



公益社団法人日本水産学会における東日本大震災への対応
および復興支援の関連活動(続編)



公益社団法人日本水産学会
東日本大震災災害復興支援検討委員会

平成 28 年 11 月

公益社団法人日本水産学会における

東日本大震災への対応および復興支援の関連活動（続編）

はじめに

東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）の発生から 5 年半の歳月が流れました。地震と津波は、東北を中心として北海道から関東に及ぶ太平洋沿岸域に甚大な被害をもたらし、多くの人命が失われました。被災地の復興は遅々として進まず、未だに多くの被災地で、住民の多くが仮設住宅での暮らしや、故郷を離れての避難生活を余儀なくされています。沿岸地域の基幹産業である水産業も甚大な被害を受けましたが、漁船や港湾施設、水産加工施設などのインフラは、住宅地等に比べれば早急にその復旧作業が進行しました。しかしながら、人々の暮らしが安定しないなかで、漁業や水産加工業の回復にも様々な障害があり、震災以前の状態には遠く及ばない現状にあると言えます。東京電力福島第一原子力発電所の放射能漏れ事故によって震災直後に沿岸の魚介藻類に見られた高い放射性物質濃度は大幅に減少し、現在ではほとんどの魚介藻類で食品中の放射性物質の基準値を下回っていますが、風評被害の影響は未だに収まらず、福島県では本格的な漁業再開の見通しすら立っていません。

日本水産学会では、震災直後から被災地の水産業や沿岸地域社会への支援につながる各種の活動を行ってきました。震災 1 ヶ月後の平成 23 年 4 月 11 日には、「東日本大震災からの復興に向けた日本水産学会の行動計画」を策定し、地域社会や水産業の再構築に直結する即効性のある研究を行うことや、環境放射能汚染問題の研究を促進させる方針を発表しました。その方針に沿って、本学会の会員各位が様々な研究活動を展開するとともに、学会としても様々な観点からシンポジウムを開催したり、日本水産学会誌において特集記事を掲載するなど、研究者間の情報交換を促進して研究の進展、高度化に貢献するとともに、一般市民や業界関係者、行政関係者等に成果を公表する活動を行っています。

地震と津波は、人間社会のみならず、沿岸の海洋生態系にも大きな影響を及ぼしました。地震や津波によって海洋生態系がどのような影響を受け、それが今後どのように変化していくのかを明らかにすることは、被災地域の沿岸漁業の復興と発展にとって不可欠な過程であると同時に、近代科学が初めて直面する世界的に注目される課題でもあります。生態系や魚介藻類の体内における放射性物質濃度の推移とともに、地震・津波後の生態系の遷移に関する研究についても、本学会として取り組むべき重要な課題として、多くの会員が研究活動を行うとともに、学会としても様々な取り組みを行ってきました。

地震や津波によって破壊された港湾施設や防潮堤の再建が各地で本格化しています。それは被災地の人々の暮らしや産業の復興に不可欠な過程ではありますが、地震と津波による大攪乱から回復しつつある海洋生態系に新たな攪乱をもたらすことにもなります。長い将来にわたって被災地における漁業および関連する水産業を持続的に発展させていくためには、復興しつつある漁業の進め方に配慮すると同時に、海岸の改変や人工構造物の建設

においても海洋生態系に及ぼす影響を考慮する必要があると考えます。またこのような生態系の変化が漁業という産業にどのように影響を与えるのか、また放射能汚染の風評などが水産物消費者の行動にどのように影響するのかなど、社会科学的側面についても解明すべき課題が未だ多い状況です。本学会においても、そのために必要な科学的知見の集積と成果の公表に一層の努力をしていく所存です。

本冊子は、平成 25 年 6 月にとりまとめた「日本水産学会における東日本大震災への対応および復興支援の関連活動」に続く、すなわち平成 25 年 6 月から平成 28 年 3 月までの本学会における震災復興に関する活動についてとりまとめたものです。上述したとおり、被災地の人々の暮らしや水産業の復興にはまだまだ様々な課題が残されていますが、震災後の 5 年間における本学会の活動や本学会の会員によって得られた科学的知見は、被災地の漁業、養殖業、水産関連産業の復興のみならず、将来にわたる被災地の水産業の発展にも貢献するものと確信しています。

本学会ではこれまでに引き続き、上記の多様な観点から震災に係わる自然科学と社会科学の両分野での研究を推進するとともに、その成果の普及活動を行うことを通じて、被災地の復興とそれに引き続く長期的な課題の克服に貢献できるよう努力していきます。本学会による東日本大震災への対応および復興支援に関連する諸活動に対して、ご理解、ご協力を頂いたすべての皆様に厚くお礼申し上げますとともに、今後も一層のご理解、ご協力をお願いいたします。

なお、この記録は、公益社団法人日本水産学会東日本大震災災害復興支援検討委員会で審議の上、取りまとめ公表するものです。

平成 28 年 10 月

公益社団法人日本水産学会東日本大震災災害復興支援検討委員会

【平成 28 年度委員会】

委員長： 河村知彦 東京大学教授

副委員長： 神山孝史（水産研究・教育機構 震災復興現地推進本部）東北区水産研究所沿岸漁業資源研究センター長

八木信行（水産政策委員長）東京大学准教授

委員： 秋山秀樹（東北支部担当理事）東北区水産研究所長

浅川修一（企画広報委員長）東京大学教授

石丸 隆 東京海洋大学特任教授

大越和加（水産環境保全委員会委員長）東北大学准教授

片山知史（災害復興支援拠点）東北大学教授

木島明博（東北支部会員の理事、災害復興支援拠点）東北大学教授

黒倉 壽（水産政策担当理事）東京大学特任教授
佐藤秀一（総務担当理事）東京海洋大学教授
塚本勝巳（会長）日本大学教授
萩原篤志（日本学術会議水産学分科会連携会員）長崎大学教授
森田貴己 水産研究・教育機構 中央水産研究所 放射能調査グループ長
山下 洋（水産政策担当理事）京都大学教授
良永知義（総務担当理事）東京大学教授
和田時夫（副会長）水産研究・教育機構理事
和田敏裕 福島大学准教授
（平成 28 年 10 月 1 日時点の役職）

【平成 27 年度委員会】

委員長： 渡部終五（会長）
委員： 吾妻行雄（東北支部担当理事、東北支部長、災害復興支援拠点代表）東北大学
教授
石丸 隆（日本海洋学会代表）東京海洋大学特任教授
大越和加（理事、水産環境保全委員会委員長）東北大学准教授
大関芳沖（水産総合研究センター本部）研究主幹
神山孝史（水産総合研究センター震災復興現地推進本部）東北区水産研究所特
任部長
金子豊二（総務担当理事）東京大学教授
木島明博（水産増殖担当理事）東北大学教授
黒倉 壽（水産政策委員会元委員長）東京大学教授
東海 正（総務担当理事）東京海洋大学教授
長島裕二（企画広報委員会代表）東京海洋大学教授
森田貴己（水研セ放射能専門家）水産総合研究センター中央水産研究所放射能
調査グループ長
八木信行（水産政策委員会委員長）東京大学准教授
山下 洋（水産政策担当理事）京都大学教授
和田時夫（水産総合研究センター理事）
（平成 28 年 3 月 31 日時点の役職）

【平成 26 年度委員会】

委員長： 渡部終五（会長）
副委員長： 山下 洋（水産政策担当理事）京都大学教授
委員： 吾妻行雄（東北支部担当、東北支部長）東北大学教授

石丸 隆（日本海洋学会代表）東京海洋大学特任教授
大越和加（理事候補者、東北支部会員）東北大学准教授
大関芳沖（水産総合研究センター震災復興現地推進本部）東北区水産研究所業務推進部長
金子豊二（総務担当理事）東京大学教授
木島明博（水産増殖担当）東北大学教授
黒倉 壽（水産政策委員会元委員長）東京大学教授
東海 正（総務担当理事）東京海洋大学教授
長島裕二（企画広報委員会代表）東京海洋大学教授
森田貴己（水研セ放射能専門家、関東支部会員）水産総合研究センター本部研究開発コーディネーター
八木信行（水産政策委員会委員長、福島県地域漁業復興協議会委員）東京大学准教授
（平成 27 年 3 月 31 日時点の役職）

問い合わせ先

公益社団法人 日本水産学会 事務局



〒108-8477 東京都港区港南 4-5-7

Tel : 03-3471-2165 Fax : 03-3471-2054

fishsci@d1.dion.ne.jp (@d の次は数字の 1 です。)

<http://www.jsfs.jp>

（表紙の写真は、養殖施設が復興しつつある宮城県志津川湾（神山孝史氏撮影））

公益社団法人日本水産学会における東日本大震災への対応

および復興支援の関連活動（続編）

本編

目次

・ 理事会主催シンポジウム「東日本大震災からの復興・復旧への日本水産学会の取組の経過と展望-何が出来たか、何が出来なかったか、これから何をすべきか-」（日水誌 79-3）	3
・ 水産環境保全委員会「水産環境における放射性物質の汚染とその影響」（日水誌 79-5）	18
・ 水産利用懇話会「震災後の東北地方における水産業の現状と今後の展望」（日水誌 79-4）	22
・ 水産増殖懇話会「貝類の防疫を考えるー東日本大震災からの復興にむけて」（日水誌 79-4）	26
・ 学会創立 80 周年記念理事会主催シンポジウム「日本水産学会のこれからー東日本大震災を越えて」（Future of the Japanese Society of Fisheries Science - Beyond the Great East Japan Earthquake Disaster）（日水誌 80-1）	30
・ 東北支部大会ミニシンポジウム「沿岸漁業における東日本大震災からの復興の現状と展望」（東北大学マリンサイエンス復興支援室共催）（平成 25 年 11 月 8 日開催）	50
・ 東北支部大会ミニシンポジウム「沿岸漁業における東日本大震災からの復興の現状と展望」（東北大学マリンサイエンス復興支援室共催）（日水誌 80-2）	52
・ 東日本大震災と東北マリンサイエンス拠点形成事業 （日水誌 79-2）	55
・ 東日本大震災後の復旧状況について （日水誌 79-2）	57
・ 岩手県水産技術センターの被災とこれから （日水誌 79-2）	59

・ 被災地の水産業の現状とこれから 岩手大学三陸復興推進機構（日水誌 79-3）	61
・ 東日本大震災による水産試験場施設の被害と水産業復興への取組 茨城県水産試験場（日水誌 79-3）	66
・ 東日本大震災による水産試験場等の被害状況とその後の取組 福島県水産試験場（日水誌 79-3）	69
・ 震災 1 年半後の三陸沿岸を訪問して思うこと（日水誌 79-3）	71
・ マガキ <i>Crassostrea gigas</i> 養殖に対する東日本大震災の影響と復興への取組（日水誌 79-4）	72
・ 東北支部大会ミニシンポジウム「東北沿岸の磯根漁業の再生に向けた新たな取り組みと現状」（平成 26 年 11 月 7 日開催）	75
・ 東北支部大会ミニシンポジウム「東北沿岸の磯根漁業の再生に向けた新たな取り組みと現状」（日水誌 81-2）	77
・ 日本学術会議主催学術フォーラム「東日本大震災からの水産業および関連沿岸社会・自然環境の復興・再生に向けて」（日本水産学会共催）（平成 25 年 11 月 29 日開催）	80
・ 日本学術会議主催学術フォーラム「東日本大震災からの水産業および関連沿岸社会・自然環境の復興・再生に向けて」（日本水産学会共催）（日水誌 80-3）	82
・ 海岸構造物（防潮堤）敷設（嵩上げ）に関連した情報提供	85
・ 水産総合研究センター東北水産研究所 宮古庁舎の再建と新組織（日水誌 80-5）	86
・ 水産利用懇話会「水産加工の震災後復興と新たな取り組み」（平成 26 年 2 月 7 日開催）	87
・ 水産利用懇話会「水産加工の震災後復興と新たな取り組み」（日水誌 80-5）	88
・ 水産環境保全委員会「地震・津波から 3 年後の東北地方太平洋沿岸域の現状—天災による自然攪乱と修復による人為的攪乱—」（平成 26 年 3 月 27 日開催）	92
・ 水産環境保全委員会「地震・津波から 3 年後の東北地方太平洋沿岸域の現状—天災による自然攪乱と修復による人為的攪乱—」（日水誌 80-4）	95

・ 企画広報委員会「震災からの復興—水産研究に求められる視点—」（平成 26 年 3 月 27 日開催）	99
・ 企画広報委員会「震災からの復興—水産研究に求められる視点—」（日水誌 80-5）	101
・ 日本学術会議主催公開シンポジウム「東日本大震災からの水産業および関連沿岸社会・自然環境の復興・再生に向けて（第 2 回）—日本学術会議の第二次提言を踏まえて—」（日本水産学会共催）（平成 26 年 11 月 21 日開催）	124
・ 日本学術会議主催公開シンポジウム「東日本大震災からの水産業および関連沿岸社会・自然環境の復興・再生に向けて（第 2 回）—日本学術会議の第二次提言を踏まえて—」（日本水産学会共催）（日水誌 81-2）	127
・ 平成 27 年度日本水産学会理事会特別シンポジウム「東北の海は今，震災後 4 年間の研究成果と漁業復興」（東北マリンサイエンス拠点形成事業・国際研究開発法人水産総合研究センター共同主催）（平成 27 年 9 月 21 日開催）	130
・ 平成 27 年度日本水産学会理事会特別シンポジウム「東北の海は今，震災後 4 年間の研究成果と漁業復興」（東北マリンサイエンス拠点形成事業・国際研究開発法人水産総合研究センター共同主催）（日水誌 82-2）	135
・ 沿岸環境関連学会連絡協議会ジョイントシンポジウム「沿岸環境科学と社会の接点をめぐって—海洋保護区の展開・漁村の震災復興」（平成 27 年 2 月 7 日開催）	157
・ 水産環境保全委員会「東北・北海道沿岸における東日本大震災以後の貝毒の問題」（平成 27 年 9 月 25 日開催）	159
・ 水産環境保全委員会「東北・北海道沿岸における東日本大震災以後の貝毒の問題」（日水誌 82-2）	161
・ 平成 27 年度秋季大会シンポジウム「東日本大震災からの復興・再生に向けた新たな水産業の創成につながる新技術開発」（平成 27 年 9 月 25 日開催）	164
・ 平成 27 年度秋季大会シンポジウム「東日本大震災からの復興・再生に向けた新たな水産業の創成につながる新技術開発」（日水誌 82-2）	165
・ 漁業講演会「東日本大震災からの漁船漁業の復興—現状と課題」（平成 27 年 9 月 22 日開催）	174
・ 漁業講演会「東日本大震災からの漁船漁業の復興—現状と課題」（日水誌 82-2）	176

・ 日本学術会議主催公開シンポジウム「東日本大震災による原子力発電所事故に伴う魚介類の放射能汚染の問題と今後の展望」(平成27年11月27日開催)	180
・ 平成28年度春季大会シンポジウム「三陸沿岸における水産業の復興と新たな水産人材育成—3大学連携三陸水産研究教育拠点形成事業の成果と今後の展望—」(平成28年3月26日開催)	182
・ 日本水産学会東日本大震災災害復興支援検討委員会(特別委員会)議事内容	183

本 編

資料

シンポジウム記録

理事会主催シンポジウム

東日本大震災からの復興・復旧への 日本水産学会の取組の経過と展望 —何が出来たか、何が出来なかったか、 これから何をすべきか—

和田時夫（水研セ本部）

Progress and prospects of JSFS efforts for
reconstruction and restoration from the Great East Japan
Earthquake Disaster
—achievements, shortcomings, and priorities—
TOKIO WADA
*Fisheries Research Agency, Yokohama, Kanagawa 220-
6115, Japan*

はじめに

千年に一度の災害とも言われる2011年3月11日の東日本大震災に際し、日本水産学会は東北支部や水産政策委員会を中心に、発生直後から被災地の水産業および水産・海洋科学の復興・復旧のため緊急の調査活動や各種の支援活動を展開してきた。大震災の発生から1年半が経過した今、改めてこれまでの取組の経過を振り返り、成果とともに問題点を整理することが必要である。その上で、今後の取組の方向を展望し所要の体制を組んで活動を進めることが望ましいと考える。

東日本大震災は、東北地方をはじめわが国の水産業に甚大な被害を及ぼしただけでなく、その影響が将来にわたって続くであろうという点で極めて重大なものである。したがって、東日本大震災からの復興・復旧への取組は日本水産学会の当面の主要課題の一つであり、大震災に先立つ2011年3月1日付で公益社団法人に移行した本学会の公益活動を考える上での試金石でもある。また、2012年で創立80周年を迎えた学会の将来構想とも密接に関連している。このため、日本水産学会は、2012年6月に会長をヘッドとする「東日本大震災災害復興支援検討委員会（特別委員会）」を設置し、そこでの検討を軸に、学会として組織的、計画的に取組を進めていくこととした。

そこで、日本水産学会の大震災関連のこれまでの活動を振り返り、この特別委員会を軸とした学会の大震災対応の今後について考えるとともに、公益法人化と学会創立80周年を契機とした学会の将来のあり方を考える上での一つの出发点とするべく、このシンポジウムを企画した。

<プログラム>

企画責任者：和田時夫（水研セ本部）

開会挨拶：日本水産学会会長 渡部終五（北里大）

趣旨説明： 和田時夫（水研セ本部）

I. 話題提供

座長：東海 正（海洋大）

1. 日本水産学会の取組

黒倉 壽（東大院農）

2. 日本水産学会東北拠点の活動

佐藤 實（東北大院農）

3. 他機関の活動と日本水産学会の役割

小谷祐一（水研セ東北水研）

4. 他学会の活動と日本水産学会との連携

石丸 隆（海洋大）

5. 東日本大震災災害復興支援検討委員会（特別委員会） の活動方向と日本水産学会の将来構想

和田時夫（水研セ本部）

II. パネルディスカッション

パネリスト：黒倉 壽（東大院農）、鷲尾圭司（水大校）、
東海 正（海洋大）、佐藤 實（東北大院農）、大越和加（東北大院農）

司会： 和田時夫（水研セ本部）

まとめ

渡部終五日本水産学会会長による開会挨拶、企画責任者による趣旨説明に引き続き、東京大学の黒倉 壽先生と東北大学の佐藤 實先生から、本学会の大震災関連の各種の活動の企画・立案の中核となった政策委員会の状況と、被災地での情報収集、会員の活動の調整や支援を担った当学会の東北拠点の活動経過について、それぞれ話題提供をいただいた。次いで、水産業の復興支援、海洋生態系や水産生物への影響評価調査などにおける被災地に所在する水産試験研究機関や大学の取組状況と日本水産学会の役割について、学会の東北支部長である水産総合研究センター東北水産研究所の小谷祐一氏からご紹介いただいた。さらに、東京電力福島第一原子力発電所事故の直後から漁場や海洋生物の放射能調査に取組んで来られた東京海洋大学の石丸 隆先生から、放射能調査を軸とした日本海洋学会の活動と日本水産学会の連携について話題提供をいただいた。最後に、東日本大震災災害復興支援検討委員会の活動方向と日本水産学会の将来構想について企画責任者から報告した。これらの話題提供を受けて、水産大学の鷲尾圭司先生、東京海洋大学の東海 正先生、東北大学の大越和加先生に、黒倉、

佐藤両先生を加えた5人のパネリストによるパネルディスカッションを行い、学会としての今後の取組の方向性などについて議論した。鷺尾、東海、大越の3先生には、それぞれのご専門に加えて、学会の社会連携及び水圏環境担当理事（鷺尾先生）、総務担当理事（東海先生）、将来計画担当理事候補（大越先生）のお立場からご発言をお願いした。また、パネリストに加えてフロアからも適宜ご発言をいただいた。

パネルディスカッションにおける主要な論点は、①大震災からの水産業の復興・復旧を支援するため本学会は何をするべきか、②他の学会や機関との連携、調査研究活動や成果についての水産関係者や行政、一般市民とのコミュニケーションをいかに図るか、③これらのために今後本学会として取組むべきことは何か、の3点であった。

鷺尾先生からは、水産大学校は練習航海の位置づけで練習船耕洋丸を東北地方に派遣し、被災地の水産高校への支援を行ったこと、参加した学生にとっては、被災地の状況を目の当たりにすることで、水産学を学ぶ意味やそれを将来どの様に役立てるかを改めて考える契機になったことをご紹介いただいた。また、今後の復興・復旧の主体が公的機関をはじめとする多様な機関や団体に移るなかで、学会の役割は中間支援や調整であり、現場が必要とする知識や情報の提供が期待されていること、消費者の「魚離れ」を克服して水産業の復興を図るためには消費者への水産物の安全や信頼性に関する情報の提供が不可欠であること、この点で、魚屋や行商など売り手と買い手の間でリスクを含めたコミュニケーションが可能な流通形態の役割について改めて見直す必要があることをご指摘いただいた。

東海先生からは、日本水産学会の公益社団法人への移行の経緯と法人の性格についてご紹介があり、当初は水産学という特定の学問領域の振興が公益目的に合致するののかという議論もあったが、東日本大震災を契機に公益性認定の幅が広がっており、公益法人には、従来の活動にこだわることなく大震災からの復興・復旧支援に当たることが期待されているとのこと説明があった。さらに、日本水産学会が先頭に立って、関係学会、行政及び漁業者との連携を深めて行く必要があるが、先ず日本学術会議の水産科学分科会を軸とした関係学会の連携を計画しているとのこと紹介をいただいた。

大越先生からは、大震災関連の調査研究を進める過程で、方向性は同じであるにもかかわらず関係機関等での縦割りによる弊害があり、日本水産学会のような学術的に総合型の学会が調整の役割を担うべきであると感じたこと、大震災対応に限らず、学会の将来のためにも学会と現場との距離を縮め、学会活動に対する理解と信頼を築いていく必要があることとお話しいたいただいた。ま

た、大学等においても、大規模な水産災害や海洋災害などの非常時に対応する体制や教育・訓練が不足しており、学会としても今後の取組が必要であるとのこと指摘をいただいた。

黒倉先生と佐藤先生には、話題提供を補足する観点からのコメントをお願いした。黒倉先生からは、水産業の復興・復旧にあたっては将来の水産業や漁村のイメージ作りが必要であり、このイメージに沿って所要の技術開発が担えるような人材を育成していく必要があるとのこと指摘をいただいた。佐藤先生からは、今回の大震災では女性の働き場所であった水産加工施設が壊滅的な被害を受けたことに特徴があり、水産加工の再建が水産業の復興・復旧の鍵となるとのご指摘をいただいた。

これらのコメントを受け、フロアも含めてディスカッションを行った。原発事故に関連しては、環境中に放出された主要な放射性物質であるセシウムについての海洋生態系の中での挙動を把握する必要があること、海洋に比べて陸水生態系での影響がより長期化する可能性があり、内水面での調査研究の充実に加えて陸域から海洋への放射性物質の移動についても調査研究が必要であることなどが指摘された。また、水産物中や環境中の放射性物質の濃度や放射能の検査体制に関する情報の提供が、水産物に対する風評被害の防止や緩和に寄与するとの指摘があり、改めて正確かつ継続的な情報提供の重要性が確認された。さらに、大震災により大きく変化した沿岸域の生態系に関して、回復や変化過程の長期的なモニタリングの必要性や、環境省などによる陸上の生態系や生物の調査との連携も必要であるとの指摘があった。

一般市民や水産関係者等とのコミュニケーションにおいては、専門的な事項の理解と浸透のためにはサイエンスカフェやワークショップなどを通じた双方向の意見交換が有効であること、現状の概括的な紹介にあたっては他分野とも連携した包括的な講演会が好評であったことなどが指摘された。また、現場は、実体験に基づいて状況分析を行い長期的に復興・復旧に関わってくれる人材を求めているとの指摘があり、そうした要望に応える人材の育成や技術開発の必要性が再認識された。

シンポジウム当日は台風16号の接近にともなう強風に見舞われ、参加者は必ずしも多くはなかった。しかしながら、話題提供やパネルディスカッションを通じて、今後の日本水産学会として取組むべき課題や、関係学会並びに会員の所属機関に対して働きかけるべき方向性について多くの示唆を得ることができた。このシンポジウムを開催するにあたり、会場の手配や当日の運営、開催の通知にご尽力をいただいた水産大学校の皆様や日本水産学会事務局の皆様、日本水産学会の舞田幹事、石崎幹事に深く御礼申し上げる。また、悪天候の中をご参加下さった全ての皆様に心から感謝申し上げます。

シンポジウム記録 東日本大震災からの復興・復旧への日本水産学会の取組の経過と展望

I-1. 日本水産学会の取組

黒倉 壽

東京大学大学院農学生命科学研究科

I-1. Efforts for rehabilitation and reconstruction by JSFS

HISASHI KUROKURA

Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, Bunkyo, Tokyo 113-8657, Japan

日本水産学会の震災後の救援・復旧活動について、対応が遅いあるいは不十分であるとのご指摘をしばしば受ける。筆者はこれらの批判は単なる印象、あるいは過剰期待に基づく誤解であると思っている。震災後の日本水産学会の対応については、経緯の説明をすでに発表している。¹⁾ 日本水産学会は震災直後の2011年3月29日に勉強会を開き、4月11日には学会の行動計画を発表した。5月には水産政策委員会の下に拡大政策委員会を組織し、被災地の自治体の水産試験場と日本水産学会の各専門委員会が連携して、復興支援をするための体制を作り、6月には東北大学に支援拠点を作って、集められた義援金の半分を使って、被災地の被害状況の把握・復興のための調査研究費として支援する活動を開始した。7月には活動のための財源として財団法人JKAより資金提供を受け、環境調査等を開始した。建築学会・土木学会を中心とする22学会連合が「巨大地震と大津波から国民の生命と国土を守る基本方針」を発表したのは5月27日、海洋基本法フォローアップ研究会が「東日本大震災復興に関する海洋立国の視点からの緊急提言」を発表したのも同じく5月27日であった。東日本大震災復興構想会議が「復興への提言～悲惨の中の希望～」を発表したのは6月25日である。さらに、東日本大震災復興対策本部が「東日本大震災からの復興の基本方針」を発表したのは7月29日である。

他の学会や復興のために作られた諸機関の活動と比べて、日本水産学会の活動が遅かったとは言えない。むしろ、突出して素早い行動をとっていた。実際、3月29日の勉強会には、学会関係者以外も含めて300人ほどの人が参加し、その時点では、貴重な情報源となった。また、その内容は、漁業復興における協業化の必要、震災後の種苗の移動による疾病汚染の拡大の可能性、過去の放射性物質汚染の経緯、復興課程における水産加工業のHACCP対応、水産物の放射能汚染に関わるリスクコミュニケーション等々、その後の議論で重要なポイントとなった話題が網羅的に取り上げられていた。こうした迅速な対応ができたのは、震災が公益法人に移行した

直後に発生したため、組織として公益に資する活動をしなければならないという意識が強かったこと、幸いに、政策委員会が常設委員会として発足して数年を経ているために、政策的課題に対して、必要かつ適切な時点で対応するという意識とそれを可能にするための委員会の進め方（例えばメール審議など）が定着していたことが大きかったと思われる。

もう少し長期的な対応として学会に求められるのは、震災津波の社会、産業、環境、生物、生態系に対する被害とその復興プロセスの記録である。これについては、2011年の11月に日本水産学会の震災被害と復興に関するアーカイブシステムを立ち上げ、情報の収集、共有、公開が行える形になっている。現在時点ではその利用は少なく、活発に利用されているとは言い難いが、システムとしては存在しており、今後、様々な形で利用可能である。個々の学会員のレベルでは、津波被害、復興に関わる研究は盛んに行われており、口頭発表として、すでに多くの研究発表がなされている。今後、時間の経過とともに、これらの研究が取りまとめられて、貴重な研究成果として後世に残されていくものと期待される。

以上、一学会の活動としては、量的にも質的にも活発な活動を行ってきたが、残念ながら、こうした活動に対する社会の認知度は必ずしも高いものではない。少なくとも、日本水産学会はよくやっているという肯定的な評価が外部から聞こえてくるわけではない。このことについては反省を要するが、例えば、3月29日の勉強会は、当時の情勢の中でしっかりと地に足のついた議論がなされており、学会として見識ある議論ができたことは評価に値する。危機感の煽り立てや極論のぶつけ合いにはなっておらず、報道関係が好む内容のものではなかったために無視される結果となったが、そのことを悔やむ必要はないだろう。特に、放射能汚染に関する情報については、日本水産学会には過去の研究の蓄積があり、今後、こうした蓄積が生きてくるだろう。そのこととは別に、社会に対する情報発信については、もう少し対応に工夫が必要であったと考える。

たとえば、建築学会・土木学会を中心とした22学会は、調査チームを編成して現地調査を行い、連続的な市民講座を開催するなど積極的な啓蒙活動を行った。日本水産学会も、22学会連合への参加を呼びかけられ、実際当初は提言発表等に連名していたが、工学系を中心とする学会連合とは復興の進め方や環境保全のありかたに関して意見を異にする可能性を考え、生態学会や海洋学会など、日本水産学会と価値観を共にすると考えられる学会に対する学会連合への参加呼びかけを求めたが、この要求が受け入れられなかったために、学会連合から脱

退した。しかし、22学会連合と日本水産学会では資金力に差がある。このことを考えると、日本水産学会としても、日本海洋学会、水産海洋学会、日本水産増殖学会、日本生態学会等々の、農学・生物学系の学会との連携を積極的に模索し、連合して、社会的な活動を行うことを考えるべきであったかもしれない。なお、現在は、日本海洋学会が行う放射性物質のモニタリングに関する委員会にはオブザーバーを派遣している。また、応用生態工学会等が行う被災地防波堤建設に関するシンポジウム等については、積極的に議論に加わるようにしている。今後、こうした連携は強化されていくだろう。

また、将来の災害等の事態に備えては、学協会間の連携を迅速に作っていく体制を整えておく必要もある。かつての水研連のような緩やかな連携組織がそれにあたるだろう。今回の震災に対する対応は、政策委員会を中心に行ってきたが、これは、他にそのような機能を持った組織が日本水産学会にはなかったためである。政策委員会と地方自治体の水産試験場や企業との関係は必ずしも強いものではない。漁業懇話会、水産利用懇話会、水産環境保全委員会などの専門委員会や学会支部の方が、個人的な関係を含めて、日常的なつながりがあるものと思われる。被災地の水産試験場等の公的機関の職員の方は、施設の復旧、被災状況の把握、復興計画の作成等々、過大な業務に耐えていたはずであり、政策委員会側から現地の状況を尋ねたり、視察に行こうとすれば、そのことがさらに過剰な業務を作ることになりかねない。そうしたことを考えると、日常的に気楽に相談できる人間関係が重要であり、専門委員会や地方支部の活動を通じて、人間関係を作っておくことが大切だと思われる。政策委員会は急遽、拡大政策委員会を作ってこの問題に対処しようとしたが、限界があった。JKAから300万円の資金援助を受けながら、それを十分に使いきれず、

かなりの金額を返納する結果になったのも、政策委員会と現場との関係の弱さに起因すると考えられる。政策委員会がもっていたフットワークの軽さは必要ではあったが、やはり、直接的に関わりのあるメンバーを中心に、復興対策特別委員会のようなものを立ち上げて、そこを中心に活動を行うべきであったかもしれない。これに関しては、現在はこれを改めて、東日本大震災災害復興支援検討委員会を組織して、長期的戦略的な復興戦略を学会として作り、専門的な知識を結集して復興支援に当たる方針が決定している。

学会に対しては、水産物の放射能汚染の風評被害に対する対応、巨大防波堤建設に対する対応等で、不十分とする声があると聞いている。実は、こうした問題に対する対応を検討しなかったわけではない。しかし、こうした価値観や人生観を含む問題に対する対応は難しい。特に、意見を集約して適切な提言等を社会に向けて発信するタイミングが極めて難しい。おかしなタイミングで提言を発表すると、誤解されたり悪用されたりする。後から考えれば、あのタイミングでコメントを発表しておくべきだったのではないかと思うことがないわけではない。政策委員会での議論には時間がかかる。予想される事態に対してあらかじめ意見を集約しておく必要がある。これを現場で今起きている問題への対応と同時にすることは難しい。復興支援検討委員会と政策委員会は緊密に連携を取りながらも、その役割を分担して、それぞれの役割に効果的に専念できる体制を作るべきではないかと考える。

文 献

- 1) 黒倉 寿. 日本水産学会の震災復興対応. 月刊海洋 2012; 44: 358-363.

シンポジウム記録 東日本大震災からの復興・復旧への日本水産学会の取組の経過と展望

I-2. 日本水産学会東北拠点の活動

佐藤 實

東北大学大学院農学研究科

I-2. Activities on the Tohoku Focal Point of JSFS

MINORU SATO

Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University, Sendai, Miyagi 981-8555, Japan

1. 震災以降の東北拠点の活動

2011年3月11日の東日本大震災発生時に日本水産学会東北支部長の任にあり、その後5月2日に設置された日本水産学会災害復興支援拠点の代表を仰せつかった関係で、震災以降に東北支部事務局および災害復興支援拠点が取り組んだ活動を報告したい。

両者は共に東北大学大学院農学研究科に置かれたが、私以外は別メンバーで組織することにした結果、前者は吾妻行雄事務局長が、後者は片山知史事務局長が中心になり、東北大学に所属する日本水産学会員はほぼ全員が参画することになった。活動は、当初は東北支部事務局が中心になり、その後災害復興支援拠点が担った。

震災直後の混乱期は、支部事務局員は自らの研究環境の復旧を進める傍ら、支部会員、支部所属機関の被害状況の把握、秋に予定していた北海道支部との合同支部大会の中止など2011年度事業計画の見直し、水産業復興調査活動支援制度の立ち上げと周知、緊急シンポジウムの開催準備などを行った。その後の活動は災害復興支援拠点が中心になり、ホームページの立ち上げ、被災地関連の情報収集と周知、緊急シンポジウムや講演会の開催、日本水産学会義援金の配分などを行った。(表1) これまでに取り組んだ主な活動と成果は以下の通りである。

2. 水産関係情報の集約と発信

震災からまもない2011年4月から6月を中心に、水産関連施設や関係機関などの被害状況や復旧の進行具合などについて聞き取りや現場の視察・記録を行い、東北支部のメーリングリストを通じて会員に発信した。災害復興支援拠点設置後は、ホームページを通じて、支援内容や調査概要を逐次発信することに努めた。このホームページは閲覧者数も多く、支援拠点の存在や活動内容を広く関係者に伝えることができていると考えている。

9月になり宮城県(県庁、水産技術総合センター)および水産総合研究センター東北水産研究所と調査リストをもとに情報の共有化を行った。しかし、現場(市役所、町村役場や漁業協同組合)が求めているような、調査情報のルートを一元化してそれを伝えるような機能を

持つことができなかった。また調査結果についても、ホームページでその一部を知らせるのみに終わってしまった。調査結果およびデータを体系的に整理し、広く閲覧に供するとともに、印刷物等により後世に残す必要がある。日本水産学会としての本腰を入れた取組みが必要な課題であろう。

3. 水産業復興調査活動支援

被災地の状況調査を支援する目的で東北支部独自に「水産業復興調査活動支援」制度を設け、支部会員に周知した。これは、限られた支部予算から、調査のための旅費や用船料などを素早く支援し、復興に向けた状況調査を促進しようとしたものであった。その結果、支援要請があった宮城県仙南沿岸海域におけるウバガイ漁場のガレキ分布調査や志津川湾の藻場被害調査を支援することができ、貴重なデータを得ることができた。震災からほどない現地の状況把握のためにはこのような制度は有効であり、今後日本水産学会本部においても、大規模な水産・海洋災害が発生した場合の緊急対応の一つとして設置を検討する必要がある。

4. 復興対策緊急シンポジウムおよび講演会、現地検討会の開催

2011年7月16日に東北大学農学部において、日本水産学会主催による「東日本水産業復興対策緊急シンポジウム」が開催された。東北支部事務局と災害復興支援拠点は、講演要旨集の作成、ポスターの印刷と配布、マスコミへの周知、当日の受付などを行うことで学会本部の活動を支援した。また、9月21日に災害復興支援拠点講演会を東北大学農学部で開催した。ただし、当初予定していた被災現場に向いての現地検討会は実施できなかった。これらのシンポジウムや講演会では様々な分野の人々が一堂に会し、被災地の情報を共有することができた。特に今回の大震災では、女性の働き場所であった水産加工施設が壊滅的な被害を受けたことに特徴の一つがあり、シンポジウムや講演会で水産加工の再建が水産業の復興・復旧の鍵となろうとの共通認識が持たれ、その後の復興計画の検討・立案などに役立ったものと考えている。

5. 日本水産学会義援金の配分

日本水産学会に寄せられた義援金の一部370万円を被災者への支援、水産業界、水産・海洋分野の教育・研究機関の復興に役立てることになり、災害復興支援拠点がその配分作業に当たった。2011年6月に公募を行い、応募があった9件について、配分決定委員会で慎重に審議した結果、大学4件、県水産試験場2件、水産高校1件、漁協関連1件、NPO団体1件に配分した。義援金は、海域調査、資源調査、水産加工業被災復興意向

表1 震災対応関連の日本水産学会本部と東北支部の動き（震災発生から2011年12月まで）

	学会本部	東北支部
3月	- 東日本大震災発生（3.11） - 東京電力福島第一原子力発電所事故 - 平成24年度春季大会の中止を決定（講演要旨集により発表は行われたと認める） - 理事会（当面の対策について決定）（3.27） - 水産業の震災復興に向けた臨時勉強会開催（3.29）	- 震度6強の地震と沿岸部に大津波が来襲（3.11） - 東北大学農学部メールサーバー復旧（3.23） - 支部事務局打合せ。合同支部大会中止提案（3.28）
4月	- 東日本大震災義援金の募集開始（4.6～5.31） - 東日本大震災からの復興に向けた日本水産学会の行動計画発表（4.11）	- 支部事務局打合せ（4.5, 22） - 震度6強の余震発生（4.7）
5月	- 日本水産学会災害復興支援拠点を東北支部に設置することとし東北大学に受入れ要請 - 震災復興に向けて拡大政策委員会を設置（5.2） - 東北支部（災害復興支援拠点）における緊急シンポジウムの開催打診	- 支部事務局打合せ。東北大学の了解の下、災害復興支援拠点が発足（5.2） - 拡大政策委員会に、宮城、福島、茨城の各県の会員が参画 - 支部事務局打合せ（5.13, 23, 30） - 会員集会（5.17）
6月	- 理事会（対応の進捗状況について確認）（6.4） - 財団法人JKAより「三陸沿岸の湾の水質調査」のための資金を獲得 - 日本水産学会義援金による教育・研究機関等への支援課題の募集	- 支部事務局打合せ（6.7） - 会員集会（6.24） - 緊急シンポジウム準備会合（6.27, 30）
7月	J-STAGEにおける学会誌電子ファイル閲覧のフリー化	- 災害復興支援拠点のホームページ開設（7.1） - 緊急シンポジウム準備会合（7.8, 15） - 東日本水産業復興対策緊急シンポジウム開催（7.16） - 宮城県産業振興審議会へ参加（7.29） - 日本水産学会義援金を配分（8.5） - 支部事務局打合せ（8.30） - 災害復興支援拠点講演会開催（9.21）
8月		
9月	理事会（秋季大会における関連活動準備）（9.17）	
10月	特別公開シンポジウム「震災被災地の水産業と漁村の復興」開催（10.2）	
11月		支部事務局打合せ（11.1）
12月	震災情報共有化システムの立上げ	

調査、被災学生生活活動支援、被災漁民支援などに向けられ、1年後に活動報告書が提出された。この義援金により海域環境調査や資源調査を行った機関や研究室の多くが、文部科学省の「東北マリンサイエンス拠点形成事業」に参画しており、今後、より一層の調査データの蓄積と解析が進むものと期待される。

6. 日本水産学会員に期待されること

千年に一度と言われる大津波であったが、これが最後ではなく、何れの日にか再び、世界のどこかを襲うであろう。海と魚（水産物）を研究対象としている日本水産学会員としては、今回の出来事から学び、後世の人々に

残せる知恵を探すことも必要かと思う。日本水産学会員から多額の義援金が寄せられ、様々な形で復興支援に充てられた。また、日本水産学会員の多くが、被災地の調査などに携わる一方、国、県及び市町村の復興計画策定委員など各種委員や被災地で開催される講演会講師などを務めており、直接的・間接的に復興支援に貢献していると言えよう。震災から1年半が過ぎようとしているが、被災地はがれきが撤去されただけのところがほとんどであり、以前の姿に戻るのには相当先のことと思われる。「被災地を忘れないこと」。これも復興支援活動の一つではないだろうか。

シンポジウム記録 東日本大震災からの復興・復旧への日本水産学会の取組の経過と展望

I-3. 他機関の活動と日本水産学会の役割

小谷祐一

(独)水産総合研究センター東北水産研究所

I-3. Activities in the other organizations and the role of JSFS

YUICHI KOTANI

Tohoku National Fisheries Research Institute, Fisheries Research Agency, Shiogama, Miyagi 985-0001, Japan

1. はじめに

2011年3月11日に発生した大津波は日本の太平洋沿岸域に押し寄せ、尊い人命のみならず、三陸・常磐沿岸の漁港施設、漁船、定置網や養殖施設等にも大きな被害をもたらした。また、水産総合研究センター東北水産研究所の宮古庁舎（旧宮古栽培漁業センター）、宮城県気仙沼水産試験場、福島県水産種苗研究所はほぼ全壊し、東北地方の各県や大学の水産・海洋関係の試験研究施設や調査船をはじめ、種苗生産施設やサケふ化場等にも被害をもたらした。東北地方の水産業にこのような壊滅的な被害をもたらした東日本大震災から、はや1年半が経過した。被災地の水産業の現状分析を行うとともに、水産・海洋関係の試験研究機関や大学等の活動を振り返り、当面の課題や関係機関の連携協力のあり方、ならびに日本水産学会の役割について考えてみた。

2. 被災地の水産業の現状と課題

農林水産省のホームページ（2012年3月現在）より抜粋すると、水揚げ量及び水揚げ金額は前年同月比（2012年1月）で、それぞれ71%及び66%の回復状況とのことであった。また、漁船は被災した約29,000隻に対して63%の復旧状況、漁港（一部でも陸揚げ可能な漁港数）は97%の復旧状況であり、徐々にではあるが漁業生産に回復の兆しが見られている。しかし、2012年9月に東北沿岸の各地を視察して、また漁業協同組合や市場関係者等からの聞き取りによる実感としては、加工施設、流通（特に失われたシェアの回復が課題）や漁村・漁業基地の復旧の遅れが顕著で、これらの復旧の遅れが水産業の復興全体に影響しつつあると感じている。例えば、被災3県の産地市場及び水産加工施設はそれぞれ50%及び65%の業務再開率に止まっている。宮城県では、漁港施設や水揚げ岸壁のかさ上げ等の復旧工事が遅れている（全141漁港中の51漁港のみ）ことから、2012年11月1日に漁港復興推進室を開設して、さらに取り組みを促進することである。

3. 被災地の主な大学や試験研究機関の現状と課題

岩手県においては、岩手県水産技術センターの1階

が浸水したが、幸いにも調査船「岩手丸」と「北上丸」には被害がなかったとのことである。宮城県においては、宮城県水産技術総合センターの1階が浸水した。調査船のうち「拓洋丸」は被害が比較的軽微であり、修繕されて稼働しているが、「新宮城丸」と「蒼洋」は被害が大きく、代船建造が検討されている。また、気仙沼水産試験場が全壊し、現在も仮事務所で業務を継続中であるが、再建は未定とのことである。福島県においては、福島県水産試験場の被害は軽微であったが、調査船「いわき丸」は被害が大きく、現在、代船の建造を検討中である。また、水産種苗生産研究所が全壊し、2012年4月からは種苗研究部として同試験場に統合された。大学関係では、東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター（岩手県大槌町）は3階まで浸水したため、大槌町内に復興準備室を設置し、業務を継続している。東北大学附属女川フィールドセンター（宮城県女川町）は全壊し、2013年度には再建予定とのことである。北里大学海洋生命科学部・水産学研究科（岩手県大船渡市）は5カ年間の期限で同大学の相模原キャンパスに移転した。なお、三陸キャンパスは、施設の一部を共同利用とし、復興支援にも活用されている。水産総合研究センターでは、水産工学研究所、東北水産研究所の塩釜庁舎と八戸庁舎の被害は軽微であった。漁業調査船「若鷹丸」も被害は軽微で、2011年6月から調査に復帰している。しかし、東北水産研究所の宮古庁舎は全壊したため、再建を目指してすでに工事が始まっている。

なお、被害が大きかった岩手県水産技術センターや宮城県水産技術総合センターは、その後、施設の一部の使用が可能になったため、2011年10月にはもとの施設に復帰して業務を再開した。また、東北大学附属女川フィールドセンターや東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センターも大きな被害を受けたが、震災直後から女川湾や大槌湾をフィールドとした調査を開始している。しかしながら、本格的な施設の復旧は後年度になる見込みであるとともに、資材や人員の不足等による建物の建設や船舶の建造の遅れも懸念されている。また、いずれも職員数の減少や調査器材の不足等によりその調査研究能力は大きく損なわれている。今後、東北の水産業の復旧・復興を図るために必要な調査研究や技術開発を進める上において、一日も早い施設の復旧と調査研究能力の回復・強化が望まれる。

4. 大学や試験研究機関の取り組みと課題

多くの大学や試験研究機関では、震災直後から、施設や調査船、観測ブイ等の被害状況の把握に努めるとともに、漁業被害の聞き取り調査や被害状況に係る情報交換

を開始している。また、津波が沿岸域の海洋生態系や水生生物に大きな影響を与えたことが危惧されたことから、大学や水産関係機関の多くが早くから養殖漁場や藻場等の調査に取組んだ。さらに、地震・津波による沖合域の海洋環境や水産資源への影響を把握するため、調査船による海洋環境・水産資源の緊急調査も実施された。このような関係機関の精力的な調査により、沿岸域から沖合域に至る漁場の実態が明らかになり、漁業者や行政機関に有益な情報を提供することができた。これらの調査に引き続き、水産庁「被害漁場環境調査事業」や文部科学省「東北マリンサイエンス拠点形成事業（海洋生態系の調査研究）」等が実施されることになり、現在、地震・津波が東北沿岸域の海洋生態系に与えた影響と回復過程を明らかにするための調査研究が取組まれている。また、新たな養殖技術や水産加工技術等の開発を目指した「東北マリンサイエンス拠点形成事業（新たな産業の創出につながる技術開発）」（文部科学省）、生産・加工等に係る先端技術を活用した大規模実証研究「食料生産地域再生のための先端技術展開事業（漁業・漁村型）」（農林水産技術会議事務局）が始まっている。

なお、これらの事業等により得られた漁場環境等に関する情報については、漁業者の不利益、風評被害、行政施策への影響等に配慮して、慎重に取り扱う必要があると思料される。また、各機関では、通常業務（教育活

動、普及指導、震災前からの継続課題・事業）に加えての震災対応で、職員にもやや疲れが出てきており、ケガや事故の発生が危惧されている。今後も、①被災地の関係機関（漁業団体や行政機関等を含む）との連携協力の促進、②民間活力の活用（すでに調査や分析業務の一部を委託）が必要であるほか、③被災地以外の試験研究機関等からの支援が引き続き期待される。

5. 日本水産学会の役割

上述したように、東日本大震災による水産業への影響は、漁場環境や水産資源から、養殖業、漁船漁業や定置網漁業等、種苗生産やさけますふ化放流、水産加工や流通、漁港施設や漁業関係者の生活にまで及んでいる。また、大震災の発生から1年半が経過した今でも多くの課題が山積している。そこで、海洋環境はもとより、水産増養殖、水産工学、利用加工や経営経済等といった幅広い研究分野の専門家が、連携・協力して諸課題の解決や研究開発に取り組むことが重要であろう。自然科学と社会科学の多岐にわたる水産の実学的研究分野の専門家を擁することが本学会の強みである。そのことを活かして、漁業者、行政機関、民間団体、試験研究機関や大学等の間の連携を図り、山積している多様な課題について活発に議論する場を提供し、水産業の復旧・復興のあり方を提言することが本学会の役割であると考えらる。

シンポジウム記録 東日本大震災からの復興・復旧への日本水産学会の取組の経過と展望

I-4. 他学会の活動と日本水産学会との連携

石丸 隆

東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科

I-4. Collaboration between JSFS and the other academic societies

TAKASHI ISHIMARU

Graduate School of Marine Science and Technology, Tokyo University of Marine Science and Technology, Minato, Tokyo 108-8477, Japan

1. はじめに

東日本大震災による水産業の被害に関して、本学会はいち早く対応し、様々な活動を行ってきた。しかしながら、水産業復興の大きな足かせとなっている放射性物質による海洋汚染、魚介類汚染問題への対応に関しては、当初より講演者が所属する水産環境保全委員会を中心に議論は続けられて来たものの、学会構成員が大学、政府や県の機関、水産業界、食品業界等に所属し、学会員個人としての活動が必ずしも容易ではなかったことなどから、意見を集約して行動を起こす動きが遅れた感を否めない。一方、筆者が所属するもう一つの学会である日本海洋学会は、構成員の多くが研究機関に所属していることから、震災直後から放射性物質の海洋への拡散やその影響について議論を進めることができ、調査活動への支援や国の海洋汚染調査に対する提言をいち早く行ってきた。ここでは、その活動内容を紹介し、本学会との今後の連携に関して考える。

2. 日本海洋学会震災対応ワーキンググループの活動について

日本海洋学会は、2011年4月14日に学会員有志を中心とした「震災にともなう海洋汚染に関する相談会」を開催し、100名に及ぶ参加者のもと、原発事故に続く海洋汚染の観測やシミュレーション予測結果などについて報告がなされ、今後の活動や情報発信の必要性について合意した。翌15日に開催された学会幹事会で「震災対応ワーキンググループ」が設置された。ワーキンググループの構成を図1に示す。目的は、①沿岸環境モニタリングの推進、②周辺国への責任を果たすため、外洋の汚染状況の調査を推進、③国内外研究機関等との連携・協力を進める、④海洋環境に関する情報開示、⑤政策決定者に対する提言である。サブワーキンググループ(SWG)の具体的所掌事項は、**観測・監視 SWG**: 観測体制の構築と調査・観測航海の企画立案と調整、**分析・サンプリング SWG**: 海水・堆積物・海洋生物の試料採取・分析方法の検討、放射能分析の体制把握と効率的運

用のための調整、**数値モデリング SWG**: 予測モデル提唱、シミュレーション結果の比較検討と解説、カギとなるプロセスの掌握、**生態系 SWG**: 津波・流出化学物質などの影響に関する情報収集、食物連鎖等を考慮した評価・研究手法の提案、**広報・アウトリーチ SWG**: 情報の検証、集約、マスコミ対応、インターネットを通じた情報発信、講演会の企画と開催である。

特設サイトは4月に設けられ、毎月の活動状況がアーカイブとして参照できる。研究航海に関する情報は3次にわたって取りまとめられて公開されており、この結果、例えば東京海洋大学の海鷹丸、神鷹丸の航海では、外部機関からの乗船、あるいは依頼による試料採集を行い、また、分析を他機関に依頼することができた。

学会やWGからの提言としては、4月「相談会からの提言」、7月「海洋汚染調査について」、9月「海洋生態系影響の実態把握と今後の対応策の検討」を行い、また、シンポジウムとしては、2011年10月15日に東京海洋大学との共催による公開シンポジウム「海から見た東日本大震災」、11月19日にサイエンスアゴラ2011参加企画 シンポジウム「東日本大震災後の海洋汚染の広がりとその影響」を開催した。

調査活動としては、2011年11月21日～12月7日の間、震災対応WGとNHKとの共同による福島第一原発20キロ圏内調査を実施した。当時、20km圏内では、東京電力による海水・海底堆積物の調査のみが行われていたが、食物連鎖を通じた放射性物質の移動・濃縮の実態を明らかにするためには、原発近傍における魚介類や餌生物、懸濁粒子などの総合的な測定が必須と考えられたためである。周辺の漁業者や水産振興を担う地元自治体の担当者らの強い要望もあり、調査は多大な協力のもとに実施され、その内容はNHKスペシャルとして放映された。その後の海域調査の強化を促したことで効果は大きかったものと考えている。

3. 日本水産学会との連携

事故から1年半が経過した現在でも、原発周辺で採捕された魚からは極めて高い濃度の放射性セシウムが検出されており、また青森県のマダラが規制値を越えるなどの問題が新たに出ており、汚染のメカニズムや経路の解明が重要である。一方で、相馬漁協では、放射性セシウムが長期間検出されていない魚介類について試験操業を開始しており、漁業再開に際し、日本水産学会による漁業者支援と消費者に対する広報活動には大きな期待が寄せられている。日本水産学会東日本大震災災害復興支援検討委員の八木信行氏による提言「消費者の安全を守りながら福島県の漁業を再開することはできるか」(日本水産学会ホームページ 2012年6月19日)は、時

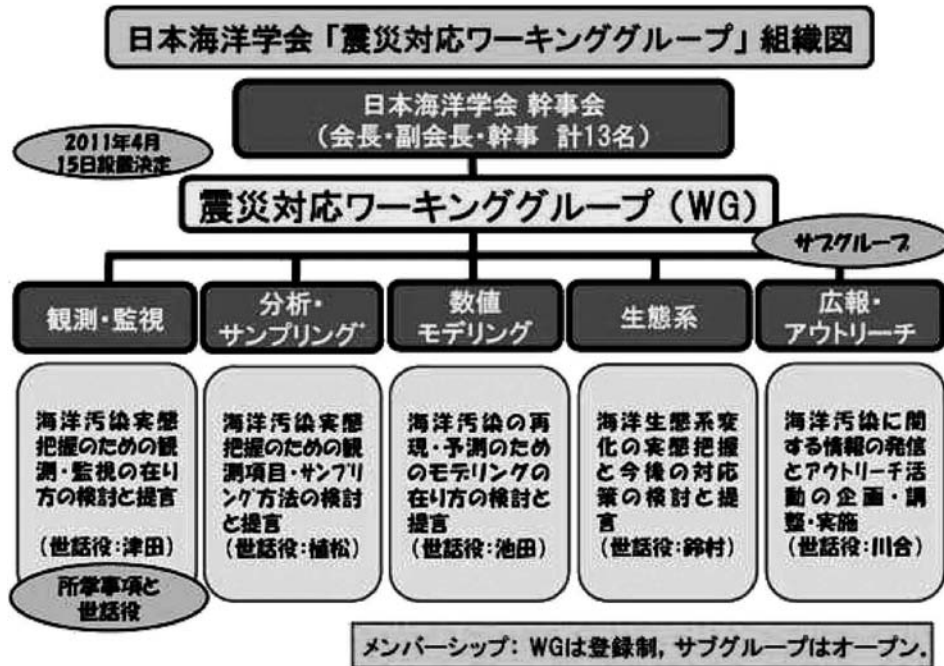


図1 日本海洋学会震災対応ワーキンググループの構成と各サブグループの役割
<http://www.kaiyo-gakkai.jp/sinsai/member.html> より引用

宜を得たものであり、長期間の操業自粛から脱却して活動を再開しようとする漁業者に力を与えるものとなった。日本海洋学会は、放射性物質の海洋への拡散に関する調査や広報活動をいち早く展開したが、被災地の復興に関しては、必ずしも有効に機能しては来なかった。これは、水産業の復興には、漁業だけではなく、震災により壊滅した加工施設の復旧や流通ルート確保等を同時に行う必要があるが、上述のように日本海洋学会には、そのような分野に関係している構成員がほとんどい

ないためである。また、水産食品の流通においては、水産物そのものの汚染状況や、海洋環境の汚染状況を消費者に正確に知らせることは確かに必要であるが、同時に安全性に対して十分理解してもらうこと、それによって安心感を持って購入してもらうことが必要である。後者に関しては、日本海洋学会では対応することが難しい。汚染状況の正確な把握と正しい科学的知識に基づくリスクコミュニケーションを展開する上で、両学会のより強い連携が求められる。

シンポジウム記録 東日本大震災からの復興・復旧への日本水産学会の取組の経過と展望

I-5. 東日本大震災災害復興支援検討委員会 (特別委員会)の活動方向と日本水産学会の 将来構想

和田時夫
(財)水産総合研究センター

I-5. Prospects of the special committee for
reconstruction assistance of the Great East Japan
Earthquake Disaster and the future plan of JSFS
TOKIO WADA

Fisheries Research Agency, Yokohama, Kanagawa 220-
6115, Japan

1. はじめに

2011年度から日本水産学会は公益社団法人に移行した。2006年から2008年にかけて理事会主催で開催された学会の将来構想に関する一連のシンポジウム(水産学と日本水産学会の未来, Part I~III)をはじめ, 移行準備の過程で, 公益法人として学会がどうあるべきか, 何をすればよいのかについて様々な議論が行われてきた。

一方, 公益社団法人への移行直後の2011年3月11日に発生した東日本大震災は, 東北地方の水産業に壊滅的な被害を及ぼし, 沿岸から沖合にわたる海洋生態系や水産生物にも極めて大きな影響を与えた。また, 東京電力福島第一原子力発電所の事故にともない大量の放射性物質が海洋中に放出されたことは, 福島県はもとよりわが国の水産業にとって深刻な影響を及ぼしている。

こうしたことから, この大震災は, 水産学に関する総合的な学術団体である日本水産学会の存在と役割を問い直すものでもあった。被災地の人々の暮らしが元に戻るにはなお暫くの期間を要することが予想され, その中で水産業並びに関連産業の復興・復旧が大きな部分を占める。したがって, 大震災の発生直後から現在に至るまでの日本水産学会の様々な対応について振り返り, 今後の復興・再生への取組みに活かしていくことは, 学会の将来構想とも不離不可分の課題である。そこで, 2012年度に新たに設置された東日本大震災災害復興支援検討委員会(特別委員会)の今後のあり方を一つの切り口として, 公益社団法人としての日本水産学会の将来構想について考えてみたい。

2. 東日本大震災災害復興支援検討委員会の設置と活動方針

日本水産学会は, 東日本大震災の発生直後から様々な支援活動を行ってきた。会員を含めた関係者の安否確認, 被災地の水産・海洋科学関係の試験研究・教育施設の被災状況の把握と当面の復旧支援, 外部資金を活用し

ての現地調査や漁業・養殖業の再開支援, シンポジウム等の開催を通じた被災状況の分析と対策の提言, 他の学協会と連携した提言の策定, 被災地の学童に対する義援金の募金など広範囲にわたるものであった。

活動の中核を担ったのが, 水産政策委員会と学会の現地活動拠点となった東北支部であり, これを理事会はじめ各支部や各委員会が支援した。こうした活動は, 初動においては極めて時宜を得たものであり被災地の関係者からも一定の評価を得ており, 日本水産学会の機動力の高さを示したものであった。しかしながら, 時間の経過とともに対応の軸が政府機関や地方自治体に移り, 被災地の水産試験研究機関や大学の臨海施設が次第に活動を再開するなか, 学会としての今後の対応のあり方について改めて検討すべき時期にきている。

そこで, 東北地方の水産業関連の復興・復旧を学術的かつ中・長期的視点から支援するため, 2012年度第4回理事会(2012年6月2日)で渡部会長をヘッドとする特別委員会として「東日本大震災災害復興支援検討委員会」の設置が承認された。この委員会の当面の検討事項は, ①これまでの本学会の活動の取りまとめと広報, ②津波被害からの復旧・復興への支援, ③東京電力福島第一原子力発電所の事故にともなう放射能汚染問題への対応, ④活動のための体制と経費の確保, などである。

当面の検討事項のうち, ①については, 企画広報委員会との連携により, これまでの活動の経過や関連の情報を時系列的に整理し, 学会のホームページに掲載する準備を進めている。②と③については, 地域によって異なる被災状況や他の学協会, 研究機関や行政等との連携を視野に入れた多面的なアプローチと, 活動の中・長期的な継続に向けた展望が不可欠である。当面は, 東北支部を中心とした現地の試験研究機関や大学等の活動といかに連携し支援できるかがポイントとなろう。この際, このシンポジウムでも指摘されたことであるが, 今後日本水産学会に期待されることは被災地における直接的な活動ではなく, 実際の復興・復旧作業を担当する機関への専門的な助言や情報提供, 復興・復旧に資する研究開発の誘導, 関係機関の活動調整などであることにも留意が必要であろう。また, ③については, 被災地の関係者はもとより, 社会に対して関連する科学的情報をいかに正確に, また分かりやすく伝えていくということも公益社団法人としての本学会の役割であろう。以上を踏まえると, ④については, 特別委員会を軸に, 学会の各種の専門委員会や東北支部の関係者から構成される課題別のタスクフォースを結成することが考えられよう。

3. 日本水産学会の将来構想

今日の社会経済情勢のなかで, 多様化する一方で益々

高度化を続ける水産学と様々な問題を抱えるわが国水産業との接点を捉え直し、総合科学としての水産学の今日的な構築とその振興を支える日本水産学会のあり方を考える一私個人としては、これこそが2006年から2008年に開催された理事会主催シンポジウムの趣旨ではなかったかと考えている。

水産学は応用科学であると言われてきた。しかし、現在では水産生物学をはじめ多くの分野で理学分野の研究との間に線を引くことは難しい。応用科学として水産業の現場の役に立つものであるためにも、研究の深化は不可欠である。その一方で、水産業の現場が抱える問題を技術的に整理・分析し、研究開発の成果を用いてその解決を図るためには、あるいは現場の課題を研究開発の側にフィードバックして所要の研究開発を誘導するためには、水産学におけるエンジニアリング的な側面の発展が不可欠である。これは、東日本大震災の復興支援においても同様である。水産学と水産業界をつなぐ枠組み作りやつなぎ役となる人材の育成を含めて、本学会の将来構想の議論における一つの重要な論点であろう。

また、放射能問題を含む食の安全・信頼性の確保や、いかに開発と保全のバランスを取るべきかなどの社会的課題への対応も、学会にとって今後避けては通れない課題である。これらは、個人の価値観が絡む問題であり、自然科学的には必ずしも明確な答えが出せない問題である。市民向けの講演会を通じた科学リテラシーの普及や、サイエンスカフェなどを通じた双方向のコミュニケーションの確保など、学会としての対応の仕方を具体的に検討していく必要があるだろう。

現在のわが国の社会経済は、かつてのような高率の経済成長が期待できず、少子高齢化が進むなかで男女共同参画の促進が急務となっている状況にある。一方、世界

的には人口の増加にともない食料需要が増大し続けているが、わが国周辺の水産資源は国民にとって重要かつ確実な食料源である。こうした状況下において、わが国の水産業は成熟した産業として持続が可能であり、将来につながるビジネスモデルや社会モデルとなるポテンシャルを持っている。沿岸漁業や養殖業では高齢者も就業が可能であり、産地での漁獲物の水揚げや水産物の加工・流通の主役は女性である。漁村地域では、風力や波力、海・潮流などの再生エネルギーによる発電を、冷蔵・冷凍施設や加工施設の電力源の一つとして組入れることも可能であろう。さらに、高齢者を意識したレトルト食品などの新しい加工食品の開発や、買い物弱者のための行商や宅配の活用などの流通形態の再検討は、水産物消費の維持を通じてわが国水産業の持続にもつながるものと期待される。

今後予想される社会経済情勢の下でのわが国水産業のあり方を考えることや、水産学や海洋科学分野における一般社会との対話のあり方（社会的課題への対応）の検討を通じて、社会科学も含めた水産学の今日的な体系化や総合化、新しい分野の開拓、他の学協会との連携が展望できるものと期待している。さらに、本学会の組織や運営のあるべき姿についてのイメージ作りと公益社団法人としての学会の基盤拡充にもつながるのではないだろうか。

4. おわりに

東日本大震災からの復興支援に関する議論も、公益法人としての日本水産学会の将来構想に関する議論も、ようやく緒についたばかりである。今後もシンポジウムの開催をはじめ幅広い議論を行う機会を設けて検討を進めて行く必要がある。各種の討論や活動への会員の皆様の積極的なご参加をお願いしたい。

シンポジウム記録 東日本大震災からの復興・復旧への日本水産学会の取組の経過と展望

II-1. コメント—水圏環境, 社会連携及び
水産教育の視点から

鷲尾圭司

(舩)水産大学校

II-1. Comment: From the point of views on aquatic
environment, collaboration with society, and fisheries
education

KEIJI WASHIO

National Fisheries University, Shimonoseki, Yamaguchi
759-6595, Japan

ここでは水圏環境と社会連携の担当理事として、また水産大学校において水産教育に携わっている立場から発言する。

まず水産大学校としては、震災にあたって緊急援助としてできることと水産教育への支援という観点から対策を考えた。特に水産高校の被災には将来を担う水産人育成の場が損なわれたとの認識から、いち早い救援と復活支援を同じ水産教育機関として計りたいと考えた。しかし、本校は下関という離れた場所にあることから、直接の働きかけとしては練習船の活用が考えられ、救援物資の輸送などを検討した。ただし、独立行政法人であるため官庁船とは違って運用に不自由なところがあった。そこで、公的な派遣依頼が得られないか、あるいは本来業務を活用して航海を組めないかを模索した。その結果、4月になって学生の乗船実習をかねて耕洋丸を派遣することが可能と分かり、実施に移すことができた。

耕洋丸は宮古と釜石に寄港し、宮古水産高校などへの救援物資輸送に加えて練習船の設備を利用したお風呂と食事の提供など支援活動もさせていただいた。また、それに参加した学生たちは物資運搬に携わるとともに田老地区などを視察させていただき、強い印象を持ったという。彼らは現地を目にして見違えるような成長を見せて帰ってきてくれた。また、夏場には太平洋中央部にも耕洋丸を派遣し、天皇海山調査を行うとともに、津波によって流出し漂流している震災がれきの目視観察や海水の放射能調査にもあたった。このように部分的な調査や支

援活動ではあるが、それに参加することによる学生たちへの教育効果は非常に大きく、中には漁村の防災研究をテーマにすると人生の方向を定めた者もいた。これらを通じて、現場の持つ教育力を深く感じるとともに、水産教育へのさらなる支援の必要性を痛感した。

さて、学会は研究者の団体であり、公益に資する法人ではあるが、その活動には限界がある。震災支援の中で実働を伴う部分について、緊急対応はいくらかできるにしても、継続的に担う主体にはなれないものとする。もちろん会員がその所属する機関等を通じて行う実務的な支援活動は差し支えないものであるが、学会の立場においては、学会のもつ分析評価能力を活かした中間的な支援組織として、現場をバックアップしていくことが活動の中心になると考える。

水圏環境の面からは、事態を時系列的に検証し、どの時期にどのような情報や助言が必要であったかを検証し、その体制を提案することが考えられる。また、社会連携の面から考えると、震災後の対処も大切であるが、震災前から現場が抱えていた状況課題を踏まえ、単に元に戻すのではなく、よりよい改善につながる分析と提案が必要になって来る。特に、「水産学栄えて、水産減ぶ」の轍は踏まないとの意識が重要であるとする。また、東京電力福島第一原子力発電所の放射能汚染に関して、「魚離れ」など風評影響が発生しているが、それに対する科学的なデータ提供や分析・評価についての的確な情報提供と教育的対応が求められている。これも学会が担える重要な活動だと考えられる。

こうしたことを考慮して、社会との連携を図るために講演会やシンポジウムの開催や共同プロジェクト的な研究の企画提案、各方面で取り組まれる復興支援活動への助言や評価などが復興支援アクションプランとして挙げられよう。また、いくつかの支援機関が公募する研究や活動資金の情報を周知させ、その受け入れ側の活動組織とのつなぎ役を果たすことは中間支援機能として学会らしい取り組みになると考えられる。そこで留意すべきこととして、救援段階から復興初期、そして継続的支援といった時間的経過に即して社会に発信し続ける体制を整えることも重要であろう。

シンポジウム記録 東日本大震災からの復興・復旧への日本水産学会の取組の経過と展望

II-2. コメント—公益法人としての活動及び
広報と連携の観点から

東海 正

東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科

II-2. Comment: Role of JSFS as a Public Interest
Corporation and its activities on public relations and
cooperation

TADASHI TOKAI

*Graduate School of Marine Science and Technology, Tokyo
University of Marine Science and Technology, Minato,
Tokyo 108-8477, Japan*

1. 公益法人としての活動

日本水産学会は、東日本大震災の直前、2011年3月1日に公益社団法人としての設立登記を行った。新たな公益法人制度において、本学会のような学術団体では、学術及び科学技術の振興を目的とする事業であって、不特定かつ多数の者の利益の増進に寄与するものが、公益目的事業として認められる。本学会の目的は、定款第3条に「この法人は、水産学に関する学理及びその応用の研究についての発表及び連絡、知識の交換、情報の提供等の事業を行い、水産学に関する研究の進歩普及を図り、もって学術の発展と科学技術の振興に寄与するとともに、人類福祉の向上に寄与することを目的とする。」とある。この人類福祉の向上に寄与するべく、本学会が大震災からの水産学の復興・復旧に向けた取り組みを行うことは自明であろう。

では、どのような事業が可能なのか。定款第4条では、具体的な事業として、(1)研究発表会及び学術講演会等の開催による水産学研究の推進事業、(2)学会誌及び学術図書の刊行による水産学研究の普及事業、(3)関連学会等との連携及び協力並びに社会連携の推進事業、ほか2項目を挙げている。つまり、これまでの研究成果を復興・復旧に役立てることであり、水産学の成果を講演会やシンポジウム及び学会誌を通じて普及することが本会の主な事業ということになる。実際に、震災直後の臨時勉強会の開催(2011年3月29日)に始まり、行動計画の発表(4月11日)、東日本水産学復興対策緊急シンポジウム(7月16日)、災害復興支援拠点講演会(9月21日)、秋季大会時のシンポジウム(10月2日)が開催され、その後も各種委員会や支部が活発に講演会やシンポジウムを開催している。また、日本水産学会誌電子版の閲覧フリー化や復興に向けた企画記事の連載などにも取り組んでいる。これらは、公益事業として相応しい活動である。今後、復興支援が緊急対応から長期的な対応へと変化しても、それぞれの局面に応じた講演会やシンポジウムの開催や、学会誌などを通じた情報提供を進めて

いくべきであろう。

一方、震災直後の2011年3月31日には、内閣府公益認定等委員会委員長から東北地方太平洋沖地震に関するメッセージが出された。その要点は、「公益法人は、民間にあって公益に貢献したいという「志」を持って設立された団体であるから、新制度における公益法人は、この国難とも言うべき今、何ができるか、何をなすべきかという視点から、これまでの活動にこだわることなく、これまで培ってきた専門的知見や経験、財産を活かし、被災者支援や震災復興に役立つ形での活動や寄附などに資源を振り向け、取り組んでいただきたい。」というものであった。これは一つには、公益法人に対して蓄積した遊休財産を震災復興に向けることを促しているとも思われるが、本学会のように遊休財産を持たない法人には公益目的事業に関わらずより広い復興・復旧活動に取り組むことを促していると受け取れる。本学会が義援金の募集を行い、水産業界、水産海洋分野の教育・研究機関の復興のみならず、大震災による遺児育英資金への寄附など広く被災者の支援に取り組んだことは、正に公益性の高い活動であったと言えよう。

2. 情報の共有化と広報および連携

本学会の復興支援活動は、拡大政策委員会(2011年5月設置)と日本水産学会災害復興支援拠点(2011年6月設置)が中心となった。そのほか、各種の委員会や専門的な懇話会などが様々な支援活動に取り組み、それぞれ多面的かつ可能な限りの活動を行った。個別の広報活動では、震災直後の臨時勉強会の時点ですでに放射能汚染と風評被害を取り上げるとともに、震災関連データベースの中で日本水産学会誌内の放射能関係既往文献リストを提示するなど、東京電力福島第一原発の事故による放射能汚染の問題にも早くから取り組んできた。しかし、これらの全てが統一的に行われた訳ではなく、広報活動も十分ではなかったかもしれない。

水産学に関わる復興・復旧支援の活動は、本学会内での様々な活動に限らず、行政組織や試験研究機関、他の学会でも取り組まれている。当然、それぞれ目的や得意分野などが異なるが、水産学が基礎から応用まで、また自然科学に留まらず社会科学までを含む学問であることを考えれば、互いに連携し補い合いながら対応していくことが求められる。この広い範囲をカバーするためにも、今後、ますます本学会が先頭に立って関係学会、行政及び漁業者との連携・調整機能が、またその基盤となる情報共有への取り組みが求められる。関連学会組織の取りまとめには先ず日本学術会議の水産科学分科会を軸とした連携が考えられる。

これらの点では、会長主導の下で東日本大震災災害復興支援検討委員会が設置されたことで、こうした活動全体を把握して広報するとともに、長期的な支援の視点にたった次の戦略が立てられていくことが期待される。

シンポジウム記録 東日本大震災からの復興・復旧への日本水産学会の取組の経過と展望

II-3. コメント—水産業の主導、積極的な発言、
現場との繋がり、Dynamic Women

大越和加

東北大学大学院農学研究科

II-3. Comment: Leadership, positive statement, field
study priority, and dynamic women

WAKA SATO-OKOSHI

*Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University,
Sendai, Miyagi 981-8555, Japan*

理事会主催シンポジウム「東日本大震災からの復興・復旧への日本水産学会の取組の経過と展望—何ができたか、何ができなかったか、これから何をすべきか—」の話題提供を受け、これまでの対応、そして今後の学会としての取組に対し、4つのコメントにまとめた。

日本は四方を海に囲まれ、海は歴史や文化に深くかかわってきた。そして、水産業は昔から我が国の大事な基幹産業のひとつである。水産学は水産業と直結した応用学問であり、日本水産学会は自然科学と社会科学を合わせ含む水産科学の総合型の学会である。今後の日本の水産業の将来や発展を考えると、水産科学の多くの分野を包含する日本水産学会こそ、その特色を生かし、率先して主導する学会として相応しい。一方、分野が多岐にわたるため、その広い分野を包括しながらうまく機能させるためにはその組織、運営、体制に工夫が必要である。同時に、学会の内部だけではなく、外部の組織、機関、学協会とさまざまな交流、連携、協働を図ることが望まれる。

被災地にて実際に震災後の復興に関わる種々の調査・プロジェクトに参画する者の一人として、縦割りの社会の構図を改めて強く感じている。今回の震災の事例は特に規模が大きく、かつ、緊急性が高かったことから、より従来の慣習に則った縦割りの社会が浮き彫りになった

と考える。平常時にできていなかったことが非常時にできるわけではなく、同じ方向の出口を見つめ、目的は同じであるにもかかわらず、横の連携を活かして協働することが難しい現状が続いている。この構図はすぐには変えられないものの、今後は、より横断的で中立的、かつ科学的な学会が積極的に発言を行い、または行動し、実質的な新しい横の体制を作り課題の解決に向かう可能性を探りたい。

水産科学の課題は、基本は「現場」にある。現場と学術との距離を常日頃から埋める努力をする必要があると感じる。現場との個人的な繋がりや努力は見られるが、もう少し枠を広げた学会としての繋がり、連携を意識し、工夫する余地はある。地方では、学会員の減少傾向が見られる。開かれた学会を目指し、学会の良さを現場に理解してもらうことは学会への信頼につながり、今回のような大震災が生じたときにも、震災後の復興に関わる種々の重要な問題の解決に現場との連携を活かし実質的な大きな力を発揮することができると考える。現場との繋がりや信頼を築くには時間がかかるが、この信頼は現場と学会を繋ぐ何よりも太いパイプとなり、ひいては水産科学、水産業の発展につながると考える。また、水産学、水産業全体の人材の育成は急務である。特に現場と学術を繋ぐ人材が強く求められる。

企画広報委員会に席を置いていたときに、水産科学の分野で活躍する女性を学会誌で紹介しようという企画を立て、連載の形でスタートさせた。力強く頼もしい、そしてリズミカルな響きも気に入る、英文タイトルを「Dynamic Women」にした。毎号、しなやかで快活な原稿が載っている。水産業や水産科学の分野には、現場をはじめ多くの女性が参画している。女性の視点から多くの意見や提案を取り入れ、多様で柔軟性のある、コミュニケーションに長ける学会を目指し、Dynamic Womenの息の長い活躍に大いに期待したい。

懇話会ニュース

日本水産学会水産環境保全委員会

水産環境保全委員会は平成 25 年度日本水産学会水産環境保全委員会シンポジウム「水産環境における放射性物質の汚染とその影響」を下記のように開催した。

日時：平成 25 年 3 月 30 日（土）午前 9 時 30 分～17 時 00 分

場所：東京海洋大学

主催：日本水産学会水産環境保全委員会

プログラム：

開会の挨拶・趣旨説明 大嶋雄治（九大院農）

1. 放射能に関する基本的知見

9：45～10：15 1.1 放射性物質の基礎

百島則幸（九大アイソ）

10：15～10：45 1.2 環境の放射性汚染による健康影響

小林泰彦（原子力機構）

2. 福島原発事故による汚染

2.1 東日本太平洋沿岸域・沖合域における海水・海底土中の放射性核種濃度の時系列変化

日下部正志（海生研）

2.2 北太平洋全域への福島事故起源セシウム 137 の拡散：事故後 15 ヶ月の間にどのようにに輸送されたか？ 青山道夫（気象研）

2.3 水産生物の放射性物質濃度への影響

渡邊朝生（水研セ中央水研）

2.4 生物モニタリング手法の確立と長期継続の必要性

石丸 隆（海洋大）

3. 漁業と福島原発事故汚染のリスク

3.1 福島県における水産物放射能汚染の現状と対応

藤田恒雄（福島水試）

3.2 福島第一原発事故による放射線の健康リスク

松田裕之（横浜国大）

3.3 電子商取引システムと連携した水産物放射線リスク評価 竹下潤一（産総研）

4. 総合討論

閉会のあいさつ

大越和加（水産環境保全委員会副委員長）

主旨：

東日本大震災と大津波により、東京電力福島第一原子力発電所事故が起こり放射性物質による汚染が起こった。その汚染は陸だけでなく内水面、海にまで及び、漁業に大きな打撃を与えている。本シンポジウムは放射能に関する基礎的知識を確認し、過去の汚染事故をふま

え、現状を概観するとともに、未来を見通し、再生のための論点を明らかにすることを目的とする。

総括：

東京電力福島第一原子力発電所事故により飛散した放射性物質は、水、底質、水生生物を汚染した。ほぼ 2 年を経過し水環境中の放射性セシウムの濃度は大きく減少したが、散発的に高濃度の汚染魚が見られる。底層魚では低いながらも放射性セシウムが検出されており、その機構解明が急務である。また今後も陸域に降下した放射性物質のごく一部が、有機物あるいは鉱物とともに河川と海洋の境界領域へ輸送される現象は続くと思われ、モニタリングの継続が必要である。

1. 放射能に関する基本的知見

1.1 放射性物質の基礎 百島則幸（九大アイソ）

人類は大昔から放射能・放射線に囲まれた生活をしているのですが、環境中に放射能があることがわかったのは 120 年ほど前のことです。現代社会は、医療、産業などの多くの分野で放射線や放射能を積極的に有効利用しています。放射能は「放射線をだす能力」をさす言葉で、放射性物質は放射壊変をおこなうときに放射線をだします。放射壊変は、放射性物質に含まれている放射性同位体（放射性同位元素）が壊れる現象で、半減期は放射壊変が起こる確率になります。放出される放射線は「エネルギーをもった微粒子や電磁波」で、人に放射線が当たることが被ばくで、被ばく線量の単位は Sv（シーベルト）を用いています。自然界の物質には、放射性同位体が多かれ少なかれ含まれているので、日頃から私たちは被ばくを受けており、自然放射線による被ばくは世界平均で年間 2.4 mSv（ミリシーベルト）と言われていています。一方、放射性物質の放射能の強さを表す単位は Bq（ベクレル）です。Bq は一秒間に放射壊変が起こる数なので、放射性物質の量が増えると放射能も増えます。除染を行うとその場所の放射能は減りますが、放射性物質が消えるわけではありません。被ばくを考える場合は、被ばく形態（外部被ばくや内部被ばく）や被ばく源（自然放射線や福島原子力発電所事故）による違いはなく、被ばく線量の大きさを問題とします。

1.2 環境の放射性汚染による健康影響

小林泰彦（原子力機構・量子ビーム）

未曾有の大地震と大津波で引き起こされた原子力発電所事故。原子力災害の実態は放射線障害というより避難災害と不安ストレスだった。放射線に対する過剰な不安と誤解は、被災者に追い撃ちをかけ、いわれの無い差別と絶望を強い、風評被害など復興を妨げる二次災害をもたらしている。

その主な原因は放射線についての正確な知識と線量概念の欠如、放射線影響の科学的事実と放射線防護のポリ

シーの混同である。リスクは有るか無いかではなく定量と比較が重要ということや、基準値の意味についての説明も不足していた。

一度に 100–200 mSv 以上の被ばくで将来の発がんリスクが線量とともに直線的に増加する。線量に比例するのは症状の重篤さではなく発症頻度。それ以下の線量では、他の様々な発がんリスク因子の影響に紛れてしまい、本当に影響が有るか無いかは疫学的に証明できない。子孫に対する遺伝的影響は高線量であっても確認されていない。

これらの科学的事実を踏まえ、影響を絶対に過小評価しないことを鉄則とし、100 mSv 以下でも直線関係がある（LNT モデル）と仮定して発がんリスクを推定、放射線防護の目安としての線量限度や目標値が提案されている。

放射線の影響はその量に依存する。放射線の影響を侮ってはいけませんが、心配し過ぎてもいけない。今回の事故で深刻なのは、放射線による健康影響ではなく、避難生活や外遊びの制限、間違った対策などによる健康影響、家族の離散や土地利用の制限などの生活上の負担、生活習慣の荒廃と不安ストレスによる心理的・精神的影響である。これこそがチェルノブイリ事故の重要な教訓であり、それを日本で活かせるかどうかが問われている。

2. 福島原発事故による汚染

2.1 東日本太平洋沿岸域・沖合域における海水・海底土中の放射性核種濃度の時系列変化

日下部正志（海生研）

宮城、福島、茨城県沖の海域（原発より 30 km 圏外）の海水中の ^{137}Cs 濃度は事故前、表層で 1–2 mBq/L 程度であったが、事故直後より急激に上昇し、4 月中旬には最大値 186 Bq/L にまで達した。以後、濃度は指数関数的に減少しつつある。水平的には、5 月上旬高濃度の ^{137}Cs は北に移動した。その後一部は、南に向かった。結果として、茨城県中部沖及び仙台沖にできた比較的高濃度の水塊は平成 23 年 7 月まで存在した。平成 25 年 1 月現在、いくつかの観測点では表面水中の ^{137}Cs は事故前のレベルまで戻ったが、一部の観測点では依然として事故前の数倍の値を示している。中深層水での濃度が表層水濃度より高い海域も観測されている。

事故前の福島県沖の堆積物表層の ^{137}Cs 濃度は、 $0.9 \pm 0.4 \text{ Bq/kg}$ のレベルにあった。事故後、東日本太平洋沿岸域における堆積物表層の ^{137}Cs 濃度は大きく上昇（1.7–580 Bq/kg）した。濃度の変動は海水とは異なり、時間的な変化より空間的な変化が大きい。しかも、それは必ずしも、事故現場からの距離に反比例しない。事故後、高濃度の ^{137}Cs を含む海水が長く滞留した海域では、その下にある堆積物も比較的高濃度が高くなる傾向

にある。同時に、Cs は粘土鉱物や有機物に濃縮する性質があることから、海底堆積物の鉱物学的、化学的性質にも ^{137}Cs 濃度は関連している。

海水中の放射性核種は新たな漏洩がなければ、基本的に拡散と混合により早晚元のレベルに戻るであろう。一方、堆積物中の放射性核種は海水ほど急激に減少する兆しは見せていない。今後も長期的なモニタリングが必要である

2.2 北太平洋全域への福島事故起源セシウム 137 の拡散：事故後 15 ヶ月の間にどのように輸送されたか？

青山道夫（気象研）

東京電力福島第一原子力発電所事故に由来する人工放射性物質の海洋への輸送経路で確認されたおもな経路は、人工放射性物質が大気中へ放出された後海洋へ降下する経路および海洋への直接漏洩の経路の二つである。東電福島第一原発事故以前でも太平洋全域において過去の大気圏核実験起源の ^{137}Cs が検出されていた。西部北太平洋表層での ^{137}Cs 濃度は 1960 年代では $10\text{--}100 \text{ Bq m}^{-3}$ であり、その後ゆっくり減少してきており、東電福島第一原発事故前の 2000 年代では $1\text{--}2 \text{ Bq m}^{-3}$ 程度であった。表層での ^{137}Cs の濃度が 10 Bq m^{-3} を越える領域は 2011 年 6 月には東経 160 度までしか到達していなかったが、その後海洋表層での輸送により東に移動し、2011 年 7–9 月には東経 165 度まで広がっている。2011 年 10–12 月には東経 170 度程度まで広がっており、さらにその東側の東経 170 度から西経 170 度の領域でも、わずかな表層 ^{137}Cs 濃度の上昇が見出されている。さらに、2012 年 1–3 月では表層での ^{137}Cs の濃度が 10 Bq m^{-3} を越える領域は東経 180 度線付近まで達していることが観測された。この観測結果から東への移動速度を見積もると、 8 cm s^{-1} という推定ができる。さらに、冬季の冷却により 2012 年 4–6 月では表層での ^{137}Cs の濃度が 10 Bq m^{-3} を越える領域は見られなくなり、2012 年 6 月では海洋表層よりも海洋内部での ^{137}Cs の濃度が高くなりその海水中総量の 80% は 200 m より深いところに輸送されていることが判った。

2.3 水産生物の放射性物質濃度への影響

渡邊朝生（水研中央水研）

東京電力福島第一原子力発電所の事故による海への放射性物質の漏出と水産生物への移行により、東日本の水産業は様々な影響を受けている。復興に向けて、食品としての安全確保のための水産生物モニタリングに加え海洋生態系内での放射性物質の挙動の科学的な評価と将来予測への取り組みが進められている。現在検出される主要な放射性核種はセシウム 137 とセシウム 134 である。それぞれ約 30 年、約 2 年の物理的半減期で崩壊が進むが、水産生物においては、さらに速いスピードでの

濃度低下が観察されている。事故直後に高濃度となった福島南部～茨城北部沿岸のコウナゴやシラスでは、海水の濃度低下とともに急速に濃度が低下した。マイワシやマサバなどの小型浮魚類においても、事故後数か月の間濃度上昇が見られたものの、その後は低下が進み、現状では数 Bq/kg-wet 以下～検出限界未満で推移している。浮魚類においては海水の清浄化が濃度低下の主要因と考えられる。一方、底魚や岩礁性魚類、汽水域を利用する魚類の濃度低下が浮魚に比べて遅く、現状においても原発周辺および南側の海域のアイナメやメバル類では、基準値（100 Bq/kg-wet）を大きく超える濃度が検出されている。また、青森沖のマダラでの一時的な基準値超や福島第一原発の港湾内の岩礁性魚類における 1 万 Bq/kg-wet を超える高濃度の検出など今後の動向予測のための課題も明確になっている。これらの魚類の今後の動向の予測のためには、海水だけではなく、餌料等を通しての海洋環境中の放射性セシウムの影響を考慮し、さらにそれぞれの魚類の生理、生態学的な特性を理解することが必要不可欠である。

2.4 生物モニタリング手法の確立と長期継続の必要性

石丸 隆（海洋大）

福島第一原発事故により、海洋に漏えいした ^{137}Cs の多くは、海水とともに移流拡散し、原発 20 km 圏内においても事故後半年で概ね 1 Bq/L 以下となり、2012 年 8 月には 0.1 Bq/L 以下となった。また、福島沖の海底土では、2011 年 5 月に $^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$ （以下、放射性セシウム）として最大 9200 Bq/kg-d が報告されているが、2012 年 11 月の時点では最大でも 400 Bq/kg-d となった。一方、いわき沖で 2013 年 1 月に採捕されたシロメバル、クロソイ、ババガレイ等の底魚では、放射性セシウム 500 Bq/kg-w を超える個体が依然報告されている。これは、エサ生物の汚染を反映しているものと考えられる。東京海洋大学練習船による調査結果では、プランクトン試料中の ^{137}Cs 濃度は、2011 年 7 月にいわき沖約 2 km で採集された試料では、数百 Bq/kg-w の高い値が見られた。その後、プランクトン試料の ^{137}Cs 濃度は急速に低下したが、2012 年 5 月に採集された試料では再び 200 Bq/kg-w 近いものもあった。顕微鏡観察の結果では、荒天により再懸濁したかあるいは陸域から流入したものと見られる鉱物粒子や有機粒子の混入があり、懸濁食者への放射性セシウム移行の可能性がある。底生生物では、2011 年 7 月と 10 月に小名浜沖 10 km の点から採集されたブンブク類やゴカイなどの ^{137}Cs 濃度は数百 Bq/kg-w と高く、低下は緩やかであったが、2012 年 5 月には数十 Bq/kg-w 程度になった。一方、原発に近い海域ではこの時点でも汚染レベルは高く、底生生物に関する継続的なモニタリングが必要

である。

3. 漁業と福島原発事故汚染のリスク

3.1 福島県における水産物放射能汚染の現状と対応

藤田恒雄・水野拓治・根本芳春・早乙女忠弘・

五十嵐敏（福島県水産試験場）

福島県では、東京電力福島第一原子力発電所（以下、「1F」）の事故による放射能汚染により、2013 年 3 月現在、41 種類の海産魚介類が出荷制限を受けており、安全性を確認した 14 魚種を対象とした試験操業以外の沿岸漁業は未だ自粛を余儀なくされている。

福島県海域での魚介類汚染は、1F 南側の浅い水深帯（特に、より 1F に近い海域）で顕著だった。これは、高濃度汚染水が 1F から沿岸沿いに南下したことによるものと考えている。

軟体類や世代交代が早いシラスなどは、時間経過と共に速やかに放射性セシウム濃度（以下、「濃度」）の低下がみられた。また、回遊魚や深い海域の魚介類では、濃度は低い傾向がみられ、逆に浅い海域の定着性の強い魚類では、濃度が高い傾向があり、未だ 100 Bq/kg を超える個体もみられる。濃度の高い魚種では、濃度の個体差が大きい。これは、その個体の生息環境履歴の差と考えている。2012 年 8 月に東京電力が 1F 北 20 km の南相馬市沖で採取した 25,800 Bq/kg のアイナメは、まさにこの典型事例で、1F 港内から移動してきた個体と考えている。

漁場の魚介類では、濃度の低下傾向がみられ、100 Bq/kg を超えるものは希になってきたが、1F 港内では未だ 10 万 Bq/kg を超える魚類があり、この魚の漁場への移動が懸念されている。今後、漁業の本格的再開の妨げにならぬよう 1F 港内の対策が急務である。

県では、モニタリングを継続していくと共に、魚介類の汚染のしくみを解明し、漁業の本格的な再開に向けた取組を支援していく。

3.2 福島第一原発事故による放射線の健康リスク

松田裕之（横浜国大）

東京電力福島第一原子力発電所事故は、福島近海の水産資源だけでなく、特に近隣の淡水水産資源およびマダラについても、基準値を超える放射性セシウムが検出された。福島第一原発事故直後、水産食品などの放射性セシウム等の暫定規制値は 500 Bq/kg とされた。2012 年 4 月からの新基準値は、より一層の安全と安心を確保する観点から 100 Bq/kg と定めた。この計算では、流通する食品の 50% が汚染されていると仮定している。しかし、実際の食品からの内部被曝線量の実測値は 0.1 mSv 以下とされている。これはカリウム 40 からの被曝量より桁違いに少ないだけでなく、その標本間のばらつきよりも少ない。少量しか食べないが濃度の高いキノコ

などの食材まで一律に規制することは、海外の対応と異なる。たとえばチェルノブイリの後、ノルウェーはトナカイ肉の基準を実情に合わせて 6000 Bq/kg に引き上げたという。食品からの被曝量を年間 1 mSv 以下にすることが目標ならば、暫定規制値のままでもほとんど全く問題がない。農作物の場合、基準値を超える恐れがある産地と作物はある程度予想できる。水産物の場合、依然として基準値を超える個体がある。近隣県の内水面では、漁業が自粛され、遊漁についても釣獲物を持ち帰らない措置が取られている。基準値よりさらに汚染の少ない食品を売る流通業者も、それを求める消費者もいる。逆に、被災者支援に繋がると考え、汚染された食品を売り買いする業者と消費者もいる。これらはともに「選択の自由」である。基準値を過度に下げるとは、後者の選択の自由を奪っているともいえるだろう。

3.3 電子商取引システムと連携した水産物放射線リスク評価

竹下潤一（産総研）

東日本大震災により被災地域の漁業は甚大な被害を受け、水産庁、自治体などを中心にインフラ復旧対策が積極的に進められている。しかし、沿岸漁業に携わる漁業者にとっては、産地市場など漁獲した水産物の販売チャネルが失われたことにより、漁業で生計が立てられない状況が今後も継続することが危惧されている。この問題

に対し「被災地とその周辺地域の漁業に対し“販路拡大と魚価向上”により支援し、さらには被災地域にて確立された水産事業モデルにより、日本全国の漁業者を長期的に支援すること」を目的とし、経済産業省、平成 23 年度地域経済産業活性化対策費補助金（先端農工商連携実用化研究事業）「B2B 向け水産物電子取引市場の構築による被災地沿岸漁業の収益改善」プロジェクトを、(株)エス・ティ・ティデータと(独)産業技術総合研究所が中心となり実施した。

安全科学研究部門では、原発事故に起因し、取引に際し重要な情報となっている「水産物放射線リスク指標」として、母集団のセシウム濃度分布が対数正規分布であるという仮定の下で、流通している魚種が基準値を超え得る確率（超過確率）を提案し算出した。従来のリスク指標としては、死亡件数、損失余命、QALY、支払意思額などがあるが、100 Bq/kg で規制されていることと、システム利用者が知りたいことは何か？という視点から、本プロジェクトにおいては超過確率をリスク指標として採用した。

現時点では、取引システム利用者の規模も小さく、また超過確率計算との連携も発展途上である。しかし、利用者の拡大及び連携方法の模索により、水産業における新たなビジネス展開の可能性があると考えられる。

懇話会ニュース

日本水産学会水産利用懇話会

平成 24 年度第 2 回講演会を下記により開催した。

題目：震災後の東北地方における水産業の現状と今後の展望

日時：平成 25 年 2 月 12 日（火） 16：00～17：30

場所：東京大学農学部フードサイエンス棟中島董一郎記念ホール

1. 被災地水産加工業の復興状況と 東北マリンサイエンス拠点形成事業 (新産業創成) が果たす役割

佐藤 実

(東北大学大学院農学研究科)

Reconstruction condition of fisheries processing
in the stricken area and the role played by
the Project Formation of Tohoku Marine Science
(New Industry Creation)

MINORU SATO

(Graduate School of Agricultural Science,
Tohoku University)

甚大な被害を受けた東日本大震災から丸 2 年が経過した。津波で壊滅の被害を受けた沿岸被災地はいずれも更地状態になっており、災害に強い新たな街作りに向け、高台移転、巨大防潮堤建設、土地のかさ上げなど対策を検討中である。ほとんどのところで意見の集約は難航しており、市街地の復興にはかなりの時間を要すると思える。このような中、水産業とりわけ漁業と養殖業の復旧は比較的早く進んでいる。漁船の補填、漁港の仮整備、養殖施設の復旧、定置網の再開などが着実に進み、被災前の 50-80% に回復している。ところが、水産加工業は地域により未だ多くが手つかずの所もあり、復旧が遅れている。ここでは、水産加工業の盛んな宮城県的主要漁港、気仙沼、石巻・女川、塩釜を中心に水産加工業の被災状況と復興状況について述べたい。

1. 宮城県水産加工企業の被災状況と復興の歩み

ここでは平成 11 年 10 月に東北大学大学院農学研究科山口敏康准教授が、日本水産学会東日本大震災義援金の支援を受けて実施した、宮城県の水産加工業者および水産加工業協同組合へのアンケート調査結果を中心に述べる。水産加工場の被災状況は、気仙沼地区ではほぼ 100% が全壊、石巻・女川地区では全壊 75%、半壊 20% と甚大な被害を受けたのに対し、塩釜地区では全壊 5%、半壊 15%、一部被害 55%、被害なしが 25% と地

区により被害の状況が大きく異なっていた。塩釜地区の被害が小さかったのは港の沖に位置する松島諸島による津波エネルギーの打ち消し効果によるものと言われている。この段階での石巻・女川地区の水産加工業者の再建への意識では、再建 55%、未定 30%、断念 15% で、半数を超える加工業者が甚大な被害を受けたにもかかわらず再建したいとの考えを持っていた。

アンケート調査に寄せられた声では、被害については施設を失ったこととともに、売掛金残高、得意先名簿など取引先データを消失したダメージが大きい、復興については用地の問題など復興計画の遅れが足かせになっている、生産再開への不安では、量販店などの顧客を他生産地に奪われたことなどが挙げられた。大学など研究機関や学会への要望では、再建は新たな水産業を構築する機会であり、将来を担う大学生など若い人の意見を取り入れた復興計画を聞かせて欲しい、再建する加工業の方向性や失った販路の回復には新たな加工方法、新技術が必要と考えており組合員と一体で考えて欲しい、食の安全・安心との関係で放射能による風評被害などの不安を抱えており、消費者への正確な情報の伝達、専門分野の先生による講演会を企画して欲しいなどの声があった。日本水産学会でも何らかの形で応えていく必要があると考える。

ここでは東北大学山口准教授の行ったアンケート調査を引用させて頂いた。これは、漁業・養殖業などに関する被害状況などを国、県、市町村などがまとめたのがみられるが、筆者の努力が足りないのか、水産加工業に関する被災状況や復興状況をまとめたデータは、舩中小企業基盤整備機構調査レポート「被災地域における水産加工業の現状と課題」(2012 年 1 月) および東京海洋大学の「東日本大震災被災地復興プロジェクト研究」報告会配布資料(2012 年 3 月) 以外はほとんど見られなかった。思うに、水産加工業は個人企業、中小企業が経営主体であることから、公的機関のデータ収集の対象にならないことに由来すると考える。ただし、今回の大震災を経験して明らかになったことは、水産業は漁業、水産加工業、流通業のいずれが欠けても機能しないことである。平時はともかく、災害時などは省庁、部署の壁を越えて、包括的に対応する窓口・体制の構築が必要と考える。

2. 水産加工業への公的支援

国の震災復興支援は平成 23 年 5 月 2 日に「東日本大震災に対処するための特別の財政援助及び助成に関する法律」と第一次補正予算成立を皮切りに、第二次・第三次補正予算と波動的になされた。水産加工業への復旧支援は、①水産業共同利用施設復旧支援事業(水産庁補助、補助率 1/2～3/4)、②中小企業グループ施設等復旧整備補助事業(中小企業庁補助、3/4)、③水産業共同

利用施設復興整備事業（復興交付金事業，7/8）があった。①は水揚げ場，水揚げ施設，荷さばき場など共同利用施設の整備が主であり，②はグループ補助で宮城県内436の水産加工関連企業が補助の対象になっている，③の復興交付金による支援は初めて民間公募型で気仙沼，南三陸，石巻，塩釜地区で募集された。石巻地区の場合，応募条件としては，加工原料として地場水産物を安定的に調達すること，地域住民の積極的雇用，高度衛生管理機能や鮮度保持機能を導入することが求められたが，地元企業だけでなく，地域外から進出をする企業にも門戸が開かれたため，水産加工，冷凍・冷蔵を営む多くの企業，協同組合等が応募した。石巻地区では件数では約30%，事業費では約40%の採択率であった。今後の追加支援を待つ企業が未だ多い。宮城県の主要漁港，気仙沼，石巻，塩釜とも市場の再興にあたり高度衛生管理市場および水産都市の構築を目指すとしており，日本水産学会からの支援も望まれる。

3. 東北マリンサイエンス拠点形成事業（新産業創成）が果たす役割

本事業は文部科学省のプロジェクトで，震災のあった平成23年7月に募集があり，17件が採択され，翌24年度にそこから8件に絞られた（表1）。それぞれが被災地の水産物を利用し，新たな産業を興すべく，新技術を開発しようとする研究で，その成果が期待される。この中に我々の研究室が進めている「電磁波を利用した新たな水産加工技術の開発研究」がある。内容は，東北マ

リンサイエンス拠点形成事業の以前から進めてきた電磁波が持つ様々な作用・機能，たとえば魚骨脆弱化，冷凍水産物の高品質迅速解凍などについて，確かな技術として確立させ，被災地の水産業の復興に少しでも役立てようと考えている。

被災地水産加工業が持つ大きな課題に，震災で失った販路の回復がある。生産が停止した間に失った得意先は，他産地企業の製品で補填されており，それを生産再開した以前の製品で取り戻すことは困難とも言えることより，新たな技術を導入し，従来にない製品を提案して回復する必要があると考える。また，宮城県の気仙沼，石巻，塩釜の各市場はこれを機会に高度衛生管理システムを導入した市場と水産加工都市の形成を目指しており，我々が進める研究がその一助になればと思う。

被災地水産加工業の復興は地域により大きな差があり，更地状態のところ，かさ上げ途中のところ，僅かなかさ上げの場所で工場を再建し操業しつつあるところ，もとの工場を修繕し操業を再開したところなど様々である。再来するであろう津波から完全に逃れる高台への移転は，平地で水揚げ場から近い現在の場所の利便性が優先されそれほど進まない。

ここに来て，様々な支援を受けて操業を再開した被災企業が程なく販売不振で経営難に落ちているケースが出てきた。一時の支援だけでなく，経営が軌道に乗るまで見届ける何らかの支援も必要と考える。

2. 被災地の復興状況と水産加工流通の今後

八木信行

（東京大学大学院農学生命科学研究科）

Current state of the recovery and future perspective of fishery and processing industries in the Tsunami damaged areas in Japan

NOBUYUKI YAGI

(Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo)

1. 被災地の復興状況

2011年3月11日，東日本大震災がもたらした津波によって約2万9千隻の漁船と319漁港が被災した¹⁾。この数字は，日本の総漁船隻数と漁港総数のそれぞれ約10%に相当する。

震災から1年9ヶ月が経過した現在（2012年12月）では，漁船は約1万3千隻が復旧し，また296漁港で一部でも復旧工事を実施した状況となっている¹⁾。未曾有の大災害であったにもかかわらず，漁業施設は意外に急ピッチで回復したように見える。

ただし漁業生産量をよく見ると，この回復速度も被災1年目（すなわち2011年）の回復は急ピッチであった

表1 平成24年度 東北マリンサイエンス拠点形成事業
新たな産業の創成につながる技術開発の採択課題

宮下 和夫	北海道大学大学院水産科学研究院	三陸沿岸域の特性やニーズを基盤とした海藻産業イノベーション
佐藤 実	東北大学大学院農学研究科	電磁波を水産物加工に用いた新規食品製造技術の開発
多田 千佳	東北大学大学院農学研究科	排熱活用小型メタン発酵による分散型エネルギー生産と地域循環システムの構築
潮 秀樹	東京大学大学院農学生命科学研究科	東北養殖サケマス類の高付加価値化と天災に強い養殖システム開発による新たな産業創成のための基盤調査研究
浦野 直人	東京海洋大学海洋科学部海洋環境学科	三陸沿岸を拠点とする未利用海藻体からの効率的バイオエタノール生産構想
鈴木 徹	東京海洋大学海洋科学部食品生産科学科	高度冷凍技術を用いた東北地区水産資源の高付加価値化推進
中村 宏	東京海洋大学産学・地域連携推進機構	漁場復興のための汚染海底浄化技術の開発
福西 暢尚	独立行政法人理化学研究所	三陸における特産海藻類の品種改良技術開発と新品種育成に関する三陸拠点の形成

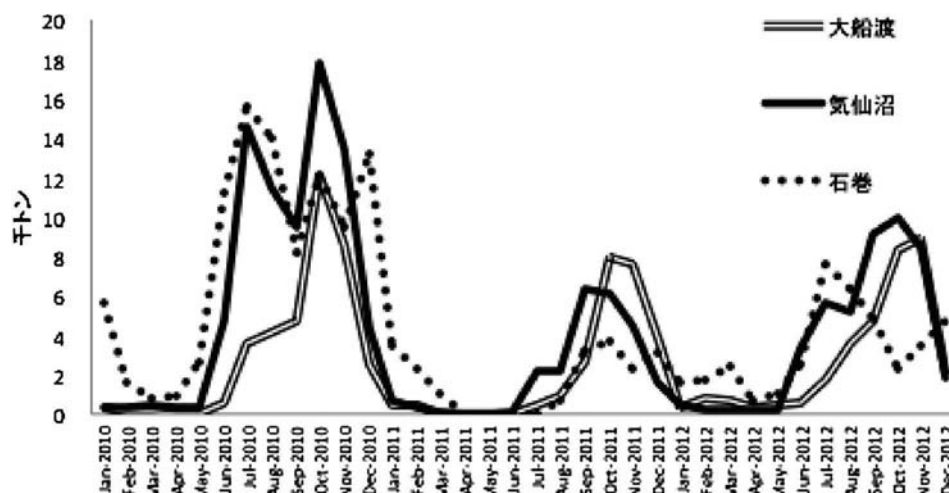


図1 大船渡、気仙沼、石巻の水揚げ量
(漁業情報サービスセンター資料を基に筆者作成)

が、被災2年目(2012年)は減速傾向がある点に分かる。図1は、大船渡、気仙沼、石巻における月別水産物水揚げ量を示している。数字の出典は、漁業情報サービスセンターのウェブサイト (<http://www.jafic.or.jp>) である。震災前、これら各港では、夏から秋に漁獲が集中し、春頃は漁獲が落ちる生産パターンを示していた。サンマやサケなどの主要魚種が秋頃に近海に来遊するためにそのようなパターンを示すのであろう。2011年3月の震災後は、数ヶ月間は水揚げ量がゼロという状況が続いたが、震災前でも例年この時期は水揚げが少ない。2011年7月頃から水揚げが再開され、2011年秋の盛漁期には、水揚げ量は2010年水準の概ね4割から5割程度まで戻した。ところが、2012年になっても、この水揚げ量は2010年の水準から5割から6割程度の回復にとどまっている。

被災2年目の回復が伸び悩んでいる理由を探るために、筆者は被災地において関係者から聞き取りを行い、少なくとも以下の3つの理由が存在していることを確認した。

1つは水産加工場の回復が遅れている地域があることが挙げられる。被災地では地盤沈下のため、震災前に水産加工場が立地していた場所のかさ上げが必要となっている場所が多い。かさ上げを巡る行政的な処理などに時間がかかり、加工場が復旧しないという意見も聞いた。

2つめの理由は、被災地の水産業や水産加工業における人材不足が挙げられる。被災地では、土木建築関係などの求人が多く、これらが有利な賃金水準を提示しているために、現地の水産業や水産加工業者から人材が流出しているという意見も現地に存在する。

3つめの理由は、消費地における流通小売に起因する部分である。問題を一言で表すと、東京などの大消費地

では、東日本大震災後、四国や九州などの産地から水産物の仕入れを行うルートを一たび確立してしまったために、その後、東北で水産業が復興しても商品を元通りに小売店の棚には置いてもらえないというものである。

そもそも水産物は、国内産地間での競争が常に存在している。加えて、輸入品との競合も多い。日本で消費される水産物の約半分は輸入品である。東北被災地では、もともと全国の水産物総生産の10%程度の量を生産していたが、輸入品を含めると、日本市場でのシェアは5%程度にすぎないと見てよい。この程度の量であれば、他県産や輸入品で埋め合わせることはさほど難しくない。被災したからといって長期に操業を止めていれば市場への再参入は難しい。

それではどうすればよいのか。本稿では、この問題を更に詳しく取り上げることとする。

2. 水産加工流通の今後

この問題に対処するためには、水産物の流通経路を複線化させ、東北産の水産物を消費者まで届ける新しい仕組みを構築することが1つの選択肢となる。電子商取引により、水産物の加工場と消費者を直結させる試みなどを広げることが、その候補となる。

国産の水産物は、産地市場、仲買、消費地卸、消費地仲卸、小売店という多段階の流通系を経ており、それぞれの中間業者がマージンを取っている。その中間マージンに見合う付加価値をあげているのであれば問題はないが、実際は逆に、中間業者が多いために産地から消費者まで丸2日ほど時間が経過したり、産地の情報が消費者に伝わりにくくなったりといったマイナスの側面が指摘されている。また、そのような流通の仕組みの中で、生産者が流通小売業者よりも弱い立場に立たされていることが明らかにされている²⁾。この解決には、電子商取

引など新しい技術を導入し、既存の市場流通と並行して新しい流通チャンネルを立上げることが一つの選択肢となる。

電子商取引を使用した水産物流通を行う試みは震災前から存在しているが、現在でもそれほど広がりを見せている状況にはない。これは、既存の水産物の水産物流通経路を維持した上で、電子商取引を電話やファックスの代用として使用する状況に留まっているためであろう。既存の流通経路と並行して、新しく水産物のバリューチェーンを新しく構築し、その中で電子商取引などの新技術を利用すれば、違った展開になる可能性がある。

それではどのような水産物のバリューチェーンを目指すべきであろうか。これは、具体的な注文を出してくる購買者を大切に、資源を守りながら効率的な生産と時間を節約した流通を行う新しいスタイルのフードシステムの構築、つまり水産版のジャスト・イン・タイム方式の構築を目ざすべきであろう。

いま、世界中で貴重な漁業資源が乱獲され、漁獲後も海から食卓まで全ての段階で投棄されることが問題とされている。これは、購買者が買うのかどうか不明であるまま、とりあえず多種多様な種類とサイズの魚を大量に漁獲して店先に並べておくビジネススタイルにその一因があると筆者は見ている。

問題の解決策は、あらかじめ消費者の消費動向を把握した上で漁業を行い、ムダのない操業を行いながら売れ残りのリスクを減らすことである。いままでそのような漁業を実現した場所はないが、被災地漁業の復興に当たって目指してみる価値はあるだろう。生産方法だけでなく、それに連携した流通方法を構築することで、新しい漁業を世界に先駆けて実施することにつながるため、これは大きな課題であるが、被災地の市産業復興のためにも目指すべき課題であると考えている。

謝 辞

本研究は、平成 24 年度科学技術振興機構（JST）「技術テーマ名：水産加工サプライチェーン復興に向けた革新的基盤技術の創出」の中における「電子商取引を利用した消費者コミュニケーション型水産加工業による復興」（研究代表者：東京大学 黒倉寿）、および東京大学海洋アライアンス総合海洋基盤プログラム（日本財団）の資金を、一部利用したものである。

文 献

- 1) 東日本大震災による水産への影響と今後の対応. 水産庁東京 2012. 平成 24 年 12 月.
- 2) 阪井裕太郎, 中島 亨, 松井隆弘, 八木信行. 日本の水産物流通における非対称価格伝達. 日水誌 2012; 78: 468-478.

懇話会ニュース

日本水産学会水産増殖懇話会

平成 24 年度第 2 回講演会を、東京大学海洋アライアンスと共催で下記により開催した。

題目：貝類の防疫を考える―東日本大震災からの復興にむけて

日時：平成 25 年 2 月 9 日 13:00~18:00

場所：東京大学農学部弥生講堂一条ホール

I. 貝類感染症の歴史と特徴

良永知義

(東京大学大学院農学生命科学研究科)

History and characteristics of shellfish diseases

TOMOYOSHI YOSHINAGA

(University of Tokyo)

国内外で貝類の疾病が海外から侵入して産業自体が壊滅的打撃を被った。そこで、貝類疾病の防疫に必要な情報として、貝類疾病の国際間の伝搬とその影響の例を紹介し、その特徴を整理する。

アコヤガイの赤変病 1996年、日本各地で、真珠生産用の養殖アコヤガイに発生した。なんらかのろ過性病原体が原因であるとされているが、病原体はまだ特定されていない。本病は、1994 年ころ宇和海で発生し、1996 年秋に各地で顕在化した。中国からの輸入アコヤガイ種苗とともに持ち込まれた可能性が極めて高いとされている。本病により国内真珠生産は急速に減少した。

病気による海外のカキ類生産の激減 アメリカ東海岸では、パーキンサス病とハプロスポリジウム症の二つの原虫病により、アメリカガキの漁獲はほぼ 20 分の 1 程度まで減少している。ハプロスポリジウム病はもともとマガキに寄生する無害な原虫が、マガキ種苗の移入に伴い米国に侵入しアメリカガキに宿主転換したと考えられる。ヨーロッパで養殖されていたヨーロッパヒラガキとポルトガルガキの内、前者は二つの原虫病によって、後者はウイルス性鰓病により大きな打撃を受けた。特に後者は、全く生産できなくなっており、現在は、マガキが移植され、フランスでは養殖生産量の約 95% を占めている。

貝類の疾病の特徴 貝類の疾病は、陸上の家畜や魚類と異なる特徴がある。まず、養殖場の周囲に野生集団が生息しており、蔓延防止が困難である。また、貝類は運搬が容易で移動によって病気が拡大しやすい。漁獲対象種もあり病気の侵入は漁獲漁業にも影響を与える。さらに、プランクトンを餌とする二枚貝類への投薬は困難

で、免疫機能が備わっていない貝類に対してはワクチン開発も不可能である。加えて、地域間で異なる近縁種が養殖されていることが多く、宿主転換を考えると重大疾病を侵入以前に予測・把握することは困難な場合もある。

今後の方向性 蔓延防止が困難であることから輸入防疫が重要であるが、貝類は法的な防疫対象になっておらず、防疫体制の整備が急務である。病気の侵入の影響は、養殖業界のみならず漁獲漁業、流通業、加工業、さらには生態系にもおよぶ。国民全体での防疫にむけた議論と取り組みが必要である。

II. ホヤの被囊軟化症

熊谷 明

(宮城県水産技術総合センター内水面水産試験場)

Soft tunic syndrome in the ascidian aquaculture

AKIRA KUMAGAI

(Freshwater Fisheries Experimental Station,
Miyagi Prefectural Fisheries Technology Institute)

1995 年頃から韓国のホヤ養殖では被囊が柔らかくなって死亡する病気が毎年発生し養殖生産量が大きく減少した。これをうけて、2002 年以降、宮城県から養殖ホヤが韓国に輸出され生産が拡大したため種苗が不足し、一部の輸出業者が韓国種苗を導入した。その結果、2007 年に宮城県の養殖ホヤに本病の発生が確認された。本病については感染症かどうか明らかになっておらず、病原体も特定されていなかった。そこで、当所では原因究明と対策のための研究に取り組んだ。

本病の発生状況、病気の特徴、病原体 2007 年には韓国種苗が導入された 3 漁場のみで発生したが、2010 年までにはほとんどの漁場に拡大した。その後は、養殖漁場の近くの天然ホヤでの発病も確認された。病気は 11 月頃から発生し、初夏に最も拡大し、8~9 月に終息する。2 歳および 3 歳個体が主に発病し、最大 70~90% が死亡する。病原体は大きさが 10 μm の新種の鞭毛虫 *Azumiobodo hoyamushi* であることを特定した。虫体が被囊中で増えるため、被囊が軟化し破けて死亡する。虫体は水平感染によって伝搬するが、人の体温に耐えず、罹患個体を万一食用にしても、健康被害は生じない。

現在の状況と課題 2011 年 3 月の震災により、ホヤ養殖場は空になったが、病原体は天然ホヤに残っている。現在は、震災後に採苗した発病サイズ以下の 1 歳と 0 歳のみが養殖されており、発病は確認されていない。今後、再発の有無、飼育密度と発病の関係、養殖を持続するための適正な飼育密度等を検討していく必要がある。また、復興を急ぐあまり、他海域から安易に種苗を導入する傾向もみられている。未感染海域では、地先の天然採苗や人工採苗をすすめるべきである。

輸入防疫の重要性 本病は原因が不明であったこともあり、水産資源保護法に基づく輸入防疫の対象とされていなかった。宮城県は、病原体の特定以前から業界に対し韓国産種苗の導入自粛を要請したが、強制力がなく効果がなかった。発生確認後は蔓延防止に努めたが、発生域は拡大し天然ホヤへも伝搬した。侵入した病原体の蔓延防止は極めて難しく、侵入を未然に防ぐ輸入防疫が重要である。そのためには、海外での疾病発生状況や最新の研究成果に基づく病気のリスク評価を行い、その情報をすみやかに輸入関係者、養殖業者および指導機関に提供するとともに、法令等の改正、整備が必要である。

Ⅲ. アワビ類のキセノハリオチス症

大迫典久

(水産総合研究センター増養殖研究所)

Infection with *Xenohaliotis californiensis* of abalones

NORIHISA OHSEKO

(National Institute of Aquaculture,
Fisheries Research Agency)

国際的に重要な水畜産動物の病気は、国際防疫事務局(OIE)によりOIEリスト疾病として指定されている。狂牛病や口蹄疫、鳥インフルエンザといった疾病とともに、アワビのキセノハリオチス症もその1つである。

海外での発生状況 本病に罹患したアワビは複足筋が萎縮する。本病は、1980年代半ばにカリフォルニア州南部の野生のブラックアバロン(*Haliotis cracherodii*)で初めて報告され、1992年夏には同海域のブラックアバロン資源が本病により急減し、年を経るごとに資源消失現象は同州北部に拡大した。同州南部では1999年までにブラックアバロン資源の90%以上が消失したとされ、同年、ブラックアバロンは絶滅危惧種に指定された。最近では、スペインでも発生し、アジア地域ではタイ、台湾、中国のトコブシでも病原体が見つかった。

病原体と症状 病原体は*Xenohaliotis californiensis*という細菌で、アワビ類の消化管の上皮細胞内に寄生し、細胞質内に細菌塊を形成する。細菌塊は、感染初期には食道後部にのみ観察されるが、進行するにつれて消化管全体で観察されるようになる。特に、その過程で中腸腺細胞が上皮細胞に置き換わっていくため、栄養代謝・吸収が悪化して栄養失調に陥り、腹足筋が萎縮してやがて死に至る。ブラックアバロンでは、感染してから発症するまでには少なくとも3~7ヶ月、死亡までには1年以上を要する。なお、水温17℃以上で発症するが、低水温でも感染は長期間持続する。

日本での発生と対応 平成23年3月に鳥取県で飼育されていた放流用クロアワビ(*H. discus discus*)種苗に本病が国内で初めて確認された。しかし、ブラックアバ

ロンで特徴的とされている複足筋の顕著な萎縮は認められなかった。その対応として、鳥取県では、感染種苗群は全て廃棄され、施設も消毒された。この事例を受けて農林水産省は「キセノハリオチス症防疫対策ガイドライン」を作成し、都道府県に感染状況調査の実施を要請するとともに、感染確認時の処分や施設消毒などを定めた。一方、増養殖研究所は、検査法の開発、病原性試験、治療試験、消毒法開発を行っている。

今後の課題 本病はブラックアバロン資源に壊滅的な被害を及ぼしているが、日本では大きな被害は出ていない。一方、感染状況調査には多大な労力と費用が必要で、今後の検討が求められている。増養殖研究所では今後も研究を進め本病対策に貢献したいと考えている。新たな病気の侵入は、産業に被害を与えるばかりか、その対応には多くの労力や経費を要する。少なくとも重要疾病は国内へ持ち込まないよう、十分注意する必要がある。

Ⅳ. マガキのカキヘルペスウイルス1型 変異株による感染症

湯浅 啓

(水産総合研究センター増養殖研究所)

Infection with Ostreid herpesvirus 1 micro variant
(OsHV-1 μ Var) in Pacific Oyster

KEI YUASA

(National Institute of Aquaculture,
Fisheries Research Agency)

1990年代より、フランスではヘルペスウイルス *Ostreid herpesvirus 1* (OsHV-1) の感染による養殖マガキの死亡が知られていたが、2008年以降、従来の標準株とは異なる高病原性のOsHV-1 (μ Var 株) が流行している。 μ Var 株による死亡率は40~100%に達しており、その侵入阻止に万全を尽くさなければならない。本発表では本病の発生動向、診断法、フランスでの研究事情ならびに国内での野外調査について情報提供する。

各国での発生状況 フランスでは、2008年の μ Var株の大流行後、標準株は検出されなくなった。2009年には、フランスからの種苗導入により、 μ Var株による養殖マガキの大量死亡がアイルランドで発生した。また、同年にはイギリスで、翌年にはニュージーランドで、変異株に似たウイルス(総称マイクロバリエント)による死亡が生じた。その後、2011年にはオーストラリアでも同病が発生したが、遺伝子型の情報は無い。その他、大量死亡を伴わないOsHV-1感染が、イタリア、スペイン、オランダ、ポルトガル、スウェーデン、ブラジル、中国、韓国、モロッコ、チュニジア、メキシコ、米国および日本で認められている。

診断法・検出法 ウイルス検出にはPCR法が一般的

に用いられているが、死亡原因特定には、定量 PCR を用いた体内感染量の測定が必要である。また、感染の確認には in-situ ハイブリダイゼーションも有効である。

海外での研究事情 本病の研究が最も進んでいるフランス国立海洋開発研究所を訪問し、以下の情報を得た。
①養殖場では稚貝・幼貝が死亡する。実験では浮遊幼生と 1 歳以下の稚貝に限定して感受性が見られ、特に浮遊幼生の感受性が高い。症状による診断は困難である。
②発生状況からみて変異株は標準株に比べて病原性が高い。
③一般に 20℃ 以上の高水温で発生し、実験的には 18～26℃ で死亡が観察される。また、水温変動などのストレスが発病の要因となると考えられる。
④病原性試験によりカキの系統による感受性の差（死亡率 10%～100%）が示唆された。
⑤アイルランドではフランス由来の変異株が検出されたが、他国では様々なタイプの変異株類縁ウイルスが検出されており、アイルランドを除いて、カキの移動による伝搬の証拠はない。

国内での野外調査 2007～2012 年、国内のカキ主要産地の養殖稚貝から PCR により OsHV-1 の遺伝子を検出し、一部の遺伝子領域の塩基配列を決定した結果、33 の多様な遺伝子型が検出された。これまで国内では単一株による全国レベルでの流行は起こっていないと考えられる。また、国内で検出された全ての遺伝子型は OsHV-1 μ Var とは異なっていた。

今後の課題 国内に存在する OsHV-1 の病原性、 μ Var 株を含むマイクロバリエーションの国内のマガキへの病原性など不明な点が多い。しかし、現時点では、海外の OsHV-1 株は高い病原性を有するという前提で、実施可能な防疫対策を遂行し、侵入を阻止すべきである。

V. ホタテガイのパーキンサス症

伊藤直樹

（東北大学大学院農学研究科）

Infection with *Perkinsus qugwadi* in Japanese scallop

NAOKI ITOH

(Tohoku University)

カナダ西岸のバンクーバー島に移植されたホタテガイに極めて深刻な新しい寄生虫病が発生した。本病が国内に侵入すると甚大な被害を及ぼすことが想定されることから、関連情報と最近の研究成果を紹介する。

カナダ西岸におけるパーキンサス症発生の経緯 バンクーバー島の水産会社が、1983 年に日本から輸入したホタテガイ母貝をもとに生産した種苗を病理検査後に養殖海域へ導入した。その後、養殖試験を経て本格的生産を開始したが、1988 年より島内の養殖場において 60% を超える死亡が発生し始めた。死亡は主に 1 歳未満の稚貝で発生し、死亡率が 90% 以上に達した例もあっ

た。発生は当初は一海域だけに限定されていたが、1997 年までに導入した 14 定点のうち 5 定点で確認されるようになった。カナダ水産海洋省の研究により、一連の大量死は原生動物 *Perkinsus qugwadi* の寄生によって引き起こされるパーキンサス症であると結論付けられた。その後、1997 年を最後に本病の発生報告が途絶え、流行状況は不明であった。

感染海域での現地調査 最新の疫学情報を得るため、2011 年 10 月にカナダ水産海洋省の協力のもと現地調査を行った。目視調査では成貝の死亡はほとんど認められなかったが、稚貝は少なくとも 20% 以上が死亡していた。病理検査では稚貝の 60% 以上に本原虫の感染が認められ、本病は流行状態にあることが確認できた。

迅速かつ高感度な診断技術開発 迅速かつ高精度な診断のために、*P. qugwadi* の PCR 検出法を開発した。これにより診断時間を大幅に短縮し、感度良く感染個体を検出できた。さらに、同法によりカナダのホタテガイ養殖場周囲の二枚貝類 9 種類を調べ、3 種より *P. qugwadi* の DNA が検出された。

日本国内でのパーキンサス症発生を防ぐには ホタテガイ養殖場の周辺には天然個体が生息していることも多く、本病が発生すれば被害は養殖場に留まらない。ホタテガイ産業を守るためには、病原体の侵入防止が最重要である。*P. qugwadi* は元々カナダ西岸域のおそらく二枚貝の寄生体であり、新しく導入されたホタテガイに宿主転換して強い病害性を発揮したと考えられる。従って、侵入防止のためには、ホタテガイだけでなく“本来の宿主”の移入も防ぐ必要がある。ただし、“本来の宿主”が現在不明であり、現状ではホタテガイ養殖海域へはいかなる二枚貝類をも持ち込まないようにすることが大切である。また、この取組みは、各漁業者単位でなく海域や海区で一致して行う必要がある。

VI. 貝類疾病の防疫のための取り組みとその課題

木島利通

（農林水産省消費・安全局水産安全室）

Current effort for shellfish epidemics prevention and the challenges

TOSHIMICHI KIJIMA

(Fish and Fishery Products Safety Office, Food Safety and Consumer Affairs Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries)

海外からの種苗の導入に伴い海外疾病が侵入し、その中には我が国養殖業に甚大な被害をもたらしているものもある。また、甚大な被害を引き起こす恐れのある国内未侵入の疾病も海外には存在している。今後我が国はど

のように疾病の侵入を防止していくべきなのか、またその課題について紹介したい。

我が国の水産防疫制度 我が国では、養殖業に甚大な被害をもたらす恐れのある疾病の中で、未侵入又は既侵入ではあるが厳格な防疫管理が行われている疾病に対しては法令により輸入防疫、国内防疫を実施している。水産資源保護法による輸入防疫は、対象疾病に感受性のある水産動物を輸入する場合には輸出国政府が発行した衛生証明書の添付が必要という仕組みであり、必要に応じ輸入後の着地検疫も行われる。持続的養殖生産確保法に基づく国内防疫では、輸入防疫の対象疾病（特定疾病）が発生した場合には、養殖業者等は知事への届出が義務付けられ、知事は移動制限や殺処分などの防疫措置を命ずることができる。コイヘルペスウイルス症を除いて特定疾病の新たな侵入は見られていないが、海外の発生状況を踏まえ、防疫対象疾病を見直していく必要がある。

貝類疾病侵入未然防止の課題 OIE は、現在 26 疾病をリスト疾病として指定している。我が国はこのうち 7 疾病を法に基づく防疫対象疾病に指定しているが、貝類疾病は含まれていない。これは、OIE リスト疾病であっても我が国の重要貝類への影響が明らかでないことにもよる。現在 OIE でリスト化が検討されている OsHV-1 μ Var が侵入した場合、甚大な被害をもたらす恐れが高い。一方、同ウイルスには病原性の異なる複数の遺伝型がある。OsHV-1 μ Var (var の v が大文字と小文字が混在している。統一すべき) は定義が確定しておらず、我が国に存在している遺伝型を含んだ形で定義付けされる可能性がある。輸入防疫措置の実施には、WTO 協定上、当該疾病が OIE リスト疾病でありかつ国内防疫措置の対象となっていることが前提となる。従って、我が国が OsHV-1 μ Var を防疫対象にするためには我が国に存在する遺伝型はリストから除外されることが必要となる。今後、OIE や関係国にデータを提供するとともに、我が国の立場を主張していくことが求められる。

おわりに 近年、世界各国は水産物防疫を強化しており、我が国も適切な対応をとる必要がある。しかし、輸入防疫のためには種々勘案すべき事項もあり、我が国独自の判断のみで輸入防疫を実施することは難しい。一方、水産動物疾病は経水感染し、感受性種も多岐にわたっていることから、侵入後に清浄状況に回復させることは極めて困難であり、蔓延防止には大きな効果は期待できない。今後は、制度面の充実を進めつつも、漁業関係者は輸入種苗の導入を控えるだけでなく輸入水産動物を養殖場に近づけないなど、関係者全体で防疫意識を向上させ侵入防止に努めることが最重要である。

VII. カキ養殖業者の感染症に関する認識と情報流通

高岸奈々絵
(東京大学大学院)

Awareness on epidemics of oyster farmers and
information flow on epidemics

NANAE TAKAGISHI
(University of Tokyo)

カキヘルペスウイルス 1 型変異株は、輸入防疫の対象となっておらず養殖業者や関係者が海外からのマガキ種苗の導入を自粛することが重要である。農林水産省は、養殖業者等への注意喚起を依頼する文書を 2 回にわたって各都道府県水産担当部署に発信した。しかし、これらの注意喚起の周知状況は不明であったため、注意喚起の周知経路および本病を含む貝類疾病一般に関するカキ養殖業者の認識を聞き取りとアンケートで調査した。

注意喚起の周知状況 注意喚起は、都道府県から主に漁業協同組合に伝えられていた。そこで、14 組合に養殖業者への周知状況を聴いたが、5 組合は周知していなかった。また、カキ養殖業者を対象としたアンケート調査（回答数 303 経営体）では、本病への認知度が低く、7 割以上がこの疾病についての情報（発生地域など）を知らないと回答した。

注意喚起の周知に関する問題点 認知度が低い要因として、組合が周知しなかったことと、養殖業者が注意喚起の内容を理解しなかったことが聞き取りによって浮かび上がった。日本にはマガキの重大な感染症がなかったことから、組合と養殖業者のいずれも、マガキに病気があるという認識が低く、疾病の危険性が認知されなかったと思われる。また、アンケートでは、過去にヨーロッパおよびアメリカで起こったカキ類の疾病による生産の減少を知っていた割合はそれぞれ 35%、16% と低く、このことも疾病への認識の低さを裏付けている。また、注意喚起後にカキ類の種苗の入手先等の調査を行った県は、回答が得られた 19 県中 12 県に留まっており、これも周知の徹底が行われなかった要因と考えられる。

海外からのカキ種苗の輸入状況 聞き取りにより、これまでに複数の県で、台湾、アメリカからカキ種苗が輸入されたことがわかった。1992 年頃のアメ리카からの輸入は国内種苗の不足が理由であったことから、今後も種苗不足時に海外種苗が輸入されることが危惧される。

おわりに 組合および養殖業者の疾病への認識を高めるためには、海外疾病の危険性を評価し、その危険性を理解されやすい手法で情報提供し、情報提供後には養殖業者の情報の把握状況を確認することが必要である。また、今回の調査の中で、食用カキの畜養業者がいることが示唆された。今後は、養殖業者以外の関係者への情報流通も課題となる。

シンポジウム記録

日本水産学会創立 80 周年記念

理事会主催シンポジウム

日本水産学会のこれから—東日本大震災を越えて

和田時夫¹ (水研セ本部), 佐藤秀一² (海洋大),
黒倉 壽³ (東大院農)

Future of the Japanese Society of Fisheries Science —
Beyond the Great East Japan Earthquake Disaster
TOKIO WADA^{1*}, SHUICHI SATOH²
AND HISASHI KUROKURA³

¹Fisheries Research Agency, Yokohama, Kanagawa 220-6115, ²Graduate School of Marine Science and Technology, Tokyo University of Marine Science and Technology, Minato, Tokyo 108-8477, ³Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, Bunkyo, Tokyo 113-8657, Japan

はじめに

日本水産学会は 2012 年 2 月に創立 80 周年を迎えた。この間の我が国の水産業と水産学の進展には目覚ましいものがあり、それに果たした学会の役割は大きい。近年は、環境問題や食料問題が地球規模で議論されるなか、我が国の水産業に関する諸課題も国際的な視点での取り組みが求められ、学会としても、米国、韓国、中国の水産学会との連携を深めるとともに、世界水産学会会議の開催などを通じて学会活動の国際化を進めてきた。

一方、2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災は、東北地方太平洋側の海洋生態系を大きく攪乱し水産業にも甚大な被害を与えた。学会は震災直後から積極的に被害調査や被災地の研究・教育体制の復旧支援を進めてきた。復興・再生へ向けた取組は緒についたばかりであり、学会として今後も息の長い支援活動が必要である。また、放射能問題など社会的な関心が高いが科学的に明確な答えを出すことが難しい問題への学会としての対応の仕方も、今後の大きな検討課題であろう。

そこで、学会創立 80 周年の節目にあたり、東日本大震災からの復興支援を念頭に置きつつ、刻々と変化する内外の社会経済情勢や地球環境の下での、太平洋をはさんだ日米連携や公益法人としての学会の将来計画について議論するためこのシンポジウムを企画した。全体を学会創立 80 周年の記念シンポジウムとして位置付けるとともに、第Ⅰ部は「水産学の将来と日米連携」のテーマの下に、米国水産学会からの参加を得て、当学会と米国水産学会の共同シンポジウムとして開催した。第Ⅱ部は

「東日本大震災災害復興支援と日本水産学会のこれから」をテーマに、2012 年秋季大会のシンポジウムに引き続き、復興支援の取組の現状と課題、それを踏まえた学会活動の展開方向などを議論した。

〈プログラム〉

企画責任者：和田時夫 (水研セ本部), 佐藤秀一 (海洋大), 黒倉 壽 (東大院農)

開会挨拶：渡部終五 (日本水産学会会長・北里大学)

Ⅰ. 水産学の将来と日米連携

座長：佐藤秀一 (国際交流委員長・海洋大)

基調講演 1. Education's role in building social capacity for fisheries and oceans stewardship

Barbara Knuth (Cornell University)

基調講演 2. Fisheries science in the age of global environmental change

古谷 研 (東大気海洋研)

1. Trans-Pacific collaboration, sharing experiences in fisheries science between the American Fisheries Society and Japanese Society of Fisheries Science
Douglas Beard, Jr. (World Council of Fisheries Societies)

2. Global seafood production –Research and development of processing technology and utilization of functional materials–

岡崎恵美子 (海洋大)

パネルディスカッション

司会：佐藤秀一 (海洋大)

パネリスト：Barbara Knuth, Douglas Beard, 古谷 研, 岡崎恵美子, 桜井泰憲 (北大水), 大関芳沖 (水研セ中央水研)

Ⅱ. 東日本大震災災害復興支援と日本水産学会のこれから

座長：黒倉 壽 (東日本大震災災害復興支援検討委員会副委員長・東大院農)

趣旨説明：黒倉 壽 (東大院農)

1. 東日本大震災災害復興支援検討委員会から—活動経過と今後の方針

東海 正 (海洋大)

2. 海洋生態系及び水産業への東日本大震災の影響と復興支援の取組

小谷祐一 (水研セ東北水研)

3. 水産生物に関する放射能調査のこれまでの成果と今後の課題

渡邊朝生 (水研セ中央水研)

* Tel : 81-45-227-2603, Fax : 81-45-227-2701, Email : wadat@affrc.go.jp

4. 水産業の復興状況と今後の課題

八木信行（東大院農）

5. 日本水産学会の将来計画―復興支援を念頭に

和田時夫（水研セ本部）

総合討論

座長：黒倉 壽（東大院農）

閉会挨拶：桜井泰憲（日本水産学会副会長・北大水）

ま と め

開会にあたり、渡部終五会長が、学会の80年間の歩み、学会における国際連携の経過と、その中での日米連携の重要性と今後の展開への期待、今後の学会活動における東日本大震災からの復興支援を含めた社会的貢献の重要性、震災に対する米国水産学会をはじめとする海外の水産学関係団体からの支援やお見舞への感謝など、本シンポジウムの開催趣旨を含めた挨拶を行った。

第Ⅰ部「水産学の将来と日米連携」では、佐藤秀一国際交流委員長の司会・進行により、日米双方から基調講演と話題提供が行われた。米国のB. Knuth先生からは、世界的に関心が高い水圏生態系の生態系サービスの持続的利用に関し、漁業をはじめとする人間活動の影響の大きさとその調節の必要性、これらに関する学会等によるアウトリーチ活動の重要性についてお話いただいた。一方、古谷 研先生には、人類の生存にとっての生態系サービスの重要性を指摘いただくとともに、生態系の構造と機能の理解と合理的な管理方策の立案を目的に、現在中西部太平洋海域で進行中のプロジェクト研究を紹介いただいた。D. Beard先生からは、水産資源管理や気候変動などの全球的な共通関心事項への対応には国際連携が必要であることを指摘いただくとともに、日米の水産学会の連携や世界水産学会を通じた連携・協働の経過について紹介いただいた。岡崎恵美子先生からは、世界人口が増加するなかでの食品としての水産物の国際的な重要性和、有効利用へ向けた産学官が連携しての研究開発の必要性についてお話いただいた。

日米の講演者4名に日本側から桜井泰憲先生と大関芳沖氏の2名を加えたパネルディスカッションでは、海洋生態系研究や水産資源調査における日米間での連携や交流の状況が紹介されたほか、わが国における多様な水産物の利用・加工の事例を軸に、水産資源を開発・利用の対象としてみるか、管理・保全の対象としてみるか、2つの視点の間で活発な意見交換が行われた。図らずも日米の間での自然観や水産学の成り立ちの違いを垣間見ることができ、興味深い討論となった。生態系サービスの持続的な利用を図るという点で両者は矛盾するものではない。多様性を持った水産学の発展を促進するため、今後も折に触れてこのような国際的な意見交換が行われることを期待したい。

第Ⅱ部「東日本大震災災害復興支援と日本水産学会のこれから」では、東日本大震災災害復興支援検討委員会の黒倉 壽副委員長の趣旨説明と司会・進行により、5つの話題提供が行われた。東海正先生には、東日本大震災災害復興支援検討委員会を軸とした学会の復興支援の取組を総括いただくとともに、他学会との連携の促進や総合的な情報発信の重要性など今後の方針をご紹介いただいた。小谷祐一氏からは、被害を受けた沿岸生態系や水産資源について、全体的には回復が進みつつある状況をご報告いただくとともに、調査研究成果の共有化による総合的な対策の提言と機関の壁を越えた取組が必要であるとの指摘をいただいた。渡邊朝生氏には、原発事故直後からの放射能モニタリングの結果をご紹介いただき、海水や回遊性魚類の放射能レベルはかなり低下しているものの、底魚類や沿岸性魚類の一部でなお基準値を超えるものがあり、今後とも組織的な調査研究が必要であるとの指摘をいただいた。八木信行先生からは、被災地域における現地調査の結果も踏まえて、水産業の復興には総合的なインフラの整備・回復が必要であることや、今後のわが国水産業のあるべき姿と一体となった中・長期的な復興のイメージ作りが必要であるとの指摘いただいた。最後に和田時夫から、公益法人化後の学会の活動の方向性として、成熟したわが国社会における次世代型の水産業のモデル構築、社会との対話の促進、水産学の体系化と総合化などを指摘した。

総合討論では、復興関連の各プロジェクト間の分担・連携が必ずしも円滑ではなく、水産業の現場や行政部局との間での調査研究ニーズの把握や成果の受け渡しにおいても、粗密があるなどの課題が残されていることなどが論点となった。議論を通じて、連携の要としての水産学会の役割が改めて認識され、今後もシンポジウムの開催等を通じて復興関連の動きをフォローして行くべきことが確認された。また、現場での日常の活動においてはNPOが有効に機能しており、今後はこれらの団体との連携・協働が重要であるとの指摘もなされた。

このシンポジウムを通じて、水産学分野の日米連携における今後の論点を明らかにすることができた。また、水産学会の将来計画、東日本大震災からの復興支援活動の課題や方向性についても、関係学会並びに会員の所属機関や地域社会等との連携のあり方を含め、多くの示唆を得ることができた。シンポジウムを開催するにあたり、会場の手配や当日の運営、開催の通知にご尽力いただいた東京大学大学院農学生命科学研究科の皆様や日本水産学会事務局の皆様、日本水産学会の国際交流委員会並びに東日本大震災災害復興支援検討委員会、関係幹事の皆様に御礼申し上げる。また、米国のB. Knuth, D. Beard両博士をはじめ、ご参加下さった全ての皆様に感謝申し上げます。

シンポジウム記録 日本水産学会のこれから—東日本大震災を越えて

基調講演-1. 漁業および海洋の管理のための
社会の能力開発における教育の役割

Barbara A. Knuth

コーネル大学副学長・大学院長

Keynote Lecture-1. Education's role in building social
capacity for fisheries and ocean stewardship

BARBARA A. KNUTH

*Vice Provost and Dean of the Graduate School, Cornell
University, Ithaca, NY 14850 USA*

Rapid and significant changes in fisheries and the freshwater, coastal, and ocean ecosystems supporting them motivate attention from all levels of governments, national and international civil society and scientific organizations, and local communities dependent on these resources. Declines in fisheries and their associated ecosystems are associated with a host of local and global challenges, including various scales of environmental degradation, increasing world and local populations, shifting standards of living, and climate change. The recent Millenium Ecosystem Assessment report, with its focus on ecosystem services and the status of the world's ecosystems, provides a useful framework through which to consider the design and focus of capacity-building efforts. The report concluded that the most important direct driver of change in marine ecosystems in the past 50 years has been fishing pressure, and in freshwater systems, the drivers have been physical changes such as loss of wetlands, modification of water regimes, invasive species, and pollution. All of these drivers are fundamentally based in human behavior and in how humans act on the knowledge available to them, within their cultural and economic contexts. The sustainability issues associated with human reliance on marine and freshwater ecosystems for the provisioning, regulating, supporting, and cultural services that they provide are immense and cross the boundaries of many disciplines and many jurisdictions. The Japanese Society of Fisheries Science, the American Fisheries Society, the World Council of Fisheries Societies, and other

scientific organizations and academic institutions have an important role to play in building the capacity of individuals, communities, and institutions to improve understanding of the changes that are occurring and the forces underlying them, to evaluate the implications of these changes, and to develop and assess potential solutions to reverse, mitigate, or slow the undesirable aspects of these changes. Both scientific inquiry and educational outreach are needed to inform and prompt our collective thinking and action about these challenges and how best to address them toward achieving the goal of fisheries contributing to local and global welfare.

(和文概要)

漁業とそれを支える淡水、沿岸、海洋の生態系の急激な変化は、政府、市民社会、学術団体や、これらの資源に依存する地域共同体の関心を集めている。漁業やそれを支える生態系の衰退は、様々な規模での環境の質の低下、世界や地域の人口増加、生活水準の変化、気候変動などの地域的、全球的な課題にともなうものである。生態系サービスと世界の生態系におけるその状態の診断を目的としたミレニアム生態系評価は、漁業と海洋の管理のための能力開発を考える上で、有用な枠組みを提供している。その報告書は、過去50年間で海洋生態系の変化をもたらした最大の直接的要因は漁獲であり、淡水生態系においては、湿地の喪失、水環境の改変、移入種、汚染などの物理的変化であったと結論している。これらの要因の全ては、文化や経済を背景に、これらの要因に関する知見に基づいた人類の行動によるものである。人類にとって、海洋生態系や淡水生態系が提供する供給、調節、基盤、および文化的サービスの持続的な利用を図ることは、多くの学問領域や国々の境界に跨る課題である。日本水産学会、米国水産学会、世界水産学協議会や他の科学機関や学術団体は、起りつつある変化とその影響を評価するとともに、変化を緩和し、その発生を遅らせるための可能な方法を開発するための個人や共同体、学術団体の能力開発において重要な役割を担っている。地域や世界の福祉へ貢献するという漁業の目的の達成へ向けて、いかにこれらに取組むかについて、我々の共同した思考と行動を知らしめ促進するために、科学的な探究と教育的な普及啓発の両方が必要とされている。

(文責：和田時夫)

シンポジウム記録 日本水産学会のこれから—東日本大震災を越えて

基調講演-2. 全球的な環境変動のもとでの水産学

古谷 研

東京大学大学院農学生命科学研究科

Keynote Lecture-2. Fisheries science in the age of
global environmental change

KEN FURUYA

Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The
University of Tokyo, Bunkyo, Tokyo 113-8657, Japan

1. はじめに

海産物は人類の重要なタンパク源であり、その主要部分を漁獲、すなわち野生生物の捕獲によって得ている。これは陸上における食料生産とは対照的である。陸上では一万年以上前に始まった農耕や牧畜が食料生産の手段であり、野生生物の捕獲は遙か昔に経済的には成り立たなくなっていた。こうした海陸の食料生産の違いは、海陸の生態系の生物生産力の違いによっている。すなわち海洋では生物量に対して生産力が高いので、現在でも野生生物の利用を可能にしている。¹⁾ 農耕に対比される養殖においても養殖域を含めた周辺海域の生態系内の物質循環に密接に関係しており、²⁾ 水産業は生態系に強く依存した営みといえる。

現在、世界的に海産物の需要は増しているが、漁獲は頭打ちで、主要魚種の中には絶滅が危惧される種も含まれ、全体としては海洋生態系の海産物供給力は低下しつつある。これは、過剰漁獲に加えて生態系を構成する生物の多様性が減少していることに主に起因している。³⁾ 開発行為や海洋汚染による海洋環境の悪化、さらに移入種の加入や、近年の温暖化や海水のpHの低下など様々な人類活動の影響が海洋生態系に及んだ結果と考えられている。

2. 気候変動が水産業に及ぼす影響

こうした20世紀の後半に顕在化してきた地球規模での環境変化は農林水産業に様々な影響を及ぼすことが懸念され、世界各地でこれに関する研究が進められている。我が国では温暖化に関する分野での研究が先行しており、その中核的な活動である農林水産技術会議プロジェクト研究「地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価及び対策技術の開発」が例としてあげられる。この課題は2002年に陸域および水域について立ち上がり、水域についてみると「親潮域・混合域における低次生態系モニタリング」、「黒潮域における低次生態系モニタリング」、「対馬暖流域における低次生態系モニタリング」、「温暖化がプランクトン生態系に及ぼす影響の評価と予

測技術の開発」、「温暖化が藻場に及ぼす影響の評価と予測技術の開発」、「温暖化が魚類の漁業・養殖業生産に及ぼす影響の評価と予測技術の開発」などの研究が進められた。この課題は2005年度で終了したが、その後継プロジェクト研究「地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価及び高度対策技術の開発」、同「地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響評価と緩和及び適応技術の開発(温暖化)」、同「気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のための技術開発」へと温暖化の影響に関する研究は現在も継続して進められている。

これらの課題の研究アプローチは、①長期にわたる海洋環境と生態系に関するデータとサンプル解析、②数値シミュレーションによるモデル解析、および③温暖化シナリオに基づいた生物の生理的応答に関する実験的解析である。我が国周辺では長期にわたる水研、水試、気象庁による長期観測データ/サンプルがあるため、①については、それらを用いたレトロスペクティブな解析が親潮域・混合域で効率よく進められている。例えば過去数十年にわたる成層の強化や栄養塩濃度の減少、その結果としてのカイアシ類の減少が明らかになってきている。近年、財政状況の悪化により、減船や観測定線の縮小など継続的な海洋観測が困難になりつつあるが、地道な活動を続けて初めて明らかになる知見の重要性があらためて認識される。現在までのところ、親潮域・混合域については資料があるが、その他の海域については基礎資料が乏しく、今後重点的に収集する必要がある。また、将来予測のためには②のアプローチは不可欠であり、①、②および③をうまく組み合わせた研究の進展が期待される。

3. 海の恵み

海洋生態系が人類にもたらす恵みは水産物に限らない。海洋生態系は気候の安定や、酸素の供給と二酸化炭素の吸収などの大気成分の調節、老廃物の処理や毒物の無毒化などの有機物の分解など様々な機能を持ち、それによって人類の生活は維持されている。これらの生態系機能の劣化は、人類が受けてきた恩恵がやがて享受でなくなる可能性を意味している。生態系がもたらす恵み(生態系サービス)の経済的な価値についてはいくつかの試算があるものの、海洋におけるそれぞれの恵みが、海洋環境が変動した場合どのように変化するかを定量的に扱った研究は極めて乏しく、これまでのところ、海洋の二酸化炭素吸収と栄養塩循環などの一部の機能に限られている。これらの機能を人為的に強化して環境問題の解決策として利用しようとする観点から研究が進められているからである。その代表例は、鉄や尿素散布による

海洋肥沃化である。現在、管理下にある研究事例を除いて海洋肥沃化はモラトリアムの状態にあるが、気候工学的な地球環境問題解決のオプションとしての議論は続いている。議論で常に認識されるのは、人為の結果として生態系の受ける影響についての不確実性である。つまり、我々は、海洋生態系の応答特性について、よく判っていないのである。

このように今や海の恵みの利用に関して、我々はこれまでとは違う時代に生きている。空気のように当たり前として意識してきた生態系の機能が人類生存の鍵として認識されるようになったのである。顕在化しつつある地球規模での海洋環境の変化に対して、海洋生態系やその物質循環がどのように応答するのか、人類が海洋から受けてきた恵みがこれからどのように変化するのか、さらに、持続的発展が可能な海洋利用をどのように図っていくかが、重要な課題になってきたのである。

地球規模での環境変動が進みつつある状況で水産物以外の海の恵みについて本学会の会員の活動がどのように関わっているかを平成 25 年度春季大会における発表から見た (図 1)。総計で 867 題目中、水産物以外の海の恵みに関する発表はゼロであった。関連学会の発表を見ても関連課題は散見されず、我が国ではほとんど研究対象となっていないようである。研究者コミュニティにおいて関心を持たれていないのか、あるいは、研究費が取りにくいからであろうか。

さて、恵みを産み出す海洋生態系の構造と機能について我々はどのくらい知っているのであろうか。残念ながら陸上生態系に比べると我々の知識は極めて乏しい。その理由として挙げられるのは、外洋域では解析の対象となるべき熱帯、亜熱帯、亜寒帯などの区分が、海域的に広すぎるため、それぞれの違いを丁寧に見ることができず、結果として生態系の機能評価単位として扱いきれないことが指摘できる。これに取り組むには、海洋を、その生態系と物質循環のまとまりから整合性のある区系に分けて、そこでの物質循環のキープロセスや調節因子の解析、さらに長期変動を区系毎に見ていくことが有効なアプローチであり、これにより生態系の機能評価を具体的に進めることができるようになることが期待される。現在、平成 24 年から 5 年間の予定で科学研究費補助金を受けて新学術領域研究「新海洋像：その機能と持続的利用」が進められており、漁業資源に加えて、先行研究が極め

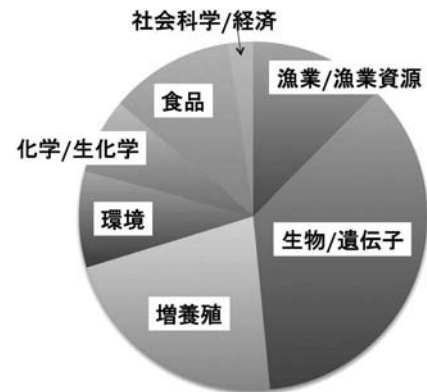


図1 平成 25 年度日本水産学会春季大会における発表題目数の分野別分布

て乏しい非市場性の価値、すなわち生物多様性に裏打ちされた物質循環が生み出す気候調節機能などの非市場性の価値を明らかにすることにより、その持続的な利用の道筋をつけることを意図した活動が進められている (<http://ocean.fs.a.u-tokyo.ac.jp/>)。

4. おわりに

温暖化についてみると、我が国周辺海域は、地球全体の温暖化速度よりも有意に高い(気象庁ホームページ)。これは、成層化が進み、有光層内への栄養塩の回帰が減少する、すなわち生物生産力が低下する方向にあることを示唆している。こうしたトレンドは、漁業資源ばかりでなく様々な海の恵みに影響が現れると予想される。その影響を評価する、あるいは、緩和策・対策を講ずるためには、水産学ばかりでなく、海洋学など関連領域との学際的な活動が必須になってくると考えられる。生物資源としての水産物に加えて総合的に海の生物がもたらす恵みを持続的に利用する、いわば新たな水産学を作る方向性が本学会の中から生まれることが期待される。

文 献

- 1) 古谷 研. 恵みを生み出す海洋生態系. 「海洋保全生態学」(白山義久ほか編) 講談社, 東京. 2012; 30-41.
- 2) 古谷 研, 黒倉 壽, 岸 道郎, 柳 哲雄 (編). 「養殖海域の環境収容力評価の現状と方向」 恒星社厚生閣, 東京. 2006.
- 3) Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-being: General Synthesis*. Island Press, Washington D. C.. 2005.

シンポジウム記録 日本水産学会のこれから—東日本大震災を越えて

I-1. アメリカ水産学会と日本水産学会の
間での水産科学における太平洋を挟んだ
協力と知見の共有

T. Douglas Beard, Jr.
世界水産学協議会会長

I-1. Trans-Pacific collaboration, sharing experiences in
fisheries science between the American Fisheries Society
and Japanese Society of Fisheries Science

T. DOUGLAS BEARD, JR.

President, World Council of Fisheries Societies, 5410 Grosvenor Lane, Bethesda, MD 20814, USA

Globalization has had major impacts on how the world's fisheries are managed. Issues in fisheries such as invasiveness, fish disease, climate change, supply chains and markets and management of common stocks require broad global collaboration to insure science outcomes are available for decision-making at multiple levels. One mechanism to increase coordination on fisheries research is through the collaboration of the world's professional fisheries societies. The World Council of Fisheries Societies (WCFS) provides an umbrella mechanism under which joint activities between member societies have flourished over the last few years. The Japanese Society of Fisheries Science (JSFS) and the American Fisheries Societies (AFS) have developed and hosted joint symposium on areas of mutual interest in fisheries science. The first collaborative symposium was held at the 2007 AFS meeting in San Francisco and the symposium was focused on restoration, enhancement, and protection of coastal marine fishery ecosystems. A reciprocal symposium was held in conjunction with the JSFS 2009 meeting and was focused on emerging fish health and disease issues across the Pacific. Given the success of the joint symposium between JSFS and AFS, in 2010, under the umbrella of the WCFS, the Fisheries Society of the British Isles (FSBI) developed a joint symposium on climate change in fisheries, held in conjunction with the FSBI annual meeting in 2010. Development of the joint symposia among the world's professional fisheries societies have allowed identification of key global issues in managing the

world's fisheries, has allowed greater collaboration among the world's professional fisheries scientific societies and has helped develop a mechanism to disseminate research results broadly. Continuation of joint symposia for sharing of research results will be critical to insure the science is readily available for sustainable management of the world's fisheries.

(和文概要)

世界の水産業をどのように維持管理していくかという命題において、国際化が及ぼす影響が大きくなっている。外来生物の侵入、魚病の伝染、気候変動、サプライチェーンと市場及び共通する資源の管理などの水産上の課題を解決するためには、広範囲な国際的な協力が必要とされる。さらに科学的な研究成果によって様々なレベルでの意思決定を可能にするということを保証しなければならない。水産研究において、国際関係を強くする方法の1つは世界各国あるいは地域にある水産学会の協力を通してである。世界水産学協議会は、ここ数年にわたり加盟学会間で、合同活動を盛んにする機構を整えてきた。この考えにより、日本水産学会とアメリカ水産学会は、両者で合意したテーマによる合同シンポジウムを数回開催した。最初のシンポジウムは、2007年にサンフランシスコで開催されたアメリカ水産学会大会時に行ったもので、テーマは「沿岸漁業生態系の回復、拡大、保護」であった。第2回シンポジウムは2009年の日本水産学会開催時に東京で行われ、テーマは「太平洋を挟んだ東西両域における魚病問題」であった。これらの合同シンポジウムが成功裏に行われたことより、世界水産学協議会の名のもとに、イギリス諸島水産学会、アメリカ水産学会及び日本水産学会の3学会で、第1回日米英水産学会合同シンポジウムが開催された。この合同シンポジウムは、2010年に北アイルランドのベルファストで開催されたイギリス諸島水産学会の年次大会の期間中に行なわれ、テーマは「魚類と気候変動」であった。このように世界の水産学会間の合同シンポジウムの発展的な開催は、世界の水産資源を維持管理するために重要な国際的な問題を共有することを可能にし、世界各国の水産学会間でより大きな協力を目指し、研究成果を広く普及させることに寄与すると思われる。互いの研究結果を報告し共有するための合同シンポジウムの継続は、水産科学が世界の水産資源の持続的な管理を可能にすることを保証することになるであろう。(文責：佐藤秀一)

シンポジウム記録 日本水産学会のこれから—東日本大震災を越えて

I-2. 水産物の高度利用に向けての取組

岡崎恵美子

東京海洋大学

I-2. Global seafood production –Research and development of processing technology and utilization of functional materials

EMIKO OKAZAKI

Graduate School of Marine Science and Technology, Tokyo University of Marine Science and Technology, Minato, Tokyo 108-8477, Japan

1. 水産物のグローバルな消費拡大と資源の減少

世界的にみると、先進国・発展途上国に拘わらず、水産物消費量は増加を続けている。世界の1人当たり年間水産物消費量はこの50年間で2倍に増加し、米国・EU等で著しい。中国では1983年以降急増し、世界の水産物消費に占める同国の割合は1995年には30%に達した。FAOは世界の水産物の総需要量は今後とも増加すると予想している。

2. 健康志向と魚介類の優れた栄養・機能特性

近年の水産物消費増大の背景として、世界的な健康志向の高まりが挙げられる。魚介類に含まれるEPAやDHAは臨床的に治療と予防の効果が確認された数少ない機能性成分であり、心筋梗塞¹⁾や糖尿病発症²⁾のリスクの低下効果、認知症予防の可能性³⁾が示されている。また、魚肉や海藻など複数の水産食品素材が中性脂質濃度低下や動脈硬化予防に有効であるとともに、これらを食事として組み合わせれば一層強い作用が期待できることが示されている。⁴⁾このような知見の普及により、水産物の需要はさらに高まると考えられる。

3. 資源の減少

世界の水産物の総需要量増加が予想される一方、水産資源の状況は芳しくない。2008年の世界の海洋水産資源は、「適度または低・未利用状態」が1990年の30%から15%へと減少する一方、「過剰利用または枯渇状態」が1990年の20%から32%へと増加している。⁵⁾現在の傾向が継続すれば、今後の水産物需要を支えられない。水産資源を適切な管理で持続的に利用し、将来に亘り水産物の安定供給を図るとともに、貴重な資源を大切に無駄なく使い切ることが大切である。利用度が少ない資源については、利用・加工上の課題を克服し、これらを価値ある形で利用するための技術開発が非常に重要である。

4. 冷凍すり身の開発と国際的な普及⁶⁾

冷凍すり身は利用度の低かった北洋のスケトウダラ資源を対象に1960年代に開発された画期的な魚肉中間素材であり、優れた加工特性、保存性、簡便性を有することから、現在では水産練り製品の原料として不可欠である。冷凍すり身は、①魚肉タンパク質機能の冷凍保存、②魚肉の長期安定保管、③多獲魚の大量処理、④処理過程の副産物の再利用や廃水処理の効率化、⑤加工原料の規格化、等を可能とし、急速に業界に普及した。食品開発が漁業生産を一変させた世界的にも稀な事例である。

1977年、200海里排他的経済水域の設定以降、日本の遠洋漁業事業と世界の漁業生産は大きく変遷し、冷凍すり身についても米国200海里海域で日本等によるスケトウダラの漁獲が規制され、米国漁船の漁獲物を洋上で買付けして加工する「ジョイントベンチャー事業」が行われ、1993年以降は完全に米国による漁獲と加工に移行した。日本で培われた原料の鮮度管理や大量処理加工技術は、企業による技術指導を通じて各国に引き継がれた。

1980年代には、世界の各地域での冷凍すり身生産に伴い原料対象魚種も拡大され、加工が困難であった魚種からの製造法も開発された。例として、脂肪が多くゲル形成能の低い赤身魚では新しい水晒し方法⁷⁾が、粘液胞子虫由来のプロテアーゼによりゲル化が困難なパシフィックホワイティングではプロテアーゼインヒビターとして卵白を用いた製造法⁸⁾が開発され、実用化された。冷凍すり身が世界的に普及した理由として、まず「カニ風味かまぼこ」という新しいスタイルの商品開発がなされ、爆発的にヒットしたことが挙げられる。これにより日本の練り製品原料として開発された冷凍すり身が世界中で消費され、多くの国で生産されるようになった。

以上のように冷凍すり身は国際的に重要な商材となり、統一的な基準が必要となった。1990年代には日米の共同提案によりCODEX委員会で冷凍すり身の製造規範・品質基準が策定されることとなり、日米の水産研究者の参加のもと、双方が協力して取組んだ。

5. 水産加工原料の活用に向けた研究例

今後、従来の魚介類利用の形態に捉われず、新しい発想で更に価値を高めた利用法の開発が望まれる。ここでは新たな水産物の利用に向け取組まれた4つの事例を紹介する。

1) オキアミの利用^{9,10)} 南極オキアミは食糧として利用可能な最大のバイオマス資源とされ、日本では1970年代に高度利用の取組が開始された。漁場が遠く漁獲費用が高コストのため付加価値の高い製品化が要求された

が、技術面ではオキアミ肉のタンパク質の不安定性、漁獲後の黒変、不快臭発生等、克服すべき多くの問題があった。品質劣化に関与する酵素の失活や除去、効率的な船上加工・凍結処理等が検討され、冷凍すり身、冷凍落とし身ブロック等の製造技術、これらを原料とした各種製品の製造技術が開発された。

2) スルメイカ肉の練製品としての利用¹¹⁾ 練製品独特の弾力は魚肉タンパク質ミオシンにより創出されるが、イカ肉にはミオシンを分解するプロテアーゼが含まれ、特にスルメイカでは活性が強い。また練製品化に不可欠な食塩は本酵素を活性化させタンパク質が分解されるため、イカ肉単独ではボソボソとした歯ごたえのない練製品しか製造できなかった。水産加工業界ではイカすり身・練製品製造技術の確立が長年求められていたが、近年、金属キレート作用を有する有機酸塩でスルメイカ肉中のメタロプロテアーゼの作用を抑え、ミオシンの分解を抑制することによりスルメイカ肉単独で練製品を製造できる技術が確立された。

3) グローバル商材としてのサンマの利用¹²⁾ 高度な加工によりサンマを国際競争力のある製品とする取組が行われた。サンマは赤身魚であり鮮度低下に伴い臭気が発生し易い。漁獲後、高鮮度状態で迅速に凍結フィレや凍結フィレブロック等の中間素材とすれば臭気発生を抑制でき、用途の限られていたサンマの市場拡大が可能と考えられた。処理の効率化には省人化された全自動処理加工システムによる迅速な魚体処理が不可欠であり、これを洋上加工に導入すれば、漁獲直後の高鮮度原料からワンフローゼンの高品質素材製造が可能となる。そこで、サンマの形状に適したフィレマシン開発、臭気抑制、冷凍すり身・冷凍フィレブロックの活用技術等に総合的に取組むプロジェクトが実施された。またサンマ食経験のない EU 市場への導入のため、高鮮度凍結サンマフィレが各国レストラン・専門店のシェフに提供されて種々の独創的な調理品が試作され、一般消費者による大規模な官能評価によりサンマのジューシー感を残した製品形態が好意的に受け入れられることが確認された。

4) 畜肉様魚肉タンパク濃縮物（通称マリンビーフ）^{10,13)} 生鮮魚は高水分で品質劣化が速く保存や運搬が高コストのため、タンパク質のみを抽出すれば動物性タンパク質不足の国への援助が容易になるとの発想から、1970 年代、FAO により魚類タンパク濃縮物（FPC）の開発が奨励されたが、加工適性に乏しく実用化に至らなかった。日本では FPC を発展させ、畜肉様の食感を持つマリンビーフを開発した。顆粒状で、水に戻すと畜肉様の食感を呈するため食品として食べ易く、挽肉料理材料として調理できる。常温下でも腐敗・変質せず、運搬・貯蔵も容易である。白身魚・赤身魚からの製法が確立し、産業的生産が可能となった。ペルーに建設された

生産工場は政治的状況の変化により稼働が停止されたが、今後このような低・未利用資源の高付加価値加工技術の発展と実用化が望まれる。

6. 今後の素材開発やその利用技術開発に向けて

今後必要とされる技術開発の例として、①水産物の鮮度維持技術とグローバルに利用できる鮮度指標の開発、②水産物タンパク質の変性制御、③各種酵素の制御技術の開発・導入、④各種機械装置の開発、⑤水産物の価値を高めた利用方法の検討、⑥加工原料・製品の品質の非破壊評価技術開発、⑦未利用資源の利用方法の開発、等が挙げられる。これらは様々な専門分野の境界領域上にあることが多く、単独分野の研究のみでの解決は困難である。異なる研究分野の産学官の連携や国際的な連携、相互の積極的な情報交換や協力により、水産資源の有効利用に向けた更なる取組が行われることが期待される。

文 献

- 1) Iso H, Kobayashi M, Ishihara J, Sasaki S, Okada K, Kita Y, Kokubo Y, Tsugane S. Intake of fish and n3 fatty acids and risk of coronary heart disease among Japanese: The Japan Public Health Center-Based (JPHC) Study Cohort I. *Circulation*, 2006; **113**: 195-202.
- 2) Nanri A, Mizoue T, Noda M, Takahashi Y, Matsushita Y, Poudel-Tandukar K, Kato M, Oba S, Inoue M, Tsugane S. Fish intake and type 2 diabetes in Japanese men and women: the Japan Public Health Center-based Prospective Study. *Am. J. Clin. Nutr.* 2011; **94**: 884-91.
- 3) 株式会社マルハニチロホールディングス広報 IR 部. MARUHA NICHIRO Ners Letter (2011年8月31日) 東京. 2011.
- 4) Murata M, Sano Y, Ishihara K, Uchida M. Dietary fish oil and *Undaria pinnatifida* (Wakame) synergistically decrease rat serum and liver triacylglycerol. *J. Nutr.* 2002; **132**: 742-747.
- 5) 水産庁. 水産食料と水産資源をめぐる世界の状況. 平成 22 年度水産白書, 水産庁, 東京. 2011; 10-12.
- 6) 木村郁夫. 冷凍すり身. 「かまぼこ その科学と技術」(山澤正勝, 関 伸夫, 福田裕編) 恒星社厚生閣, 東京. 2003; 107-147.
- 7) 西岡不二男. 水 晒. 「魚肉ねり製品一研究と技術」(志水寛編) 恒星社厚生閣, 東京. 1984; 62-73.
- 8) Shigeoka R. Development of surimi processing with protease inhibitor. US Pat. 4282653, 1981.
- 9) G. J. グランサム. 「オキアミの利用」. 海洋水産資源開発センター, 東京. 1978.
- 10) Suzuki, T. *Fish and krill protein: Processing technology*. Applied Science Publishers LTD, London. 1981.
- 11) 桑原浩一. クエン酸ナトリウムの多機能を応用したスルメイカからの新規ねり製品製造技術の開発. 日水誌 2011; **77**: 779-782.
- 12) 木村郁夫・岡崎恵美子・村田昌一(編). 「日本産水産物のグローバル商品化, その戦略と技術」恒星社厚生閣, 東京. 2011.
- 13) 鈴木たね子. マリンビーフ開発の経緯とその明暗. 日水誌 2008; **74**: 732-735.

シンポジウム記録 日本水産学会のこれから—東日本大震災を越えて

I-3. コメント—北太平洋，ベーリング海，
チャクチ海における日米共同研究の概要

桜井泰憲

北海道大学大学院水産科学研究院

I-3. Comment: Joint research programs between
Japan and USA under the international projects
in the North Pacific, Bering Sea, and Chukchi Sea

YASUNORI SAKURAI

Faculty of Fisheries Sciences, Hokkaido University, Hakodate, Hokkaido 041-8611, Japan

ポスト GLOBEC (Global Ocean Ecosystem Dynamics) として、現在 ESSAS (Ecosystem Studies of Sub-Arctic Seas: 亜寒帯海洋生態系変動研究) が、IMBER (Integrated Marine Biochemistry and Ecosystem Research) の傘下で活動している。ESSAS プログラムは、北極海を取り巻き、季節海水が存在する亜寒帯海洋生態系であるオホーツク海、親潮海域、ベーリング海、ハドソン湾、ラブラドル/ニューファウンドランド陸棚海域、セント・ローレンス湾、グリーンランド西部海域、アイスランド周辺海域、ノルデック海、およびバレンツ海を対象としている。その最終ゴールは、対象とする極域～亜寒帯海洋生態系の生産力とその持続性の地球規模での変化、あるいは気候変化による影響を、各海域間で比較、評価、そして予測することにある。この中で、ベーリング海、北極海の一部チャクチ海

で日米共同研究が進行している。この調査では、北海道大学練習船「おしよ丸」による海洋環境と海洋生態系の調査が実施され、2013 年夏の航海で 6 回目である。21 世紀に入り、北極海の夏から秋にかけての海水面積の急激な減少が懸念されている。この減少速度は、2007 年の IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change: 気候変動に関する政府間パネル) の第 3 次報告で予測されている 21 世紀中の地球温暖化シナリオによる減少を上回っている。このような北極海の急激な環境変化は、極域生態系のみならず隣接するオホーツク海を含む亜寒帯海洋生態系にも大きな影響をもたらすことになる。そのため、海洋研究開発機構 (JAMSTEC)、国立極地研究所、北海道大学などが参加した ECOARCS (Ecosystem Studies on the Arctic Ocean Declining Sea Ice: 海水が減少する北極海の海洋生態系に関する統合的研究プログラム) が活動している。

一方、新たな日米共同研究として、水産庁調査船「開洋丸」によるハワイ諸島周辺海域のアカイカ再生産海域共同調査が、2013 年 11～12 月に実施される予定である。この調査は、ハワイ諸島の米国 200 カイリ内での、日本の調査船による初めての航海であり、船上でのアカイカの人工授精による卵・ふ化幼生の生残に最適な水温条件の特定、親イカおよびふ化幼生の分布と海洋環境特性などの成果が期待されている。今後、北太平洋公海域の国際的共同管理が始まることもあり、日米での海洋共同調査は、益々重要となってきた。

シンポジウム記録 日本水産学会のこれから—東日本大震災を越えて

I-4. コメント—水産海洋学研究における
日米連携とその将来

大関芳沖

(独)水産総合研究センター中央水産研究所

I-4. Comment: Collaboration on fisheries
oceanography between governmental institutions

YOSHIOKI OOZEKI

*National Research Institute of Fisheries Science, Fisheries
Research Agency, Yokohama, Kanagawa 236-8648, Japan*

太平洋の東西に位置する米国と我が国は、水産海洋学の分野において共通の研究課題を数多く抱えている。マイワシ・カタクチイワシなど小型浮魚類の資源変動研究はその良い例であろう。我が国と米国における小型浮魚類の漁獲量変動を見ると、1930～1940年代と1980年代に見られたマイワシ漁獲量のピークと、その中間期におけるカタクチイワシ漁獲量の増大が、太平洋の東西で良く一致していることがわかる。こうした大規模な魚類資源変動が全球的な気象変動と関連していることは、既に通説となっている。その一方で北太平洋の気候変動から見ると、カリフォルニア海流域で温暖な時期が我が国周辺では寒冷な時期に相当し、太平洋の東西で同時期の寒暖が逆転していることが示されている。こうした状況下で太平洋の東西に同じ魚種が卓越する理由について、近年行われた日米の共同研究の成果は、東西で異なるマイワシとカタクチイワシの種の違いにより産卵最適水温が異なっていることを明らかにした。こうした水産海洋研究における近年の日米連携研究の背景には、特に政府系水産研究機関の間で継続されてきた交流の歴史がある。特に、マイワシ・カタクチイワシ・スケトウダラなどの水産重要魚種の生態研究を中心に、長期在外研究者派遣事業により既に30名以上の若手研究者が各地の水産研究所から米国の水産研究所や大学に派遣されて研究生活を送ってきた。

こうした人材派遣により育成された研究者は、北太平洋を取り囲む国々で組織されたPICES (North Pacific Marine Science Organization) などの国際的な枠組みを舞台に、その後も積極的な活動を続けている。例えばPICESでは、海洋調査機器の相互比較を実施する国際共同調査航海が複数回実施され、3カ国から10名の研

究者が乗船して活発な研究を行った。¹⁾ また、ヨーロッパを含めた広範囲な国際科学研究の枠組みであるGLOBEC (Global Ocean Ecosystem Dynamics) では、プロジェクト全体の取り纏め²⁾や、小型浮魚類を対象としたSPACC (Small Pelagic Fish and Climate Change) プロジェクトの成果取りまとめ³⁾にも参画している。

水産海洋研究における国際協同研究の現状を考慮すると、若手研究者の派遣からスタートした日米連携推進は新たな展開に入りつつあるように考えられる。これまで行われてきたような研究集会等への派遣や、研究成果を双方から持ち寄って意見交換を行うような短期間のワークショップなどから発展して、双方が共通の課題についてデータを持ち寄り、協力して解析を進めるような共同研究も重要となりつつある。こうした活動をリードし、その成果を積極的に公表するためのシンポジウム等を主催するような、世界的に活躍できる研究者の育成を図ることは極めて重要である。特に学会としては、リーダーシップを発揮できる優秀な若手研究者を支援育成することで、学問の活性と全体的な活力向上を図ることが可能となろう。すなわち、これまでのような若手研究者個人の研究支援から、国際的に活躍できる若手研究リーダー育成を支援することが可能な時代に入っており、独創的な発想に基づく国際共同研究を推進し、その成果を発表する機会を与えるため、ワークショップ開催などに経済的な支援を提供するとともに、若手研究リーダーによる日米連携研究活動を表彰するなど、学会としての事業展開メニューとしての対応も検討に値するのではないかと考えられる。

文 献

- 1) Pakhomov E, Yamamura O (eds). Inter-calibration report of the advisory panel on Micronekton Sampling Inter-calibration Experiment. *PICES Scientific Report*; 2010; 38.
- 2) Ito SI, Rose KA, Miller AJ, Drinkwater K, Brander K, Overland JE, Sundby S, Curchitser E, Hurrell JW, Yamanaka Y. 10. Ocean ecosystem responses to future global change scenarios: a way forward. In: Barange M, Field JG, Harris RP, Hofmann EE, Perry RI, Werner F (eds). *Marine ecosystems and global change*. Oxford Univ. Press, New York, 2010; 287-322.
- 3) Checkley D, Alheit J, Oozeki Y, Roy C. (eds). *Climate change and small pelagic fish*. Cambridge University Press, Cambridge, 2009; 372.

シンポジウム記録 日本水産学会のこれから—東日本大震災を越えて

II-1. 東日本大震災災害復興支援検討委員会
から—活動経過と今後の方針

東海 正

東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科

II-1. Special committee for reconstruction assistance
of the Great East Japan Earthquake Disaster
—Activity progress report and future policy

TADASHI TOKAI

*Graduate School of Marine Science and Technology, Tokyo
University of Marine Science and Technology, Minato,
Tokyo 108-8477, Japan*

1. はじめに

本会の災害復興支援活動は、東北支部に設けられた災害復興支援拠点と水産政策委員会を始め、各種委員会および各支部で活発に取り組まれてきた。理事会を中心に、義援金の募集とそれに基づく活動にも取り組んできた。これらの活動は、それぞれの委員会や支部の特徴を生かし独自に行われた。そこで、震災後1年が経過した平成24年3月28日の理事会（平成24年度第3回）において、これらを統括すべく、特別委員会として東日本大震災災害復興支援検討委員会（以後、本委員会）の設置が認められ、同年6月2日の第4回理事会で委員が選出された。その際、本委員会には、本会の復興支援活動の取りまとめと広報、津波被害からの復興・復旧（漁協問題、漁獲物サプライチェーンなど）、放射能汚染問題（モニタリング、全量検査、汚染物質処理など）及び現地調査費の予算獲得等が付託された。その後、本委員会は準備会合を経て、同年9月14日の第1回委員会開催後、1,2か月に一度のペースで会合を重ねてきた。

2. 本会における災害復興支援活動の取りまとめ

本委員会においては、本会の様々な活動が一般にはほとんど知られていないことが指摘され、種々の活動内容を取りまとめて社会にアピールすることが当面の課題となった。そこで、それぞれの活動に関して配信された情報を集めたリンクのページを学会ホームページ内に構築した（http://www.miyagi.kopas.co.jp/JSFS/info_shin-sai.html, 図）。ここでは、本会の会員向けの情報を始め、勉強会やシンポジウム、講演会の情報に加え、日水誌に掲載された記事を時系列に並べた。これにより、これまでの活動のほぼすべてを俯瞰的に見るできるようになった。以下、いくつかの活動をまとめてみる。なお、本委員会では、本年6月を目途に平成25年3月までの本会の活動状況を冊子にまとめ、被災地を中心に

関係機関や団体に配布する計画を進めている。

1) 義援金による活動の取りまとめ 本会は公益法人として、会員を始め広く市民にも呼び掛け、東日本大震災義援金の募集を平成23年4月6日から開始した。口頭・ポスター発表などが中止となった平成23年度春季大会の参加費の一部と協賛金、展示広告料の殆どと会員交歓会費の多くが寄せられ、義援金は同年6月10日時点で約740万円に達した。このうち370万円を、同年7月29日までに応募のあった支援要請の中から、東北支部に設置した災害復興支援拠点が、使途目的、活動地域、活動範囲などを考慮して選んだ9件の活動に配分した。支援対象となった活動は、地震や津波による漁場環境や藻場、水産加工への被害調査、水産系高校の教育支援、被災漁業者への中古漁船提供支援、被災県の試験研究機関への機材の寄贈などであった。残りの義援金は、桃・柿育英会が実施する東日本大震災遺児育英資金を通じて、「いわての学び希望基金」、「東日本大震災みやぎこども育英基金」、「東日本大震災ふくしまこども寄付金」の遺児・孤児の育英資金とした。

2) 講演会やシンポジウムの開催 震災直後の3月29日に、水産政策委員会を中心に「水産業の震災復興に向けた臨時勉強会」を開催した。ここでは、被災地の現状把握のみならず、増養殖業や流通と一体化した地域漁業の復興、水産食品加工場の復興のプロセス、さらには水産物の放射能汚染と風評被害、モニタリングの必要性など、その後の震災復興で課題となった事項についてはほぼ網羅的に議論を行った。この時点では、電力供給などのインフラが不安定な中で開催だけでも精一杯であり、報告書等の取りまとめに至らなかったことは残念である。しかしながら、この勉強会を受けて、4月11日に「東日本大震災からの復興に向けた日本水産学会の行動計画」を発表するとともに、当初の被災から立ち直り始めた現地において、東日本水産業復興対策緊急シンポジウム（平成23年7月16日）と日本水産学会・復興支援拠点講演会（平成23年9月21日）を連続して開催した。その後も、東北支部に限らず北海道、関東、中部、九州の各支部でも関連したシンポジウムや講演会を開催し、漁業懇話会と水産増殖懇話会、水産利用懇話会もそれぞれ東日本大震災からの漁業、増養殖業、水産加工・流通の被害と復興に向けた講演会を開催してきた。また本会が共催した「震災復興ワークショップ in 仙台」（平成25年1月16日、応用生態工学会と日本生態学会が主催）では、本会会員が漁場環境や水産物利用の観点からの話題を提供した。

3) 日水誌などによる情報提供活動 各種委員会の中では、編集委員会が日水誌の電子ファイル閲覧のフリー

東日本大震災への対応および復興支援の関連活動		日本水産学会誌放射能関係既往文献リスト	
重要なお知らせ	東日本大震災関連 (支援情報)	東日本大震災による 水産業の被害実態と復興 の足がかり	委員会・支部からの情報と シンポジウム

公益社団法人日本水産学会における東日本大震災災害への対応および復興支援の関連活動

- ・ 学会創立80周年記念理事会主催シンポジウム「日本水産学会のこれから－東日本大震災を越えて」(Future of the Japanese Society of Fisheries Science - Beyond the Great East Japan Earthquake) (平成25年3月30日予定)
- ・ 水産環境保全委員会「水産環境における放射性物質の汚染とその影響」(平成25年3月30日予定)
- ・ 水産利用懇話会「震災後の東北地方における水産業の現状と今後の展望」(平成25年2月12日予定)
- ・ 水産増殖懇話会「貝類の防疫を考える－東日本大震災からの復興にむけて」(平成25年2月9日予定)
- ・ 福島県漁業の復興に向けた課題と長期ビジョン(日水誌79-1話題)

図 日本水産学会ホームページにおける「東日本大震災に関するお知らせ」ページ

化を行い、現在も継続中である。これは、冊子を失った会員へのサービスとともに、水産物と放射能の関係について多くの論文を蓄積している日水誌を広く公開することで、復興を支援しようとするものでもある。

また平成23年12月9日には、水産政策委員会によって情報提供を目的とした震災情報共有化システムが立ち上げられた。特に、ここでは日水誌に掲載された放射能関係の文献リストが掲載された。わが国には、1954年のビキニ環礁における米国の水爆実験により、多量の放射性降下物を遠洋マグロ漁船が浴びた第五福竜丸事件以来、放射能が水産生物に及ぼす影響を調査・研究してきた歴史と成果がある。これら研究成果が「放射能汚染魚に関する研究」や「魚類における放射性核種の蓄積機構」などの論文として日水誌に掲載されている。図1のWebサイトではこれらをJ-StageのPDFファイルとのリンクで容易に閲覧できるようにした。

企画広報委員会は、日水誌上で「東日本大震災による水産業の被害実態と復興の足がかり」の連載を震災後まもない7月(77巻4号)から始めた。北海道から高知までの太平洋側のすべての県と瀬戸内海9県における水産業の被害状況が2年間かけて順次報告されており、震災後1年が経過する頃からは復旧、復興への取り組みの紹介も増えている。特に、原発事故からの復活・復興に向けては長期ビジョンが語られている。これらは、水産業や漁業、漁村の被害実態の把握にとどまらず、復旧、復興のプロセスの記録としても貴重なものとなる。そのほかにも、日水誌では、震災からの干潟の再生や、沿岸域に放置された底刺網のゴーストフィッシング、水産物の放射能測定、水産生物への放射性物質の影響など様々な記事を通じて情報提供を行っている。

3. 今後の活動方針

震災直後は、地震や津波による水産業への被害の把握

と、海洋環境に及ぼした影響および東京電力福島第一原子力発電所から放出された放射性物質の観測が求められた。今後の防災の観点からは依然として被害の把握と分析が必要であり、大地震や津波による海洋環境、漁場環境への影響と回復状況についてのモニタリングも継続されなければならない。一方、地震による地盤沈下と津波によって被災した漁港施設や漁村、水産加工場と流通システムの復興など、社会との関連が切り離せない問題に次第に重点が移りつつある。これらの対応にあたっては、特に地域の関係機関との連携が重要と考える。また原発事故による放射性物質の海洋中への放出については、日本の国民や世界に対する正確な情報の提供が求められている。さらに、新たな情報の蓄積や更新に取り組み、社会が広く利用できるようにすることも求められている。このため本委員会では、上述したような包括的な復興支援の活動をより充実させるための調査研究分科会を、また国民や世界に対して正しい情報を発信するとともに被災地との連携をより密接に行うための科学リテラシー/コミュニケーション分科会を設けて、さらに活動の展開を図る計画である。

他の学協会との連携や協働も重要である。日本学術会議水産分科会の呼び掛けにより、平成25年2月27日に水産・海洋研究連絡協議会が発足した。これに参加する16学協会が協力して、同年11月29日には日本学術会議主催学術フォーラム「東日本大震災からの水産業および関連沿岸社会・自然環境の復興・再生に向けて」が開催される。水産学は、生物や環境、化学・生化学などの自然科学から社会科学的な側面を含む漁業や増養殖、利用・加工の分野、さらには水産政策・経済・経営などの社会科学を包含する総合科学である。この点で本会には大きな役割が課せられており、震災復興に向けて包括的な取組が期待されている。

シンポジウム記録 日本水産学会のこれから—東日本大震災を越えて

II-2. 海洋生態系及び水産業への東日本大震災の影響と復興支援の取組

小谷 祐一

(独)水産総合研究センター東北水産研究所

II-2. Impacts of the Great East Japan Earthquake Disaster on the marine ecosystems and fisheries, and support activities for the reconstructions

YUICHI KOTANI

Tohoku National Fisheries Research Institute, Fisheries Research Agency, Shiogama, Miyagi 985-0001, Japan

1. はじめに

2011年3月11日、東北地方太平洋沖大地震により発生した津波が、漁港施設、漁船、定置網や養殖施設等に大きな被害を与えた。地震や津波による被害の報道に接するにつれ、海洋学や水産学に携わる多くの研究者は、津波により海藻類や魚貝類、干潟域やアマモ場が消失するとともに、さらに沿岸から沖合までの広い海域に大量の瓦礫、栄養塩類や化学物質がもたらされたのではないかと、地盤沈下や海底地形等の変化に伴い、魚介類の分布が大きく変化するのではないかと等々、海洋環境の悪化や水生生物への被害を危惧したに違いない。私自身も、当時は遠く長崎の地にいながら、東北水産研究所や水産試験場等の職員の方々、お世話になった諸先輩や漁業関係者の安否が気になるとともに、東北地方の漁業や養殖業が長期にわたって操業できなくなるのではないかと不安に思ったものである。

さて、水産総合研究センター（以下、「水研センター」とする）では、震災直後から関係県試験研究機関等と連携協力して、震災復興対策に係る多くの調査研究や支援に取り組んだ。以下にその主な成果を紹介するとともに、試験研究機関の課題と今後の対応についても述べる。なお、放射性物質の海洋及び水産生物への影響に係る調査研究の成果や課題等については、中央水産研究所の渡邊氏の報告をご覧ください。

2. 震災直後の調査研究活動

水研センター東北水産研究所の塩釜庁舎と八戸庁舎は地震や津波による被害は軽微であったので、4月には主な業務を再開することができ、職員は各県の水産関係施設や調査船、観測ブイ等の被害状況の把握に努めた。また、漁業被害の聞き取り調査や松島湾アマモ場等の潜水調査も開始している。宮古庁舎は津波で全壊となったが、職員はガレキの撤去作業等を行いつつ、サケふ化施設の被害状況の聞き取り調査や宮古湾の現状把握のため

の調査を開始した。大学や試験研究機関でも同様に、震災直後から、被害状況の把握調査とともに沿岸域の養殖漁場や藻場等の調査に取り組んだ。さらに、4月中旬からは、沖合域の海洋環境や水産資源への影響を把握するため、水研センターでは漁業調査船「北光丸」を東北沖合に派遣した。その後も、海況担当者会議を開催してモニタリング調査体制を再構築し、県の運航可能な漁業調査船に加え、当所の「若鷹丸」、水産庁の「照洋丸」や大学の練習船等による東北沖合海域・仙台湾の資源・海洋調査を行うことにより、底魚類、カツオやサンマ等を対象とした漁船漁業の再開に向け、漁業者や行政機関に有益な情報を提供することができた。

3. 震災関連の事業やプロジェクト研究の成果の概要

宮城海区漁業調整委員会が5月末までの操業自粛を決めたこと、漂流物等により現場調査の安全性が確保できないこと等から、4～5月は宮城県沿岸域における藻場潜水調査や漁場環境調査ができなかった。この間、水研センターでは、水産庁や関係県試験研究機関等との意見交換を行い、情報や意見の集約を図った。その結果、アワビ等の磯根資源の減少、カキ等の採苗や赤潮・貧酸素水塊の発生等が危惧されたことから、漁業資源や漁場環境の実態把握等に関する調査に早期に取り組む必要があると判断し、運営費交付金による「震災復興対策プロジェクト研究（研究期間：2011年6～9月）」に取り組んだ。その結果、①仙台湾では、貧酸素水塊や赤潮の発生等の大きな環境悪化は観測されず、同湾奥部での底質変化は小さく、ヒラメ稚魚の生息数や餌生物量が比較的高い水準であったこと、②三陸沿岸の藻場や養殖漁場では、湾毎に津波の影響やその後の環境変化の状況が異なり、一部の岩礁域ではアワビ稚貝等の減少を確認したこと、③カキの浮遊幼生調査や人工種苗生産により、採苗に係る情報提供や種苗供給で貢献したこと等が成果として上げられる。

その後、本プロジェクト研究等の成果を受けて、被災した関係県等と共同して、水産庁補助事業「平成23年度被害漁場環境調査事業」や水産庁委託事業「平成23年度種苗発生状況等調査事業」等に取り組んだ。2012年度も引き続き、地震や津波が東北沿岸域の海洋生態系に与えた影響と回復過程を明らかにするため、「平成24年度被害漁場環境調査事業」が取り組んだ。その結果、例えば、藻場の消失とその後の回復状況や津波の影響が湾により大きく異なること、干潟域でのアサリの減少と稚貝の回復並びに地盤沈下による土砂流出の影響等が明らかになった。また、沿岸または沖合の漁場環境や水産資源は懸念されたような影響は受けておらず、影響を受け

た岩礁域でも海藻の繁茂やウニ類の生息等が観察されている。ただし、海域によっては、エゾアワビ成貝の生息密度がほぼ半減するとともに、震災当時0～1歳の稚貝が大幅に減少していた。このことは2014年前後に漁獲対象資源が大きく減少することを示すものである。また漁獲対象資源の減少は即ち親貝の減少であり、アワビ資源全体が負のスパイラルに陥ることが懸念されている。

他にも、地震や津波が東北沿岸域の海洋生態系に与えた影響と回復過程の解明のための調査研究として、文部科学省「東北マリンサイエンス拠点形成事業（海洋生態系の調査研究）」が、沿岸漁業や水産加工等への先端技術の活用促進や新たな技術開発として、農林水産技術会議事務局「新食料供給基地建設のための先端技術展開事業」や文部科学省「東北マリンサイエンス拠点形成事業（新たな産業の創出につながる技術開発）」等が、実施されている。なお、水研センターによるプロジェクト研究や水産庁事業等による成果については、水研センターのホームページ「東日本大震災関連情報」や東北水産研究所のホームページ「東日本大震災からの復旧復興の取り組み」、「東北水産研究レター」に紹介されているので、是非ご覧いただきたい。

4. 水産業復興への支援等の取組

海域の調査とともに、水産業復興への支援や震災関連情報の発信等のための多様な取組がある。例えば、水研センターでは、被災した海洋観測ブイの復旧、マガキ浮遊幼生共同調査、サケふ化放流事業の復旧のための技術支援、漁港施設や海岸施設の被災実態調査、瓦礫分布調査や効率的瓦礫回収漁具の開発、漁業調査船「こたか丸」の福島県への派遣、被災漁船の代船建造促進のための技術支援、宮城水産復興連携協議会の設立等である。また、2011年12月8日には特別シンポジウム「東日本大震災からの水産業の復興と新たな歩み—研究開発の立場からの支援」を、2012年2月18日には東北水産研究所成果報告会「東日本大震災の漁業への影響と今後の調査研究」を、2013年1月17日には第17回地域水産加工技術セミナー「新たな高度衛生管理型魚市場で復興を目指す」を、2013年2月20日には水研センター第10回成果発表会「東日本大震災と放射能の影響解明—水産業の復興に向けた調査研究—」を開催する等して、水産業復興への支援や震災対策に係る調査研究の成果の公表にも取り組んでいる。

5. 試験研究機関の課題と今後の対応について

岩手県では、2011年8月に策定された「岩手県東日本大震災津波復興計画」に基づき、26漁協の各々を核

とした漁業・養殖業を構築し、地域毎に主体性をもった水産業の再生と地域コミュニティの復興を図るとの方針である。また宮城県では、2011年10月に「宮城県水産業復興プラン」を策定した。その基本的な考え方は「新たな水産業の創造」であり、2020年度までの10年間（復旧期3年、再生期4年、発展期3年）で、①水産業の早期再開、②水産業集積拠点の集約再編、③新しい経営形態の導入、④競争力と魅力ある水産業の形成、⑤安全・安心な生産・供給体制の整備の5つの課題に取り組むとの方針である。福島県では、2013年4月に福島県農林水産業振興計画「ふくしま農林水産業新生プラン」を策定した。同振興計画の第5章の「重点戦略8 水産業の活性化プロジェクト」では、早期の漁業再開のため、漁港や共同利用施設等の復旧を進めるとともに、試験操業や漁業者等が行う風評払拭・消費回復に向けた取組を促進するとの方針である。さらに、水産資源の維持・培養により、漁業再開後の持続的な資源利用を目指すとされている。このように、被害が大きかった3県では抱える課題が異なることから、各々の県が特色ある方針を打ち出している。

東日本大震災からはや2年が経過し、水産業の現場では復旧から復興への気運が高まっている。また、様々な調査研究の成果が出つつあることから、その成果や情報の集約化・共有化、総合的な解析や提言の発信が望まれる。そのためには、関係機関の連携と調整の促進、支援の拡大・強化等を図る必要があるが、被害が大きかった3県の課題や方針に違いが見られることから、各県別の対応が必要であると思料される。岩手県では、2009年7月に同県の5つの海洋研究機関と地域の行政・公的機関で構成される「いわて海洋研究コンソーシアム」を設立しており、この組織の活用が期待される。宮城県には同様の組織がなかったことから、東北大学、宮城県（水産行政部局と宮城県水産技術総合センター）と東北水産研究所が連携し、水産業復興のための調査研究を推進する組織として、「宮城水産復興連携協議会」を2012年9月に立ち上げた。福島県では、漁業に係る意志決定が、①試験操業・試験流通検討委員会と②福島県地域漁業復興協議会での協議を経て、③福島県漁協組合長会で行われるという仕組みがあるものの、調査研究における連携と調整のための組織はない。同県では、試験操業海域の拡大や対象魚種の拡充を図り、一日も早い漁業の再開を望む声が大きく、その期待に応えられる調査や科学的根拠が求められている。そのためには、福島県下においても、試験研究機関の連携と調整を促進する組織の設置が必要ではないかと考えている。

シンポジウム記録 日本水産学会のこれから—東日本大震災を越えて

II-3. 水産生物に関する放射能調査の
これまでの成果と今後の課題

渡邊朝生

(財)水産総合研究センター中央水産研究所

II-3. Current situation of radioactivity research on
aquatic organisms

TOMOWO WATANABE

*National Research Institute of Fisheries Science, Fisheries
Research Agency, Yokohama, Kanagawa 236-8648, Japan*

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震とその後の巨大津波により、東日本の水産業は甚大な人的・物的被害を受けた。そして、東京電力福島第一原子力発電所の事故により海に漏出した放射性物質は海産生物に移行し、暫定規制値を大きく超える濃度を持つ海産生物が出現するに至った。海産生物の放射性物質による汚染は、漁業活動から水産物の流通、消費に至る水産業の様々な側面に影響を及ぼしている。水産業復興に向けて、モニタリングによる海産生物の食品としての安全確保に加え、海洋生態系内での放射性物質の挙動の科学的な評価と将来予測への取組を着実に進めていくことが求められている。

放射性物質の漏出への水産総合研究センターの対応は、食の安全を守ることを目的とした放射性ヨウ素、放射性セシウムを対象とする緊急時モニタリング調査から始まった。水産総合研究センターの海洋放射能調査は、1954年3月の南太平洋ビキニ環礁における米国の水爆実験による第五福竜丸の被曝を受けて実施された俊鵲丸による調査からの歴史を持ち、水産生物の放射能に関する調査研究を継承してきた。この経験と調査能力をもとに、水産庁との連携により水産物に関する放射能調査に対応する体制を整え、東日本の都県や漁業団体等における放射能調査の立ち上げに参画するとともに、測定を分担した。

モニタリング調査は3月22日付けの厚生労働省からの水産物のモニタリング強化の通知を受けて開始された。これまでに水産物に関する膨大な数の検査が行われ、水産物の安全確保に役立てられている。さらに、これらの検査データは、水産生物における放射性物質の動態を把握するための基礎的なデータとしても活用されている。本報告では、モニタリングデータの解析結果をもとに、2013年3月末の時点における海産生物への放射性物質の移行の経過と現状を紹介するとともに水産物の放射能汚染対応における主な課題を紹介する。

2. 海産生物全般の状況

水産庁により集約された水産物のモニタリング資料には、2013年3月末の時点で2万2千件を超える海産生物に関する放射性セシウム濃度の測定結果が収録されている (<http://www.jfa.maff.go.jp/j/housyanou/kekka.html>)。モニタリング対象の放射性セシウムはセシウム-137とセシウム-134の2核種であり、それぞれの物理学的半減期は30.1年と2.06年である。濃度変化の傾向は、種や地域毎に異なるものの、全体としては時間とともに確実に低下し、物理学的半減期から想定される以上のスピードで低下が進行している。さらに、現状の基準値である100 Bq/kg-wetを超える検体の出現割合も継続的に減少し、2012年10月以降では5%未満で推移している。

1) 浮魚類 福島県南部いわき海域から茨城県北部海域のコウナゴ、シラスについては原発事故発生直後の4月に10,000 Bq/kg-wetを超える高濃度が検出されたが、その後、同年夏季にかけて急速に濃度が低下した。この変化は、福島県沿岸域の海水中の放射性セシウム濃度の急速な低下と同期している。これらの魚種は沿岸域のごく表層を浮遊していたと考えられることから、事故発生後の初期の段階において原発から漏出した高濃度水の影響を直接的に受けて高濃度化したこと、その後は海水中の濃度の低下に加え、魚群の入れ替わりにより濃度が低下したと推測される。2013年春季においては、検出限界未満となっている。イワシ類、サバ類、サンマなどの小型浮魚類や、マグロ類、カツオなどの沖合に生息する回遊性の浮魚類については、東日本沿岸域で採取された魚に共通する現象として、事故後2011年の夏季にかけて放射性セシウム濃度が上昇した後、同年秋季以降は継続して濃度が低下するという時間変化が観察された。また濃度が上昇した2011年夏季においても100 Bq/kg-wetを超えることは稀であり、2012年末以降は5 Bq/kg-wet以下で推移している。小型浮魚類であるマサバやマイワシの2011年夏季以降の濃度低下は半減期105~115日程度の速度で進んでいる。

2) 底魚類・岩礁性魚類 底魚類・岩礁性魚類の放射性セシウム濃度は全体として緩やかな低下傾向を示している。2011年7~9月期以降の底魚・岩礁性魚類の四半期別の統計値の変化から半減期は250日と推定された。小型浮魚類に比べ約2倍強の日数となっているが、確実に低下は進んでいる。なお、濃度低下が明瞭になったのは2012年に入ってからであり、これ以降は100 Bq/kg-wetを超える検体の出現率も継続的に低下している。底魚類・岩礁性魚類では、濃度のレベルや変化傾向に魚種や地域による違いが観察され、東京電力福島

第一原子力発電所のある福島県沖で濃度の高い魚が出現するとともに、濃度低下に時間がかかる傾向がある。福島県沖における底魚類では、ヒラメ、マコガレイ、イシガレイ、ババガレイで比較的高い濃度が検出される。このうち、常磐海域の重要魚種であるヒラメでは、浮魚類と同様に2011年夏季にかけての濃度上昇とそれ以降の濃度低下が明瞭に認められた。2011年夏季以降のデータから観測されるヒラメの濃度が半減する時間は福島県沖で約260日、茨城県沖については約160日と見積もられた。隣接する茨城県沖、福島県沖、宮城県沖のヒラメの放射性セシウムの濃度比較から、東京電力福島第一原子力発電所沖とその南の海域を含む福島県中部沖で相対的に濃度が高く、南と北に裾を引く地理的分布が認められた。これは、同海域におけるヒラメの回遊を反映していると考えられた。東北沖のマダラでも、濃度の高い魚の出現頻度は低いものの（2012年4月以降に100 Bq/kg-wetの基準値を超える割合は全試料の2%未満）、福島県沖、茨城県沖、宮城県沖に加えて青森県沖においても100 Bq/kg-wetを超える魚が出現し、回遊の影響によるものと推測された。

アイナメ、メバル類等の岩礁性魚類の放射性セシウム濃度は採取された海域による差が大きく、高濃度を示す個体の出現が福島県沖に集中する特徴を示し、岩礁性魚類の定着性の高さと、初期の高濃度水の影響の有無を反映した地理的分布となっている。福島県沖のアイナメやメバル類についても放射性セシウム濃度の時間変化に有意な低下傾向が観察され、福島県沖の測定試料全体を対象にしたトレンドの解析からアイナメの放射性セシウム濃度が半減する時間は約300日（2011年9月～2013年3月）と見積もられた。特に2012年4月以降で低下傾向が明瞭になり、2012年夏季以降では、原発の20 km圏内を除き、1,000 Bq/kg-wetを超える濃度は検出されていない。

3) 汽水性魚類 汽水性の魚類では、これまでにスズキとクロダイで1,000 Bq/kg-wetを超える濃度が検出されている。スズキでは散発的に数100 Bq/kg-wetの濃度を持つ魚が出現する状況はあるが、2012年に入ってから全体としては継続的な濃度低下が認められる。海域別に見ると、濃度は福島県沖で相対的に高く2012年10月以降も100 Bq/kg-wet超の個体の出現が続いている。一方同じ時期に、近隣の宮城県沖で2件、茨城県沖で2件、千葉県沖で1件100 Bq/kg-wetを超える個体が出現している。クロダイでは2012年7月に仙台湾沿岸で採取された個体から3,300 Bq/kg-wetが検出されるなど、福島沖に比べ仙台湾周辺で高濃度の魚が出現する傾向がある。これらの魚類では、汽水域に生息する時

期に電解質を体内に留める方向に浸透圧調節機能が働くため放射性セシウムの排出が滞り、濃度が高いままに推移する可能性がある。高濃度魚の出現機構を解明するためには、観察される濃度の地理的な分布と各地域における汽水域の広がりとの関係を調査する必要がある。

3. 今後に向けて

東京電力福島第一原子力発電所の事故発生から2年が経過し、東日本の沖合域では浮魚類の放射性物質濃度は大きく低下し基準値を上回るものは見られなくなった。一方、福島県沿岸を中心に底魚類や岩礁性魚類、汽水域を利用する魚類では濃度低下が緩やかであり、基準値を超える個体の出現も見られる。さらに、福島第一原発港湾内には非常に高い濃度の放射性セシウムを含む魚が存在していることなど、今後の動向を予測する上で、解析を深める必要のある課題が多く残されている。底魚類や岩礁性魚類では、海底堆積物や餌を介した放射性セシウムの取込みや、それぞれの魚種の生理や生態に基づく検討が必要である。また、福島第一原発港湾内の高濃度魚の出現機構と濃度変化の実態を解明し、福島第一原発港湾内の放射能環境が魚類の汚染に与える影響を明らかにすることも重要な課題である。原発の港湾自体は小さな水域であるが、周辺に比べ放射性物質の濃度は高く、周辺海域にとっては汚染源にもなる水域である。このため、その影響を定量的に評価すること、そして港湾内の汚染の低減化を確実に進めることが、現時点で具体的に実行可能な有効な水産物の汚染軽減対策の一つである。

水産生物と放射能の関係については、従来からモニタリングとともに数多くの研究が行われてきた。その過程で明らかにされてきた濃縮係数や生物学的半減期に関する知見は、水産生物の生物学的な情報とともに今回の事態を理解する上での基盤的な情報として活用されている。放射性セシウムに関し、海水中の濃度と魚体内の濃度の間の比例関係は、魚が海水中の放射性セシウムを一定の割合で濃縮することを示すと同時に、蓄積し続けないことを意味している。現在観察されている海産魚の放射性セシウム濃度が海水中の濃度に追従して低下している事実が、過去の知見の適用の妥当性を示している。

水産総合研究センターは、1950年代から一貫して水産生物の放射能調査に取り組んできた。今後も東京電力福島第一原子力発電所事故対応の調査を継続し、現状把握と将来予測に必要な海洋環境や生態系における放射性物質の動態解明を進めるとともに、この事態の推移を試料とデータによりしっかりと記録し後世に伝えて行きたい。

シンポジウム記録 日本水産学会のこれから—東日本大震災を越えて

II-4. 水産業の復興状況と今後の課題

八木信行

東京大学大学院農学生命科学研究科

II-4. Recovery of fisheries: present achievement and future challenges

NOBUYUKI YAGI

Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, Bunkyo, Tokyo 113-8657, Japan

2011年3月11日、東日本大震災がもたらした津波によって約2万9千隻の漁船と319漁港が被災した。その2年後に当たる2013年3月11日に水産庁が発表した資料によれば、水産物の水揚げ量は、岩手県では被災後比較的速やかに回復し、サンマやアキサケなど漁獲が不調であった魚種を除けばほぼ震災前に近い状態であること、また宮城県では、被災後は緩やかに回復が続いているが一部の魚種では回復に遅れが見られることが記載されている。また、福島第一原発の事故によって極めて重大な影響を被った福島県の漁業は、沿岸漁業の操業再開を自粛し、これが概ね現在も継続中であるが、サンマなど（沖合で漁獲が可能な種類）については水揚げは回復傾向にあるとされている。また漁港も、この3県を含めて合計319港が地震と津波で被害を受けたが、2013年3月末時点においては115漁港で陸揚げ岸壁の全延長の機能が回復するとされている（<http://www.jfa.maff.go.jp/j/yosan/23/pdf/genzyoutokadai3.pdf>）。

震災前、被災地における水産物の水揚げは全国の水揚げの1割程度の規模であったが、実際の生産統計でも震災年である2011年には相応の生産量の減少が現れて

いる。図1は、日本漁業による水揚げ量の推移を示している。ピークの1980年代から2000年前後にかけて生産量は急速に低下しているが、これは外国の200カイリ内で操業していた遠洋漁業が国際規制の影響で撤退を余儀なくされたこと、また1990年代に入りマイワシ資源の大発生期が終了し、2000年前後にかけて生産量が急減したことでそのほとんどが説明可能である。その後、低下のスピードは弱まっているものの、生産量は緩やかに減少を続けている。特に2011年は震災の影響もあり全国の水揚げも前年と比較して、その前後の年と比較しても減少を示した。農林水産省の漁業養殖業生産統計年報によれば、2010年、2011年、2012年における水産物の国内生産量は、それぞれ531万トン、473万トン、484万トンとなっている。

ただし、震災があった2011年については、水産物は国内生産とともに輸入も若干ながら減少している。財務省の貿易統計によれば、具体的な水産物の輸入量は、2010年、2011年、2012年は、それぞれ272万トン、269万トン、274万トンである。

国内の水産物生産も減少し、更に輸入量が減少したことは、消費者の魚離れを表している可能性も否定できない。詳細な分析が待たれるところではあるが、総務省の家計調査の数字を見れば、平均的な家庭における水産物の年間消費金額は、2010年、2011年、2012年に、それぞれ8万2千円、7万9千円、7万8千円程度となっており、減少傾向ではあるが、顕著なものではない。同じ時期、肉類の消費金額は、それぞれ7万6千円、7万7千円、7万6千円と安定している。つまり、消費者の需要が、魚を離れて肉にシフトした様子も統計上はさほど顕著ではない。いずれにせよ、震災後、水産物の国内

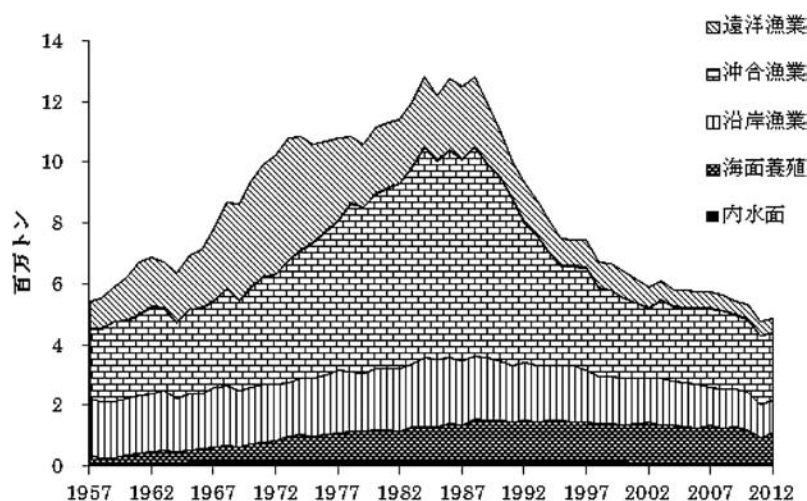


図1 日本漁業の水揚げ量推移（出典：農林水産省漁業養殖業生産統計年報）

需要が変化したのかどうかについては、個別の品目ごとに、長期的なトレンドと震災のショックを分離しつつ、需要を分析する必要がある、今後の研究課題となっている分野である。

また、水産物の国内生産についても、長期的なトレンドを含めて現状分析を行った上で対策を行う必要性が存在している。被災地の水産業は、生産量が過去30年間にわたり減少している中で震災ショックが加わった状況になっている。長期の減少トレンドとなっている要因は、経済学的には、魚価単価の減少と、燃油高騰などのコストの上昇という2つの要素で説明が可能であろう。日本の水産業は、国際競争の激化や燃油などの資材高騰のため収益は低迷し、就労者人口も全国的に減少している¹⁾といった指摘は頻繁になされており、特に、日本の水産物関税率が低い（平均税率4%）中で円高が進み、外国産水産物の輸入が拡大した点を重視する見方もある。²⁾ そのような中、水産物流通においては、小売業などと比較して生産者の市場での交渉力などが弱いといった分析も存在する。³⁾ これに、漁獲規制の強化や、漁業対象資源の減少など、経済以外の要素が原因として加わる可能性もあるため、実際のデータを経済モデルなどに当てはめて分析を行うことが課題となっている。

加えて水産物の生産・流通・消費のミスマッチも指摘されている。近年、ウナギやクロマグロなどの高級魚が世界的に乱獲される一方で、主要消費地である日本のスーパーでは夜8時以降にマグロが半額で投げ売りされるという状況⁴⁾や、生産現場で漁獲規制を遵守してコストをかけて環境に優しい操業をしても、その一方で密漁品が安く市場に出回り、こちらの方が価格競争力があるために、資源の保全管理を実施している漁業者が市場から淘汰されるという逆選択問題が国際レベルで生じていることも問題視されている。⁵⁾

このような山積している問題に対処する必要性が生じているのが現状である。日本漁業は、今後、産地と消費地が近いという国産品の利点を生かすこと、具体的には生産から消費までをトータルで見た際にムダのない効率的

な操業になっているよう、水産業を再構築することが1つの選択肢であろう。現状は、購買者が買うのかどうか不明であるままとりあえず多種多様な種類とサイズの魚を大量に漁獲して店先に並べ、売れ残った魚を投げ売りするようなビジネススタイルに陥っている側面があるが、今後は、あらかじめ消費者の消費動向を把握した上で漁業を行いながら、売れ残りのリスクを減らすよう努力が必要であろう。また、加工流通段階では、保存効果がありかつ付加価値をつけた新しい商品を作り出し、消費者に提案していくこと、更には、水産物のバリューチェーン（流通過程）の短縮化なども課題である。対策としては、電子商取引システムなど新しい技術を導入した新しい流通チャンネルの立上げもあるだろう。

これらの取組はいずれも簡単にできるものではないが、日本漁業の長期的な衰退傾向に歯止めをかけ、被災地漁業の復興にも直接資するものである。可能なものから実行を試みることが重要であろう。

本研究は、平成24年度科学技術振興機構（JST）「技術テーマ名：水産加工サプライチェーン復興に向けた革新的基盤技術の創出」の中における「電子商取引を利用した消費者コミュニケーション型水産加工業による復興」（研究代表者：東京大学 黒倉寿）の資金を一部利用したものである。

文 献

- 1) 農林水産省. 「平成23年度水産の動向 平成24年度水産施策」農林水産省, 東京. 2012.
- 2) 島 一雄, 關 文威, 前田昌調, 木村伸吾, 佐伯宏樹, 桜本和美, 末永芳美, 長野 章, 森永 勤, 八木信行, 山中英明 (編). 「最新水産ハンドブック」講談社, 東京. 2012.
- 3) 阪井裕太郎, 中島 亨, 松井隆弘, 八木信行. 日本の水産物流通における非対称価格伝達. 日水誌 2012; 78: 468-478.
- 4) 八木信行. 「食卓に迫る危機・グローバル社会における漁業資源の未来」講談社, 東京. 2011.
- 5) OECD. *Fish Piracy: Combating Illegal, Unreported and Unregulated Fishing*. OECD Publication, Paris. 2004.

シンポジウム記録 日本水産学会のこれから—東日本大震災を越えて

II-5. 日本水産学会の将来計画
—復興支援を念頭に

和田時夫

(水産総合研究センター)

II-5. A future plan of JSFS with the consideration
of reconstruction assistance from
the Great East Japan Earthquake Disaster
TOKIO WADA*Fisheries Research Agency, Yokohama, Kanagawa 220-6115, Japan*

1. はじめに

日本水産学会は2011年3月1日をもって公益社団法人に移行し、2012年には創立80周年を迎えた。公益法人への移行自体は政府の制度改革に沿うものであったが、移行が準備された時期は、科学の社会的責任が強調されるとともに、わが国水産業を取り巻く状況が厳しさを増した時期でもあった。水産学会は2006~2008年に一連の理事会主催シンポジウムを開催し、そこでの議論を通じて公益法人としての理念や組織・運営のスタイルを固め今日に至っている。

公益法人として発足した直後の3月11日に東日本大震災が発生した。この大震災は千年に1度といわれる未曾有のものであり、とりわけ水産業が大きな被害を受け、沿岸生態系にも著しい攪乱をもたらした。その復旧・復興には長い時間を要する。特に東京電力福島第一原子力発電所の事故による海面や内水面生態系の放射能汚染については、今後長期間にわたり監視が必要である。水産学会にとっても重大な出来事であり、将来計画にも大きく影響を与えるものである。

公益法人としての日本水産学会の役割は、水産分野における「社会のための科学」の追求と、「学術的な高み」の追求の2点に集約されよう。ここでは、現在およびこれからの水産学会の役割や組織・運営上の課題、今後の活動の試金石ともいべき東日本大震災からの復興支援を含めた活動の方向性について議論する。

2. 日本水産学会の役割

わが国は世界に先駆けて「少子高齢化」、「資源・環境・エネルギーの制約」、「国内需要の減少」など、成熟した社会に固有の問題に直面しつつある。わが国水産業もすでに成熟した状態にあり、「就業者の高齢化と後継者不足」、「沿岸域を中心とした漁業生産力の低下と漁業・養殖業生産の停滞」、「生物多様性や生態系の保全に対する社会的要請の増大」、「水産物消費の停滞・減少」などの

課題を抱えている。生産や流通過程における省エネや省コストなどの改良・改善は必要であるが、それだけで課題の全てを解決することはむずかしい。成熟したわが国の社会に適合する水産業のモデルを考え、その実現に必要な研究開発課題を明らかにし、具体的な取組を進めていく必要がある。

世界人口の増加やBRICs諸国の経済発展などにより、世界的には水産物への需要は高い。一方、わが国の沖合漁業や遠洋漁業は、水産資源の減少や国際的な規制の強化、燃油価格の高騰をはじめとする生産コストの上昇などにより厳しい経営状況におかれている。本来は生産力が高く生物多様性にも富んだわが国の沿岸域やEEZ内に軸足を置いた漁業の操業形態の転換や、輸出を目的とした養殖業の展開、地域の資源やエネルギーを活用し高齢者や女性も働きやすい漁業地域（漁村）の構築など、水産学会が主導して次世代のわが国水産業のあり方を考えていく必要があろう。

東日本大震災における放射能汚染問題をはじめ、環境問題や食の安全・信頼性の問題などの水産関連の社会的課題の多くは個人の価値観が絡む問題であり、科学的に明確な答えを出すことがむずかしい。科学リテラシーの普及やリスクコミュニケーションを通じて、一般市民を含む利害関係者間の議論や共通認識の醸成を促進することは、科学が果たすべき社会的責任の一つである。これらは個々の研究機関や大学にとっても重要な課題であるが、むしろ第三者機関とも言うべき学会ならではの活動である。しかしながら、これらの活動、特にリスクコミュニケーションについては、水産学会にも経験が乏しい。食品衛生管理など関連分野での事例を参考にしつつ、様々な議論や東日本大震災からの復興支援における実践を通じてノウハウを蓄積していく必要があろう。

水産業は、海面や内水面で行われる漁業や養殖業に加えて、陸上で展開される水産加工・流通業を含めた総合産業である。水産業を支える水産学も総合的な応用科学であり、生物学や化学などの基礎科学から機械工学や食品工学などの工学分野、さらには経営・経済や公共政策学などの社会科学分野を包含している。近年、ゲノム関連分野をはじめとする基礎科学の進展にともない水産学自体も専門化が著しい。また、水産業の側から求められる研究開発の内容も多様化し高度化している。このため、増養殖、病害防除、水産海洋、水産工学、水産経済などの専門分野に特化した学会が設立されている。水産学会自身も専門領域に対応した委員会を設置し、シンポジウム等を通じて問題点の分析や成果の取りまとめと発信を行っている。しかしながら、水産学に関する総合的な学会である水産学会に求められていることは、多岐に

わたる水産関連の科学・技術を体系化し総合化して、水産業および関連する諸課題の解決へ向けた方向性を示すことである。その際には、医学、工学、公共政策学など、新しい分野との連携・協働を考えることも重要であろう。

3. 組織・運営上の課題

組織・運営上の最大の課題は会員の獲得と維持である。日本水産学会は、収入の約50%を会費に、約15%を学会誌の著者負担金に依存している。少子化が進むなかで会員の新規加入を確保し会員数を維持することは、学会の経営面ばかりでなく水産学の発展を図る上でも重要である。会員を顧客と捉えれば、会員の獲得と維持のためには会費に見合った便益の提供が必要である。近年、会員に占める学生会員の割合が増加しているが、その全てが大学や、公的機関や民間企業の研究開発部門に職を得ることができるわけではない。行政機関や企業の営業部門などに就職しても、水産学会に加入していることに一定のメリットがあるような活動内容や情報発信の工夫や、会員資格や会費の多様化を図るなどの工夫が必要であろう。加えて、若手会員を対象に、論文の投稿や学会での発表において一定の便宜を図るなどの措置も必要であろう。

支部活動の活性化も重要な課題である。わが国水産業の特徴は地域性と多様性が強いことである。各地域の多様な自然のおよび社会的特性に応じて様々な形態の水産業が営まれ、わが国全体としての生産力が確保されてきた。その一方で、それぞれの地域に特有の課題も抱えている。したがって、地域にこそ水産学会と一般社会や水産業との具体的な接点があり、水産学会と水産関係の行政や団体、他の学術分野、地域社会との連携や協働において支部活動が果たす役割は大きい。これまでも支部の大会等において地域の課題をテーマとするシンポジウムを開催するなど、地域性を意識した活動が展開されてきた。今後はさらに、水産学会の活動自体を支部活動に軸足を置いたものに転換していくことも検討してみてもどうか。

国立大学の法人化以降、各大学とも様々な分野で地域との連携を深めている。水産学や海洋学関連の他学会との連携や、従来の水産学の枠組みを超えた学際的な連携も、各地域の具体的なテーマを対象とすることで、より

容易に実現することができるだろう。その一方で、春秋の大会などの全国レベルの活動の場で、支部活動から浮かび上がってきた共通の課題をテーマにしたシンポジウムを開催するなど、支部活動に横串を通す取組が必要であろう。支部活動の活性化は、新たな会員の獲得にもつながるものと期待される。

4. 試金石としての復興支援活動と日本水産学会の展開方向

東日本大震災の発生から2年余りが経過した。文部科学省の「東北マリンサイエンス拠点形成事業」や農林水産省の「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」など、水産や海洋関連の復興支援プロジェクトが実施されており、水産学会の会員が所属する大学、研究機関、企業等が多数参画している。被災した生態系や水産資源の回復状況の調査などは順調に進んでいる一方、漁業や養殖業、水産加工業の再生に関する取組は必ずしも順調ではない。その背景には、被災県の水産試験研究機関や普及組織の職員などエンジニアリングを担う人手の不足により、現場の状況と提供しようとする技術シーズや研究開発の成果のマッチングに時間を要していることがある。

こうしたなかであって水産学会の果たすべき役割は、各プロジェクトの進捗状況を客観的に分析し、問題点の指摘と改善方向の示唆、具体的な改善方策の助言などであろう。また、被災地域の沿岸生態系の回復・遷移や放射能汚染問題のフォローも重要な課題である。さらに、大震災によって発生した大量の津波ガレキによる北太平洋の生態系への影響の解明や対応策の検討は、むしろこれからの課題である。こうした課題における国際的な連携の推進や情報の発信も水産学会の役割であろう。

以上の議論を踏まえた水産学会の今後の展開方向として、水産関連の研究開発の深化と総合化をベースに、「水産・海洋政策の形成と提言」、「水産業のイノベーション」、「生態系サービスの持続的利用」、「地域連携・産業と社会の活性化」、「社会とのコミュニケーション」、「人材育成と能力開発」に取組むことを提案したい。こうした取組を通じて、東日本大震災からの復興支援、会員へのサービスの向上と会員の確保、他の学会等との連携の強化などの当面の課題への対応も進むものと考えられる。理事会を軸に組織的かつ継続的な検討が望まれる。

平成 25 年度日本水産学会東北支部大会の開催について

東北支部支部長 小谷祐一

本年度の東北支部大会を下記の通り開催いたしますので、多数ご参加くださいますようご案内申し上げます。

記

日 時 平成 25 年 11 月 8 日(金)・9 日(土)

会 場 岩手県盛岡市大通会館リリオ 3 階イベントホール(盛岡市大通一丁目 11-8, 電話 019-623-2520)

プログラム

(1)ミニシンポジウム「沿岸漁業における東日本大震災からの復興の現状と展望」(東北大学 マリンサイエンス復興支援室共催)11 月 8 日(金)13:00-17:00

【企画責任者】原 素之(東北大学)・後藤友明(岩手県水技セ)

【趣旨】東日本大震災発生以降、沿岸漁業は様々な支援を受けながら復旧・復興が進められてきた。震災発生から 2 年半が経過した現在、沿岸漁業の復旧・復興については、順調に進んでいる面、一向に進んでいない面など様々である。この間、行政、試験・研究、ボランティアなど様々な立場から支援が行われてきた。これらの支援は、直接的な漁業復旧のサポートから、個人による応援的な活動まで多様である。被災地における漁業の復興を達成させるためには、震災復旧の正しい現状を把握するとともに、これまで続けられてきた支援がどの程度有効に機能してきたかを検証する必要がある。そして、今後どのような取り組みが必要かを整理し、漁業復興に向けた個々の取り組みを有機的・効果的に機能させることが重要となる。そこで、本シンポジウムでは、沿岸漁業における震災復旧・復興の現状評価と水産研究分野での取り組みをレビューし、問題点を整理するとともに今後の展望を検討する。

【プログラム】

(以下、各発表タイトル、発表時間については変更の可能性あり)

- 1) 主催者等挨拶・趣旨説明
- 2) セッション 1 大震災からの沿岸漁業の復旧・復興状況の現状(13:20-14:20)

「岩手県の状況について」 大村益男(岩手県農林水産部)

「宮城県の状況について」 山岡茂人(宮城県水技セ)

「福島県の状況について」 鷹崎和義(福島県水産事務所)

3) セッション 2 大震災以降行われてきた試験研究の取り組み(14:40-16:20)

「震災による漁場環境の変化」 神山孝史(水研セ東北水研)

「岩手県水産技術センターにおける震災対応の取組」について 井ノ口伸幸(岩手県水技セ)

「大震災直後における水産試験研究機関の役割」 酒井敬一(宮城県水技セ)

「福島県水産試験場の取り組み」 和田敏裕(福島県水試)

「東北マリンサイエンス拠点形成事業(海洋生態系調査)の取り組み」

原 素之(東北大学)

4) 総合討論(16:30-17:00)

座長:原 素之(東北大学)・後藤友明(岩手県水技セ)

(2) 一般研究発表(口頭) 11月9日(土) 9:00-14:30(終了時間は演題数によって変更予定)

(3) その他

支部 幹事・連絡幹事合同会議(同会場) 11月8日(金) 17:05-17:45

交歓会(同施設内、別会場) 11月8日(金) 18:00-

支 部 の ペ ー ジ

平成 25 年度東北支部大会の開催

平成 25 年 11 月 8～9 日に岩手県盛岡市大通のリリオにおいて、平成 25 年度日本水産学会東北支部大会が開催されました。本大会では岩手県水産技術センターの協力のもと、事務局である飼水産総合研究センター東北水産研究所（水研セ東北水研）が開催事務にあたりました。

大会初日は午後からミニシンポジウムを開催し、その後、支部幹事及び会員の多い機関の窓口担当者（連絡幹事）の合同会議を行いました。翌日には 18 題の一般研究発表（口頭発表）が行われました。ミニシンポジウム参加者は、事前登録者 44 名でしたが、15 名の当日参加者が加わり、最終的には 59 名という大勢の方に参加して頂きました。話題が震災の状況や復興に関わることで、大勢の方の興味を引く話題であったためと考えられます。翌日の一般研究発表を含め 2 日間、活発な論議が行われました。

1. ミニシンポジウム

東日本大震災発生以降、沿岸漁業は様々な支援を受けながら復旧・復興が進められていますが、進捗状況は様々で、被災県によっても状況異なります。被災地における漁業の復興を達成させるためには、震災復旧の正しい現状を把握するとともに、これまで続けられてきた支援がどの程度有効に機能してきたかを検証し、さらに今後どのような取り組みが必要かを整理し、個々の取り組みを有機的・効果的に機能させることが重要となります。そのような状況を肌で感じている岩手県水産技術センター 後藤友明会員と学術的な復興事業を推し進めている東北大学 原 素之会員がコンビナーとなり、「沿岸漁業における東日本大震災からの復興の現状と展望」というテーマで沿岸漁業における震災復旧・復興の現状評価と水産研究分野での取り組みをレビューし、問題点の整理と今後の展望を検討するという趣旨で開催されました。

開会后、主催者代表として小谷祐一支部長、開催地代表として井ノ口伸幸所長（岩手県水産技術センター）から挨拶が行われ（写真 1）、コンビナーの進行のもとで以下の 2 つのセッションについて講演と総合討論が行われました（写真 2, 3）。

セッション 1. 大震災からの沿岸漁業の復旧・復興状況の現状



写真 1 岩手県水産技術センターの井ノ口伸幸所長による開催地挨拶



写真 2 ミニシンポジウム参加者



写真 3 ミニシンポジウムでの総合討論

- ① 「なりわい」重視の復旧・復興対策：大村益男（岩手県農林水産部）
 - ② 宮城県における大震災からの沿岸漁業の復旧状況について：山岡茂人（宮城県水産技術総合センター）
 - ③ 福島県における漁業の復旧・復興の現状と課題：鷹崎和義（福島県水産事務所）
- セッション 2. 大震災以降行われてきた試験研究の

取り組み

- ④ 東北水産研究所による震災後の漁場環境の実態把握：神山孝史（水研セ東北水研）
- ⑤ 岩手県水産技術センターにおける震災対応の取組について：井ノ口伸幸（岩手県水産技術センター）
- ⑥ 大震災直後における水産試験研究機関の役割：酒井敬一（宮城県水産技術総合センター）
- ⑦ 福島県水産試験場の取り組み：和田敏裕（福島県水産試験場）
- ⑧ 東北マリンサイエンス拠点形成事業（海洋生態系調査）の取り組み：原 素之（東北大学）

震災からの復旧・復興が進められる中で、一度立ち止まってこれまでの流れをよく見て、これから進むべき道を確認する、そういった意味の込められたミニシンポジウムでした。セッション1では行政側から見た復旧・復興への流れが示され、それぞれの被災県の考え方や問題点が浮き彫りになり、セッション2では試験研究機関での取り組み状況が示され、全体としての対応状況が網羅されたと思われます。この点から、これまでの流れをよく見る目標は達成できたと思われます。活発な質疑のために総合討論の時間が少なくなり、行政側、研究側としてこれから進むべき道について十分論議出来なかったことが少々残念でしたが、業界からの声を含めてそれぞれの立場での復旧・復興への見方が理解されたことは収穫であったと思います。震災後2年8カ月がたち、このような趣旨の研究集会が今後も続くため、これから進むべき道についてはそれぞれの場で論議を進めて頂きたいものです。

2. 一般研究発表

一般研究発表は18題すべて口頭発表で行われました。内容は、貝毒、二枚貝、魚類資源、磯根資源生物、利用加工など多岐にわたり、学生会員からベテラン会員まで幅広い年代の発表で構成されました。例年よりも貝毒の課題が多く、震災後に問題になっていることを象徴しているように思えました。東北支部では、若手研究者による一般研究発表（審査希望のあったもの）の中から、東北地方における水産学の活性化および水産業の振興に貢献する優れた研究成果を選定し、支部長賞を授与しています。本大会において支部長の定めた審査委員の評価によって、今回は以下の2題の支部長賞が決定しました。受賞課題の表彰は今年度の東北支部例会後に行われる予定です。

平成25年度東北支部支部長賞受賞課題

「電磁波を用いた水産物・加工品の迅速解凍法」

発表者：芝 頼彦・佐藤 実・山口敏康・中野俊樹
（東北大学大学院農学研究科）

「マガキを中心とした二枚貝浮遊幼生の分類とその応用について」

発表者：西谷 豪（東北大学大学院農学研究科）・渡辺允浩・渡辺 茂（宮城県漁業協同組合）

3. おわりに

今年度は、重篤な被害を受けた岩手県での開催となり、いまだ復旧・復興業務が多忙にある中で、岩手県会員関係者には大会運営やミニシンポジウム企画・運営に多大なご協力頂きました。この誌面をお借りして、深く感謝申し上げます。震災前から会員数の少ない東北支部ですが、震災の影響でさらなる会員の減少が懸念されます。特に、北里大学の会員が震災のために東北支部から関東支部に所属異動することは、東北支部にとってかなりの痛手です。この逆境を跳ね返すためには、新たな会員を増やすことと、支部の活動を会員の皆さんで盛り立てていくしかありません。支部大会は各県の持ち回りで開催することになっており、各地で盛大な支部大会を今後も続けていくことで、支部全体の活性化と会員数の底上げにつながればと願う限りです。

（水研セ東北水研 神山孝史）

平成25年度第22回全国水産・海洋系高等学校生徒研究発表大会（東北地区大会）に参加して

日本水産学会に公益性の高い活動が求められている中で、東北支部は昨年から全国水産・海洋系高等学校生徒研究発表大会の東北地区大会に参加し、高校生の研究の奨励と進展に役立つ取り組みを始めました。今年度は、2年目の取り組みとして新たな局面を迎えました。以下にその概要を報告します。

本研究発表大会は、平成25年11月7日（木）に山形県鶴岡市の山形県立加茂水産高等学校体育館において開催されました。本大会は、東北地区関係高校長協会地区長および主幹高校校長からの依頼で、日本水産学会東北支部から2名の審査員を派遣することになり、小谷祐一支部長の指名で東北大学大学院農学研究科の佐藤實教授および事務局の神山が参加しました。外部評価委員を入れることでより客観的な審査体制にしたいという高校側と、より公益性の高い活動を進める必要のある日本水産学会東北支部の両者の意図が合致した結果といえます。昨年度は、オブザーバーとしての参加でしたが、今回は正式な外部審査員としての参加となりました。各高校から、パワーポイントを用いた9課題のプレゼンテーションが行われました（写真4）。非常にバラエティーに富んだテーマで、どれも高校生らしい発想のもとで取り組まれた内容で、地域水産業に大きく貢献しそ



写真4 高校生による研究発表



写真5 支部長奨励賞の授与

な課題もありました。各課題のプレゼンテーションの仕方には、多様な説明技術を組み込み、見る側の意識が十分考慮されているように感じられました。万全な準備の後に本番に臨んでいる様子を感じられ、我々も見習うべき点がありました。それには指導する先生方の影の苦労もあったように思われます。

発表後に、佐藤 實教授から、今後の各校の研究の進展につながる講評とともに、最優秀発表課題となった秋田県立男鹿海洋高等学校「アカモク (*Sargassum horneri*) の効率的な増殖に関する基礎研究」に対して支部長奨励賞を授与いたしました(写真5)。本賞によって、生徒皆さんの研究意欲がさらに向上することを期待したいと思います。

本研究発表大会への支部代表者の参加および支部長奨励賞の授与は昨年から試行的に実施しているものですが、この2年間の状況から、東北支部の参加は、高校側からも重要な事項として評価されているように感じられます。それを踏まえて、支部として今後の参加のあり方を正式に決めていく必要があります。最後になりますが、本研究大会への参加に当たって大変お世話になりました山形県立加茂水産高等学校の関係教諭の皆様にお礼申し上げます。(水研セ東北水研 神山孝史)

東日本大震災による水産業の被災実態と復興の足がかり

東日本大震災と東北マリンサイエンス拠点形成事業

木 島 明 博

東北大学大学院農学研究科・東北マリンサイエンス拠点形成事業代表機関代表研究者

背景と目的

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では、巨大津波によって三陸沿岸地域にある市町村のほとんどが壊滅的被害を受けた。東北大学の臨海実験施設のある女川町では、オイルタンクが山から転げ落ちて重油が流出し、家屋も自動車も津波に飲み込まれていった。沿岸ではすべての養殖施設が破壊され、巨大な防波堤も破砕し、海中に消えていった。水産加工場からは夥しい数の冷凍魚介類が放出され、陸域にも海域にも散乱した。さらに、追い打ちをかけるように東京電力福島第一原子力発電所の事故が発生し、放射性物質の空中飛散や海中拡散が引き起こされた。これらは、海底の攪乱、堤防等沿岸施設の破壊による海底地形の変化、海水への汚染物質の流出、放射性物質の拡散などが海洋環境、海洋生態系へ重大な変化をもたらしたであろうことを容易に想像させる。このような状況が岩手県、宮城県、福島県を中心に茨城県から青森県の太平洋沿岸約 600 Km にも及んだ。

壊滅的被害を受けた水産業をはじめとする関連産業の復興、それらを生業とする沿岸市町村の復興は至上の課題であり、ほとんどの市町村で復興計画が作られ、一部実施され始めている。しかし、復興に対して最も重要なことは、単に住宅建設や工場建設、あるいは交通網整備などの街づくりを行うことだけでなく、水産業関連地域の基盤となる持続的生産を可能にする海洋環境、海洋生態系の状況を正確に把握したうえで実施することである。東北マリンサイエンス拠点形成事業は、東日本大震災が東北地方太平洋沿岸域の海洋生態系に与えた被害状況を、科学的調査に基づき明らかにするとともに、震災復興活動が海洋生態系に及ぼす影響も継続的に調査し、科学的事実を基盤として持続的生産が可能な漁業の復興に寄与することを目的としている。

研究体制

本事業では代表機関として東北大学、副代表機関として東京大学大気海洋研究所と海洋研究開発機構が連携することを基本とし、4 つの大課題を設定した。課題 1 は岩手県越喜来湾と女川湾を中心に宮城県沿岸域をフィールドとする「漁場環境の変化プロセスの解明」、課題 2

は大槌湾を中心に岩手県沿岸域をフィールドとする「海洋生態系変動メカニズムの解明」、課題 3 は女川湾と大槌湾の沖合を中心に三陸沖合海底域をフィールドとする「沖合海底生態系の変動メカニズムの解明」である。これらの大課題を遂行するために、東北大学には北里大学が、東京大学大気海洋研究所には岩手大学と東京海洋大学が、そして海洋研究開発機構には東海大学が機関参加するとともに、日本全国の多くの海洋関連研究者が各課題に個人としても参加している。さらに、課題 4 として、そこで得られたデータについて、漁業者、研究者をはじめ、一般市民も利用できるデータベースの構築を目的とした「東北マリンサイエンス拠点データ共有・公開機能の整備運用」という大課題を設け、海洋研究開発機構が技術面を担っている。

このような大きなプロジェクト事業を円滑に運営するために、代表機関、副代表機関にはそれぞれ中課題あるいは小課題を置き、それぞれの機関で研究の遂行、運営を行っているが、3 機関全体の連携を進め、本事業を統括するために 3 機関の研究代表者からなる「代表者会議」と、各機関の幹事を加えた「幹事会」を設置した。また、3 研究機関が調査研究において研究方法や分析方法など緊密な連絡を取るために 3 つの研究連絡会（生物調査、環境調査、データマネジメント）を置くとともに、本事業の成果を広く公開するために「広報委員会」を設置した。さらに本事業における連絡調整を行うために、代表機関である東北大学に「東北大学マリンサイエンス拠点形成事業復興支援室」を置き、全体運営にも心がけている。

期待される成果

本事業は発足後 11 ヶ月余りが経過し、沿岸域の環境や生態系における被災状況の科学的データが蓄積してきている。たとえば、底泥の拡散や湾内の流れの変化などが報告されている。これらのデータのうち漁業復興にとって最も基本となる水温や塩分などの沿岸海洋環境に関する情報は週刊あるいは月刊情報として各地域に配信しはじめたところである。また、海底状況やプランクトン組成など解析に時間を要する情報は、季刊で報告をしており、震災の状況が明確にされてきている。今後、沿岸

地域復興における港湾建設や交通網整備など大規模工事に伴う海洋環境、海洋生態系への影響も継続的に調査し、様々な局面で復興に対応した提言ができる体制が整ってきた。このような科学研究を基盤とした活動は、研究者ばかりではなく漁業者や行政にも受け入れられ、新

たな産官学連携のモデルとなることが期待されている。また、本事業は世界の各地で発生している大地震と大津波による被災と復興過程に関する初めての総合的科学調査となり、人類史に残る日本の貢献になることも期待されている。

東日本大震災による水産業の被災実態と復興の足がかり

東日本大震災後の復旧状況について

成 田 清 一

(地独)青森県産業技術センター食品総合研究所

当研究所は、青森県八戸市に所在します。東日本大震災による津波被害状況は、本誌 Vol. 78, No. 1 (2012) に掲載されました。重複しますが、少し被災当時を振り返ります。3月11日14時46分頃に大地震が発生し、16時51分頃の最大波と推定される第2波によって、海岸から300 m程度の所に立地する当研究所は、床上2 m近くまで冠水しました。水が引いてから研究所の玄関入口に立つと、書類や図書など様々な物が無残に散乱し、室内から流れ出た機器類や書架等が転倒して進入が困難となっていました。加工場の大型冷凍庫は、津波により浮上し、天井を押し上げていました。加工機械や分析機器は、横転した上に泥まみれとなり、床は10 cm以上も泥が被覆し、惨たんたる状況でした。あの惨事から2か年が過ぎましたが、ここでは当研究所の完全復旧に至るプロセスを紹介させていただきます。

【平成23年度】

研究所復旧の方針

研究所を廃止するのか、存続するのか、存続するならば移転するのか、それとも修復するのか、青森県産業技術センターと青森県は協議を重ねました。そして何よりも複数の被災した加工業者から当研究所の早期復旧が要望されたことから、青森県産業技術センターは、最終的に既存の施設を復旧させる方針を固めました。建設会社による研究所躯体の歪みの精査によって、建物に傾斜がないことが判明したことから、研究所職員は浸水を免れた2階の会議室を拠点にして復旧作業を開始しました。

青森県から交付される復旧経費には制約があることから、復旧工事は2期に分割することになりました。第1期工事は、4月に入り青森県からの5,000万円の復旧予算をもとに、事務室と化学試験室の一部が修復されることになりました。第2期工事はその後の県からの交付金を待って、化学試験室の残り部分と加工場を修復することとし、併せて各種加工機械並びに分析機器の配備を進めることとしました。そして、平成23年度は、下記の3つの業務を重点的に遂行しました。

①八戸前沖サバ粗脂肪分の測定並びに配信

サバは八戸市の最重要魚種となっており、八戸市商工会議所内には「八戸前沖サバブランド推進協議会」の事務局が置かれています。当研究所では、八戸前沖サバの



ブランド力を高めるため、協議会からの依頼により、平成18年度からサバ粗脂肪測定データを提供してきました。この業務を再開するため、化学試験室の修繕を第1期工事に位置づけ、8月には第1期工事完了と同時に粗脂肪測定機を導入し、8月下旬から12月上旬まで粗脂肪分析を実施しました(図1)。研究職員は深夜まで残業して作業を行い、測定データは、即日メールで八戸市内の加工業者61事業所に対し配信され、ブランド認証期間の決定や企業における各種サバ加工品製造に役立てられました。

②水産物並びに農産物の放射性セシウムのモニタリング調査への協力

青森県は、東京電力福島第1原発の津波被災に端を発した放射能汚染に対応するため、国の補助を受け、平成23年7月より独自に水産物並びに農産物の放射性物質モニタリング事業を開始しました。当研究所は、県からの委託を受け、NaIシンチレーションスペクトロメーターを配備して放射性セシウムの簡易検査を実施し、逐次青森県に結果を報告しました。この検査結果は、生産者が農水産物を出荷する上で、安全性の判断基準となりました。

③研究開発並びに指導業務の遂行

津波被害を被ったとはいえ、職員には研究所を早期に復旧させ、年度計画を遂行しなければならないという強い意志がありました。そこで、長期間を要すると判断さ

れた第2期の加工場全体の修復工事は、前期と後期に分けることとし、12月には前期工事で先に修復した加工場を使用して、キンメダイ、サケ等の加工品開発並びにイカを用いた調味加工品等の指導業務に取り組みました。その結果、イカを用いた調味加工品は、八戸市内の水産加工会社により商品化され、ヒット商品となりました。

以上の業務を遂行する中、平成24年3月には、計画どおりすべての工事及び加工機械や分析機器の整備は完了しました。

【平成24年度】

平成24年度は前年度と同様に、八戸前沖サバ粗脂肪分の測定並びに配信を行いました。このほかに、サンマ、ブリ等を用いた20品目以上の加工品開発を行ったほか、業界から寄せられた種々の加工技術相談や依頼分析に応じました。そして、研究員は青森県の各種研究交付金事業（水産加工ビジネス多様化支援事業、深浦産クロマグロ消費促進事業等）や外部資金研究テーマ（東北マリンサイエンス拠点形成事業）に取り組み、成果を上げました。さらに、水産業界は青森県に対し、サバとマ

ダラのセリ開始前の放射性セシウムの測定を要望したことから、当研究所は全研究職員（10人）の2人体制によるローテーションを組み、9月から11月までの3か月間に亘り早朝勤務を行い、これに対応しました。

【平成25年度】

平成25年度は、サバ粗脂肪分測定業務、新規加工品開発業務、加工技術相談業務、依頼分析業務、放射性セシウム簡易検査業務を継続して実施する計画です。八戸市では、平成24年度にHACCP対応型荷捌場が開設されたことやLNG冷熱利用の機運が高まっていることから、これらを踏まえた高鮮度冷凍魚の付加価値向上研究（東北マリンサイエンス拠点形成事業、県産農水産物を美味しく凍らせる・解凍する技術開発事業）を推進する計画です。

最後になりましたが、当所の復旧にあたり、各方面の方々から温かいご支援やご助言を賜ったことに対し、厚く御礼申し上げます。今後とも開かれた研究機関として、また地域産業の振興のため、職員一丸となって精進して参る所存です。

東日本大震災による水産業の被災実態と復興の足がかり

岩手県水産技術センターの被災とこれから

高 橋 禎

岩手県水産技術センター

平成22年度は、明治43年の水産試験場開所から100年目を迎え「漁業者とともに一世紀。サポートします岩手の水産」のキャッチフレーズのもと、新たな一世紀を踏み出そうとした矢先に東日本大震災による大津波被害を被りました。

岩手県水産技術センター（以下センターと呼ぶ）は、研究事務室をはじめ飼育水槽や加工実験室など1階にある設備の大半と車両全てを失いました（本誌 Vol. 77, No. 4）。職員は屋上に避難し、漁業指導調査船2隻も津波をかううじてかわして沖合に避難し、幸いにも人的被害はありませんでした。これには津波警報発令時の職員の避難方法が組織的に確認されていたことが功を奏したものだと思います。しかし、これほどまでの大津波とは思わずに行動し、結果として難を逃れた面もあり、本当にこの避難行動でよかったのか、今後はどうすべきなのか、多くの課題を残したのも事実です。

その後、釜石地区合同庁舎の会議室に「岩手県水産技術センター臨時事務所 よみがえれ！岩手の水産」を掲示し、他公所と一緒に避難所運営や物資搬送等の支援活動を行いながら、機器類の被災確認など少しずつ業務を再開しました。

支援活動にあけくれる中、センター復興のきっかけとなったのは、震災5日後の3月16日に主な研究員を集めてブレーンストーミングを実施し、地方水試として今なにをすべきかの取りまとめを行ったことでした。作成した樹形図は引越しの際に紛失しましたが、復興支援に特化した新しい試験研究計画の基礎となりました。なお、取りまとめたものは岩手県水産技術センター年報（平成22年度）に掲載しております（2010; 199-201）。

新しい試験研究計画は、岩手県の水産業復興を技術面からサポートすることを目的として、復旧支援1年、復興支援2年の計3ヵ年の短期計画とし、復旧工事においても計画推進に必要な能力や機器整備の絞り込みを行い、工事費の削減と早期完成を目指しました。また、新たに開放型研究室（オープン・ラボ）を設け、外部研究者の受入れや漁業者等との打合せなど情報共有の場として連携機能の強化を図ることとしました。

研究活動は、県内外多くの研究機関等からの支援や、漁業者の協力のもと、沿岸資源調査やホタテラバ調査

などできるところから再開しました。その結果、本県水産資源への壊滅的な影響はみあたらず、今更ながら三陸の海の強靱さを実感したところです。また、震災の影響評価を早期に実施できたのは震災前のデータがあったからであり、モニタリングの大切さをあらためて確信したところでもあります。

さらに、学会や県内外の研究機関等から中古の顕微鏡やパソコン、ロープなど機材や資材をはじめとした様々な支援申し出が寄せられ、漁協等への中継窓口として対応しました。特に食品加工機械の製造や販売業者からの提案を受け、被災した水産加工業者を対象とした加工機器レンタル制度を創設し、包装機械、金属探知機等の無償貸出を行い、その実績はこれまでに33社、76台に及んでいます（図1）。

現在、漁業、水産加工業の復旧状況は、関係者の懸命な努力にもかかわらず、予定より遅れており、さらに被害の程度や立地条件、財務状況の違いにより格差が拡大する傾向がみられます。センターも仮復旧後の業務再開が5月から10月にずれ込むなど大きく遅れたうえ、数名の研究職員が他公所の業務支援に出ている中、国の平成23年度3次補正以降、復興研究プロジェクト関連で、多くの大学や研究機関から研究提案が寄せられ、水産資源や漁場環境に対する震災の影響把握と回復過程の



図1 加工機器の無償レンタル制度の創設（機械製造業者への知事感謝状授与式）



図2 釜石湾内の漁場環境調査（後方は復旧工事の作業船）

モニタリング，マガキやコンブなどの緊急的な養殖用種苗の生産，サケふ化場の復興に関する技術的支援，ホタテ出荷再開に先立って貝毒プランクトン調査再開などの調査研究や復旧工事への対応をこなしながら，現地調整等の対応で多忙な状況が続いています（図2）。

また，復興の中核を担う漁協は，膨大な復興業務やがんばる養殖復興支援事業の事務等で今後数年間は多忙を極める状況におかれています。さらに，漁協では漁業者の減少や復旧整備に伴う多額の償還金の発生，秋サケふ

化場被災による22年生まれサケ回帰数の減少見込み等により，財務内容が悪化していくことが懸念されます。このため当センターは，漁海況情報提供業務の早期復活と情報の高度化を進めるとともに，ワカメ養殖大規模化システムの開発や低コストなアワビ種苗生産技術の開発など漁業や養殖業の生産性・効率性を高める研究のほか，品質を高める蓄養や通電加熱技術など限りある資源に付加価値を高める加工技術研究を重点に，水産関係者のニーズを踏まえつつ今ある研究シーズを活用して短期間に成果を出せるよう研究を進めていきたいと考えています。

沿岸部では，人口の流失や漁業者の減少が続いており，依然として非常事態にあります。原発事故や経済再生対策が報道される中で，今も続く津波被害が埋もれていくこと風化していくことに危機感を持っております。センターは，被災地にある研究機関の責務として，多忙な中でもマスコミの取材を受け入れるとともに，学会やシンポジウム等での発表依頼があった場合にもできるだけ引き受けて被災地の現状を伝えていきたいと考えており，投稿の機会をいただいたことに対して感謝いたします。

東日本大震災による水産業の被災実態と復興の足がかり

被災地の水産業の現状とこれから

田 村 直 司

国立大学法人岩手大学三陸復興推進機構釜石サテライト産学官連携コーディネーター

1. 東日本大震災を振り返って

多くの住民の生命や財産を奪った東日本大震災から、もう2年が経過した。

あの平成23年3月11日は、雪がちらつく寒い日で、私は宮古市内で被災した。

近年、津波は、何度か三陸地方に襲来しており、東日本大震災の約1年前の平成22年2月28日に、チリ地震津波の影響で、東北地方の太平洋沿岸地域を中心に多くの養殖施設が被災した。

3月11日の地震は今までになく大きく、そして揺れている時間が長かったので、とっさに津波が来ると肌で感じた。

しかし、それが防潮堤を越えるような大津波になるとはまったく想像もしていなかった。

子どもの頃から、山田町役場が流す津波注意報や警報のサイレンを何度も聞いて育ってはいたが、実際に津波を体験したことはなかった。

私は、地震後、すぐに宮古湾の防潮堤に駆け上がり、海面の変化の状況に注目していた。

津波の時には引き潮があり、引いた分だけの高さの津波が来るということを聞いたことがあった。

引き潮は2メートル程度であり、それくらいの高さの津波なら1年前のチリ地震津波程度と思っていたところ、第1波が音もなく来襲して目の前の防波堤をなぎ倒し、私は初めて津波が近くまで来ていることを知った。

消防団の人にも早く逃げろと促され、私は一目散に裏

山に駆け上がり、さっきまで私がいた防潮堤を軽く越えて襲ってきた巨大な第2波をただ呆然と見ているだけであった。

2. 水産業の状況

① 漁業者の状況

東日本大震災直後は、漁業者の収入の手段が奪われ、自宅や漁船を無くした漁業者の多くが、これからどのように暮らしていけばよいかと茫然自失状態にあった。

しかし、震災後の5月ごろから、「漁場復旧対策支援事業」等の国の事業によって、瓦礫撤去や養殖施設の復旧作業に従事することで日々の収入が得られるようになり、浜に漁業者の姿が見えるようになって、少し安心した。

現在、水揚げ作業は少しずつ再開されているが、漁港の嵩上げ工事が遅れているため、作業保管施設が整備されていないところも多く、以前のような浜の活気はまだ見られていない。作業環境の悪い小さい仮設テントの中で養殖作業を行っている漁業者の姿が見られる程度である。

② 漁船の復旧

被災後すぐに「共同利用漁船等復旧支援対策事業」等の国の補助事業が整備され、被災した漁船を復旧させ、漁業生産活動の早期開始を図る動きが開始された。

整備した漁船は、漁協の所有になり共同作業船として使用されることから、共同作業に馴染めない漁業者からは反対の声があったが、数年後には自己所有にできることがわかってからは反対の声も聞かれなくなった。

漁船メーカーでの建造が間に合わないことから漁船の復旧率が遅れていたが、今年になってから各浜で多くの新造船が見られるようになり、漁船の整備はだいぶ進んでいる。

③ 養殖漁業の復旧

ほとんどの施設が津波によって壊滅したが、国の「水産業共同利用施設復旧整備事業」等の助成により養殖施設の復旧はほぼ終了している。

ア 海藻（ワカメ）

24年の養殖ワカメは、冷水の影響により成長がやや遅れたが、5月で収穫が無事終了した。ワカメ施設の復



図1 筆者が防潮堤から撮影した津波の第1波

旧は、当時まだ半分程度であったが、生産量は震災前の7割程度まで回復し、生産額は品薄による高単価により、10年産とほぼ同額にまで復活した。

養殖施設は共同施設になっているため、販売収入は漁業者で配分となった。震災後初めて浜でボイル塩蔵加工作業が行われ、震災以前と同様に浜が活気づいた。

イ 貝類（カキ、ホタテ）

貝類は出荷が2,3年後になるため、それまでの漁業者の収入については、「がんばる養殖復興支援事業」により、生産の共同化による経営の再建に必要な経費（施設等借上費、養殖作業費、資材費等）の助成が得られている。

④ 磯根漁業

漁場調査により、津波によるアワビやウニの親資源への大きな影響はないと見られているが、一部の浜では、アワビ稚貝が脱落したことによって資源が減少しており、さらに、県内の放流用の種苗生産施設が全滅したことから、今後のアワビ資源への影響が危惧される。

昨年のウニ漁は各地で5月頃から開始されたが、漁船が確保できず口開けしない漁協もあった。

昨年11,12月のアワビ漁は、2年ぶりの全域実施で、水揚げ数量は前年度から倍増の229トン。水揚げ金額は前年度比9%増の約16億7千万円だった。漁船の確保の進行とともに生産量日本一を誇ってきた県産アワビの水揚げ量は回復傾向にある。

⑤ 秋サケ漁業

岩手県の最重要魚種であり、大部分が定置網で漁獲され、好不漁が漁協の経営を左右する。定置網はほぼ復旧されたところであるが、昨年も秋サケの回帰数が極端に少なく、2年連続の大不漁となった。

秋サケは、輸出向けが増え、単価も以前より高水準であることから、サケの好不漁は水産加工業を含めた岩手の沿岸経済への影響が大きい。

昨年は、魚体の小型化も顕著であったことから、岩手大学ではサケを重要な研究対象種として回帰率向上に向けた研究等を開始することとしている。

⑥ 水産加工業者

水産加工業者から、工場の再建を決めた一つの要因として、従来の顧客からの励ましの声によるもの大きいという声を聞く。

国の「中小企業等グループ施設等復旧整備補助事業」等により、すでに工場を再開した業者が増加している。

しかし、再開した加工業者には、「地元の原料確保が困難」「取引先を失った」「従業員が集まらない」「経営資金がない」といった課題が発生しており、被災後の経営再開の難しさが表面化している。

3. 立て直しが求められる岩手県の水産業

① 漁業者の減少

岩手県の沿岸漁業は、震災以前から後継者不足により漁業者数が大きく減少するなど、水産業は衰退の一途にあった。震災後は、組合員が半分程度に減少した漁協もあり、漁業者数は更に落ち込むことが予想される。

職場環境が3K（きつい、汚い、危険）＋低収入では、漁業者の親であっても子供を後継者にしないことが多い。また、漁業者になるために水産高校に入学する生徒は少なく、卒業後に漁業者になるのは1割程度しかない。

漁業者が組合員資格を取得するためには、住所がその地域にあること、また年間90日以上漁業に従事する期間が必要であることが水産業協同組合法により定められており、他地域から容易に漁業には参入できない体制が新規参入に対して高いハードルになっている。

漁業者も、他の漁業者と収入を張り合うことでモチベーションを維持しており、一緒に作業を行う事や自分の技術や漁場を他人に教えようとする者は少ない。

漁業者数の落ち込みは、漁獲量を減少させることとなり、水産加工業の原料確保にも影響することから、水産業全体で後継者対策を本気で考え、色々な参入障壁を取り除く努力が今後必要である。

② 漁船漁業の再建

本県では、内湾の少ない久慈や田野畑地区のほか、山



図2 工場を再建した山田町の水産加工業者（写真は岩手県沿岸広域振興局水産部提供）

田、大槌地区で漁船漁業が盛んであったが、魚価が安くなる一方で燃油代などのコストが増加することなどによる漁船漁業の衰退が大きな課題となっている。

旬の多くの魚介類（春：イサダ、マス、コウナゴ、夏：イカ、タコ、秋：サケ、サンマ、冬：マダラ、毛ガニなど）が魚市場に水揚げされ、漁船漁業は漁獲物の多様化に貢献するとともに、観光業や流通業を活性化させていることから、地域経済の復興のためには漁船漁業の振興が不可欠である。

しかし、漁船漁業に対する行政からの支援策は、魚類の種苗放流事業や漁獲規制による資源管理と少なく、コストの増加により悪化している漁船漁業の収益性を改善するための新たな支援策が求められている。

③ 新しい水産業ビジョンの必要性

震災から施設整備（ハード）の面で復興しても、今までと同じ漁業構造（ソフト）のままであれば、岩手県の水産業はまた衰退に向かって進んでいく。

岩手県の水産業を立て直すためには、新しいビジョンが必要であるが、国や県では漁業者の生活の立て直しが最優先のため新たなビジョンづくりが遅れている状況にある。

システムを変えなければ水産業の衰退を避けられないことは、行政に携わる誰もがわかっていることであり、行政と水産関係機関とでしっかり議論したビジョンが作成されるよう期待する。

4. 立て直しに向けた取り組み

① 大規模経営化

岩手県の沿岸漁業のほとんどが零細経営であり、水揚げ単価の増減により漁家経営が大きく影響され、近年の浜値安が漁業者にとって大きな痛手となっている。

対策として、震災以前から国や県は協業化を推進し、漁業の大規模経営化を図ろうとしているが、共同で作業を行う協業化については漁業者からの反発が根強い。

収入をみんなで分けるやり方は逆に若い人の意欲もなくなすということで、後継者の多い地域ほど協業化の反対が多いという状況もあり、これからの、協業化は一部作業に限定して、皆がやる気を持てる漁業生産組合などの法人化による大規模経営化を目指すことが現実的と思われる。

② 新たな養殖の導入

水産業の復興や後継者の確保を図るためには、既存のワカメやカキなどの無給餌養殖だけでなく、新たな養殖を導入して経営規模を拡大し、所得の向上や漁業者の確保を図る必要がある。

震災により漁港の後背地に広い非住宅地（浸水地域）が発生し、沿岸経済の復興のためにも、この土地を有効活用した地場産業の展開も必要である。



図3 被災地での陸上養殖想定図

岩手大学では、魚類の陸上養殖の実証研究を進めるに当たり、冬期の低水温により魚介類の成長が遅く出荷まで長期間を要するデメリットを改善するため、再生可能エネルギーやバイオマス燃料を活用した加温システムを備えた閉鎖循環型養殖システムの開発を進めることとしている。

③ 作業の省力化

漁業の作業が過酷であることも、漁業者減少の原因の一つである。比較的収益率が高いワカメ養殖であっても、厳冬の2～4月の短期間の早朝から海上で手作業の収穫作業を行い、続けてすぐにボイル塩蔵作業を行わなければならないため、収穫時期の作業は過酷であり、後継者が育たない原因の一つとなっている。

今後、高齢化も一層進むことから、収穫作業時の機械化省力化を進めるために、岩手大学では工学部の研究者を中心に、ワカメの自動芯抜き機の開発やコンブ乾燥室の適正モデルの確立などに取り組んでいるところである。

④ 新たな加工品づくり、新たな販売方法

岩手県の主な養殖生産物は、漁協や県漁連を通して販売する共販制度のもとに出荷されている。

共販制度は、漁業者が売り先を見つけることや代金回収の心配がなく、水揚げした水産物を漁協等に出荷すれば、販売額に応じた代金が振り込まれるというシステムであり、高齢になっても漁業を継続できる要因の一つでもある。

今回の震災を契機に、自分で生産した水産物を売る喜びを漁業への魅力に結びつけたいとして、水産物を加工販売する会社や漁業生産組合を立ち上げようとする動きが出ています。

この動きの目的は、中間マージンを省いて漁業者の販売単価を増やすとともに、生産由来の確実な水産物を消費者に安心して提供したいということであるが、漁業者が独自に販売する6次産業化は容易ではなく、漁業者

には、今までにはなかった商品開発、品質管理、営業活動、代金回収及びクレーム処理等の責務が課せられることとなる。

漁業者の6次産業化を図るためには、これらの責務に対する支援が必要であり、岩手大学では商品開発や人材育成への支援に取り組むこととしている。

漁獲・収穫に専念することで安定した収入を目指したい漁業者や高齢者などは、従来の共販制度をそのまま活用し、独自に生産物を販売していきたい漁業者は、直販やインターネット販売等を目指すこととなるが、規定の

手数料を漁協に納めることは必要であり、漁業者と漁協は情報を共有してお互いに連携した販売を進めていくことが必要である。

5. 岩手大学の取り組み

① 三陸復興推進機構の設置

岩手大学では、三陸地域の復興を推進するため、平成24年4月1日に三陸復興推進機構を設置し、地域の支援ニーズを最優先とした取り組みを行っている。

活動の中心となる6部門の中に20の班を作り、約

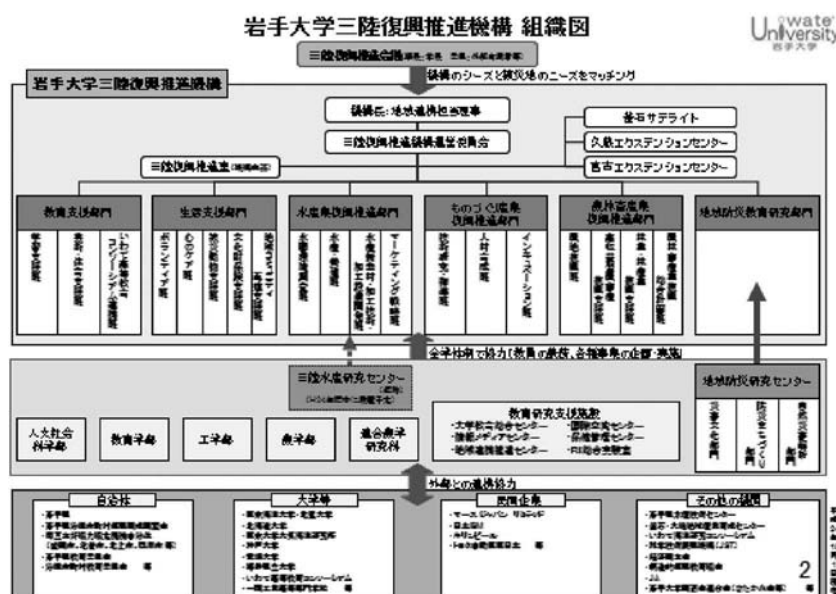


図4 岩手大学三陸復興推進機構組織図

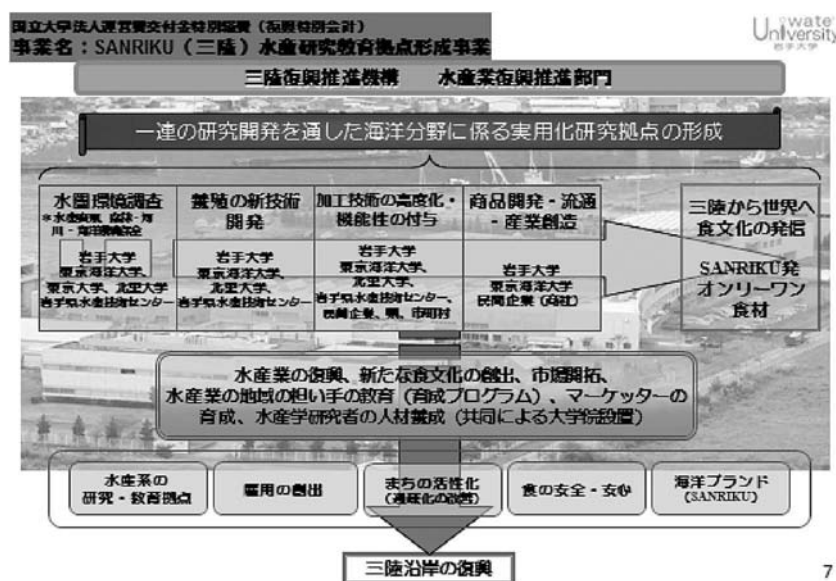


図5 SANRIKU（三陸）水産研究教育拠点形成事業の概要

180名の教職員が参画しており、23年10月には沿岸部の拠点として釜石市に釜石サテライト、24年度には久慈市、宮古市、大船渡市にエクステンションセンターを設置し、コーディネーターを配置したところである。

② 水産業復興推進部門の活動

水産業復興推進部門では、2011年10月に東京海洋大学及び北里大学との三大学による復興のための連携協定を締結するとともに、水産研究の拠点として岩手県釜石市に三陸水産研究センター（1900m²）を整備した。（2013年3月完成）

SANRIKU（三陸）水産研究教育拠点形成事業により、全国の水産系研究機関等と連携し、「水圏環境調査」、「水産養殖」、「加工・機能性」、「マーケット」までを一貫した6次産業化を目指す研究・人材育成を開始している。

6. おわりに

今後の岩手県の水産業は、永続的に自立していかなければならない。

多額の税金を投入して、漁港や防潮堤などハード面は今まで以上にしっかり整備したところが、数年後に漁業

者がいなくなったのでは、支援して頂いた方に申し訳がなく、水産業の構造改革は待ったなしの状態に来ている。

漁業者が新たな方向性を見だし前進できるように、迅速で的確な調査研究を実施し、科学的根拠のデータを活用して、新しい岩手県の水産業の指針（カンや経験で作られた固定観念や従来のやり方、しきたりにとらわれない儲かる水産業）を業界に示していくことが三陸水産研究センターの使命であると考えている。

今回の震災により、さらに漁業者数が落ち込むことが漁獲量の減少につながり、岩手ブランドの衰退⇒漁村文化の継承不能⇒漁場の管理不能⇒密漁の横行⇒流通業、販売業などを含めた水産業全体の衰退⇒沿岸経済の衰退、という持続不可能な負のスパイラルを断ち切る必要がある。

岩手大学では、これまでの全国の皆様からの震災に対するご支援に感謝するとともに、東京海洋大学及び北里大学との連携プロジェクトであるSANRIKU（三陸）水産研究教育拠点形成事業により、早急に支援してほしいという被災した漁業者へのニーズにしっかりと応えて、持続可能な魅力ある水産業の確立を目指した調査研究を行うこととしている。

東日本大震災による水産業の被害実態と復興の足がかり

東日本大震災による水産試験場施設の被害と水産業復興への取組

八角 直 道

茨城県水産試験場

1. 本県水産業の現況

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災による地震と津波は、本県の漁港や市場などの流通施設、漁船に総計 650 億円という甚大な被害を与え、また、これに続いて生じた福島第一原発事故による放射性物質の流出と風評被害は、農林水産業や観光業などに平成 25 年 2 月現在においてもなお大きな影響を与えています。

茨城県の漁業や水産加工業の現状は、全体的には、福島第一原発事故の影響を受けながらも操業又は稼働していますが、しかし、本県の基幹漁業であるまき網漁業では、本県沖合の北緯 36°40′ から宮城・福島県境の北緯 37 度 53′ の海域で操業が自粛されており（平成 25 年 2 月中旬現在）、また、底曳き網漁業や 5 トン未満の沿岸漁業では、放射性物質の流出事故による国の出荷規制や漁業者自らが設定した基準（50 Bq/kg 以上）により水揚げできない魚種があるなど、大きな問題を抱えています。また、福島県に近い県北部の 3 漁協における沿岸小型船の操業は、福島第一原発事故の影響で、今なお操業がストップした状況にあり、1 日も早い再開が望まれています。

現在、茨城県では、平成 23～27 年度を計画期間とする「茨城県水産業振興計画」により、東日本大震災からの復旧・復興を図るとともに、本県の水産業を魅力ある産業とするため、「高品質な水産物を供給する元気ないばらき水産業づくり」をテーマに、産地販売力の強化など震災前からの様々な課題に取り組んでいます。

2. 施設の被害と復旧の状況

茨城県水産試験場（以下「茨城水試」という。）は、現在、ひたちなか市平磯町に所在する本場（海面漁業、水産加工を担当、栽培漁業などの飼育実験施設として「栽培技術センター」を有する。）、行方市玉造甲に所在する内水面支場（霞ヶ浦北浦、河川・湖沼担当）、そしてひたちなか市新光町に所在する漁業無線局からなり、調査船は海面に「いばらき丸（179 トン）」、「ときわ（59 トン）」、そして「あさなぎ（4.9 トン）」の 3 隻を、また、霞ヶ浦北浦には「おおとり（3.4 トン）」を有しています。



写真 1 小名浜港にて津波の被害を受けた調査船「ときわ」



写真 2 内水面支場の破断した配管と液状化の状況

茨城水試では、東日本大震災による地震と津波による人的な被害はなく、また施設の被害も軽微でした。また、これまでに蓄積してきた海洋データ、水揚げデータおよび生物測定データなどの損失はありませんでした。しかし、調査船では、震災時に中間法定検査のため小名浜港の架台にあった「ときわ」が津波により、港内を漂流後、ドック内斜路に打ち上げられるという被害に遭遇し、4月以降、一時的に調査に支障が生じました。また、内水面支場では、地震による液状化により、飼育池や給排水管が損壊したため、魚類の飼育が困難になり、業務に大きな支障が生じています。平成25年2月現在、損壊した施設の復旧工事が行われており、平成25年3月には完了する予定になっています。

一方、茨城水試の管轄する施設ではありませんが、鹿嶋市平井の鹿島港北海浜に所在する「茨城県栽培漁業セ



写真3 液状化による被害を受けた茨城県栽培漁業センター

ンター（茨城県栽培漁業協会が受託運営）」は、津波による被災はなかったものの、内水面支場と同様液状化による地盤沈下等により、建屋、電気・給気施設、給排水施設などが損壊し、生産機能が全く失われるという甚大な被害に見舞われました。現在、復旧工事が行われており、平成24年度中には工事が完了する予定で、生産は平成25年4月から再開される見込みです。

なお、この施設での生産ができなかった平成23～24年度の影響を緩和するため、茨城県栽培漁業協会が前述した「茨城水試栽培技術センター」を使い、年間10万個のアワビ種苗の生産と鹿島灘はまぐりなどの生産技術の開発試験を行っており、アワビ種苗は平成25年度に10万個が配付される予定です。

3. 水産業復興への取り組み

現在、茨城水試では、操業・稼働している漁業・水産加工業への支援と震災からの復旧・復興のための調査研究を前述した「茨城県水産業振興計画」に沿って進めています。

海面の漁業では、イワシ、サバ、シラスなどの来遊動向の予測や漁業無線局による人工衛星水温・水色画像の提供、ヒラメ、カレイ類の資源動向の的確な把握とその情報提供を行うとともに、近年、減少の著しい鹿島灘はまぐり資源増大の一助とするための遺伝子解析による初期生活史研究や種苗放流ができないアワビ資源の動向予測とそれを踏まえた操業の在り方の提言、さらに漁場に与えた津波の影響を明らかにするため、アワビ漁場やハマグリ漁場の海底地形の現状を調査しています。

水産加工では、産地販売力の強化のための鮮度管理研究や旨味成分の研究などに取り組むほか、ワカサギ、シラウオ等を対象に加工段階における放射能低減技術の開

表1 本県産魚介類の出荷・販売等の規制一覧（平成25年2月13日現在）

	全 域	北 部 (北茨城市～日立市沖)	県央部 (東海村～大洗町沖)	南 部 (鉾田市～神栖市沖)	備 考
100 Bq/kg 超 県出荷・販売自粛要 請 (9 種)	イシガレイ、コモン カスベ、シロメバ ル、スズキ、ニベ、 マダラ、ウスメバ ル、コモンフグ (8 種)	ヒラメ (※北緯 36 度 38 分 (日立市川尻付近) 以北の海域)	_____	_____	イシガレイ、コモンカ スベ、シロメバル、ス ズキ、ニベ、ヒラメ、 マダラについては国の 出荷制限指示。 (7 種)
50 Bq / kg 超～100 Bq/kg 以下 漁業団体が生産自粛 (9 種)	_____	アイナメ、アカシタ ビラメ、キツネメバ ル、クロソイ、クロ ダイ、ヒガンフグ (6 種)	クロメバル、アカエ イ (2 種)	キツネメバル、マル アジ (2 種)	
暫定規制値に基づく もの (1 種)	全域県	出荷・販売自粛要請中：イカナゴ親魚（メロード）（※平成23年4月より）			



写真4 調査船「いばらき丸」による検査検体のサンプリングと前処理状況

発を進めています。

また内水面や霞ヶ浦北浦では、アユの遡上予測やワカサギなど資源状況の情報を提供するなど震災後の操業を支援しています。

他方、福島第一原発事故による放射性物質の流出とそれによる風評被害は、前述のように本県水産物の生産・流通に大きな影響を与えていることから、現在、県では国の支援を受けながら、水産物の放射能検査を行い、本県産水産物の安全性のPRと食品衛生法に基づき国の出荷規制がかかっている魚種や出荷を自粛している魚種の早期解除に向け、検査体制を強化しています。このため、茨城水試では、漁業操業では収集できない検体を3隻の調査船により収集するとともに、漁協から依頼された検体の前処理（筋肉部のみに卸す作業）を行い、県の検査機関や国が指定した検査機関に検査検体を送付する役割を担っています。また、スクリーニングの必要な魚

種については、国から借用しているNaIシンチレータ測定機を用いて計測しています。平成24年度（平成25年1月末現在）に茨城県が公表した海産魚介類の検査結果は、2,300検体にもなりますが、このうち水試で係わった数は全体の54%に相当するおよそ1,250検体でした。また、漁協から依頼された検査検体の受け取りも含め、茨城水試がこの前処理に要した日数は同じく1月末現在で182日にのぼり、この業務で水試が果たす役割は極めて大きいものとなっています。

このように茨城水試では、放射能の影響を受けながらも操業・稼働している漁業や水産加工業への支援と本県水産物の安全性のPRや風評被害払拭のための検査業務の2つを行っています。今後もこれらの業務を効率的に進め、県民や業界の付託に応えて行きたいと考えております。引き続き、本県に対する皆様のご支援をお願い致します。

東日本大震災による水産業の被災実態と復興の足がかり

東日本大震災による水産試験場等の被害状況とその後の取組

藤 田 恒 雄

福島県水産試験場

福島県では、いわき市小名浜にある水産試験場（以下「水試本場」という。）の庁舎は、やや高台に位置していたため津波の被害を免れたものの、小名浜港に係留していた調査船「いわき丸」159 トンを沈没により失ってしまった。

一方、相馬市松川浦の湾口部にあった水産試験場相馬支場（以下「水試相馬支場」という。）は、二階部分まで津波に呑み込まれ、飼育実験棟、倉庫、隣接していた職員公舎は土台を残して損壊した。本館建物は残ったものの、室内の机やロッカー、調査器材、書籍、資料等は流失し、あらかじめ二階に移動していたパソコン類も流失してしまったが、職員は、すぐ裏の高台に避難し、無事であった。

更に、大熊町にあった水産種苗研究所（以下「種苗研」という。）及び隣接していた財団法人福島県栽培漁業協会（以下「栽培協会」という。）施設は、津波により壊滅的な被害を受け、その後の東京電力福島第一原子力発電所（以下「第一原発」という。）の事故（以下「原発事故」という。）により、現在でも立ち入りが制限されている（両施設とも第一原発から2 km 程の距離にあり、警戒区域内となっている）。津波により、種苗研では所長を含む所員2名、栽培協会でも理事長を含む役員5名の尊い命が失われてしまった。

水試本場では、3月17日に停電復帰し、業務を再開する傍ら、津波被害と原発事故により近隣の漁港から小名浜港に避難してきた漁船に対して救援物資配布等の支援を行ったり、全庁的な対応として、避難所支援への職

員の動員などの対応も行った。

原発事故に伴う対応としては、魚介類の緊急時環境放射線モニタリング（以下「モニタリング」という。）を2011年4月上旬から、海水や海底土壌のモニタリングを5月から開始した。7月からは、津波による魚礁や磯根漁業への影響調査や調査船でのモニタリング用魚介類の採捕、生態系への放射能の影響を把握するための魚の餌料生物の採捕等を本格的に開始するとともに、海洋観



津波後の水試相馬支場



水試相馬支場を襲った巨大津波



巨大津波により破壊されたヒラメ種苗生産施設

測等の従来からの調査も再開した。

また、2011年10月には、独立行政法人水産総合研究センターから、失ったいわき丸に代わる調査船として、「こたか丸」59tの貸与を受け、トロールによる資源調査等を再開した。

水試相馬支場では、2011年4月4日から県農業総合センター浜地域研究所の一室を間借りして業務を再開し、地震や津波、放射能汚染による、松川浦の底質や水質、地形等の環境調査やヒトエグサ養殖、アサリ漁業への影響調査等を行った。

一方、種苗研は、2011年4月から水試本場に間借りし、飼育施設を使用して業務を再開し、飼育試験により海産魚への放射性物質の蓄積や排出に係る試験やホシガレイやアワビの種苗生産技術に係る試験を実施した。種苗研は2012年4月からは、水産試験場に統合され水産試験場種苗研究部として業務を行っている。

2012年3月には、水試本場と水試相馬支場にそれぞれゲルマニウム半導体分析装置が配備され、試験操業の支援や試験研究に活用できるようになり、魚介類の放射性セシウム濃度の個体差や餌料生物等に係る分析を毎日行っている。

現在、水産試験場では、従来の海洋観測や魚介類の資

源調査に加え、モニタリングや放射能の蓄積、排出にかかる試験等、魚介類の放射能汚染に係る業務が加わり、そのウエイトは業務全体の8割程を占めている。

原発事故により、福島県の沿岸漁業は操業の自粛を余儀なくされてきたが、2012年6月からは、県北部の相馬双葉海域の水深150m以深の海域において、モニタリングの結果、安全が確認された魚種を対象として試験操業が開始され、2013年2月現在では、タコ、イカ類や沖合性の甲殻類、魚類計13種を対象として試験操業が行われている。今後とも漁業の本格的な再開に向けたモニタリングや調査研究を行っていくとともに、その結果の情報発信を行い、水産業の復興に寄与していく予定である。

施設等の復旧については、調査船「いわき丸」は2014年の竣工を目指して現在設計中である。水試相馬支場は、被災した施設の復旧が2013年6月までに完了する予定で、相双地区での試験研究の拠点であると同時に、漁業者と我々との交流の拠点として復旧される見通しである。

種苗研については、相馬地域での再建について計画中である。

震災 1 年半後の三陸沿岸を訪問して思うこと

桜井 泰 憲

北海道大学大学院水産科学研究院



渡部終五日本水産学会会長の「創立 80 周年に寄せて」(日本水産学会誌, 78(6): 1101-1103)では、東日本大震災からの復旧・復興に対して、私たち学会員がどのように貢献できるのか、特に水産学と関連分野の教育研究と研究開発分野での真摯な積極的取り組みが提案されている。日本の排他的経済水域の面積は世界で 6 番目の広さを誇り、亜熱帯から季節海水が覆う亜寒帯まで、しかも沿岸から深海まで及び、世界でも有数の豊かな生物多様性を維持し続けている。加えて、日本列島と島嶼を取り巻く海岸線は、ほぼ地球を一周の長さであり、そこには都市、工業地帯から漁村に至る生活空間が存在し、沿岸域は多種多様な漁業や遊魚、観光などの海洋リクリエーションに利用されている。狭い国土に住む私たちは、いつ起きるか予測できない大地震と巨大津波などの自然の驚異、豊かな生物多様性と個々の生物の営みが生み出す水産資源としての自然の恵み、そして陸域生態系や人間活動がもたらす功罪半ばの物質循環の浄化や還元という、相反する力を持つ海が存在を忘れてはならない。

日本の沿岸は、採砂や埋め立てによる自然海岸や藻場・干潟などの消失、赤潮や富栄養化など様々な問題が生じている。一方、沿岸生態系や漁業の持つ多面的機能も注目され、沿岸漁業は生態系サービスの一部と捉えられている。沿岸域の管理は、水産、防災、水利用、文化的サービスなど国民の生活に直結する一方で、多種側面の利害が相反する状況にある。東日本大震災による巨大津波は多くの尊い人命を奪い、福島原発事故による大量の放射能物質の放出も加わって、沿岸域から内陸域までの生活域に被害が及んでいる。その復旧・復興は始まっているが、破壊された堤防、地盤沈下した漁港や海岸、津波によって奪い去られた地域住民の生活圏の復興・再生には、あまりにも多くの課題が山積している。私たちに何ができるのか、それぞれの立場で様々な考えがあると思う。私自身が素直に言いたいことは、私たちがどの立場から協力するかである。

2012 年 11 月末に、環境省が計画中の「新三陸復興国立公園(仮称)」の現地視察として、八戸市黒島から気仙沼市までの沿岸を見学した。津波による被害は南に向かうほど、未だに復旧していない光景に愕然とした。しかし、北から南へと向かう三陸沿岸の景観は、険しい岩礁域から緩やかな砂浜域へと変化しており、この連続した景観の保全には、国立公園として一刻でも早く網をか

けるべきと強く感じた。私の専門分野(水産学、海洋生態学)から見れば、沿岸環境は変化に富み、親潮が南下し、宮城県沿岸では黒潮とも混合する豊かな海で、寒流系、暖流系の浮魚類、底魚類などの多種多様な魚介類が漁獲されている。加えて、後背地の森林や河川からの栄養物質の流入もあり、カキ、ホタテ、ワカメなどの養殖にも適している。この価値は、震災と津波以降も変わっていない。しかし、離島過疎地のように、沿岸生活圏が復旧されなければ半島過疎地になる地域も生じ、必然的に沿岸にすむ住民の数、家屋集落の形態も変化してゆくはずである。こうした状況の中で、巨大堤防よりも多くの費用を要しない国立公園構想が果たす役割があるのだろうか。どのように三陸沿岸の地域社会の持続性に貢献できるのか。景観の良さに加えて、私は「地鮮地食」を提案する。大都市への食料供給もさることながら、地元で食される新鮮素材、伝統的加工食品など、青森から宮城まで、独自のものがふんだんにある。これらを活用させるためには、三陸に行きたいという動機づけに、景観に加えて、地元で食べることのできるおいしい料理、そしてその加工品などを買って帰る仕組み、さらに内陸後背地にある温泉地や都市で、それらを食す楽しみを作りだせないだろうか。また、雑海藻などの未利用資源から機能・健康性医薬品、食品の開発も重要である。一つ峠を越えただけで、まったく気質の異なる沿岸集落が存在するのも三陸地域の特徴である。それらの独自の個性を、景観を観光の振興に、そして水産資源の持続的有効利用に誘導するのも、私たちの重要な役割である。

海洋の生物多様性の保全による持続的漁業と海洋リクリエーションの創成は、極めて難解で解決の糸口すら見えないものと言われてきた。しかし、私自身が最初から関わった知床世界自然遺産地域での海域管理では、沿岸漁業者、漁業組合、地域行政、観光を含む民間団体、北海道、国(環境省)、加えて研究者など利害の異なるステークホルダーによる科学委員会、地域協議会などが機能し、その解決策を模索している。「知床方式」と私たちが呼ぶ海域保全の手法は、従来の縦割り型行政の弊害を取り除くだけでなく、地域住民、漁業者の自主的取り組みを促してきた。今こそ、三陸沿岸の地域社会の復興に向けて、地域に応じた沿岸環境保全と持続的漁業に対して、水産学が持つ自然科学と社会科学融合型研究の力を発揮する必要がある。

東日本大震災による水産業の被災実態と復興の足がかり

マガキ *Crassostrea gigas* 養殖に対する東日本大震災の影響と復興への取組田 邊 徹^{1,2}¹宮城県農林水産部水産業基盤整備課, ²宮城県水産技術総合センター

1. 本県のカキの生産

本県は古くからカキ養殖が盛んで、東日本大震災前は広島県について国内の約1/4のカキを生産していた(図1)。¹⁾ 加えて、食用カキ以外に、国内販売量の約80%を占める²⁾最大の種ガキ生産県として知られていた。本県のカキの生産は、養殖されているカキを親として発生した幼生を、漁場に垂下した採苗器(原盤)に付着させる天然採苗から始まる。³⁾ 大震災以前の県内種ガキ採苗は、県内カキ生産量のおよそ6割を占める牡鹿半島西側の石巻湾から松島湾までの海域で(図2)、主に行われていた。特に、牡鹿半島西側の漁場のうち荻浜湾から表浜までの海域では、大型の2歳貝を主に養殖しており、産卵数が多いことから石巻湾だけではなく万石浦や松島湾などの内湾にも幼生を供給し、天然採苗を安定的に行うには欠かせない母貝群と考えられている。⁴⁾ 養殖貝を親として発生した幼生が2週間程度の浮遊期を経て付着期が大半を占めるようになると、採苗のために沿岸部や内湾に設置した筏に、ホタテガイ貝殻からなる採苗器(原盤)を垂下することでこれらの幼生を付着させる。稚貝が付着した原盤は、その後、水深が極浅い内湾に設置された木架式の棚に移設され、干出を与えながら本養殖まで維持される。この工程を抑制と称し、弱い個体の淘汰、付着密度の調整、干出による成長抑制による種苗移動時の脱落の防止等、その後の歩留まりの向上を目的として、本県の種ガキ生産では非常に重要な工程と考えられている。松島湾や万石浦は水深が浅く、木架式の棚の設置が容易なため、種ガキの抑制漁場として採苗時期の夏から翌年の春まで多くの種ガキが抑制されていた。³⁾ この種ガキが、採苗した年の秋あるいは翌年の春にロープへ挟み込み沿岸の筏等に垂下され、半年あるいは1年半の本養殖を経て出荷される。³⁾ 出荷形態は主に生食用剥きガキである。

2. 東日本大震災による被災状況

2011年3月11日に発生した東日本大震災により本県カキ養殖業は甚大な被害を受けた。とりわけ牡鹿半島西側の漁場では同年10月から出荷される予定であった1歳貝(出荷時は2歳貝)はほとんどが滅失した。また、震災当時に松島湾や万石浦にあった種ガキも被災を受

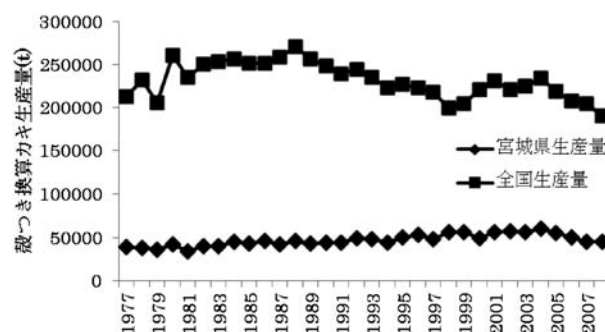


図1 国内カキ生産量及び県内カキ生産量の推移(殻付き換算)

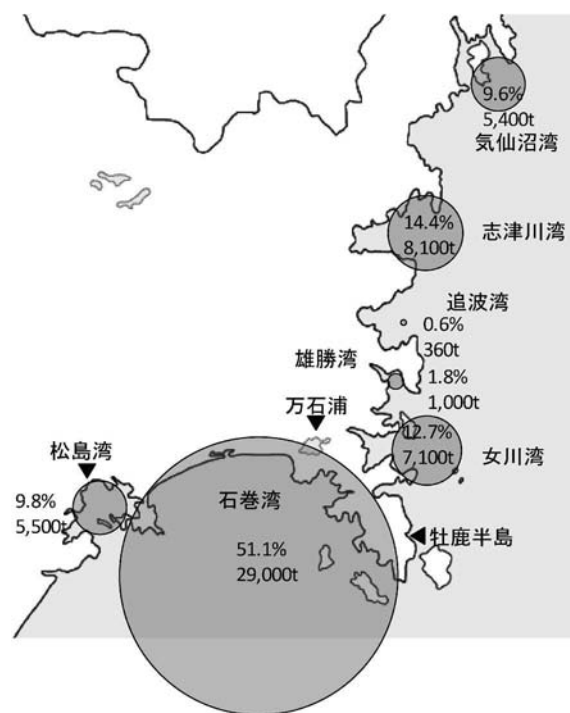


図2 2002～2006年の5カ年平均県内湾別カキ生産量と、占有率(殻付き換算)

け、一部を残して滅失し、産卵母貝数の減少による種ガキ採苗の不調が予想されるなど、一時は影響が相当年継続することも想定された。カキ養殖の復興には、種ガキの確保が不可欠であり、そのためには、浮遊幼生の出現

状況を的確に把握し、最適な時期に原盤を投入し、短期間で付着させる必要がある。従来から本県では、水産技術総合センターが沖合海域を、宮城県漁業協同組合（宮城県漁協）支所研究会等が各地先の幼生調査をそれぞれ実施し、水産技術総合センターがこれらを取りまとめ、養殖通報として各漁業者に情報提供する体制をとってきた。特に、2011年は幼生出現数の減少が懸念されたため、原盤を投入するタイミングは例年以上に重要であり、そのため地先の調査は重要な意味を持っていた。しかし、津波により県漁協支所が深刻な被害を受け、多くの調査機材を失ったため、地先の調査の実施が危ぶまれる状況にあった。

3. 2011年の種ガキ採苗に向けた取組

このような状況のなか、宮城県水産技術総合センターは、地方水試や独立行政法人、財団法人、大学、など全国の水産研究機関に、各種調査機材の支援を呼びかけ、これに快く応じて頂き提供された機材を被災した地先組合に貸与するなど、調査体制の再構築に努めた。漁場では漁業再開のためがれきの撤去が進められ、加えて松島湾や万石浦では津波により流出した種ガキの回収が進められると共に、採苗のための準備が進められた。水産技術総合センターでは、唯一被災を免れた調査船と独立行政法人水産総合研究センター東北水産研究所及び宮城県漁業協同組合石巻湾支所から協力をいただいた船舶により、従来の沖合調査点に加えて松島湾及び万石浦の調査点も追加して例年よりも広範囲の調査点で浮遊幼生調査を実施した（図3）。

4. 2011年の種ガキ採苗結果

この年の梅雨明けは、平年値が7月25日であるのに対して7月9日と2週間以上早く、このため7月中旬までは例年になく海況が安定していたことから、7月上旬には松島湾や万石浦に残存していた1歳貝を由来とする浮遊幼生が発生した。その後生残も良好であったことから、7月中旬には付着期の大型幼生が沿岸に多数確認された（図4）⁴⁾。これを受け、松島湾、万石浦周辺、及び牡鹿半島周辺の大部分の浜で原盤の投入が行われ、7月下旬までに、例年の4割にあたる、およそ40万連の種ガキが採苗された。従来、種ガキの採苗においては、牡鹿半島周辺で養殖される2歳貝が幼生の供給源として最も貢献度が高く、⁴⁾次に松島湾で養殖される1歳貝が重要であり、⁵⁾万石浦で養殖されるカキについては幼生供給源としての貢献度は低いとされてきた。⁶⁾しかし、牡鹿半島周辺の2歳貝を欠いた状況で、松島湾や万石浦周辺の1歳貝が主体であっても、環境条件が整えば採苗が可能であることが明らかとなった。また、原盤の不足や、漁船、漁港、漁場の被害など最悪の条件

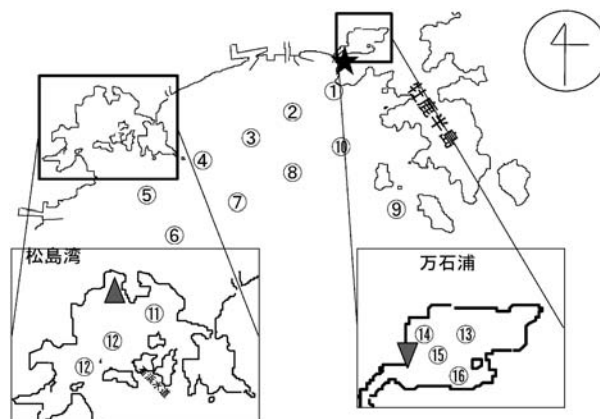


図3 宮城県水産技術総合センターが実施したカキ浮遊幼生調査地点

①～⑩：通常年の調査地点。⑪～⑯：震災を受けて2011年より追加した地点。矢印は付着調査用試験連設置場所を示す。星印は宮城県水産技術総合センター所在地。

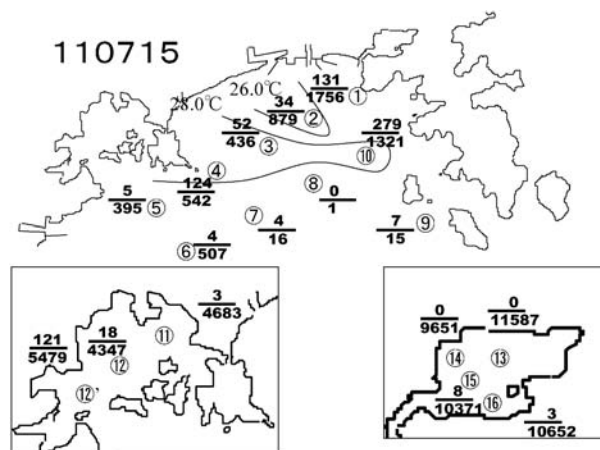


図4 2011年7月15日に実施したカキ浮遊幼生調査結果と水温分布図

数値は確認幼生数/100 Lを示す。上段は付着期幼生（殻長250 μm以上）、下段は全幼生数。一般的に付着期幼生数が10～20個/100 L以上が原盤投入の目安とされている（ただし、200～250 μmの幼生が確認されていない状況では投入に至らないこともある）。

下で採苗の成果をあげることができたことから、今回の結果を詳しく分析することで、今後の取組につながると考えられる。事実、翌2012年は、水産技術総合センターによる聞き取り調査の結果、震災前の8割程度の採苗実績となり、種ガキの採苗については着実に被災した中での取組の成果が現れている。

5. 食用カキの生産

2011年度の食用カキの生産は、万石浦や松島に残存した種ガキを用いて行われた。宮城県漁協の共販実績で

は殻付き換算で約3千数百トンと例年の10%に届いていない。これは、この年に生産が可能であるカキの大部分が津波により失われたことが最も大きな原因として考えられる。また、養殖施設等の復旧において、漁場に大量に流入したがれきの存在に加え、施設設置に必要な資材不足、資金不足、漁港の物揚げ岸壁の破壊など多大な問題があった。さらに、養殖施設設置等の遅れは本養殖の開始の遅れへとつながり、この年は種苗の導入がいずれの地先においても遅れ、加えて、本養殖の再開にこぎ着けた地域であっても、カキ剥きを行う共同利用施設の復旧が間に合わず、十分な生産体制が整わないなど様々な問題が生じた。

2012年度、宮城県漁協では共販数量で、例年の10%である、約5千トン（殻付き換算）の生産を見込んでおり、2011年度より生産量は増加するものの、本格的な回復には時間を要している。これは、養殖施設や漁船の復旧、漁港の仮復旧などにより、生産体制については徐々に復旧が進みつつあるものの、主に2歳貝を生産している地域では、前年、震災後に残った種苗の調達が十分ではなく、1歳貝を次年度以降の生産状況も考慮しながら出荷している状況であること。また、2011年は例年の4割程度の採苗実績にとどまったにもかかわらず、県外にも出荷されたこと。さらに、養殖施設復旧の問題からも、十分な種苗を養殖に供することが難しかったこと等が、産量の回復が容易ではない理由として考えられる。加えて、2011年度も生産が可能であった松島湾周辺では、2012年9月には、長期間の高水温等に起因すると考えられる大量への死が発生し、生産に影響を及ぼしたこと等も2012年度の生産が伸び悩んだ原因と推察される。

2012年度の採苗は例年の約8割程度まで回復しているため、1歳貝で出荷していた浜では2013年には、ある程度の生産量の回復が予想されるが、2歳貝の生産も考慮すると、本格的な生産回復は2014年以降と推察される。

6. 今回の震災を受けて考えられる支援のあり方とは

本県は種ガキの生産県として、広く認知されており、まず他の道府県カキ生産者が考えたことは、種ガキが今後も供給されるだろうかと言うことだろう。水産技術総合センターでは、宮城県漁業協同組合、東北大学、ヤンマー㈱、独立行政法人東北水産研究所の協力のもと、震災から残存したカキを母貝としてヤンマー㈱によって無菌的に人工飼育により作られた浮遊幼生を、東北大学で疾病検査を行い、無病を確認した浮遊幼生を東北水産研究所でホタテガイ原盤に付着させ、これを宮城県漁

協のカキ部会が受け入れて養殖を行い、水産技術総合センターによる追跡調査で母貝群として機能したかを確認するという試みを行っており、新たな支援の方法としては今後の進展が期待されるものもある。

一方、本県へ種ガキの親となるカキ成貝や種苗の提供等を申し入れてきた他道県の漁業者、あるいは営利及び非営利団体は非常に多くあったと聞いている。しかし、本県海域産カキでは確認されていないものの、西日本海域を中心に卵巣肥大症といった生産に影響を及ぼす疾病が確認されており、⁷⁾ 県としては、防疫上の観点から、他道府県海域からの安直なカキの導入による疾病の侵入は、種苗供給を行っている地域であることや、今後の復興に支障を来すことが容易に想像できるため看過できるものではない。このため、県では県外の海域から、例えば支援であっても、むやみにカキを持ち込まないよう文書だけではなく、研修会で注意喚起を行うとともに、直接漁業者に対して指導を行い、いくつかの試みについては未然に防止することができた。しかし、報道等では、このような種苗等の支援が美談として取り扱われるなど、社会的に防疫対策が未だ浸透していないのが現状である。今後同様な震災が、他の種苗供給道県で発生した場合においても、安直な種苗の支援や母貝の支援については慎む土壌を形成する必要がある。

一方、資金、資材や船舶といった物的支援、あるいはボランティア等の人的支援は、漁業再開を諦めかけた被災漁業者が奮起し、漁業を再開するきっかけとなり、非常に有益なものであったと考えられる。復興への道のりは、今まだ途上であるが、今後、これまでは考えつかなかったような問題も生じるかもしれない。これまでの公的あるいは私的な数々の支援について深く感謝するとともに、この支援に報いるためにも、当県カキ養殖業の復興へ尽力していきたいと考えている。

文 献

- 1) 2001年～2006年 宮城県漁業の動き、東北農政局、仙台。2001～2006
- 2) 農林水産統計、農林水産省、東京。2009
- 3) 宮城県の伝統的漁具漁法 VII 養殖編（かき）、宮城県、1994
- 4) 田邊 徹。東日本大震災後の種ガキ採苗について。宮城水産研報 2012; 12: 47-59
- 5) 小金沢昭光。カキ種苗生産場における生態学的研究-II。日水誌 1972; 38: 1325-1314
- 6) 小金沢昭光、後藤邦雄。カキ種苗生産場における生態学的研究-I。日水誌 1972; 38: 1-8
- 7) 良永知義。第V章原虫病 3) マガキの卵巣肥大症。「魚介類の感染症・寄生虫病」(江草修三監修、若林久嗣、室賀清邦編集) 恒星社厚生閣、東京都。2004; 326-327

平成 26 年度日本水産学会東北支部大会の開催について

東北支部支部長 吾妻行雄

本年度の東北支部大会を下記の通り開催いたしますので、多数ご参加くださいますようご案内申し上げます。

記

日 時 平成 26 年 11 月 7 日(金)午後～8 日(土)午後

会 場 秋田市・アキタスクエア(秋田市中通 4-14-16, tel:018-884-3231)

プログラム

(1)ミニシンポジウム「東北沿岸の磯根漁業の再生に向けた新たな取り組みと研究の現状」

(11 月 7 日(金)13:00-17:00)

【コンビーナー】中林信康(秋田水振セ)・堀井豊充(東北水研宮古)・吾妻行雄(東北大院農)

【趣旨】東日本大震災後、大学、水研、水試の各機関によって東北太平洋沿岸の磯根漁場の被害の 実態とその回復過程がこれまでになく広域に モニタリングされてきた。藻場を構成するコンブ目とヒバマタ目の大型褐藻および有用種であるウニ、アワビなどについて、個体、個体群、群集のレベルでさまざまな知見が得られつつある。一方、東北日本海沿岸では磯根漁業による生産の向上を図るために新たな取り組みがなされている。

本シンポジウムは、震災後3年を経過して、東北沿岸の磯根漁場における新たな取り組みと研究の現状について意見交換して、復興と将来に向けた漁業生産の維持・増大への可能性を探る。

【プログラム】

13:00 開会

13:00-13:05 主催者挨拶 吾妻行雄(東北支部長)

13:05-13:10 開催地挨拶 中村彰男(秋田水振セ)

13:10-13:20 趣旨説明 中林信康(秋田水振セ)

13:20-13:50 <基調報告> 座長:片山知史(東北大院農)

1. エゾアワビの資源管理と評価

堀井豊充(東北水研宮古)

13:50-16:20 <事例研究報告>

座長:尾定 誠(東北大院農)

2. イワガキ増産への新たな取り組み

中林信康(秋田水振セ)

3. 山形県沿岸域における藻場の現状と藻場保全の取り組みについて(仮題)

櫻井克聡(山形水試)

4. 津波による磯根資源の被害と回復過程

大村敏昭(岩手水技セ)

座長:堀井豊充(東北水研宮古)

5. 福島県における漁場生産力向上対策事業の概要について

榎本昌宏(福島水試)

6. 茨城県のアワビ漁業 ～震災の影響と資源管理のための取り組みについて～

松井俊幸(茨城水試)

7. 磯焼け発生要因の包括的再検討～海藻の被食防御に対する海況条件の影響

遠藤 光(東北大院農)

16:20-17:00<総合討論> 座長:コンビーナー

17:00 閉会

(2) 一般研究発表(口頭) 11月9日(土) 9:00-14:30(終了時間は演題数によって変更予定)

(3)その他

支部 幹事・連絡調整員合同会議(同会場) 11月7日(金) 17:05-17:45

交歓会(大会会場近傍を予定) 11月7日(金) 18:00-

支 部 の ペ ー ジ

平成 26 年度東北支部大会の開催

1. 開催概要

平成 26 年 11 月 7-8 日、秋田県秋田市のアキタスクエア（写真 1）において、平成 26 年度日本水産学会東北支部大会が開催されました。本大会では秋田県水産振興センターのご協力のもと、事務局である東北大学大学院農学研究科が開催事務にあたりました。

大会初日はまず、主催者として東北大学の吾妻行雄支部長からご挨拶いただき、東北支部の現状と会員数減少についてのご説明がありました。また引き続き、開催地代表として秋田県水産振興センターの中村彰男所長からご挨拶があり、東北各県における水産業の復興過程等についてお話していただきました。震災により宮城県沿岸の水産種苗生産施設が壊滅状態にあったなか、比較的被害の少なかった秋田県から宮城県に人手や水産種苗の提供が行われた等、貴重なお話をお聞かせくださり、参加者の皆様も真剣になって聞き入っていました。

ご挨拶の後、初日の午後からはミニシンポジウム「東北沿岸の磯根漁業の再生に向けた新たな取り組みと研究の現状」が開催され、54 名という大勢の参加者で会場は熱気に溢れていました（写真 2）。震災によって特に大きな被害を受けた東北の磯根漁業に関するテーマということで、皆様の関心が高かったものと思われます。活発な意見交換が行われた後、夕方からは支部幹事・連絡幹事合同会議、そして夜には交歓会を行い、秋田名物きりたんぽ鍋を囲みながら会員同士の交流を深めました。2 日目は朝から夕方まで計 22 題の一般研究発表があり、こちらも多くの議論が交わされました。

2. ミニシンポジウム

東日本大震災後、大学・水研・水試の各機関によって東北太平洋沿岸の磯根漁業の被害の実態とその回復過程がこれまでに広くモニタリングされており、被災地の磯根漁業は復興・再生への道を着実に歩んでおります。しかしながら、近年におけるイワガキの身入り不良、漁船に使用する燃料の高騰、あるいは漁業者の高齢化など、幾つかの問題点も浮かび上がっているのが現状です。

本シンポジウムでは、震災後 3 年が経過した東北沿岸の磯根漁業における新たな取り組みと研究の現状について意見交換し、復興と将来に向けた漁業生産の維持・増大への可能性を探ることを趣旨として、中林信康氏（秋田水技セ）・堀井豊充氏（東北水研宮古）・吾妻行雄



写真 1 会場全体の様子



写真 2 ミニシンポジウムでの総合討論

氏（東北大院農）の 3 名がコンピナーとなり、下記の 7 講演と総合討論が行われました。

- ① エゾアワビの資源管理と評価 堀井豊充（東北水研宮古）
- ② イワガキ増産への新たな取り組み 中林信康（秋田水技セ）
- ③ 山形県沿岸域における藻場の現状と藻場保全の取り組みについて 櫻井克聡（山形水試）
- ④ 津波による磯根資源の被害と回復過程 大村敏昭（岩手水技セ）
- ⑤ 福島県における漁場生産力向上対策事業の概要について 榎本昌宏（福島水試）
- ⑥ 茨城県のアワビ漁業～震災の影響と資源管理のための取り組みについて～ 松井俊幸（茨城水試）
- ⑦ 磯焼け発生要因の包括的再検討～海藻の被食防御に対する海況条件の影響 遠藤 光（東北大院農）

総合討論では、今後の東北地方における磯根資源をどう管理・持続させていくかが焦点となりました。特に重要な磯根資源であるアワビについては、沿岸部にあった種苗生産施設が震災により壊滅状態となり、震災から数年間は種苗の放流ができない状態にありました。それが今後のアワビ資源にどのような影響をもたらすかが懸念されています。我々は時間の許す限り、活発な質疑と討論を行いました。震災から3年8ヶ月が経過した東北の海について、こうして議論する場を設けることの意義はとても大きいと思います。アワビやウニなどの磯根資源は、震災時の津波によって大きな被害を受けました。あれから3年以上が経過した現在、海は一見すると震災前の平穏な状態に戻ったかのようにも見受けられますが、地盤沈下、陸上から海に流入した大量の有機物による底質の変化、あるいは防潮堤建設や沿岸部のかさ上げといった人為的な影響など、震災以降の多くの変化がそこに住む生き物たちにとって、今も何らかの影響を与え続けていると思われます。我々東北支部の会員は震災の影響をこれまで以上に注視していく必要と責務を感じており、今後も議論を重ねてまいります。

3. 一般研究発表

一般研究発表は昨年度より4題増え、22題全て口頭発表で行われました。研究対象生物は、ヒラメ・スルメイカ・アユ・アイナメ・マダコ・マボヤ・アサリ・フジツボ・ハタハタ・アカガイ・キタムラサキウニ・ワカメ・アラメ・ナマコ・マガキといった水産生物分類群の多岐にわたっており、内容もDNA解析から生理生態や環境評価など幅広いものでした。東北支部では、若手研究者による一般研究発表（審査希望のあったもの）の中から、東北地方における水産学の活性化および水産業の振興に貢献する優れた研究成果を選定し、支部長賞を授与しています。本大会において支部長の定めた審査委員の評価によって、今回は以下の2題の支部長賞が決定しました。受賞課題の表彰は、今年度の東北支部例会後に行われる予定です。

平成26年度東北支部支部長賞受賞課題

「エゾイソアイナメ (*Physiculus maximowiczii*) とチゴダラ (*P. japonicus*) の分類学的再検討」

発表者：三宅隆人・池田 実・片山知史（東北大学大学院農学研究科）

「LCA法による仙台湾アカガイ漁業の環境影響評価」

発表者：渡邊一仁（気仙沼地方振興事務所）

4. おわりに

今年度は秋田県会員の皆様には大会運営に多大なるご

協力をいただきました。この誌面をお借りして、深く御礼申し上げます。現在東北支部では、毎年各県で大会運営を持ち回ししておりますが、県によっては会員が2～3名しかいないところもあり、大きな負担になっていることと思います。この問題を解決するためにはやはり会員の増加が必要です。東北支部の研究集会はとてもフレンドリーな雰囲気であり、研究発表会場や交歓会場にて気軽に多くの皆様と情報交換することができるメリットがあります。今後も東北各県で支部大会を盛り上げていくことによって我々の活動をできるだけ多くの方々に知っていただき、会員の輪を広げていくつもりです。震災の影響により北里大学所属会員の皆様が東北支部から関東支部へ所属異動となってしまいましたが、今大会で北里大学からのご発表がありましたことは嬉しい限りであります。その他にも東北大学、弘前大学、秋田県立大学からも多くの発表がありました。学生の方にとっては、水研・水試・大学と幅広い方々との交流が持てる数少ない機会かと思えます。

来年度ですが、支部大会は開催せず、代わりに本大会（平成27年度日本水産学会秋季大会）が宮城県仙台市にて開催されます。東北大学農学部が実行委員となり、現在準備を進めているところです。震災後、東北地方で本大会を行うのは初となります。全国からの皆様のご来仙を心よりお待ちしております。

西谷 豪（東北大院農）

平成26年度 第23回全国水産・海洋系 高等学校生徒研究発表 東北地区大会

日時：平成26年10月30日（木）

会場：福島県立いわき海星高等学校

主催：東北地区水産高等学校校長協会

後援：全国水産高等学校校長協会、福島県教育委員会、福島県産業教育振興会

主管：福島県立いわき海星高等学校

参加校：東北地区水産・海洋系高等学校（各校代表1チーム）

【内容】

- ・昨年に引き続き、当大会に水産学会東北支部として参加。東北大学吾妻行雄支部長が出席。
- ・開会の後、地区長（秋田県男鹿海洋高等学校 堀川 渉 校長）の挨拶
- ・9校から発表 発表は13分 質疑なし。
- ・参加校校長および外部審査員による審査（全校一律の審査基準による採点。ただし、自校の採点はなし）。全審査委員の順位点の合計の少ない順番で順位付け。
- ・最優秀校には支部長奨励賞（賞状）を授与。後日、副

賞の盾を送付する。

- 審査結果発表後、吾妻支部長と地区長から講評があった。

最優秀賞（全国大会出場）

青森県八戸水産高等学校「無水活魚輸送の実用化を目指せ！」

優秀賞

山形県立加茂水産高等学校「新しい藻場造成法の研究～Kamo モデルの構築～」

秋田県立男鹿海洋高等学校「廃品を活用した水力発電装置の制作 Part 1」

奨励賞

岩手県立宮古水産高等学校「主役は雑物」

岩手県立高田高等学校「レトルトパウチ食品に関する取り組み」

岩手県立久慈東高等学校「地元食材で6次産業化～第二報～」

宮城県気仙沼向洋高等学校「海から宇宙へ 無線従事者の現状と資格を生かした進路選択」

宮城県水産高等学校「ロープワークのDVD作成」

福島県立いわき海星高等学校「夏でもできるサンマ燻製づくり」

【支部長の講評内容】

9つの発表の中で5つは水産物の新たな食材開発、保存性の向上、鮮度保持法など、費用対効果も考慮して地域の活性化をめざした明瞭な研究の出口があった。ロープワークのDVD化は実用研究であり、水産高校に普及できる。藻場造成の発想と種苗生産のスキルに感銘を受けた。自校のプールで水力発電を考えた発想は驚きである。通信システムの今後の進路選択に向けた具体的な提言が新鮮であった。いずれもプレゼンテーションの技術は高く、わかりやすかった。限られた時間で工夫し、問題点を果敢に克服する姿勢に共感した。指導される先生方の努力を背景に感じることができた。独創性が発表を聞く人を夢中にさせ、発表技術と発表者の熱意が聞く人を納得させる。それが、総合点のわずかな差となり優劣をもたらしたと思う。最優秀賞となった青森県八戸水産高等学校は全国大会に向けて、さらに発表を磨いてがんばっていただきたい。

吾妻行雄（東北大院農）



東日本大震災からの

水産業および関連沿岸社会・自然環境の

復興・再生に向けて

2013.11.29 Fri. 10:00 - 17:20

一般公開

参加費無料・事前申込不要
当日先着順（定員250名）

開催趣旨：平成23年3月11日に東北太平洋沖で発生した大地震は巨大津波の襲来をもたらし、沿岸地域の漁業および水産関連の職業に携わっていた住民の生活を一瞬のうちに破壊し、地域社会を崩壊させてしまった。さらに、巨大津波の直撃を受けて漏洩した東京電力福島第一原子力発電所の放射能は、海洋汚染をもたらし、漁業および水産関連産業に深刻な影響を未だ与えている。水産学、海洋学関連の学会では大震災発生直後から、このような事態に対して概ね学会ごとの個別の対応を行ってきたが、大震災が沿岸社会に与えた影響は複雑で、その復興・再生にあたっては、様々な視点や角度からの総合的な取組が必要であることがわかってきた。このような背景の下、水産学、海洋学関連の16学会は新たに水産・海洋科学研究連絡協議会を立ち上げ、活動を開始した。本シンポジウムでは、この協議会の設立を機に、東日本大震災からの水産業および関連沿岸社会・自然環境の復興・再生に向けてどのような方法があるのか、今まで各学会が取り組んできた事例を紹介しながら議論する。



会場：日本学術会議講堂

〒106-8555 東京都港区六本木7丁目22-34
東京メトロ千代田線「乃木坂」駅徒歩3分

■お問い合わせ

日本学術会議事務局企画課学術フォーラム担当
TEL03-3403-6295/FAX03-3403-6224

主催：日本学術会議

共催：食料科学委員会水産学分科会、水産・海洋科学研究連絡協議会、日本水産学会

後援：日本農学アカデミー、大日本水産会、全国漁業協同組合連合会

水産海洋学会、日本付着生物学会、日本魚病学会、国際漁業学会、日本ベントス学会、日本魚類学会、地域漁業学会、日仏海洋学会、日本海洋学会、日本水産増殖学会、日本藻類学会、マリンバイオテクノロジー学会、日本水産工学会、日本プランクトン学会、漁業経済学会

東日本大震災からの 水産業および関連沿岸社会・自然環境の 復興・再生に向けて

2013年11月29日（金） 10：00-17：20

プログラム

10：00-10：05 開会の挨拶

渡部終五（北里大学海洋生命科学部）

10：05-10：15 水産・海洋科学研究連絡協議会について

竹内俊郎（東京海洋大学大学院）

10：15-10：35 第21期提言「東日本大震災からの新時代の水産業の復興へ」の見直しについて

八木信行（東京大学大学院）

第一部 座 長：大竹臣哉（福井県立大学海洋生物資源学部）

10：35-11：00 震災後の沿岸漁業の現状と日本水産学会の対応

黒倉 壽（東京大学大学院）

11：00-11：25 東日本大震災に関する水産海洋学会の取り組みと今後の課題

後藤友明（岩手県水産技術センター）

11：25-11：50 東北沿岸の水産増養殖の復興に向けた取り組みとこれから

尾定 誠（東北大学大学院）

11：50-12：15 福島第一原子力発電所事故に伴う沿岸環境汚染

神田穰太（東京海洋大学大学院）

12：15-13：15 休憩(昼食)

第二部 座 長：田中次郎（東京海洋大学大学院）

13：15-13：40 東日本大震災が潮間帯生物の多様性に与えた影響とその評価

加戸隆介（北里大海洋生命科学部）

13：40-14：05 数100年おきに繰り返す大津波と地盤沈下-干潟の生物はどうなったのか？

大越健嗣（東邦大学理学部）

14：05-14：30 日仏海洋学会・仏日海洋学会による震災からのカキ養殖復興に向けた取り組み

小松輝久（東京大学大気海洋研究所）

14：30-14：55 貝類養殖の復興のための疾病侵入防止の取り組みと今後へ向けた提言

良永知義（東京大学大学院）

14：55-15：10 休憩

第三部 座 長：末永芳美（東京海洋大学大学院）

15：10-15：35 「減災」からみつめる漁業地域 - 今後の災害に備えるために -

林 紀代美（金沢大学人間社会研究域）

15：35-16：00 水産流通加工業が被災地の漁業復興に果たす役割

有路昌彦（近畿大学農学部）

16：00-16：25 魚類標本のレスキュー活動から得た教訓と自然史標本の管理・活用の改善を目指して

松浦啓一（国立科学博物館）

16：25-16：30 休憩

16：30-17：15 総合討論

司 会：青木一郎（東京大学）

17：15-17：20 閉会の挨拶

帰山雅秀（北海道大学国際本部）

話 題

日本学術会議主催学術フォーラム
「東日本大震災からの水産業および関連沿岸社会・
自然環境の復興・再生に向けて」について

竹内俊郎

実行委員会委員長

東京海洋大学海洋科学系

TOSHIO TAKEUCHI

Tokyo University of Marine Science and Technology

標記のフォーラムを平成 25 年 11 月 29 日に開催した。今回の「話題」ではその経緯と当日の講演内容及びアンケート結果について述べる。

本フォーラムは日本学術会議第二部食料科学委員会水産学学科会から提案したもので、日本学術会議主催学術フォーラムとしてお墨付きを得たものである。今回は、佐藤秀一氏が日水誌 (79: 1051 2013) の「水産研究のフロントから」で解説している「水産・海洋科学研究連絡協議会」(以下、単に水海研連と略記) の発足を記念するとともに、水産・海洋科学研究の学協会が一堂に会して、大震災からの復興のためにどのように活動してきたか、また、今後どのような活動をすべきかを討議することを目的とした(詳細については表 1 を参照のこと)。

今回実行委員会を設けたが、その委員の陣容は、日本学術会議から私、水海研連からは議長及び副議長をお願いしている 4 学会(日本水産学会・日本海洋学会・日本魚病学会・漁業経済学会)から横田賢史、西部裕一郎・佐野元彦・工藤貴史の各氏の計 5 名より構成した。副委員長として佐野元彦氏が、委員長として私が担当した。日本学術会議は資金に乏しく、会場(日本学術会議講堂)を無料で使用させていただくほかには特に資金援助がない。そこで、運営資金を得るために寄附を募ることにし、税制法の優遇措置が得られる公益社団法人の日本水産学会を窓口として広く働きかけることとした。お陰様で、9 団体(㈱海洋水産システム協会・㈱全国いか釣り漁業協会・㈱全国底曳網漁業連合会・㈱大日本水産会・㈱極洋・(公社)全国漁港漁場協会・全国さんま棒受網漁業協同組合・日本水産㈱・日本農学アカデミー)からご寄附をいただき、無事運営できることとなった。この場をお借りし、各団体と寄付の窓口をご提供いただいた日本水産学会に厚く謝意を表する。

また当日ロビーにてポスター展示を行ったが、7 団体(㈱極洋・水産海洋学会・東北マリンサイエンス拠点形成事業・日本海洋学会・日本水産学会・日本水産工学会・日仏海洋学会)から応募があり、ロビーが華やかに

なった(写真 1)。なお、ポスターのパネルは、日本水産学会関東支部よりお借りした。お礼申し上げる。

当日は表 1 に示す議事次第で、予定通り行われた。渡部終五日本学術会議会員の挨拶(写真 2)のあと、私から水海研連発足に至るまでの経緯と設置目的などについて説明した。その後、第 21 期において日本学術会議よりなされた提言「東日本大震災からの新時代の水産業の復興へ」の見直しを行っている旨の報告が八木信行氏よりあった。具体的には、持続可能な開発の三要素(経済開発・環境保護・社会開発)を軸に、被災地復興の現状と今後の課題についての議論を加えることとした。

この後フォーラムの本題に入り、今回は水海研連所属の 11 学会から、これまでの学会を中心として活動してきた内容及び今後の課題などについて講演が行われた。主な講演内容については当日講演要旨を配布するとともに、水海研連各学会評議会委員宛に各 3 部送付した。演者には A4 用紙に 2 枚ほど内容を書いていただいている。この講演要旨は、ホームページ(<http://www.miyagi.kopas.co.jp/JSFS/relate/r-f217.pdf>)によっても公開されているので、当日参加されなかった読者も、ぜひ一読していただければ幸いである。なお、座長は、今回講演されなかった学会の中から選出し、日本水産工学会の大竹臣哉会長、日本藻類学会の田中次郎会長並びに漁業経済学会の末永芳美会員に、第一部から三部をそれぞれご担当いただいた。

各発表ののち、総合討論では青木一郎日本学術会議連携会員の司会の下、1. 復興・再生へ課題となる調査研究は何か? 2. 期待される将来像と実現への道を共に考える、3. 復興への持続的な貢献と体制はどうあるべきか? の各項目について演者からの意見とともに、会場からの意見を加味して、議論が進行した。この間の内容については、後述するアンケート結果のほうに若干記載した。最後に帰山雅秀日本学術会議連携会員より閉会の挨拶があり、無事終了した。

当日の参加者数は 131 名+講演者+本フォーラム関係者の計 150 名余であった。下記にアンケートの結果を示す。回答率は 52.7% と高率であった。年齢層は、60 歳以上が 42% を占め、次いで 50-59 歳代が 29% と両方で全体の 3/4 を占め、比較的若い方の参加者が少ないのが残念であった(図 1)。職業としては大学教職員が 32%、次いで会社員が 26%、団体職員が 17% と続き、学生・生徒は 4.4% であった。内容については“大変良かった”及び“まあまあ良かった”で、88% を占めていた(図 2)。概ね、本フォーラムは成功したといえるが、厳しいご指摘も頂いた(後述)。興味を持っ

表1 日本学術会議主催学術フォーラム概要

「東日本大震災からの水産業および関連沿岸社会・自然環境の復興・再生に向けて」(一般公開)

1. 主 催：日本学術会議
2. 共 催：食料科学委員会水産学学科会、水産・海洋科学研究連絡協議会、日本水産学会
3. 後 援：日本農学アカデミー、大日本水産会、全国漁業協同組合連合会、水産海洋学会、日本付着生物学会、日本魚病学会、国際漁業学会、日本ベントス学会、日本魚類学会、地域漁業学会、日仏海洋学会、日本海洋学会、日本水産増殖学会、マリンバイオテクノロジー学会、日本水産工学会、日本プランクトン学会、漁業経済学会、日本藻類学会
4. 日 時：平成 25 年 11 月 29 日(金) 10:00-17:20
5. 場 所：日本学術会議講堂(港区六本木)
6. 開催趣旨：平成 23 年 3 月 11 日に東北太平洋沖で発生した大地震は巨大津波の襲来をもたらし、沿岸地域の漁業および水産関連の職業に携わっていた住民の生活を一瞬のうちに破壊し、地域社会を崩壊させてしまった。さらに、巨大津波の直撃を受けて漏洩した東京電力福島第一原子力発電所の放射能は、海洋汚染をもたらし、漁業および水産関連産業に深刻な影響を未だ与えている。水産学、海洋学関連の学会では大震災発生直後から、このような事態に対して概ね学会ごとの個別の対応を行ってきたが、大震災が沿岸社会に与えた影響は複雑で、その復興・再生にあたっては、様々な視点や角度からの総合的な取組が必要であることがわかってきた。このような背景の下、水産学、海洋学関連の 16 学会は新たに水産・海洋科学研究連絡協議会を立ち上げ、活動を開始した。本シンポジウムでは、この協議会の設立を機に、東日本大震災からの水産業および関連沿岸社会・自然環境の復興・再生に向けてどのような方法があるのか、今まで各学会が取り組んできた事例を紹介しながら議論する。
7. 次 第：
 - 10:00-10:05 開会の挨拶 渡部終五(日本学術会議第二部会員、北里大学海洋生命科学部教授)
 - 10:05-10:15 水産・海洋科学研究連絡協議会について 竹内俊郎(日本学術会議第二部連携会員、東京海洋大学海洋科学系教授)
 - 10:15-10:35 第 21 期提言「東日本大震災からの新時代の水産業の復興へ」の見直しについて
八木信行(日本学術会議第二部水産学学科会オブザーバー、東京大学大学院農学生命科学研究科准教授)
 - 座 長：大竹臣哉(福井県立大学海洋生物資源学部教授、日本水産工学会会長)
 - 10:35-11:00 黒倉 壽(東京大学大学院農学生命科学研究科教授、日本水産学会会員)
「震災後の沿岸漁業の現状と日本水産学会の対応」
 - 11:00-11:25 後藤友明(岩手県水産技術センター上席専門研究員、水産海洋学会会員)
「東日本大震災に関する水産海洋学会の取り組みと今後の課題」
 - 11:25-11:50 尾定 誠(東北大学大学院農学研究科教授、日本水産増殖学会会員)
「東北沿岸の水産増養殖の復興に向けた取り組みとこれから」
 - 11:50-12:15 神田穰太(東京海洋大学大学院海洋科学系教授、日本海洋学会会員)
「福島第一原子力発電所事故に伴う沿岸環境汚染」
 - 12:15-13:15 休憩(昼食)
 - 座 長：田中次郎(東京海洋大学大学院海洋科学系教授、日本藻類学会会長)
 - 13:15-13:40 加戸隆介(北里大海洋生命科学部教授、日本付着生物学会会員)
「東日本大震災が潮間帯生物の多様性に与えた影響とその評価」
 - 13:40-14:05 大越健嗣(東邦大学理学部教授、日本ベントス学会会員)
「数 100 年おきに繰り返す大津波と地盤沈下—干潟の生物はどうなったのか?」
 - 14:05-14:30 小松輝久(東京大学大気海洋研究所教授、日仏海洋学会会員)
「日仏海洋学会・仏日海洋学会による震災からのカキ養殖復興に向けた取り組み」
 - 14:30-14:55 良永知義(東京大学大学院農学生命科学研究科教授、日本魚病学会会員)
「貝類養殖の復興のための疾病侵入防止の取り組みと今後へ向けた提言」
 - 14:55-15:10 休憩
 - 座 長：末永芳美(東京海洋大学大学院海洋科学系教授、漁業経済学会会員)
 - 15:10-15:35 林 紀代美(金沢大学人間社会研究域人間科学系准教授、地域漁業学会会員)
「「減災」からみつめる漁業地域 —今後の災害に備えるために—」
 - 15:35-16:00 有路昌彦(近畿大学農学部教授、国際漁業学会会員)
「水産流通加工業が被災地の漁業復興に果たす役割」
 - 16:00-16:25 松浦啓一(国立科学博物館特任研究員、日本魚類学会会員)
「魚類標本のレスキュー活動から得た教訓と自然史標本の管理・活用の改善を目指して」
 - 16:25-16:30 休憩
 - 16:30-17:15 総合討論 司会 青木一郎(日本学術会議第二部連携会員、東京大学名誉教授)
 - 17:15-17:20 閉会の挨拶 帰山雅秀(日本学術会議第二部連携会員、北海道大学国際本部特任教授)
8. コーディネーター
渡部終五(北里大学海洋生命科学部教授、日本学術会議会員、水産学学科会委員長)
竹内俊郎(東京海洋大学海洋科学系教授、日本学術会議連携会員)



写真1 ロビーにおけるポスター展示



写真2 渡部終五氏による開会の挨拶

た課題としては、福島原発事故に伴う沿岸環境汚染、水産流通加工業の漁業復興に果たす役割及び貝類養殖復興のための疾病侵入防除など、放射能や養殖及び食品・流通に関して高い関心を示していた。

本フォーラムに対するコメントとしては、「実証的研究の大事さを再確認。地球規模での各種事象を承知できたのが良かった」、「学会がいくつもまとまって行うだけでも意義があります」、「今回はいずれも質の高い発表ばかりで皆様に敬意を表します」、「すべての演者に興味を持った：単一学会ではわからない視点で情報や重要点が見えてくる為」などの有難いご意見をいただいた。その半面、「これまで何をしてきたか」だけでなく、「今後何をすべきか」をもっと明確に焦点を当てるべきではないか?」、「震災後「我々はかくやった/果たした」での視点ではなく、「こう考えてこうやって見たがこのような課題のクリアが必要だ!だから皆さん知恵を出して討議してください!」的な運営となるフォーラムならぜひ参加したい」、など厳しいご指摘や注文も頂いた。会場に関しては、「昼食が遠くて不自由であった」、「マ

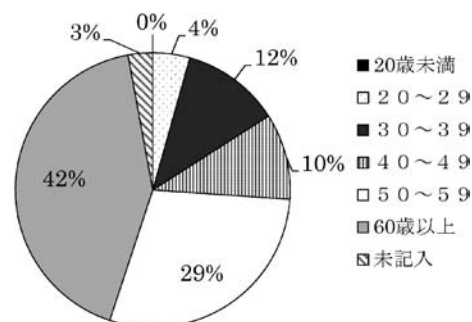


図1 フォーラム当日参加者の年齢層

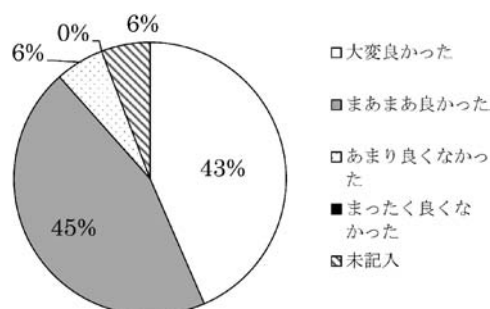


図2 フォーラムの内容に関するアンケート結果

イクの調整や場内の照明、プロジェクターが古い」、「会場の足元が寒かった」などの利便性や設備の老朽化に関するご指摘もあった。また、総合討論の際に会場から出された、防潮堤に関する議論についても数名の方からご指摘があった。この点については、当日本フォーラム終了後に開催された日本学会議水産学学科会において討議し、今後関係者からのご意見を伺うなどして議論を深めていくことが了承されている。

また、今後、学術フォーラムで取り上げてほしいテーマとしては、前述の防潮堤のほかに、福島海と漁業、原発事故に伴う沿岸環境汚染、原発の廃棄物処理問題、風評被害に対応するリスクコミュニケーションの進め方や合意形成のあり方、気候変動、生物多様性、水質や大気汚染、など多くのご提案をいただいた。今後、シンポジウム等開催の際の参考にして行きたい。なお、これらアンケートの取りまとめについては日本水産学会事務局の石井さと子氏にお手を煩わせた。謝意を表する。

本フォーラム実行委員長としては、今後も水産学学科会や水海研連での議論を活発化し、東日本大震災の惨状を風化させないよう今後とも取り組んでいく所存である。会員各位におかれましても、種々のシンポジウム等に参加していただくとともに、ご意見を各学会に発信していただければ幸いである。

終わりに、本フォーラムの参加者並びに本事業にかかわっていただいた関係各位に厚くお礼申し上げる。

海岸構造物(防潮堤)敷設(嵩上げ)に関連した情報提供

海有り県には、「海岸保全基本計画」が策定されています。東日本大震災を受け、その計画変更が議論され、早いところでは変更された計画に基づいて、事業が進められようとしています。

すでに、日本水産学会(水産環境保全委員会)は、日本生態学会、植生学会と共同で、防潮堤の建設や復興工事にあたっては、生態系や生物多様性にも配慮することと、そのために学会として様々な面で協力する旨の要望書を、平成 24 年 10 月 26 日付けで、岩手県、宮城県、福島県の各知事に提出してあります。

(<http://www.miyagi.kopas.co.jp/JSFS/COM/jsfs4.html#12>)

この事業は、今後想定される大きな地震・津波に対応した防潮堤の嵩上げが中心ですが、嵩上げは敷設域の拡張＝沿岸域の改変を伴います。沿岸域の海岸がどの様に変えられようとしているのか、震災復興に関連した情報提供＝東日本大震災関連の防災事業:防潮堤敷設(嵩上げ)に関する情報提供を、「東日本大震災 に関するお知らせ」欄の「東日本大震災関連(支援情報)」に掲載しました。

砂浜や岩礁など沿岸域の調査や研究に係わっておられる会員諸氏は、関係する海域がどの様になるか、是非一度ご覧ください。

▽▽海岸構造物(防潮堤)敷設(嵩上げ)に関連した情報提供▽▽

http://www.miyagi.kopas.co.jp/JSFS/SHINSAI/info_shinsai-kanren.html

企画広報委員会 担当

水産研究のフロントから

水産総合研究センター東北水産研究所 宮古庁舎の再建と新組織



完成した東北水産研究所宮古庁舎

水産総合研究センター東北水産研究所は、宮城県塩釜市、青森県八戸市および岩手県宮古市にそれぞれ塩釜庁舎、八戸庁舎および宮古庁舎を配置しています。

宮古庁舎では、これまで様々な魚種の増殖のための種苗生産・放流技術の開発や、サケ回帰率向上等に向けた技術の開発と普及に取り組み、太平洋北部海域の沿岸資源造成に貢献して参りました。しかし2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震に伴って発生した大津波によって施設が全壊し、その機能は完全に失われました。

震災直後の4月には宮古市内に仮事務所を設置し、ヒラメ等沿岸漁業対象種の資源調査、津波で消失したアマモ場の回復過程に関する調査、被災したさけ・ますふ化場の再建に係る技術支援等を開始するとともに新施設の再建を進めてきましたが、2013年11月7日に竣工式を迎え、12月1日より業務再開の運びとなりました。

新施設は「研究管理棟」、魚類の種苗生産技術開発などを行う「魚類繁殖研究棟」、エゾアワビなど水産生物の生態、海藻・海草群落などの浅海域生態系の水槽実験での解明や、サケのふ化・放流・飼育実験が行える「沿岸資源研究棟」、魚類の生理・生態に関する飼育実験を行う「魚類飼育試験棟」等の建物と、濾過海水の配水設備などで構成され、魚介類の飼育実験のため各種の実験水槽が設置されています。また海水温や塩分濃度が調整できる飼育施設となっており、陸域、汽水域から沿岸域に広がる沿岸資源の多様な生息環境を再現した飼育実験が行える設備となっています。

宮古庁舎では、東北地方太平洋側沿岸における浅海生態系の生産性及び漁場の環境などに関する研究体制を強化します。特に震災で大きな影響を受けたアワビ資源については健全な資源の回復を目指し、資源状態や生態に

関する研究を行います。また、震災前から問題となっていたサケ不漁の問題について、親魚の回帰率を向上させるため、放流稚魚の減耗要因や生残率の向上技術に係る研究開発を推進し、研究成果を地元のサケふ化場に普及させてまいります。

これらの研究に加え、東北沿岸の重要産業であるマガキ、ホタテガイ、ワカメなどの無給餌養殖の生産性に影響を及ぼす環境要因についても研究を進めるほか、これまで東北水産研究所が行ってきた藻場や干潟の生態系に関する調査研究も充実させてまいります。

これらの機能の充実を図るため、2013年12月1日の業務再開と同時にそれまでの東北水産研究所資源生産部を改編し、沿岸漁業及び養殖業研究の中心的な役割を担う組織として「沿岸漁業資源研究センター」を設置しました。新組織では、塩釜庁舎に「沿岸資源グループ」と「養殖生産グループ」を配置したほか、宮古庁舎には「浅海生態系グループ」を新設し、浅海生態系の回復過程及び漁場環境等に関する研究開発を強化しました。また人工種苗放流による資源回復に対応するため「資源増殖グループ」を引き続き配置し、効率的・効果的な増殖手法の開発を進めます。また震災以前から問題となっている太平洋沿岸におけるサケ回帰率低迷に対応するため「さけます資源グループ」を配置し、これまで行ってきたふ化場への技術普及に加え、回帰率向上のための研究開発業務を新たに開始いたします。

宮古庁舎においては東北地方における沿岸研究の核としてその研究成果を国内外に広く発信し、国際的にも高い水準の研究を推進して地域水産業の発展に寄与することを目指します。海洋政策の重点課題となっている地球規模の海洋生態系変動研究にも対応し、海洋分野の研究者や関係機関と連携して必要な研究開発を行ってまいります。

都道府県の研究機関や大学等の教育機関等との共同研究にも積極的に取り組むこととしておりますので、今後とも日本水産学会会員各位のご指導とご鞭撻をお願い申し上げます。

(水研セ東北水研 堀井豊充)

新庁舎名称

Miyako Laboratory, Tohoku National Fisheries Research Institute, Fisheries Research Agency

新組織名称

Research Center for Coastal Fisheries and Aquaculture, Tohoku National Fisheries Research Institute, Fisheries Research Agency

**日本水産学会水産利用懇話会
平成 25 年度第 2 回講演会の開催について**

水産利用懇話会委員長 松永茂樹

平成 25 年度第 2 回水産利用懇話会の講演会を下記により開催いたします。会員以外の方々もお誘い合わせの上、ご来聴下さいますようご案内申し上げます。

記

日 時 平成 26 年 2 月 7 日(金)15:00～17:00

場 所 東京大学農学部2号館化学第一講義室

www.a.u-tokyo.ac.jp/nakashima/index.html

〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1

プログラム

「水産加工の震災後復興と新たな取り組み」

講演者:

1. 東日本大震災からの水産加工業の復興にむけて

岡崎 恵美子 氏(東京海洋大学大学院 海洋科学技術研究科)

2. 温度・湿度・圧力制御式乾燥法による高品質な魚介乾製品の開発

三浦 靖 氏(岩手大学 農学部)

参加費 無料

なお、講演会終了後に懇親会を予定しております(有料)

問い合わせ先 〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1

東京大学大学院水圏生物科学専攻

水圏天然物化学研究室 水産利用懇話会幹事 高田 健太郎

<http://anpc.fs.a.u-tokyo.ac.jp/index.html>

懇話会ニュース

日本水産学会水産利用懇話会

平成 25 年度第 2 回講演会を下記により開催した。

題目：水産加工の震災後復興と新たな取り組み

日時：平成 26 年 2 月 7 日（金）15：00～17：00

場所：東京大学農学部 2 号館化学第一講義室

主催：公益社団法人日本水産学会

1. 東日本大震災からの水産加工業の復興にむけて —農林水産技術会議・復興プロジェクト研究のご紹介—

岡崎恵美子

（東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科）

Toward reconstruction of the marine products industry
after the Great East Japan Earthquake.

EMIKO OKAZAKI

(The Graduate School of Marine Science and Technology,
Tokyo University of Marine Science and Technology)

1. 被災地の加工施設の復旧状況

水産加工施設の大半は、漁港の後背地等の沿岸部に集中しており、東日本大震災の津波により甚大な被害を受けた。地盤沈下や冠水等による都市計画の遅れ、加工団地や物流関係の整備の遅れ、二重債務等による経済的困窮、建設資材の高騰、人手不足等により種々の困難があるが、震災後 3 年以上を経過した今、官民挙げての支援策が講じられた結果、地域によって差はあるものの、水産加工業界では工場の再建に向けた動きなどが本格化してきている。加工流通関係では、被災 3 県（岩手・宮城・福島）の 34 産地市場施設のうち、68%（23 施設）が業務を再開し（2013 年 1 月末現在）、水産加工施設の 74%（608 施設）が業務を一部再開（2013 年 3 月末現在）しているとされる（平成 25 年水産白書）。

しかしその一方で、水産加工業等の売上高の状況については大変厳しく、被災直前と対比して売上高が 50% 未満との回答者が 50% 近くを占めるとの調査結果（2012 年 9 月）もあり、必ずしも施設の復興と加工業そのものの復興は一致していない。業界での聞き取りによれば、稀な例であるが生産の回復は 8 割程度でも売り上げが被災前の 100% を超えた企業もあるが、施設が復旧しても生産ラインを稼働できない例が多い。

無事に工場再建を果たし、生産を再開した加工業者においても、震災による休業期間に他社製品に顧客を奪わ

れて失った販路の取り戻しは大変難しい。従来通りの生産ができず将来が見通せなければ長期雇用も保証できず、従業員も十分に確保できない状況が続く中、加工場の再開を諦める業者も出てきている。水産加工業者は、被災で失った期間のブランクの大きさを、営業を再開してあらためて思い知らされているようである。

このような状況を打開するための方策として、地域ならではの新たな魅力ある水産加工品の開発や生産性の向上、従来の加工品の高付加価値化による地域ブランド創出や販路開拓などの取り組みなどが必要である。しかし、甚大な被害を受け復興の途上にある水産加工業者の企業努力だけでは、これらの課題の遂行に長い年月を要する。今後、これらを支援する体制の整備が不可欠であると考えられる。

2. 被災地域における公的試験研究機関の利用加工部門の状況

水産加工産業は全国で 10,000 近い加工工場があり、地域の経済と雇用を支える重要な産業であるが、80% 以上が 29 人以下の零細な業態である（2008 年漁業センサス）ことから、水産加工や流通に関する技術の開発・改良・研究の支援を行う公的試験研究機関の果たす役割は非常に大きく、それぞれの地域における水産加工振興の中核的役割を担っている。

今回被災した各県の公的試験研究機関においては、2011 年度のうちに復旧に着手できた機関もあれば、その一方で被災後 3 年後の現在も仮施設で活動せざるを得ない機関もある。これらの機関では、水産利用加工の専門職員が少なく、業務が再開できても震災後の対応に多忙を極め、本来の水産加工振興のための業務に十分な人手を投入できない場合も多い。今後の被災地域の復興支援において、こうした試験研究機関の業務を重点的に支援することも、重要な柱の一つであると考えられる。

3. 農林水産省による被災地復興支援プロジェクト研究における既存技術の実用化への取り組みの例

「我が国の食と農林漁業の再生のための基本方針・行動計画」においては、体質強化のため、「独立行政法人、大学、民間、都道府県等の総力を結集し、農林漁業の成長産業化に必要な先進的な技術の開発・実用化・普及を戦略的に推進する」ことが求められている。農林水産省では、東日本大震災の被災地を早期に復興し新たな食料生産地域として再生するため、我が国に蓄積されている多数の農林水産分野の先端技術を活用し、また組み合わせ、最適化し体系化することにより、その普及・実用化を促進するための大規模実証研究として、「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」を岩手県（平成 24 年度～）、宮城県（平成 25 年度～）を対象としてスタートさせた。講演会においては、これらの事業において著者も一部関わった「通電加熱技術」の実用化への取り組み

みを紹介した。

通電加熱（ジュール加熱）は電気抵抗体である食品に電気を流すことで食品自体が自己発熱して加熱される仕組みであり、かまぼこの加熱技術として1990年代に日本で実用化に成功した。その後、練り製品のみならず味噌やマヨネーズなどの加熱殺菌にも使われるようになり、食品産業の技術革新に幅広く貢献した。一方、大きさや形状が不揃いで電気的処理が難しく、また組織が脆弱なため連続的な機械処理が難しい水産物には、ほとんど適用されてこなかったが、①比較的短時間で均一加熱、②美味しさ成分の保持など高品質化、③省エネ、省コスト、などの優位性が被災地復興支援に役立つポテンシャルの高い技術として期待されたことから、その実用化研究が上記のプロジェクト研究の一部として採択された。現在、サンマ、サケ、ウニ、イクラ、ワカメなど被災地の水産食品を対象として商品化、地域の活性化に繋げるための研究が行われ、地域の現場にも少しずつ理解が広がっているところである。

従来の大学や研究機関を対象とした各種プロジェクト研究における技術開発では、技術の新規性や原理解明、その結果としての論文公表等の学術的側面が重要視される一方、せっかく開発された技術やアイデアも、現場への落とし込みについては利用者に任されていたきらいがあり、これでは復興の大きな力にはなり難い。復興事業の大きな目標は、現状への単なる復帰ではなく、現状を打ち破り、新しい水産加工産業のモデルを震災地域に打ち立てることであり、今回の復興プロジェクト研究において、「既存技術を活用した実証研究」と銘打っているのは、このためである。我々が行うことのできる地域現場への技術的支援は限られているが、目的とする原料の特性に応じたきめ細かな応用技術研究を通じて、実用化産業化を目指すことの大切さをあらためて痛感しているところである。

2. 温度・湿度・圧力制御式乾燥法による高品質な魚介乾製品の開発

三浦 靖
(岩手大学農学部)

Development of dried fishery products using temperature-humidity-pressure-controlled drying process

MAKOTO MIURA
(Faculty of Agriculture, Iwate University)

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震とそれに伴って発生した津波、余震により引き起こされた東日本大震災により、東北地方沿岸部は甚大な被害を受けた。著者らは、地震・津波被害を受けた三陸沿岸地域における水産加工業の復旧・復興により、被災地の経

済復興を早期実現するために、水産加工技術の革新に向けて研究開発を進めている。本稿では、高効率で高品質な水産加工食品を製造するための温度・湿度・圧力制御式乾燥法への取り組み事例を紹介する。

1. 東日本大震災の教訓

東北地方太平洋沖地震は、震源が岩手県沖～茨城県沖までの南北約500 km、東西約200 kmであり、モーメントマグニチュードは9.0、最大震度は宮城県栗原市での7であった。津波は波高10 m以上、最大遡上高40.1 mであり、地震により建造物の倒壊、液状化現象、地盤沈下が起きた。停電世帯800万戸以上、断水世帯180万戸以上、死者15,884人および行方不明者2,633人（2014年3月10日時点）、震災関連死者2,916人（2013年9月30日時点）、建築物の全壊・半壊40万151戸（2014年3月10日時点）、避難者等数26万7,419人（2014年2月13日時点）であった。直接的被害の試算額は16兆～25兆円とも言われており、これは岩手・宮城・福島県の県内総生産額の合計に匹敵し、経済損失額は世界史上最大であった。

東北圏広域地方計画協議会が公表した東日本大震災教訓集「広域大災害に備えて」～国民の安全・安心の確保に向けて準備すべき29の要点～では、東日本大震災発生以降の対応を、(1)発災・初動対応期、(2)応急復旧・被災地応急対応期、(3)復興期に区分している。そして、農林水産業にとっての教訓として、復興に資する早期の経営再開や経営統合等の体質強化が必要であることを指摘し、この活かし方として6次産業化などのアグリビジネスの推進、地域の農家、食品製造業者等の連携による高品質な農産物や高付加価値の新たな加工食品の開発を挙げている。また、ものづくり産業にとっての教訓として、災害に強く、競争力のあるものづくり産業の構築が必要であることを指摘し、この活かし方として生産・物流拠点の整備、再配置や事業継続計画の策定等の災害に強い産業づくりの推進を挙げている。しかし、これらは当事者にとって抽象的であり、直ちに行動するためには具体的な実施内容や行動の指針の提示が必要であると思われる。農林畜水産業では、「6次産業化などのアグリビジネスの推進」に関して5W1Hを明確にすること、「地域の農家、食品製造業者等の連携による高品質な農産物や高付加価値の新たな加工食品の開発」に関して高品質と高付加価値を明確に定義することが必要であろう。ものづくり産業では、「生産・物流拠点の整備、再配置や事業継続計画の策定等の災害に強い産業づくりの推進」に関して、従来型の生産管理方式の限界が見えたこと、および他人事ではなく、明日の自分という認識を持つこと、形式ではなく本質を突くこと、机上の空論ではなく実行可能な立案をすること、行動の5W1Hを明確化することが必要であろう。

2. パラダイムシフトで「真の水産業復興」を目指す

パラダイム (paradigm) の本来の意味は規範や範例のことであり、科学史家トーマス・クーンの科学革命で提唱したパラダイム概念が、拡大解釈されて一般化されている。現在では、認識の仕方、考え方、常識、支配的な解釈などを指す意味合いで使用されている。そして、パラダイムシフトは、広義では発想を転換すること、見方を変えること、固定観念を捨てることなど意味し、狭義ではその時代や分野において当然のことと考えられていた認識や思想、社会全体の価値観などが革命的あるいは劇的に変化することを意味する。真の水産業復興の実現のためには、先入観や固定観念に囚われない価値観と着想による技術を開発し、これを普及・定着させるという水産業のパラダイムシフトが必須であると考えられる。

3. 岩手大学における水産業復興支援の取り組み

岩手大学では、東日本大震災直後から掲げてきた『「岩手の復興と再生に」オール岩大パワーを」というスローガンのもと、早期復興を目指している。2011年10月に「岩手大学三陸復興推進本部」を立ち上げ、地域の要望を最優先として復興支援の取り組みを行うとともに、「釜石サテライト」を設置し、三陸沿岸中部の被災自治体へ積極的に情報の収集・提供を行ってきている。2012年4月1日からは、各部門に専任教員・研究員等を配置し、全学組織の「岩手大学三陸復興推進機構」に改組した。この機構は、教育支援部門、生活支援部門、水産業復興推進部門、ものづくり産業復興推進部門、農林畜産業復興推進部門、地域防災教育研究部門の6部門から構成されている。そのうち、水産業復興推進部門は、水圏環境部門、水産・養殖部門、新素材・加工技術部門、マーケティング戦略部門から構成され、東京海洋大学および北里大学と連携する体制をとって、『SAN-RIKU (三陸) 水産研究教育拠点形成事業』を推進している。また、同月には三陸沿岸北部の被災地自治体の要望を聴取するため「久慈エクステンションセンター」、10月には三陸沿岸中部に位置する宮古市や近隣自治体の要望を収集するため「宮古エクステンションセンター」を設置した。さらに、2013年4月には三陸沿岸南部の活動拠点として大船渡エクステンションセンターを設置した。そして、同月に三陸沿岸地域等の復興を推進するため、水産業の人材育成と研究開発を通じた水産海洋分野に係る実用化研究拠点として岩手大学三陸復興推進機構釜石サテライト棟を釜石市平田地区に竣工するとともに、同施設内に「岩手大学三陸水産研究センター」を設置した。当センターは、従来の水産業に科学的根拠に基づく技術を導入して高度化すること、水産業関連技術者の高度化教育や人材育成を行うことを本務にしている。

4. 食品開発の本質

我々を取り巻く社会情勢を人口構成・動態から見てみ

る。今や我が国は、高齢化率が24.9% (総務省、2014年1月20日公表) である超高齢社会にある。中高年層のうち、アクティブシニア (50~64歳) は、これまでの中高年層とは異なる生活意識と行動様式を持つことから、産業側は新しい消費を生み出し、拡大するボリュームゾーンになると期待している。したがって、開発商品の主たる購買者としてアクティブシニアと高齢者が浮かび上がってくる。また、平成25年 (2013) 人口動態統計によれば、死亡数は127万5千人であり、死因が悪性新生物 (28.6%)、心疾患 (15.4%)、肺炎 (9.7%)、脳血管疾患 (9.3%) の順である。そして、肺炎による死亡者の95%が65歳以上の高齢者であり、90歳以上では死因の第2位になっており、その70%程度が誤嚥性肺炎である。したがって、咀嚼・嚥下機能が低下した高齢者に対応した加工食品の開発も見逃せない。

次に、産業面を見てみると、2011年度農業・食料関連産業の経済計算によれば、農業・食料関連産業の国内生産額は、94兆750億円であり、全産業 (898兆4796億円) の10.5%を占めており、我が国経済の中で一大産業分野を形成している。内訳は、農業9兆4,526億円、漁業1兆4,361億円、食品工業33兆6,320億円、資材供給産業2兆7,249億円、関連投資1兆9,869億円、飲食店20兆3,259億円、関連流通業24兆3,102億円である。したがって、食品工業や飲食店と連携した水産業の市場拡大の可能性は高いと思われる。

次に、食に関する潮流を見ると、(1)消費者志向〔①健康維持、②安全性確保、③簡便性、④アメニティとホスピタリティ、⑤食文化の多様性、食の匠の尊重〕、(2)持続可能型社会志向〔①発生抑制、②再利用、③再資源化、④分別・分解、⑤廃棄物のエネルギー資源化、⑥修理、⑦無駄の排除という7R、ファクターX = [製品性能/資源投入量] × [製品性能/環境負荷] (X = 4~20)〕、(3)食の安全・安心・信用を失う出来事に整理できる。したがって、実直なモノ創りという方向性が見えてくる。

そして、地域特産品としての加工食品を見てみると、①既存食品に素材として特産品を加えただけの物が多く、新規性や独自性、話題性に欠く、②単に食品素材を2次加工しただけで、色や風味が劣る物が多い、③販売価格に値頃感がないものが多い。今後は問題解決型のモノ創りに切り換えなければならない。さらに、調理 (感性と技能) と加工 (理論と技術) との違いを認識し、従来からの職人芸を技術に進化させるとともに、科学的根拠に基づいた技術を工学的思考で適用していくことが肝要であろう。

最後に、商品としての食品を見てみると、その具備事項は、①安全性、②おいしさ、③適切な価格、④使用原料と最終製品の関係における必要性和必然性、⑤健康性、⑥美粧性、⑦簡便性、⑧ユニバーサル性、⑨低環境負荷、

⑩ホスピタリティと開発・製造者の創意工夫・思い入れ、に整理できる。これらのうち、最低でも項目①～④を満足する加工食品を開発しなければならないと思われる。

5. 温度・湿度・圧力制御式乾燥法による高品質な魚介乾製品の開発

魚介類の乾製品は、水分活性 (a_w) を低下させて保存性を向上させること、および生鮮品にはない独特の風味を付与することを目的にして製造されている。ここで、水分活性とは水分子の熱力学的自由度を表す物理量であり、 $a_w = [\text{ある温度での食品中の水の平衡水蒸気圧}] / [\text{同温度での純水の平衡水蒸気圧}]$ で定義され、この値が小さいほど食品の保存性が高いことを示す。一般に、魚介乾製品が常温で腐敗することなく、保存可能な水分含量の上限は 40% (w/w) であると言われているが、保存性は水分活性に依存している。代表的な魚介乾製品には、①素干品、②塩干品、③煮干品、④焙乾品、⑤凍乾品の 5 種類がある。著者らは、魚介乾製品の中で最も代表的な塩干品を選択した。しかし、従来の魚介乾製品は、水分活性を低下させ保存性を向上させるために多量の食塩を含浸させて製造されてきたため、食塩の過剰摂取が懸念されている。

魚介乾製品を製造するための乾燥方法は、次の 5 種類に大別される。①天日乾燥法は、太陽の放射熱で原料を加温して水の蒸発を促進し、原料表面を覆っている湿潤空気層を風によって界面更新させて乾燥させる方法であり、乾燥と放置の反復による表層の乾燥、水の内層から表層への拡散を繰り返している。②凍乾法は、夜間の気温が -5°C 前後、日中の気温が 0°C 以上になるような寒冷環境で、凍結と融解の反復より脱水・乾燥させる方法である。③熱風乾燥法は、加熱空気て原料を加熱して水の蒸発を促進し、原料表面を覆っている湿潤空気層を気流によって更新させて乾燥させる方法である。④冷風乾燥法は、除湿した冷風の吹き付けにより乾燥させる方法である。⑤焙乾法は、蒸籠に原料を並べ、これを数段積み重ねて焙乾炉に乗せて乾燥する方法である。魚介乾燥は、表面からの水の蒸発（表面蒸発）と内層から表層への水の拡散（内部拡散）によって進行する。魚介中の水の内部拡散は、拡散・浸透に関わる Fick の拡散第 1 法則に従い、その速度は水分含量の勾配に比例する。魚介に表面蒸発が起きると、表層と内層との間に水分含量の勾配が生じ、水は内部拡散する。しかし、乾燥がある程度まで進むと、筋繊維が収縮して相互に密着するため水の移動路は塞がれ、さらに表層の筋肉が硬化するので、水の内部拡散および表面蒸発は抑制されて乾燥速度が急速に低下する。したがって、表面蒸発量と内部拡散量が等しい場合に、最も効率良く乾燥が進行する。一方、表面蒸発量が内部拡散量を上回るような乾燥では、

魚介表層が急速に乾燥するために表層近くの筋肉は収縮・硬化し、水の表面への拡散が次第に遅くなり、ついには停止する。著者らが採用している低温除湿乾燥法は、段階的に設定した低温・低湿の気流により、表面蒸発量と内部拡散量とを均衡させているために効率的な乾燥ができる。

水産加工食品では、塩味が強いわりには水分活性が高く、水分活性を食塩により低下させようとするとかかなり塩辛くなってしまうばかりでなく、食塩の過剰摂取の原因になる。「日本人の食事摂取基準」（2010 年版）での 1 人 1 日当たりの食塩摂取量は 10 g であるが、平成 24 年国民健康・栄養調査によると、食塩摂取量は 1 人 1 日当たり男性全体平均で 10.8 g、女性全体平均で 9.3 g であり、1995 年以降は年々減少している。しかし、年齢階級別に見ると、男女とも年齢とともに摂取量が増加する傾向にある。したがって、減塩化に対応した製品開発が急務となっている。著者らは、水分活性低下剤としてグルコン酸カリウムを用い、塩味付与のために食塩を用いることで、水分活性の低下と食塩量の低減を図っている。グルコン酸カリウムは pH 調整剤としての需要が増えているが、他の有機酸塩類に比べて刺激性、苦味、渋味が少なく、添加量を増やしても食品の味にあまり影響を与えないという特徴がある。

さて、代表的な魚介乾製品の原料魚であるホッケ、マサバ、サンマの脂質含量は、それぞれ 6.9%、16.5%、16.2% と高く、トリアシルグリセロールの構成脂肪酸のうち不飽和脂肪酸の割合が高いために、魚介乾製品は乾燥工程で脂質の酸化が容易に起きる。そこで、天然酸化防止剤であるローズマリー抽出物を用いることで、過氧化物価を指標として脂質の酸化抑制を図っている。ローズマリーの水溶性抽出物の主成分はロスマリン酸、非水溶性抽出物の主成分はカルソノール、カルノジック酸およびロスマノールである。この両抽出物を併用することで、色素退色防止、酸化臭発生防止などの効果が知られている。

著者らは、従来の天日乾燥法に代わり低温除湿乾燥法による魚介乾製品の高効率な製造、グルコン酸カリウムによる水分活性の低下、およびローズマリー抽出物により脂質酸化が抑制された高品質な魚介乾製品の製造法を確立した。そして、岩手県久慈市にある水産加工企業へ技術移転し、商品名「潮騒一夜干し」の製造・販売が開始された。

本稿では、「真の水産業復興」に資するための食品加工技術のうち、高品質な魚介乾製品を製造するための温度・湿度・圧力制御式乾燥法を紹介した。現在を水産加工業革新の好機と捉え、科学的根拠に基づいた製造方法を開発し、復興地域へ提案・定着することにより、水産加工業の復興の一助になればと考えている。

水産環境保全委員会シンポジウム
「地震・津波から3年後の東北地方太平洋沿岸域の現状
—天災による自然攪乱と修復による人為的攪乱—」の開催について

水産環境保全委員会委員長 大嶋雄治

記

主 催 日本水産学会水産環境保全委員会

共 催 日本水産学会東日本大震災災害復興支援検討委員会, 東北マリンサイエンス拠点
形成事業

日 時 平成 26 年 3 月 27 日(木)9:00～17:20

場 所 北海道大学水産学部(函館)

企画責任者 大越和加(東北大院農)・清野聡子(九大院工)

企画の趣旨

2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震と津波により, 太平洋沿岸域は大きく攪乱された。そこ では, 未曾有の攪乱による影響が現在に至るまで継続して見られ, 不安定な状況が続いている。一方, 沿岸域では修復が始まり, また, 中断していた増養殖の一部が再開した。環境省は東北地方に三陸復興国立公園を創設する。そして, 大震災後の海岸保全については, 様々な議論が展開されている。地震・津波から3年 が過ぎた現在, はたして沿岸域はどのような状況なのだろうか。

沿岸海洋環境をキーワードに, 漁場, 底質, 生物, 増養殖, 海岸保全等について, 自然攪乱と人為的攪乱という観点より現況を理解し, 課題を見つめるシンポジウムを企画した。

プログラム

09:00-09:05 開会の挨拶

水産環境保全委員会委員長

09:05-09:10 趣旨説明

大越和加(東北大院農)

座長 大越和加(東北大院農)

1 沿岸海洋環境と海洋生物の推移・変化

09:10-09:40 東日本大震災後の宮城県沿岸域底質より得られた抽出物の変化について

山口敏康(東北大院農)

09:40-10:10 河口域, 干潟, 湾内の海洋環境と生物の変化—蒲生干潟と女川湾を例として—

大越和加(東北大院農)

10:10-10:40 アサリと食害外来巻貝の地震後の生息状況—外来生物は絶滅したのか?

大越健嗣(東邦大理)

10:40-11:10 有毒有害プランクトンの発生状況—気仙沼舞根湾調査—

西谷 豪(東北大院農)

11:10-11:40 東日本大震災が岸壁の潮間帯生物相にもたらした影響と新たな課題

加戸隆介(北里大水)

11:40-13:00 お昼

2 沿岸漁場環境と増養殖生産の現状と課題

13:00-13:30 東北内湾域の漁場環境—津波がもたらした底質・底生生物の変化—

神山孝史(水研セ東北水研), 内記公明(岩手県水技セ),
西 敬浩(アルファ水工), 八木 宏(水研セ水工研)

13:30-14:00 岩手県における養殖業及び磯根漁業の現状と課題

大村敏昭(岩手県水技セ)

14:00-14:30 福島県の漁場環境と漁業の現状と課題

和田敏裕(福島県水試)

座長 清野聡子(九大院工)

3 三陸復興国立公園の創設

14:30-15:00 三陸復興国立公園の創設を核としたグリーン復興

浪花伸和(環境省自然環境局国立公園課)

4 海岸保全に関する課題

15:00-15:30 巨大防潮堤の代替案の実現は可能か?

清野聡子(九大院工)

15:30-16:00 海岸管理のあり方の検討(仮題)

五道仁実(国交省海岸室)

16:00-16:30 土木計画の観点からみた防潮堤問題

谷下雅義(中央大理工)

16:30-16:45 休憩

16:45-17:15 総合討論

17:15-17:20 閉会の挨拶

水産環境保全委員会副委員長

問い合わせ先

〒108-8477 東京都港区港南 4-5-7

東京海洋大学海洋科学部海洋環境学科 鈴木直樹

TEL・FAX (03)5463-0565 e-mail naoki@kaiyodai.ac.jp

懇話会ニュース

日本水産学会水産環境保全委員会

水産環境保全委員会では、平成 26 年度春季シンポジウムとして「地震・津波から 3 年後の東北地方太平洋沿岸域の現状—天災による自然攪乱と修復による人為的攪乱—」を下記のように開催したので、その内容をここに報告する。本シンポジウムの成果は、別途刊行予定である。

日時：平成 26 年 3 月 27 日(木) 9:00~17:20

場所：北海道大学水産学部(函館) 日本水産学会大会第 7 会場

企画責任者：大越和加(東北大院農)・清野聡子(九大理工)

主催：日本水産学会水産環境保全委員会

共催：日本水産学会東日本大震災災害復興支援検討委員会、東北マリンサイエンス拠点形成事業

プログラム

開会の挨拶 大嶋雄二(水産環境保全委員会委員長)

企画の趣旨説明 大越和加(東北大院農)

座長 大越和加(東北大院農)

1 沿岸海洋環境と海洋生物の推移・変化

東日本大震災後の宮城県沿岸域底質より得られた抽出物の変化について 山口敏康(東北大院農)

河口域、干潟、湾内の海洋環境と生物の変化—蒲生干潟と女川湾を例として— 大越和加(東北大院農)

アサリと食害外来巻貝の地震後の生息状況—外来生物は絶滅したのか?— 大越健嗣(東邦大理)

有毒有害プランクトンの発生状況—気仙沼舞根湾調査— 西谷 豪(東北大院農)

東日本大震災が岸壁の潮間帯生物相にもたらした影響と新たな課題 加戸隆介(北里大水)

2 沿岸漁場環境と増養殖生産の現状と課題

東北内湾域の漁場環境—津波がもたらした底質・底生生物の変化—

神山孝史(水研セ東北水研), 内記公明(岩手水技セ),

西 敬浩(アルファ水工),

八木 宏(水研セ水工研)

岩手県における養殖業及び磯根漁業の現状と課題

大村敏昭(岩手水技セ)

福島県の漁場環境と漁業の現状と課題

和田敏裕(福島水試)

座長 清野聡子(九大理工)

3 三陸復興国立公園の創設

三陸復興国立公園の創設を核としたグリーン復興

浪花伸和(環境省自然環境局国立公園課)

4 海岸保全に関する課題

巨大防潮堤の代替案の実現は可能か?

清野聡子(九大理工)

今後の海岸管理のあり方について

五道仁実(国交省海岸室)

土木計画の観点からみた防潮堤問題

谷下雅義(中央大理工)

総合討論

座長 大越和加・清野聡子

閉会の挨拶 大嶋雄二(水産環境保全委員会委員長)

企画の趣旨

2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震と津波により、太平洋沿岸域は大きく攪乱された。そこでは、未曾有の攪乱による影響が現在に至るまで継続して見られ、不安定な状況が続いている。一方、沿岸域では修復が始まり、また、中断していた増養殖の一部が再開した。環境省は東北地方に三陸復興国立公園を創設する。そして、大震災後の海岸保全については、様々な議論が展開されている。地震・津波から 3 年が過ぎた現在、はたして沿岸域はどのような状況なのだろうか。沿岸海洋環境をキーワードに、漁場、底質、生物、増養殖、海岸保全等について、自然攪乱と人為的攪乱という観点より現況を理解し、課題を見つめるシンポジウムを企画した。

(文責 大越和加)

東日本大震災後の宮城県沿岸域底質より得られた抽出物の変化について

山口敏康(東北大院農)

宮城県沿岸域における東日本大震災後の水産増養殖環境を含む宮城県沿岸域の底質を中心とした含有化学物質についてその種類、分布および生物への影響について経時的に調査し、震災の影響とその後の変化を調べ復興の一助とすることを目的とした。宮城県の女川湾、仙台湾、気仙沼湾、志津川湾、追波湾において数地点の定点を定め定期的に底質試料を採取した。底質抽出物中の n-ヘキサン抽出物は、女川湾で多くその一部地点で 0.1 % の水産用水基準を超えたが、2013 年 3 月の試料では基準を超える値はみとめられなくなった。底質中のエタノール抽出物の魚類への影響はみとめられなかった。さらに、抽出物のヒト正常細胞(KMST-6)の増殖に及ぼす影響を調べた。多くの地点の n-ヘキサンおよびエタノール抽出物に増殖抑制能が認められたが、いずれも強い抑制能はみとめられなかった。増殖抑制能をもつ抽出物中に多環芳香族化合物(PAHs)の存在をみとめた。底質中の ^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{40}K および ^{131}I について測定した。仙台湾および女川湾の一部より ^{137}Cs , ^{134}Cs を検出した。 ^{134}Cs が検出されたことより震災による影響が示唆された。本研究は、文部科学省「東北マリンサイエ

ンス拠点形成事業」として行った。

河口域、干潟、湾内の海洋環境と生物の変化―蒲生干潟と女川湾を例として― 大越和加（東北大院農）

蒲生干潟は、導流堤を介して太平洋とつながっていたが、地震と津波後、干潟と外洋を隔てる砂浜が消失と再形成を経、また、河口閉塞と台風により河道が干潟の中心に形成されるなど、地形に大きな変化が繰り返し見られ、不安定な状況が続いた。2012 年春に導流堤が再建されてからは、半閉鎖的な状況が続いている。攪乱直後のマクロベントスの個体数密度は著しく低下し、その後、特定の多毛類の種の急増で増加に転じたが、塩分低下等により再び減少した。その後、多毛類とともに次第に甲殻類と二枚貝類が出現するようになった。優占する多毛類の種組成から、攪乱直後には浮遊発生型の種が卓越する傾向が見られた。女川湾は、防波堤は消失、湾内にあった養殖施設や養殖魚介類はすべて流出し、平均約 80 cm の地盤沈下が見られた。海水の流れや流速が変化したと推測される。湾奥のマクロベントスの個体数密度は、攪乱直後には減少し、2012 年夏には有機汚染種の多毛類や二枚貝が一時的に加入したことにより増加に転じたが、冬には再び減少した。2013 年春より個体数密度は攪乱前の水準に戻りつつあるが、種組成は異なる状況が続いている。両海域ともに変化が続いている。

アサリと食害外来巻貝の地震後の生息状況―外来生物は絶滅したのか？ 大越健嗣（東邦大理）

アサリの国内生産量は減少を続け、近年は 3 万トン弱に低迷している。輸入アサリに混じって移入した外来生物のサキグロタマツメタはアサリを食害し問題になってきた。東北地方では生産量が減少し、潮干狩り場も閉鎖に追い込まれた。そのような中で今回の地震・津波が起こった。津波でアサリは流されたり、土砂に埋められた。しかし地震後は複数回の新規加入があり、資源の回復が期待されたが、毎年夏前から稚貝の減少がみられている。宮城と福島両県のアサリの漁獲量は 2011 年には 5 トン、2012 年には 43 トンと低位のまま推移している。80 cm の地盤沈下があった石巻市の万石浦では沈下した漁場のかさ上げの客土が 2013 年秋から始まり、定着していたアサリは再び埋められた。主に「水」の影響を受けるマガキやホタテガイの養殖が回復する一方、「水」に加え「底質」の影響を受ける埋在性の生物の生産回復は遅れている。サキグロタマツメタも地震後は個体数が減少したが、地震前にいたすべての場所で地震後も生貝と卵塊、稚貝の発生が確認されている。アサリの食害の割合も依然として高い。地震後は漁業者による卵塊駆除もあまり行われておらず、アサリ復活には、まだ時間がかかると考えられる。

有害有毒プランクトンの発生状況―気仙沼舞根湾調査―

西谷 豪（東北大院農）・

山田雄一郎（北里大海洋生命科学）・

長坂翔子・横山勝英（首都大東京都市基盤環境）・

夏池真史（北大院水）・吉永郁生（鳥取環境大環境）

震災から 2 か月が経過した 2011 年 5 月の宮城県気仙沼湾および隣接する舞根湾では、無害無毒な珪藻類（*Chaetoceros* 属）が 1,072–1,658 cells/ml の高密度で発生しており、この値は 2012 年 5 月、2013 年 5 月の値とほぼ同じであった。このことから、津波による大規模な攪乱が海水中の珪藻類に与えた影響は比較的小さかった、あるいは 2 か月の間に細胞密度が回復したように思われた。しかし同じ宮城県の女川湾では、震災後、春季の珪藻密度が年々減少する傾向にある。この理由として、震災による自然攪乱以外にも、その後の沿岸域修復過程における人為的攪乱の度合いの違いが影響していることも考えられる。一方、震災後の三陸沿岸域では、各地で麻痹性貝毒の原因種である *Alexandrium tamarense* が高密度で発生している。気仙沼湾でも 2013 年の 5 月に、湾奥で最大 302,912 cells/L という宮城県沿岸域における過去最高密度を記録した。本海域では、過去 24 年間に麻痹性貝毒が発生しなかったことを考えると、震災前に本種はこの海域では出現していないか、あるいはごく低密度でしか出現していなかったことが予想される。今後は現場の監視体制を強化しつつ、有害プランクトンの発生メカニズムを解明することによって、その対策を講じていく必要がある。

東日本大震災が岸壁の潮間帯生物相にもたらした影響と新たな課題 加戸隆介（北里大水）

東日本大震災による環境攪乱が潮間帯生物に及ぼした影響を明らかにする目的で、岩手県越喜来湾の崎浜防波堤において水中ビデオカメラを使って新しい潮間帯域における生物相と多様性の変化を隔月で調べ震災以前の研究と比較した。その結果、震災により地盤沈下した裸地への最初の定着者はチシマフジツボで、その後、このフジツボ殻を付着基質としてボウアオノリ、ムラサキイガイ、マガキが加入した。続く冬にはムラサキイガイの殻上にスサビノリ、マツモなどの海藻が、2012 年夏にはアカフジツボが加入した。震災後のこうした多様性の増加は、津波によるキタムラサキウニ密度の低下が大きく影響していると考えられた。ただし、その後密度が回復しつつあるウニの高摂餌圧により、群集密度は徐々に低下している。以上の遷移過程は過去の野外実験結果と良く似ていた。一方、南欧産フジツボ *Perforatus perforatus* が震災翌年に新たに確認され、年々増加していた。本種は 2006 年に韓国へ侵入し、2013 年には北日本の日本海側に広く分布が確認されたことから、東北太

平洋側にも分布を拡げたと考えられる。震災復興事業で東北に来港した台船などがこの分布拡大に関わっている可能性があり、台船の帰港に伴う本種の人為的国内分散も今後は考慮する必要がある。

東北内湾域の漁場環境—津波がもたらした底質・底生生物の変化—

神山孝史（水研セ東北水研），内記公明（岩手水技セ），西 敬浩（アルファ水工），八木 宏（水研セ水工研）

2011年3月の震災大津波は、東北地方の内湾漁場の底質環境を大きく変化させた可能性がある。ここでは岩手県内湾域の底質および底生生物の生息状況を広域的かつ詳細に調べ、震災前のデータとの比較結果と津波シミュレーションによって推定された各湾内に伝ばした海水流動や堆積物を動かす力の分布を解析することで、津波がもたらした底質環境への影響を総合的に評価した。岩手県の7湾の各全域で表層堆積物の有機物量成分や泥分率を震災前後で比較した結果、多くの湾で震災後に減少し、特に、閉鎖性の高い湾奥部でその傾向が顕著であった。また、そのような海域では底生生物の湿重量や種の多様度の増加も認められた。推定された津波の最大流速や堆積物を動かす力が有機物量の多い場所で働いた場合に、その付近の有機物量は減少した。これらの状況から、震災大津波は閉鎖性の高い湾奥部の有機物を湾口あるいは湾外に拡散させ、以前よりも多様な底生生物が多く生息しやすい状況に変化させたかもしれない。

岩手県における養殖業及び磯根漁業の現状と課題

大村敏昭（岩手水技セ）

震災から3年が経過し、岩手県では被害を受けた漁船や水産関連施設などのハード面は急速に復旧しつつある。海藻養殖（ワカメ及びコンブ）は震災翌年には急速に回復したが、二枚貝養殖（ホタテガイ及びマガキ）は回復が遅れている。出荷まで複数年かかることに加え、貝毒プランクトンによるホタテガイの毒化、付着生物の増加なども回復への支障となっている。大型のエゾアワビ及びウニ類は震災の影響が比較的軽微な場所が多く、磯根漁業は比較的早期に震災前に近い水準まで回復した。しかし、エゾアワビ稚貝は県中部以南で震災後の減耗が確認され、さらに種苗生産施設被災の影響で2014年までは十分な種苗放流もできないため、今後エゾアワビの漁獲対象資源が減少する懸念がある。県南部では、震災以降、湾内で海底の砂礫・浮泥の出現地点数が増加した状態が継続し、大型海藻類の現存量が減少した場所がある。震災による海底攪乱と土砂流入に加え、漁港復旧工事による海底掘削や、海岸付近の嵩上げ工事等による泥水の流入も一因となっている可能性がある。震災による攪乱の影響が大きく、現在では人為的攪乱の影響は問

題化していないが、今後もモニタリングを継続し、影響を注視することが重要であろう。

福島県の漁場環境と漁業の現状と課題

和田敏裕（福島水試相馬）

福島県沿岸部は2011年3月11日に発生した地震や津波により大きな被害（瓦礫の散乱や砂浜域の減少、松川浦の砂州の決壊など）を受けた。一方、県南部の磯根漁場においてアラメやアワビが確認されるなど、津波の被害が比較的軽微な事例も確認された。なお、松川浦の環境は、アマモや幼稚魚や、アサリの分布状況等から、震災前の状況に戻りつつあると考えられる。漁船や水産関連施設の復旧が進む一方で、原発事故に伴う水産物の放射能汚染の問題が、依然として福島県の漁業に大きな影響を及ぼしている。緊急時モニタリング検査で国の基準値を超える放射性セシウムが多く、海産物から検出され、福島県の漁業は、一部の漁業種を除き、自粛を余儀なくされている。2012年6月に相馬沖で試験操業が開始されて以降、対象種及び対象海域の拡大化が図られてきた。2013年12月現在、試験操業対象種は31種、漁場は福島県沖135m以深へと拡大した。一方で、出荷制限措置の対象種は40種に及び、沿岸漁業の再開を困難にしている。今後は、科学的知見に基づく試験操業の拡大及び出荷制限魚種の解除を目指す必要がある。また、漁業休止に伴い増加した資源の適切な管理・利用手法の検討も重要な課題である。

三陸復興国立公園の創設を核としたグリーン復興

浪花伸和（環境省自然環境局国立公園課）

日本の国立公園制度はアメリカのそれと異なり、公園当局が土地を占有することなく、一定の条件を備えた地域を指定し、行為規制などにより管理する方式であり、この場合、土地所有者を始めとする地域の関係者との調整が重要となる。現在環境省では、東北地方沿岸の豊かな自然を活用した復興に取り組んでおり、「国立公園の創設を核としたグリーン復興」として7つのプロジェクトを実施している。昨年5月、陸中海岸国立公園に種差海岸階上岳県立自然公園を編入して創設した「三陸復興国立公園」、青森県八戸市から福島県相馬市まで、東北地方沿岸およそ700kmをつなぐ長距離自然歩道「みちのく潮風トレイル」の取組、地震や津波の脅威を後世に伝えるため、炊事棟などの震災遺構を保存した宮古市姉ヶ崎の遺構公園の取組を紹介するとともに、津波浸水域における「重要な自然」を基に、19箇所の「重点エリア」を抽出し、図の中に環境保全上の留意事項や特記事項の記述を付した「重要自然マップ」について紹介した。

巨大防潮堤の代替案の実現は可能か？

清野聡子（九大院工）

東北地方の太平洋岸では、2011年3月11日の東日本大震災の津波と地盤沈下により甚大な変化が生じた。現在、震災復興事業として、大規模な防潮堤の建造計画が進行中だが、市民、研究者などから異論が相次ぎ、事業の見直しが要求されている。宮城県気仙沼市中島（小泉）海岸・津谷川下流域の事業では海岸と河川下流域に堤高14.7m、底地幅約95mの最大級の防潮堤の建設が予定されている。河口域の管理者、事業者が国土交通省（海岸、河川、交通）、農林水産省（農地、保安林、水産）、環境省（水質、生物多様性）等と輻輳しており、行政的調整が見直し困難の原因となっている。筆者らによる構造物の位置や構造の代替案では、①セットバック（引堤）、②緩衝帯の確保（減災用地）と海岸保全区域化、③自然地形の活用による環境と減災の統合化、④国道盛土の兼用工作物化を検討している。地盤沈下した津波痕跡地形の土地取得と存置、海没農地の汽水域水産的利用（貝類、海藻等）の復旧、豊富な沿岸湧水の活用が考えられる。生態系を活かした減災の位置づけが可能で、今後の巨大災害、気候変動や海面上昇への適応策にもなる。海岸法の改正や沿岸域管理法の制定の制度面の改善も不可欠である。

今後の海岸管理のあり方について

五道仁実（国交省水管理・国土保全局海岸室）

高知工科大学副学長磯部雅彦委員長をはじめとする10人の学識者等で構成される「海岸管理のあり方検討委員会」において、4回にわたり審議され、平成26年1月22日に「今後の海岸管理のあり方について」がとりまとめられた。東日本大震災を踏まえ、海岸保全施設については、比較的発生頻度の高い一定程度の津波高に対し整備を進めるが、想定を越える津波が発生し、堤防等を越流した場合にも施設の効果が粘り強く発揮されるよう整備していく事が基本となっている。また、東日本大震災で水門・陸閘等の閉鎖に従事した消防団員が数多

く犠牲となった事実を踏まえ、現場操作員の安全確保を最優先とした管理運用体制の構築が求められている。さらに、高度経済成長期等に集中的に整備され、今後急速に老朽化が見込まれる海岸保全施設について、より一層の適切な維持管理・修繕が求められている。同委員会では、平成11年海岸法改正からの経緯及び課題を整理するとともに、これらの新たな海岸を巡る情勢等を踏まえ、重点的に実施すべき課題の対応について、とりまとめた。今後、本とりまとめにおける意見等の実現に向けて、関連施策と連携を図りつつ、必要な制度改正や運用の改善、体制の整備により、海岸行政に速やかに反映させていく。

土木計画の観点からみた防潮堤問題

谷下雅義（中央大理工）

ゆい・もやいに支えられてきた集落コミュニティと豊かな水辺環境の再生が復興の目標であると考え、これまで陸前高田において支援活動を行ってきた。現在進む防潮堤、保安林、公園、高台移転、かさあげ区画整理などのハード整備は、地域の自然歴史文化や人口減少を生み出すメカニズムへの十分な配慮がなく、役所のタテワリとナワバリのもと調整がなされず、次世代を担う若者や女性などの想いをていねいに反映することなく、進んでいるのではない。石巻市を対象に行政区別の犠牲者率を分析し、浸水深に加えて、海や川が見えない、またさらなる高台に移動できない避難場所のある行政区において犠牲者率が高いこと。堤防高は犠牲者率とは無関係であること、そして高齢化率が高くなるほど、特に高齢者の犠牲者率が低くなっていることなどがわかった。高齢化率が高いのは浜である。その地形や社会関係資本をていねいに読み解き、復興に生かすべきではないか。資材費や労務費の高騰が住宅再建を一層遅らせることがあっては決してならない。防潮堤は、地区防災計画とセットで、避難路・避難施設、遊水地・干潟再生も災害復旧なのだという考え方にに基づき、決めていくべきと考える。

日本水産学会勉強会「震災からの復興—水産研究に求められる視点—」の開催について

企画広報委員会委員長 廣野育生

標記勉強会を下記のとおり開催いたします。会員以外の方々もお誘い合わせの上、ご来聴くださいますようご案内申し上げます。

記

主 催 日本水産学会企画広報委員会

日 時 平成 26 年 3 月 27 日 13:00～16:30(予定)

場 所 北海道大学水産学部(北海道函館市港町 3-1-1)
(平成 26 年度公益社団法人日本水産学会春季大会)

企画責任者 高見秀輝(水研セ東北水研), 高橋祐一郎(農林水産政策研究所), 山崎 誠
(水研セ東北水研), 廣野育生(海洋大)

企画趣旨

平成 26 年 3 月には東日本大震災から 3 年が経過します。壊滅的な被害を被った東北太平洋沿岸の沿岸漁業や養殖業に対して行われてきた復旧・復興対策の成果や今後の地域再生に関する方向性については様々な議論が交わされています。日本水産学会企画広報委員会で は、被災地の水産業に関する現状と問題点を現場に即した視点で捉え、特に社会科学的な見地による漁業再生に向けた論点を学会員の間で広く共有し、今後の調査研究など諸活動に活かしていただければと考え、以下の勉強会を企画しました。4 名の演者それぞれの立場から現場の状況を伝えていただき、水産研究を進めて行く上での視点を深めたいと考えます。

講演者と演題

- ・ 宮田 勉(水研セ中央水研)「三陸沿岸水産業の大震災復興と振興に必要な研究と取組」
- ・ 勝川俊雄(三重大院生資)「被災漁村の創造的復興のとりくみ」
- ・ 後藤友明(岩手水技セ)「岩手県の沿岸漁業にみる東日本大震災からの復旧・復興の現状と課題」
- ・ 八木信行(東大院農)「東北水産業の復興における消費者視点の重要性」

問い合わせ先

〒985-0001 宮城県塩竈市新浜町 3-27-5(独)水産総合研究センター東北区水産研究所
山崎 誠

TEL (022)365-1191 FAX (022)385-1250

e-mail yama850☆affrc.go.jp(☆を@に変えて送信してください)

〈日本水産学会勉強会〉 震災からの復興—水産研究に求められる視点—

Reconstruction of fisheries from the Great East Japan Earthquake
—the viewpoint asked for our fisheries research—

日 時 : 2014 年 3 月 27 日(木) 13:00~16:30
場 所 : 北海道大学水産学部講義棟 1 階第 4 講義室
講演者 : 宮田 勉 (独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所)
勝川俊雄 (三重大学大学院生物資源学研究科)
後藤友明 (岩手県水産技術センター)
八木信行 (東京大学大学院農学生命科学研究科)
主 催 : 日本水産学会企画広報委員会
企画担当: 高見秀輝 (水研セ東北水研; 司会), 高橋祐一郎 (農林水産政策研),
山崎 誠 (水研セ東北水研), 廣野育生 (海洋大)

企画の趣旨: 平成 26 年 3 月には東日本大震災から 3 年が経過する。壊滅的な被害を被った東北太平洋沿岸の沿岸漁業や養殖業に対して行われてきた復旧・復興対策の成果や今後の地域再生に関する方向性については様々な議論が交わされている。日本水産学会企画広報委員会では、被災地の水産業に関する現状と問題点を現場に即した視点で捉え、特に社会科学的な見地による漁業再生に向けた論点を学会員の間で広く共有し、今後の調査研究など諸活動に活かしていただければと考え、この勉強会を企画した。4 名の演者それぞれの立場から現場の状況を伝えていただき、水産研究を進めて行く上での視点を深めたいと考える。

開会挨拶

(廣野) (日本水産学会企画広報委員会委員長)

本日の勉強会の企画、趣旨等については、この後山崎委員が紹介するので、企画広報委員会について少しお話しする。

企画広報委員会は、前任の東京大学大気海洋研究所の渡邊氏が委員長の際に、震災関係の企画広報を始めた。そのときは、被災した道県の関係者からいろいろな情報を提供していただき、日本水産学会誌で紹介し、さらに、日本水産学会のホームページ上で、震災関係の情報提供等を行ってきた。その流れとして、今回のテーマで勉強会を企画した。企画広報委員会ではこれまでに、勉強会を、不定期だが企画してきた。その一環でもある。

企画広報委員会では、今後も勉強会を続けていきたいと考えている。企画広報委員会の委員以外のみなさんからも、日本水産学会が取り上げるべき企画や広報活動について意見や助言をいただきたいと考えている。今後とも協力をお願いしたい。

企画趣旨説明

(山崎) (企画広報委員会委員)

この勉強会の企画の趣旨については、講演要旨集 283 ページに簡単な文章を付けた。それに加えて、震災復興



勉強会の様子

の現状を紹介して趣旨説明としたい。

水産庁のホームページには、「東日本大震災による水産への影響と対応」というテーマで、最新の復旧・復興状況が掲載されている。それによると、被災 3 県の主要な魚市場の水揚げ量で、震災前 2010 年と比べて 70 パーセントぐらいまで回復してきているという、今年 1 月の時点の数字がある。また、漁船の復旧目標 2 万隻



委員長挨拶

に対して、同じく1月時点で85パーセントぐらい回復してきている。加工・流通施設は被災施設の約8割が、去年の12月で業務再開している。その一方、陸揚げ岸壁の機能回復状況は、今年3月の見込みで54パーセント。被災岸壁の復旧状況も、今年3月の見込みで53パーセント。こういう数字がある。これをどう踏まえるか。

加えて被災から3年を経過してなお、27万人の避難者がある。その中に、水産関係者が何人ぐらいいるのか。これは個別に漁協にあたらないと分からない数字かもしれない。高台移転とか防潮堤設置問題などで、水産業の再開に踏み出せないでいる方々がどれくらいいるのか。水産業を生業としている方たちがどうなろうとしているのか。そういう中で私たちに何ができるか。そういう視点の必要性を考えたい。

また、例えば、岩手県の大槌町では、人口が1万1909人（2013年）になっている。これは震災前2010年の22パーセント減。山田町でも1万6124人、13.3パーセント減という数字がある。

厚生労働省の研究機関の将来人口推計では、2040年に大槌町では7886人。震災前の1万5276人からすると48.3パーセントの減。あるいは、山田町でも1万1139人。震災前の1万8617人からすると45.5パーセントの減。これは、高齢化とか過疎化という、震災以前からあった問題であるけれども、何ら変わっていない。あるいは加速されている。こういう課題がある。

我々の主な対象である自然科学分野の研究も、個別、具体的に社会学的な現状も把握して、そのうえで課題をより鮮明なものにするということが求められているのではない。そのようなことも意識していただきたい。そういう趣旨で、ブレインストーミングになればということで企画した。四つの講演で、「目からうろこ」になることを期待している。

なお、最後に質疑の時間を設けているのは、それぞれの講演をつなぐ質問を出していただいて、理解を深めていただきたいという位置づけである。

講演1「三陸沿岸水産業の大震災復興と振興に必要な研究と取組」

宮田 勉（水研セ中央水研）

1. はじめに—俯瞰的に—

社会科学の視点から学際的な話をしたい。私自身、社会科学のアプローチで現場に入ると、自然科学的な分析の結果やこれらの最新情報に関して考えなければ問題解決に繋がらないことも見えてきたので、このことについて私の考えをお話しし、このシンポジウムを契機に、自然科学分野の方々とも交流を深めたいと考えている。

講演要旨にも示したとおり、水産業は斜陽産業と呼ばれてきたが、震災前、水産物の価格が上昇する魚種なども増え、良い面も見えてきていたということが私の意見であり、それを数字で示す。

三陸の主要魚種の価格について、実質価格（物価を考慮した価格）データでトレンド（時間と価格の関係）を概観した。市場価格は概ね全国的な価格で決まる。もちろん、三陸特有の価格形成をする魚種もあるが、全体を見渡すために全国価格データで比較した。一部、このトレンドと違う三陸特有の価格形成魚種については、別途、地域価格の時系列データを概観した。

メバチやメカジキの全国価格を例にとると、震災前、やや価格が上昇してきていた。サケについては漁獲量が減少していることも考慮しなければならないが、大きな価格変動があるにしても、それなりの値段が保たれていた。サバについても一時期価格低下もあったが、震災前は上昇傾向がみられた。ブリ類、ヒラメ・カレイ類は全国価格が低下の一途を辿ってきたが、三陸の価格動向は横這い傾向である。例えば、天然ブリ類は基本的に養殖物との競合によって全国の産地価格は低下しているが、元々小型で安い三陸産ブリ価格はほとんど低下していない。天然ヒラメも同様で、養殖物の影響を受けて全国価格は低下トレンドであったが、三陸、岩手では、安定していた。三陸のカレイについても、やや低下しつつも、全国価格のように大きな低下は見られなかった。

採介藻漁業にも注目すると、岩手県産アワビは、特に香港に干しアワビとして輸出される。2008年の北京オリンピック直後、香港の流通業者がかなり無理して輸入したため、在庫を抱えてしまったことから値段が大幅に低下したが、それを除けば、震災前は高い価格水準であった。ウニについても全国価格は低下しているが、岩手県だけを見ると、横ばいで推移していた。震災前の採介藻漁業はこのような傾向であった。

次に、この地域で非常に重要な産業、無給餌養殖業に

焦点を絞って紹介する。ホタテガイの価格は大きく変動しているものの、やや上昇傾向にあった。カキについては低下傾向が見られるが、これはノロウィルスの影響であり（2006年以降）、この影響を除けばそれなりの価格であり、大震災直前の2010年はノロウィルス問題前の価格帯であった。コンブについては輸入割当制度である程度保護されていることもあり、やや値段は上昇する方向にあった。ワカメも大きく価格変動するが、2000年以降、上昇傾向にあった。ノリについては、残念ながら少し価格低下傾向にあったが、宮城県産の需要は高位であった。ゴンザケは、2000年以降やや価格が上昇してきていた。震災後、チリ産ゴンザケに代替されている問題もあるが、震災前はそれなりの価格を形成していた。ここまで述べたとおり、大震災前、水産物価格は底を打ち、上昇する傾向にある魚種もあり、社会科学論的アプローチでブランド化やマーケティングに取り組めば、もう少し明るい産地の未来像が展望できるのではないかと考えていた矢先の大震災だった。

風評被害という大きな問題はあるが、これがスピーディーに解決でき、なおかつ、その時点で漁業がそれなりの規模で存続しているのであれば、震災前の少し明かりが見えだした状況に一度戻し、さらに発展させ、震災前より良い水産業地域に発展できるのではないかという期待を持ちつつ、次に生産の現状と問題等についてお話しする。

漁家経営体数については危機的な状況で、岩手県や宮城県の廃業率は、1/4（震災前漁業経営体数基準）にも及んだ。福島県のそれは1/10以下と低いが、原発事故で操業を自粛しているため、漁業が再開されても復業しない人がかなり含まれていると考えられる。岩手県や宮城県の漁協や県の方々から、「漁業者数はおそらく数年以内に震災前の半分になるだろう」といった話を多く聞いた。

したがって、漁業者数が半減すると今後漁家の経営規模が約2倍になるという可能性がある。このようなことが起こると、経営学的に考えれば、生産の方式、経営方式、何もかも変わってしまう。なおかつ、養殖業の経営体の構造は労働集約的であり、ホタテガイやカキを剥く作業のように人力にかなり頼っている。圧倒的な労働を投下しているワカメの芯抜き作業も全て手作業である。震災後、沿岸住民の多くが沿岸を離れているので、水産業が完全に復旧すると雇用労働力も深刻な不足となる。したがって、経営規模は大きくなるうえに、手作業を担う労働力の確保が困難になるので、経営の構造を抜本的に変えていかなければならない。

また、燃油や資材が高騰してきていることも問題の一つに挙げられる。つまり、経営管理をよりシビアに行わなければならない。経営規模が大きくなり、ただでさえ

マネジメントが大変なうえに、資材の高騰を踏まえるとギリギリの収益の中で経営を維持しなければならない。ただし、このような状況の中でマネジメントがうまくいくのであれば、母数の水揚げ金額が2倍になるので、これまでよりも高い所得を得られる経営形態にシフトできる可能性も完全否定はできない。

一方、特に岩手県や宮城県における今までの漁家経営は小規模で、生産価格や生産量の変動による経営の不安定部分はいわゆる家計の部分で補ってきた。今後、経営規模が倍以上になると、このような変動を家計で支えられなくなるので、根本的な経営の安定化を図らなければならない。もちろん、制度的には共済システムがあり、収入の最も良いときと悪いときを引いて、中心の三つで平均した金額を最大90%穴埋めするシステムであるが、当然、掛け金の負担という問題もあり、パーフェクトには経営の穴埋めは出来ない。いざとなったら、共済は非常に良い制度であるが、漁業者が自らできることは何か、科学者のわれわれがどのように生産安定に寄与できるかということが今日の主題である。

この安定化は、マーケットを考へても重要である。例えば、今年は100トンの生産があり来年は30トンしかなかったという状況では、売り場が成り立たない。共済により、漁家や家計は短期的には守られるかもしれないが、中長期的に考えると、生産量変動はマーケットにネガティブなインパクトを与えるので、安定的に供給することが重要である。水産物は、Stable Price(安定価格)、Quality(安定品質)、Requirement(買い手要求規格の安定化)、Supply(安定供給)、Time(定時流通)、の“Stable PQRST/PQRSTの安定化”が流通上で重要である。¹⁾ PQRSTの安定化というのは、例えば、概ね同じような価格、品質、規格、量、時間に、小売店に届かないと通常の販売ができなくなり、開店に間に合わないということも生じうるため、このようなことをよく守れと流通などで言われていることである。

以上述べたように、生産を安定化させる、あるいは生産性を高めることが必要であり、まず、漁場環境や漁場の豊度の評価・予測が必要である。そして、資本に関する研究も重要である。資本は、船や大型の機械だけでなく、様々なものを指し、細かな機械もあるし、技術革新などもここに影響する。そして、労働力は、先ほど述べたとおり、今後さらに減少していくので、労働代替の展開を図る必要がある。労働代替とは、機械化を進めることであり、どれだけ効率性の高い機械等を開発し展開していくか、さらに技術革新が起こりうるのか、こういう視点が重要になってくる。

漁家の収益性を考えたときに、今までよりも規模がかなり大きくなっている状況下で、どのようなコスト削減方策があるのか、機械化したときにどのようなコスト削

減方策があるか、社会科学では機械開発はできないが、これらのような視点で、新たな機械等導入後の効率化に関する研究については社会科学の研究が必要になる。

次に、付加価値の問題である。三陸地域は、一般的に原料や低次加工品の供給地といわれており、高次加工の比率は高くない。なぜ、高次加工をしないかという点、やはり、情報の不均一性、要するに、消費地側と産地側との情報のギャップがあり、消費者ニーズに即した商品が生産できないというリスクを三陸の加工業者あるいは生産者が取れないという意見である。現在、情報は非常に高度化してきているので、このような技術を組み込みながら、どのようにして産地で付加価値を付けていくか考えなければならない。産地で高次加工までできれば、地域への経済波及効果、つまり、地元に落ちる金額も大きくなる。このような視点も社会科学研究である。高次加工においても原料の安定化は必要不可欠であり、自然科学との連携も必須である。

それと、社会科学研究でとにかく大きな問題は風評被害対策である。風評被害を低減しない限り、震災前の価格に戻すことは困難であることから、これをいち早く解決しなければならないが、非常に難しい。BSEを解決したときのツールがある程度使えるが、今回は、BSEのように時間とともに風評被害が収束する方向に向かわない。風評被害が和らいだ頃に放射能汚染問題がマスコミから報道され、消費者はそれをニュースなどで見る。そうすると、三陸水産物が危ないのではないと思われる、価格が下がる。一所懸命、安全性をプロモーションして、それがある程度消費者に認知された頃、また何等かのトラブルがあってゼロに戻る。このような状況を前提に、どのように対処すれば最善であるのか解明することが最も大きな研究課題だと考える。

以上の問題に加え、市場喪失も深刻である。八木氏から報告があると思うが、かなり売り場がなくなっている。築地市場でも風評被害があると聞いた。このような点も含めたうえで、なおかつ付加価値や新たな技術なども含めてマーケティング戦略を社会科学研究者は考えていく必要がある。そして、これらは自然科学系の研究者と一緒に研究展開しないと解決できない問題が多くある。

2. 三陸の主要対象漁業・養殖業の現状と課題—各論—

漁業経営体数のO/E値(観測値/期待値)は、岩手県、宮城県、福島県が全国の漁業の中において、どのような漁業の特徴を有しているのかを数値で表したものである。岩手県と宮城県はホタテガイ、カキ、ホヤ、コンブ、ワカメなどの無給餌養殖業に特徴があり、これに加え、宮城県はノリやギンザケなどの養殖業に特徴がある。岩手県はアワビ、ウニなどの採介藻漁業などにも特徴がある。福島県は底曳き網や船曳き網、そして刺網漁業に特徴がある。

(1) ホタテガイ養殖業

ホタテガイというと、国内流通はもちろん輸出もされているが、その中で、岩手県と宮城県のホタテガイは、北海道や青森県と少し流通や価格が異なる。岩手県や宮城県のホタテガイは、生玉(鮮貝柱)に代表されるようにサイズが大きく味も濃いので、国内の高級/高価格帯マーケットでの扱いが主となる。

その中で、岩手県と宮城県のホタテガイ生産量はどうなっているかという点、1993年まで岩手県は宮城県よりも生産量が多かった。1994年以降逆転した背景として、宮城県では北海道から6cmくらいの半成貝を購入し、本養成するようになった。これは、1970年代後半に大量斃死が発生したことに端を発する。その後、地場の種苗利用も進むが、最終的に半成貝を導入して本養成期間を短くすることによって、斃死リスクを低減した。この斃死原因としては、養殖貝の扱いが悪い、養殖施設の問題、過密などが言われた。しかし、1970年代前半、実はほとんど斃死しておらず、突如1970年代中盤以降に斃死が増加した。原因はいろいろ究明されたけれども、具体的対策がないまま止まっているというのが、現場でもそうであるし、私もその感覚を持っている。なぜなら、今でも斃死率が高いからである。

斃死増加を受け、当初、北海道からの種苗移入ではなく、地場で種を取ろうと、宮城県も岩手県も種苗生産を始めた。ところが、宮城県のほうは水温が高いこともあって、地元の種でも斃死問題が発生したため、半成貝で斃死リスクを低減し、やがて生産量が増加し、岩手県の実産量を超過した。それに対して、岩手県は道産半成貝をなるべく使わず、地場の種と、一部、北海道産種苗で生産し続けているため、宮城県の生産量と乖離した。

収益性等を考慮すると、この地場種を使ってどのように生産量の安定化を図るかが、重要な課題になっている。

(2) カキ養殖業

全国の実産量は1953年をピークに右肩下がりで減少しているが、宮城県は2000年代中盤まで、岩手県は2000年代後半まで生産量を増加させていった。この間、養殖漁場面積はそれほど拡大していないので、かなり無理をした生産をしていたと考えられる。このような状況下、2006年にノロウィルスが食中毒認定され、宮城県の生産量は激減することになり、岩手県は宮城県ほどの減産はなかったが、販売に苦労した。三陸産はほぼ全海域で生食用カキが生産できることが強みであり、このことによって瀬戸内海産と差別化を図り、高価格で販売できてきたが、ノロウィルスの食中毒認定がそれを一変させた。

したがって、環境収容力などをベースに、どれぐらいの実産量にすれば商品価値の高い実の入ったカキが生産できるか、そのためにはどのような養殖をすればよいの

か、これが宮城県と岩手県が抱えている問題である。このまま品質を変えずに加熱用カキと競合すれば、コスト面で瀬戸内海産には敵わない。三陸に合った、なおかつ消費者・実需者ニーズなども考慮したカキの生産方式が今求められている。

震災後も、ノロウィルスが出た海域では生産量だけではなく価格も大きく低下している。これが、宮城県が抱えているカキ養殖業の問題である。また、宮城県ほど深刻ではないが、岩手県でも同様の問題がある。

このことをもう少し具体的に説明すると、カキの生産量は震災前と比較して半数以下であるが、価格も低下している。一般的な需給の理論では、供給量が低下すれば価格は上昇するが、その傾向は全く見られない。つまり、生食用という付加価値により瀬戸内海産と市場を分けて対抗してきた（つむりの）三陸産カキであったが、実際には供給量が少なくなれば、単純に瀬戸内海産に代替してしまうということが示された。

したがって、今後は、この失われたマーケットをいかに取り戻すか、また瀬戸内海産に対抗できる良質のカキをどのように生産するか、を考えなければならない。

ただ、三陸産と瀬戸内海産では味が違うということは、プロの業者が認めている部分である。三陸産の方がどちらかという味に癖が少ないので、日本料理、フランス料理、様々な料理に適するといわれており、外食産業の業者などは、三陸産に魅力を感じているようである（築地市場）。このようなニーズを取り入れて、瀬戸内海産に負けない高品質のカキを作り、安定供給していくことが三陸カキ養殖業にとって重要である。

輸入カキの影響について、震災前、韓国産カキを三陸産と産地偽装した商品がマーケットに出回り問題となったが、その後輸入量は大きく減少した。震災後も輸入カキが国内産を代替するという統計はない。したがって、国内の中で、どのようにニーズに合ったカキを生産していくかという視点が重要である。

(3) ホタテガイ・カキ養殖業のまとめ

基本的には、ホタテガイは斃死の問題、カキについてはノロウィルスの対策の問題があり、そのほかに両者あわせて餌の問題がある。環境収容力に合わせた施設数及び最適な漁場配置、またいつ収穫すれば最も品質の良いカキやホタテガイが収穫できるのか、生態学、漁具学、環境学など学際的な研究が求められる。そして社会科学では、収益が最大になるような方法を考えていかなければならない。

震災後、過密養殖を緩和すれば実入りが良くなるという生産者の体験から、また、養殖業から撤退する漁業者が出現したことから、空間的に余裕を持った漁場利用を行う事例が増えている。このことの有効性について、科学的根拠を持って提言できればと考えている。

ホタテガイやカキは貝毒問題も顕在化している。今回触れなかったが、やはり春期の貝毒は産地に悪影響を与えている。ホタテガイはもちろん、宮城県ではカキにおいても影響が大きい。これを具体的にどのように回避するかは、なかなか難しい課題である。周年出荷の期待があるカキ養殖業においては、貝毒＋ノロウィルスによる周年出荷規制は、厳しい問題である。

かなり大規模なホタテガイ養殖システムが北海道にはあるので、それをどのように三陸の養殖業に取り入れていくのか、どのように収益性を高めていくのか、という研究も必要である。カキについては、広島の大規模な経営体を参考にした経営改善が期待できる。この分野の研究においては工学的なアプローチで、三陸に合った機械の開発など、既存の機械や施設等をどのように改善して地元フィットさせるかという研究も必要である。

震災前、韓国におけるホタテガイ市場は魅力的な輸出先になるのではないかと期待されていた。このことから、大型活貝や鮮貝柱を輸出することもやがては考えていかなければならない。

(4) ワカメ養殖業

ワカメの生産量については岩手県と宮城県で非常に似た変動を示している。これはおそらく、水温や栄養塩など海洋環境に関する要因がかなり影響していると推察される。1990年代中盤以前、生産量の変動は大きかったが、1990年代中盤以降、減産とともに安定してきた。なぜ、最近安定してきたのかについて、減産が安定化させたかどうかについて、自然科学的なアプローチで解明することが必要である（増産対策は不安定生産を助長する可能性がある）。

2000年以降、価格は概ね上昇傾向にあったが、生産量は減少傾向にあった。しかし、国内第1位の生産量である岩手県の一部の漁場は利用されていない。価格が上昇し、漁場が空いているのになぜ生産量が減少したのか、それは生産構造、労働集約的構造が起因している。年間の総労働時間のうち、出荷期間の約1.5カ月間に、約8割の労働が集中する。例えば、2,000時間の年間労働だったとすると、収穫の時期の約1.5カ月に約1,600時間が集中することになる。そのうえ、ワカメの芯を抜く作業は圧倒的な労働時間を投下しているが、全て手作業で行われていた。自動的に芯を抜く機械開発など、種々の代替方法が考案されたが、実用化にはほとんど至らなかった。なおかつ、震災前から問題であった高齢化のため、労働力が減少する一方、生産施設の規模は拡大したため労働力不足が限界に達していた。つまり、漁家はかなり無理して施設数を増やし生産してきた。

労働集約的な産業のままで漁家当たりの施設数が増えると、対応できない地域がさらに広がることになる。ただ、逆の発想をすれば、機械開発して効率化すれば、ワ

カメの価格は比較的高いので、収益も高めながら生産量の維持・増大ができる。生産量が増えた場合の価格低下が懸念されるが、現状、国内市場の7~8割は輸入品が占めるので、輸入品と代替できるのではないかと考えている。外食については輸入品と代替することは難しいが(産地表示義務がない)、量販店では消費者の国産志向が高いことが調査で分かっているので、²⁾ 三陸の生産量がある程度増やしても価格を維持しながら量販店で充分販売できると思われる。

(5) コンブ養殖業

岩手県の特徴であるが、約半分が塩蔵コンブに加工される。北海道や青森県では主に乾燥コンブに加工されるが、岩手県産塩蔵コンブは様々な商品が販売され、マーケットも開発されたので、震災直前に価格が上昇し始めていた。これに加え、コンブは輸入割当制度などによって保護されていることにより価格が維持されてきた。しかし、日本全国の乾燥換算コンブ生産量が約2万トンであるのに対し、正確な数字は把握できないが中国では日本の約30倍の生産量があると言われている。また、中国では近年賃金が増加傾向にあるものの、依然として製造単価が安く、日本のコストの1~2割であり、輸入割当制度で保護されていても、中国産コンブは大きな脅威である。

宮城県のコブ生産量は近年大きく減少している。これは温暖化が影響しているといわれており、宮城県ではコンブからワカメに転換する事例が多い。岩手県ではまだそのような傾向は顕著ではないが、全体の傾向として生産量は低下傾向にある。また、岩手県のコブ生産量は養殖業であるにもかかわらず大きく変動する。これが漁家経営にネガティブなインパクトを与え、生産量減少の一因となっていることから、生産量をどのように安定させるかが重要である。

(6) ノリ養殖業

ノリに関しては岩手県ではすでに生産されていない。宮城県のノリについては、やや価格低下傾向にあったものの震災直前には回復傾向にあった。そして、生産量は高位であり、この要因としては、コンビニのおにぎり需要拡大によってノリ需要が増大し、宮城県産ノリはこの市場に適していたことが背景にある。しかし、ノリ生産についても栄養塩の不足による生育不良やバリカン症など、解決されていない問題がある。

(7) 海藻養殖業のまとめ

海藻養殖については、輸入との競合を意識しながら、常にコスト削減につながる労働代替・機械の開発、病害発生予測と初期対策、栄養塩の動態予測と低下時の対策のマニュアル化などによって生産安定化策を考える必要がある。そして、環境収容力と生産量、施設の関係が明らかになると、いつ獲れば最適(質、量、価格)に

なるのかが明らかになる。

また、コンブの種苗生産技術を見ると、岩手県の場合、漁協に依存しており、失敗と成功を繰り返しており、担当者は非常に苦労している。簡単ではないが、コンブ種苗生産マニュアルが現場から望まれている。

(8) 採介藻漁業

岩手県産アワビは国内第1位の生産量を誇り、高級干しアワビを香港などに輸出していることから価格も他産地と大きく乖離している。なおかつ、磯根資源、特にアワビは漁獲にコストがあまり掛からないので、漁家にとって運転資金として非常に重要な役割を担っている。しかし、アワビの漁獲量は1980年代以降、急激に減少した。この一因として84年に三陸沿岸に冷水が接岸し、アワビが海岸に打ち上げられるなどして斃死したことが後の資源に影響したことも考えられるが、それ以降も長期間にわたり漁獲量が低迷している。この原因解明と対策が一番の問題となっている。そして、今後、津波によって稚貝が大量に斃死し、今年から来年にかけてその稚貝が漁獲されるサイズに達することから、著しい漁獲量減少が生じる。このような資源をどのように利用すれば良いかが最大の課題である。

(9) ウニ漁業

ウニに関しては全国的には生産量が減少しているが、岩手県では県内の高い需要、独特の食文化や販売方法の工夫などと相まって、比較的安定している。問題となるのは高密度でウニが生息することによって生じる餌不足による実入り低下であり、また、実入りが良くなる夏期しか出荷できないことである。したがって、少ない餌で長期的に実入りを良くすることが課題となる。また、賞味期限も実質3日以内であるため、長期保存可能な技術を開発する必要があるが、保存期間が長期過ぎると、チリを始めとする他国がその技術を利用し輸入が増加しかねない。数日だけ賞味期限を延ばす技術開発が生産者の希望である。

(10) 定置網漁業

大型定置網について、岩手県ではシロザケが主対象となっているが、近年、サケの回帰率が下がっており、大問題となっている。しかし、定置網漁業の2004~2010の水揚げ総量は比較的高いレベルで推移しており、単価が安いことが問題である。つまり、これは、シロザケ以外の魚が増えていることから、その付加価値化が求められている。また、色々な魚種が漁獲されているので、種別・銘柄別に安定供給させること、蓄養等によって脂を乗せること、品質を安定化させることなど(PQRSTの安定化)、新たな技術開発が必要な状況になっている。その一方で、産地の加工場はサケやイクラに高い割合で依存しているので、水産加工場の復興など様々なことを考えると、シロザケの回帰率を向上させることも急務で

ある。

岩手県の漁協はこの定置網漁業の収益に高い割合で依存してきたことから、定置網漁業が低迷すると漁協のあり方や地域の構造まで変わってしまう可能性もあることから、この問題についてはしっかり対応していかなければならないということが現場の感覚である。

(1) 漁船漁業

刺網漁業やカゴ漁業等に関しては、漁業者間で漁場利用の取決めや漁業管理などのルールを種々構築し、生産者で守ってきたが、廃業・操業見合わせ等によって生産者が減少し、ルールが形骸化してきていると、岩手県中部の漁業者から聞いた。長い期間を掛けて形作ってきた自主管理ルールであるので、維持する取り組みが必要であると考え。特に、資源研究者の支援に期待したい。

もう一つは、漁獲物の内臓を出して箱詰めなどを行う鮮魚出荷業者があるが、魚市場の近くに会社があったため、ほぼ壊滅した。新たに施設を建てるなら、魚市場と出荷業者が組んで高度衛生管理に対応した施設を建て、高鮮度を付加価値とした販売ができないかと考えている。このような視点では、水産物利用加工、衛生や物流の研究者、そして、水産物流通研究者などが組んで研究展開してゆく必要がある。

さらに、魚価安、漁労経費、荷捌き場不足など基礎的な問題も抱えている。船はほぼ復旧したが、生産量の復旧は芳しくない。多面的な改善を前提とした小型漁船漁業の復興政策、生産のあり方を考えていく必要がある。

3. 三陸水産復興研究コンソーシアム

最後に、三陸水産復興研究コンソーシアムの必要性について報告する。

まず、震災復興に関して、類似する研究が並行して異なる機関により行われるようになったことが、その理由として上げられる。これらの成果も出てきているので、交流して、より良い成果を作っていく必要がある。そして、研究分野が非常に広がっているが、このままバラバラにしておくよりも、交流して、連携していくことが必要である。分野が異なるので、なかなか交流や連携ができない。これらの研究活動をより有機的にするためにも水産復興研究コンソーシアムが必要である。

また、現場を知らない研究者もかなり増えているため、今の三陸漁業に求められる研究とは外れた三陸漁業復興研究がなされるといったミスマッチが起っている。このような問題は、地元の研究者や漁協からも指摘されているが、コンソーシアムがあれば、関係者間で意見交換をし、齟齬のない活動ができる。また、漁業生産者、漁協職員、県の職員からは、研究成果などを知る機会がほとんど無いというクレームが上がっている。東京とかではなく、地元で一般人にもわかりやすい形で成果発表することが求められている。この際も、コンソーシアム

が発表の場を提供できると思われる。

自然災害の多い日本では、このようなコンソーシアムを構築しておくことによって今後の自然災害に対してスピーディーな産業復旧ができるのではないかと考えている。

NPO などボランティア団体も被災地に来て活動している。特に、流通調査のときに感じたのだが、日本でも著名な流通のリーダーが来ていたが、そのような人たちとも、一部の人を除き結局交流することができなかった。このようなキーパーソンと関係者がコンソーシアムを通して交流することができれば、多方面に大きな影響を与えたのではないかと想像する。

最後に特に主張したいのは、今後、福島県においてもこのような組織が必要になるということである。そのためにも、コンソーシアムのような組織を構築し、維持する必要がある。実は、岩手県の海洋研究コンソーシアムや農林水産技術会議のコンソーシアムがある。これらのコンソーシアムと如何に連携し、三陸全体をカバーできるコンソーシアムにするかが今後の課題であろう。

文 献

- 1) 宮田 勉, 石田知子, 阿部繁弘. 新規養殖業マツカワのマーケティング研究. 岩手県水産技術センター研究報告 2005; 5: 21-33.
- 2) 宮田 勉, 妻 小波, 小野寺宗伸. 国際化市場における国産水産物の競争力の解明—ワカメ商品を対象として—. 地域漁業研究 2008; 48: 1-17.

【質疑】

(会場から) 研究者側は、現場からの「こういう技術がほしい」という声がなかなか届かないと感じていると思う。「こういうマーケット戦略で、この期間で、こういうものを、これだけ作りたいんだ。それに合う技術を、これぐらいのコストで作ってくれ。」と言われれば、研究者側は対応したと思う。しかし、実際にはそういう交流のシステムがない。もう一つは社会科学的に見て、政策論になるけれど、「自分たちが、ローカルエリアで、どういう戦略で、どういうふうに物を売っていったらいいか」という議論が現場にない。これはおそらく、日本の水産政策の政策的な欠陥で、生産者保護に対して意識が行きすぎて、販売戦略まで生産者に求めてこなかったからであろうと思われる。今、生産者の六次産業化といわれているが、実は、業者間のつながりができていない。もともと、政策立案者側がそういうスタンスだったから、そこにマーケット戦略を持っている人が組み込まれておらず、意見を集約するシステムもない。だから、「こういう技術を作ってください」と言って甘えても来ないし、それを企画し具体化するシステムもない。そういう研究、つまり、政策論的なものをどうするかという

研究、あるいは、そういう意思決定をしっかりと組み上げていくような社会組織をどう作っていくかという研究が、かなり重要だと思う。

(宮田) このコンソーシアムは、もう少し社会的な、流通的な視点で考えてほしいということか。

(会場から) 政策論的な部分が大きい。戦後から作ってきた政策論がそもそも、果たして妥当なのかどうかという議論をしたほうがいいと思う。

(宮田) 今、都道府県の担当者と一緒に、その水産政策に関連する研究を実施しており、また、研修や講習などを行い、人材を育てているが、人事異動などでいなくなってしまう。そのような人たちが研究コンソーシアムのように継続的に活動できれば、今の意見のような、地域政策に関する問題などももう少し深掘りして研究できるのではないかと考えている。

(司会) 今の指摘に関しては、次の勝川氏の報告の後でも議論したい。

アワビの減少原因が不明とのことであったが、このことに関して、会場からコメントをお願いしたい。

(会場から) 減らさないことはできるが、増やすのは困難である。対策として第一に減らさないことから考えなければならないが、これまでのような漁業を継続しながら資源を維持することは困難である。

(司会) アワビ類の資源変動はレジームシフトなど大洋規模の気候変動と連動していることが明らかにされている。80年代のエゾアワビの減少原因については、寒冷レジーム期に稚貝の加入量低下が継続し、この間に以前と同じように漁獲を続けたため、再生産を補償する親資源が減少し、このため、その後の生息環境が好転しても資源が目立って増加しなかったと考えられている。

(宮田) 今後は、持続的な漁業を可能とする漁業管理をどのようにすれば良いか？さらにどうすれば資源が増えるか？資源回復のためにどんなような放流の仕方をすればよいのか？この辺が明らかにされて、少しでも増えていくことを期待している。

講演2「被災漁村の創造的復興について」

勝川俊雄（三重大院生資）

被災漁村の創造的復興について、被災地の漁民から手伝ってほしいという依頼を受け、出来る範囲で対応してきた。個人的な経験に基づく話なのであまり体系的ではないが、現場の声として聞いて欲しい。

被災漁業の復興支援をする場合、漁業の状態は千差万別である。漁業の状態を考えた上で適切な支援が必要になる。被災前から漁業経営が良好だった漁村には若い後継者が大勢いて、皆、元気に働いている。そういう漁村は被災前の状態に戻すことが、未来につながる復興になる。「出来るだけ早く元通りにする」ことを目的とした

支援をすれば良い。問題は、被災前から衰退の一途を辿っていたその他多くの漁村である。被災前の状態に戻したとしても、その先がない。復旧をしたとしても、未来につながる復興にはならないのである。

衰退していた被災漁村でも、「未来はなくても元通りにしよう」という意見と、「未来につながる町づくりをするべき」という二つの考え方がある。被災漁村の内部にも、意見の多様性があるのだ。衰退している漁村でマジョリティを占めるのは、後継ぎがない高齢漁業者。そういう人たちは自分が引退するまで、あと何年か漁を続けるために、早く元通りに直してほしいという意見が多い。一方で、若手や後継者がいる漁業者は、未来につながる漁業を育てたいという意欲が強い。

これらの意見はどこにでもある価値観の相違であり、「どちらが正しいか」という問題ではない。高齢者がこれまでやってきた生活をこれからも送りたいと思うのは自然なことであり、彼らの意見は、高齢者福祉の観点から尊重されるべきだろう。一方で、中長期的な視野から地域の復興を考えた場合に、雇用の受け皿として漁業の活性化は不可欠である。三陸のリアス式海岸は交通のアクセスが悪くて、平地が少ない。漁業以外での雇用は難しい立地条件なのだ。漁業で生計を立てていくことが出来ない状況が今後も続けば、漁村の限界集落化は免れないだろう。漁業の生産性の改善は漁村の存続にとって不可欠な条件なのだ。「元に戻そう」と「未来につながる漁業を作ろう」という異なる意見を対立構図にするのではなく、地域の中で高齢者福祉と産業政策の両立を目指すべきである。

漁村復興の現状で見ると、元に戻すためのインフラ整備は着々と進んでいるが、産業政策は遅れをとっている。若手漁業者や後継者がすでに少数派であり、新しいことを始める活力が低下していることと、新しい漁業のビジョンが描けないことが原因であろう。日本の漁業者の多くは毎日海に向かって生活をしており、浜の外と接する機会が少ない。これまでのやり方ではじり貧だということは分かっても、何をどう変えれば状況が打開できるかが分からない。そういう状況で悶々とした日々を過ごしている漁業者が少なからずいる。

漁業収入を安定させるにはどうすればよいか。簡単に考えると次のような関係が成り立つ。

$$\text{漁業収入} = \text{漁獲量} \times \text{魚価} - \text{コスト}$$

漁業収入を改善するには、漁獲量を増やすか、魚価を上げるか、コストを下げるかである。コストはあまり削減できないので、漁獲量を増やすか、魚価を上げるかという選択肢しかないだろう。漁獲量を安定して増やすには資源管理が必要である。また、魚価を上げるのは、売り方を工夫していくマーケティングが必要になる。衰退している地域の漁業の多くは場当たりに獲れるものを

獲ってきて、それを市場に投げるだけ。資源管理もマーケティングもあまりできていないので改善する余地は大いにあるはずだ。

地域漁業の生産性を上げるためのビジョンを誰かが示さないといけない。そう思い、一般向けの新書を書いた。2011年の7月に大急ぎで書いて、9月に出版した。被災地の漁業関係者にも読んでいただき、いろいろな所から相談が来るようになったので、できる限り地元に行って話を聞くようにしてきた。

その中で、陸前高田の広田町。広田半島で行ってきた取り組みについて紹介したい。これは、話すよりも、動画で見てもらうほうが分かりやすい。NHKが、私が地元漁民と一緒に地域漁業の復興に取り組んでいくプロセスを録画して番組を作ってくれた、その番組を見ていただいた上で解説していく。

【以下、ビデオ上映】

A— この広田を、黄金郷と呼ぶ人もいます。陸前高田市の中心部。津波で家を根こそぎ流されました。建物の4階部分まで達した津波。がれきの撤去は進んでいます。住宅の再建は、まだ始まっていません。市の中心部から南東へ車で20分。この海へ突き出た半島が、陸前高田市広田町です。ここでも300を超える家が流され、50人以上が亡くなりました。今も、およそ120世帯が仮設住宅で暮らしています。

今年、春。広田でワカメの養殖が再開されました。ほとんどの船が流され、残ったものを共同で使っての再出発です。しかし、津波で養殖施設を流され、生産量は減少。多くの家で収入は半分近くにまで減り、ギリギリの生活です。

B— 家も船も工場も全部流されて、すっからかんですからね。怖いものはねえぞっという感じですよ、逆に。だからこそ、なんかこう、震災後はね、もっとより良いものを求めてやりたいなと思うんですよね。

A— 今年、春。漁師たちを助けたいと広田半島にやって来たのは、三重大学准教授の勝川俊雄さんです。

勝川さんは、海洋資源の専門家として、漁業の在り方について提言を続けてきました。広田に向かうきっかけは、漁師から届いたメールでした。将来への不安を振り払う知恵を求めています。

3月下旬、1回目のミーティングが開かれました。

勝川— 漁業をより魅力的にね。そしてまた、より良い状態で次の世代にバトンタッチできるような形で復興していく。そのために、われわれ、何ができるかというのをですね、一緒に考えていきたいと思っています。

A— 会場からは、不安を訴える声が相次ぎました。

C— 今の、このままだと、じり貧で終わるんだと思う。

D— 漁業をしていく人たちが、このままでは減ってってしまうのは当たり前だと思っています。

A— 実は、震災以前から、三陸の漁業は深刻な事態に陥っていました。進む高齢化。そして、後継者不足。市場での値段も伸び悩み、生活は苦しくなっていました。

E— 親が、あんまり良い暮らしをしない。地元はきつい。そういう漁師に、いくら息子といえども、入ってこないのが当然だと思うんですよ。

A— 勝川さんは、漁業再生に向けての知恵を伝えました。

勝川— 今の日本の魚価は、非常に安い。ですが、その一つの原因というのが、選択肢が一つしかない。きっと、このやり方を変えていくことによって、今の漁業をより魅力的なものに変えていくことはできると思うんです。

A— 知恵の一つ目は、販売ルートを選択肢を増やす。広田の漁師たちは、これまで沖合で獲れた魚を、市場に出してきました。他の販売ルートはありませんでした。そのため、安くても、市場で付いた値段で売るかありません。この日は、小さな毛ガニは、1匹150円にしかありませんでした。市場での値段は、獲れる量や季節によって大きく変わります。勝川さんは、新たな販売ルートが必要だと提案しました。

勝川— 従来のルートで売る。それ以外にも、売り先を複数持つ。そうすれば、価格は安定すると、そういう仕組みになったと思います。

A— 漁業再生に向けての知恵。二つ目は、地域の眠っている宝を、外の人と探す。

勝川— 実は、都会から来た人にとっては、「えー、こんな良いもの、あるの?」っていうものがね。多分、いろんな宝が、広田にも眠っていると思うんですね。広田の良さっていうのを、地元の人と、また、外から来た人と一緒に発掘していくと、思わぬ宝が出てくるんじゃないかなと思いますね。

.....
ここまでの、1回目のダイジェストである。ここで、こういう形でやっていこうという話を3月にして、それから半年、実際に地元の人たちと取り組み、9月に2回目のミーティングを行った。

【以下、ビデオ続き】

A— 被災地に知恵のある人を招き、住民との話し合いの場を設け、復興への道筋を探る、復興サポート。ここ、陸前高田市広田町で、1回目のミーティングが開かれたのは、半年前。それをきっかけに、地元の漁師さんたちは、漁業再生に向けて、具体的な取り組みを始めています。今回は、そうした動きを、さらに発展させ、この地域全体が元気になっていくにはどうしたら良いのか、次の1歩を探ります。

G— こんにちは。

A— 広田半島で2回目のミーティングが開かれたのは、9月2日。今回は、漁業の再生から、地域全体の再生へとテーマを広げて話し合います。

H— では、前回に引き続いて、三重大学准教授の勝川さんたち、よろしくお願いします。

勝川— 皆さん、こんにちは。今回は3月で、まだ寒かったんですけども。今日は、こういう暑い日に、また、この広田に帰ってくることができて、非常に嬉しく思っています。前回のミーティングで言ったのは、漁業を元に戻すのが目的ではなくて、ここで、漁業者たちが魚を獲って、ちゃんと生活していけるような、そういう産業を作っていこう。そういうことが、大きな目的としてあったんですね。そのために、こういったようなことをやっていこうという話でした。

H— では、この広田で、この半年間で、どんな動きがあったのか、ご覧いただきましょう。

A— 1回目のミーティングから、1カ月あまり。勝川さんが広田にやってきました。ミーティングで漁師たちに提案したことを、具体的な形にしたいと考えていた勝川さん。連れてきたのは、東京、居酒屋チェーンの仕入れ担当です。販売ルートを増やそうという試みです。

勝川— きょう、呼び出したのが、株式会社エー・ピーカンパニーの野本さん。

野本— どうも、はじめまして。エー・ピーカンパニーの野本と申します。よろしくお願いします。

A— 野本さんの居酒屋チェーンは、関東を中心に、およそ130店舗を展開しています。全国各地の漁師と直接取引をして、朝獲れた魚を、夕方店に出すという戦略で、急成長してきました。広田からも魚を買い付けたいと考えていた野本さんは、この日、直接取引を、漁師たちに持ち掛けました。

野本— われわれの要求は厳しいです、はっきり言って。こうやって締めてください。箱には、こうやって入れてください。夏場は水の量、こうとか。非常に難しいです。その分、その労働量に対しては、十分お世話させていただきますっていう形で、お互いが切磋琢磨して、お互いハッピーになっていく。これが、やっぱりベストだと思うんですね。

A— 販路を広げ、収入を上げるチャンス。しかし、本当にうまくいくのか、期待と不安が入り交じっていました。

翌朝、3時。広田の漁師の1人、菅野修一さんの船が、籠漁に出ました。居酒屋の野本さんも同行しました。店に出す魚を見つけるためです。広田半島の沖合は、北から来る海流の親潮と、南からの黒潮がぶつかる、世界でも屈指の好漁場です。しかし、野本さんが

目を留めたのは、意外な魚でした。ドンコというこの魚。傷みやすく、遠くには出荷できないため、市場では良い値段が付きません。

A— もう一つ注目したのは、この毛ツブ。籠に大量にかかりますが、殻が硬くて処理に手間がかかり、市場では売れません。これまでは海に戻していました。

野本— われわれから見ると、宝の山なんですよ。

A— 野本さんは、この捨てられていた毛ツブが商品になるかもしれないと言いはじめました。

I— まさか、この毛ツブが喜ばれるとは思わなかったな。どういう形で使うのかな。

A— 漁を終えて、菅野さんの家に戻ると、台所で居酒屋チェーンの料理長など、スタッフが待ちかまえていました。毛ツブとドンコが店に出せる料理になるか、早速、試作が始まりました。毛ツブを扱うのは、料理長も初めて。刺し身にすることにしました。

J— うん。甘み、ありますよね、これね。

野本— うん。柔らかいサザエっすね。

A— そして、ドンコの肝和え。

H— うん。これはうまい。

野本— うん、うまい。

J— 一口食べてね、うん。

野本— 本当うまい。やばい。

A— まずは試験的に、いくつかの店を出してみることになりました。6月上旬、初めて東京に出荷する朝が来ました。

野本— あ、タコでかいっすね。

A— これまでは見向きもされなかったドンコと毛ツブが、今日の水揚げの主役です。

菅野— 俺たちにとって、厄介者が金になるんだもんね。夢みたいな話だ。でしょ？

A— 朝8時。どんなふうに食べられているのか、菅野さんが仲間の漁師と上京していました。

菅野— 現場見てさ、すげえやる気になるし、自信も持ったし。仲間も、絶対持ったはずだ。

K— お客さんに、こうして食べてもらってというのは、漁師冥利に尽きる。今度は、うちに帰って漁をやるにも、この姿が映るから、励みにもなるのよ。

H— いかがでしたでしょうか。

.....
こんなことを行ってきた。ポイントを整理する。まず、販売の選択肢を増やすということである。市場流通以外の選択肢がなければ、市場で売れないものは、価値が付かない。市場で売れない水産物に本当に価値がないかということ、必ずしもそうではない。漁業者と話していると、「市場では買ってくれないが、うちで一杯やる時は、いつもこれを食べるんだ。」といった「漁師のとおき」が各地にある。漁師が食べてうまいものが価

値がないはずがないのだが、いわゆる“流通の目詰まり”が起きていて、商品として正当な評価がされていない。例えば、さきほどの毛ツブも実際普通に市場で流通させようと思うと難しいところがいくつかあり、なかなか売れずに、海に捨てられてきた。

「販売の選択肢」というとすぐにネット直販のようなダイレクト販売が頭に浮かぶのだが、漁師が自分たちで消費者に魚を売するためのハードルは高い。水産物は生ものなので、農作物と比較して物流のハードルが高い。クール便で発送すると、小口だと送料が割高になってしまう。また、漁業者には消費者の視点が無いという問題もある。漁業者にとって、水産物は自分で獲ってくるか、近所の人と物々交換でもらってくるものであり、お金を払って買った経験がほとんど無い。例えば、宮城県で漁業者が中心になってカキ小屋をやろうという話になり、そこでは大きな殻付きのカキを12個1000円で売り出すことになった。私からすると、そんな値段で新鮮なカキを食べられるのは破格だと思うが、漁業者の中では、「こんな高いカキ、誰が食べるんだ」という意見が多かった。漁協の共同販売では、60個1000円が相場であり、そういう値段しか漁業者の頭にはない。これらの理由で、ネット販売などの直接販売の取り組みを補助事業ではじめてみたものの、内実はあまり機能していないケースが多い。漁業者が自分で売ろうとするよりも、魚を売ることができる販売パートナーを探して、Win-Winの関係を作るのが大事である。

次にやるべきは地元の宝を発掘することだ。市場で十分な価格で売れるものは、今までのように市場に出せばいい。市場では値段にならないものの中にも隠れた宝が数多く眠っている。それを発掘するのは地元の人間だけでは不可能だ。

漁業者は地元の漁場を熟知しており、「どこに行けば何が獲れるか」はよく知っている。水産物の価値には無頓着で市場任せのケースが多い。良いものがあってもその価値を地元の人には案外知らない。当たり前のようにあるものの価値が分からないのだ。逆に、東京の飲食店などは、食べたらいおいしい魚が市場で売れないという理由で大量に海に捨てられている現実を知らない。だから、都会で消費者に水産物を売っている人に漁村に来てもらって、捨てている物も含めて一通り見てもらって、目利きをしてもらうという作業が大事になる。

宝を発掘するには必ず産地に足を運んでもらう必要がある。たとえば、東京の居酒屋の仕入担当が電話で漁業者に「お宅の浜にいいものある？」と質問すれば、毛ガニやタコのような市場で評価が高いものを紹介するだろう。市場での評価が低い、毛ツブやドンコを紹介する漁業者はいないはずだ。漁師が気づいていない宝を発掘するには目利きが出来る人間に現場に来てもらう必要があ

る。

2012年の3月に行われた1回目のミーティングで、漁業者に対して販売パートナーの重要性について話をした。話をしただけで、「じゃあ、後は自分たちでがんばってください。」と言って帰ってしまうと、その後、何も進まない可能性が高い。「魚を売れる人とWin-Winの関係を作りましょう」といっても、そんな人が都合良く見つかるはずがない。ビジョンを示すだけではなく、それを実現するプロセスでも支援が必要なのだ。野本さんのような人を現場に送り込むところまでやらないといけない。

地域の漁業を改善するためのビジョンを皆で共有したうえで、人と人をつないでいくコーディネーターの役割も果たす必要がある。実際に、広田にはいろいろな人を送り込んだが、その中で野本さんと非常に良い関係が作れたということである。

野本さんが勤務しているエー・ピーカンパニーという企業は、市場を通さずに漁師から直接水産物を購入するという特殊な業態で急成長した会社である。都内に100店舗近く店があるので、産地からまとめて買うことができる。ある程度の規模がありダイレクトに水産物を買える飲食店というのは、実はそれほど多くない。

毛ツブは結構な量が獲れる。タコや毛ガニなどいろいろなものに混じってカゴに入ってくるが、漁獲の90パーセントぐらいが毛ツブである。これまで海に捨てていたのがちゃんと売れば、かなりの金額になる。これが軌道に乗れば、地域経済の活性化や後継者問題の解消も夢ではない。

この仕事をやっていておもしろかったのが、消費者と生産者の接点がどちらにも価値を生むということである。居酒屋チェーンでは、さきほどもVTRに出てきたように、産地の広田を全面に出して生産者の顔が見えるような販売方法をしている。消費者は、生産者の顔が見える水産物を好む傾向がある。生産者と消費者が接点を持つと消費者はものすごく喜ぶ。獲った人の顔が見える水産物は食べてうまいというだけではなく、その水産物が生産されてきたストーリーが別の価値を生む。

生産者は、朝早く起きて寒い中で作業して、市場に並べて、「ああ、今日もこんなに安いのか。」とがっかりする毎日、自分が獲った魚を消費者が食べるところを見る機会などなかった。この居酒屋チェーンに来て、自分が獲った水産物を消費者が食べている姿を初めて見たわけである。それによって、彼らの仕事の意義ややりがいを与えることができる。生産者と消費者の接点ができるような、新しい消費の在り方を作っていくことが、これから地域ブランドを育てていく上で重要だと思う。

ただ、ここで話は終わりではない。これまで売れなかったものが売れるようになると、皆で獲って、獲り尽く

してしまうというのは良くある話である。実は毛ツブも、岩手県のほかの所でおでん種として加工屋が開発した時期があり、その時に、「そこだと毛ツブを買ってくれるらしい。」というので皆で獲り続けたら、何年か後にはサイズが小さくなり、全然獲れなくなってしまったことがある。その加工屋に連絡してみたら、もう廃業して連絡がつかなかった。「売れるようになりました、めでたし、めでたし。」ではなく、資源管理を行い、持続的にとり続けられるような枠組みを作らないといけない。また、資源管理の取り組みを飲食店から消費者に伝えてもらうことで、資源管理をしていることを付加価値に変えていくことも可能だろう。そういうことを行わなければならないと思い、漁業者とともに岩手県の水産技術センターに相談に行ったりもした。マンパワーの関係で十分できていないのだけれども、本来やらなければならない仕事である。

最初に述べたように、この作業を通して行ってきたことは被災地に希望を作るということである。希望とは何かというと、地域の振興のために地元の皆で追いかけるようなビジョンである。そのようなビジョンを共有して地域でまとまって行動できるかどうか問われている。

最初のミーティングは、「未来につながる漁業」というビジョンを皆で共有するために必要であった。地域の皆で追いかける、未来につながるビジョン。希望という名のニンジンをぶら下げて、地元の人と一緒に追いかけていく。ニンジンを作る作業と、ニンジンを追いかけるのをサポートするのが私の果たした役割である。多くの漁村がニンジンを追いかけて走り出せば、将来は漁業で食えるような漁村が増えていくだろうし、経済的な自立を促していくということにつながるだろう。

今、被災地を回っていて思うのは補助金の問題だ。いろいろな形で補助金が入るのは仕方がないことであるけれども、補助金の方がどうもニンジンになってしまい、「何をやれば補助金もらえるの?」という発想しかできなくなっている。補助金が手段ではなく目的になってしまっているのだ。「未来につながる自立した漁業」というニンジン作りをこれからもやっていかなければならないと思う。

次に、学会として何ができるかを議論したい。復興支援は個人だとマンパワーに限界があるので、学会のような組織で動く必要がある。そういう事例として、建築学会の取り組みを紹介したい。

今年の4月4日から4月6日に、石巻の牡鹿半島で第2回牡鹿漁師学校というものが開かれる。これは、高齢化が進んで人が減った漁村に、新規参入を促すための取り組みである。実際に漁業に興味がある人に来てもらい、地元の人と一緒に養殖の体験、漁業の体験をして

もらい、本当に漁業をやりたい人に残ってもらうのが目的である。去年の8月に第1回目の漁師学校が開催され、30代の男性が実際に新規加入して今も漁業を続けている。私は1回目から講師として参加しているが、来月、彼に会うのが楽しみである。

この漁師学校は、筑波大学の建築関係の研究室が主催している。被災地に行くと建築関係の研究者に結構会う。彼らは震災がある度に町づくりをしてきたので、ある程度のノウハウを持っている。そして、建築関係者のボランティアのネットワークというのがあり、アーキエイドというNPOを作って地域の復興支援活動を行っている。水産学会でもこういう組織が作れて、地元の問題を吸い上げ、皆で問題解決ができればすごい力になると思う。

こういうネットワークをどのように作ったのかを聞いてみると、きっかけはサッカー大会とのことである。建築関係の研究者が中心になって、600人ぐらいが集まってサッカー大会を開催しており、その中心が東北の方の先生が多かった。そのサッカーのメーリングリストで東北のために何かやろうと相談をして、震災3日後に集まれるメンバーが集まり、復興支援のための組織を作った。アーキエイドというNPOは、300人の建築関係の研究者から成るネットワークで、コアになる実働メンバーは20名ぐらい。この20名はそれぞれの研究室が被災地に貼り付いて、様々な復興支援活動にあたっている。

牡鹿半島はたくさんの漁村がある。いくつかのエリアに分けて、それぞれ地元のニーズに合った人たちを派遣して、継続して実施している。熱心にコミュニティの中に入り、フェイス・トゥ・フェイスで信頼関係を築いている。

牡鹿漁師学校を主催している筑波大学の貝島研究室では、大学院生10人ぐらいが3年に渡って復興支援活動に当たっている。主なテーマは町作り。地元の人たちの高台支援計画作りを支援している。そのときに、雇用を作らないと人は住めなくなるので、漁業を活性化して後継者を呼び込もうという話になった。建築系の研究者なので漁業の話ができる人が周りになくて、いろいろ探して私のところに話が来た。

今回の震災でいうと、やはり、1番被害が大きかったのは漁村である。それに対して、水産研究者としてどれだけのことができたかという、まだまだ足りない部分だらけ。これから取り組むべき課題は山積みなので、水産学会としても組織的に動けると良いと思う。こういうネットワークは有事に急いで作ろうと思ってもなかなか作りづらいので、平時からコミュニケーションをとり、ビジョンを共有するのが大事だと思う。水産学会でも若手の会が立ち上がり、いろいろ活動を始めるようなの

で、これが、将来的には横のつながりとして、いざというときに主体的かつ迅速に動けるようなものに発展していったほしいと期待している。

【質疑】

（会場から）今、建築学会のお話が出た。私も今、福島でいろいろ活動している中で、この間、建築学会のシンポジウムに顔を出したりした。やはり、そういう人たち、私が世話になっている人は、飯舘村を拠点にして、ずっと調査を行っている。これは震災よりはるか前から、現場の人たちと大学の先生たちがコミュニティを作っていて、そういう人がいると被災したときにも即動けるわけである。やはり、地元での活動というのは普段からやっていくことが大切だろうということを感じた。

水産学会は学校や研究所などの組織で所属しているが、全国各地に会員がいるわけである。水産学会でもコミュニティを作っていくことが必要だと思った。

（会場から）大変、面白い話だ。最初のほうで、広田以外からもいろんなオファーがあったという話であったけれども、他の所ではどういうことであったか？

（勝川）他もいろいろ回ったが、総じていうと、他の所は十分できてない。話を聞いて終わりという所がほとんどである。現場に行ってみると、やりやすい所とやりづらい所というのはある。やりづらい所というのは、地域でのまとまりがあまりないところ。あと、未来志向の若手が本当にいなくなってしまった場所でも新しい動きを作るのが難しい。広田は意欲のある若い人が多くいたのでやりやすかった。

講演3「岩手県の沿岸漁業にみる東日本大震災からの復旧・復興の現状と課題」

後藤友明（岩手水技セ）

これまでの二つの報告に加え、岩手県が東日本大震災からの復旧・復興をどのように進めてきたのか、その過程で洗い出された問題点について、少し具体的に紹介したい。そのうえで、今後、水産学会をはじめ研究者たちがどのような形で関わっていけばよいのか、どちらかといえば現場に近い立場にいる者の視点から報告する。

勝川氏の報告に出てきた広田湾の漁業者の多くは、私の知り合いである。地域の復旧は積極的に行いたいが、私の立場からすると関係が近すぎるため創造的な復旧活動に直接携わっていくことはなかなか難しい。そうした中、実際に行われている岩手県の水産業の復旧・復興について、どのような問題点があるのかを客観的な視点から伝えたい。その上で、今後関わるべき研究者のスタンスを考えてみたい。

まず、岩手県の水産業の特徴について、宮田氏の報告と重複する部分もあるが、大まかに報告する。次に、東日本大震災の影響や現況について、簡単に説明する。そ

の後、本題として、震災復興のベースとなっている津波復興計画について、岩手県において秀でている特徴と実際の復興について、現場での進捗状況を紹介する。加えて、私が分析している漁獲統計のデータから見る震災復興の現状と問題について紹介する。私の立場から見た評価と、今後、被災地の復興に研究者や研究機関が果たすべき役割を話してみたい。これらのことを紹介することによって、復興のためのステップに何らかの良いアイデアが出てくることを期待したい。

まず、岩手県の水産業の特徴を報告する。ワカメ養殖業や貝類養殖業といった無給餌養殖業の生産量が卓越して多い。また、漁船漁業では沖合底曳き網漁業や大型定置網漁業の生産量が多いほか、サンマ棒受網漁業やツノナシオキアミの曳き網漁業など多い水産構造になっている。

特徴的なのは、漁業協同組合の数が24あるほか、拠点となる久慈、宮古、釜石、大船渡といった産地魚市場に加え、小さい魚市場も含めて13の産地魚市場が存在していることである。漁協は県の北から南まで各地に分散し、それぞれが個別に経営体として水揚げを行っている。

次に、経営体数で見ると、刺網漁業、延縄漁業、いか釣り漁業のような、個人の小さい経営体が多いという特徴がある。一方、沖合底曳き網漁業や定置網漁業など、生産量の多い経営体は数としては少ない。

岩手県における震災前の生産量はおよそ26万トンで、養殖業と定置網漁業と沖合底曳き網漁業が、それぞれ3分の1ずつぐらいで、残りは漁船漁業が占めている。しかし、水揚げ金額では漁船漁業の割合は結構大きい。

震災の影響は、総被害額が400億円以上と見積もられ、1万4千隻あった船のうち、約1万隻が失われてしまった。漁港は98パーセント、魚市場は100パーセント、加工施設に至っても80パーセント以上が被災した。さらに、漁港の被害も非常に大きかった。生産システムのすべてに亘って被害があった。このような中、岩手県では復興計画を立て、それに基づいて着々と復興を進めている。その現状について説明する。

岩手県が掲げている復興基本計画では、「再生」という言葉を象徴的に使用している。水産業を含む産業については、「『なりわい』の再生」というキャッチフレーズを作り、震災復興を皆で頑張ろうと、種々の目標が掲げられている。岩手県の水産業における復興計画の大きな特徴としては、漁業協同組合を核とした漁業・養殖業の再構築が掲げられていることである。これが、水産業の復興の必須条件という形で位置づけられ、漁業協同組合自体が復興しなければ、そこに所属する漁業者の復興も困難というスタンスが取られている。次に、産地の魚市

場を復興し、さらに、流通・加工体制も同時に修復、再構築することで、水揚げから流通までを一つの立体的なシステムとして復興させることを大きなテーマとしている。当初のマスタープランの段階では、13ある産地魚市場を中核の市場に集約させるという提案も含まれていたが、計画には組み込まれなかった。システムの復興に加えて、漁港等の整備といったハードウェア部分の整備が盛り込まれている。これらは当然ながら、同時に進めなければならないこととされている。

以上説明した岩手県の復興計画に沿った取組の概要は、次のような形になる。岩手県では、基盤となる漁協を核とした生産・流通体制への支援による再建を最優先課題として、漁協に対する補助事業などを中心に実施している。その具体的な中身は、まずは、定置網漁業と養殖業に対して集中的に資本を投下し、それぞれの漁協の立て直しを図る。同時に魚市場や加工施設の再建を進め、そこから上がった収益を漁船漁業などに再配分することによって、全体の復旧・復興を促進させることとしている。この2本立てによって水産業を再構築させていく計画である。

宮田氏の報告にもあったように、岩手県の定置網漁業は水揚げの4割ぐらいがシロザケで占められている。シロザケの漁業がなくならないように、まず手を付けたのが、定置網とふ化場の復旧作業である。これを同時かつ優先的に行うことで、シロザケ資源の来遊が途切れないようにするとともに、定置網による水揚げが安定的に循環するよう進められている。それによって、それぞれの漁協の収益が上がり、資金を蓄積できるようになれば、組合員への再配分が行われることが期待される。

養殖業に対しては漁協に対する手厚い支援が与えられ、それから享受される再配分は漁業者が受け取る。一方、漁船漁業については、漁協を再建して組織自体を立て直した上で個人の漁業者に還元されるという形で、間接的な支援がなされる。公的資金を使った復興支援ではやむを得ない策であろうと思う。

復旧の現状について大まかに見ると、養殖業、定置網漁業は、最初から手を付けたこともあり、復旧は概ね達成できている。採介藻漁業については、漁協に対して共同利用船が続々と導入され、その船を利用して漁獲が行われていることもあり、復旧は進んでいる。ただ、人工種苗放流が中断しているアワビについては、2012年漁期から獲った漁協もあれば、「いや、ちょっと待て」と、1年繰り延べている漁協も存在している。この辺りは漁協の判断に委ねられている。

一方、漁船漁業については、共同利用船の利用も一部にはあるが、基本的には船の再建自体は漁業者自身が行わなければならない。しかし、高価なため、直接現金で買えるわけもなく、お金を借りる形で船を再建しなけれ

ばならない。漁協自体にもともと体力がなかったり、震災で資金を失ってれば、実際には大幅に遅れてしまうことが大きな問題である。

水産業に対する震災復旧に関する行政的なメニューは、共同利用船や水産業経営基盤復旧支援など、多様にある。岩手県では、実質の自己負担が10分の1で可能になるような支援が行われている。これらは自治体を介して漁協に重点的に導入されている。国の事業の中で漁船漁業でも利用可能なメニューがあるが、窓口が漁協になるため、なかなか漁船漁業の方に補助金が行かないという問題もある。

その他、沿岸漁業の改善支援や漁業近代化資金など漁船漁業者に対する融資の制度があるが、これも漁協などの系統経由の融資になるため、漁船漁業者に申し込めず納得の上で資金を渡せないのが現状である。

例えば、「がんばる漁業」、「がんばる養殖業」という震災前以上の収益性の確保を目指す漁業者の取組を支援するという水産庁の事業がある。本来であれば、先ほどの勝川氏の報告で紹介された広田の漁業者たちや大槌の漁船漁業者が、こういう事業を活用することになるだろうが、実際には、制度上こうした漁業者が活用するには困難がある。

現在、岩手県で行われている「がんばる漁業」は定置網漁業、サンマの棒受網漁業、沖合底曳き網漁業といった、ほとんど震災で被害を受けていないような漁業種類の母体が大きな所と漁協が営んでいる定置網漁業という形でしか存在していない。「がんばる養殖業」についても、12漁協38プロジェクトに対して資金援助され、漁業者はそれぞれがプロジェクトに乗る形で動いている。全体を見てみると、「がんばる漁業」では、漁法別のプロジェクト数では大中まき網漁業が一番多く、次いでカツオ・マグロの延縄漁業。その他、サンマ棒受網漁業、沖合底曳き網漁業、定置網漁業という形で、基本的に経営体規模の大きな所が主体になっていて、刺網漁業などは1プロジェクトしか存在していない。小型漁船漁業など組織率の低い漁業種類では活用しづらく、「良いところはずっと良い」という形にしかならないというのがこのプロジェクトの問題点であろうかと思う。

次に、行政から見た震災の復旧・復興の状況を紹介する。岩手県庁で出した資料には、例えば定置網漁業は8割以上、養殖業に関しても8割以上が復旧しているところがあるが、幾分身びいきな点もあると思う。農林水産省が出している「復旧・復興の概要」も同様の内容である。漁港は遅れ、ソフトウェア面は結構進んでいる印象を受ける。そこで、独自に調べたことを紹介する。まず、漁船の復旧状況で、岩手県が集計している漁船登録のデータを用いたが、2010年、12年、13年の状況を比較すると、1トン未満、1〜3トンの動力船は登録数が大幅

に減少したが、2013年には80%近くまで復旧した。さらに、3～5トン、5～10トン、10～15トン、15トン以上、20トン以上で分類されているもののうち、15トン以上の船はほとんど被災を受けていない。それに対して、被災した漁船は10トン未満船が中心となっており、半分ぐらいまで登録数が落ちてしまった上、戻りもそれほど大きくない。復旧率は1～3トンの船では大きい、小型漁船漁業の主体をなしている3～5トン、5～10トンの船では低いレベルで留まっている。このことから、小型漁船漁業の復旧はそれほど進んでいるとはいえない。

次に、漁獲統計から見た震災からの復旧・復興の概要を紹介する。代表的な6漁業種類における2001年から2013年までの水揚げ量と延べ水揚げ隻数、それとCPUEのデータを示した。岩手県は広いので、県全体にするとその傾向が見えてこないため、県を三つに分け、それぞれの傾向を示した。

基本的に農水省も県も水揚げ量や水揚げ金額で復旧のレベルを評価している状況であるが、ここでは復旧の水準をより的確に判断するため、水揚げ量と水揚げ隻数のデータ、CPUEを使用した。

まずは、水揚げ量で岩手県の主体をなしている定置網漁業と沖合底曳き網漁業を概観する。定置網漁業の水揚げ量は震災前は横ばいで推移していたが、震災により大きく落ち込んだ。特に、県南部で落ち込みが大きかった。しかしその後、順調に戻ってきた。ただ、中部以北では逆に震災年の水揚げ量が大きく増え、その後大きく落ち込んでいる。このことは、復旧・復興の効果といえるのか疑問である。沖合底曳き網漁業では、震災年を含めてほぼ横ばいで推移している。延べ水揚げ隻数を見ると、定置網漁業では県の南部では減り方が大きく、北部も大きく、中部も落ちたが、その後徐々に回復している様子がある程度捉えることができる。沖合底曳き漁業に関しては、そもそも被災船がなく、2011年4月からすでに操業再開しているので、震災の影響は認められなかった。一方、CPUEを見ると、定置網漁業では震災年に宮城県の実験場から逃げ出したギンザケが多数獲れたり、近年増加傾向にあるブリが大量に獲れたりという状況もあり、2011年は急激にCPUEが高くなった。その後、2012年はシロザケの回帰率の低迷によって1カ統当たりの漁獲量が急激に落ち、2013年になっても震災前のレベルの6～7割ぐらいで留まっている。沖合底曳き網漁業については、水揚げ隻数は増えるか、横ばいであるが、CPUEは落ちている。これはスルメイカの回遊資源が減少したことが原因と考えられる。

サンマ棒受網漁業とイカ釣り漁業においては、漁獲量と延べ水揚げ隻数とCPUEの傾向が同じである。サンマ棒受網漁業は2009年から水揚げ量の減少傾向が続い

ている。延べ水揚げ隻数は如実に震災年に落ち込んでおり、その後横ばい、又は減少傾向で推移している。これは、震災の影響というよりは、2012年と2013年の漁期に、高水温の影響もあって漁場が沖で留まっていたり、漁獲時期がかなり遅れたことが原因であろう。イカ釣り漁業は岩手県は中型イカ釣り船が1隻しかなく、ほとんどが小型イカ釣り船である。漁獲量に震災の影響は特に認められない。水揚げ隻数自体もほぼ横ばいで推移していて、これもやはり震災の影響があったとしても比較的早く修復していることを示している。2011年に岩手県の沿岸域にかなり良い漁場が形成され、青森県を中心とした他県の船が久慈で水揚げしたことが影響しているかもしれない。こちらも、震災の影響とそこからの復旧・復興の効果が漁獲量に反映していないと考える。

次いで、沿岸で操業する刺網漁業とカゴ漁業について紹介する。刺網漁業の水揚げ量は、震災前は横ばい傾向で経過していたが、2011年、漁船全体の隻数は減ったにもかかわらず、刺網の水揚げ量はむしろ増えている。その翌年は大きく減少し、2013年にまた増えた。この結果だけを見ると、震災の影響、それと復旧・復興の影響を反映していない。カゴ漁業も同様である。これに対し、水揚げ隻数はいずれの漁業種類も震災があった2011年には半分以下まで減ったが、その後、カゴ漁業では増加傾向を示している一方、刺網漁業ではほとんど増加していない。また、場所によっても増加の傾向が異なっている。このデータから、特にカゴ漁業では、V字回復の状況がよく分かる。これに対し、震災以降のCPUEは刺網漁業とカゴ漁業の両方とも上がり、1隻あたりの収益性も震災以降も上がったという結果が見られている。

以上を大まかに評価するために、水揚げ量と水揚げ隻数、CPUEを、2008年から10年平均にして、5パーセント以内の減少を「並み」とし、5パーセントから30パーセントに「顕著な減少」、その反対は「顕著な増加」ということでマトリックスにした。定置網、刺網、カゴ、タラ延縄、小型延縄、イカ釣り、サンマ棒受網、突き棒、そしてツノナシオキアミの船曳きの各漁業ごとに示した。ざっと見ると、水揚げ量での判断は非常に難しく、漁法ごとにバラバラであることが分かる。

これに対し、水揚げ隻数についてみると、定置網漁業など多くの漁業種類で復活している状況が見てとれる。そういう中で、延縄、刺網、突き棒の各漁業は減ったままで、漁法間で復旧のレベルに格差が生じ始めている。さらに、同じ漁業の中でも、地域間の差が結構大きくなっていることが分かってきた。以上のことから、水揚げ隻数の変化は復旧の現状を反映しており、特に漁船漁業の復旧状況をよく反映していると思われる。

1隻、1日あたりの平均水揚げ金額を見ると、震災以

降、定置網漁業、沖合底曳き網漁業はほぼ横ばいで推移しているが、小型漁船漁業、刺網漁業、カゴ漁業、イカ釣り漁業に関しては、むしろ1隻あたりの収益性は上がっている。漁業種類によっては収益性は必ずしも低下していない。このような状況であったにもかかわらず、刺網漁業では水揚げ隻数の回復が見られていないことから、この変化が震災による被害とそこからの回復過程を表しているとは必ずしも言えない可能性がある。

漁獲の元になっている資源について、代表的なものの震災前と以降の水準を、いくつかのインデックスを使いながら比較した。その結果から、漁業種類によって震災後の復旧過程が大きく異なっていることが見えてきた。そのうち、同所的に操業している刺網漁業とカゴ漁業では傾向が大きく異なっていることが示唆された。そこで、これらの漁業が対象とする資源について見てみると、明瞭な回復が見られていない刺網漁業が対象とする資源の代表種であるヒラメは、震災後、親魚量も加入量も増加し、資源としてはむしろ増加傾向にある。一方、回復が見られているカゴ漁業では対象種のケガニの資源が大きく減少しており、ミズダコも加入量が大きく減っている。このように、漁船漁業の復旧とその対象としている資源の傾向に、アンバランスが生じ始めている状況になっている。

このような漁業種間での復旧の傾向に見られた差に及ぼす影響を判断するため、刺網漁業とカゴ漁業の許可隻数と延べ水揚げ隻数を見てみた。許可隻数、特に、刺網漁業の知事許可漁業は4年ごとの許可の更新ごとに減少していく傾向が見られる。今年度、許可の一斉更新があり、また減ると予想されている。さらに、水揚げ隻数自体も年々減少しており、震災年である2011年は半分以上まで落ちた。これに対して、カゴ漁業では許可隻数はほぼ横ばいで推移しており、水揚げ隻数自体もそれに同調している。刺網漁業同様、2011年に水揚げ隻数は半減しているが、その後、着実に復活を遂げている。以上のことから、刺網漁業は震災以前から衰退傾向にあるとともに、カゴ漁業への転換が進んでおり、これが震災によってさらに加速された印象がある。

次に、岩手県における漁業の周辺を取り巻く状況を紹介する。岩手県の地先の水温変動である。1960年代からの変動を13カ月の移動平均で見ると、周期的に、年によって大きく変動しており、震災以降も変動の幅が非常に大きい。それぞれの月の変動を見ていくと、震災年に関しては震災からしばらくは高め基調であったのが、秋以降急激に低めになっている。その後、2012年になると再び高め基調に変わり、夏場には高水温を記録した。2013年に入ると、月単位で周期的に大きく変動するパターンになった。先ほどの宮田氏の報告にもあったように、養殖業においても変動が大きいのは海洋環境の変化

が一番大きく影響していると思われる。このように大きな海洋環境の変動に対し、いかにして対応するかは非常に大きな問題である。

また、シロザケについて触れる。昭和50年代からふ化放流が進められ、現在4億3千万匹の稚魚を放流しているが、近年、回帰率が落ちており、この5年ぐらいいは更に低い。震災年に放流した2010年級も、緊急放流やふ化場の津波による被災によって、実放流数はかなり減っている。今年はこの2010年級が3歳魚になって帰り始めているが、震災による影響が出始めている。さらに、前述の通り、震災直後からふ化場を頑張って復旧させたが、目標数まで生産できなかったため、その影響も今後出てくると予想される。さらには、その後の年級についても回帰率が低いまま続くと、卵を獲って稚魚を放す量そのものが、ここしばらくは低いレベルに留まることが懸念される。この5年間ぐらいいは辛抱の年と言われており、定置網漁業を復旧させて漁協の収益性を上げるという目論見も実際にはなかなか想定通りにいかない。

震災後に生じた問題は、震災の影響とその復旧過程という形で単純に論じられる場合が多いが、実際にはいくつかの問題が輻輳しており、それらを解きほぐして整理すべきと考えている。そこで、震災後に生じている問題について、「海」側の問題と「人」側の問題の大きく二つに分けて考えてみた。

まず、「海」側の問題について、津波で直接的な影響を受けたものと、受けていないものに分けられる。そのうち前者については、特に浅海域で大きく、藻場・干潟やアワビの資源に対する影響などが挙げられる。一方、津波の影響が見られていない沖合域については、津波の影響というよりも、震災のある・なしに拘わらず生じている海況環境の変動によるところが大きく、サンマ、サバ、スルメイカのような広域性の回遊魚の減少やシロザケの回帰率の低下はそういった要因が大きいと推察される。

次に、「人」側の問題として、津波の直接的影響として、生産や販売の手段が失われたことが挙げられる。獲る人間、生産者自体が被災した。また、シロザケに限って見ると、人工種苗生産の放流がうまくいかないなど、「人」側の問題が大きい。

それぞれの影響に関して考えると、ハードウェアの復旧については岩手県の復興プランに基づいて着々と進んでいると言えよう。一方、漁業者、海に出て生活している人たち自身の被災に関しては、例えば家が流されたり、船が流されたり、いろいろなレベルがあって、被災と自立の程度に応じてまちまちで、復旧が一番遅れていると考える。

また、複雑な社会的構造の問題がある。例えば、もと

もと震災前からあった漁協と漁業者の軋轢が一気に加速してしまったことが挙げられる。これについては、組織と個人の関係、高齢化・担い手の問題など、震災以前から抱えてきた非常に根深い問題が多い。

これらの問題への対応をいくつか紹介する。最初の「海」側の問題は、例えば東北マリンサイエンス拠点形成事業などで非常に精力的に調べられている。しかし、「海」側の問題は、震災との関連性よりも海洋環境の変動によるところが大きく、震災以前から行っているモニタリングが一番重要で、水産研究所や水産試験場による長期間のデータの蓄積とその評価がこれを担っている。

次に、「人」側の問題については、組織団体間の体系的結びつきが少ないように感じる。「人」の問題に關していうと、立場によってその評価が変わることがこれを難しくしていると思われる。

こうしたことを踏まえて、試験結果が果たす役割を考えてみたい。実際に、誰がどういう形で関わっているのかということをや大まかに紹介する。「人」側の問題に關しては、行政支援が多い。加えて、NPOやNGOなどの個人的な支援が大きく貢献している。インフラの被害は、当然「人」側の支援が必要な問題である。しかし、防潮堤問題にあるように、行政が先行して働きかけ、研究側は、行政の提案に対するコメントや提言という形で遅れて対応している。次に、生産手段の回復については、「人」側と、一部、「海」側もあり、ここには行政支援だけでなく、個人の支援も多く、研究側が試験・調査を繰り返すことによって対応している。

以上のような状況分析から、研究者による被災地支援活動の特徴とメリット、問題点などを指摘したい。非常に大きな震災で、被災地域はほぼ東北全域であり、誰がどこで何をして良いか分からない状況の中、多くの機関、研究者、個人も含めて、同所的に活動されてきた。公的な仕組みにも機関の一員として参画できるし、個人的なつながりを基盤として考えるならば、ボランティアやNPOなどの支援を通じて、同時多発的に、多様な形で非常に多くの研究者が関わってきた。これにより、これまで東北にほとんど関心のなかった人が次々に入ること、他所の目線から見るができるほか、広域、早期の復旧に大きく寄与していると思う。また、先ほどの勝川氏の報告にもあったように、被災者のニーズが直接研究者側に反映されることは大きなメリットになると思う。さらには、もともと漁業とは関連のなかった研究者が立ち入ること、客観的な目線から評価することによって観測精度も上がるだろうし、違う視点も出てくると思う。

逆に言えば、問題点も山積している。まずは、個々の目的がそれぞれ違うことが挙げられる。それぞれがいろいろな面で活動し、貢献しているが、水産業の復興に貢

献できる内容だけではない。また、緊急時で仕方がないのかもしれないが、同一海域で類似調査が重複し、場所によっては船の取り合いになってしまった所もあると聞いている。また、地元の漁協から、「こんな調査をやる」と聞いたが、何か知らないか?と聞かれ、全く答えられなかったこともあった。

次に、これまで東北をフィールドとしていなかった研究者が入ってきた場合、現場を知らないからこそ出てくる無責任さが懸念される。最後まで責任あるスタンスでなければ、むやみに現場に入って、場を乱し、さっさいなくなるといのは勘弁してほしいと思う。また、地元の社会構成とか人間関係に対して、他所の者が入るといのは大きな問題をはらんでおり、地域に入り込んで何かをやろうとした場合に、最後にネックになるのはそれであったりする場合が多い。さらに、現場と支援する側との間の時間的なずれや考え方のずれがある。このことは時間が経つと顕著になる問題である。漁業者側は自分の生活のために漁業を復旧させ、復興させたいと考えているので、戻れる準備が整い次第、早急に再開してきた。現在、岩手県沖の漁場では既に震災前に近いレベルで活用されているところも多い。これに対し、研究者側は一般的に長期的なスタンスでものを見ている場合が多く、水産業に役立てたいと思って一所懸命活動するが、結果が結実するときにはすでに現場はそれを必要としないこともあろう。そもそもスタートラインのベクトルが違うこともある。事実、現場に近い私たちのような側から見た場合、震災後に開始された震災復興関連の研究テーマに掲げられている課題の中には、震災前からの研究の延長に過ぎない、震災復興との関連性が感じられないものが散見される。

宮田氏が報告していたように、非常に大きく変動する海洋環境の中で、今後の被災地における復興には一定水準以上の生産量、生産額を維持していくことが必要である。変動を考慮に入れた上で、生産構造や生産量の水準を持続的なレベルで最大化させることがわれわれ研究者に与えられた最大の役割であると思う。それは、「海」側のことはもちろん、「人」側のことに対してもあてはまると思う。資源はあっても人がいなければ持続性を担保できない。両方をきちんと見られる仕組みづくりを考える必要がある。

震災以降、それぞれの試験研究は多くのベクトルを持ちながら、早期復旧に対して貢献してきた。現在は、さらに違う視点からの検討が必要になってきており、産業として持続の可能性があるのかをきちんとした形で評価をするような時期に差し掛かっていると考える。研究者にはいろいろな立場の方がいるので、それぞれの専門性を生かした多面的な視点から現状を評価することが望まれる。それによって新たな視点が入り、震災以降の環境

や漁業の変化を新たに見出せるだろう。その中から新たなニーズを掘り起こし、フィードバックしていく形を今後に向けて進めていかなければならないと考えている。

東北地方の水産業は、歴史に裏打ちされた、変化に富む海洋環境に適応した形で多様な漁業が成り立っているという特徴があった。震災とそこからの復旧過程の中で、これが大きく変化した現在、新たな形で対応するイメージを作り上げていく必要があるだろう。このことは、次の歴史を経験するまで数十年間を待つことはない。むしろ、今、試験研究の果たす役割は極めて大きいと思う。

私自身はまだ明確な答えを持っておらず、悶々とした状況で日々を過ごしている。ただ、多面的な視点から現状をきちんと分析することは必要だと考えている。被災地を中心に周辺情報を理解したうえで、異分野間のネットワークを構築していくことが最も大切だと考えている。

【質疑】

(司会) 漁協と漁業者の軋轢というのは、どのようなことか。

(後藤) 資源の利用方法に対して、漁協の立ち位置に対する漁業者の多様なニーズの間でトラブルが生じている。

(司会) もともとあった問題が、震災を契機に広がりだしたということか。

(後藤) そうだ。

講演 4「東北水産業の復興における消費者視点の重要性」

八木信行（東大院農）

震災の前後、大船渡、気仙沼、女川、石巻の漁獲状況を月ごとの漁獲トン数で見ると、急に獲れている月と、ほとんど獲れてない月というパターンがある。冬～早春はほとんど獲れていない。秋にかなり獲れるというのが三陸の特徴で、サケが帰ってきたり、サンマが帰ってきたり、サバが獲れたりという状況である。震災があったときは早春であるから、例年もほとんど水揚げはない。震災後1年目の2011年の秋には、例年のだいたい4割から5割ぐらい回復したという状況だったが、そこから2年目、3年目と、あまり回復していない。本来、1年目の勢いで回復しているのであればもっと回復してもよいのだが、遅れ気味になっている。以上は、かなり大きな規模の漁業も含めた全体の状況である。しかし、沿岸の小規模な漁業や養殖は全く回復してない所もある。集落に人も戻っていない所もある。大きな規模の所でさえこういう状況だという点を認識してほしい。

次に、よく言われることに、魚を揚げても水産加工場がそろっていないということがある。水産業はトータルな産業なので、加工場がないとあまり揚げられないという話がよく上ってくる。そこで、加工場の復旧状況を見てもみると、気仙沼、大船渡、釜石などの加工場では補助

金などを使って、かなり復興している所もある。釜石の会社でもかなり復興している。いろいろな復興予算や寄付が、国だけではなく、民間の日本財団やキリン絆プロジェクト、ヤマト福祉財団など、たくさん入っている。

漁港、漁船は復興して、加工場も復興した。ハード面は復興した。ところが、ソフト面の復興が遅れているという状況が被災地水産業の伸び悩みにつながっていると思う。

現地でヒアリングをしたときによく聞かれる意見として、「地元の加工業者は商品には自信があるが、消費者ニーズをつかみきれていない。」とか、「中国産の商品への転換が進みつつある。」というものがある。加工食品としての水産物は、生産者がどういう所に売っていたかという、既存の流通経路に乗せるルートが一つある。もう一つは、病院とか学校給食、ホテルの朝食へのニーズ、更にはコンビニのプライベートブランドなどで、加工場から直接流通しているルートがある。パックを切ると朝食の煮魚が現れるというニーズを満たすような商品が対象である。さすがに病院や学校はあまり中国産は扱わないが、ホテルなどの外食産業は中国産への転換が進みやすい兆しがあるとのことで、震災後、特にそれが進んでしまったという話もある。

流通面では震災後、スーパーに商品を置いてもらえないという話がある。スーパーは定量、定時、定品質、定価格で、同じようなものを常時仕入れたいという希望がある。ところが、震災で被災地から仕入れができなくなってしまった。それでどうしたかという、震災直後バイヤーが九州や四国方面に走って、新しく契約を結んできてしまった。スーパーが新たに契約を結んだ九州の方にいる生産者は、スーパーのバイヤーが提示するものを作ろうとすると新しい機械を入れる必要があるので、機械を入れるには長期契約にしてもらわないといけないとなり、東北で加工場を新しく復興させても契約が取れない、スーパーに置いてくれないという事態が発生する。製品に自信はあるが消費者ニーズがよく分からないということがあって、新しい売り先を探すために営業マンが東京に張り付いて、一所懸命探しているというような状況が東北の加工業者には結構ある。ハードだけの復旧に留まらず、ソフトも重要という状況が分かる。

私の研究室で消費者ニーズを探る調査を実施した。これはプロダクトアウトといって、生産者側が売りたいものを売るという状況ではなくて、マーケットニーズという消費者の要望に合わせてどういうものを売ったらいいのかを調査しようと考えたものである。

まず、「宮城県産の養殖ギンザケを使った塩サケに関するアンケート調査」という調査を、オンラインで実施した。対象は東京や大阪に住む消費者とした。

先行研究のアンケートでは、やはり、「サケ、サーモ

ンを家で1番よく購入する。」との答えであったので、それを踏まえ、今回も養殖ギンザケを使ったアンケートにした。今回の調査では、「福島第一原発の事故後、魚を購入する際、産地によって放射線の量を心配していますか。」ということを知ったが、その結果では、「流通している魚は安全なので心配してない。」という答えが半数弱。過半数の人は何かしら心配をしている。その心配の度合いはいろいろあって、「福島の魚であれば心配する。」という人から、「海外の魚まで含めて全部心配する。」という人もいた。これは、かなりいろいろある状況だった。単純集計で、どういう人が放射能の状態を心配しているかとの項目では、男性と女性ではどちらかというとなり男性のほうが、やや心配している層が少ない。東京よりも大阪のほうが微妙に心配している人が多いという状況である。年代別で見ると、20代、30代はかなり心配をしている層が多い。50代になると、あまり心配していないという層が多くなっていく。全体的には、放射性物質への懸念、心配はかなり大きく、またこれは男女や住む場所で傾向が違うことが分かった。

次に、水産物が市場に出る前にどういうふうに放射性物質の量を調査しているかについて、回答者の知識を確かめた。質問で、「週1回サンプリング調査をし、50ベクレル以上のものが出たときは調査件数を拡大するというルールになっていて、これを知っていましたか。」と聞くと、「はい」と答えた人は割合少なく、「いいえ」と答えた人がかなり多かった。放射性物質について、どういうふうに調査をしているかはよく分からないけれども、懸念を有するということだと思われる。では、どこから1番、放射性物質の情報を得ているかというとなり、やはりテレビが多い。あとはインターネットで、意外に少ないのが店員から聞くというもの、政府の広報を見るというのかなり少ないという状況であった。

ここまでがアンケート調査の単純な分析で、次には、数値をいろいろ関連づけて分析する作業を行った。まず、消費者の支払意思額というのがどれぐらいなのか計算した。支払意思額を計算しようとするとなり、回答者にある決まったものをイメージしてもらう必要があり、塩鮭で、2切れで160グラムあり、いろいろな産地の中でどれを選ぶかというのを同じアンケート調査で実施した。これをコンジョイント分析といい、架空の商品を選択してもらう。

商品の各要素を詳しく説明すると、産地としては北海道、宮城、ノルウェー、チリの4つ。育ち方は天然か養殖かである。放射性物質の検査方法は、抜き打ちのサンプル調査か全量検査で、全量検査というのはベルトコンベアのようなものを通じてやる方式である。コメなどで実施されているが、水産物はまだ実施されていない旨を回答者にあらかじめ情報提供し、こういうものが仮に

あったらどうかという設問にした。また、その検査をする所は、国、漁協、購入先の抜き打ち検査、あとは大学で、これらを属性としたサケの販売価格もいろいろ設定した。

得られた結果を計算して分析したところ、産地については北海道産のサケがノルウェー産に比べて支払意思額が高いことが分かった。一方、宮城産やチリ産は支払意思額がもっと少ないという結果であった。チリ産の低い値については、南半球で放射性物質の影響はないが、スーパーマーケットの店頭で特売のときによく売られている安いサケだという印象が消費者の間で強いので、あまり支払意思額は大きくないのではないかと判断した。天然か養殖かについては、養殖に比べると天然の方がやはり支払意思額が高かった。放射性物質の検査では、全量検査にするとやはりサケへの支払意思額は高くなった。検査主体については、国、地方、自治体に比べると大学はあまり信用がないようで、マイナスの支払意思額になっている。これは、大学の研究者は原子力村と密接な関係があるといった議論が過去にあったので、それが影響しているのかという気もするが、よく分からなかった。店が測ったものも信用されていない。これは多分、一旦店が仕入れてしまうと売らなければいけないので、そういうことを反映しているのかもしれない。

以上がコンジョイント分析の結果である。またもう一つ、別の方法でも分析した。共分散構造分析というもので、これはどういう要素が「買いたい」という動機になっているのかを分析する方法で、先ほどの価格調査と同じオンライン調査の中に設問を入れた。特に、宮城県産のサケのイメージに関する質問をいろいろ設けた。また「おいしそう」とか「栄養価が高そう」とか、「長期間保存できそう」とか、さらに、「何に使いたいか」といった設問があり、それを5件法で、「とても当てはまる」、「どちらかという当てはまる」、「どちらとも言えない」というように選択してもらう。これを、IBMのSPSSという統計ソフトで計算し、各質問で、「強くそう思う」とか、「あまりそう思わない」という選択枝がどの程度影響しているかを分析した。

購買意欲には、商品価値が高そうなので買いたいといういわゆる「ウォント」の要因と、片付けたい用事を片付けるためにその商品を買うという「ソリューション」の要因があるというマーケティング理論がある。水産物の場合は、「味が良さそう」とか、「栄養が付きそうなので買いたい」というものが前者で、後者は「中身は何でも良いから手っ取り早く晩ご飯のおかずを作りたい」といった簡便性とか、「食べ残しを保存したい」といった保存性などの要因である。調査で得られた回答を計算した結果、今回のサケの場合では、後者の要因はあまり大きくなく、サケの味や栄養といった本来的な機能、つま

り「ウォント」の要因が消費者の購買意欲により大きく結びついていることが分かった。また、以上の二つの要因に加えて第3の要因として、放射能への懸念が確認できた。この要因については、「ウォント」を打ち消すほどの大きさをマイナスに影響しているという計算結果になった。ところが、これ以外の第4の因子として、復興への貢献の価値というのがあることも分かった。雇用を守るとか文化を守る、復興に貢献するという思いであり、これは放射能への懸念を更に打ち消すほどのプラスであった。宮城県産のサケについては、「復興へ貢献しそうなので買いたい」という価値が大きい。

ウォントとソリューションについて説明を補足する。2002年の『ハーバード・ビジネス・レビュー』に載っていた論文があり、これには、人々がものを買うときに「欲しいから買う」という要素と、もう一つ買いたいなと思うのには、「片付けたい用事があるから買う」という要素があるとの指摘があった。「片付けたい用事」というのは何かというと、あと30分後に子どもが帰ってきてしまうので、何でもいから食事を作らなければならないという用事である。簡単に作れそうなものがほしいという、それが「片付けたい用事」に対するソリューションに当たる。ところが、そんなに慌ててはいないし、今日はすごくおいしいものが食べたいとか、栄養が付くものを食べたい等、そういうものはウォント、つまり本来的な価値を求めているというものである。水産庁でファストフィッシュという、すぐ料理できるようなパッケージを2年前ぐらいから売っているが、それは、こちらのソリューションを元にした商品開発をやろうとしているというわけである。今回の分析では、この両者がサケの購入者にも存在していることが示唆されたという点でもおもしろい結果が得られたと考えている。

三つ目の分析は、POSデータを利用して何か分からないかというのを試みてみた。今までの二つの分析はアンケート調査であった。アンケート調査で本当に言っているとおりになるのかどうかというのが、少し分からないところがある。ところが、このPOSデータというのは、実際にスーパーで買ったときのデータである。POSというのは、Point of Salesの略で、スーパーで何月何日に、いくらで、ワカメが何グラム売れたという、そういったデータを入手して、商品の震災前後の販売動向を分析した。なぜ、こういうことを実施したのかというと、ワカメの7割は三陸産が占めていたが震災で養殖場は被害を受けた。中国、韓国からの輸入が多くて、2012年はある程度供給が残った。商品の戻りは地域によって違うのかどうかというのを見たかったわけで、簡単に紹介する。

東北産は震災でかなり大きな影響を受けた。震災の前は東北産は一定の量を占めていたが、震災の後は率直に

言えば韓国産が増えたということが特徴である。それで、一時的に影響を受け東北産は減るが、徐々に、また広がって戻ってくる。関東地方における東北産ワカメの販売数量は、震災直後は影響があったが、その後すぐに戻っているというように見え、実際の計算結果でもそれが裏付けられる。ところが、近畿地方では震災直後、「その他国産」というものが多く出てきて、さらに「不明」というものもたくさん出て、東北産と明示してあるもの自体はほとんど戻っていない。中国産と書いてあるものもあまり出てこない。韓国産と明示してあるものはかなり増えた。これが近畿地方である。続いて九州地方での動向を見ると、東北産はほとんど震災から立ち直っていないで、震災後に販売量が減り、その後戻らずに横ばいになっているというふうに見える。

以上、ワカメのPOSデータの分析からは震災の影響は消費地によって違うということが分かった。関東地方では震災の影響は一時的であるにも拘わらず、九州では震災の影響が永続的なものとして固定されているということが分かった。これは、最初に報告したサケに関する調査で、大阪の消費者と東京の消費者を比較すると、放射性物質に対する懸念が大阪の方が高かった結果と整合性を示している。

何故こういうことが起こるのかということをわれわれの仲間内で議論し、二つ答えになる候補がでてきた。一つの仮説は、東京の人は福島とか東北に親戚だとか知り合いが多いのではないかというもの。それが原因で影響は一時的であり、あまり風評というのではないのではないか。

もう一つの仮説は、東京の人の方が福島と宮城と岩手、その辺の地理的な区別が付いている。ところが、近畿から九州にかけては、彼らから遠い土地である東北の細かい県名などについてあまり区別が付いてない人が多いのではないのかというものである。これは新しく追加的な調査をしてみないと分からない。POSデータについては、どのような消費者層が戻っているのかということとは、これだけでは分からない。

実は、POSデータは何種類もあり、今回分析に使用したデータは売れた日時と場所と商品名と値段しかない。もう少し詳しいPOSデータでは、それを買った人の性別が分かり、年齢なども分かる。スーパーがどのようにしてそれを手に入れているかという、皆さんが作るスーパーの会員カードである。これでポイントを還元するとかの会員カードで、それに皆さんが自分で打ち込んだその情報を元にしたPOSデータがある。ただそのデータは複雑なプロセスを経ないと手に入らないので、分析対象にするのは将来の課題である。

ここまですとまとめる。消費者の意識として、放射性物質の全量検査を好んでいる。サケは宮城県産は北海道産

より低い評価である。ワカメは認識が関東、近畿、九州で異なっている。消費者ニーズは食品本来の価値、便利性、放射能への懸念、復興への貢献という四つのモチベーションがあるが、その中で復興への貢献の価値というのは比較的大きな影響力を持っているといえる。

ここまででは分かったが、流通がこのような消費者の意識を汲んだものになっていないという問題が現実にはある。消費者が復興に貢献しようと思っても、流通経路は複雑で、消費者の善意が国内の生産者に届くかどうかは難しいだろう。生産者と消費者の間に多段階の中間業者が介在している。これらには水揚げ場所の産地卸売市場、消費地横断卸売市場などがある。水産庁の水産白書によると、水産物の生産者の受け取りはだいたい消費者価格 100 円に対して 25 円ぐらいで、あとは小売店がだいたい 40 円ぐらい、その中間段階で 35 円ぐらいというような状況である。すると、例えば消費者が東北の復興のために生産者を応援しようと思えば、小売価格に 120 円支払っても良いと考えたとしても、そのプラスの 20 円は小売店や築地の仲買や卸、更には運送会社や生産地市場の仲買などに吸収されてしまい、結局、東北の漁業者の取り分はあまり変わらないといったことが起こる可能性が十分ある。

もともと、生産地から消費地をつなぐバリューチェーンの中で、漁業者は弱い立場になる傾向がある。これは我々が別途 FAO（国連食糧農業機関）の中のプロジェクトとして実施した調査でも明らかになっている。例えば日本の場合、マイワシやカツオ、マダイなどは、産地よりも消費地の方がマーケットパワーが強いことが我々の分析で分かっている。この理由は、漁業者が販売のための努力を余りしたがないために、魚のバイヤーが強い力を発揮できる状況になっていることだと思っている。実は、これは日本だけの現象ではなく、途上国などの漁業を調査している際にも目にする光景である。例えば、インドネシアでの魚の陸揚げをしている現場で漁業者などにヒアリング調査を行ったことがある。スラバヤの近くにあるブロンドンという大規模な漁港で行った調査で、ここに運んでくる魚は漁船で運搬している際の水不足などですでに傷みつつあり、また陸揚げ後も高い外気温の中を雑に天秤棒で担いで運んでくるし、運んでいる人はタバコを吸っていたりしている。産地で商品価値を上げようという様子はあまりないように見える。この漁業者に、どういう魚のバイヤーが好きかというインタビューをした。A のバイヤーは運んできた魚を黙って全部買ってってくれるが、すごく値段は安い。B のバイヤーは安そうなイワシの仲間のような魚は買ってってくれないが、高いエビとかイカとか輸出向けになる高単価の漁獲物だけをピックアップして買ってってくれる。高いものばかり買うバイヤーのほうがトータルな

支払金額は高いが、その代わり、要らないイワシなどは置いていく。いろいろな漁業者に、A のバイヤー、B のバイヤー、どちらが好きかということを探ねたところ、ほとんどの回答は一致していた。漁師は黙って全量買ってってくれるバイヤーを好むという回答だった。お金はすごく安いのに何故そういうのが好きなのかを聞くと、お金の問題ではないという回答であった。魚が余ったら自分たちで片付けなければならないので、大量のイワシ類を自分で片付ける労力をかけるぐらいであれば、安くてもよいから全部買ってほしいという、そういう答えである。日本の漁業も昔はこれに似た感じであったと思われる。今でも、こういうマインドの所は結構多い可能性があると思う。このため、小売価格が 100 円の魚について漁業者の取り分が 25 円であるという状況でも、甘受しているのではない。

ノルウェーではどうしているかというと、インドネシアのように天秤棒で担いでくるような人はおらず、フィッシュポンプで工場に送って、工場のベルトコンベアに載せて、オートマチックにやっている。そこは進化が見られる。またそもそもノルウェーには、築地市場のような市場は存在していないし、産地の仲買人も存在していない。船と水産加工場が直接取引を行っており、流通が相当に効率化されている。この部分はノルウェー漁業の大きな強みであろう。

では、日本はどうすべきであろうか。もちろん流通の効率化を進めることが重要であろう。さらに、もう少し進化させて、来るか来ないか分からないような不特定多数のお客を狙った、取りあえず獲るというものではなく、マーケティング戦略に基づいた漁業を目指していくべきではないかと思う。具体的には、注文を受けてから沖に出たりする操業を行い、無駄をなくすことである。これにあわせて流通を簡素化し、トレーサビリティを確保して、風評被害を何とかする。そうすることで地元雇用を戻し、未利用資源の流通の仕組みもできるのではないかと思う。これは、電子商取引技術も利用する。電子商取引は、実は震災前から検討している人がたくさんいる。ところが、いずれも本格導入されていない。なぜかという、既存の電話などのコミュニケーション技術を使用して相対取引していた行為の代替として電子商取引を導入しようとしているので、それほど流行っていない。ところが、進化型のサプライチェーンのような、まったく新しいものの中に組み込んで、この技術を活用せざるを得ないということにしまえば、電子商取引技術も生きる道があるし、更には未来型の流通を通じて産地と消費地の摺り合わせを行うことで、未来の水産業が構築できる気がする。

最後に、実際の担い手が現地にいないと、絵に描いた餅になるということもある。これは、頻繁に起こってい

る。東京などから三陸にふらっと来た人間は、現地の人から見れば単なる通行人に過ぎない。その通行人が、「水産業復活のためにこういうことを試みてはどうか？」と話をしても現地の人は懐疑的な態度をとる。ただし、現地のいろいろなプレーヤーの中でも温度差があり、水産物の加工屋さんは結構乗ってくる。加工屋さんは東京で売り先があるならいくらでも品物を出すという話になるが、漁協レベルになるとそもそも事務処理をする人間もいないといった反応もある。確かに補助金などを処理するための業務で手一杯であり、これは同情すべき状況であるが、現場が新しいことに取組むことへの事務的支援を考えるのが重要かと思う。通行人が絵に描いたモチを見せるという状態ではなく、そこに滞在して事務作業などを含めて手伝うことも重要であろう。

【質疑】

(司会) 放射能に対する懸念が年齢とか地域とかでずいぶん違ったという話であるが、それは時系列的に見て、どうか。最近になっても懸念が軽減されたということではないという情報があつたと思うが。

(八木) そこはまだ分析していないので将来課題だ。われわれの調査は2012年の夏に実施したものであるもので、もう1回実施してみると、違うかもしれない。

全体質疑

(会場から) 各講師の報告に対して、この企画広報委員会や学会で、これからどういうふうに取り組むべきと考えるのか。あるいは東北水研であるとか試験場とかでどうしていきたいと思っているのかを知りたい。一言で簡単には説明できないと思うが、特に学会や企画広報委員会でこのようにまとめていこうじゃないかとか、あるいは、そういう問題をきちんと議論していこうじゃないかというものがあっても良いと思う。

(司会) 今日の勉強会はそのような議論の契機になることを目的としている。東北の復興につながる、実のある研究を実施すべきとの声が多い。そのためにはどのような問題点をいかに解決していくべきか、そのヒントになることを今日の勉強会でつかんでいただければと思う。これに関して報告された方々はいかがか。

(勝川) 私のところにいわき市からいろいろな話が来ているが、魚がものすごく増えていると言う。昔は底曳きで2時間曳いて獲れたものが、今は30分ですむ。要するに、3年間禁漁した結果、魚がものすごく増えている。震災前は、ここの漁業は自分の代で終わりだと思っていたけれど、これだけ魚が増えた状態を維持できれば、十分食っていけると。だから、何とかやりたいという話が実際に漁業者から来ている。

あと、試験操業は漁獲物の検査をしなければならないこともあって、小規模な操業と販売のため、獲る量が限

られてくるけれども、これはこれで新しい可能性を見ている部分もある。毎週金曜日になると魚が揚がる。それを皆が買いに来る。漁獲量も、きょうはたくさん獲れたからたくさんあるよと言ったことはないで、安定している。だから売るほうも非常に売りやすいし、値段も良い値が付くということで、魚屋がこういう形で売っていったら売りやすいねと言っている。

要するに放射能によって、ある程度漁を休ませざるを得ない。それによって資源が回復し、また、検査の関係で量が限られる。でも、それによって価格が安定する。ある意味、他の地域の漁業が解決できてない問題の解決の糸口というのが出てきた部分もある。だから、これを維持するための仕組みをどうするかとかいうことは専門家が入って一緒に議論ができれば良いと思う。

そういう体制をどう作っていくかということになると、福島の場合、漁協もかなり前向きであるし、やりたいと思う自治体も結構若い人がいたりするので、うまくやれば前に進むと思う。ここがきっかけで、新しいものが出てくると期待は持っている。

(宮田) 先ほど、八木氏と勝川氏が話されたこととまったく同じ感想を持っている。これは福島県の辺りでいろいろ聞いたことだが、補償で何とか食ってそれで終わりだ、それで良いんだと思っている人と、やはり動かなきゃ、漁業をやりたいという人がいる。そういうときに、試験操業を実施しているけれど、どうしても燃油代を出さなければいけなくて、それに見合うだけの量が獲れるかという、獲れたり獲れなかったりである。そのギリギリの判断で、行かない人、行く人、まだあかんという人、この3パターンぐらいある。基本的には頑張ってる何とか獲りたいという人たちの支援から始めていく。つまり、成功事例を作り、それを皆に広める。迷っている方たちに、それを追従してもらえる、そんな取り組みが重要かと思う。

(後藤) 他県民からするとよく分からないところもある。言えるのは、3氏の報告のとおり。特に、勝川氏の報告にあるように、試験操業というそれ自体には実りが少ないにも拘わらず、沖に出て操業したいと考えている方が存在している。地元の福島水試の皆さんは、地元の漁船漁業を応援するような、いろいろな調査をやられている。今回、水産学会に出されている発表演題を見ると、地元の人たちと一緒にやった形で調査をやられていることが窺える。ただ一つ足りないのが、八木氏の報告や1番最初の質問・意見にあったような、社会科学的なスタンスでのアプローチが不足しているという印象がある。元々、漁業者を現場に引き留めるための試験操業ではあるが、本格操業ではなくて試験操業の今だからこそ、やる気のある漁業者、福島水試の人たちや地元の流通関係の人たちとともに、操業が本格再開したときに、どうい

う形で彼らと一緒に良い関係を保ちながら、産業としてもう一度復活させるかという青写真の議論を進めることが重要であると考え。研究者はそういうことに入りこんでいかなければならないと思う。

(八木) 先の質問で、学会としてどうするかという指摘があった。水産政策委員会でも福島の水産業をやろうと思っている。ほかの委員会とも横の連携をとりながらやりたい。

閉会の挨拶

(高橋)

本日は、学会口頭発表の前日にも拘わらず、参加して

いただきお礼申し上げます。また、報告をいただいた先生方には忙しいなか引き受けていただき、大変感謝している。原発事故の影響により科学技術に対する信頼が大きく失われてから3年経った。しかし、震災からの復興を考えていくうえでは、社会的同意のもと科学技術を適用する場面がさらに増えていくだろう。4氏の報告を拝聴し、水産に携わる研究者は、研究者同士だけでなく、現場とのコミュニケーションをより一層構築していかなければならないと感じた。企画広報委員会では今後も、様々な機会を通じて、議論や情報交換の場を提供したい。

講演者の略歴

宮田 勉 Tsutomu Miyata

東京水産大学博士（水産学）、1969年7月名古屋市生まれ。1994年水産大学校・研究科・水産生物学専攻修了。同年岩手県庁入庁。2007年水産総合研究センター・中央水産研究所・経営システム研究室長、2013年中央水産研究所・漁村振興グループ長。この間、2011年より岩手県立大学客員教授、2012年より総合地球環境学研究所研究員。



勝川俊雄 Toshio Katsukawa

1972年東京生まれ。三重大学生物資源学部准教授。東京大学海洋研究所助教を経て、2009年より現職。専門は、水産資源管理、水産資源解析。日本漁業の改革のために、業界紙、インターネット等で、情報発信を行っている。



後藤友明 Tomoaki Goto

北海道大学博士（水産学）。1998年北海道大学大学院水産学研究科博士課程修了。1997年岩手県農林水産部水産振興課 技師，1999年岩手県水産技術センター漁業資源部専門研究員，2005年主任専門研究員，2012年上席専門研究員，現在に至る。



八木信行 Nobuyuki Yagi

東京大学博士（農学）。1987年農林水産省入省。2008年東京大学特任准教授，2011年東京大学准教授となり現在に至る。専門は国際水産開発学。水産物市場や水産物の国際貿易に関する一連の研究により，2012年国際漁業学会で学会賞を受賞。2014年現在，IIFET（国際水産経済学会：事務局アメリカ）理事，IPBES（生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム：事務局ドイツ）パネル委員，日本水産学会水産政策委員会委員長などを務める。



公開シンポジウム

「東日本大震災からの水産業および関連沿岸社会・自然環境の復興・再生に向けて(第2回)
—日本学術会議の第二次提言を踏まえて—」

1. 主 催: 日本学術会議 食料科学委員会水産学分科会
2. 共 催: 水産・海洋科学研究連絡協議会、日本水産学会、東京海洋大学、北里大学海洋生命科学部
3. 後 援: 日本農学アカデミー、大日本水産会、全国漁業協同組合連合会(予定)、水産海洋学会、日本付着生物学会、日本魚病学会、国際漁業学会、日本ベントス学会、日本魚類学会、地域漁業学会、日仏海洋学会、日本海洋学会、日本水産増殖学会、マリンバイオテクノロジー学会、日本水産工学会、日本プランクトン学会、漁業経済学会、日本藻類学会
4. 日 時: 平成 26 年 11 月 21 日(金) 10:00—17:20
5. 場 所: 日本学術会議講堂(港区六本木)
6. 開催趣旨: 平成 23 年 3 月 11 日に東北太平洋沖で発生した大地震は巨大津波の襲来をもたらし、沿岸地域の漁業および水産関連の職業に携わっていた住民の生活を一瞬のうちに破壊し、地域社会を崩壊させてしまった。さらに、巨大津波の直撃を受けて漏洩した東京電力福島第一原子力発電所の放射能は、海洋汚染をもたらし、漁業および水産関連産業に深刻な影響を未だ与えている。水産学、海洋学関連の 16 学会が立ち上げた水産・海洋科学研究連絡協議会では昨年標記のタイトルでシンポジウムを共催し、各学会の取り組みについて述べるとともに、総合討論において様々なご意見をいただいた。今回は、各学会のみならず大学等の取り組みを紹介するとともに、日本学術会議が平成 26 年 6 月 10 日に行った第二次提言の内容についてパネルディスカッションし、東日本大震災からの水産業 および関連沿岸社会・自然環境の復興・再生に向けての方向性と具体的方法について取りまとめる。

7. 次 第:

10:00—10:10 開会の挨拶 渡部終五(日本学術会議第二部会員、北里大学海洋生命科学部教授)

10:10—10:25 秋山敏男(農林水産・食品産業技術振興協会、専門 PO)

「各省庁における震災関連の取り組み状況」

座 長: 津田 敦(東京大学大気海洋研究所教授)

- 10:25－10:50 石丸 隆(東京海洋大学海洋観測支援センター特任教授)
「福島沖の海洋生態系における放射能汚染の推移と現状」
- 10:50－11:15 森田貴己(水産総合研究センター中央水産研究所)
「東電福島第一原子力発電所事故による水産物の放射能汚染の状況」
- 11:15－11:40 濱田武士(東京海洋大学大学院海洋科学系准教授)
「原発災害と水産復興」
- 11:40－12:05 影山智将(漁港漁場漁村総合研究所理事長)
「水産基盤(含む防潮堤)復旧の現状と課題」
- 12:05－13:10 休憩(昼食)
- 座 長:渡部終五(前 述)
- 13:10－13:25 清浦 隆(文部科学省研究開発局海洋地球課長)
「東北マリンサイエンス拠点形成事業の概要」
- 13:25－13:35 木島明博(東北大学大学院農学研究科教授)
「東北マリンサイエンス拠点形成事業(海洋生態系の調査)の研究概要」
- 13:35－13:55 木暮一啓(東京大学大気海洋研究所教授)
「海洋生態系調査成果－1 震災と海洋生態系統合モデル」
- 13:55－14:15 北里 洋(日本学術会議連携会員、海洋研究開発機構プロジェクト長)
「海洋生態系調査成果－2 震災とハビタットマッピングモデル」
- 14:15－14:35 原 素之(東北大学マリンサイエンス復興支援室長 教授)
「海洋生態系調査成果－3 震災と漁業復興モデル」
- 14:35－14:50 園田 朗(海洋研究開発機構データマネジメントユニットリーダー)
「海洋生態系調査成果－4 TEAMS データ共有・公開機能の構築」
- 14:50－15:00 休憩
- 座 長:青木一郎(日本学術会議連携会員、東京大学名誉教授)

- 15:00－15:25 小川廣男(東京海洋大学大学院海洋科学系教授)
「SANRIKU(三陸)水産研究教育拠点形成事業の概要」
- 15:25－15:50 秋山秀樹(水産総合研究センター本部研究推進部長)
「水産総合研究センターの取り組み」
- 15:50－16:15 田中次郎(東京海洋大学大学院海洋科学系教授)・坂西芳彦(日本海区水産研究所グループ長)・青木優和(東北大学大学院農学研究科准教授)・倉島 彰(三重大学生物資源学部助教)
「藻場のモニタリングー東北から北関東の太平洋沿岸ー」
- 16:20－17:10 総合討論
(司会)八木信行(東京大学大学院農学生命科学研究科准教授)
「東日本大震災から新時代の水産業の復興へ 第二次提言について」
(コメンテーター)
・長谷成人(農林水産省水産庁増殖推進部長)
・赤間廣志(宮城海区漁業調整委員)
- 17:10－17:20 閉会の挨拶 帰山雅秀(日本学術会議連携会員、北海道大学国際本部特任教授)

8. コーディネーター

渡部終五(日本学術会議第二部会員、水産学分科会委員長、北里大学海洋生命科学部教授)

竹内俊郎(日本学術会議連携会員、東京海洋大学海洋科学系教授)

9. 実行委員会

竹内俊郎(前出):委員長

佐藤秀一(東京海洋大学大学院海洋科学系教授):副委員長

佐野元彦(東京海洋大学大学院海洋科学系教授)

森田貴己(前出)

八木信行(前出)

連絡先:竹内俊郎

東京海洋大学 海洋科学部門

〒108-8477 東京都港区港南4-5-7

TEL: 03-5463-0545 FAX:同 左

E-mail: take@kaiyodai.ac.jp

話 題

日本学術会議主催公開シンポジウム
「東日本大震災からの水産業および関連沿岸社会・
自然環境の復興・再生に向けて（第2回）
—日本学術会議の第二次提言を踏まえて—」
について

佐藤 秀一

実行委員会副委員長

東京海洋大学海洋科学系

SHUICHI SATOH

Tokyo University of Marine Science and Technology

標記のシンポジウムを平成26年11月21日に開催致しました。今回の「話題」ではその経緯と当日の講演内容について紹介します。

本シンポジウムは昨年に引き続き日本学術会議第二部食料科学委員会水産学分会から提案したものです。今回も水産学、海洋学関連の16学会が立ち上げた水産・海洋科学研究連絡協議会が共催となり、特に本年6月に行った日本学術会議食料科学委員会水産学分会の第二次提言に係るシンポジウムとして開催したものです。今回のシンポジウムでは昨年のシンポジウムの折に頂きました質問やアンケートに基づき、放射能の問題や防潮堤などの課題に関する講演、文部科学省が行っているマリンサイエンス拠点形成事業について、大学、研究機関及び学会から説明して頂きました。そして、学術会議からの第二次提言について、総合討論を行いました。

まず、今回も実行委員会を設けましたので、簡単に紹介させていただきます。その陣容は、日本学術会議から竹内俊郎氏、水海研連からは議長及び副議長をお願いしている4学会（日本水産学会・日本海洋学会・日本水産増殖学会・漁業経済学会）から佐野元彦氏、八木信行氏、森田貴己氏、佐藤秀一の計5名により構成しました。委員長を竹内俊郎氏が、副委員長を私が担当しました。日本学術会議は資金に乏しく、会場（日本学術会議講堂）を無料で使用させていただくほかには特に資金援助がありません。そこで、運営資金を得るために寄附を募ることにし、税制法の優遇措置が得られる公益社団法人の日本水産学会を窓口として広く働きかけることとしました。お陰様で、10団体（公財）海外漁業協力財団、（財）海洋水産システム協会、鹿児島まぐろ同友会、（財）全国いか釣り漁業協会、（公社）全国漁港漁場協会、全国さんま棒受網漁業協同組合、（財）全国水産技術者協会、（財）大日本水産会、日本農学アカデミー、マルハニチロ（株）からご寄附をいただき、無事運営できることとなりました。この



写真1 開会の挨拶



写真2 総合討論の様子

場をお借りし、各団体と寄付の窓口をご提供いただいた日本水産学会に厚く謝意を表します。

当日は表1に示す議事次第で、予定通り行われました。渡部終五日本学術会議会員の挨拶のあと、秋山敏男氏から各省庁における震災関連の取り組み状況が説明されました。

この後、津田 敦氏の座長で、大学、研究機関から、原発事故と放射能に関連する3課題、ならびに防潮堤を含む水産基盤の復旧についての1課題が報告されました。次に、渡部終五氏と青木一郎氏の座長で、東北マリンサイエンス拠点形成事業に関連する9課題が発表されるとともに、これまで各機関や学会を中心として活動してきた内容及び今後の課題などについての講演も行われました。

各発表ののち、八木信行氏の座長の下で、日本学術会

表1 公開シンポジウム

「東日本大震災からの水産業および関連沿岸社会・自然環境の復興・再生に向けて（第2回）
—日本学術会議の第二次提言を踏まえて—」

1. 主 催：日本学術会議 食料科学委員会水産学分会
2. 共 催：水産・海洋科学研究連絡協議会，日本水産学会，東京海洋大学，北里大学海洋生命科学部
3. 後 援：日本農学アカデミー，大日本水産会，全国漁業協同組合連合会（予定），水産海洋学会，日本付着生物学会，日本魚病学会，国際漁業学会，日本ベントス学会，日本魚類学会，地域漁業学会，日仏海洋学会，日本海洋学会，日本水産増殖学会，マリノバイオテクノロジー学会，日本水産工学会，日本プランクトン学会，漁業経済学会，日本藻類学会
4. 日 時：平成26年11月21日（金）10：00-17：20
5. 場 所：日本学術会議講堂（港区六本木）
6. 開催趣旨：平成23年3月11日に東北太平洋沖で発生した大地震は巨大津波の襲来をもたらし，沿岸地域の漁業および水産関連の職業に携わっていた住民の生活を一瞬のうちに破壊し，地域社会を崩壊させてしまった。さらに，巨大津波の直撃を受けて漏洩した東京電力福島第一原子力発電所の放射能は，海洋汚染をもたらし，漁業および水産関連産業に深刻な影響を未だ与えている。水産学，海洋学関連の16学会が立ち上げた水産・海洋科学研究連絡協議会では昨年標記のタイトルでシンポジウムを共催し，各学会の取り組みについて述べるとともに，総合討論において様々なご意見をいただいた。今回は，各学会のみならず大学等の取り組みを紹介するとともに，日本学術会議が平成26年6月10日に行った第二次提言の内容についてパネルディスカッションし，東日本大震災からの水産業および関連沿岸社会・自然環境の復興・再生に向けての方向性と具体的方法について取りまとめる。
7. 次 第：
 - 10：00-10：10 開会の挨拶 渡部終五（日本学術会議第二部会員，北里大学海洋生命科学部教授）
 - 10：10-10：25 秋山敏男（農林水産・食品産業技術振興協会，専門PO）
「各省庁における震災関連の取り組み状況」
 - 座 長：津田 敦（東京大学大気海洋研究所教授）
 - 10：25-10：50 石丸 隆（東京海洋大学海洋観測支援センター特任教授）
「福島沖の海洋生態系における放射能汚染の推移と現状」
 - 10：50-11：15 森田貴己（水産総合研究センター中央水産研究所）
「東電福島第一原子力発電所事故による水産物の放射能汚染の状況」
 - 11：15-11：40 濱田武士（東京海洋大学大学院海洋科学系准教授）
「原発災害と水産復興」
 - 11：40-12：05 影山智将（漁港漁場漁村総合研究所理事長）
「水産基盤（含む防潮堤）復旧の現状と課題」
 - 12：05-13：10 休憩（昼食）
 - 座 長：渡部終五（前 述）
 - 13：10-13：25 清浦 隆（文部科学省研究開発局海洋地球課長）
「東北マリンサイエンス拠点形成事業の概要」
 - 13：25-13：35 木島明博（東北大学大学院農学研究科教授）
「東北マリンサイエンス拠点形成事業（海洋生態系の調査）の研究概要」
 - 13：35-13：55 木暮一啓（東京大学大気海洋研究所教授）
「海洋生態系調査成果—1 震災と海洋生態系統合モデル」
 - 13：55-14：15 北里 洋（日本学術会議連携会員，海洋研究開発機構プロジェクト長）
「海洋生態系調査成果—2 震災とハビタットマッピングモデル」
 - 14：15-14：35 原 素之（東北大学マリンサイエンス復興支援室長 教授）
「海洋生態系調査成果—3 震災と漁業復興モデル」
 - 14：35-14：50 園田 朗（海洋研究開発機構データマネジメントユニットリーダー）
「海洋生態系調査成果—4 TEAMS データ共有・公開機能の構築」
 - 14：50-15：00 休憩
 - 座 長：青木一郎（日本学術会議連携会員，東京大学名誉教授）
 - 15：00-15：25 小川廣男（東京海洋大学大学院海洋科学系教授）
「SANRIKU（三陸）水産研究教育拠点形成事業の概要」
 - 15：25-15：50 秋山秀樹（水産総合研究センター本部研究推進部長）
「水産総合研究センターの取り組み」
 - 15：50-16：15 田中次郎（東京海洋大学大学院海洋科学系教授）・坂西芳彦（日本海区水産研究所グループ長）・青木優和（東北大学大学院農学研究科准教授）・倉島 彰（三重大学生物資源学部助教）
「藻場のモニタリング—東北から北関東の太平洋沿岸—」
 - 16：20-17：10 総合討論
（司会）八木信行（東京大学大学院農学生命科学研究科准教授）
「東日本大震災から新時代の水産業の復興へ 第二次提言について」
（コメンテーター）・長谷成人（農林水産省水産庁増殖推進部長）
・赤間廣志（宮城海区漁業調整委員）
 - 17：10-17：20 閉会の挨拶 帰山雅秀（日本学術会議連携会員，北海道大学国際本部特任教授）
8. コーディネーター
渡部終五（日本学術会議第二部会員，水産学分会委員長，北里大学海洋生命科学部教授）
竹内俊郎（日本学術会議連携会員，東京海洋大学海洋科学系教授）

議からの第二次提言について総合討論を行いました。また、総合討論にはコメンテーターとして長谷成人氏（水産庁）と赤間廣志氏（宮城海区漁業調整委員）に参加して頂き、震災からの復興・再生に向けての方向性と具体的方法などを討論しました。

最後に帰山雅秀日本学術会議連携会員より閉会の挨拶があり、無事終了しました。当日の参加者数は140名余でした。

本シンポジウム実行委員会としては、今後も水産学分会や水海研連での議論を活発化し、東日本大震災の惨状を風化させないよう取り組んでいく所存であります。会員各位におかれましても、種々のシンポジウム等に参加して頂くとともに、ご意見を各学会に発信していただければ幸いです。

終わりに、本シンポジウムの参加者並びに本事業にかかわっていただいた関係各位に厚くお礼申し上げます。

平成 27 年度日本水産学会理事会特別シンポジウム

タイトル:「東北の海は今、震災後 4 年間の研究成果と漁業復興」

主催: 日本水産学会理事会、東北マリンサイエンス拠点形成事業、水産総合研究センター

共催: 日本水産学会東日本大震災復興支援検討委員会、日本水産学会環境保全委員会、日本水産学会災害復興支援拠点、水産海洋科学研究連絡協議会、沿岸環境関連学会連絡協議会、東北大学大学院農学研究科

後援: 文部科学省、環境省、復興庁、水産庁、全国漁業協同組合連合会、大日本水産会、女川町、大槌町、宮城県、岩手県

日時: 平成 27 年 9 月 21 日(月)(日本水産学会秋季大会前日)

場所: 東北大学 農学研究科 第1講義室(雨宮キャンパス)

参加費: 無料(参加登録の必要はありません)

企画責任者: 渡部終五(北里大)・山下 洋(京都大)・木島明博(東北大)・木暮一啓(東京大)・北里 洋(JAMSTEC)・和田時夫(水研センター)

実行委員会: 原 素之・吾妻行雄・大越和加(東北大)・永田 俊(東京大)・藤倉克則・園田 朗(JAMSTEC)・秋山秀樹・神山孝史(東北水研)

趣旨(案): 平成 23 年 3 月 11 日(金)14 時 46 分に発生した東北地方太平洋沖地震とそれに誘起された大津波は、東北地方太平洋沿岸域において、防波堤および防潮堤の崩壊、1m以上にも及ぶ地盤沈下、陸上から家屋等の瓦礫、車両、加工場の原材料、大量のオイルの流出などで海洋環境に大きな変化をもたらした。また、東京電力福島第一原子力発電所の事故による放射能汚染や、漁船および漁具、漁港や増養殖施設の破壊などで、沿岸域の基幹産業である漁業・増養殖業、水産加工業に極めて甚大な被害をもたらした。いわゆる歴史的な大災害である「東日本大震災」の大きな部分を漁業関連の被害が占めることとなった。

東日本大震災は極めて広範囲に及ぶ被害をもたらしたため、震災直後に被害の全体像を把握しての統一的な取り組み方が難しく、これまで、ほとんどの水産科学・海洋科学の研究者は個々に、あるいは東北マリンサイエンス拠点形成事業、水産庁などから立ち上がったプロジェクトの中で、被災状況の調査研究と沿岸漁業の復興に向けた研究調査活動を行ってきた。このような活動の中から多くの調査研究成果が生み出されてきたが、震災から4年半が経過した今、その成果を取りまとめて新たな取り組みを統合的に行う段階に差しかかっている。

今回、日本水産学会が被災地の一つである仙台市で学術大会を開催する。上

述した活動に携わった研究者の多くが日本水産学会会員であり、また、日本水産学会は東日本大震災の被災地における水産業の復興支援を事業の大きな柱の一つとして活動してきた。そこで、この機に、上述した種々の活動から得られた東日本大震災に関する調査研究成果を集め、近未来における漁業の在り方を議論するシンポジウムを企画した。

学会会員に限らず、漁業者をはじめ、漁業関連団体、国や地方自治体、一般市民が一堂に会し、これまでの調査研究成果を共有するとともに、共にこれからの東北地方太平洋の沿岸域から沖合域における漁業の在り方や、漁業資源の持続的利用を考える機会となることを期待する。

プログラム案(敬称略)

総合司会: 山下 洋(京都大)

09:00-09:20 シンポジウム趣旨説明

.....渡部終五(北里大)・木島明博(東北大)

第一部: 東日本大震災が海洋生態系になにをもたらしたのか ―海洋環境・海洋生態系の変化と経過―

.....座長: 山下 洋(京都大)

09:20-09:40 震災がもたらした瓦礫の動向について

.....藤倉克則・藤原義弘・高橋幸愛(JAMSTEC)

09:40-10:00 地震と津波がもたらした環境変化と物理プロセス

.....田中 潔・道田 豊(東京大)

10:00-10:20 地震と津波が栄養塩環境と物質循環プロセスに及ぼした影響

.....永田 俊・福田秀樹(東京大)

10:20-10:40 震災が及ぼした底質の変化

.....奥村 裕(東北水研)・金子健司(東北大)・鈴木矩晃(宮城県)・太田裕達(宮城水技セ)

10:40-11:00 震災が及ぼした岩礁域生態系の変化と回復過程

.....吾妻行雄・遠藤 光・堀越彩香・青木優和(東北大)

11:00-11:20 震災が及ぼした干潟・砂浜域生態系の変化と回復過程

- ……………大越和加・近藤智彦・占部城太郎・鈴木孝男(東北大)・金谷 弦(国環研)
- 11:20-11:40 震災が及ぼしたアマモ場生態系の変化と回復過程
- ……村岡大祐・清水大輔・白藤徳夫(東北水研)・玉置 仁(石巻専修大)・野田 勉(西水研)・濱口昌巳(瀬戸水研)・藤浪祐一郎(西水研)・松本有記雄(東北水研)
- 11:40-12:00 東北沿岸域のプランクトン群集に対する津波の影響
- ……………西部裕一郎(東京大)・谷内由貴子(東北水研)・立花愛子(海洋大)・渡辺 剛・神山孝史・桑田 晃(東北水研)・津田 敦(東京大)
- 12:00-13:00 昼食休憩
- 第二部：漁業資源への影響と復興への取り組み
- ……………座長：秋山秀樹(東北水研)
- 13:00-13:40 魚類資源への影響と回復状況
- ……………栗田 豊(東北水研)
- 13:00-13:20 東日本大震災が底魚資源(ヒラメ・マダラ等)に及ぼした影響
- ………栗田 豊・成松庸二(東北水研)・鈴木貢治(宮城水技セ)・佐久間 徹(福島水試)・益子 剛(茨城水試)・後藤友明(岩手水技セ)
- 13:20-13:30 シロサケ資源への影響と回復状況、復興への取り組み
- …兵藤 晋・野畑重教・北川貴士・青山 潤(東京大)・佐々木 系(東北水研)
- 13:30-13:40 東日本大震災が三陸地域のアユ資源に及ぼした影響
- ……………大竹二雄・川上達也・畑 正好(東京大)・武島弘彦(地球研)
- 13:40-14:10 無脊椎動物資源への影響と回復状況
- ……………河村知彦(東京大)
- 13:40-13:55 エゾアワビ・ウニ類
- ……………河村知彦(東京大)・高見秀輝(東北水研)・早川 淳(東京大)
- 13:55-14:10 二枚貝類資源への影響とその回復方策
- ……………佐々木浩一・伊藤絹子・庄子充広(東北大)・大越健嗣(東邦大)
- 14:10-14:30 魚介類遺伝資源への影響と今後について

……池田 実・菅野愛美・峰岸有紀・安藤大樹・木島明博(東北大)・平瀬祥太郎(東京大)・奥村誠一・森山俊介・足立賢太(北里大)・河田雅圭・須田亜弥子(東北大)・大類穂子・瀧下清貴・藤倉克則(JAMSTEC)

14:30-14:45 休憩

14:45-16:15 養殖業への影響と復興状況

………神山孝史(東北水研)

14:45-15:00 復興に向けたカキ養殖のための環境収容力推定と新しい養殖生産の実証研究

……神山孝史(東北水研)・加賀克昌・内記公明・加賀新之助・山口 仁(岩手水技セ)・押野明夫・山内洋幸・伊藤 博(宮城水技セ)

15:00-15:15 ホタテガイ養殖における環境収容力と二枚貝類の人工種苗生産技術の展望

……尾定 誠・長澤一衛・高橋大介(東北大)・伊藤直樹(東京大)・高橋計介(東北大)

15:15-15:30 ワカメ養殖業では問題が山積み～原因解明と対策技術開発に関する研究

………遠藤 光・高橋大介(東北大)・佐藤陽一(理研食品)・奥村 裕(東北水研)・永田 俊(東京大)・吾妻行雄(東北大)

15:30-15:45 ギンザケ養殖における震災被害とその後の取り組み

………黒川忠英・佐々木 系(東北水研)・栗田 潤(増養殖研)・菊池 潔(東京大)・永島 宏(宮城水技セ)・戸川富喜(ニチモウ)・濱田英嗣(下関市大)・町口裕二(北水研)

15:45-16:00 ホヤ養殖復興のスピード化に向けた調査研究の取り組み

………原 素之(東北大)・佐々木 良(JF みやぎ)・金子健司(東北大)・松浦 良(宮城水技セ)・古殿太郎(いであ)

16:00-16:15 東日本大震災大津波が岩手県大船渡湾における麻痺性貝毒原因渦鞭毛藻の発生・増殖に与えた影響

………緒方武比古・池田有里(北里大)・加賀新之助・内記公明・加賀克昌(岩手水技セ)・小檜山篤志・山田雄一郎(北里大)・松岡数充(長崎大)

16:15-16:30 休憩

第三部 総合討論

.....座長:大越和加(東北大)

16:30-17:30 東日本大震災からの復興に向けて

.....パネリスト:渡部終五(北里大)・秋山秀樹(東北水研)・木島明博(東北大)
・佐久間 修(岩手水技セ)・酒井敬一(宮城水技セ)・尾形康夫(福島水試)

17:30-17:40 閉会挨拶

... 和田時夫(水研センター)

問い合わせ先

〒981-8555 宮城県仙台市青葉区堤通雨宮町 1-1

東北大学農学研究科内 東北マリンサイエンス復興支援室

日本水産学会特別シンポジウム係

e-mail:agr-marine@bureau.tohoku.ac.jp

シンポジウム記録

平成 27 年度日本水産学会理事会特別シンポジウム
東北の海は今、震災後 4 年間の研究成果と
漁業復興渡部終五¹（北里大海洋），山下 洋²（京大フィールド研セ），木島明博³（東北大院農），木暮一啓⁴（東大大気海洋研），北里 洋⁵（海洋研究開発機構），和田時夫⁶（水研セ）

JSFS Executive board special symposium in 2015

Recent situation of the Tohoku regional Ocean

—Research activities and contribution to reconstruction
of fisheries for 4 years after

the Great East Japan Earthquake—

SHUGO WATABE¹, YOH YAMASHITA²,AKIHIRO KIJIMA³, KAZUHIRO KOGURE⁴,HIROSHI KITAZATO⁵ AND TOKIO WADA⁶

¹*School of Marine Biosciences, Kitasato University, Sagami-hara, Kanagawa 252-0373, ²Field Science Education and Research Center, Kyoto University, Sakyo, Kyoto 625-0086, ³Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University, Onagawa, Miyagi 986-2242, ⁴Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo, Kashiwa, Chiba 277-8564, ⁵Project Team for Analyses of Changes in East Japan Marine Ecosystems, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, Yokosuka, Kanagawa 237-0061, ⁶Fisheries Research Agency, Yokohama, Kanagawa 220-6115, Japan*

はじめに

平成 23 年 3 月 11 日（金）14 時 46 分に発生した東北地方太平洋沖地震とそれに誘起された大津波は、東北地方太平洋沿岸域において、防波堤および防潮堤の崩壊、1 m 以上にも及ぶ地盤沈下、陸上から家屋等の瓦礫、車両、加工場の原材料、大量のオイルの流出などで海洋環境に大きな変化をもたらした。また、東京電力福島第一原子力発電所の事故による放射能汚染や、漁船および漁具、漁港や増養殖施設の破壊などで、沿岸域の基幹産業である漁業・増養殖業、水産加工業に極めて甚大な被害をもたらした。いわゆる歴史的な大災害である「東日本大震災」の大きな部分を漁業関連の被害が占めることとなった。

東日本大震災は極めて広範囲に及ぶ被害をもたらしたため、震災直後に被害の全体像を把握した統一的な取り組み方が難しく、ほとんどの水産科学・海洋科学の研究者は個々に、あるいは東北マリンサイエンス拠点形成事業、水産庁などから立ち上がったプロジェクトの中で、

被災状況の調査研究と沿岸漁業の復興に向けた研究調査活動を行ってきた。このような活動の中から多くの調査研究成果が生み出されてきたが、震災から 4 年半が経過した今、その成果を取りまとめて新たな取組みを統合的に行う段階に差しかかっている。

今回、日本水産学会が被災地の一つである仙台市で学術大会を開催する。上述した活動に携わった研究者の多くが日本水産学会会員であり、東北マリンサイエンス拠点形成事業にも参画している。また、日本水産学会は東日本大震災の被災地における水産業の復興支援を事業の大きな柱の一つとして活動してきた。そこで、この機に、上述した種々の活動から得られた東日本大震災における漁業被害や海洋環境・海洋生態系の変化に関する調査研究成果を集め、近未来における漁業の在り方を議論するシンポジウムを企画した。

学会会員に限らず、漁業者をはじめ、漁業関連団体、国や地方自治体、一般市民が一堂に会し、これまでの調査研究成果を共有するとともに、共にこれからの東北地方太平洋の沿岸域から沖合域における漁業復興の在り方や、海洋環境、海洋生態系を活用した漁業資源の持続的利用を考える機会となることを期待する。

〈プログラム〉

日時：平成 27 年 9 月 21 日（月）9：00–18：10

場所：東北大学農学研究科 第 1 講義室

司会：山下 洋（京都大）

シンポジウム趣旨説明 …渡部終五（北里大）・木島明博（東北大）

第一部：東日本大震災が海洋生態系になにをもたらしたのか—海洋環境・海洋生態系の変化と経過—

座長：山下 洋（京都大）

震災がもたらした瓦礫の動向について

藤倉克則・藤原義弘・高橋幸愛・大河内直彦・北里 洋（海洋機構）

三陸の海洋環境・生態系の土台を決定づける海流

田中 潔・羽角博康・小松幸生・伊藤幸彦・柳本大吾・坂本 天・石津美穂（東京大）・浦川昇吾（気象研）・道田 豊（東京大）

地震と津波が栄養塩環境と物質循環プロセスに及ぼした影響

永田 俊・福田秀樹（東京大）

震災が及ぼした底質の変化

奥村 裕（東北水研）・金子健司（東北大）・鈴木矩晃（宮城県）・太田裕達（宮城水技セ）

震災が及ぼした岩礁域生態系の変化と回復過程

吾妻行雄・遠藤 光・堀越彩香・青木優和（東北大）

震災が及ぼした干潟・砂浜域生態系の変化と回復過程

大越和加・近藤智彦・占部城太郎・鈴木孝男（東北大）・金谷 弦（国環研）

震災が及ぼしたアマモ場生態系の変化と回復過程

村岡大祐・清水大輔・白藤徳夫（東北水研）・玉置 仁（石巻専修大）・野田 勉（西水研）・浜口昌巳（瀬戸水研）・藤浪祐一郎（西水研）・松本有記雄（東北水研）

東北沿岸域のプランクトン群集に対する津波の影響

西部裕一郎（東京大）・渡辺 剛・谷内由貴子・神山孝史・桑田 晃（東北水研）・立花愛子・津田 敦（東京大）

第二部：漁業資源への影響と復興への取り組み

座長：秋山秀樹（東北水研）

魚類資源への影響と回復状況（栗田 豊）

東日本大震災が底魚資源（ヒラメ・マダラ等）に及ぼした影響

栗田 豊・成松庸二（東北水研）・鈴木貢治（宮城水技セ）・佐久間徹（福島水試）・益子 剛（茨城水試）・後藤友明（岩手水技セ）

サケ資源への影響と回復状況、復興への取り組み

兵藤 晋・野畑重教・日下部誠・竹井祥郎・北川貴士・青山 潤（東京大）・佐々木 系（東北水研）

東日本大震災がアユ資源に及ぼした影響

大竹二雄・川上達也・畑 正好（東京大）・武島弘彦（地球研）

無脊椎動物資源への影響と回復状況（河村知彦）

無脊椎動物資源への影響と回復状況：エゾアワビ・ウニ類

河村知彦（東京大）・高見秀輝（東北水研）・早川淳（東京大）

仙台湾および周辺水域における二枚貝類漁業の現状と立て直し方策

佐々木浩一・伊藤絹子（東北大）・大越健嗣（東邦大）

魚介類遺伝資源への影響と今後について（池田 実）

池田 実・峰岸有紀・安藤大樹・菅野愛美・木島明博（東北大）・平瀬祥太郎（東京大）・奥村誠一・森山俊介・足立賢太（北里大）・河田雅圭・須田亜弥子（東北大）・大類穂子・瀧下清貴・藤倉克

則（海洋機構）

養殖業への影響と復興状況（神山孝史）

復興に向けたカキ養殖のための環境収容力推定と新しい養殖生産の実証研究

神山孝史・笥 茂穂・阿部博和（東北水研）・加賀克昌・内記公明・加賀新之助・山口 仁（岩手水技セ）・押野明夫・山内洋幸・伊藤 博（宮城水技セ）・三輪竜一（海洋エンジニアリング）

ホタテガイ養殖における環境収容力と二枚貝類の人工種苗生産技術の展望

尾定 誠・長澤一衛・高橋大介・高橋計介（東北大）・伊藤直樹（東京大）

ワカメ養殖業では問題が山積み～原因解明と対策技術開発に関する研究

遠藤 光・高橋大介（東北大）・佐藤陽一（理研食品）・奥村 裕（東北水研）・永田 俊（東京大）・吾妻行雄（東北大）

ギンザケ養殖における震災被害とその後の取り組み

黒川忠英・佐々木 系（東北水研）・栗田 潤（増養殖研）・菊池 潔（東京大）・永島 宏（宮城水技セ）・戸川富喜（ニチモウ）・濱田英嗣（下関市大）・町口裕二（北水研）

ホヤ養殖復興のスピード化に向けた調査研究の取り組み

原 素之（東北大）・佐々木 良（JF みやぎ）・金子健司（東北大）・松浦 良（宮城水技セ）・古殿太郎（いであ）

東日本大震災が岩手県大船渡湾における麻ひ性貝毒原因渦鞭毛藻の発生・増殖に与えた影響

緒方武比古・池田有里（北里大）・加賀新之助・内記公明・加賀克昌（岩手水技セ）・小檜山篤志・山田雄一郎（北里大）・松岡数充（長崎大）

第三部 総合討論

座長：大越和加（東北大）

東日本大震災からの復興に向けて

パネリスト：渡部終五（北里大）・秋山秀樹（東北水研）・木島明博（東北大）・佐久間 修（岩手水技セ）・酒井敬一（宮城水技セ）・尾形康夫（福島水試）

閉会挨拶

和田時夫（水研センター）

シンポジウム記録 東北の海は今、震災後4年間の研究成果と漁業復興

I-1. 震災がもたらした瓦礫の動向について

藤倉克則, 藤原義弘, 高橋幸愛,
大河内直彦, 北里 洋
海洋研究開発機構東日本海洋生態系変動解析
プロジェクトチーム

I-1. Debris by the huge Tsunami triggered by
the Great East Japan Earthquake,
Impact on the marine ecosystem

KATSUNORI FUJIKURA, YOSHIHIRO FUJIWARA,
YOSHIMI TAKAHASHI, NAOHIKO OHKOUCHI
AND HIROSHI KITAZATO

Project Team for Analyses of Changes in East Japan Marine Ecosystems, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, Yokosuka, Kanagawa 237-0061, Japan

1. はじめに

東北地方太平洋沖地震が引き起こした巨大津波は、陸域から莫大な瓦礫を海にもたらした。環境省の試算によると、海に流出した瓦礫の総量は4,802千トンでそのうちの約70%の3,266千トンが海底に沈んだと見積もられている。この瓦礫の流出により、漁業への障害、海洋生態系への影響、汚染物質の流出が懸念されている。東北マリンサイエンス拠点形成事業（TEAMS）は、科学的研究から被災地水産業の復興への貢献を目指している。瓦礫がもたらす問題は、被災地水産業の復興へ大きな障害となることから、TEAMSでは瓦礫の分布、瓦礫集積に伴う生態系への影響評価、瓦礫から溶出する化学物質の生物汚染状況を把握することを目的に研究に取り組んでいる。沿岸域は調査がしやすく他機関や他のプロジェクトでも調査を行っている。しかし、沖合底層域は調査がしにくい。そこで我々は、これまで培ってきたノウハウを活かし沖合底層域を中心に瓦礫に関する調査研究を行っている。本報では、沖合底層域の瓦礫についてこれまで得られた成果について報告する。

2. 瓦礫の分布

瓦礫の分布は、2つの方法で調査を行った。宮城県の底引き網漁船は、瓦礫掃海作業を行っており、その際に

記録された瓦礫の種類や量のデータを分析した。また、サイドスキャンソナーを用いた瓦礫の検出と無人探査機や深海曳航式カメラによる直接観察を行った。

宮城県沖の瓦礫は、基本的に陸に近いほど多いが、種類によって分布が異なっていた。例えば、金属、プラスチックは陸に近いほど集積しているが、木材はある程度漂流してから沈むことから陸から離れた場所に集積していた。全体的には、時間とともに瓦礫の量は少なくなっている傾向は認められた。

また、瓦礫の分布は一樣ではなく、平坦部では少なく凹み状の地形に集積する傾向が顕著であった。特に、岩手県沖の海底谷には著しい瓦礫の集積が認められた。

3. 瓦礫集積に伴う生態系への影響

瓦礫集積に伴う生態系への影響評価は、無人探査機や深海曳航式カメラの映像から、瓦礫からの距離に伴った生物量を解析し、瓦礫が生物の分布にどのような影響を与えるかを評価した。

瓦礫にはそれらをハビタットにして、おびたしい量のクモヒトデ類、ウミシダ類といったベントスが着生し、周辺には水産重要種であるキチジをはじめとした魚類、イソギンチャク類の蛸集が認められた。これらは、周辺の堆積物で覆われた海底に比べ、明らかに生物量が高くなっていた。

4. 化学物質の生物汚染状況

瓦礫から溶出する化学物質の生物汚染は、PCBに着目した。PCBは食物連鎖を通じて上位捕食者ほど著しい生物濃縮を示すことが知られている。そこで、生物の栄養段階を最先端のアミノ酸窒素同位体法によって正確に求め、それぞれが含有するPCBの値を分析した。

現在までに約30種の魚類、軟体動物、甲殻類を分析しているが、地震前のPCB値と比較して高い値とはなかった。少なくとも我々の分析した範囲では、PCBによる汚染は認められないことになる。ただし瓦礫の腐食が進み、今後PCBが溶出する可能性も否定できず、しばらくはモニタリングする必要がある。

これらの情報は、適宜地元自治体や漁業者に提供している。

シンポジウム記録 東北の海は今、震災後4年間の研究成果と漁業復興

I-2. 三陸の海洋環境・生態系の土台を決定づける海流

田中 潔,¹ 羽角博康,¹ 小松幸生,^{1,2}伊藤幸彦,¹ 柳本大吾,¹ 坂本 天,¹石津美穂,¹ 浦川昇吾,³ 道田 豊,¹¹東京大学大気海洋研究所,²東京大学大学院新領域創成科学研究科,³気象庁気象研究所

I-2. Physical oceanographic studies of the Sanriku coastal seas toward understanding marine environment and ecosystem

KIYOSHI TANAKA,¹ HIROYASU HASUMI,¹KOUSEI KOMATSU,^{1,2} SACHIIKO ITOH,¹DAIGO YANAGIMOTO,¹ TAKASHI SAKAMOTO,¹MIHO ISHIZU,¹ SHOGO URAKAWA³AND YUTAKA MICHIDA¹

¹Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo, Kashiwa, Chiba 277-8564, ²Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo, Kashiwa, Chiba 277-8564, ³Meteorological Research Institute, Japan Meteorological Agency, Tsukuba, Ibaraki 305-0052, Japan

1. はじめに

三陸の海洋環境・生態系の土台を決定づける海流の実態を解明することは、震災で生じた海洋環境・生態系の多大な変化の実態を明らかにするために不可欠である(三陸沿岸の海流に関する知見は、これまで絶対的に不足していた)。

特に三陸沿岸ではワカメ・コンブ・マガキ・ホタテガイ等の養殖業が盛んであり、それらは成育に必要な栄養や餌を人工的に与えない点(無給餌養殖)に大きな特徴を有する。すなわち、直接的な水産業復興の視点からも、養殖域に天然の栄養分を運ぶ海流の実態(経路・量・組成など)を明らかにすることは極めて重要な課題である。

本報では、筆者らが三陸沿岸で総合的かつ集中的に展開している海洋物理・生態系研究のこれまでの進捗状況と、今後の展開計画を報告する。

2. 観測研究

岩手県の大槌湾を研究拠点にする筆者らは、船舶を用

いた通常の海洋観測(流速計や水温塩分計を船舶に搭載して行う観測)に加えて、様々なモニタリング観測も実施している。そして、「空間的に広域で収集された船舶データ」と「時間的に常時収集されたモニタリングデータ」を有機的に連携させることで、三陸リアス湾の海流研究を飛躍的に進展させることに成功した。

また、モニタリング観測については、データ(水温塩分・波・栄養塩・気象データ等)の多くをインターネット上で(準)リアルタイム公開しており、地元の水産業従事者等から好評を得ている。さらに、沖合では、湾外から湾内への底層貫入等の実態を調べるために、「東北マリンサイエンス拠点形成事業に活用されること」を目的に建造された東北海洋生態系調査研究船(新青丸)等を文字通り活用し、大型流速計を用いた係留観測等も実施している。

3. 数値研究

観測研究と並行・連携して、海洋循環・生態系のシミュレーションモデルの開発も進めている。モデルは他に類を見ない多重度での連結階層化(ネスティング)を実装し、太平洋規模の亜熱帯・亜寒帯循環系を再現する一方で、同時に大槌湾内では極めて高い分解能(水平最小格子間隔は約14 m)で湾内海流系を再現する。さらに、潮汐については、天体の位置関係から起潮力(平衡潮汐)を計算する機能を開発・実装しており、世界的に最先端の仕様である。

4. 今後の展開

三陸リアス湾内の海流系について、その基礎となる部分は、これまでの研究で解明することが出来た。そこで、今後は、以下の3つの柱を軸に研究を進める予定である。

- 沿岸海流系の実態を更に精緻に明らかにする。
- 生態系の低次栄養段階における物質循環モデルを構築する(既にNPZDモデルを開発中)。
- 魚類等の高次栄養段階生物と海洋環境場の関係性を明らかにする。

すなわち、海洋環境・生態系を形作る様々な物質や熱が、海流に因って何処から何処へ、どれだけの量、どれ位の速さで運ばれ、またそれらが途中どの様に相互作用しながら、水産資源が豊かな海を構築するのか・変動させるのかを定量的に評価することを目指す。

シンポジウム記録 東北の海は今、震災後4年間の研究成果と漁業復興

I-3. 地震と津波が栄養塩環境と物質循環プロセスに及ぼした影響

永田 俊, 福田秀樹

東京大学大気海洋研究所

I-3. Influence of earthquake and tsunami on the nutrient environment and material cycle processes
TOSHI NAGATA AND HIDEKI FUKUDA
Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo, Kashiwa, Chiba 277-8564, Japan

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震とそれによる大津波は、海底堆積物を大きく攪乱するとともに、大量の陸起源物質の流入や、沿岸植生の破壊、また、堤防・防波堤・下水処理施設等の社会基盤の大規模な損壊を引き起こした。これらの物理的、社会的な影響は、被災した沿岸域の物質循環システムの改変を通じて、直接的あるいは間接的に沿岸海域の栄養塩環境に大きな影響を及ぼした可能性がある。栄養塩類の不足は水産資源の成育不良をもたらす一方で、過剰な栄養塩負荷は有毒渦鞭毛藻を始めとする有害藻類の発生の引き金になりかねない。従って、栄養塩類の濃度や組成を良好な状態に保つことは、健全な漁場・養殖環境の維持のうえで極めて重要である。本報では、震災後の2011年5月から岩手県大槌湾で実施している定期調査の結果をもとに、特に地震と津波が湾内の栄養塩環境に及ぼした影響を中心に、現在までに得られた知見を報告する。

2. 大槌湾周辺の被災状況

大槌湾は岩手県中部の三陸海岸にある長軸約7 km、短軸約3 kmの湾であり、大槌川、小槌川、鵜住居川の3河川が流入している。大槌町および釜石市鵜住居地区の震災前の人口は約22000人であった。この地域で津波の犠牲になられた方（死者、行方不明者）は約1600

人に達した。津波浸水面積は約6.68 km²で約5600の建物が損壊した。大槌町の下水処理施設は震災後に停止し、2012年7月に通常の稼動状態に復旧した。

3. 高濁度水の発生と亜硝酸塩濃度の上昇

2011年の5月から9月にかけて、湾内において高濁度水が観測された。これは海底堆積物の巻き上げや陸からの粒子の流入の影響によるものと考えられた。この時期には亜硝酸塩濃度の顕著な上昇がみられ、亜硝酸塩と硝酸塩濃度の比が最大で6に達した。このような高濃度の亜硝酸塩濃度は震災前には観測されていないことや、2012年以降の観測では亜硝酸塩濃度が低いレベルで推移していることから、亜硝酸塩濃度の上昇は震災の影響によると考えられた。震災で流出した有機物（水産加工品や原材料）が夏季の温度上昇で腐敗するのに伴い、湾の内部や周辺に還元的な環境が形成されたことが原因の可能性はある。

4. 窒素とリンの濃度比の変化

全無機態窒素濃度とリン酸塩濃度の比（以下N:P比）の変動を見ると、特に海水の上下混合が活発化する秋から冬にかけて、次のような傾向が見られた。1) 2011年から2012年にかけて、震災前と比べてN:P比が顕著に低下した。2) 逆に2013年から2014年にかけては、震災前と比べてN:P比が高い傾向が見られた。冬季の湾内の栄養塩環境は、湾外から流入する海流（特に親潮系水）の影響を強く受ける。今後、N:P比の経年的な変動機構を明らかにするために、流入海水の栄養塩環境と、湾内での水質形成の両者を視野にいたし、総合的な解析を進める必要がある。

5. まとめ

震災後約4年間の観測を継続したことにより、栄養塩環境に対して震災が及ぼした影響やその回復過程の一端が明らかになってきた。今後、復興事業の推進にともなう人為的影響も考慮しつつ、長期的な視点で栄養塩環境の監視を継続していくことが重要である。

シンポジウム記録 東北の海は今、震災後4年間の研究成果と漁業復興

I-4. 震災が及ぼした底質の変化

奥村 裕,¹ 金子健司,² 鈴木矩晃,³ 太田裕達⁴¹水産総合研究センター東北水産研究所,²東北大学大学院農学研究科,³宮城県農林水産部,⁴宮城県水産技術総合センター

I-4. Changes in the submarine environment by the Great East Japan Earthquake disaster

YUTAKA OKUMURA,¹ KENJI KANEKO,²NORIAKI SUZUKI³ AND HIROTO OTA⁴

¹Tohoku National Fisheries Research Institute, Fisheries Research Agency, Shiogama, Miyagi 981-0105, ²Graduate School of Agricultural Science Faculty of Agriculture, Tohoku University, Sendai, Miyagi 981-8555, ³Agriculture, Forestry and Fisheries Department, Miyagi Prefectural Government, Sendai, Miyagi 980-9870, ⁴Miyagi Prefecture Fisheries Technology Institute, Ishinomaki, Miyagi 986-2135, Japan

東日本大震災は1000年に一度の規模とも言われ、震災による津波は高いところで30m以上遡上したことが明らかになるなど、東北沿岸域に甚大な被害を及ぼした。東北沿岸域は、元々水産業が盛んであり、底質環境も含めた沿岸環境が悪化すれば水産業復興の足かせとなる可能性が考えられる。津波による環境影響を把握するため、我々は宮城県沿岸域を中心に種々の調査を実施しており、今回、各湾で行った海底環境調査から得られた結果の一部について紹介する。

1. 海底地形の変化と粒径分布など

津波による海底地形の変化を把握するため、松島湾18観測点で調査している多項目水質計（水深センサー）のデータを用い、海底までの深度を計算した。震災前に比べ海底までの深さは+1mから-3m変化しており、湾口部（金島水道、代々崎水道）で水深が深く、湾奥部（浜田）で浅くなる傾向にあった。また、平成25年7月に15観測点で実施した底泥の粒径分布調査では、中央粒径が11.8 μ mから1041 μ mとなっており、水深が深くなった湾口部で粒径が大きくなり、水深が浅くなった湾奥部で小さくなっていた。また、強熱減量は3%から14

%となっており、湾口部で低く、湾奥部で高い傾向にあった。震災前（平成21年）6観測点の強熱減量は8%から13%であることから、震災後津波により海底が削られた湾口部で有機物量が減少し、津波により水深が浅くなった湾奥部で有機物量が微増したと考えられた。

松島湾は浦戸諸島などの島々に囲まれているため、他の沿岸域に比べ津波の影響が軽減された（津波の高さは2m強）と考えられているにもかかわらず、海底地形など津波による変化が観察された。

2. 堆積泥は陸起源それとも海起源？

海底泥が引き波により陸上から堆積したのかそれとも他の海底より運ばれたのか把握するため、底泥の安定同位体比を測定した。松島湾では、炭素、窒素安定同位体比（ $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ ）がそれぞれ-19.2‰から-22.6‰, 3.3‰から6.1‰であった。柱状試料を層別に測定した女川湾口では、それぞれ-22.1‰から-22.8‰, 5.4‰から5.8‰, 湾奥では-21.9‰から-24.3‰, 5.1‰から5.9‰であった。海起源の懸濁態有機物は、 $\delta^{13}\text{C}$ が-18‰から-23‰程度（ $\delta^{15}\text{N}$ が概ね3‰から8‰）とされることから、松島湾では全試料が海洋起源、女川湾では湾奥上層で一部陸起源懸濁粒子の混合が認められたが、それ以外の堆積層は海洋起源の懸濁粒子によるものと推察された。

3. 津波後の堆積速度

嫌気的環境でなければ植物色素のクロロフィルは速やかに分解されることを利用して、女川湾柱状試料（平成24年12月採取）の層別クロロフィルa（Chl a）量から震災後の砂泥の堆積速度を推定した。Chl a量は1.5 μ g/gw.w.から3.9 μ g/gw.w.であり、表層から約20cm深まではほとんど減少することなく観察された。そのため、女川湾では津波により約1年半で砂泥が少なくとも20cm程度堆積したと考えられた。一方、震災前の堆積速度（仙台湾）は、7年から10年で2cmと報告されており、震災前に比べ震災後の堆積速度は50倍程度速くなっていた。

4. 生物多様性の変化について

底生生物調査では、女川湾の一部海域において津波により砂泥に生息する多毛類など底生生物が減少したが、震災後数年かけ震災前の優占種が再び優占するなど群集構造の回復が観察された。

シンポジウム記録 東北の海は今、震災後4年間の研究成果と漁業復興

I-5. 震災が及ぼした岩礁域生態系の変化と回復過程

吾妻行雄, 遠藤 光, 堀越彩香, 青木優和
東北大学大学院農学研究科

I-5. Changes and recovery processes in rocky
subtidal ecosystems after the 2011 Great East Japan
Earthquake and the following tsunami
YUKIO AGATSUMA, HIKARU ENDO,
AYAKA HORIKOSHI AND MASAKAZU AOKI
*Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University,
Sendai, Miyagi 981-8555, Japan*

沿岸岩礁生態系の高い生産力と生物多様性は潮下帯に形成される藻場あるいは海中林とよばれる大形褐藻群落によってもたらされる。ここでは、東北地方太平洋沖地震による津波と地盤沈下が藻場に与えた影響と回復過程を宮城県志津川湾、女川湾、気仙沼、牡鹿半島の沿岸で調べた結果から総括する。

1. アラメ藻場の津波による被害と回復過程

2011年6月と7月に志津川湾の湾口から湾奥部にかけての12地区のコンブ目褐藻のアラメ藻場において、アラメの津波による損傷は湾奥部ほど多く、最奥部では全個体の75%が損傷した。また、津波により深所に砂泥が堆積した。8月にこの場所を永久実験区として藻場の回復過程を継続して調べた。その結果、地震による地盤沈下により、地震後5ヶ月以内に地震前よりも岸寄りに幼体が入り込んで翌年には成体に至り藻場は拡大した。地震前のアラメの生育下限域に加入した幼体は、堆積した砂泥が秋に時化で巻き上がり、光量が低下して死亡した。

牡鹿半島A沿岸のアラメ藻場の永久実験区(120 m²)でも地盤沈下前にアラメが生育しなかった岸寄りに幼体が入り込んだ。加入は栄養塩濃度の上昇の後に生じた。幼体の死亡率は加入1-2ヶ月後に高く、光量、水温、栄養塩濃度との対応関係はみられなかった。

2. キタムラサキウニの大量加入と藻場の崩壊

宮城県北部の志津川湾沿岸ではキタムラサキウニの

2011年級群が大量に加入した。津波による攪乱がキタムラサキウニ着底稚仔の生残に寄与した可能性が考えられる。志津川湾の永久実験区深所の2水深帯において低密度で生存し続けたアラメ成体は、2014年の2月に満2歳の成体となって急激に密度を増加させたウニの侵入に対応して顕著に減少し、4月には全個体が消失した。現在、藻場面積の約半分以上が消失している。高密度のウニの集団はアラメの茎基部をかじり取り、藻体を倒して葉状部、そして茎・枝の順に摂食しつくした。最も固い仮根のみが海底に残存した。

女川湾B地点では、2012年9月から2014年7月にかけて、キタムラサキウニは水深6m以浅で密度を20個体/m²以上に増加させて、優占するホンダワラ属褐藻エゾノネジモクの被度を減少させて潮間帯を除いて消失させた。2014年6月に気仙沼C沿岸の無節サンゴモ群落でもキタムラサキウニが20個体/m²以上に生息する地点が数多くみられた。同年9月に定量採集した個体の92%は2011年級群であった。ウニは9月以降に主枝が枯死脱落したエゾノネジモクとヨレモクの混生藻場へ侵入したが、2015年春季に逸散し藻場は維持された。

3. ホンダワラ属藻場とウニの個体群動態

2008年から2014年に、エゾノネジモク群落が尖礁上部の潮間帯に形成され、潮下帯の無節サンゴモ群落にはキタムラサキウニとバフンウニが高密度に生息する牡鹿半島D沿岸の岩礁域でウニ類とエゾノネジモク群落の関係を調べた。地震前は群落は索餌移動したキタムラサキウニに幼体を摂食されて潮下帯への拡大が阻害された。群落は夏の高水温と津波の影響を受けず、地盤沈下後に潮下帯へ移行して主枝を大きくし、主枝密度を低下させて地震前後ではほぼ同様の高い生産力を維持した。地盤沈下でエゾノネジモク藻体は摂食されやすくなったにもかかわらず、群落のウニの生物生産への寄与は低かった。津波と高水温によるキタムラサキウニの個体群サイズの縮小も群落の維持を助長したと考えられた。

これらの結果から津波が藻場に与えた影響は地形と藻場構成種で異なり、地盤沈下、堆積砂泥、ウニの個体群サイズに左右されて回復速度は海域により異なると結論される。

シンポジウム記録 東北の海は今、震災後4年間の研究成果と漁業復興

I-6. 震災が及ぼした干潟・砂浜域生態系の変化と回復過程

大越和加,¹ 近藤智彦,¹ 占部城太郎,²鈴木孝男,² 金谷 弦³¹東北大学大学院農学研究科²東北大学大学院生命科学研究科³国立環境研究所地域環境研究センター

I-6. Ecological impacts of the 2011 earthquake and tsunami and the following recovery in tidal sand and mud flats

WAKA SATO-OKOSHI,¹ TOMOHIKO KONDOH,¹JOTARO URABE,² TAKAO SUZUKI²AND GEN KANAYA³

¹Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University, Sendai, Miyagi 981-8555, ²Graduate School of Life Sciences, Tohoku University, Sendai, Miyagi 980-8578, ³Center for Regional Environmental Research, National Institute for Environmental Studies, Tsukuba, Ibaraki 305-8506, Japan

海と陸が接する沿岸域、特に柔らかい基質から成る干潟や砂浜域では、地震と津波により地盤沈下が生じ、大量の土砂が流出し、地形はダイナミックに変化した。ベントスは流出・死滅し、アシ原は枯死した。地形は、地震から4年が過ぎた現在もなお変化を続け、生物の棲み場としての環境を不安定なものとし、生物群集の回復を遅らせている。ここでは、海底に接し、海底の環境に大きく依存するベントスに焦点を合わせ、干潟・砂浜域の変化と回復過程について具体例を示す。

1. 東北地方太平洋沿岸の干潟

東北地方太平洋沿岸の複数の干潟で攪乱の前後でベントスの出現種数を調べた結果、場所による違いは見られたものの、津波による影響が大きかった干潟では攪乱直後には激減し、その後ほとんどの干潟で時間の経過とともに種数が回復していることが示された。また、群集構造の変化をみると、攪乱直後は大きく変化し、その後、場所により変化の大きさは異なるが、攪乱前と同じ構造にはなっていないことが示された。砂浜域の植物の回復は遅く、外来種の出現も観察されている。

2. 宮城県仙台市の蒲生干潟と前浜

蒲生干潟は、仙台湾に流れる七北田川河口に形成された潟湖干潟であり、稚仔魚の生育場や渡り鳥の中継地と

して重要な役割を果たしている。そこにはそれらの食物になる多毛類、甲殻類、貝類などが生息していた。

地盤沈下と津波により、砂浜は消失し外洋との区別がなくなった。2011年5月、生物はきわめて少なく、多くが消失、死滅したと考えられた。しかし、その直後、多毛類の急増が観察され、イトゴカイ、カワゴカイ、ドロオニスピオが優占した。特に、日和見種といわれるイトゴカイが最も多く観察された。これらの種類はすべてサイズが小さく、新規加入個体であると推察された。その後、土砂が堆積し砂浜が戻ったが、河口閉塞、台風の発生による川の出水、干潟内への河川水の流入、新しい河口の形成など一連の変化が続き、干潟内は潟奥を除き淡水化した。2012年3月に治水工事が行われ、地震発生前と同じ位置に河口が開くまで、干潟内では淡水化による生物の減少がみられ、汽水域に棲む多毛類やマトスピオや淡水生の甲殻類ヨコエビなど、特徴的な種類が出現した。一方、淡水化の影響をあまり受けなかった潟奥では、10月から2012年8月まで、カワゴカイやドロオニスピオが多く見られた。そして、2012年夏を境に二枚貝類が干潟全域で増加し、底生生物の群集に大きな変化が見られた。

干潟では、攪乱前後を比較すると、地形が大きく変化し、それに伴い塩分が大きく変動した。底質では、泥の割合と硫化物の濃度が減少し、改善した。生物群集は激減し、その後、多毛類と甲殻類ヨコエビは比較的早い段階で個体数を増加させたが、二枚貝類は遅れた。これは、夏に新規加入する二枚貝類を、河口閉塞や台風による淡水化が妨げた可能性が考えられた。また、潟入口には浮遊幼生を持つ種類が、潟奥には浮遊幼生期を持たない種類が出現し、干潟内の場所による種組成の違いが観察された。攪乱から時間が経つにつれ、生物の種類は増えているものの、攪乱前とは異なる群集構造を示し、変化は続いている。

沿岸域では、地震・津波という自然による攪乱の後、種々の修復工事と陸域からの人工物の流入などの人間による攪乱が続いている。場所ごとに攪乱の程度や人間の影響が異なる中で、今後どのような変化の過程を示すのか調査を継続していく必要がある。砂泥という脆弱な基質に依存して生息するベントスの群集構造の変化は、干潟・砂浜域でどのような変化が起こっているのかを理解する上で重要な鍵となる。

シンポジウム記録 東北の海は今、震災後4年間の研究成果と漁業復興

I-7. 震災が及ぼしたアマモ場生態系の
変化と回復過程

村岡大祐,¹ 清水大輔,¹ 白藤徳夫,¹ 玉置 仁,²
野田 勉,³ 浜口昌巳,⁴ 藤浪祐一郎,³ 松本有記雄¹

¹(国研)水産総合研究センター東北水産研究所,

²石巻専修大学,

³(国研)水産総合研究センター西海区水産研究所,

⁴(国研)水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所

I-7. Impact and recovery process of the Great East
Japan Earthquake and the following tsunami
on *Zostera meadows*

DAISUKE MURAOKA,¹ DAISUKE SHIMIZU,¹

NORIO SHIRAFUJI,¹ HITOSHI TAMAKI,² TSUTOMU
NODA,³ MASAMI HAMAGUCHI,⁴

YUICHIRO FUJINAMI³ AND YUKIO MATSUMOTO¹

¹Tohoku National Fisheries Research Institute, Miyako,
Iwate 027-0097, ²Ishinomaki Senshu University,
Ishinomaki, Miyagi 986-8580, ³Seikai National Fisheries
Research Institute, Goto, Nagasaki 853-0508, ⁴National
Research Institute of Fisheries and Environment of Inland
Sea, Hatsukaichi, Hiroshima 739-0452, Japan

1. はじめに

東日本大震災は太平洋沿岸に甚大な被害を及ぼした。
震災前後に調査を行った宮城県・岩手県沿岸のアマモ場
の被害状況とその後の遷移について報告する。

2. 宮城県沿岸(松島湾, 鮫浦湾, 万石浦)

松島湾は仙台湾の中ほどに位置し, 最大水深4mの
半閉鎖性多島海である。震災以前は湾奥部を含む広い範
囲でアマモ群落の安定形成が確認されていた。震災後に
潜水調査を行ったところ, 湾奥部のアマモ群落はほぼ消
失していた。地震直後に発生した津波が陸域を乗り越え
て湾内に到達し, これが湾奥部を中心とするアマモ群落
流失につながったと考えられる。一方, 震災後の調査
で, 島影等ごく限られた地点でアマモの残存および実生
(種子からの発芽体)の発生が確認された。鮫浦湾は牡
鹿半島東岸に位置し, 太平洋側に開口している。湾奥は
砂質で, 浅所にはアマモが, 深所にはタチアマモ(環境
省レッドデータでは絶滅危惧Ⅱ類に登録)が高密度で生

育していた。震災後, これらの群落はごく一部を除いて
消失していた。底質調査を行ったところ, 津波によると
思われる攪乱の痕跡が認められた。その後の追跡調査に
より, 徐々にではあるがアマモ群落の回復傾向を確認し
ている。

万石浦は石巻市にある海跡湖であり, 広い範囲でアマ
モ群落の形成が確認されていた。震災後の調査により大
規模なアマモ群落の残存が確認された。周囲の大部分が
陸地で囲まれているという海跡湖特有の地形により, 津
波による被害が最小限に抑えられたためと考えられる。
その一方で, 震災後残存したアマモ群落の一部がその後
消失する現象も確認された。その原因は不明であるが,
同地点では震災に伴い約0.8mの地盤沈下が生じてお
り, これらを含む環境変動がアマモ群落減少の一因であ
ることも考えられる。

3. 岩手県沿岸(宮古湾)

宮古湾は岩手県中央部に位置し, 湾口部4.8km, 湾
奥まで10.5kmの半閉鎖的な湾であり, 湾奥部の津軽
石川河口域では広い範囲でアマモ群落が発達していた。
波浪を直接受けやすい湾奥部のアマモ群落は震災によ
りほぼ消失し, 防波堤の内側や側面の小内湾に一部のア
マモが残存した。その後の調査で震災翌年の繁茂期(6-8
月)には, 湾奥部のアマモ群落面積は震災前の約6割
まで回復し, その後も群落は拡大傾向にある。これらの
多くは実生によるもので, 防波堤の内側等に残存したア
マモより種子が供給されたと考えられる。しかし, 実生
株は台風などの攪乱により脱落することが多く, 不安定
な状態である。

4. おわりに

宮城県・岩手県に広く存在していたアマモ群落は, 地
震に伴う津波によって底質ごと攪乱され, その多くが流
失したと考えられる。流失時期(3月)が成熟期前であ
り, 本来成熟期を経て供給されるべき種子量も激減した
ため, 群落の回復には相当な時間を要する可能性が高
い。残存した群落についても, 地盤沈下に伴う水深の変
化等, 生育環境の変動が今後の群落維持に影響を与える
可能性もある。このため, アマモ場分布域の継続調査と
共に, 生育環境を含めた長期モニタリングを実施するこ
とが必要と考える。

シンポジウム記録 東北の海は今、震災後4年間の研究成果と漁業復興

I-8. 東北沿岸域のプランクトン群集に
対する津波の影響西部裕一郎,¹ 渡辺 剛,² 谷内由貴子,² 神山孝史,²桑田 晃,² 立花愛子,¹ 津田 敦¹¹東京大学大気海洋研究所²水産総合研究センター東北水産研究所I-8. Impact of the tsunami generated by
the 2011 Great East Japan Earthquake on
coastal plankton communitiesYUICHIRO NISHIBE,¹ TSUYOSHI WATANABE,²YUKIKO TANIUCHI,² TAKASHI KAMIYAMA,²AKIRA KUWATA,² AIKO TACHIBANA¹AND ATSUSHI TSUDA¹¹Atmosphere and Ocean Research Institute, University of
Tokyo, Kashiwa, Chiba 277-8564, ²Tohoku National
Fisheries Research Institute, Fisheries Research Agency,
Shiogama, Miyagi 985-0001, Japan

1. はじめに

東北地方太平洋沖地震とこれに伴う津波によって、東日本の太平洋に面した地域は大きな被害を受けた。これらの沿岸域では、津波によって海岸線や海底地形が変化したほか、養殖施設の流失、大規模防波堤や後背市街地の損壊などが生じた。これらの環境変化は、流動場や栄養塩環境の変化を介して、沿岸海域の低次生物生産に影響を及ぼす可能性が懸念されたため、震災直後から東北沿岸の各湾において海洋環境のモニタリングが実施されてきた。本報では、宮城県仙台湾と岩手県大槌湾で行われてきたモニタリングの結果を紹介し、津波がプランクトン群集に与えた影響について考察する。

2. 仙 台 湾

仙台湾は広い大陸棚を有する太平洋に面した開放性湾である。東北水産研究所では、津波が一次生産へ与えた影響を把握するため、2011年6月から、物理化学環境および植物プランクトンのモニタリングを実施している。

2011年6月から2014年4月までの計29回の観測結

果から、植物プランクトン量の指標となる chl. *a* 濃度は津波以前の報告とほぼ同じ濃度であり、季節変動も類似していた。植物プランクトンの組成は、冬から春に珪藻が優占し、夏から秋にラン藻が増加する季節変化を示した。大型植物プランクトンにおいて、ほぼ通年で珪藻は渦鞭毛藻より細胞密度が高かった。珪藻の分類群組成は、海洋環境の変化に応じて季節的に遷移し、優占種の組成と季節的な出現パターンは、震災前後で概ね一致した。

以上の結果より、海水交換が頻繁な仙台湾では、植物プランクトン全体では震災の影響は小さく、あるいは早期に収束したと考えられた。

3. 大 槌 湾

大槌湾は岩手県南部に位置する小規模なリアス式湾である。本湾では、東京大学大気海洋研究所のグループによって、津波直後の2011年5月から現在まで2ヶ月に1回の頻度で、湾内に設けた4測点において、物理化学環境およびプランクトンのモニタリングが継続されている。

2011年5月から2013年5月までの2年間の結果を見ると、湾中央部における chl. *a* 濃度は $0.13\text{--}25\ \mu\text{g L}^{-1}$ の範囲であり、津波以前の結果と比べて大きな違いはなかった。また、動物プランクトンの個体数密度と分類群組成は、津波後の2年間でほぼ同様の分布と季節変化を示した。優占分類群の季節的消長とカイアシ類の種組成について津波以前の資試料と比較したところ、津波の前後で大きな変化は認められなかった。

以上の結果より、大槌湾では津波によるプランクトン群集への影響は全体として軽微であったか、あるいは短期的であったと考えられた。これは閉鎖性が比較的低く、湾外との海水交換が頻繁である本湾の特性を反映した結果と考えられた。

4. 今後の課題

東北沿岸域には、多数の湾が存在し、形状や開口方向、湾口防波堤の有無などの特徴がそれぞれ異なっている。津波のプランクトン群集に対する影響の包括的な理解には、より多くの湾におけるデータを相互比較することが必要であろう。

シンポジウム記録 東北の海は今、震災後4年間の研究成果と漁業復興

II-1. 東日本大震災が底魚資源（ヒラメ・マダラ等）に及ぼした影響

栗田 豊,¹ 成松庸二,² 鈴木貢治,³佐久間 徹,⁴ 益子 剛,⁵ 後藤友明,⁶¹水産総合研究センター東北水産研究所,²水産総合研究センター東北水産研究所八戸庁舎,³宮城県水産技術総合センター, ⁴福島県水産試験場,⁵茨城県水産試験場, ⁶岩手県水産技術センター

II-1. Impact of the Great East Japan Earthquake on demersal fishery resources

YUTAKA KURITA,¹ YOJI NARIMATSU,²MITSU HARU SUZUKI,³ TORU SAKUMA,⁴TSUYOSHI MASHIKO⁵ AND TOMOAKI GOTO⁶

¹Tohoku National Fisheries Research Institute (TNFRI), Fisheries Research Agency (FRA), Shiogama, Miyagi 985-0001, ²TNFRI, FRA, Hachinohe, Aomori 031-0841, ³Miyagi Prefecture Fisheries Technology Institute Ishinomaki Miyagi 986-2135, ⁴Fukushima Prefectural Fisheries Experimental Station, Iwaki, Fukushima 970-0316, ⁵Ibaraki Prefectural Fisheries Experimental Station, Hitachinaka, Ibaraki 311-1203, ⁶Iwate Fisheries Technology Center, Kamaishi, Iwate 026-0001, Japan

2011年3月の東日本大震災が底魚資源に及ぼした影響として、①津波が浅海域に生息する魚類（稚魚）を死滅させた（直接的影響）、②津波が海底の環境変化を通して魚類生態および生残に影響した（間接的影響）、③津波による漁船の損壊および魚類の放射性セシウム汚染による操業停止による漁獲努力量の減少が資源動態を変化させた（漁業の影響）ことが考えられる。本報では、これらの要因が底魚資源に及ぼした影響について、震災前後の情報が充実している仙台湾～常磐海域のヒラメ・マダラを中心に報告する。

1. ヒラメ

① ヒラメは6-8月に水深15m以浅の砂底域に全長1cmで着底する。全長15-25cmに成長すると15m以深へ移動するが、移動する時期は着底した年の秋（約6ヶ月齢）から翌年夏（1歳数ヶ月）まで個体差がある。2011年3月には、2010年夏に着底し、水深15m以浅で越冬した個体（全長15-20cm）が少なからずいたと思われるが、これらが津波により死滅したことを裏付ける情報は無い。② また、津波により稚魚の生息域の底質や餌料環境が改変されることが危惧されていたが、どちらも大きな影響を受けておらず、15m以浅の砂底域は引き続き良好な育成場として機能していた。

③ 2011-14年におけるヒラメに対する漁獲努力量

は震災以前の0.15-0.40倍にとどまった。これに対し、天然魚の加入状況が良好（2010年生まれ（2010年級）が卓越年級群で平年の加入尾数の5.7倍、2011, 12年級はそれぞれ1.1, 2.6倍）であったため、資源量（2013年7月時点）は資源評価を開始した2001年以降、最高水準となった。2010-14年の合計漁獲量および2014年の資源量は、震災後の漁獲努力量が震災前と同様であるという条件で計算される推定値のそれぞれ0.67倍、2.04倍であった。したがって、漁獲努力量の減少が、資源量を倍増させる効果があったと評価された。

2. マダラ

①、② マダラは2-6月に仙台湾沿岸域（水深10-100m）を育成場として利用している。着底期まで生残した個体のサイズと分布を年級間で比較したところ、2011年級は2008-10年級に比べて体サイズが小さく、分布域は沖合に偏っていた。耳石日周輪の解析の結果、2011年級は震災発生時まではそれ以前の年級とほぼ同レベルで成長していたのに対し、震災発生以降には約40日間にわたり成長率が著しく劣っていた。加えて2011年の再生産成功率が近年の中で低かったことから、より沿岸域で津波を経験した個体は少なからず死亡したと考えられる。また、生き残った個体も長期にわたり成長が悪くなっていたことから、底層の攪拌や透明度の低下などにより摂餌に悪影響が出たと考えられた。

③ 2011-14年マダラの漁獲努力量は震災前の0.6-0.8倍程度であった。その間にマダラの資源は大幅に増大し、2014年の資源量は1997-2011年の最大値の4倍以上になった。年級豊度は2010, 11年級が多かった。2010, 11年級は加入時（満1歳）の密度は震災以前の年級よりも少なかった一方で、その後の減少が非常に少なかったため、満3歳時には震災以前の年級の100倍近い密度になっていた。加えて、高成長（3歳の体重は1歳の約20倍）が資源の増大につながったと考えられた。これらの結果、マダラの資源の増大は生活史初期の生き残りが良い、いわゆる卓越年級の発生によるものではなく、1-3歳までの漁獲による死亡が減少したことが影響したと考えられた。

以上、津波が及ぼした直接・間接的影響①、②は、顕著ではない（ヒラメ）か、特定の年級に限られた（マダラ2011年級）。他の底魚類も深刻な影響は報告されておらず、津波の影響は部分的・短期的なものにとどまっているのかもしれない。一方、ヒラメ・マダラ資源に及ぼした漁業の影響は顕著であった③。我々は、期せずして漁獲努力量を大幅に削減したときの魚類資源の応答を目の当たりにしている。引き続きモニタリングを継続して、得られた知見を底魚群集生態の理解および資源管理に活用していきたい。

シンポジウム記録 東北の海は今、震災後4年間の研究成果と漁業復興

II-2. サケ資源への影響と回復状況、
復興への取り組み兵藤 晋,¹ 野畑重教,¹ 日下部 誠,¹ 竹井祥郎,¹北川貴士,¹ 青山 潤,¹ 佐々木 系²¹東京大学大気海洋研究所²水産総合研究センター東北水産研究所

II-2. Chum salmon resources in Tohoku:
potential effects of the tsunami caused by the 2011
off the Pacific coast of Tohoku Earthquake and
current status of the salmon ecosystem restoration
SUSUMU HYODO,¹ SHIGENORI NOBATA,¹
MAKOTO KUSAKABE,¹ YOSHIO TAKEI,¹
TAKASHI KITAGAWA,¹ JUN AOYAMA¹
AND KEI SASAKI²

¹Atmosphere and Ocean Research Institute, University of
Tokyo, Kashiwa, Chiba 277-8564, ²Tohoku National
Fisheries Research Institute, Fisheries Research Agency,
Miyako, Iwate 027-0097, Japan

サケ（シロサケ）は、岩手県の沿岸漁獲金額の約4割を占める、東北太平洋沿岸の重要な水産資源である。ふ化放流事業によりその漁獲は増加し1980年代にピークを迎えたが、1990年代以降は減少傾向にあった。東北地方太平洋沖地震にともなう大津波は、飼育・放流時期にあった多くのふ化場にも甚大な被害をもたらしたことから、サケ資源への影響が懸念されている。サケは、ふ化後海に下り、3-5年後に母川に戻る。したがって、津波による短期的な被害だけでなく、長期的な影響を把握することが重要である。また、母川回帰においては嗅覚を用いて母川を識別すると考えられているため、湾内や母川の環境変化がサケの母川回帰に与える影響も懸念される。

2014年度は、震災年に母川を降ったサケ（2010年級群とよぶ）が4歳魚として回帰親魚の主力を構成すると考えられるため、回帰数への大きな影響が懸念されたが、2015年2月末までの本州太平洋側におけるサケ来遊数は852万尾と前年並みであった。しかしながら来遊数を年齢別に調べると、震災前とは大きく異なることがわかった。すなわち、震災前では4歳魚が回帰親魚

の約半数を占めたが、2014年度は5歳魚の来遊数が最も多く、2010年級群である4歳魚は少なかった。この傾向は2013年度から見られ、例年一定数が来遊する3歳魚（2010年級群）が2013年度にはほとんど見られなかった。

さらに、2014年度の4歳魚（2010年級群）の捕獲数を河川ごとに調べると、一部の河川では特に11月以降に4歳魚の捕獲数が顕著に少なくなっていることがわかった。この4歳魚が少なくなった河川は、津波による被害を直接受けたふ化場とよく対応していた。

湾内や河川環境の変化がサケの母川回帰に与える影響を評価するため、大槌湾において定置網によって捕獲されたサケに超音波発信器を装着し、湾内に設置した受信機によってサケの遡上行動を調べている。2014年度は11月から12月にかけて65尾に発信器を取り付けた。全てのサケの行動を解析すると、そのパターンは4つに分けることができた。大槌湾に注ぐ3河川にスムーズに入ったのが14尾、しばらくの間探索行動を行った後に河川を遡上したのが12尾、探索行動を行った後に湾外に出たものが2尾、そしてすぐに湾外に出てしまったものが37尾であった。湾内の定置網で捕獲されたにも関わらず、その半数以上が大槌湾に注ぐ河川に遡上しなかった。

行動パターンを年齢と月別に解析すると、5歳魚は12月になると遡上率が上昇した一方で、4歳魚（2010年級群）は11月・12月ともに遡上しない個体が多かった。大槌湾に注ぐ3河川のふ化場は津波による被害を受けて2010年度はほとんど放流できておらず、湾内で捕獲された4歳魚の多くが別の河川由来のサケであるためなのかもしれない。また、河川環境の変化や、河川降下時の母川記銘の影響も考えられる。

以上のことから、サケの来遊には震災の影響が強く現れており、2014年度は2009年級群が多かったために来遊数全体は前年並みであったが、2011年級群や2012年級群の回帰状況によっては2015年度は震災の影響がより大きく現れる可能性もある。河川環境の変化の影響についてはまだ明らかではないが、河川捕獲数が低下している傾向も見られている。ふ化場の回復とともに今後の来遊数や母川回帰行動がどのように変化していくか、調査を継続していく必要がある。

シンポジウム記録 東北の海は今、震災後4年間の研究成果と漁業復興

II-3. 東日本大震災がアユ資源に及ぼした影響

大竹二雄,¹ 川上達也,¹ 畑 正好,¹ 武島弘彦²¹東京大学大学院農学生命科学研究科,²総合地球環境学研究所II-3. Impact of the tsunami associated with the 2011 Great East Japan Earthquake on the *Plecoglossus altivelis altivelis* from the Sanriku coast of northern JapanTSUGUO OTAKE,¹ TATSUYA KAWAKAMI,¹MASAYOSHI HATA¹ AND HIROHIKO TAKESHIMA²¹Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, Bunkyo, Tokyo 113-8657, ²Research Institute for Humanity and Nature, Kita, Kyoto 603-8047, Japan

東日本大震災の巨大津波は、三陸地域の河口域を中心に沿岸域の地形と環境を大きく変えた。この巨大津波は、河川遡上を前に河口域周辺の沿岸域に分布していたアユ仔稚魚の生態にも大きな影響を与えたと考えられた。本研究では、津波が三陸地域のアユ資源に与えた影響とその回復過程を明らかにするため、岩手県の鵜住居川（釜石市）と盛川（大船渡市）において、震災直後（2011年6月）から継続的に遡上アユの日齢、孵化日、遡上日齢、遡上日、遡上体長の初期生活史や仔魚の流下生態を調べ、その結果を震災前の知見と比較した。

2011年6月に採集された遡上アユの日齢、孵化日、遡上日齢、遡上日、遡上体長の平均は鵜住居川でそれぞれ239日、2010年10月16日、209日、2011年5月14日、86mmであり、盛川で229日、2010年10月20日、204日、2011年5月12日、70mmであった。いずれの河川でも震災前に比べて遡上日に大きな変化はなかったものの、孵化日が遅くなり遡上日齢と遡上体長が減少した（図1, 2）。これらの結果は、早生まれ個体が津波の影響を受けて減耗し、遅生まれ個体が遡上の主体となったことを示唆する（図1）。また、遡上個体の耳石における3月11日前後に当たる部分のSr:Ca比が震災前（2010年遡上個体）に比べて高かったことから、すでに碎波帯から塩分の低い河口汽水域に生息場所を移していた早生まれ個体が津波により選択的に減耗したことが伺える。例年、三陸地域のアユ個体群では産卵期のピークよりも早い時期に孵化した個体が遡上の主体であったことから（図1）、これらの個体の消失と遡上魚の小型化がアユ資源に及ぼす負の影響が懸念された。

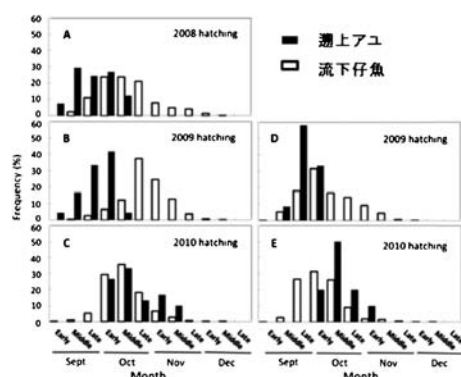


図1 盛川 (A, B, C) と鵜住居川 (D, E) における仔魚の流下時期と遡上魚の孵化日組成

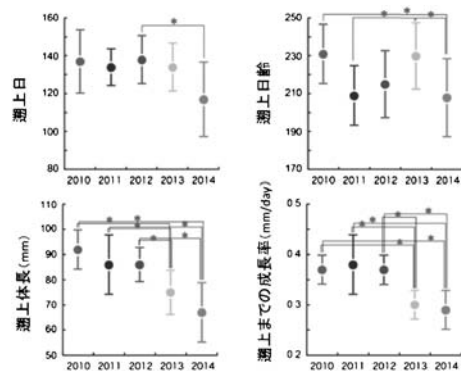


図2 震災後の遡上日、遡上日齢、遡上体長、遡上までの成長率の変化（鵜住居川遡上アユ）
星印は線で結んだ数値間に有意差（ $p < 0.05$ ）があることを示す。

2012年には盛川の孵化日組成（平均：2011年10月3日）のみが震災前の状態に回復したものの、遡上日齢と遡上体長には2011年同様に減少傾向がみられた。2013年には孵化日組成と遡上日齢は震災前の状態に回復したが、いずれの河川でも遡上体長の減少がみられ、2014年には遡上日の早期化と遡上体長の減少が顕著となった（図2）。なお、産卵量については、震災直後（2011年）に減少がみられたものの、2012年には回復した。

以上より、三陸地域のアユ個体群は津波による攪乱から回復しつつあるものの、遡上体長の減少が顕著になった。今後、冬季の水温や餌などの海洋環境や遺伝的集団構造の変化なども含めて調査を継続し、津波の影響と回復過程に関する理解をさらに深めていく必要があると考える。

シンポジウム記録 東北の海は今、震災後4年間の研究成果と漁業復興

II-4. 無脊椎動物資源への影響と回復状況：
エゾアワビ・ウニ類河村知彦,¹ 高見秀輝,² 早川 淳¹¹東京大学大気海洋研究所²水産総合研究センター東北水産研究所II-4. Changes in abalone and sea urchin populations
damaged by the earthquake and tsunamiTOMOHIKO KAWAMURA,¹ HIDEKI TAKAMI²AND JUN HAYAKAWA¹¹Atmosphere and Ocean Research Institute, The University
of Tokyo, Otsuchi, Iwate 028-1102, ²Tohoku National
Fisheries Research Institute, Fisheries Research Agency,
Shiogama, Miyagi 985-0001, Japan

大槌湾湾口部と牡鹿半島東岸の岩礁藻場の定点において、震災前から継続して生物群集の定量的調査を毎年数回行ってきた。地震・津波の影響は、大槌湾湾口部に比べて牡鹿半島東岸において明らかに顕著であった。牡鹿半島では海底の岩盤に多くの亀裂や損傷が見られたが、大槌湾湾口部ではそのような現象は認められなかった。しかし、物理的攪乱の大きかった牡鹿半島においても、大型褐藻アラメの群落には季節や年による変化を上回る密度の減少は認められなかった。大槌湾で大きな群落を形成するホソメコンブにも明瞭な影響は認められなかった。

両地点におけるエゾアワビとキタムラサキウニ個体群が受けた津波と地震の影響、およびその後の変化について以下に報告する。

1. エゾアワビ

エゾアワビの主要な生息場は成長に伴って変化する。殻長 20 mm 程度以下の当歳貝は、浮遊幼生が選択的に着底する無節サンゴモ群落に生息し、その後成長とともにマクサ等の小型海藻群落を経て、殻長 40 mm ほどに成長するとアラメやホソメコンブなどの大型褐藻群落内に生息するようになる。

大型褐藻群落内に主に生息するエゾアワビ成貝（殻長

約 50 mm 以上）の生息密度には、大槌湾湾口部の調査地点では津波による顕著な減少は認められなかったが、牡鹿半島東岸の調査地点では、震災前の 2.6–5.2 個体/m² から震災直後の 1.3 個体/m² へと有意な減少が見られた。この生息密度は現在でも回復していない。

一方、無節サンゴモ群落や小型海藻群落を主な生息場とする 40 mm 以下の稚貝の生息密度は、両調査地点ともに大きく減少し、特に 20 mm 以下の当歳貝はほとんどが津波で流出したと考えられた。

津波によって 40 mm (2–3 歳) 以下の小型個体が大きく減耗したことに加え、2012 年の 2–3 月に親潮系水の接岸によって三陸沿岸の水温が長期間低下したため、2011 年秋に生まれた年級の減耗も確認されている。さらに、震災前に行われていた殻長 3 cm 前後の人工種苗の放流事業が震災により中断していたことも加わって、少なくとも 3 年級程度の稚貝個体数が大幅に少なくなってしまった可能性が高い。これらが成長して成貝になり始める昨年あたりから、毎年の成貝の増加量が減少することが予想された。2012 年以降各地でアワビ漁が再開されており、殻長 9 cm 程度以上の個体が漁獲されているため、漁獲量への影響が懸念されたが、昨年からは岩手県では南部海域で漁獲量の減少傾向が認められている。

2. キタムラサキウニ

キタムラサキウニには成長に伴う顕著な生息場の変化は認められず、着底直後の稚ウニから成体まで無節サンゴモ群落や小型海藻群落を主な生息場とする。

キタムラサキウニの生息密度は、両調査地点とともに震災直後に大幅に減少した。小型個体から大型個体まで一様に大きく減少し、牡鹿半島では震災後 2 年程度はその状態が継続したが、現在は毎年の稚ウニの発生によって生息密度が回復しつつある。

一方、大槌湾では、震災後 1 年で大型個体が急速に増加し、生息密度は震災前の水準に回復した。これは津波で深場に流された大型個体が浅場の藻場に戻ってきたためと考えられ、各地で同様の現象が報告されている。その後は、稚ウニが加入して小型個体の密度も増加している。

シンポジウム記録 東北の海は今、震災後4年間の研究成果と漁業復興

II-5. 仙台湾および周辺水域における
二枚貝類漁業の現状と立て直し方策佐々木浩一,¹ 伊藤絹子,¹ 大越健嗣²¹東北大学大学院農学研究科²東邦大学理学部

II-5. Rebuilding of bivalve fisheries in Sendai Bay and its adjacent waters after the tsunami caused by the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake
KOICHI SASAKI,¹ KINUKO ITO¹ AND KENJI OKOSHI²
¹Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University, Sendai, Miyagi 980-8555, ²Faculty of Science, Toho University, Funabashi, Chiba 274-8510, Japan

仙台湾およびその周辺水域では、ホッキガイ、アカガイ、コタマガイを対象とした貝桁網漁業やアサリ、ヤマトシジミの採貝漁業など二枚貝類を対象とした各種漁業が行われてきたが、東日本大震災に伴う津波による瓦礫の流入や地盤沈下等による漁場環境の悪化によって、現在でも本格的な操業再開や資源回復が妨げられた状況にある。

その中で、特に被災のダメージの大きい漁業および資源は次の2つである。

1. 仙台湾南部のホッキガイ漁業

仙台湾南部の山元町地先海域では、ホッキガイ貝桁網漁業が基幹漁業の一つとなってきたが、津波で海岸防波堤や消波堤が約10 kmに亘って損壊し、大量の重量物の瓦礫が漁場主要部に流入・堆積したために、現在も本格的な操業が再開できないでいる。

2012年9月から11月の国交省による調査で、漁場域の瓦礫は、1×1 m以上のものだけで約4200ヶ所に上ることが分かった。2012年度末から瓦礫撤去が行われてきたが、依然として、漁場主要部に多く残存している。

この漁業の立て直し策として、瓦礫の存在する条件の下で稼働できる、新しい操業方式を考案した。新方式の柱は、詳細な瓦礫分布図（以下「瓦礫マップ」）の作成にある。この瓦礫マップを使って、予め瓦礫を避けるように曳網ラインを設定し、操業現場ではGPSで位置を

確認しながら漁具を投入して曳網する。さらに曳網ラインの設定が短い場合でも十分な漁獲量を得られるように、漁獲効率の高い噴流式貝桁網を組み合わせた。2013年7月から新方式の実証試験を始め、2015年8月までの期間に103回の試験曳網を積み重ねて、この操業方式の有効性と実用性を確認した。

実証試験に併せて、当該資源の分布状況を調査した。被災前の年級群が高い密度で分布している海域がいくつか確認されたほか、2011、14年級群が大きな年級群であることが分かったが、瓦礫堆積によって漁場主要部が分断されている上、区域ごとに分布密度や資源構成に差異があるため、漁場全体を一括りにして資源評価を行うことは、依然として困難な状況にある。

2. 名取川河口域のアサリ漁業

震災による津波を受け宮城県名取川河口域のアサリ資源は激減し、漁業は再開できていない。資源回復を妨げている稚貝の大量減耗の原因解明のために、本種の分布実態と漁場の物理環境を調査した。2014年3月には稚貝の分布がみられたが、6月には大量減耗が生じ、多数の死殻だけが認められた。9月には一部の定点で稚貝が採集されたが11月には生息個体はほとんど採集できなくなり、2015年5月も同じ状況が続いている。

水温・塩分の連続観測では、潮汐リズムに伴う塩分の周期的な変化が確認されたが、大雨など河川流量が増加した場合には海水の流入が妨げられ、0 psuに近い状態が数日間続いた。アサリの大量減耗时には河川流量の増加が共通してみられた。同所的に生息するにも関わらず、塩分適応の範囲が広いイソシジミは減耗していないことから、アサリは低塩分に対する耐性が低いために長期間低塩分に曝されたことで大量減耗を生じたと推察された。

この低塩分状態は、河川流量の増加に加えて、震災によって河口域の地形が淡水を滞留させやすい形状に変化したことで形成・維持されている可能性が高い。2015年6月から河口を狭隘にしている砂嘴の除去工事が進められており、これに伴う漁場域の物理環境の変化とアサリ資源の分布実態に関するモニタリングを継続中である。

シンポジウム記録 東北の海は今、震災後4年間の研究成果と漁業復興

II-6. 魚介類遺伝資源への影響と今後について

池田 実,¹ 峰岸有紀,¹ 安藤大樹,¹ 菅野愛美,¹
木島明博,¹ 平瀬祥太郎,² 奥村誠一,³ 森山俊介,³
足立賢太,³ 河田雅圭,⁴ 須田亜弥子,⁴ 大類穂子,⁵

瀧下清貴,⁵ 藤倉克則,⁵

¹東北大学大学院農学研究所

²東京大学大気海洋研究所

³北里大学海洋生命科学部,

⁴東北大学大学院生命科学研究所,

⁵海洋研究開発機構

II-6. Evaluation for genetic diversity of marine
fisheries resources after the tsunami caused by
the 2011 off the pacific coast of Tohoku Earthquake
MINORU IKEDA,¹ YUKI MINEGISHI,¹ DAIKI ANDO,¹
MANAMI KANNO,¹ AKIHIRO KIJIMA,¹
SHOTARO HIRASE,² SEI-ICHI OKUMURA,³
SHUNDUKE MORIYAMA,³ KENTA ADACHI,³
MASAKADO KAWATA,⁴ AYAKO SUDA,⁴
SAKIKO ORUI,⁵ KIYOTAKA TAKISHITA⁵
AND KATSUNORI FUJIKURA⁵

¹Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University, Onagawa, Miyagi 986-2242, ²Center for Earth Surface System Dynamics, Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo, Kashiwa, Chiba 277-8564, ³School of Marine Biosciences, Kitasato University, Sagami-hara, Kanagawa 252-0373, ⁴Graduate School of Life Science, Tohoku University, Sendai, Miyagi 980-8578, ⁵Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, Yokosuka, Kanagawa 237-0061, Japan

1. はじめに

東北地方太平洋沖地震とそれに伴う大津波は沿岸生態系を大きく変化させた。水産生物の個体群サイズの減少に伴った遺伝的多様性の低下や集団構造の変化も懸念されている。このような現象が生じていけば、保全遺伝学的な観点からのサポートが必要となる。津波によってもたらされた環境変化の下での水産生物の遺伝的多様性の推移についてモニターすることは、将来の大きな環境変動下での遺伝的多様性の頑健性あるいは脆弱性を検討するための有用な知見となるだろう。また、得られた遺伝的多様性に関する情報は、将来の資源管理や栽培漁業の方策に資することができ、被災地の漁業復興にも貢献しうる。本報では、東北マリンサイエンス拠点形成事業において複数の研究機関によって行われてきた水産生物の

遺伝的多様性に関する研究をとりまとめて紹介し、今後の展望について考える。

2. 過去の巨大津波による影響の検討

三陸沿岸には紀元前から何度も巨大津波が押し寄せている。そのような地域に生息している沿岸生物は津波による絶滅とその後の他地域からの再移入を繰り返して現在に至っているのだろうか。この問いに答えるためには、移動能力の低い“土着”の生物を対象とした系統地理学のアプローチが適切である。岩礁潮間帯に生息するアゴハゼは水産業の重要種ではないが、移動能力が低く、日本沿岸の地域個体群間の分岐年代が捉えられているため、この目的に叶っている。10 m 以上の津波が押し寄せた牡鹿半島の小屋取浜（女川町）で採集した標本集団の DNA 分析を行い、その遺伝的多様性について津波前の標本集団と比較したところ、有意な差異は認められなかった。この個体群を含む三陸沿岸の個体群の分岐年代を求めたところ、1万4千年から13万年となった。これらの結果は、度重なる巨大津波にも関わらず、本種が三陸沿岸で存続してきたことを意味している。

3. 津波後の出生群を対象とした分析

遺伝的多様性の変化が顕在化するのには津波後の出生群であると考えられる。仙台湾に産卵場あるいは稚魚の生育場を持つマコガレイやヒラメについて、耳石の年齢査定によって同定した津波後の出生群の DNA 分析を行い、津波前の出生群との間で遺伝的多様性を比較したところ、どちらの種についても有意な差異は認められなかった。同様に年齢査定のなされた牡鹿半島周辺のキタムラサキウニにおいても津波の前後で差異は認められなかった。また、年齢査定は行われていないが、岩手県三陸海域におけるマナマコやエゾアワビにおいても津波後の集団構造の変化を示す兆候は認められていない。

4. 資源管理に向けた分析

東北地方の重要な底魚資源であるキチジについて、東北沖と網走沖の標本集団について体長と年齢を調べ、DNA 分析も併せて行った。その結果、有意な遺伝的分化は検出されなかったが、同一の年齢であっても海域間で体長に大きな差異が認められた。この結果は、キチジの遺伝子流動は広範囲に及ぶものの卵や稚仔魚の分散を介してのものであり、成魚の移動は限定的であることを示唆している。また、東北沖を含むマダラの集団構造について RAD-seq による分析を行った結果、鳥取沖の南集団、日本海・オホーツク集団、東北沖の集団に分化しており、海域間で異なる自然選択を受けている可能性も示唆されている。

シンポジウム記録 東北の海は今、震災後4年間の研究成果と漁業復興

II-7. 復興にむけたカキ養殖のための環境収容力
推定と新しい養殖生産の実証研究

神山孝史,¹ 寛 茂穂,¹ 阿部博和,¹ 加賀克昌,²
内記公明,² 加賀新之助,² 山口 仁,² 押野明夫,³

山内洋幸,³ 伊藤 博,³ 三輪竜一⁴

¹水産総合研究センター東北水産研究所,

²岩手県水産技術センター,

³宮城県水産技術総合センター,

⁴海洋エンジニアリング株式会社

II-7. Estimation of carrying capacity for oyster
aquaculture and a practical study on new oyster
cultivation to revitalize in Disaster Area

TAKASHI KAMIYAMA,¹ SHIGEHO KAKEHI,¹

HIROKAZU ABE,¹ YOSHIMASA KAGA,² KIMIYAKI NAIKI,²

SHINNOSUKE KAGA,² HITOSHI YAMAGUCHI,²

AKIO OSHINO,³ HIROAKI YAMAUCHI,³

HIROSHI ITO³ AND RYUICHI MIWA⁴

¹Tohoku National Fisheries Research Institute, Fisheries
Research Agency, Shiogama, Miyagi 985-0001, ²Iwate
Fisheries Technology Center, Kamaishi, Iwate 026-0001,
³Miyagi Prefecture Fisheries Technology Institute,
Ishinomaki, Miyagi 936-2135, ⁴Kaiyo Engineering Co.,
Ltd., Taito, Tokyo 110-0016, Japan

1. はじめに

東日本大震災を引き起こした大津波により宮城県や岩手県の二枚貝養殖施設のほとんどは破壊された。その後4年が経過し、施設の回復は徐々に進んでいる。しかし、カキ養殖生産量の回復は他の養殖種に比べ遅れており、単なるハード面の回復だけでは復興が進まない現状にある。また、養殖漁場としての海面利用がリセットされ、新たな漁場管理法を導入しやすい状況が生まれた。そのため、漁場管理の指標となる環境収容力解明の必要性が高まっている。こうした中、我々は復興庁・水産庁予算による「漁場生産力向上対策事業」の中で環境収容力の推定による適正な漁場管理手法の開発を目指した調査研究と復興庁・農林水産技術会議事務局予算による「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」の中で宮城県の新しいカキ養殖を実証・普及する試みを実施している。ここではそれぞれの取組みの概要を紹介する。

2. 大船渡湾における環境収容力推定

対象海域は岩手県南部に位置する大船渡湾である。これまで湾内はカキ（マガキ）とホタテガイの養殖に主に利用されてきた。震災後貝毒によりホタテガイの出荷自主規制が長期化し、ホタテガイからより毒が抜けやすい

カキへの養殖種の変化の動きがある。そういった養殖種の変化を考慮した環境収容力推定が求められている。

考え方としては、湾内の環境、基礎生産力等を把握して、二枚貝餌料の現存量と生産量から月毎の餌料供給量を推定する。一方で、カキの成長、他の二枚貝やその餌料競合生物（動物プランクトンや付着動物）の生物量から月毎の餌料消費量を推定する。その後、海水交換量を考慮しながら、湾内での両者の推定量の比較から現状での利用強度を推定し、評価する方法を用いる。

これまで2年間のデータから、湾内の環境とともに基礎生産を主とする餌料供給量の特徴を把握してきた。たとえば、夏季の餌料供給は高い基礎生産速度に依存するが、春季や秋季には湾外からの餌料生物の流入も重要であることを明らかにした。また、餌料消費量はカキと動物プランクトンの割合が高いことを把握した。ボックスモデルによって定常状態での海水交換量の特徴を明らかにし、昨年からの設置型超音波多層流向流速計(ADCP)により湾外水の流入や流出の特徴を把握している。湾内の餌料収支は未確定のパラメーターがあるため、現段階で結論を出すに至っていないが、今年度中には漁業者に情報提供できるように解析成果をまとめていきたいと考えている。また、養殖種の変化による餌料収支の変化をシミュレーションできるようにして、ホタテガイからカキへの養殖種の変化による環境収容力の応答を明らかにする予定である。

3. 宮城県の新しいカキ養殖

これまで宮城県での養殖生産カキのほとんどはむき身生ガキで占められてきた。震災による浜の労働力減少でむき身出荷能力が低下し、それに以前からあった収益の悪さによる後継者不足など生産体制の根本的な問題が加わり、将来の産業復興への危機感がある。こうした中で地域特性を活かした2種類の高品質一粒カキを生産する取組みを開始した。一つは産卵前に出荷する一粒カキの生産で、天然シングルシードからのカゴ養殖による効率的な生産技術を検討している。昨年、志津川湾での生産物を「あまころ牡蠣」と命名し、試食会や試験販売を実施し、今年は県北部まで生産海域を広げている。もう一つが潮間帯で干出を与えながら育てる一粒カキで、松島湾の浦戸諸島での生産物を「あたまっこカキ」と命名し、形態的な特徴や呈味成分の変化を把握しながら効率的な干出のかけ方等を検討中である。生産物については、地元フランス料理店で試験販売を実施している。

いずれの新しいカキも安定生産技術を構築しながら、量産、地元定着、産業育成を目指し、宮城県カキ養殖の復興を加速させたいと考えている。

シンポジウム記録 東北の海は今、震災後4年間の研究成果と漁業復興

II-8. ホタテガイ養殖における環境収容力と
二枚貝類の人工種苗生産技術の展望

尾定 誠,¹ 長澤一衛,¹ 高橋大介,¹ 高橋計介,¹
伊藤直樹²

¹東北大学大学院農学研究科,

²東京大学大学院農学生命科学研究科

II-8. Evaluation of carrying capacity for scallop
farming and perspective of artificial seed production
of bivalves

MAKOTO OSADA,¹ KAZUE NAGASAWA,¹

DAISUKE TAKAHASHI,¹ KEISUKE TAKAHASHI¹

AND NAOKI ITOH²

¹Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University, Sendai, Miyagi 981-8555, ²Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, Bunkyo, Tokyo 113-8657, Japan

東北地方太平洋沖地震は、甚大な津波被害と沿岸域の地盤沈下を引き起こし、水産増養殖施設の壊滅的な被害と干潟の消失をもたらした。この状況の中で、水産増養殖の復旧・復興事業が現在も続けられている。復旧事業によって、震災前の状態にいち早く戻すとともに、水産増養殖の復興のためには、生産性の向上、養殖海域の効果的な利用と高い付加価値の得られる生産物をあげることが必要と考えられる。

宮城県雄勝湾では、ホタテガイの垂下養殖施設が津波によって皆無となり、湾内の瓦礫撤去がいち早く行われ、北海道からの半成貝の導入によるホタテガイ養殖の再開を目指して、養殖施設の復旧が震災直後から着手された。養殖施設は、震災直後の2012年度から2014年度までに震災前の40%から66%まで復旧した。その間の養殖漁場の環境と漁場の持つ生産性を評価し、養殖の適正管理を行うことは、高い生産性と持続的な生産を可能にする生産漁場の有効活用につながることから、ホタテガイ養殖を対象に成育調査を行った。

養殖施設の増加に伴い湾全体の生産量も着実に増え、2012年度から2013年度にかけて震災前の47%から75%まで増加したものの、2014年度は生産量が停滞して

いた。一方、生産性（1連あたりの生産量）は2013年度の30.9 kg/連から2014年度には23.7 kg/連と著しく低下していたことから、養殖ホタテガイの数量は増加したものの、生産性の低下によって湾全体の生産量の増加に結びつかなかったものと考えられた。さらに、個々のホタテガイ垂下連を見ると、2014年度になってはじめて、深所の貝殻と軟体部の成長不良が認められ、これが生産性の低下の原因と考えられた。このような現象は、同様の餌料環境の下での震災前にも見られたことから、環境収容力から逸脱したことによる深度にともなう成長差を招く過剰な垂下養殖の兆候が再び現れたのではないかと推察された。生産量を維持しながら、この問題を改善する方策の模索と検証のための追跡調査が今後重要であり、ホタテガイ以外の濾過食者であるマガキやマボヤなども含めた養殖適正管理に結び付けられることが期待される。

人工種苗生産において、母貝仕立てと人工授精は計画的な種苗生産を可能にする重要な課題である。ホタテガイをはじめ種々の二枚貝類の中枢神経に見出した、脊椎動物と起源を同じくする、生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン（GnRH）がホタテガイの雄性化と精子形成を促すことがはじめて明らかになった。一方、雌性の発達を促すGnRHペプチドの候補を検討しており、雌雄それぞれの二枚貝類の人工催熟手法の確立が望まれる。二枚貝の成熟した卵と精子は神経伝達物質セロトニン（5-HT）によって産卵が促されるが、その機能を抑制的に調節している卵成熟休止因子（OMAF）やプロフタグランジンF2αによってその産卵誘発効果は安定して得られていない。5-HTの産卵誘発作用に対するこれら抑制因子の機能を阻害することによる強い産卵誘発増強効果が得られており、安定した人工産卵に向けた手法の確立が望まれる。

人工産卵とともに人工催熟による安定した計画的な人工種苗生産技術の開発は、感染生物や食害生物の侵入から養殖生物を守るのみならず、給餌をとまなわれない自然と調和した貝類増養殖における生産性や付加価値の高い特性を持つ個体の再生産、放流適期に合わせたオーダーメイドの計画的な種苗生産をも可能にできるものと考えている。

シンポジウム記録 東北の海は今、震災後4年間の研究成果と漁業復興

II-9. ワカメ養殖業では問題が山積み
～原因解明と対策技術開発に関する研究遠藤 光,¹ 高橋大介,¹ 佐藤陽一,^{2,3,4} 奥村 裕,⁵永田 俊,⁶ 吾妻行雄¹¹東北大学大学院農学研究科,²理研食品株式会社,³理化学研究所仁科加速器研究センター,⁴東京大学大学院新領域創成科学研究科,⁵水産総合研究センター東北水産研究所,⁶東京大学大気海洋研究所

II-9. Some problems occurred in commercial cultivation of the brown alga *Undaria pinnatifida* in northeastern Japan: What are the causation and effective countermeasure?

HIKARU ENDO,¹ DAISUKE TAKAHASHI,¹YOICHI SATO,^{2,3,4} YUTAKA OKUMURA,⁵TOSHI NAGATA⁶ AND YUKIO AGATSUMA¹

¹Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University, Sendai, Miyagi 981-8555, ²Riken Food Co., Ltd., Tagajo, Miyagi 985-8540, ³RIKEN, Ion Beam Breeding, Wako, Saitama 351-0198, ⁴Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo, Kashiwa, Chiba 277-8561, ⁵Tohoku National Fisheries Research Institute, Fisheries Research Agency, Shiogama, Miyagi 985-0001, ⁶Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo, Kashiwa, Chiba 277-8564, Japan

ワカメは、日本における重要な食物であり、宮城県、岩手県、徳島県を主要生産地として活発に養殖が行われている。しかし、宮城県と岩手県におけるワカメ養殖業は、東日本大震災によって甚大な被害を受けた。その後、生産量は速やかに回復したが、生産現場では数字には見えない様々な問題に直面している。

例えば、宮城県 A 湾では、2013 年冬に葉の色が薄くなり商品価値が低下する「色落ち」が発生し、翌年秋には養殖開始直後にワカメ幼体が消失する「芽落ち」が発生した。また、2015 年冬には葉に小さな穴が空いて商品価値が低下する「ブチ」が認められた。これらは、震災前から水産関係者には認識されていた現象であるが、その原因と対策技術に関する知見は未だ少なく、このことが漁業復興の足かせになっている可能性がある。

そこで、私たちは震災後に養殖ワカメの色落ちに関す

る調査研究を開始した。ここでは、これまでに得られた成果の一部を紹介させて頂く。

1. 養殖場で栄養塩濃度が低下する原因は？

既往の報告によると、色落ちの主要因は養殖場における栄養塩濃度の低下である。宮城県 A 湾において、2013 年冬の色落ちは湾奥で発生したが、湾口では発生しなかった。このため、湾奥の養殖場では周囲からの栄養塩の供給が少なかった可能性がある。そこで、翌冬に湾内数地点で海水の無機態窒素濃度と硝酸安定同位体比を測定し、湾奥の窒素供給源を推定した。その結果、湾奥の窒素供給源は 12 月には河川、2 月には湾外と推定されたが、1 月には同位体比の測定ができないほど窒素濃度が低かった。このことは、1 月には養殖ワカメによる消費に対して河川と湾外からの供給が十分ではなかった可能性を示唆している。

2. ワカメの色は光量や水温にも影響を受ける？

色落ちには栄養塩濃度の低下の他、光量や低水温も関連していると考えられている。しかし、色彩とそれらの要因の因果関係は必ずしも明らかではない。そこで、栄養塩濃度 2 段階、光量 2 段階、水温 2 段階を組み合わせた 8 条件でワカメ葉片を培養し、色彩値（明度、赤色度、黄色度）を比較した。その結果、それらの値は富栄養より貧栄養で、弱光より強光で、15℃より5℃で高くなり、概して色は薄くなった。また、栄養塩濃度の影響は 15℃よりも5℃で弱まることも分かった。以上の結果から、色落ちは冬に貧栄養条件になると発生しやすく、対策としては、養殖水深を下げ、水温が上昇する3月頃から施肥を行うのが有効であると推察される。

3. 施肥で色落ちを克服できるか？

ワカメの色彩に対する養殖地点と施肥の影響を検討するため、2014 年 11 月から湾口と湾奥でワカメを養殖し、湾奥では 2015 年 3 月から施肥区と対照区を設け、4 月にそれらの色彩値を比較した。その結果、漁業者に品質が良好と判定された湾口産は湾奥産よりも明度と黄色度が高いことが分かった。また、施肥区では、対照区より明度と黄色度が上昇すること、また、黄色度は葉重量が大きい個体ほど高いことが分かった。このことは、施肥によって成長が促進された場合には色が薄くなる可能性を示している。今後、色落ち対策技術としての施肥を実用化レベルまで高めるためには、成長と色彩を同時に改善する最適な窒素およびリンの施肥量を検討する必要がある。

シンポジウム記録 東北の海は今、震災後4年間の研究成果と漁業復興

II-10. ギンザケ養殖における震災被害とその後の取り組み

黒川忠英,¹ 佐々木 系,¹ 栗田 潤,² 菊池 潔,³永島 宏,⁴ 戸川富喜,⁵ 濱田英嗣,⁶ 町口裕二,⁷¹水産総合研究センター東北水産研究所²水産総合研究センター増養殖研究所³東京大学大学院農学生命科学研究科⁴宮城県水産技術総合センター⁵ニチモウマリカルチャー⁶下関市立大学経済学部⁷水産総合研究センター北海道水産研究所

II-10. Damage of the tsunami disaster to coho salmon aquaculture in the northeastern Japan and recovery efforts after the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake

TADAHIDE KUROKAWA,¹ KEI SASAKI,¹JUN KURITA,² KIYOSHI KIKUCHI,³HIROSHI NAGASHIMA,⁴ TOMIYOSHI TOGAWA,⁵EJI HAMADA⁶ AND YUJI MACHIGUCHI⁷

¹Tohoku National Fisheries Research Institute, Fisheries Research Agency, Miyako, Iwate, 027-0097, ²National Research Institute of Aquaculture, Fisheries Research Agency, Minami-ise, Mie 516-0193, ³Fisheries Laboratory, University of Tokyo, Hamamatsu, Shizuoka 431-0214, ⁴Miyagi Prefecture Fisheries Technology Institute, Ishinomaki, Miyagi 986-2135, ⁵Nichimo Mariculture, Hukuoka, Hukuoka 810-0075, ⁶Department of Economics, Shimonoseki City University, Shimonoseki, Yamaguchi 751-8510, ⁷Hokkaido National Fisheries Research Institute, Fisheries Research Agency, Kushiro Laboratory, Kushiro, Hokkaido 085-0802, Japan

1. 震災前後の状況

宮城県におけるギンザケ養殖は、震災前の2010年には、81経営体が従事し約62億円の生産額であった。これは、宮城県の養殖生産額の約3割を占めており、ギンザケ養殖は地域の基幹産業の一つであった。しかし、震災の大津波により海面施設はすべて流失し、飼育中のギンザケもすべて散逸し、養殖産業の存続が危ぶまれる状況となった。ギンザケの種苗生産は内陸の施設で行われていたことから、種苗は無事であった。そのため、震災年の秋には、水産庁のがんばる養殖復興支援事業などを活用し、60経営体が養殖の再開にこぎ着けた。しかし、原発事故の風評被害や海外鮭鱒の大量輸入などにより価格が暴落し、厳しい状況となった。2014年度には

価格が持ち直したものの、ギンザケ養殖を取り巻く厳しい状況は変わっていない。

2. 散逸したギンザケのその後

震災時に海面養殖されていて生け簀から散逸したギンザケは、500万尾以上と推計されている。散逸ギンザケはその後三陸沖に留まり、同年の秋には東北太平洋側の多くの河川に遡上し、一部成熟した個体も確認された。これらが産卵したとすると、2014年が回帰年に当たるため、岩手県の宮古市場において、2014年5-9月に水揚げ魚を調査した(約2000個体)。形態的及びDNA解析でギンザケと判断されるものが5個体得られ、年齢は2歳魚が1個体、3歳魚が3個体、4歳魚が1個体であった。2歳魚は養殖生け簀からの散逸魚と思われるが、3歳魚は震災年の自然産卵由来の可能性が考えられた。また、サクラマスとの交雑魚は認められなかった。

3. 震災後の取り組み

我々は2013年度から、宮城県やみやぎ銀ざけ振興協議会等と連携して、農林水産技術会議の食料生産地域再生のための先端技術展開事業において、ギンザケ養殖業復興のための研究を開始した。この中では、社会経済的な視点からの市場分析、生食分野への供給を目指した収穫後の品質向上、および生産性と収益の向上のための病害防除と高成長系統の作出に取り組んでいる。

全国的に魚の消費が減少する中、サケ類の消費は増加しており、特に西日本では相対的にブリの消費が減りサケが増加している傾向がみられている。また、スーパーのバイヤーはサケ類の生食市場はさらに拡大する余地があると見ていることなどが明らかになった。しかし、宮城ギンザケでは生食向け出荷はあまり想定されていなかったことから、本研究では、生食向け出荷のため、電気だもによる魚の沈静化と活け締め機を組み合わせたギンザケ用の効率的な活け締めシステムの開発を行っている。魚病対策としては、被害が大きいビブリオ病とEIBS病に対する方策を検討しており、ビブリオワクチンの効率的な使用方法やEIBSワクチンの開発を行っている。また、宮城県水産技術総合センター内水面試験場で選抜された高成長系統を元にしてさらに選抜を行い、それらの比較飼育試験を実際の養殖場で行っている。合わせて、系統の向上と維持のため、高成長形質と連鎖するDNAマーカーの探索をddRAD-seq法により行っている。

2015年度からは、ギンザケ養殖の高品質化を目指して、がんばる養殖復興支援事業を活用した新たな取り組みも開始された。今後も、関係機関や生産者と協力して、ギンザケ養殖産業の復興に貢献したいと考えている。

シンポジウム記録 東北の海は今、震災後4年間の研究成果と漁業復興

II-11. ホヤ養殖復興のスピード化に向けた調査研究の取り組み

原 素之,¹ 佐々木 良,² 金子健司,¹松浦 良,³ 古殿太郎⁴¹東北大学大学院農学研究科,²宮城県漁業協同組合,³宮城県水産技術総合センター,⁴いであ株式会社

II-11. Research efforts for the quick recovery of ascidian aquaculture

MOTOYUKI HARA,¹ RYO SASAKI,² KENJI KANEKO,¹RYO MATSUURA³ AND TARO FURUTONO⁴¹Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University, Sendai, Miyagi 981-8555, ²Miyagi Fisheries Cooperative Association, Ishinomaki, Miyagi 986-0032, ³Miyagi Prefecture Fisheries Technology Institute, Ishinomaki, Miyagi 986-2135, ⁴IDEA Consultants, Inc., Yokohama, Kanagawa 224-0025, Japan

2011年3月11日の大津波は三陸の養殖業に大きな被害を与えた。震災前の養殖マボヤは宮城県と岩手県で全国の9割以上が生産され、ホタテガイ、マガキ、ワカメ、ギンザケと並ぶ代表的な養殖産品である。このマボヤ養殖も例外ではなく殆どの施設が破壊された。ここで紹介する宮城県の鮫浦湾は、湾口1 km、奥行き4 km程の小さな湾であるが、その生産量は全国の3割を占め日本一であると共に、県内外への種苗の供給地として最も重要な湾であった。しかし、鮫浦湾でも全ての養殖マボヤが流され、産卵群として天然採苗に大きな役割を果たしていたと考えられる親集団が失われた。マボヤの種苗を育て親集団として大量産卵させるには3年以上かかることから、震災後の数年間は種苗不足が続くと考えられた。一方、震災直後の宮城県漁協などの調査で、鮫浦湾の海底岩場には天然マボヤの生き残りが確認されたものの、それらがどの程度、種苗の確保に寄与できるか不明であった。そこで、養殖親マボヤがいない状況における幼生出現や採苗の状況を把握すると共に、できるだけ多くの種苗を確保し養殖復興のスピードを上げるため、流況データを基にした幼生分布の予測による採苗候

補地の探索を行った。

幼生の出現状況：震災後2年間のマボヤ産卵期（12-2月）における既存の採苗場（谷川、鮫浦、前網）の平均幼生出現数（20 m・2回曳、XX13 プランクトンネット）は、ピーク時で100個体程と養殖最盛期の1割程と低かった。3年目は800個体を超え顕著な回復がみられ、4年目は1000個体を超えるピークが2回出現した。震災後3年目の養殖マボヤは満2歳齢であり、個体サイズも小さく産卵による幼生出現数の回復に寄与したとは考え難いと思われる。潜水観察をしてみると、海底の岩場に天然親マボヤの大集団が複数観察された。その後、鮫浦湾の湾口と湾央の岩場の天然マボヤの分布量を調べると、震災直後の成体は1.3-1.5個/m²であったが、2015年5-8月には3.6-6.1個/m²に増加していた。すなわち、震災前後に産まれた天然マボヤが大発生し、それが3年経過し親になり大量産卵したと推察される。4年目は、養殖マボヤも3年経ち、産卵群として再生産に参加し、さらに天然マボヤも大きくなり、より多くの卵を放出し幼生数が増加したと考えられる。

幼生の付着状況：谷川、鮫浦、前網の採苗場に垂下したカキ殻採苗器への幼生付着数をみると、それぞれ、65-229個/殻、6-65個/殻、31-109個/殻と幼生出現数に対応し増加していた。

採苗候補地の探索：2014年1月7日から2月8日に鮫浦湾の湾口・湾央・湾奥の5地点にドップラー型流向流速計を設置し流況を調べた。その結果、冬の鮫浦湾では水が反時計回りに流れ、主に上層から流入し下層から流出し、その速さは1-3 cm/sで、概ね湾を1周するのに3-5日かかることがわかった。この流況データを基に粒子拡散シミュレーションにより、複数の新しい採苗候補地を予測した。さらに、既存の採苗場と候補地を含めた場所での幼生出現と半年後の採苗状態を調べ、候補地の中に採苗場として有望な場所がみつけれられた。新しい採苗場の情報は、種苗不足のホヤ養殖業にとって、復興のスピード化と安定化に繋がると考えられる。

加えて、漁業者の経験によって開発・維持されてきた日本一の採苗場である鮫浦湾が、マボヤの天然採苗に有利な海流や地形などの環境条件を備えており、科学的にも天然採苗に最適な湾であることが明らかになった。

シンポジウム記録 東北の海は今、震災後4年間の研究成果と漁業復興

II-12. 東日本大震災が岩手県大船渡湾における
麻痺性貝毒原因渦鞭毛藻の発生・増殖に
与えた影響緒方武比古,¹ 池田有里,¹ 加賀新之助,²内記公明,² 加賀克昌,² 小檜山篤志,¹山田雄一郎,¹ 松岡敷充³¹北里大学海洋生命科学部,²岩手県水産技術センター,³長崎大学環東シナ海環境資源研究センターII-12. Impact of the Great East Japan Earthquake
on the occurrence of causative dinoflagellates of
paralytic shellfish poisoning in Ofunato Bay, JapanTAKEHIKO OGATA,¹ YURI IKEDA,¹SHINNOSUKE KAGA,² KIMIYAKI NAIKI,²YOSHIMASA KAGA,² ATSUSHI KOBIYAMA,¹YUICHIRO YAMADA¹ AND KAZUMI MATSUOKA³¹School of Marine Biosciences, Kitasato University,
Sagamihara, Kanagawa 252-0373, ²Iwate Fisheries Tech-
nology Center, Kamaishi, Iwate 026-0001, ³Institute for
East China Sea Research, Nagasaki University, Nagasaki,
Nagasaki 851-2213, Japan

麻痺性貝毒 (PSP) は三陸沿岸においても貝類養殖に大きな経済的被害を与えてきた。三陸沿岸の主な PSP 原因種は *Alexandrium tamarense*, *A. catenella* であるが、これらは生活史の過程で休眠胞子 (シスト) を形成し、底泥に堆積する。シストはシードポピュレーションとして機能することから、その分布や存在量は栄養細胞の初期発生や発生規模に大きな影響を与える。2011 年 3 月に発生した東日本大震災・大津波は三陸海域に甚大な被害をもたらしたが、海底泥の攪乱およびその影響も大きかったものと予想される。事実、同湾では震災後の 5 月にこれまでに例を見ない規模で *A. tamarense* が大量発生している (加賀ら, 2012)。大津波が底泥中のシスト分布に与えた影響を理解することは、今後の貝類毒化の動向を予想する上で重要と考えられる。

1. 渦鞭毛藻シストの水平分布

2012 年および 2013 年の 9 月に大船渡湾の全域で表層底泥 (0-3 cm 程度) を採取し、Matsuoka and Fukuyo (2000) の方法に従い試料を調製した上、光学

顕微鏡下で渦鞭毛藻シストを可能な限り同定、計数した。2012 年の水平分布調査において *A. tamarense* type のシストは湾全域で 1,000 cells/g (底泥乾燥重量) を超えて存在していることを見出した。同タイプシストの存在量は湾奥、中央域で高く (最高値 62,000 cells/g)、湾口域では低い傾向にあり、偏在性が認められた。また、湾奥、湾中央域の定点では観察された渦鞭毛藻シストのうち 9 割以上を *A. tamarense* type が占めることも確認された。一方、*Protoperdinium* 属や *Gonyaulax* 属のシストは湾全域ではほぼ均一に分布しており、*A. tamarense* type とは分布状態の様相を異にした。湾奥、中央域では震災直後に *A. tamarense* 赤潮が発生したことから、*Alexandrium* type シストの高密度化と偏在性は津波による底泥攪拌・懸濁とその後のシストの再沈降および震災後に起こった *A. tamarense* の大量発生がもたらした新たなシスト加入によると考えられた。

2013 年、2014 年に実施した同調査では比べ、*A. tamarense* type シストは減少傾向にあるものの、依然として高密度で分布していることを確認した。このことは、同湾が PSP 発生の高いポテンシャルを維持していることを示唆した。

2. PSP 原因渦鞭毛藻シストの垂直分布

2012 年 10 月に清水地先で、2013 年 8 月に永沢地先にて柱状底泥 (70 cm 程度) を採取し、堆積物の状態を観察するとともに、層別にシストを計数した。層相観察、および含水率などを調べた結果、いずれの定点においても表層から 20 cm 程度が津波により攪乱されたものと推定された。*A. tamarense* type シストはこの層準で高密度に産出したが、それ以深ではほとんど認められなかった。一方、攪乱層におけるシストは、震災後のブルームによる加入群を含む表層だけでなく、それ以深にも複数の産出ピークを示して存在した。このような現象には複数回の津波の来襲、粒子の比重に依存した沈積や震災後の人為的攪拌などのいくつかの機構が関与しているものと推察される。少なくとも大震災の津波によって水中に拡散したシストは表層のみに再堆積したのではないことが明らかとなった。

以上、本研究で得られた諸結果は、津波後には PSP に特段の警戒が必要であることを示すと同時に、同湾において PSP 発生モニタリングを継続する必要性を強く示唆した。

沿岸環境関連学会連絡協議会 ジョイント・シンポジウム
「沿岸環境科学と社会の接点をめぐって
ー海洋保護区の展開・漁村の震災復興」

2015年2月7日(土) 東京海洋大学 品川キャンパス 講義棟大講義室
10:00ー17:00

近年、沿岸では生態系保全やコミュニティ維持と防災の調整など多くの難問が頻発している。また沿岸環境科学の成果も社会で積極的に活用される社会システムも国内外で進展しつつある。本シンポジウムでは、これらの最新動向の紹介、科学研究と社会との接点のあり方を論ずる。

主催: 沿岸環境関連学会連絡協議会
コンビナー: 日本水産学会(清野聡子・桜井泰憲)

10:00ー ご挨拶 今井一郎協議会会長、開会挨拶 大嶋雄二委員長

10:15ー 趣旨説明 清野聡子(九大工)

10:20ー

(1) 海洋保護区の国内外の進展

講演: 鳥居敏男(環境省自然環境局)、牧野光琢(水産海洋政策・中央水研)、清野聡子(生態工学・九大工)

討議者: 桜井泰憲(海洋生態・北大水産)ほか

※昼休み

13:20ー

(2) 漁村の震災復興

谷下雅義(都市計画・中央大)、千葉一(民俗・東北学院大)

田村真弓(水産庁漁港漁場整備部)

討議者: 長野章(土木・漁港建設協会)ほか ※休憩

15:30ー

(3) 沿岸環境研究と社会(全体へのコメント)

討議者: 林衛(科学技術社会論・富山大)

田中文裕(水産環境・里海づくり研)

討議

16:30ー

(4) 参加者との総合討論(海の空間管理、人・陸域との関係、今後何をすべきか)

16:50ー

閉会挨拶 大越和加副委員長

☆参加費: 資料代として1000円を申し受けさせていただけたら幸いです。

☆講演タイトル入の情報は、2月早々にお届けいたします。

企画連絡先:

清野 聡子

〒819-0395 福岡市西区元岡744

九州大学大学院工学研究院 環境社会部門 生態工学研究室 准教授

tel/fax 092-802-3437 seino@civil.kyushu-u.ac.jp

「沿岸環境関連学会連絡協議会」

<http://enkanren.fish.hokudai.ac.jp/>

海洋・湖沼の沿岸環境問題について、学会の枠を超えた研究者の間、さらには沿岸に関わる人々を含めて、互いの問題意識の接点を探り、将来の方向性を議論するためのジョイント・シンポジウムを行い、活発な意見や情報の交換を行い、実行性のある提案を通して、沿岸環境問題を正しく認識するとともに問題解決の方向を摸索する。

参加学会: 日本水産学会、土木学会 海岸工学委員会、土木学会 水工学委員会

日本海洋学会 海洋環境問題委員会、日本水産工学会

日本船舶海洋工学会 海洋環境研究会、応用生態工学会、水産海洋学会

日本海洋学会 沿岸海洋研究部会、日本沿岸域学会、日本ベントス学会

日本プランクトン学会、日本船舶海洋工学会 海洋の大規模利用に対する包括的影響評価普及推進委員会(IMPACT 研究会)

平成 27 年度水産環境保全委員会シンポジウムの開催について

水産環境保全委員会委員長 大越和加

下記のとおりシンポジウムを開催いたしますのでご来聴くださいますようご案内申し上げます。

記

日 時： 2015 年 9 月 25 日(金)13 時～17 時 30 分

場 所： 東北大学 川内キャンパス

テーマ： 東北・北海道沿岸における東日本大震災以後の貝毒の問題

企画責任者： 今井一郎(北大院水)・西谷 豪(東北大院農)・横山勝英(首都大)

プログラム：

13:00-13:05 開会挨拶 水産環境保全委員会委員長

13:05-13:10 趣旨説明 今井一郎(北大院水)

13:10-13:40 「東日本大震災による津波被害の状況と海水・海底への影響－宮城県気仙沼湾での調査事例－」

横山勝英(首都大)・吉永郁生(鳥取環境大)・畠山 信(NPO 森海)・田中 克(舞根研)

13:40-14:10 「宮城県仙台湾の Alexandrium 属シストの分布に及ぼした津波の影響」

神山孝史(水研セ東北水研)・山内洋幸(宮城水技セ気仙沼水試)・長井 敏(水研セ中央水研)

・山口峰生(水研セ瀬戸内水研)・阿部博和(水研セ東北水研)

14:10-14:20 休 憩

14:20-14:50 「北海道噴火湾における津波前後の Alexandrium 属シストの挙動」

夏池真史(東工大院理工)・金森 誠(函館水試/北大院水)・馬場勝寿(道総研)・森部和臣(北大水)

・山口 篤(北大院水)・今井一郎(北大院水)

14:50-15:20 「岩手県沿岸域における有毒プランクトンの挙動と貝毒の問題」

加賀新之助(岩手県水技セ)

15:20-15:50 「東日本大震災後の宮城県気仙沼湾における Alexandrium 属プランクトンの分布パターン」

石川哲郎(気仙沼水試)・日下啓作(宮城水基課)・押野明夫(宮城水技セ)・西谷豪(東北大院農)

・坂見知子・神山孝史(水研セ東北水研)

15:50-16:00 休 憩

16:00-16:30 「高密度の有毒プランクトンのシストを含む表層海底泥の除去による貝毒発生リスク低減の可能性」

峰 寛明(株式会社エコニクス)

16:30-17:00 「寄生性真核微生物は貝毒対策の救世主となるか？」

山口峰生・坂本節子(水研セ瀬水研)・木村圭(佐賀大低平セ)・加賀新之助・加賀克昌・内記公明(岩手水技セ)

17:00-17:25 総合討論

17:25-17:30 閉会挨拶 水産環境保全委員会委員長

開催趣旨

2011 年 3 月の東日本大震災による巨大津波によって海洋環境は大きく攪乱され、4 年半が経過した。特に震災による影響の大きかった宮城県や岩手県沿岸 部では、震災以降に貝毒の原因となる有毒プランクトンの発生規模と頻度が急激に増加し、それに伴う漁業被害が拡大している。本研究会では、津波の影響の大きかった各海域におけるその後の変化と現状を総括すると共に、震災以降に貝毒被害が拡大した原因や発生機構について整理し、被害の軽減を目指した対応策に ついて議論することを目的とする。

問い合わせ先

〒981-8555 宮城県仙台市青葉区堤通雨宮町 1-1 東北大学大学院農学研究科

日本水産学会水産環境保全委員会 幹事 西谷 豪

TEL: 022-717-8733 FAX: 022-717-8734 E-mail: ni5@bios.tohoku.ac.jp

懇話会ニュース

日本水産学会水産環境保全委員会

平成 27 年度日本水産学会秋季大会において、水産環境保全委員会研究会を下記により開催した。

題目：東北・北海道沿岸における東日本大震災以後の貝毒の問題

日時：平成 27 年 9 月 25 日（金） 13：00–17：30

場所：東北大学川内北キャンパス

企画責任者：今井一郎（北大院水）・西谷 豪（東北大院農）・横山勝英（首都大）

参加人数：34 名

企画趣旨：

2011 年 3 月の東日本大震災による巨大津波によって海洋環境は大きく攪乱され、4 年半が経過した。特に震災による影響の大きかった宮城県や岩手県沿岸部では、震災以降に貝毒の原因となる有毒プランクトンの発生規模と頻度が急激に増加し、それに伴う漁業被害が拡大している。本研究会では、津波の影響の大きかった各海域におけるその後の変化と現状を総括すると共に、震災以降に貝毒被害が拡大した原因や発生機構について整理し、被害の軽減を目指した対応策について議論することを目的とする。

東日本大震災による津波被害の状況と海水・海底への影響 —宮城県気仙沼湾での調査事例—

横山勝英（首都大）・吉永郁生（鳥取環境大）・

畠山 信（NPO 森海）・田中 克（舞根研）

気仙沼舞根湾に参集したボランティア研究者による 2011 年 4 月からの調査成果を報告した。

コアサンプルを採取し、放射性 Cs、クロロフィル、硫化物、鉱物油、*n*-ヘキサン抽出物濃度の鉛直分布を分析した。0–5 cm 層は震災の数週間後から形成されており、陸域土砂と一次生産由来のデトリタスが堆積していた。5–13 cm 層は、津波によって攪乱された底泥が 4 日後付近に再堆積していた。鉱物油濃度はこの層で最大となり、油流出事故の影響は 5 cm よりも下部に保存されていた。18–23 cm 層は、津波で攪乱された底質が 2 日以内に堆積した層であった。

多項目水質計で計測したクロロフィル蛍光値は、毎年 3–6 月に増加する傾向が見られた。震災前は夏季にクロロフィルのピークが出ることが多かったが、2011 年と 2012 年は春季にピークが出現した。2013 年と 2014 年は春季のピークに加えて夏季のピークも現れた。濃度の年平均値は 2011 年から徐々に上昇した。

宮城県北部のリアス式海岸では地盤が 0.6–0.8 m 低下

し、多くの河口域で海岸線が後退して塩性湿地が出現した。2015 年の段階では、大陸プレートの上昇運動と河川からの土砂供給が複合して、小河川の河口域において徐々に地形が復元していた。

以上より、津波によって一時的に大きな攪乱や海水交換が生じ、沿岸環境は劇的に変化した。微生物や仔稚魚、地形については徐々に震災前の状況に戻りつつあると考えられた。また、変化に対して新たな環境と生物相が形成されている場所もある。

一方、人間社会は変化への順応が難しく、「災害復旧」制度によって砂浜・干潟・塩性湿地のほとんどが埋め立てられ、高さ 5–15 m の防潮堤の建設や、耕作放棄地の農地復旧が進められている。三陸リアスは水産業に立脚しており、エコトーンの保全は重要であるため、変化に順応できる復興制度を作り出すことが必要である。

宮城県仙台湾の *Alexandrium* 属シストの分布に及ぼした津波の影響

神山孝史（水研セ東北水研）・山内洋幸（気仙沼水試）・
長井 敏（水研セ中央水研）・山口峰生（水研セ瀬水研）・
阿部博和（水研セ東北水研）

東日本大震災を引き起こした巨大津波は、*Alexandrium* 属シストの分布にも大きな影響を及ぼしたことが想定された。ここでは、仙台湾における津波前後の本属シストの分布の変化や変化の原因を探る検討結果とともに、仙台湾の近隣地域でのシスト密度の状況の変化にも触れる。仙台湾近隣の状況は、平成 26 年度レギュラトリサイエンス新技術開発事業「貝毒リスク管理措置の見直しに向けた研究」の中で得られた成果である。

2011 年夏季に仙台湾 31 点で表層堆積物を採取し、*Alexandrium* 属（*Alexandrium tamarense* / *catenella*）シストの密度を調べた結果、湾の南西部を中心に津波前（2005 年）の値よりも大きく増加し、その最高値は 10 倍近く高くなった。遺伝子分析により高密度域のシストの多くは *A. tamarense* であることを確認した。室内実験での検証により今回のシスト増加の主な原因は、津波による海底攪拌が起きた後、他の粒子よりも沈降速度の遅いシストが表層泥に集積されたことにあると解釈された。また、再懸濁されたシストの水平的な集積も関与したと考えられた。

宮城県中部海域で 2014 年 2 月に採取された堆積物表層の *Alexandrium* 属シスト密度を調べたところ、長面浦では津波前と同様な密度が認められる一方、これまで未検出であった他の 3 湾でも低い密度ながら検出されたことから、広い海域で震災後の *Alexandrium* 属発生リスクが変化した可能性がある。

仙台湾では津波前の 3 年間にムラサキイガイの麻痹性貝毒は起きなかったが、2012 年から毎年発生し、

Alexandrium 属の最高密度と同様にその最高毒性値も高い値が続いている。このことから、震災後のシスト密度の増加を引き金に *Alexandrium* 属ブルーム発生と新たなシスト供給という循環が形成されている可能性がある。

北海道噴火湾における津波前後の *Alexandrium* 属シストの挙動

夏池真史（東工大院理工）・

金森 誠（函館水試/北大院水）・

馬場勝寿（道総研）・森部和臣（北大水）・

山口 篤・今井一郎（北大院水）

【はじめに】 東日本大震災発生以降、麻痺性貝毒原因渦鞭毛藻 *Alexandrium tamarense* の大量出現および二枚貝類の高毒化、海底堆積物表層における *A. catenella* / *tamarense* シスト密度の増加が報告されている。この原因として、津波による海底堆積物の攪拌が、シストの鉛直、水平分布の変化を引き起こし、*A. tamarense* 大量出現の一因になったと考えられている。本研究では、2011年3月に発生した津波が、噴火湾における *A. tamarense* の出現に及ぼした影響を評価するため、震災発生前年と発生当年の海底堆積物における *A. catenella* / *tamarense* シストの分布および、震災発生後の *A. tamarense* 栄養細胞の出現状況を調べた。

【材料と方法】 噴火湾全域の全19定点において、震災発生前の2010年8月と震災発生後の2011年5、8月、2012年5、8月に海底堆積物を採取し、*A. catenella* / *tamarense* シスト密度を測定した。2011年5月の調査では海水試料を採水し、*A. tamarense* 栄養細胞密度を測定した。噴火湾八雲町沖の1定点において2011年4月から2012年12月まで月1回の頻度で海底堆積物と海水を採取し、*A. catenella* / *tamarense* シストおよび *A. tamarense* 栄養細胞の季節変動を調べた。

【結果および考察】 噴火湾全域でシスト密度は2010年8月 (70 ± 61 cysts g^{-1}) から2011年5月 (108 ± 84 cysts g^{-1}) にかけて有意に増加した。季節変動調査の結果、*A. tamarense* 栄養細胞は春季から初夏に出現し、栄養細胞のシスト形成によって夏季に海底堆積物表層にシストが供給されると考えられた。その後、8月から翌年の5月の期間、海底堆積物層へのシスト供給イベントは起こりえないと考えられた。しかし、2010年8月から2011年5月に本種シスト密度が噴火湾全域において有意に増加したことは、その期間中に発生した東日本大震災によって海底堆積物のシストの分布に変化が生じたことを示している。2011年初夏に、湾全域において高密度の *A. tamarense* 栄養細胞が確認され、ホタテガイの毒化が例年より長期化したことから、シスト密度の増加によって栄養細胞の出現量が一時的に増加したと考えられた。

岩手県沿岸域における有毒プランクトンの挙動と貝毒の問題

加賀新之助（岩手水技セ）

岩手県沿岸では震災以降に麻痺性貝毒による貝類の高毒化が起こり、水産業振興ならびに公衆衛生の両面から深刻な問題となっている。本研究では、麻痺性貝毒原因プランクトンであるアレキサンドリウム属タマレンセ *Alexandrium tamarense*（以下、タマレンセ）の発生量や大量発生率ならびにホタテガイの毒量や高毒化の回数が震災前に比べて震災後に全体的に増加しているのかを検証するために、ホタテガイ生産海域と沿岸南部にある大船渡湾の県調査定点で実施したタマレンセ発生量の検査結果（県調査定点は約34年間）ならびにホタテガイ生産海域で実施した約36年間のホタテガイ可食部の麻痺性貝毒検査結果を用いて解析を行った。震災前後にタマレンセが大量発生したのは、県調査定点のみであった。震災前は最高値で96,200 cells/Lであったが、震災後は過去最高の105,100 cells/Lを記録した。そこで、県調査定点を対象に震災前後を比較したところ、タマレンセの発生量および大量発生率（50,000 cells/Lを超えた回数/調査年）は、震災後に増加した。麻痺性貝毒検査結果を見ると、震災前後にタマレンセにより高毒化した海域は、大船渡湾西部海域（珊瑚島と蛸ノ浦の2定点）のみであった。震災前の最高値は、それぞれ珊瑚島で68マウスユニット（MU）/g可食部、蛸ノ浦定点で42 MU/g可食部であった。一方、震災後の最高値は両定点において過去最高でそれぞれ、珊瑚島で80 MU/g可食部、蛸ノ浦で100 MU/g可食部を記録した。そこで、大船渡湾西部海域を対象に震災前後を比較したところ、毒量や高毒化の回数（50 MU/g可食部以上の回数）は、震災後に増加した。このように、震災前に比べ震災後に一部の海域で大量発生したタマレンセによりホタテガイが高毒化したことが示された。今後、自主対策を講じるなどして監視を強化する必要がある。

東日本大震災後の宮城県気仙沼湾における *Alexandrium* 属プランクトンの分布パターン

石川哲郎（気仙沼水試）・日下啓作（宮城水基課）・

押野明夫（宮城水技セ）・西谷 豪（東北大院農）・

坂見知子・神山孝史（水研セ東北水研）

2013年、気仙沼湾で24年ぶりに麻痺性貝毒が発生し、ホタテガイの出荷規制措置が長期化したため、ホタテガイ漁業者は大きな損害を被った。気仙沼湾における麻痺性貝毒対策に資するため、2013-2015年の *Alexandrium* 属プランクトンの発生状況とそのシストの分布状況を調査した。シストの種別の分布については、平成26年度レギュラトリーサイエンス新技術開発事業「貝毒リスク管理措置の見直しに向けた研究」の成果である。

2013年の気仙沼湾では、*A. tamarense* と *A. catenella* が確認された。*A. tamarense* は宮城県の観測史上最も多い細胞密度で出現し、4-5月上旬にかけて湾奥部で増加した後、5月中旬に湾内に拡散したと考えられた。二枚貝類の毒量のピークは、湾中央における *A. tamarense* の出現時期と一致しており、*A. tamarense* による毒化と考えられた。二枚貝類の毒量は、いずれも過去宮城県内で確認された毒量を大きく上回っており、発生した *A. tamarense* の細胞数が多かったことを反映しているものと考えられた。

2014年と2015年については、*A. tamarense* は、2013年と比べ細胞密度は少ないものの出現し、*A. tamarense* による二枚貝類の毒化が確認された。

震災前には、気仙沼湾では *Alexandrium* 属シストはほとんど確認されていなかったが、2013年と2014年にシストの分布を調べたところ、湾奥部において最大6,383個/cm³のシストが確認された。津波によりシストの堆積物表層への浮上と集積が起きたものと推察される。定量PCRにより気仙沼湾における *Alexandrium* 属シストの種別の分布について調べたところ、大部分が *A. tamarense* のシストであった。以上より、震災後の気仙沼湾における *A. tamarense* の発生状況が判明した。

高密度の有毒プランクトンのシストを含む表層海底泥の除去による貝毒発生リスク低減の可能性

峰 寛明 (株エコニクス)

近年、薄層浚渫工法などの土木的手法の開発が進んでおり、我が国魚類養殖及び貝類の増養殖に応用できれば画期的である。そこで本研究では、生物学的知見を整理後、貝毒対策に薄層浚渫工法が可能かどうかについて初期的な考察を行った。

麻痺性貝毒の主な原因種である *Alexandrium catenella*, *A. tamarense* などはいずれも生活史の中でシストの時期に、海底泥中に存在するため、これが赤潮、貝毒の慢性的な発生の原因となっている。一方、従来の浚渫工法を発展させ密閉型の浚渫工法は海底のごく薄層を浚渫できるため、赤潮・貝毒の発生源となるシストを含む層のみを除去できることが期待できる。貝毒のシストは海底に堆積した後ある程度の生存期間を持つため、浚渫深度は海底への土砂の堆積速度とシストの生存期間およびシストの堆積開始時期に依存する。噴火湾における *Alexandrium* 属のシストは堆積深度と発芽率の関係から、30 cm 程度の浚渫が必要であると思われる。

水平分布については、三河湾においては湾面積の10%に湾内シストの64%が存在しており、湾の形状と流動環境の違いによるところが大きいと思われる。

湾内における発芽後の栄養細胞の輸送状態をオイラー・ラグランジュ法を用いて解析した。その結果、*Alexandrium* 属の平均的増殖日数と考えられる滞留日数55-60日を示した分布は湾奥の輸送されない海域と、湾口の渦流域に形成された。このことは、湾内の栄養細胞濃度はシスト密度に加えてシストの位置が関係することを示唆している。これと養殖施設の配置を考慮すると、シストを除去する箇所と直接的な被害の大きさには密接な関係を見出せると期待できる。従って、今後は養殖施設の配置や流動、波浪による輸送、発芽特性を考慮した評価モデルの構築などが課題であると考ええる。

寄生性真核微生物は貝毒対策の救世主となるか？

山口峰生・坂本節子 (水研セ瀬水研)・

木村 圭 (佐賀大低平セ)・

加賀新之助・加賀克昌・内記公明 (岩手水技セ)

我々は有毒渦鞭毛藻 *Alexandrium tamarense* に外部寄生するツボカビの発見に続いて、新たに内部寄生性の真核微生物を見いだした。それらはアルベオラータ、菌類およびリザリアに属する3種であり、いずれも捕食寄生者であった。アルベオラータは *A. tamarense* 栄養細胞に寄生し、形態およびrDNA塩基配列からパーキンソニア門 *Parvilucifera* 属の未記載種と考えられた。成熟した遊走子嚢を *A. tamarense* 培養株と混合培養すると、寄主内に栄養体が形成されたが遊走子嚢には発達せず、成熟の条件はさらに検討する必要がある。菌類は *Alexandrium* シストに寄生した。形態およびrDNA塩基配列から、本種は広義のツボカビである可能性が示唆された。遊走子を天然および培養で形成したシストと混合すると、寄生から新たな遊走子放出までの生活環が完結したことから、継代培養が可能と考えられた。*Alexandrium* の出現生態を考慮すると、発生時期に限られる栄養細胞よりも、海底堆積物中で休眠するシストをターゲットとする方が、より長期にわたる生物学的制御が可能であり、本菌はまさに“ブルームのタネを元から絶つ”ものとしてその効果が期待される。リザリアは *A. tamarense* 栄養細胞に寄生し、rDNA塩基配列からネコブカビ類 (Phytophthora) に属する一種であることが示唆された。すでに *Parvilucifera infectans* を生物農薬として用いるHAB防除法に関する特許が出願されていることから、我々の真核微生物も有毒プランクトン防除の候補となり得ると考えられる。これらの発見は、寄生が有毒プランクトンの個体群動態に大きな影響を及ぼす可能性を示唆するのみならず、これまで有効な手段が無かった有毒プランクトンに対して、その生物学的な制御策を提案する上でも重要な知見であると考えられる。

＜シンポジウム＞

東日本大震災からの復興・再生に向けた新たな水産業の創成につながる新技術開発

日時・場所：平成 27 年 9 月 25 日（金） 10：00－17：00 東北大学川内北キャンパス

企画責任者：竹内 俊郎（海洋大）・佐藤 實（東北大院農）・渡部 終五（北里大海洋）

10：00～10：10 趣旨説明

竹内 俊郎(海洋大)

I. 地域再生

座長：竹内 俊郎(海洋大)

10：10～10：45 1. 排熱を活用した小型メタン発酵による分散型エネルギー生産と

地域循環システムの構築

多田 千佳(東北大院農)

10：45～11：20 2. 漁場再生ニーズに応える汚染海底浄化システムの構築

荒川 久幸(海洋大院)

11：20～11：55 3. 東北サケマス類養殖事業イノベーション

潮 秀樹(東大院農)

11：55～13：00 休 憩(昼休み)

II. 海藻の利用

座長：渡部 終五(北里大海洋)

13：00～13：35 1. 三陸における特産海藻類の品種改良技術開発と

新品種育成に関する拠点形成

福西 暢尚(理研)・佐藤陽一(理研食品)

13：35～14：10 2. 三陸産ワカメ芯茎部の効率的なバイオエタノール変換技術

開発と被災地復興への活用方法の提案

浦野 直人(海洋大院)

14：10～14：45 3. 三陸沿岸域の特性やニーズを基盤とした海藻産業イノベーション

宮下 和夫(北大院水)

14：45～15：00 休 憩

III. 新規食品の開発

座長：婁 小波(海洋大院)

15：00～15：35 1. 高度冷凍技術を用いた東北地区水産資源の高付加価値推進

鈴木 徹(海洋大院)

15：35～16：10 2. 電磁波を水産物加工に用いた新規食品製造技術開発

佐藤 實(東北大院農)

16：10～16：15 休 憩

IV. 総合討論

座長：婁 小波(海洋大院)

16：15～16：50

16：50～17：00 閉会の挨拶

佐藤 實(東北大院農)

企画の趣旨

東日本大震災からすでに 4 年が経過し、これまで様々な復興・再生に向けた取り組みが行われてきた。この間、本学会のみならず、各省庁や機関においてそれぞれ精力的に進められてきたが、その中で、水産業の再生に向けた取り組みとして、文科省が実施している東北マリンサイエンス拠点形成事業がある。本事業は大きく二つに分かれているが、その 1 つである「新たな産業の創成につながる技術開発」については本年度で終了する運び

となった。最終年のこの時期に、被災地の東北で開催される学会のシンポジウムとしてふさわしい内容と考え企画した。特に、今回取り上げる水産業の新たな創成を目指した新技術開発では、実用化に向けた様々な取り組みがあることから、本シンポジウムではそれらについて講演するとともに、現地の企業など様々な方々との意見交換を行い、新産業創生を図る手立てを模索したい。

シンポジウム記録

東日本大震災からの復興・再生に向けた
新たな水産業の創成につながる新技術開発

竹内俊郎^{1*} (東京海洋大学),
佐藤 實² (東北大学大学院農学研究科),
渡部終五³ (北里大学海洋生命科学部)

Development of new technologies for innovation in
fisheries related to the reconstruction and renovation
efforts following the Great East Japan Disaster

TOSHIO TAKEUCHI,^{1*} MINORU SATO²
AND SHUGO WATABE³

¹Tokyo University of Marine Science and Technology,
Minato, Tokyo 108-8477, ²Graduate School of Agricultural
Science, Tohoku University, Aoba, Sendai 981-8555,
³School of Marine Biosciences, Kitasato University,
Sagamihara, Kanagawa 252-0373, Japan

はじめに

東日本大震災からすでに4年以上が経過する中で、これまで様々な復興・再生に向けた取り組みが行われてきた。この間、本学会のみならず、各省庁や機関においてそれぞれ精力的に事業が進められてきたが、その中で、水産業の再生に向けた取り組みとして、文科省が実施している東北マリンサイエンス拠点形成事業がある。本事業は大きく二つに分かれているが、その1つである「新たな産業の創成につながる技術開発」については平成27年度で終了する運びとなった。最終年のこの時期に、被災地の東北で開催される学会のシンポジウムとしてふさわしい内容と考え企画したものである。特に、今回取り上げる水産業の新たな創成を目指した新技術開発では、実用化に向けた様々な取り組みがあることから、本シンポジウムではこれらの研究成果について8課題9名の研究者が講演を行った。質疑応答では研究成果に対して様々な視点から活発な議論が、また最後の総合討論では、これまでの研究開発と震災復興について各講演者から所感が述べられ、今後の技術移転や産業化に向けた取り組みについて有意義な議論がなされた。

〈プログラム〉

企画責任者：竹内俊郎 (海洋大)・佐藤 實 (東北大院農)・渡部終五 (北里大海洋)

趣旨説明 竹内俊郎 (海洋大)

I. 地域再生

座長：竹内俊郎 (海洋大)

1. 排熱を活用した小型メタン発酵による分散型エネルギー生産と地域循環システムの構築

多田千佳 (東北大院農)

2. 漁場再生ニーズに応える汚染海底浄化システムの構築

荒川久幸 (海洋大院)

3. 東北サケマス類養殖事業イノベーション

潮 秀樹 (東大院農)

II. 海藻の利用

座長：渡部終五 (北里大海洋)

1. 三陸における特産海藻類の品種改良技術開発と新品種育成に関する拠点形成

阿部知子 (理研)・

佐藤陽一 (理研食品)

2. 三陸産ワカメ芯茎部の効率的なバイオエタノール変換技術開発と被災地復興への活用法の提案

浦野直人 (海洋大院)

3. 三陸沿岸域の特性やニーズを基盤とした海藻産業イノベーション

宮下和夫 (北大院水)

III. 新規食品の開発

座長：婁小波 (海洋大院)

1. 高度冷凍技術を用いた東北地区水産資源の高付加価値推進

鈴木 徹 (海洋大院)

2. 電磁波を水産物加工に用いた新規食品製造技術開発

佐藤 實 (東北大院農)

IV. 総合討論

座長：婁小波 (海洋大院)

閉会の挨拶

佐藤 實 (東北大院農)

* Tel : 81-3-5463-0350. Fax : 81-3-5463-0425. Email : take@kaiyodai.ac.jp

シンポジウム記録 東日本大震災からの復興・再生に向けた新たな水産業の創成につながる新技術開発

I-1. 排熱を活用した小型メタン発酵による分散型エネルギー生産と地域循環システムの構築

滝沢憲治,¹ 吉田 弦,¹ 中村和徳,²中野和典,² 多田千佳¹¹東北大学大学院農学研究科, ²日本大学土木工学科

I-1. Construction of regional circulation and decentralized energy production system by the small methane fermentation using exhaust heat

KENJI TAKIZAWA,¹ GEN YOSHIDA,¹KAZUNORI NAKAMURA,² KAZUNORI NAKANO²AND CHIKA TADA¹

¹Department of Agricultural Science, Tohoku University, Oosaki, Miyagi 989-6711, ²Department of Civil Engineering, College of Engineering, Nihon University, Koriyama, Fukushima 963-8642, Japan

水産食品製造由来の廃棄物は 590,000 t であり (平成 24 年度), 16% は利用されていない。魚アラは、油を含有するため炭素含量が高く、効率よくメタン発酵できれば優れたエネルギー源になる。しかし、魚主成分のタンパク質分解に伴うアンモニア生成により、嫌気性微生物への阻害が知られ、^{1,2)} 効率のガス生産の課題となる。本研究では、水産加工地域からの魚アラと排水汚泥の混合メタン発酵によるバイオガス生産を行い、バイオガスでガスエンジン発電し、分散型エネルギー生産を確立することを目的とした。さらに、メタン発酵後の消化液について自浄作用を活用した人工湿地による浄化も検討した。以上、メタン発酵と人工湿地の組み合わせによってエネルギー供給と排水処理を同時に行う小型施設を分散的に設置し、自立的なエネルギー生産と排水処理ができる災害に強い町づくり形成を大目標としている。

1. 魚アラのメタン発酵

メタン発酵システムは容量 32 m³ タンクから成り、排水汚泥 1 t/日と魚アラ 50 kg/日を混合投入した。タンクの加温には工場からの排熱も活用した。アンモニアによる嫌気性微生物への阻害抑制のため、カルシウム供給が効果的とされるため、³⁾ カキ殻を充填した。その結果、タンク内温度約 35°C でガス収率平均 70.6% (COD 負荷あたり) が可能であった。ガス生産量最大時は約 9 m³/日であり、6 kW 発電機 3 時間運転により 18 kWh

の発電ができた。タンク内のカキ殻付着物の DNA 解析より、水素酸化性メタン菌 *Methanospirillum hungatei* が付着していた。これより、カキ殻は微生物担体としての役割も担うことが明らかになった。これまで Eiora ら⁴⁾ によって、Mackerel (サバ) (Total Solid (以下 TS) 5%) のメタン発酵によるガス変換効率は 0.04 L CH₄/g Volatile Solid (以下 VS) added とされ、本結果では 0.61 L CH₄/g VS added (TS 7%) となり、15 倍以上の高効率を得た。カキ殻は産業廃棄物で、その処理に困っている。本結果より、カキ殻は担体として非常に安値であり、そのまま利用することで有効な効果を得られることが示された。

2. 消化液の人工湿地による浄化

メタン発酵後の消化液は 1 t/日を 100 m² の重層型人工湿地によって浄化した。消化液は Chemical Oxygen demand (COD) 約 10000 mg/L, Total Nitrogen (TN) 約 1800 mg/L, アンモニア 1600 mg/L, Total Phosphorus (TP) 約 250 mg/L であった。処理性能は COD 除去率 90% 以上, TN 除去率 50% 前後, アンモニア除去率 99%, TP 除去率 85% 前後であった。また、1 段目処理水、2 段目処理水は、無濾過のまま、微細藻類 *Euglena gracilis* の培養液に利用可能であった。通常、排水を藻類培養に用いる際には、前濾過が必要であるが、人工湿地処理水の場合には不要であるという利点を得られた。人工湿地の消費電力量は 18 kWh/月であり、有機物負荷あたりの消費電力は、通常の下処理施設と比較しても⁵⁾ 高い省エネ率であった。

文 献

- 1) Gallert C, Bauer S, Winter J. Effect of ammonia on the anaerobic degradation of protein by a mesophilic and thermophilic biowaste population. *Appl Microbiol Biotechnol.* 1998; **50**: 495-501.
- 2) Chen Y, Cheng JJ, Creamer KS. Inhibition of anaerobic digestion process: a review. *Bioresour Technol.* 2008; **99**: 4044-4064.
- 3) Tada C, Yang Y, Hanaoka T, Sonoda A, Ooi K, Sawayama S. Effect of natural zeolite on methane production for anaerobic digestion of ammonium rich organic sludge. *Bioresour Technol.* 2005; **96**: 459-464.
- 4) Eiroa M, Costa JC, Alves MM, Kennes C, Veiga MC. Evaluation of the biomethane potential of solid fish waste. *Waste Management* 2012; **32**: 1347-1352.
- 5) 平成21年度東京都下水道局環境報告書。東京都下水道局, 東京. 2010; 6-12.

シンポジウム記録 東日本大震災からの復興・再生に向けた新たな水産業の創成につながる新技術開発

I-2. 漁場再生ニーズに応える汚染海底浄化システムの構築

荒川久幸,¹ 池田吉用²¹東京海洋大学大学院海洋環境学部門,²東京海洋大学産学地域連携推進機構

I-2. Deoiling system of seabed sediment to recover fishing ground

HISAYUKI ARAKAWA¹ AND YOSHICHIKA IKEDA²¹Department of Ocean Sciences, Tokyo University of Marine Science and Technology, Minato, Tokyo 108-8477,²Office of Liaison and Cooperative Research, Tokyo University of Marine Science and Technology, Minato, Tokyo 108-8477, Japan

2011年3月11日に発生した地震および津波によって、三陸沿岸の数多くの燃油タンクは倒壊し油が流出した。宮城県気仙沼湾では燃油タンク約20基が倒壊し、約12000 kLの重油が流出したとされている。流出した重油の大部分は津波の引き波とともに湾外へ排出されたが、一部は海中の粒子と混合され、海底に堆積した。また別の一部は、海上で発火し多環芳香族炭化水素 Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (以下 PAHs) を発生し、海底に沈降したとされている。¹⁾ すなわち、本流出事故によって気仙沼湾では大規模な海底の油汚染が発生した。三陸沿岸は養殖業が盛んであることから、早期の漁場の再生が望まれた。そこで本研究では、気仙沼湾を対象海域として、油汚染漁場の再生事業を構築することを目的として、①底泥の油汚染分布の把握技術開発、②汚染底泥の浄化技術開発を行い、事業化の可能性を検討する。

1. 底泥の油汚染分布の把握技術開発

対象海域とした気仙沼湾の油分（ノルマルヘキサン抽出物質濃度、TPH, PAHs）分布を採泥によって調べたところ、ノルマルヘキサン抽出物質濃度は湾奥で高く、湾内の広い範囲で水産用水基準を超えていた。また PAHs は東湾で高かった（中村ら、未発表）。気仙沼湾の底質から効率的に油分を取り除くためには、高濃度の油分の位置を詳細に把握する技術の開発が必要である。そこで、紫外レーザーを利用した観測システムを構築した。本システムは海面から紫外レーザー（波長 355 nm）を照射し、海底の油の蛍光を海面の集光器で検出するので、海水が清澄な海域では水深 20 m 程度までの油の検出が可能である（戸口ら、未発表）。しかしながら、



図1 実証試験装置の概観

気仙沼湾は春から秋にかけて高濁度状態が継続することから、気仙沼湾での使用の期間や範囲が限定されると考えられ、このため、今後は高濁度の海域での観測システムの開発が望まれる。

2. 汚染底泥の浄化技術開発

海底泥の油の浄化では安全で短期間に処理する方法が求められる。本研究では脱脂技術の一つである過熱水蒸気処理を海底泥の浄化に利用する可能性について検討した。

処理能力 20 kg/h の実証試験装置を製作した（図1）。実証試験装置を用いて予備の処理試験を行い、本装置と処理方法の課題を検討した。油分の除去量は水蒸気量と温度によって異なるが、炉内温度 300℃・過熱水蒸気温度 300℃の条件下で、泥から油分を除去できることが分かった（池田ら、未発表）。今後は事業化のために効率的な条件設定を検討しなければならない。また本装置の場合、結露および粉じんの対策について検討が必要である。

震災から4年以上が経過して、気仙沼湾の養殖漁業は次第に回復している。しかし、その海底にはいまだに多くの油が堆積しており、その濃度変化を監視する必要がある。今後、当海域の浚渫など工事が行われる際には、本開発技術を使用した事業が必要となるだろう。

文 献

- 1) 酒井敬一. 東日本大震災の水産被害と水産試験場の対応, 宮城県水産技術総合センター気仙沼水産試験場. 日本水産学会誌 2013; 79: 93-94.

シンポジウム記録 東日本大震災からの復興・再生に向けた新たな水産業の創成につながる新技術開発

I-3. 東北サケマス類養殖事業イノベーション

潮 秀樹,¹ 北澤大輔,¹ 金平 誠,¹ 水上洋一,¹
金子豊二,¹ 渡邊壮一,¹ 佐藤秀一,² 池田大介,³
渡部終五,³ 水野英則,⁴ 植向直哉,⁴ 宇田川純一,⁵
木下弘実,⁵ 伊藤 翔,⁵ 武内要人,⁵ 戸川富喜,⁶
北出武徳,⁶ 小野秀悦⁷

¹東京大学, ²東京海洋大学, ³北里大学, ⁴(株)サタケ,
⁵ニチモウ(株), ⁶(株)ニチモウマリカルチャー,
⁷みやぎ漁協

I-3. An innovation of salmonid aquaculture for
reconstruction following the Great East Japan
Earthquake

HIDEKI USHIO,¹ DAISUKE KITAZAWA,¹
MAKOTO KANEHIRA,¹ YUICHI MIZUKAMI,¹
TOYOJI KANEKO,¹ SOUICHI WATANABE,¹
SHUICHI SATOH,² DAISUKE IKEDA,³
SHUGO WATABE,³ Hidenori Mizuno,⁴
NAOYA UEMUKI,⁴ JUN-ICHI UDAGAWA,⁵
HIROMI KINOSHITA,⁵ SHO ITO,⁵ YOTO TAKEUCHI,⁵
TOMIYOSHI TOGAWA,⁶ TAKENORI KITADE⁶
AND SHUETSU ONO⁷

¹The University of Tokyo, Bunkyo, Tokyo 113-8657 and
Meguro, Tokyo 153-8505, ²Tokyo University of Marine
Science and Technology, Minato, Tokyo 108-8477,
³Kitasato University, Sagami-hara, Kanagawa 252-0373,
⁴Satake Corporation, Higashihiroshima, Hiroshima 739-
8602, ⁵Nichimo Co., Ltd., Shinagawa, Tokyo 140-0002,
⁶Nichimo Mariculture Co., Ltd., Fukuoka, Fukuoka 810-
0075, ⁷Japan Fisheries Cooperative Miyagi, Ishinomaki,
Miyagi 986-0032, Japan

1. はじめに

東北地方のギンザケ養殖も今回の東日本大震災における津波被害で甚大な被害を受けた。東北地域におけるサケマス類の養殖事業の持続的な発展を目指すためには、商品展開力を向上しなければならない。そこで本研究では、養殖産業基盤そのものの強化を目指すこととした。

2. 浮沈式生簀によるギンザケの出荷時期調節と高付加価値化

通常の生簀の水深では、海水温がギンザケの正常生息上限温度の21℃を8月上旬に超過するため、それまでの時期に出荷を終了しなくてはならない。一方、浮沈式生簀は設備等が高価なため、ギンザケのような比較的安

価な魚種には使用できなかった。そこで本研究では、新たに浮沈式生簀システムを開発し、8月から低水温域に沈下させることによって8月中旬でも健康なギンザケを出荷することに成功した。¹⁻⁴⁾

3. 他産業との連携

東北地方は日本有数の米どころである。そこで、養殖業と米産業との融合の可能性について検討を加えた。まず、精米工場等で生じる米糠の米油への有効利用とその残滓の飼料への利用を想定し、米糠処理システムを設計・試作した。本システムを使用することによって、各種健康機能成分を含有した米油の生産と同時に、飼料添加用の残滓米糠を生産することが可能となった。

4. 生物および食品素材の放射性物質除染法の開発

ギンザケではこれまで放射性物質汚染は認められていないが、稚魚が陸水経由で汚染される可能性は否定できない。また、水産加工品についても除染法は確立されていなかった。本研究によって、セシウムはカリウムチャネルを介して魚体から排出され、⁵⁾ その活性を環境水等で制御できること、魚種によってその排出制御機構が異なることなどが明らかとなった。一方、水産練り製品および塩干品では、水さらしや洗浄工程でかなりのセシウムが除去されることが明らかとなった。⁶⁾ 実際に使用するかどうかは別問題として、これらの技術の確立は食の安全のための技術的担保を果たすものと考えられる。

文 献

- 1) 「水産白書 平成25年版」(水産庁編) 財団法人農林統計協会, 東京, 2013.
- 2) 大家正太郎, 清水壽一, 堀川芳明, 山本慎一. ギンザケのへい死と水温との関係. 近畿大学水産研究所報告. 1989; 3: 73-77.
- 3) Kitazawa D, Mizukami Y, Isobe M, Saigo K, Ebisui A, Yanagita K, Hirai Y, Tanaka K, Hosokawa T. Improvement of the inner structure of the polyethylene pipes for a reliable fish-cage flotation/submersion system. Proceedings of the Aquaculture Europe. 2011; 557-558.
- 4) 北澤大輔, 水上洋一, 金平 誠, 戸川富喜, 武内要人, 伊藤 翔, 潮 秀樹. 閑散期でもギンザケを出荷可能な浮沈式生簀システム. 養殖ビジネス2015年2月号. 2015; 23-26.
- 5) Furukawa F, Watanabe S, Kaneko T. Excretion of cesium and rubidium via the branchial potassium-transporting pathway in Mozambique tilapia. Fish. Sci. 2012; 78: 597-602.
- 6) Watabe S, Matsuoka Y, Nakaya M, Ushio H, Nemoto Y, Sato M, Tanoi K, Nakanishi T. Removal of radioactive caesium accumulated in fish muscle by washing in the process of surimi-based productions. Radioisotopes. 2013; 62: 31-38.

シンポジウム記録 東日本大震災からの復興・再生に向けた新たな水産業の創成につながる新技術開発

II-1. 三陸における特産海藻類の品種改良技術
開発と新品種育成に関する拠点形成福西暢尚,¹ 佐藤陽一,² 市田裕之,¹阿部知子,¹ 平野智也³¹理化学研究所仁科加速器研究センター,²理研食品株式会社, ³宮崎大学農学部II-1. Development of the breeding technology and
new cultivar for macroalgae in Sanriku region, JapanNOBUHISA FUKUNISHI,¹ YOICHI SATO,²HIROYUKI ICHIDA,¹ TOMOKO ABE¹AND TOMONARI HIRANO³¹Nishina Center for Accelerator-Based Science, RIKEN,
Wako, Saitama 351-0198, ²Riken Food Co., Ltd., Tagajyo,
Miyagi 985-8540, ³Faculty of Agriculture, University of
Miyazaki, Miyazaki-shi, Miyazaki 889-2192, Japan

三陸におけるワカメおよびコンブの生産量や原料品質は年ごとに大きく変動しており、生産性の向上や、単価の高い原料の安定生産を可能にする優良系統の開発が求められている。そこで本研究では、理化学研究所の重イオンビーム品種改良技術をワカメおよびコンブに用いた優良系統開発を試みている。本発表では重イオンビーム品種改良試験の進捗を紹介するとともに、新たな養殖装置の性能評価およびワカメの地域系統から選抜した早生および晩生の養殖試験についても報告する。

1. 陸上養殖装置の開発と選抜育種への利用

円形水槽の内部構造を新規開発することにより、藻体が絡まらずに流動し、岩手県内の一般的なワカメ養殖漁場と同等の流速を付与できる浮遊回転式陸上養殖装置(CFCS)を開発した。¹⁾ ワカメおよびコンブの生活環を海の養殖環境とは無関係に完結させることが可能となり、年に2-3回の養殖試験を実施できる。また、本装置を活用した陸上養殖生産や種苗生産についても技術開発を進めている。

2. ワカメに対する重イオンビーム照射条件の最適化

理化学研究所では、RIビームファクトリーで発生する高エネルギー重イオンビームを照射し、生存率が低下しない低線量照射区より変異体を選抜、それをを用いて新品種を育成する品種改良技術を開発し、陸上植物で

26品種、清酒酵母で2株の実用化品種を作出した。²⁾ これまで大型褐藻類への適用例はないため、最適照射条件の検討を行った。メカブに重イオンを照射し、得られた配偶体の形態観察によって変異指標を調査した結果、雌雄配偶体において細胞伸長が抑制される変異が認められた。これを指標として変異率を計測した結果、最適線量は炭素イオンで2-5 Gy、アルゴンイオンで0.2-2.5 Gyと推定された。³⁾ そこで岩手県産のワカメ配偶体および芽胞体に炭素イオンおよびアルゴンイオンを照射した。照射当代(M₁世代)は、培養と水槽養殖を経て個体別にメカブを収穫した。同じメカブから誘導した配偶体を兄妹交配し、M₂世代を得て、その中から無照射の系統よりも高水温でも芽胞体が発芽するものや高生長の変異体候補を選抜した。いずれの変異体候補も通常個体と同等の官能評価結果が得られており、優良系統としての可能性が示唆された。

3. 地域系統から選抜した早生、晩生系統の養殖試験

三陸における養殖原料の中から、初期生長の早い早生系統候補(R1)と養殖晩期の葉質が良好な晩生系統候補(R2)を選んで母藻とし、得られた種苗をCFCSで養殖して高生長個体を選抜した。岩手県広田湾において2014年9月から12月の5回に分けて種苗糸を設置して養殖した。その結果、養殖開始初期はR1が、後期はR2が大型化したことから、早生、晩生の特性を海上養殖において確認できた。通常種苗と比較すると、両系統ともに収穫量が高かったことから、生産性の向上が期待できる。両系統の使い分けによって、三陸地域におけるワカメ収穫時期の分散や、複数回養殖の産業化が期待できる。

文 献

- 1) 佐藤陽一, 山口正希, 阿部知子, 平野智也, 福西暢尚. 海藻類養殖用装置及び海藻類養殖方法. 特開2014-36596, 2014.
- 2) Abe T, Ryuto H, Fukunishi N. Ion beam radiation mutagenesis. In: Shu QY, Forster BP, Nakagawa H (eds). *Plant Mutation Breeding and Biotechnology*. Wallingford, Oxfordshire. 2012; 99-106.
- 3) Hirano T, Sato Y, Ichinose K, Hayashi Y, Fukunishi N, Abe T. Rapid evaluation of mutational effects resulting from heavy-ion irradiation of *Undaria pinnatifida*. RIKEN Accel. Prog. Rep. 2013; 47: 299.

シンポジウム記録 東日本大震災からの復興・再生に向けた新たな水産業の創成につながる新技術開発

II-2. 三陸産ワカメ芯茎部の効率的な
バイオエタノール変換技術開発と被災地復興
への活用法の提案

浦野直人

東京海洋大学大学院

II-2. Development of a method in effective bioethanol
production from wastes of *Undaria pinnatifida*
processing in Sanriku district and a proposal of its
utilization to a reconstruction of stricken areas by
The Great East Japan Earthquake
NAOTO URANO

Department of Ocean Sciences, Tokyo University of Marine
Science and Technology, Minato, Tokyo 108-8477, Japan

1. はじめに

本事業は震災からの復興を期す三陸沿岸の新たな産業創生策として、当該沿岸域を拠点とするバイオエネルギー生産構想の実施を目指している。特に海洋バイオマス（未利用大型海藻）中でも、国内生産量の約75%を占める三陸ワカメの加工残渣を主原料とするバイオエタノール生産の技術開発を行い、生産エタノールの有効利用により被災地復興への一助とする。

2. 方法

本事業は北海道大学-東京大学-東京海洋大学の共同研究で、以下の①, ②, ③で構成されている。①高機能化スーパー酵母の創製：海藻特有の糖質（アルギン酸/ラミナラン/マンニトール）をエタノールへ変換するために、海洋生物由来のアルギン酸の分解および代謝、ラミナランの分解、マンニトールからフルクトースへの変換に関わる各酵素の遺伝子を酵母へ導入してスーパー酵母を創製する。さらに、タンパク質工学により各酵素を高機能化した改良酵素を酵母へ導入して、高機能化スーパー酵母を創製する。②バイオエタノール生産システムの構築：未利用海藻を主原料（副原料に廃棄紙）とし、海洋酵母の発酵によりバイオエタノール生産システムを構築する。さらに、エタノール発酵残渣を原料として海洋メタン菌群によりバイオメタン生産を行う。③アルコール飲料の製造：海藻、海藻+リンゴを原料として、酵母発酵によりアルコール飲料を製造する。

3. 結果

①高機能化スーパー酵母の創製：アルギン酸/ラミナラン/マンニトールをそれぞれ分解または代謝し、酵母細胞内でピルビン酸に変換する酵素系をアルギン酸資化細菌 *Flavobacterium* sp. UMI-01 のゲノム配列上に見出

した。同菌由来のアルギン酸分解・代謝関連酵素 (FlAlyA, FlAlyB, FlAlyC, FlAlex, FlRed, FlKin, FlAld), ラミナラン分解酵素 (ULam109, ULam111), マンニトール-2-デヒドロゲナーゼ (M2DH66) の機能を解明した。さらに、酵素特性が異なるアルギン酸リアーゼ（上記 FlAlyA, アメフラシ由来 AkAly28, 深海好熱細菌由来 NitAly）とラミナラナーゼ（上記 ULam111）の立体構造解析を完了し、変異導入による高機能化酵素の作出を行っている。スーパー酵母の創製に必要と判断した8種の酵素 (FlAlyA, FlAlex, FlRed, FlKin, FlAld, ULam111, M2DH66, 既報の DEH トランスporter AcDHT1 (Newman *et al.*, 2014)) の遺伝子をそれぞれ酵母へ導入し発現を確認した。今後は、酵素活性の発現を確認後に全遺伝子を集結させたスーパー酵母を創製する。また、固定化 FlAlyA/FlAlex バイオリクターによりアルギン酸からオリゴ糖を生産するシステムを構築した。

②バイオエタノール生産システムの構築：主原料（ワカメ芯茎部または塩蔵ワカメ不良品）と副原料（廃棄紙）を混合して糖化後に海洋由来 *Saccharomyces cerevisiae* にて発酵した。最高 87.7 g/L の発酵液を蒸留して精製エタノールを製造した。発酵スケールは最大 150 L にて行った。全工程コストをシミュレーションしたところ、現状では 305 円/L エタノールであり、高機能化スーパー酵母の適用で 165 円/L に低減可能と試算された。さらに、海洋メタン菌群によりエタノール発酵残渣から、60-80% のメタンを1か月以上生産した。

③アルコール飲料の製造：主原料（ワカメ/コンブ）、副原料（リンゴ/柑橘類）を各種酵母で発酵しアルコール濃度 10% 程度の醸造酒を製造し、さらに蒸留酒を製造した。各酒を官能検査したところ、コンブのみコンブ+リンゴ酒の香味が優れていた。

4. まとめ（2016年3月までの計画）

①高機能化スーパー酵母の創製：アルギン酸/ラミナラン/マンニトールをそれぞれ分解または代謝し、酵母細胞内でピルビン酸に変換するために必要な全酵素系が発現した組換え酵母を創製する。発酵試験と酵素遺伝子の変異を繰り返して、海藻糖類を高発酵できる高機能化スーパー酵母を創製する。

②バイオエタノール生産システムの構築：バイオメタン生産の最適条件を確立して、バイオエタノール-バイオメタンのカスケード生産システムを構築する。

③アルコール飲料の製造：香味が優れたコンブ（またはワカメ）-リンゴの蒸留酒を製造する。

シンポジウム記録 東日本大震災からの復興・再生に向けた新たな水産業の創成につながる新技術開発

II-3. 三陸沿岸域の特性やニーズを基盤とした
海藻産業イノベーション宮下和夫,¹ 三浦 靖,² 小海康夫³¹北海道大学大学院水産科学研究院, ²岩手大学農学部,³札幌医科大学II-3. Seaweed industry innovation based on
the characteristics and necessity of Sanriku CoastKAZUO MIYASHITA,¹ MAKOTO MIURA²AND YASUO KOKAI³¹Faculty of Fisheries Sciences, Hokkaido University, Hakodate, Hokkaido 041-8611, ²Faculty of Agriculture, Iwate University, Morioka, Iwate 020-8550, ³Sapporo Medical University, Sapporo, Hokkaido 060-8556, Japan

海藻は、効率的な二酸化炭素ガス吸収能力を有すること、陸上植物とは異なり真水ではなく海水で生育することなどから、優れたバイオマス資源として世界中から注目を集めている。こうした中、宮下らは、褐藻に抗肥満や抗糖尿病作用を持つ脂溶性成分（フコキサンチン）を見だし、褐藻が価値の高い機能性素材原料として活用できることを明らかにした。¹⁾このような背景のもと、本研究では、フコキサンチンを多く含む食用褐藻としてアカモクに注目し、その持続的生産と有効活用に関し山田湾をモデルとして検討を行った。

まず、フコキサンチンの抗肥満活性については、フコキサンチン代謝物が主として、内臓白色脂肪組織（WAT）中の脱共役タンパク質1（UCP1）の発現を亢進することで内臓脂肪を分解し、生じたエネルギーを熱として変換すること、WATでのUCP1の発現誘導は、 $\beta 3$ 受容体やPGC-1の発現増大に起因し、フコキサンチンによりWATの一部が褐色脂肪組織様の性質を有することなどを明らかにした。一方、フコキサンチンの抗糖尿病作用は、代謝物による内臓WATからの過度の炎症性サイトカインの分泌抑制と、これによる、インスリン抵抗性の改善に起因することを見いだした。さらに、マウスにフコキサンチンを与えると、フコキサンチンの代謝物であるフコキサンチノールが、血液を介して骨格筋に作用し、グルコースの運搬役であるGLUT4を活性化することを明らかにした。なお、この場合、フコキサンチンを投与した動物では、インスリンレセプター、AMP活性化プロテインキナーゼ（AMPK）、セリン・スレオニンプロテインキナーゼであるAktおよびPGC-1の発現が増大しており、こうした分子レベルでの制御により、GLUT4の発現や膜移行が亢進していることも分かった。

また、山田湾のアカモクの分布、現存量と季節変動の

定量的な調査も実施し、湾口の北東側に分布するアカモクが湾内のカキ棚に付着し、そこで成長していくことをつきとめた。さらに、カキ棚周辺でのアカモクの生産力は沿岸部よりも極めて大きいことを明らかにした。以上より、山田湾では、カキの養殖棚を活用したアカモク生産が、漁業資源保全や経済性に優れた効率的な生産システムであることを示した。

アカモクを原料とした機能性素材の開発では、アカモク油の製造法を確立し、このアカモク油を用いてフコキサンチン含有製品の機能性についてヒト介入試験を実施した。その結果、フコキサンチン投与による肝機能、脂質代謝能に対する悪影響のないこと、高感度LC-MS/MSを用いた血清中フコキサンチン代謝物の定量により、摂取されたフコキサンチンは量依存的に代謝吸収されていることを明らかにした。さらに、空腹時血糖、空腹時血清インスリン濃度、HbA1cなどをフコキサンチン摂取前後で比較し、フコキサンチン摂取が長期糖代謝の指標であるHbA1cの改善に効果があるとの知見を得た。

また、山田湾産のアカモクを原料とした粉末素材も開発したが、この際、前処理に行う冷凍法やその後の乾燥・粉末化法を工夫することにより、機能性脂質成分含量がより高く、フコキサンチンの吸収性にも優れた粉末素材が製造できることを見出した。さらに、アカモク粉末素材を含む乾麺、ケーキ・マフィン、ドーナツを試作し、アカモク粉体を混合することにより麺が伸びにくくなることや、小麦粉製品の水分保持能力、粘性、気泡保持性なども増大することを明らかにした。

本研究では、山田湾をモデルとして海藻の活用による震災からの復興、再生を検討してきたが、事業が進むにつれ、アカモクを軸とした研究成果が、我が国の水産業の発展をも導く新たなビジョン形成にもつながっていくことが分かってきた。我が国の沿岸域には生物資源が豊かな地域も多く見られるが、特に海藻については、海洋国家としての日本の長所をいかんなく発揮できる無限の価値があるにも関わらず、その利用は極めて限定的となっている。アカモクのような海藻の持つ沿岸環境保全能力、高い二酸化炭素吸収能力、優れた栄養機能性は、まさに、我が国が目指している低炭素社会の実現と気候変動、高齢化の問題への対応にひとつの方向性を示すものであり、地域の特色を活かした山田湾での取組は、被災地域の復興に資するだけでなく、日本の各沿岸地域にも応用可能であると考えている。

文 献

- 1) 宮下和夫, 細川雅史. ニュートリゲノミクス解析に基づく褐藻カロテノイド, フコキサンチンの栄養機能性. 遺伝 2015; 6: 21-27.

シンポジウム記録 東日本大震災からの復興・再生に向けた新たな水産業の創成につながる新技術開発

Ⅲ-1. 高度冷凍技術を用いた東北地区水産資源の高付加価値推進

鈴木 徹

東京海洋大学大学院

Ⅲ-1. Development of a marine product with additional value by using innovative refrigeration system

TORU SUZUKI

Department of Food Science and Technology, Tokyo University of Marine Science and Technology, Konan, Minato, Tokyo 108-8477, Japan

東北沿岸地域の水産業復興に繋がる新たな産業基盤の構築を目指し、高級養殖魚貝類の価格変動吸収や海外を含めた流通市場域の拡大を狙った高度冷凍技術の深化を図り、凍結生鮮魚貝類の生産加工技術開発を行った。これら技術は、盛漁時期における余剰魚貝類資源や未利用水産資源の利用化促進にも資する。本課題は多方面からのアプローチが可能であるため東京海洋大学チームを主とし、農研機構食品総合研究所、青森県産業技術センター食品総合研究所（八戸）と共同で課題を分担し、各々研究を開始した。当初、取り組んだ課題は多義に渡り分散する傾向にあったが、各課題に方向性が見えた時点で課題の整理を行い、大きく分けて下記2つの大課題（1.「生鮮魚貝を対象とした新規冷凍システムによる高級刺身商材の開発」、2.「水産加工品および未利用資源を対象とした新規冷凍技術開発による新商材の開発産業化」）に絞って研究開発を推進した。

課題（1）は輸出用高品位冷凍寿司ネタ開発を狙ったものであり、その内、小課題1）では生鮮刺身用（寿司ネタ用）貝類（牡蠣、アワビ、赤貝）の大温度差+過冷却凍結法による高品位凍結および貯蔵、解凍システムを確立し、殻つき冷凍牡蠣を宮城県志津川漁協および岩手県宮古水産物商業協同組合の協力を得て5月に数千個レベルで試作完了、試販中である。他の貝類も殻つき刺身用生鮮冷凍品の生産流通技術を確認し製品化マニュアルを作成済みである。さらに、これら科学的品質の裏付けも行った。また小課題2）簡易開殻冷凍牡蠣製品の開発では加圧条件を調べ実現性が示された。小課題3）では生鮮刺身用（寿司ネタ）について青森県八戸地区における高鮮度サバの冷凍供給技術の開発を行った。その過程でアニサキスの冷凍殺滅条件を明らかにした。¹⁾ この成果は他の生食用鮮魚流通への波及効果が大きい。ま

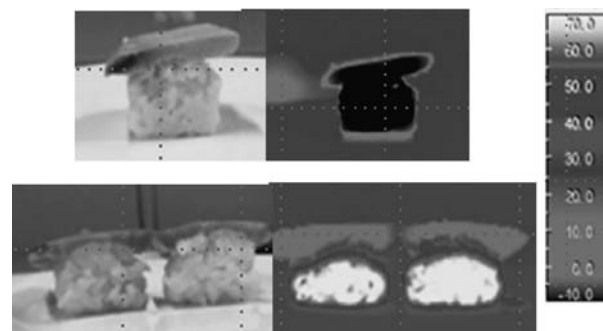


図1 新規電子レンジ解凍技術による部位温度差のある解凍状態になった冷凍握り寿司のサーモグラフィー上写真 解凍前冷凍状態の握り寿司。全体が凍結状態にある。下写真 電子レンジにて解凍した状態。米飯部の温度は高く、ネタ部分は低い温度に維持されている。

た、八戸地区にて事業化へ向けた関係業者による研究会が発足し、試験的流通販売を計画している。

課題（2）においては、冷凍解凍技術の開発研究の過程で発見された新規電子レンジ解凍技術を取り入れた小課題1）冷凍握りずしの開発が行われた。その結果、図1に示すように冷凍状態の握り寿司を短時間で握りたてのようにネタ部分は低い温度に維持しつつ、米飯部は白蟻化を解消し、温かくすることを可能とする新規電子レンジ解凍技術を確立した。また小課題2）として高鮮度冷凍によるツノナシオキアミ原料による新規カマボコ練り製品の開発、産業化を図り、岩手県宮古市の民間業者に技術移転を行い商品化（オキアミート）に成功した。高級かまぼこの耐冷凍付与に関しては、未達であるが冷凍劣化のメカニズムの一旦を科学的に解明した。さらに小課題3）では東北産水産物タラ残渣に Antifreeze Protein (AFP) 活性を見出すことに成功した。これを受け、AFPの効率的抽出法、利用法の検討に関して気仙沼市との共同研究がスタートしている。

以上、東北地区水産加工業の新産業形態化の基盤となる数多くの技術確立の成果が見られた。本事業以降の継続、発展を望んでやまない。

文 献

- 1) 竹内 萌, 松原 久, 高橋 匡, 小坂善信, 工藤謙一, 渡辺 学, 鈴木 徹. アニサキス亜科 L3 幼虫の生存に与える凍結の影響. 日本冷凍空調学会論文集 2015; 32: 199-205.

シンポジウム記録 東日本大震災からの復興・再生に向けた新たな水産業の創成につながる新技術開発

Ⅲ-2. 電磁波を水産物加工に用いた新規食品製造
技術開発

佐藤 實

東北大学大学院農学研究科

Ⅲ-2. Development of a new fish processing technology
using an electromagnetic waves

MINORU SATO

Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University,
Sendai, Miyagi, 981-8555, Japan

世界的に魚食が広まっている。魚食で特に問題になるのは傷みの早さと、魚骨であろう。水産物が傷むのは、主に自身が持つ内在性酵素によるものと、付着する微生物の活動によると考えられる。傷みを抑制する最も良い方法は、水産物を低温に保つことであり、特に酵素や微生物の活動を完全に抑える冷凍と思われる。ただし、冷凍品は利用に先立ち解凍する必要があるが、これまでのところ品質を保ったまま解凍する確実な方法が見当たらない。

魚骨は魚が嫌われる第一の理由になっている。缶詰やレトルトのように高温高压処理する加工法が一般的であるが、最近では魚骨を人手により取り除く“骨なし魚”が広がっている。骨なし魚の製造には人手と時間が掛かると共に、魚そのものの品質低下も伴うことより、骨ごと魚を食べることができる技術が求められている。

ここでは、電磁波を用いる新たな水産加工技術として研究を進めている、迅速均一解凍技術、魚骨脆弱化技術およびマイルド殺菌技術について紹介する。

1. 迅速均一解凍技術

冷凍保存技術は農水産物や加工食品の鮮度や品質を保ちながら長期保存を可能にする現代社会には欠かせない技術であるが、利用に先立ち適切な解凍技術がなかった。演者らは、100 MHz 電磁波を利用することで、例えば、冷凍マグロやクジラは煮えやドロップを発生することなく、冷凍ウニは型崩れ（溶解）することなく、冷凍寿司ではシャリ（酢飯）はひと肌程度に温かく、ネタはヒンヤリ状態に解凍できることを確認している。¹⁾

水産物では寄生虫も問題になる。米国ニューヨーク市ではその対策として生食をする水産物は冷凍するよう要求している。冷凍の広がりとは、とりまなおさず優れた迅速均一解凍技術が待たれているといえ、100 MHz 電磁波解凍法はその要望に応える画期的な技術と考える。

2. 魚骨脆弱化技術

魚骨を脆弱化し食するための調理法として、梅酢で長時間煮込んだり、低温油で二度揚げする伝統的な方法の

ほか、高温高压処理（缶詰、レトルト、圧力釜）がある。後者の方法は、魚骨の脆弱化には非常に有効で、盛んに利用されているが、筋肉組織の変性が著しく、かつ魚肉も魚骨も区別がつかない食感になること、レトルト臭の発生や着色の問題が生じる。演者らは電磁波照射による魚骨脆弱化に挑戦し、サンマ脊椎骨に 162 MHz 電磁波を照射することで骨の破断強度が低下することを認めた。²⁾ さらに、実際にサンマを食べる場面を考え、生サンマ開き干しに 162 MHz 電磁波を照射した後、オーブンで焙焼すると、脊椎骨の破断強度も歪率も低下し、この段階でサンマ脊椎骨は苦にすることなく噛み砕き、食することができることが確認された。

魚を骨ごと食することができれば、骨取作業を省略することでの経済効果、原料魚の品質低下抑制、カルシウム摂取促進による骨粗しょう症の防止など様々な効果が期待されよう。

3. マイルド殺菌技術

大腸菌を懸濁した液に AMHz 電磁波を照射すると菌液は 50–60°C に上昇し、大腸菌はほとんど死滅する。大腸菌液を 60°C に同じ時間湯煎しても菌数は大きく変化しないことより、電磁波照射に加熱効果だけでなく何らかの殺菌作用が存在することが推察される。食品の完全殺菌技術は、魚骨脆弱化の項でも述べた高温高压処理だけであるが、この方法では魚肉の食感、風味、色調などが大きく変化することが問題となる。この点、電磁波照射によるマイルド殺菌技術は、食品加工品の本来の風味や食感を損ねることなく、殺菌効果が期待される新技術ともいえる。今後、詳細な研究が待たれる。

4. 電磁波を用いる食品加工技術の展望

我々の身の回りで、食品加工・調理に用いられている電磁波として、家庭用電磁レンジに用いられている 2,450 MHz と業務用解凍機に用いられている 13.56 MHz および 27.12 MHz などが挙げられるが、それ以外の周波数の電磁波にここで述べた解凍効果、魚骨脆弱化効果、殺菌効果など様々な効果があることが明らかになった。これらの照射効果は、これまで水産業界、食品業界で待ち望まれている技術であり、今後、詳細を詰めて実用化することに期待が寄せられている。

文 献

- 1) 佐藤 實, 山口敏康, 中野俊樹. 冷凍食品の解凍方法. 特許出願番号 PCT/JP2014/069802, 2015.
- 2) 佐藤 実. 電磁波による魚骨脆弱化技術“最新マイクロ波エネルギーと応用技術”(最新マイクロ波エネルギーと応用技術編集委員会編). (株)産業技術サービスセンター, 東京, 2014, 761–765.

第 66 回漁業懇話会講演会
「東日本大震災からの漁船漁業の復興－現状と課題」の開催について

漁業懇話会委員会委員長 山川 卓

漁業懇話会では、標記懇話会を下記の通り開催します。奮ってご参加下さい。

記

日 時 平成 27 年 9 月 22 日(火)13:00～17:00
場 所 東北大学川内北キャンパス(〒980-8576 宮城県仙台市青葉区川内 41)
企画責任者 山川 卓(東大院農)・藤田 薫(水研セ水工研)・片山知史(東北大院農)・山下秀幸(水研セ開発調査セ)

プログラム

13:00～	開会の挨拶	山川 卓(東大院農)
13:02		
13:02～13:10	趣旨説明	山川 卓(東大院農)
I. 全体の概要および地域別の復興の現状と課題		座長 片山知史(東北大院農)
13:10～13:35	全体の概要－水産業復興に向けた現状－	桑原 智(水産庁漁業調整課)
13:35～14:00	岩手県における復興の現状と課題	後藤友明(岩手水技セ)
14:00～14:25	宮城県における復興の現状と課題	小林徳光(宮城県農林水産部)
14:25～14:50	福島県における復興の現状と課題	江部健一(福島水試)
14:50～15:00	休 憩	
II. セクター別の復興の現状と課題		座長 山下秀幸(水研セ開発調査セ)
15:00～15:15	さんま棒受網漁業の復興の現状と課題	
		大石浩平(全国さんま棒受網漁業協同組合)
15:15～15:30	いか釣り漁業の復興の現状と課題	武下太郎(全国いか釣り漁業協会)
15:30～15:55	流通販売の拠点－産地魚市場の復興の現状	

と課題一

須能邦雄(石巻魚市場(株), 宮城県産地魚市場協会)

15:55～16:05 休 憩

16:05～16:55 総合討論

座長 藤田 薫(水研セ水工研)

16:55～17:00 閉会の挨拶

藤田 薫(水研セ水工研)

企画の趣旨

2011年3月11日の東日本大震災から4年半が経過した。本講演会では、東日本大震災の被害から沿岸および沖合の漁船漁業がどのように復旧・復興してきたか、その現状と課題について、それぞれの立場で尽力してきた方々から話題提供をいただき、漁業関係者および日本水産学会員の間で情報の共有化を図ることを目的とする。地域別、セクター別の漁船漁業の復旧・復興の過程と現状はどうか、復興過程において「がんばる漁業復興支援事業」や「共同利用漁船等復旧支援対策事業」などの各種支援事業が実際、現場でどのように活用され機能してきたか、また、復興における今後 の課題は何かなどについて議論する。

問い合わせ先

〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1

東京大学大学院農学生命科学研究科水圏生物科学専攻

山川 卓

e-mail: ayamakw@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

懇話会ニュース

日本水産学会漁業懇話会

第 66 回漁業懇話会講演会を以下のとおり開催した。

題目：東日本大震災からの漁船漁業の復興—現状と課題

日時：平成 27 年 9 月 22 日（火）13：00-17：00

場所：東北大学川内北キャンパス講義棟 A 棟 401 号室

企画責任者：山川 卓（東大院農）・藤田 薫（水研セ
水工研）・片山知史（東北大院農）・
山下秀幸（水研セ開発調査セ）

プログラム

開会の挨拶 山川 卓（東大院農）

趣旨説明 山川 卓（東大院農）

I. 全体の概要および地域別の復興の現状と課題

座長 片山知史（東北大院農）

1. 全体の概要—水産業復興に向けた現状—

桑原 智（水産庁漁業調整課）

2. 岩手県における復興の現状と課題

後藤友明（岩手水技セ）

3. 宮城県における復興の現状と課題

小林徳光・増田義男（宮城県水産業振興課）

4. 福島県における復興の現状と課題

江部健一・藤田恒雄（福島水試）・

吉田哲也・石田敏則（福島県水産課）

II. セクター別の復興の現状と課題

座長 山下秀幸（水研セ開発調査セ）

5. さんま棒受網漁業の復興の現状と課題

大石浩平（全国さんま棒受網漁業協同組合）

6. いか釣り漁業の復興の現状と課題

武下太郎（全国いか釣り漁業協会）

7. 流通販売の拠点

—産地魚市場の復興の現状と課題—

須能邦雄（石巻魚市場㈱、宮城県産地魚市場協会）

総合討論 座長 藤田 薫（水研セ水工研）

閉会の挨拶 藤田 薫（水研セ水工研）

企画の趣旨 2011 年 3 月 11 日の東日本大震災から 4 年半が経過した。本講演会では、東日本大震災の被害から沿岸および沖合の漁船漁業がどのように復旧・復興してきたか、その現状と課題について、それぞれの立場で尽力してきた方々から話題提供をいただき、漁業関係者および日本水産学会員の間で情報の共有化を図ることを目的とする。地域別、セクター別の漁船漁業の復旧・復興の過程と現状はどうか、復興過程において「がんばる漁業復興支援事業」や「共同利用漁船等復旧支援対策事業」などの各種支援事業が実際、現場でどのように活用

され機能してきたか、また、復興における今後の課題は何かなどについて議論する。

I. 全体の概要および地域別の復興の現状と課題

1. 全体の概要—水産業復興に向けた現状—

桑原 智（水産庁漁業調整課）

東日本大震災による水産業関連の被害、復旧状況は以下のとおりである。震災前年比の水揚量は平成 24 年 4 月の 44％に対して 27 年 4 月で 82％、金額は 24 年 4 月の 51％に対して 27 年 4 月で 89％である。漁港は 319 港が被災し、全延長または部分的に陸揚げ機能が回復した漁港は 27 年 3 月末で 96％（307 漁港）である。漁船は約 2.9 万隻の被災のうち 27 年度末までに 2 万隻を復旧させる目標に対して、26 年 3 月末で 90％（17,947 隻）である。岩手県、宮城県の主要養殖品目の漁協共販数量は、震災前年比の 25 年時点でワカメ 88％、コンブ 52％、カキ 38％、ホタテ 79％、ギンザケ 83％であり、対象種ごとに状況が異なる。カキ養殖では約 8 割の施設が復旧しているものの、種付けから出荷までに 2-3 年を要するため、25 年の生産量は 38％と低位であった。

東京電力福島第一原子力発電所事故（以下「原発事故」）に伴う出荷制限の影響を受け、福島県沖の海域では沿岸漁業と底びき網の操業を自粛している。放射性物質の値の低い海域、種について試験的操業・販売を 24 年 6 月から開始し、順次、漁業種類・対象種・海域を拡大して 27 年 9 月現在、64 種が対象となっている。漁獲物は国の出荷規制基準に加えて、更に厳しい自主基準をクリアしていることを確認後、出荷される。

被災した漁業・養殖業者の生産活動の再開と安定的な生産体制の構築に向けて、収益性の高い操業・生産体制への転換等を推進し、より厳しい経営環境でも漁業・養殖業を継続できる経営体を育成することを目標に「がんばる漁業復興支援事業（以下、がんばる漁業）」を実施している。漁船漁業では 27 年 9 月現在、46 件の認定計画が事業実施中であり、14 件が事業を完了した。養殖業では 75 件 965 経営体が事業を活用した。

一方、共同利用漁船等復旧支援対策事業（以下、共同利用事業）は、漁業者が共同で利用する漁船や定置網の建造・取得について支援する事業である。個人での漁船等の再取得が困難な場合でも共同利用漁船等を使用して漁業の再開が可能となる。被災した関係道県と協力して事業を実施してきた。

2. 岩手県における復興の現状と課題

後藤友明（岩手水技セ）

岩手県での漁船の被害は 10,522 隻であった。被害の中心は、沖合への避難が困難な 3 級船と 15 トン未満の

2 級船であり、15 トン以上の漁船の被害は小さかった。漁法別では、定置網（漁船の 83% が使用不能、漁具の 72% が流失・使用不能）や、沿岸の刺網、かご、船びき網などの個人経営による小規模漁業種で被害が大きかった。

岩手県では「なりわいの再生」をスローガンとする「岩手県東日本大震災津波復興計画 復興基本計画」のもと、地域に根ざした水産業の再生を基本に、漁協と産地魚市場を核とした漁業・養殖業と流通・加工体制の構築をめざした一体的な復興策が進められてきた。インフラ以外では、農林水産省による支援事業のもと、漁業者による漁場環境復旧等が行われてきたほか、「がんばる漁業」に大型定置網、さんま棒受網（以下、さんま棒受）、沖合底びき網（以下、沖底）から 6 計画が実行に移されている。

後藤（2013）は、行政による復旧の指標として一般的に用いられる水揚量は、対象資源の状態や海況条件に左右されることから単独では復旧・復興の指標とならず、水揚げ隻数など努力量に関する指標が復興状況の理解に有効なことを示した。講演会ではこの指標を含めて、漁業種類別の復旧・復興過程を概観した。

沖底では、流通体制の被害や原発事故に起因する単価の低下、海底に堆積した瓦礫等の影響が大きく、震災直後は必ずしも順調な復旧とならなかった。そこで国の事業を活用して漁場環境の復旧を進めた結果、比較的早期に震災前に近い水準に至った。一方、漁協自営が大部分の定置網では、国や県の震災復興プランを活用して漁船や漁具の調達が進められ、平成 23 年秋には 80% が復旧に至った。23 年漁期までにサケふ化場の大部分が再建し、震災による放流数の減少に起因する漁獲の大幅減少を免れることができた。

一方、個人経営の小型漁船漁業では復旧・復興の過程は多様で、総じて復旧が遅れている傾向にある。これらの漁業では多くの指標で震災以前にも減少傾向を呈しており、震災後の水準はその延長線上にあることが示唆される。この傾向は定置や沖底でも同様である。真の復興を達成するためには、高い収益性を有し、持続的に営むことができる新たな水産システムの再構築に向けてもう一步踏み出す必要がある。

3. 宮城県における復興の現状と課題

小林徳光・増田義男（宮城県水産業振興課）

東日本大震災による宮城県の水産業関連被害額は、民間の水産加工施設や加工機器等の被害を除いて 6,804 億円で、9,001 隻の漁船が被災した。現在までに多くの関連施設が復旧を果たし、漁船は震災前の約 9 割、水揚げは数量で 8 割、金額で 9 割まで回復した。

沿岸漁業では、5 トン未満の小型漁船や、20 トン未

満の小型機船底びき網漁船などが大きな被害を受けた。平成 27 年 3 月末までに、自力復旧や共同利用事業によって 6,840 隻の 20 トン未満船が復旧し、残存船合わせて 8,244 隻が稼働、震災前の 93% まで回復した。

沖合漁業では、漁港に係留又はドックに入っていたさんま棒受漁船やマグロ延縄漁船などが大きな被害を受ける一方、沖底漁船の多くは沖合で被災を免れることができた。20 トン以上の沖合・遠洋漁船は 145 隻の被害があったが、自力復旧や共同利用事業（21 隻）によって平成 27 年 3 月末までに 148 隻が稼働し、震災前を上回った。沖底漁協では漁場生産力回復支援事業によって海底瓦礫を撤去するとともに、「がんばる漁業」の支援を受け、原発事故による漁場制限で狭盆化した漁場内の資源保護と、漁業経営の安定化を目指した。この取組ではグループ操業による効率の運航、マダラ、スルメイカの高鮮度販売による単価向上、未利用魚ノロゲンゲの販売による収益向上等によって一定の成果が得られた。他にも、刺し網、近海マグロ延縄、遠洋かつお一本釣り、さんま棒受など 13 件の「がんばる漁業」個別計画が策定され、漁業経営の安定化が図られた。

震災後の漁獲圧低下によってマダラやヒラメ・カレイ類資源が回復傾向にあり、今後はこれらの資源の持続的な活用策が求められる。一方、漁業従事者の高齢化と人口減少が震災を契機に加速したため、新規就業者の育成・確保策が求められるとともに、沖合漁業では、船齢が 20 年を超える漁船の代船建造が急務である。国は原発事故の処理を早急に終わらせるとともに、震災前のように太平洋北部海域全体の資源を有効に利用できる操業体制を再構築する必要がある。

4. 福島県における復興の現状と課題

江部健一・藤田恒雄（福島水試）・

吉田哲也・石田敏則（福島県水産課）

福島県で被災した施設等のうち、漁港は全 10 港で復旧に着手し、平成 29 年に復旧完了を目指している。共同利用施設では被災 233 件のうち、27 年 6 月末で 82 件が復旧し、12 産地市場のうちの 3 市場が使用可能となった。被災 873 隻の漁船のうち、共同利用事業（5 トン以上船）と共同利用小型漁船建造事業（5 トン未満船）で 217 隻、自主復旧で 130 隻が建造され、27 年 7 月末で 759 隻が稼働可能となった。漁具は共同利用事業により、27 年 3 月末で刺し網等 1,304 式が復旧した。漁場復旧対策支援事業を活用して漁業者グループが漁場内の瓦礫等撤去を行ったが、第一原発から半径 20 km 以内の旧警戒区域では関係者との協議が進まず未着手である。

原発事故の発生直後、県漁連は水産物の安全確保のため操業自粛を決定した。その後、放射性物質を含む高濃

度汚染水の海洋流出の報道、国からのイカナゴ稚魚の摂取・出荷制限指示、アイナメ等の沿岸主要魚種の出荷制限指示等により、沿岸漁業の操業自粛は長期化を余儀なくされた。沖合漁業のさんま棒受では第一原発から周囲100 kmの操業自粛、まき網漁業（以下、まき網）では福島県沖での操業自粛を決定した。

福島県は23年4月から魚介類の放射能測定を開始し、27年7月末までに178種29,168検体の検査を実施した。魚介類の放射性セシウム濃度は時間の経過とともに低下し、食品の基準値100 Bq/kgを超える検体の割合は原発事故直後の50%超に対して、26年6月以降は1%未満で推移している。海域別には第一原発南側の水深50 m以浅で他より高い傾向にあること、魚種別には生態的特徴によって減少傾向が異なることが判明した。これまでに15種の出荷制限が解除されたが、アイナメ等の29種については国による出荷制限指示が継続している。

県漁連及び各漁協は、安全が確認された魚種に限定して24年6月から試験操業と販売・流通を開始した。対象魚種、漁法は順次拡大され、27年8月では64種、7漁法、底びき網の対象海域も水深90 m以深まで拡大した。26年の試験操業の水揚げ数量は相馬双葉漁協で642トン（震災前平均の3.4%）、いわき地区で100トン（同1.7%）であった。まき網、さんま棒受は、小名浜港では23年7月から、中之作港では24年7月から水揚げを再開した。さんま棒受の第一原発沖周囲100 kmの操業自粛は24年に解除された。26年の小名浜港でのサバ類、サンマ等の主要浮魚類の水揚げ量は5,324トン（震災前平均の38.2%）であった。

震災及び原発事故からの農林水産業の再生復興を果たすため「ふくしま農林水産業新生プラン」を25年に策定した。その中の「水産業の活性化プロジェクト」では、①漁船・漁業関連施設等の生産基盤の復旧、②漁業再開の支援、③漁業担い手の育成・確保、④水産資源の維持・培養、を図り、漁業の再開を目指すこととしている。①では引き続き、国に対しては事業の継続と予算の確保を要望していく。②については、モニタリングの継続、試験操業の規模拡大のための自主検査体制の構築、風評対策が必要である。③については、長引く操業自粛下での意欲の維持・向上を図るため、担い手による多様な活動を支援していく。④については、漁業再開後に資源を効果的に利用していく手法の開発が必要である。

II. セクター別の復興の現状と課題

5. さんま棒受網漁業の復興の現状と課題

大石浩平（全国さんま棒受網漁業協同組合）

東日本大震災により、全国さんま棒受網漁業協同組合（以下「全さんま」）所属さんま棒受漁船175隻のうち

57隻が船体に被害を受け、漁具等の被害は93隻に及んだ。さんま漁船の乗組員は三陸出身者が多く、震災時は休漁期間中で多くの乗組員・関係者が被災した。主要水揚げ地である三陸の漁港・市場、関連する地域産業も甚大な被害を受けた。本州の主要港では未だ震災前の水揚げ能力を完全には回復しておらず、平成26年漁期でも1日6,000トンの水揚げがあると各港の受入能力を超える事態が生じている。しかし、関係者の努力によって、大船渡では衛生管理の行き届いた新市場が完成し、気仙沼、女川でも28年度中を目標に新市場の建設が進められる等、受入能力が回復しつつある。今後も水揚げ港の復興と連携しつつ、生産、加工、流通等の関連業界が丸一となって復興を進める必要がある。

被災した船のうち、共同利用事業と「がんばる漁業」により、100トン以上船17隻、100トン未満船16隻、合計33隻が新船建造され、中古船購入により代船3隻（19トン船）が確保された。平成26年度には、「がんばる漁業」の運営主体である「全さんま棒受網漁業地域復興プロジェクト協議会」に「さんま漁船の統一船型等の調査研究会」が設置され、①過大・過剰な設備を求めない、②共通スペック化と共同発注による価格低減、③現船からの機器類移設、を基本とする船価低減方針が取りまとめられた。そして各地区部会が、調査研究会の方針に沿った同一船型船の建造に加え、省エネ・省コスト機器の導入、高鮮度化による付加価値向上、労働環境の改善等を内容とする漁業復興計画を策定・提出し、中央協議会での計画認定に至った。26年漁期の全出漁隻数に占める新造船等の割合は24%であったが、水揚げ回数では26%、漁獲量では34%、漁獲金額では33%であり、震災後のサンマの漁獲確保に新造船等が大きな役割を果たしている。出漁1回当たり水揚げ量では、新造船は100トン未満船が他の漁船の1.27倍、100トン以上船が1.25倍であり、新造船の漁船容積が大きいこと、船足が速いため漁場滞在時間を長くできること等が反映されている。同事業は実施期間が31年度まで（計画認定は27年度末まで）であり、現在もその活用を検討中である。

一方、原発事故によって23年度には第一原発から半径100 km以内の海域が操業禁止となるなど操業への直接的被害が生じたことに加え、震災前に最大の輸出先であったロシアの輸入制限による需要の落ち込み等が継続しており、問題は解決していない。今後は、引き続きロシア水域での操業・漁獲割当の確保を図るほか、公海でのさんま操業の検討等を進めるとともに、TAC制度や資源管理計画に基づく公的・自主的な資源管理措置の遵守により、サンマ資源の維持安定を引き続き図っていく必要がある。近年、公海での台湾船等外国漁船のサンマ漁獲量が急増していることから、北太平洋漁業資源条約

による国際的枠組（北太平洋漁業委員会，NPFC）に基づき、関係国による適切な資源管理措置が早急に講じられることを期待する。

6. いか釣り漁業の復興の現状と課題

武下太郎（全国いか釣り漁業協会）

全国いか釣り漁業協会は、いか釣り漁業の大臣許可を有する漁業者の団体であり、60経営体、88隻（30トン以上）が所属する。主な漁業基地は函館港、八戸港、石川県小木港であり、日本海、ロシア水域、北太平洋、東シナ海が主漁場である。

東日本大震災により、当時、全国のいか釣り漁船140隻のうち14隻（八戸12隻、気仙沼2隻）が被災した。うち、1隻が大規模修繕、7隻が共同利用事業で復旧し、残り6隻が廃船（廃業）となった。

いか釣り漁業を取り巻く課題として、①船の老朽化と船価の高騰、②燃油高騰、③担い手・後継者不足、④漁場形成の変化、等がある。これらに関しては、①当協会所属船の平均船齢は平成27年8月で24.08年であるが、代船建造に要する費用は震災前が約4.3億円、震災後は約6.0億円と高騰している。②燃油は過去10年で約2倍に高騰し、漁業経営を圧迫している。③外国人技能実習生の受け入れ（27年3月末で158名）等を行っているが、船舶職員資格者の高齢化に伴う将来の有資格者不足が懸念される。④近年、海洋環境の影響で漁場が全体的に北部側に偏る傾向にある。また、漁船隻数の減少に伴い業界全体の漁場探索能力が低下して一極集中の操業が顕著となり、他の漁業との調整問題が生じている。

全国いか釣り漁業協会では所属漁船の経費節減等を図るため、希望漁船にパソコンを貸与してJAFIC提供の漁業向け海況・気象情報サービスの利用促進を図るほか、1ワット漁業無線購入にかかる定額補助、LED灯等の省エネ新技術開発の推進、スルメイカを補完できるイカ（台湾東方沖のトビイカ等）の資源開発調査の推進等を行っている。

7. 流通販売の拠点―産地魚市場の復興の現状と課題―

須能邦雄（石巻魚市場㈱、宮城県産地魚市場協会）

産地魚市場は、①漁業生産（1次産業）と水産物加工（2次産業）、水産物流通（3次産業）を結びつける場、②海上型と陸上型という異なる労働体系を融合する場、③地域の水産業（1次、2次、3次）の発展を推進する場、としての役割を有する。1次産業分野は農林水産省・水産庁、2次・3次産業分野は主に経済産業省・中小企業庁と、管轄が異なるため、補助事業の事務の取り纏めは漁協と商工会議所が対応した。主たる水産都市の商工会議所の会頭や副会頭は水産業界代表が務めてお

り、全体の推進役となっている。

宮城県産地魚市場協会は大規模魚市場（気仙沼、石巻、塩釜；特三漁港）、中規模魚市場（南三陸町（志津川）、女川）、小規模魚市場（鮎川、七ヶ浜、亘理、閑上）で構成されており、水産宮城の推進役の一翼を担っている。宮城県には同県流通対策協議会（気仙沼支部、石巻・女川支部、塩釜支部で構成）もあり、合同で運動を展開している。例えば、①県が指定した「水産の日」（毎月第3水曜日）のキャンペーン実施、②気仙沼・石巻・塩釜を会場とする求評見本市の協調開催、③味の素㈱の支援を受け、各産地魚市場のブランド化、PR誌発行などの活性化策を検討、④水産業や水産都市の共通課題（魚食普及、地位向上等）を東日本魚市場協会に提案、啓発運動を展開、⑤「米と魚で元気な日本」キャンペーンの実施、⑥特三漁港の産地魚市場の高度衛生化の推進を要望、等である。

漁村では永年の歴史の中で、周辺海域の特徴や対象魚種に応じたさまざまな漁具漁法の開発と漁船建造が行なわれ、産地魚市場・集荷地が建設された。拠点となる水産都市では加工の技術力、商品力が培われ、人材が育成されてきた。震災復興計画にはこの様な発展過程を十分に考慮すべきである。外国の例で参考になるものもあるが、日本人・地域の特性を考慮した復興策の提言が望まれる。「変えないといけないもの、変えてはならないもの」を見つめなおす時期でもあろう。

現場では以下のような事態が生じている。①震災のため製品出荷できない間に他社製品がシェアを握り、回復困難である、②従業員が被災して住宅が分散し、熟練作業員が不足している、③オリンピック需要で賃金が上昇し、労働力確保に支障がある、④小分け・小口商品の増加により、包装関係経費が増加している、⑤下請け会社が補助金により独立したことで総合的組織力が低下・崩壊し、新たな組織化が必要となっている。

総合討論

座長 藤田 薫（水研セ水工研）

各講演に対する個別質疑の後、全体討論を行った。①復興の評価指標とどの段階をもって復興とするのかを改めて検討する必要がある、②震災前から漁業自体が収益性の低下等で弱ってきているので、生産現場も経営意識を持つことが重要、③原子力災害により本格的に復興していない漁業への支援と共に、消費者への透明性をもった情報提供が重要、④地域・産業の復興のためには生産・加工・流通の連携が重要、⑤震災前に比べて資源状態が改善したり、収益性が向上したりしたケースもあるが、これをどう利用・維持していくかが課題、などの意見が出された。

日本学術会議主催公開シンポジウム



東日本大震災による 原子力発電所事故に伴う魚介類の 放射能汚染の問題と今後の展望

2015年11月27日(金) 10:00 – 17:00

企画趣旨：

東京電力福島第一原子力発電所の事故が発生してから4年以上が経過した。この間、当初、沿岸魚介類に見られた高い放射性物質濃度は大幅に減少し、ほとんどのものが食品中の放射性物質の基準値を下回っているものの、福島県の本格的な漁業再開は未だ見通しが立っていない。この問題には、いわゆる風評被害も含めて種々の社会的要因が複雑に絡み合っていると考えられる。このような状況の下、本シンポジウムでは、まず、水圏および魚介類の汚染状況を明確にするため、福島県沿岸海域を中心に陸域からの影響も含めた水圏環境や、そこに生息する水生生物における放射性物質の推移に関するデータを紹介する。さらに、放射能汚染魚介類をめぐる種々の社会的背景を知るために、地元漁業従事者、流通業界、消費者などから話題提供して頂き、今後の福島県沿岸漁業の本格操業の再開に向けての議論を行う。



会場：日本学術会議講堂

〒106-8555 東京都港区六本木7丁目22-34
東京メトロ千代田線「乃木坂」駅徒歩3分

■お問い合わせ

竹内俊郎（日本学術会議連携会員）

E-mail: take@kaiyodai.ac.jp

一般公開

参加費無料

事前申込不要

当日先着順

(定員250名)

主催：日本学術会議食料科学委員会水産学分科会

共催：水産・海洋科学研究連絡協議会、日本農学アカデミー、日本水産学会、東京海洋大学、北里大学海洋生命科学部

後援：大日本水産会、全国漁業協同組合連合会、水産海洋学会、日本付着生物学会、日本魚病学会、国際漁業学会、日本ベントス学会、日本魚類学会、地域漁業学会、日仏海洋学会、日本海洋学会、日本水産増殖学会、マリンバイオテクノロジー学会、日本水産工学会、日本プランクトン学会、漁業経済学会、日本藻類学会

東日本大震災による 原子力発電所事故に伴う魚介類の 放射能汚染の問題と今後の展望

2015年11月27日(金) 10:00 – 17:00

プログラム

10:00–10:10 開会の挨拶

渡部終五（北里大学海洋生命科学部）

第一部

座 長：加戸隆介（北里大海洋生命科学部）

10:10–10:35 海域の放射能汚染の実態

神田穰太（東京海洋大学大学院）

10:35–11:00 福島県の水産物の放射能汚染の実態

藤田恒雄（福島県水産試験場）

11:00–11:25 水産物の放射能汚染の実態

森田貴己（水産総合研究センター）

11:25–11:50 放射能汚染対策の現状と将来展望

増田尚宏（東京電力）

11:50–13:00 休 憩（昼食）

第二部

座 長：今田千秋（東京海洋大学大学院）

13:00–13:25 福島県の試験操業の現状

柳内孝之（福島県漁業協同組合連合会）

13:25–13:50 福島復興へ向けての食品検査の重要性

児玉龍彦（東京大学アイソトープ総合センター）

13:50–14:15 非破壊放射能検査の可能性

薄 善行（古河シンチテック）

14:15–14:40 漁業再開後の資源管理のあり方

柴田泰宙（水産総合研究センター）

14:40–15:00 休 憩

第三部

座 長：田和正孝（関西学院大学文学部）

15:00–15:25 地域経済の復興支援

八木信行（東京大学大学院農学生命科学研究科）

15:25–15:50 スーパーの現場から見た消費者ニーズと福島産水産物の課題

谷川 満（サミット）

15:50–16:15 市民と放射能問題

栗田和久（日本放送協会）

16:15–16:20 休 憩

16:20–16:50 総合討論

司会 八木信行（東京大学大学院農学生命科学研究科）

16:50–17:00 閉会の挨拶

帰山雅秀（北海道大学国際本部）

＜平成 28 年度春季大会シンポジウム企画＞
三陸沿岸における水産業の復興と新たな水産人材育成
— 3 大学連携三陸水産研究教育拠点形成事業の成果と今後の展望—

日時・場所：平成 28 年 3 月 26 日(土) 10:00 –17:00 東京海洋大学品川キャンパス

企画責任者：田中教幸（岩手大三陸水研セ）・東海 正（海洋大）・菅野信弘（北里大海洋）

10:00–10:10 趣旨説明 田中教幸（岩手大三陸水研セ）

I. 森、川、海の変化と保全

座長：荒川久幸(海洋大院)

10:10–10:35 1. 集水域・河川・河口域での生態系調査について

竹原明秀(岩手大人社)

10:35–11:00 2. サクラマスを活用した市民参加型モニタリング

佐々木 剛(海洋大院)

II. 復興に向けた新たな増養殖技術の開発と普及

座長：阿部周一(岩手大三陸水研セ)

11:00–11:25 1. 三陸における魚介類の増養殖と技術開発

梶原昌五(岩手大教育)

11:25–11:50 2. 三陸におけるクエの閉鎖循環式養殖について

遠藤雅人(海洋大院)

11:50–12:15 3. シロザケ稚魚の健苗生産に向けた腸内細菌研究

清水恵子(北里大海洋)

12:15–13:15 休憩（昼休み）

III. 新たな食品加工素材・加工技術の成果と活用

座長：小川廣男(海洋大)

13:15–13:40 1. 三陸沿岸に求められる水産食品製造の技術革新

三浦 靖(岩手大農)

13:40–14:05 2. 岩手県産ワカメのブランド化に寄与する基礎研究

菅野信弘(北里大海洋)

14:05–14:30 3. 岩手県産水産加工品の開発・商品化を目指した技術研究

鈴木 徹(海洋大院)

IV. 出口を見据えたマーケティング戦略の展望

座長：緒方武比古(北里大)

14:30–14:55 1. 被災企業等に対するマーケット支援・パッケージングデザイン等の支援について

田中隆充(岩手大教育)

14:55–15:20 2. 三陸ブランドの創出と知財戦略について

和泉 充(海洋大院)

15:20–15:30 休憩

V. 水産人材の育成

座長：梶原昌五(岩手大教育)

15:30–15:50 1. 新たな水産人材（水産プロモーター）の育成
セ）

田中教幸（岩手大三陸水研

VI. 総合討論

座長：田中教幸（岩手大三陸水研セ）

15:50–16:50 総合討論

16:50–17:00 閉会の挨拶

和泉 充(海洋大院)

企画の趣旨

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災により、三陸沿岸部は甚大な被害を受けた。岩手大学は、東京海洋大学及び北里大学と連携し、SANRIKU（三陸）水産研究教育拠点形成事業を 2012 年 4 月から推進している。2013 年 4 月、新たに岩手大学三陸復興推進機構釜石サテライト棟を釜石市平田地区に竣工し、同施設内に従来の水産業に科学的根拠に基づく付加価値を加え、水産業の高度

化・水産品のブランド化を目指し、技術者の高度化教育研究や人材育成を行うための「岩手大学三陸水産研究センター」を設置した。本シンポジウムでは、研究成果が今後の研究教育拠点としてどのように結びつか議論するとともに、できるだけ早く研究成果を被災地に普及展開し、衰退する水産業から脱却した魅力ある水産業の確立を目指すものとして開催する。

日本水産学会東日本大震災災害復興支援検討委員会（特別委員会）議事内容

準備委員会

1. 日時場所

2012年6月2日（11:30~）、東京海洋大学白鷹館2階多目的スペース1

2. 議事概要

（1）津波被害からの復旧・復興

日本水産学会からの義援金配分と活動報告の作成を議論した。

（2）放射能汚染問題

福島県での漁業について議論した。

（3）広報について

これまで学会として行った復興支援活動の報告、科学的根拠に基づいた情報の提供、一般に対する啓蒙活動について議論した。

（4）その他

今後の委員会活動について議論した。

第1回委員会

1. 日時・場所

日時：2012年9月14日（9:00~10:00）

場所：水産大学校国際交流会館2階大研修室

2. 議事概要

（1）福島県の漁業再開に関する取組み

福島での試験操業について議論した。

（2）復興補助金の取りまとめ状況

東日本大震災復興支援活動について報告があり、東北支部の災害復興支援拠点における被災地への義捐金の支援とその活動報告書が配布された。

（3）東北支部活動

東北支部における東日本大震災に関するシンポジウムなどの活動についての報告があった。

（4）各委員会の取組み状況

広報関係についての企画案が紹介された。

（5）その他

本大会で開催される理事会主催シンポジウムについての企画案が紹介された。本委員会の下に種々の個別課題を検討する分科会の案が出された。

第2回委員会

1. 日時・場所

日時：2012年10月24日（15:30-18:15）

場所：東京海洋大学品川キャンパス1号館221号室

2. 議事概要

(1) 水産関連学協会との連携について

水産関連学協会（旧水研連）の会合が行われ、災害復興について話し合われた旨、報告があった。

(2) 平成 25 年度日本水産学会春季大会の理事会シンポジウムについて

日本水産学会春季大会理事会主催シンポジウム企画案が提出された。

(3) 日本水産学会からのアピールについて

水産物の放射能汚染問題、巨大防潮堤についての議論が行われた。

(4) 昨年度の震災関連活動のとりまとめおよび情報公開について

当学会ホームページへの情報公開の進捗状況について説明があった。

(5) 分科会の設置について

分科会の必要性及び設置の考え方、所要の分科会と構成が審議された。

(6) 日本学術会議大型施設計画・大規模研究計画について

日本学術会議科学者委員会：学術の大型研究計画検討分科会による案) について協議が行われた。

(7) その他

(ア) 東北支部の動きについて報告があった。

(イ) 日本生態学会主催の東日本大震災に関するシンポジウムについて説明があった。春季大会での漁業懇話会、環境保全委員会の東日本大震災に関するシンポジウムに関する紹介があった。

第 3 回委員会

1. 日時場所

日時：2012 年 12 月 15 日（10:00-12:15）

場所：東京海洋大学品川キャンパス白鳳館

2. 議事概要

(1) 昨年度の震災関連活動のとりまとめおよび情報公開について

義捐金、海外からの見舞金、日本水産学会のこれまでの活動を取りまとめた小冊子の作成などが協議された。

(3) 日本水産学会からのアピールについて

上述の小冊子を用いてアピールすることとなった。

(4) 東北支部の状況について

震災復興に関連する調査研究の計画および成果について協議が行われた。

(5) 分科会の進捗状況について

調査研究分科会および科学リテラシー/コミュニケーション分科会の提案があった。

(6) 平成 25 年度日本水産学会春季大会の理事会シンポジウムについて

シンポジウム企画の提案があり、協議が行われた。

(7) 水産関連学協会との連携について

日本生態学会主催シンポジウムとの共催が了承された。

(8) その他

産学官（漁協、水産学会、行政機関）による懇話会の提案があった。

第4回委員会

1. 日時場所

日時：2013年2月2日（10:00-12:00）

場所：東京海洋大学品川キャンパス

2. 議事概要

（1）昨年度の震災関連活動のとりまとめおよび情報公開の進捗状況について

学会 HP に関係する報告があった。小冊子の取りまとめに関する議論が行われた。2011 年 3 月開催のシンポジウムの内容を記録に残すことにした。

（2）日本水産学会からのアピールについて

上述の小冊子を用いてアピールする方針が再確認された。

（3）東北支部の状況について

水産試験場における人材不足、宮城県、岩手県、福島県における水産復興連携協議会等に関しての意見交換が行われた。

（4）分科会の進捗状況について

平成 25 年度に向けての構想が紹介された。

（5）平成 25 年度日本水産学会春季大会の理事会シンポジウムについて

シンポジウムにおけるパネリストとスピーカー、実行委員会が紹介された。

（6）産学官による懇話会の開催について

岩手県における状況が報告された。

（7）平成 25 年度委員会の構成および方針について

平成 24 年度の委員構成の協議が行われた。

（8）その他

環境省のグリーン復興ビジョン、淡青丸（新青丸）、旧水産学連絡会に関する情報提供があった。

第5回委員会

1. 日時・場所

日時：2013年3月9日（11:00-12:00）

場所：東京海洋大学品川キャンパス 1 号館 221 号室

2. 議事概要

（1）平成 25 年度日本水産学会春季大会の理事会シンポジウムについて

日本水産学会創立 80 周年記念理事会主催シンポジウムに関して説明があった。

（2）第 1 回水産・海洋科学研究連絡協議会の審議内容について

東日本大震災災害復興支援に関するシンポジウムを共同開催することが決定した旨、報告があった。

（3）とりまとめ小冊子の進捗状況について

内容、出版方法、配布先についての議論が行われた。

(4) 日本学術会議東日本大震災にかかわる協力学術研究団体の活動の調査(第2回)への回答について

資料が配布された。

(5) 東北支部の状況について

東北の水産業の現況について報告があった。

(6) 分科会の進捗状況について

活動計画の報告があった。

第6回委員会

1. 日時・場所

日時：2013年6月8日(土)(11:00~12:00)

場所：東京海洋大学品川キャンパス1号館221号室

2. 議事概要

(1) 平成25年度日本水産学会春季大会の理事会シンポジウムについて

シンポジウムの記録を日本水産学会誌に掲載することになったことが報告された。

(2) 第1回水産・海洋科学研究連絡協議会の審議内容について

水産・海洋科学研究連絡協議会の役員構成、東日本大震災に関するシンポジウムの開催予定が報告された。

(3) とりまとめ小冊子の進捗状況および配布先について

出版予定、印刷部数、配布先が協議され了承された。

(4) 東北支部の状況について

岩手大学の三陸水産研究センター、岩手海洋研究コンソーシアム、宮城水産復興連携協議会における近況報告があった。また、水産利用懇話会における東日本大震災に関するシンポジウム内容紹介があった。

(5) 分科会の状況について

今後の具体的な活動が協議された。

第7回委員会

1. 日時・場所

日時：2013年12月7日(土)(11:00-12:00)

場所：東京海洋大学品川キャンパス1号館221号室

2. 議事概要

報告・審議事項

(1) 水産・海洋科学研究連絡協議会について

日本学術会議主催の学術フォーラムについて報告があった。

(2) とりまとめ小冊子の配布先について

配布の完了が報告された。

(3) 東北支部の状況について

東北の水産業の現況について報告があった。また、水産庁のホームページが紹介された。

(4) 今後の方針について

本委員会の今後について協議が行われ、継続審議することになった。

(6) その他

(ア) 南海トラフ地震に関する日本学術会議主催シンポジウムの概要と発表内容が報告された。

(イ) 水産環境保全委員会主催開催予定の東日本大震災に関するシンポジウムについての紹介があった。

第8回委員会

1. 日時・場所

日時：2014年3月8日（土）（13:00~14:00）

場所：東京海洋大学品川キャンパス 1号館 220号室

2. 議事概要

(1) 東北支部（災害復興支援拠点）の状況について

机上資料（新聞記事）に基づいての説明があった。

(2) 復旧・復興支援の状況について

各委員から特段の議論はなかった。

(3) 放射能汚染問題

福島県漁業復興委員会についての紹介があった。

(4) 小冊子発刊後の活動の取りまとめ

小冊子の配布後についての議論が行われた。

(5) 今後の方針について

来期の活動についての議論が行われた。

第9回委員

1. 日時・場所

日時：2014年6月7日（土）（11:40~12:40）

場所：東京海洋大学品川キャンパス I号館 220号室

2. 議事概要

(1) 平成24・25期の活動報告

特別委員会の発足、委員会による小冊子の発行、理事会主催の東日本大震災に関するシンポジウム等が報告された。

(2) 東北支部（災害復興支援拠点）の状況について

東北支部の新事務局体制と各種情報が紹介された。

(3) 復旧・復興支援の状況について

水産庁・水産総合研究センター等による資料公表について紹介があった。

(4) 放射能汚染問題

各委員から情報に基づき議論が行われた。

(5) 今後の方針について

シンポジウムを開催する方向で議論が進められた。

(6) その他

防潮堤を含む海岸保全のあり方についての議論が行われた。

第10回委員会

1. 日時・場所

日時：2014年9月19日（金）（12:00~13:00）

場所：九州大学箱崎キャンパス文系地区共通講義棟304番ゼミ室

2. 議事概要

(1) 災害復興支援拠点および水産総合研究センター復興対策現地推進本部（東北区水産研究所）からの報告

災害復興支援拠点から6月から8月における岩手県から茨城県における漁海況が報告された。また、水産総合研究センター東北区水産研究所から補足説明があった。

(2) 関係委員会からの報告

水産政策委員会、水産環境保全委員会、企画広報委員会からの報告があった。

(3) 日本学術会議からの報告

日本学術会議食料科学委員会水産学分科会の提言（全文）および東日本大震災復興支援委員会就業産業支援分科会提言の抜粋の紹介があった。

(4) 水産・海洋研究連絡協議会からの報告

水産・海洋研究連絡協議会が日本水産学会とともに主催するシンポジウムの開催予定について報告があった。

(5) 放射能汚染問題

各委員から福島県の水産業に関する情報が紹介され、議論が行われた。

(6) 今後の方針について

小冊子の続編の作成が了承された。また、来年、仙台で開催される日本水産学会秋季大会にあわせた東日本大震災に関するシンポジウムの開催を理事会と東北マリンサイエンス拠点形成事業（海洋生態系調査研究）が主催することが提案され、了承された。

第11回委員会

1. 日時・場所

日時：2014年12月6日（土）（10:30-12:20）

場所：東京海洋大学品川キャンパス

2. 議事概要

(1) 災害復興支援拠点および水産総合研究センター復興対策現地推進本部（東北区水産研究所）からの報告

各種の情報が紹介されるとともに、災害復興支援拠点のホームページへの情報の掲載方法が協議された。

(2) 関係委員会からの報告

水産政策委員会、水産環境保全委員会からの報告があった。

(3) 日本学術会議からの報告

第 23 期が立ち上がったとの報告があった。

(4) 水産・海洋研究連絡協議会からの報告

協議会が開催され関係学会の活動内容などについて情報交換がなされたことなどの報告があった。

(5) 放射能汚染問題

福島県における現状について各委員から問題指摘がなされた。

(6) 今後の方針について

日本水産学会理事会の東日本大震災に関する特別シンポジウムについての説明があり、協議が行われた。また、小冊子続編の刊行についての協議も行われた。

第 12 回委員会

1. 日時・場所

日時：2015 年 3 月 7 日（土）（12:30～14:25）

場所：東京海洋大学品川キャンパス 1 号館 221 号室

2. 議事概要

(1) 災害復興支援拠点および水産総合研究センター復興対策現地推進本部（東北区水産研究所）からの報告

災害復興拠点ホームページに掲載されている三陸・常磐の水産の状況の最新版の説明があった。また、水産総合研究センター復興対策現地推進本部（東北区水産研究所）からの補足説明があった。

(2) 関係委員会からの報告

水産政策委員会、水産環境保全委員会からの報告があった。

(3) 日本学術会議からの報告

東日本大震災復興に関する話題が紹介された。

(4) 水産・海洋研究連絡協議会からの報告

特段の報告事項はなかった。

(5) 理事会主催シンポジウムについて

シンポジウムについての紹介があった。

(6) 放射能汚染問題

福島第一原発における汚染水漏洩問題に関する現状の紹介があった。

(7) 今後の方針について（とりまとめ小冊子続編の刊行ほか）

小冊子の続編についての協議が行われた。

第 13 回委員会

1. 日時・場所

日時：2015 年 3 月 27 日（金）（13：30～15：00）

場所：東京海洋大学品川キャンパス楽水会館小会議室

2. 議事概要

(1) 災害復興支援拠点および水産総合研究センター復興対策現地推進本部（東北区水産研究所）からの報告

東北マリンサイエンス拠点形成事業に関する報告があった。また、三陸・常磐の水産の状況（2014年12月～2015年2月期）が報告された。さらに、水産総合研究センター復興対策現地推進本部（東北区水産研究所）から補足説明があった。

(2) 関係委員会からの報告

水産環境保全委員会から東日本大震災に関するシンポジウムの紹介があった。

(3) 日本学術会議からの報告

東日本大震災からの水産業及び関連沿岸社会・自然環境の復興・再生に向けて」と題した特集の企画が進んでいるとの紹介があった。

(4) 理事会主催シンポジウムについて

シンポジウムのスケジュール、内容に関する改訂版が報告された、了承された。

(5) 放射能汚染問題

現状に関する話題提供があった。

(6) 今後の方針について

放射能関連で、シンポジウムを開催するなど何らかのアクションを起こすべきとの議論があった。

第14回委員会

1. 日時・場所

日時：2015年6月13日（土）（10：45～12：15）

場所：東京海洋大学品川キャンパス1号館221号室

2. 議事概要

(1) 災害復興支援拠点および水産総合研究センター復興対策現地推進本部（東北区水産研究所）からの報告

三陸・常磐 水産の状況（2015年3月～2015年5月期）について、また、水産総合研究センター復興対策現地推進本部に関連する事業等の情報について説明があり、種々の議論が行われた。

(2) 関係委員会からの報告

水産政策委員会からがれきの撤去について議論したことが報告された。水産環境保全委員会からは、本年度の秋季大会（仙台）において東日本大震災に関する研究会を開催するとの報告があった。

(3) 日本学術会議からの報告

食料科学委員会水産学分会の議事内容、東日本大震災に関する公開シンポジウム開始の紹介があった。

(4) 理事会主催シンポジウムについて

内容に関する改訂版が報告され、了承された。

(5) 放射能汚染問題

特段の議論は行われなかった。

(6) 今後の方針について

印刷物の作成に関する議論が行われた。

第 15 回委員会

1. 日時・場所

日時：2015 年 9 月 21 日（月）（18：15～19：30）

場所：東北大学大学院農学研究科第 7 講義室

2. 議事概要

(1) 理事会主催シンポジウムの概要報告

本日開催されたシンポジウムについての概要報告があった。

(2) 災害復興支援拠点および水産総合研究センター復興対策現地推進本部（東北区水産研究所）からの報告

三陸・常磐 水産の状況（2015 年 6 月～2015 年 8 月期）についての説明、水産総合研究センター復興対策現地推進本部に関連する報告があった。

(3) 関係委員会からの報告

企画広報委員会から、本日の理事会特別シンポジウムについては日本水産学会誌に記録として掲載するとの報告があった。

(4) 魚介類の放射能汚染問題に関するシンポジウムについて

日本学術会議主催の放射能汚染問題に関する公開シンポジウムについて説明があった。

(5) とりまとめ小冊子続編の刊行ほか

企画広報委員会と当委員会で活動をまとめて出版する計画で、本委員会の議事内容も掲載することとなった。

(6) その他

福島第一原子力発電所の廃炉に関する関連学協会の情報が紹介された。また、水産総合研究センターから放射能調査研究成果出版物の紹介があった。

第 16 回委員会

1. 日時・場所

日時：2016 年 2 月 6 日（土）（10:30～12:00）

場所：東京海洋大学品川キャンパス 1 号館 221 号室

2. 議事概要

(1) 災害復興支援拠点および水産総合研究センター復興対策現地推進本部（東北区水産研究所）からの報告

三陸・常磐 水産の状況（2015 年 9 月～2015 年 11 月期）および同（2015 年 12 月～2016 年 1 月期）の紹介があった。また、水産総合研究センター復興対策現地推進本部（東北区水産研究所）の追加説明があった。

(2) 関係委員会からの報告

水産環境保全委員会から沿岸環境関連学会連絡協議会の東日本大震災に関するシンポジウムが

紹介され、巨大防潮堤に関する議論が行われた。理事会主催シンポジウム記録の企画と、小冊子についての作業報告があった。

(3) 理事会主催シンポジウムの事後報告

前述の日本水産学会誌に要旨を掲載する作業についての紹介があった。

(4) 魚介類の放射能汚染問題に関するシンポジウムの事後報告

日本学術会議主催公開シンポジウムの開催結果が報告された。

(5) とりまとめ小冊子続編の刊行の進捗状況について

この内容は議題(2)で協議され、重複する議論は行われなかった。

(6) 今後の方針について

震災後5年経過することに合わせて日本水産学会の総括が必要であることなどについて議論が行われた。また、次期の理事会の下での本委員会の継続およびその体制についての議論が行われた。

以上