

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と、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をいただいた。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を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ます。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 Millennium 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もち、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き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と期待される。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

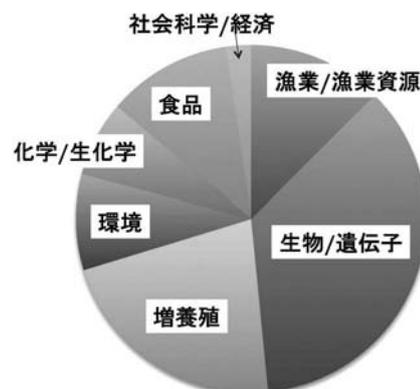


図 1 平成 25 年度日本水産学会春季大会における発表題目数の分野別分布

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. 恵みを産み出す海洋生態系. 「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、イカ肉単独ではポソポ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ズ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. 日本誌 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. 日本誌 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、ラブダドル/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

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

(株)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

(株)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・負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）」に取組んだ。その結果、①仙台湾では、負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」や東北区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日には東北区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）と東北区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

(株)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鶴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いきたい。

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が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

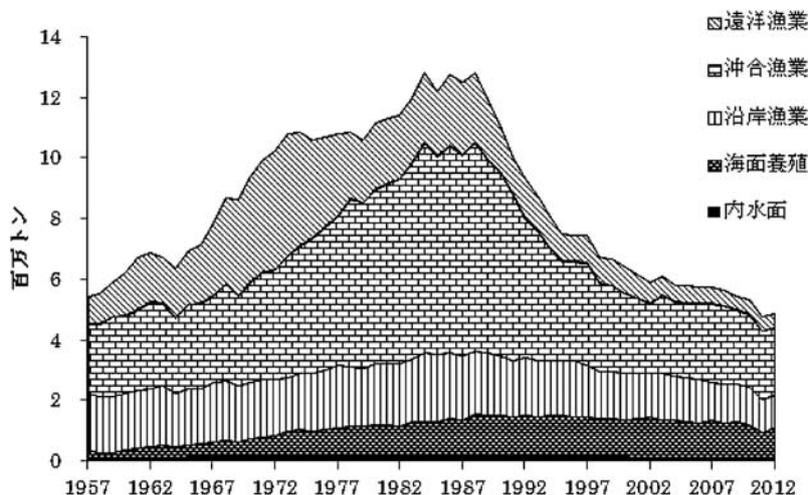


図1 日本漁業の水揚げ量推移 (出典：農林水産省漁業養殖業生産統計年報)

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のが重要であろう。

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
(佃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内に軸足をお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のけ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。