

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び。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不明になっておらず、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 μ m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、地先で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播した。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いている。

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°C 以上の高水温で発生し、実験的には 18~26°C 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 年頃のアメリカ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。