



社団法人

日本水産資源保護協会

季報

2008年 **夏** 通巻517

第1巻 第2号

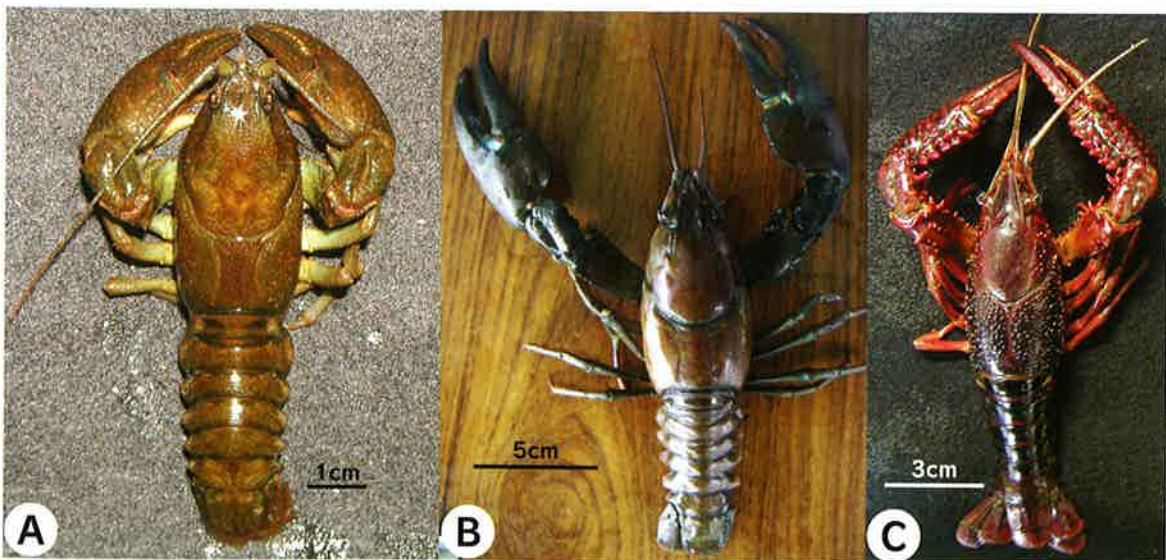
CONTENTS

- 燈火** **アユ界の階層的な類縁構造**
独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所 井口 恵一郎……………3
- 話題の広場** **ザリガニ類を取り巻く問題と水産との関わり**
—絶滅危惧種ニホンザリガニの保全と特定外来生物ウチダザリガニの管理—
北海道大学大学院水産科学研究院 学術研究員 中田 和義……………8

- ◆理事会及び総会の概要……………13
- ◆養殖と防疫……………15
- ◆会議の報告等……………16
水産資源保護啓発研究事業
●巡回教室ほかの概要（4編）
- ◆環境情報センター（EDC）ニュース……………32
環境情報センターからの漁場環境情報
の発信について
- ◆お知らせ……………34

会員の窓 新潟県・第28回全国豊かな海づくり大会……………2

「養殖魚の生産情報公表JAS規格制度」への取り組みについて……………35



日本で見られるザリガニ類3種
A：ニホンザリガニ（在来種）、B：ウチダザリガニ（特定外来生物）、C：アメリカザリガニ（外来種）



新潟県



この海をまもること。
わたしたちが
明日の地球にできること。

第28回 全国豊かな海づくり大会 **にいがた大会**

日時 平成20年 9/6 SAT · 7 SUN 会場 新潟 朱鷺メッセ

主催 豊かな海づくり大会推進委員会 第28回全国豊かな海づくり大会新潟実行委員会
 協賛 森林水産庁
 問い合わせ先 第28回全国豊かな海づくり大会新潟実行委員会事務局
 〒950-8570 新潟市中央区新元町4番地1 TEL: 025-280-5978 FAX: 025-280-5721
<http://www.wanoumi.net/> E-mail: yutakanauimi@pref.niigata.lg.jp

新潟県 新潟市

佐渡、粟島を抱く新潟の海には、信濃川・阿賀野川をはじめとする数多くの河川をとおして、広大な森林や田園に滲えられた豊富な水が絶えずそそぎ込んでいます。やがて、その水は、雨や雪となってふたたび山野を潤す、いわば、大自然の“環”の中にあります。

この大自然の営みの中から、わたしたちは魚介類をはじめとする食の恵みを受け取り、また、水平線に沈む雄大で美しい夕日や海水浴・「浜遊山」^{※1}などの楽しみを通じて心の恵みを受け、和の関係を大切にしながら、海と上手につきあってきました。

さらに、古くから「塩の道」が内陸と海をつなぎ、北前船や北洋漁業の隆盛が現在の環日本海交流の礎となり、また、栽培漁業のさきがけともいえる村上の鮭人工増殖が全国へ広がるなど、海と深い関わりを持つ交流や文化が“輪”となって現在まで受け継がれています。

平成20年の「第28回全国豊かな海づくり大会」は、お互いを思いやる「お日和もらい」^{※2}の精神を活かした政令市・新潟市で開催し、“わ”の心を大切にしながら、市民、県民こぞで海をはじめとする自然を守り育て、より美しく、未来を担う子供たちに引き継いでいくことの重要性を全国に発信していきます。

第28回全国豊かな海づくり大会

期日 平成20年9月6日(土)・7日(日)

会場 朱鷺メッセ(新潟市中央区万代島)

問合せ 第28回全国豊かな海づくり大会新潟実行委員会事務局
(新潟県庁内) TEL 025-280-5978

ホームページ <http://www.wanoumi.net/>

※1「浜遊山」(はまゆきさん)

かつて、いわし漁が盛んだっころ、天気の良い日に、町の人々が酒や食べ物を持って浜へ大勢出掛け、漁の見物がてら好日を過ごした浜遊び。

※2「お日和もらい」(おひよもらい)

北前船の時代、船が出航できる日和になるよう、新潟の町人衆らが神社に参った風習。船出が遅れば町は潤うところを船乗りのために好天を祈ったもので、相手の立場を思いやりながら、互いの発展を願う「互恵の精神」が表れている。

——漁場環境を考える—— アユ界の階層的な類縁構造



独立行政法人水産総合研究センター 中央水産研究所 井口 恵一郎

日本のアユ

アユの歯は生え替わる。円錐形の歯がある幼魚期は、動物プランクトンを食べて過ごし、外観はワカサギのように見えなくもない。頭蓋の骨格系や初期発育様式を拠り所に、アユをワカサギ属やシシャモ属のいるキュウリウオ科に組み入れようとする見解がある。ヒトと同じように生え替わる歯は、櫛のような形をしており、石の上の藻類を剥ぎ取るのに便利な道具となる。櫛状歯はアユに独特であり、他のキュウリウオ科魚類には存在しない。そこで、アユの類縁探しに関心が集まり、分子標識に基づく系統解析が推し進められた。分子レベルでは収斂進化が起こらないため、客観的かつ検証可能な系統仮説が構築されるのが魅力である。アユの帰属先は未だ決着をみていないが、アユとキュウリウオ科魚類が同根の間柄であることに疑いの余地はない。キュウリウオ科の分布が北半球高緯度地方に偏在することに照らして、アユの分布の重心が日本列島にあるとみなしても違和感はない。この小文では、さまざまな環境で営まれるアユたちの生活を俯瞰しながら、その行く末に思いを巡らせてみる。

島のアユ

南北に細長く連なる島国の日本には、アユ *Plecoglossus altivelis altivelis* が姿を見せる河川が沢山ある。さらに、本土以外の島嶼にも、アユの居場所がある。ウニ漁が盛んな奥尻島は、江差沖 61 km の日本海上に位置し、島アユ最北の生息地となる。この島は、対馬暖流のおかげか、北国にしては温暖である。標高 584 m の最高峰、神威山周辺から刻まれた沢筋が、全周 67.5 km の海岸線に向かって延びていく。青苗川が南部の水田地帯を横切る頃には里川となり、小さな湾へと注ぎこむ。北部のブナ林を流れ落ちる大岩生川は、溪流のままで、波打ち際の玉石の間に吸い込まれていく。小さな島ながら、流れが作る景観は多彩。そして、夏の間、あちらこちらの川が、アユであふれかえる光景には驚かされる。30 cm 超のアメマスがそばを通り過ぎても、群がるア

ユは動じない。この島のアユは、遺伝的に区分しようとすれば、北海道日本海側のアユと同じグループに含まれる。奥尻より南側、島アユの住処は、佐渡島、杓岐、対馬、済州島（韓国）、福江島、屋久島、奄美大島そして沖縄島へと続いていく。

外周 461 km の奄美大島は、九州本土から南に 380 km の洋上で、亜熱帯性の気候をまとっている。山々はイタジイやイジュの原生林に覆われ、日当たりの良い斜面にはヒカゲヘゴが林立する。太平洋側、河内、住用、役勝の 3 河川は、赤土を運びながら住用湾に注ぎ込み、アユの生活環をギリギリの線で確保している。透き通った体の稚アユは、メヒルギの茂るマングローブの干潟で、短い冬を過ごす。せせらぎの中のアユは、ボウズハゼと競い合いながら、付着藻類を食み続ける。Nishida (1988) は、沖縄島と奄美大島のアユを精査し、本土アユの形態形質との間に地理的な不連続性を見出して、新亜種リュウキュウアユ *Plecoglossus altivelis ryukyensis* を記載した。分子標識を用いた解析では、本土基亜種からの別離が 100 万年前にさかのぼることが推定されている。さらに、亜種内部にも沖縄島・奄美大島間で形態上の差異が検出されたが、遺伝的分化の程度はわからない。1970 年代に絶滅した沖縄島のアユは、ホルマリン溶液に漬った標本が残されるのみで、分子情報を得る手立てがないからである。

鹿児島から南へ 70 km の屋久島は、標高 1936 m の宮之浦岳を筆頭に 1000 m 超級の高峰を数多く抱え、洋上のアルプスと呼ばれる。この島が、日本産基亜種に最南の生息地を提供する。山岳地帯に降り注ぐ大量の雨は、大小 140 もの水脈となって流れ出す。亜寒帯の頂では積雪も珍しくなく、緯度のわりに冷たい水が流れ落ちる。数多ある川の中で、奇妙なことに、アユが生息するのは、一湊川、永田川、小楊枝川、安房川および宮之浦川に限られる。これら河川に、アユを捕食するオオウナギの空白地帯が用意されているわけではない。アロザイム分析では、本土にはない屋久島独自のアリル（対立遺伝子）が検出され、しかも、島内のアユが河川間で遺伝的な分化を起こしつつあることが明らかに

されている (Sawashi and Nishida, 1994)。概して島のアユが共有する遺伝子プールは小さくて、蓄積された遺伝的変異の内容は島ごとに異なる。リュウキュウアユは言うに及ばず、生息場所ごとに特異な選択圧にさらされることが多い島アユたちは、遺伝子頻度の変化に弾みがつきやすい状況に置かれていると言える。

島によってアユが居たり居なかったりするが、定着の背景には、島の属性に基づいた確率過程が関与する (Iguchi and Nishida, 2000)。遠洋の島では、本土のアユが生きて漂着する期待値は低くなる。実際に、本土から遠ざかるにつれて、遺伝子流動の指標となる固定指数 (F_{ST}) は大きくなる。島-大陸モデルに準じた形で、メタ個体群を展開していると言える。一方、狭小な島では、環境収容力が小さく、共存可能なアユの総個体数は少なく抑えられる。その結果、ボトルネックや遺伝子浮動の効果が顕れやすくなる。確かに、島が小さくなると、個体間における遺伝子型のバリエーションが減少し、ハプロタイプ多様度は低下する傾向にある。つまり、遺伝子型の加入と消失の収支が平衡状態に達した時点で、島アユは安定した個体群を実現するようになると考えられる (図1)。移出入のバランスは脆弱で、わずかな環境変化が引き金となり、破綻を招く恐れがある。遠くの島や小さい島は、特に危ない。島アユは、普段から絶滅のリスクと背中合わせの生活を送っているのである。

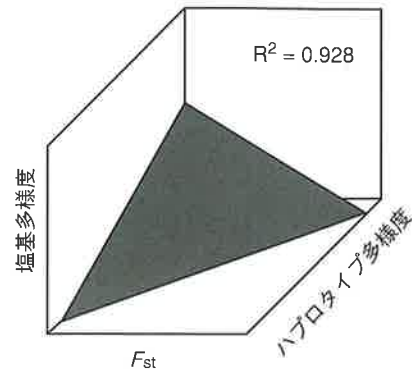


図1 島アユの塩基多様度を目的変数とした重回帰モデル。本土アユ-島アユ間の F_{ST} (固定指数) と島アユ内のハプロタイプ多様度を説明変数としてよくあてはまる。

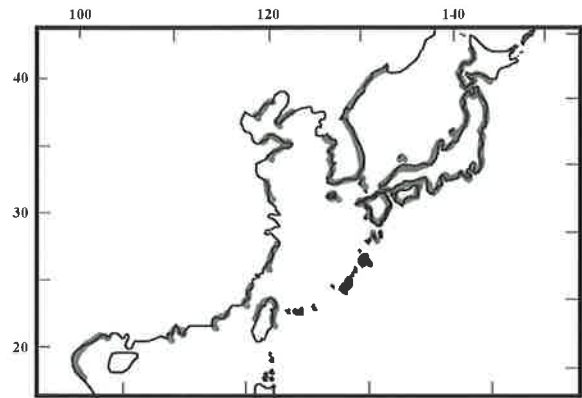


図2 アユ (*Plecoglossus* 属) の分布域。すでに絶滅が確認された生息地を含む。また、中国沿岸部については、情報が不足している地域を含む。

大陸のアユ

大陸のアユは縁辺に棲む (図2)。アロザイム分析は、日本列島側と韓半島側のアユが交流を断絶してから、1万年規模の時間が経過したことを推定している (関ほか, 1988)。濃密な分布パターンを示す日本や韓国 (特に日本海沿岸) と異なり、中国のアユは飛び石状に散在する。今やその生息地として、遼寧省、山東省、江蘇省、浙江省、福建省、広東省の間に 10ヶ所が数えられているに過ぎない。アユの一生は、海と川の間を行き来して完結する。このタイプの生活様式は両側回遊と呼ばれ、そもそも巨大河川には馴染まない。なぜならば、河川生活期のアユは付着藻類に依存し、瀬と淵が繰り返される中流域を必要とする。典型的な日本河川の場合、中流域のままで海に注ぎ、遡上直後の若アユでも餌に困らない。河川規模の大型化に伴い、下流域の占める割合は自ずと高まる。河口から何百キロも遡らないと付着藻類の餌にありつけないような大河川となると、実際のところ、アユには利用する価値などないからである。広大な集水域に巨大な河川は自然であり、大陸のアユは生息適地に困窮するものである。

中国の人々は、キュウリやスイカに似た匂いのするアユに、香魚の名称を与えて親しんできた。ミカンの果実で有名な温州は、浙江省の沿岸都市として急速な発展を遂げている。どこか日本の情景を彷彿とさせる緑の山の合間から流れ出すのが瓯江で、礫が優占する川底にはアユが遊ぶ。残念なことに、汚濁や砂利採取による環境の悪化が原因で、近年の遡上量は激減した。中国内の基準に照らし、危急の程度は、「易危」とされる。この地方はかつて、香魚の産地として全土に名を馳せ、製品は皇帝献上の荣誉に浴していたことが知られている。現地では、アユの保存性を高めるために、焼き干し加工を施しているが、これなどは大量にアユが獲れていた時代の名残であろう。現地に、串を打った塩焼きを食す習慣はない。地元のレストランで、スープ仕立ての干しアユを試したことがあるが、意外に力強い味わいが印象的であった。日本でも、高知県などでは、焼き干しアユを使った料理が伝えられ、遠隔地の食文化にみる類似性は興味深い。特産品の復興を目指す温州では、アユ増殖の機運が高まっている。

最近になって、中国のアユを対象にして、*Plecoglossus altivelis chinensis* なる亜種が発表された (Shan *et al.*, 2005)。「呈味佳良なる第一級食品」という著者らの意見を尊重し、仮にチュウカアユと呼ぶことにする。遼寧省、山東省、浙江省の3地点から得たアユと日本産基亜種を比べて、上・下顎の歯板列数ならびに脊椎骨数に差異を見出し、記載の根拠としている。ただし、脊椎骨数の発現は発生水温に支配されるため、分類基準としての頑健性には不満が残る。さらに、およそ10%に達する脊椎骨数の大幅減少に関しては、科学的な説明が加えられていない。30年ほど前のホルマリン固定標本を取り扱っているので、分子形質による検証は期待できない。また、検討対象は限定的で、福建省以南の亜熱帯性アユや韓半島産アユは蚊帳の外に置かれている。つまり、新亜種が実在するとしても、大陸アユ全体の代表となる確証はない。中国産アユは、既にレッドリストに掲載されている。いささか唐突な感のあるチュウカアユの登場には、稀少性を憂う研究者の悲哀が秘められているのかも知れない。

返還直前の香港、ランタオ島(大嶼山)にはアユがいた。南シナ海に面した梅窩港を出発し、海拔600mあたりの山道を進んでいくと、大濠坑の水源に出会う。水浴びをする水牛を刺激しないようにして辿り着いた先は、細い流れのままで海と繋がる。魚影はわりに濃く、色鮮やかなドジョウの類やヨシノボリ的一种、さらにグリーンバルブスなどが観察される。しかし、付着藻類の生えた石面には、アユの食み跡がない。小川の流れ込んでいる入り江の湾口部が、土木工事で塞がれているのが遠目に目撃された。この島では、もともと、再生産を前提としたアユ個体群の更新はなかったのかも知れない。個体の供給は、大陸側の珠江水系からの無効分散に依存していた可能性が高い。この川で捕獲された標本には大きく成長して立派な個体が多いことから、出水に乗じて対岸の成魚が迷入してきたというケースが考えられる。島の小川の生態系は、外来の藻類食者を巻き込んで成立してきたのかも知れない。現在のランタオ島には、赤鱸角国際機場が建設され、湾の上をエアポートエクスプレスが横切っている。

湖のアユ

沖縄島では、奄美産の親魚をもとにして種苗を生産し、リュウキュウアユ復活の試みが続けられている。山原の清流、源河川の大きな淵の中では、ミナミクロダイ、ギンガメアジ、ギンブナそしてリュウキュウアユが遊泳層を共有し、川の中とは思えないような不思議な雰囲気醸し出す。ところが、翌春の若アユの遡上

は皆無に等しく、個体群の定着には至っていない。摂餌縄張りを構えて大きく成長する個体は少なくなく、産卵後には仔魚の流下が起こるので、川の生息環境に問題があるとは考え難い。河川放流アユにおける再生産の失敗は、沿岸環境の激変に原因がある可能性は高い。一方、保険のつもりでダム湖に移植された種苗は再生産に成功し、すでに十数の世代を繰り返している。福地ダムでは、三の俣が主な生息地として利用される。沢を下った仔魚は、流入部の周りで滞留し、福上湖の隅っこを海の代替として過ごす。島アユには陸封を経験した歴史はない。繁殖時になっても大きくならず、湖上を舞うミサゴの爪間をすり抜ける体長は、捕食圧の軽減に役立っているかも知れない。

琵琶湖の中で群れながら生活するアユは、付着藻類を食べる機会には恵まれず、動物プランクトンを食べて育つ。コアユと呼ばれるグループは、生涯のほとんどを湖内で暮らし、大きくならない。オオアユと呼ばれるグループは、生活史前半を湖内で過ごし、川を遡って大きくなる。これら湖産アユが陸封されてから、10万年レベルの時間が経過したと推定される (Nishida and Takahashi, 1978)。淀川を通じて両側回遊性の海産アユとの交流が可能であったにも関わらず、湖内で適応的な変異を蓄積させ、特異な形質を獲得している。陸封の過程でさらされてきた選択圧は、さぞかし強力なものであったに違いない。海産アユよりも、縄張り形成能が強く、繁殖のタイミングが早く、小卵を多産するという傾向は顕著である (関ほか, 1984; Iguchi and Yamaguchi, 1994)。規模の大きな個体群を維持してきたせいか、島アユなどに比べると、十分な遺伝的変異量を保有している (図3; Iguchi *et al.*, 1997)。現在の湖産アユは、冷水病の蔓延、オオクチバスやブルーギルの跋扈、カワウの襲来に見舞われ、変性を加速させている。

開聞岳を映す池田湖には、ワカサギ、ニジマス、ジルテラピアなど国内外の移入種に混じって、アユが棲みついている。琵琶湖産アユに比べて歴史は格段に浅く、1872年、火口壁を貫く灌漑水路の完成に伴って入り込んだ海産アユに起源する。それ以降、1920年前後には、民間企業により、本家の湖産アユの放流が行われた。さらに、1980年代に入ると、指宿市によって、天降川に遡上した海産アユが添加された。池田湖では餌が不足しているのか、親魚になっても体は小さいままである。流入河川がほとんどないため、産卵は、砂利浜を舞台に、風波に合わせて行われる。最近の繁殖期は、湖産と海産の中間、卵のサイズも中間となっている。マ

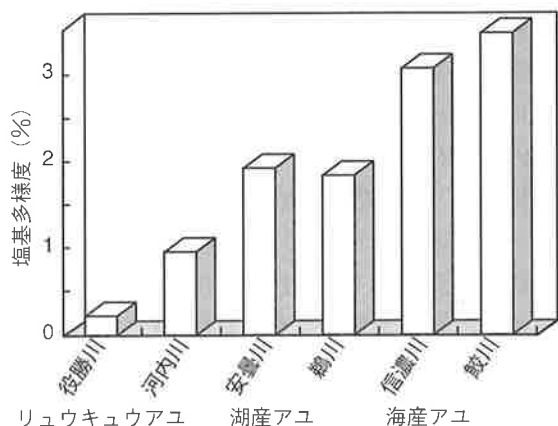


図3 塩基多様度を指標に用いた地域個体群内の遺伝的変異保有量の河川間比較
海産アユ>湖産アユ>リュウキュウアユの順に並ぶ。

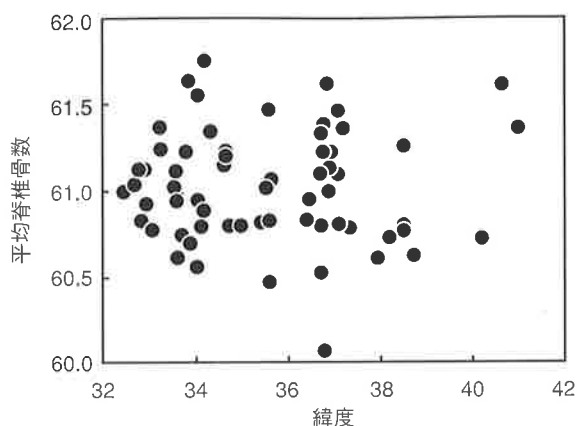


図4 脊椎骨数の地域個体群間の変異
各地域個体群から無作為に選んだ50個体の脊椎骨数に基づいて平均値を算出。緯度と平均脊椎骨数の間には有意な相関関係は検出されない。

マイクロサテライト DNA を標識に用いた分析では、湖産アユと海産アユの特徴を兼ね備えていることが明らかにされている。産卵のピークに隔たりのある湖産と海産が、産卵場で出会う機会はずかしくない。少数派の交雑子孫が、個体群全体を席卷するまでに、それほど多くの時間を要していない。遺伝子頻度の変化は、言うまでもなく、進化の原動力となる。

乱立するダムや堰堤が流路を寸断してしまった水域では、アユをはじめとする通し回遊魚の遡上が阻害される。また、場合によっては、降河移動も妨げられる。種苗の放流は、枯渇した資源を補うための常套手段であり、遊漁のニーズが全面的に反映される。アユ個体群の復活は、在来生物群集の内部で欠落してしまった関係性を修復することに通じるので、生物多様性の保全に貢献する。しかし、多くの場合、個体群の存続は利他的であり、毎年の添加を必要とする。ところが、稀に、ダム湖が海の代替生息地として開拓されることがある。ダム湖個体群は、大鶴湖（鹿児島）、梅林湖（大分）、朝霧湖（愛媛）、阿木川湖（岐阜）、宮ヶ瀬湖（神奈川）、神流湖（群馬）、はやま湖（福島）など全国に散見されるが、西日本に多い傾向が認められる。種苗の由来は、湖産が海産を上回る。ダム湖に定着を果たした個体群からは、珍しい遺伝子型が見つかることがある。新奇の環境フィルターが、適応形質を備えた個体だけに生残を許しているからかも知れない。ダム湖には、新品種選抜装置としての機能がある。

▶ 本土のアユ

台湾の陸地面積は九州に匹敵する。この土地のアユが野生絶滅に陥ってから久しい。市場で売られる良型の鮮魚は、大半が現地で生産された養殖物である。半

世紀前には、台北県新店溪、淡水江、宜蘭県武基坑溪、南勢溪、桃園県台料溪、新竹県頭前溪、苗栗県中港溪、後龍溪、サラマオマスで有名な台中県大甲溪、花蓮県木瓜溪等を含む広範な地域にアユの痕跡がある。アユというグレーザーが姿を消した後も、藻食いの鯛魚やボウズハゼ（台湾名、日本禿頭鯊?!）が生活を続けているので、摂餌条件の悪化がアユを絶滅に追いやったとは考えにくい。漁獲統計に記された急落ぶりは、乱獲が原因で資源崩壊を招いてしまった可能性を示唆している。消費量の拡大が続いた30年余りの間に、獲り過ぎによって全個体群の根絶が完了したことになる。現在、日本産種苗の移植が実施され、翡翠水庫や石門水庫などのダム湖に陸封する例はあるものの、両側回遊性個体群の再生には至っていない。台湾オリジナルの適応形質が失われてしまった以上、進化の賜物を一朝一夕に取り戻すことなど不可能なのであろう。

本土のアユには、北に行くほど、早いタイミングで産卵を始め、小さい卵を数多く産む傾向がある。北の海は生産性が高いので、高緯度地域で海に滞在する期間を延長することは理に適っている。春季遡上個体の脊椎骨数は、川ごとに独自の値を示し（図4）、親世代の群れ全体が一つの産卵環境を共有していたことを示す（Iguchi *et al.*, 2006）。餌の得やすい波砕帯にしがみつき、外海への漂泊を免れた仔稚魚は、最寄りの河口を目指すことで、結果的に、生まれ故郷に帰還する可能性が高められる。縛りの緩い母川回帰のおかげで、地域レベルの適応形質が維持され、全体としては、地理的なクラインの形成につながる。一方、河川をまたがった個体の移動は、遡上時の進路選択エラーや成魚の迷入によって引き起こされる。台風などの影響で、四万十川クラス的大型河川が大増水に見舞われると、しば

しば、押し出された成魚が周りの小河川に逃げ込んで難を逃れる様子が観察される。大型河川が抱える大きな個体群は、非常事態に際して、小河川の小さな個体群に個体を供給するドナーとなる。

アロザイムレベルでは、本土の両側回遊アユの中に遺伝的な構造を読み取ることができない。遺伝子頻度に地理的な変異が見つからないからである。そこで、標識の感度を上げて、ミトコンドリア DNA 調節領域の塩基配列分析を試してみても、塩基の置換頻度の地点間比較から、構造化の片鱗を垣間見る程度で終わる (Iguchi *et al.*, 1999)。これでは、適応形質が示す地理的クラインとの間に生じたギャップを埋めることはできない。そこで、生息域全体を網羅する大標本群を構築して、複数座のマイクロサテライト DNA を同時に適用することにより、さらなる検出感度の向上を目指した。その結果、おぼろげな境界線を伴って、5 つないし 6 つの地理的なブロックが現れた。しかし、ブロック内部にもクラインが残り、実態からの隔たりはさほど縮まっていない。マイクロサテライト DNA の性能は評価されて然るべきだが、自然選択に対する中立性に起因した限界が存在するのも事実である。適応に関わる遺伝子の標識利用が実用化されれば、より詳細な地域個体群像の描写も可能になるはずである。

漁業権と引き換えに増殖の義務が課せられる内水面では、手っ取り早い増量効果が受けて、種苗放流が中心的な役割を果たしてきた。しばらく前までの放流には湖産アユが重用されてきたが、さまざまな事情から、今では人工種苗にシェアを譲っている。琵琶湖の環境に特化してきた湖産アユに、海産アユの完璧な代役を期待することに無理があったのかも知れない。海と川を行き来する環境で定着を果たした湖産アユを、寡聞にして知らない。人工種苗では、親魚の産地が問題となる。たとえ海産系の種苗であっても、産地と放流先の乖離が大きくなれば、本来の適応形質が非適応的な結末をもたらす可能性も生じる。毎年新しい親魚を地場から調達して種苗を生産していれば、環境との親和性は保たれる。しかし、実際上は、継代飼育に頼らざるを得ず、無意識選抜による家魚化や遺伝形質の均質化といった弊害を排除することができない。当然、野生条件に不向きな性能を抱える種苗が、繁殖成功を得ることは難しくなる。放流魚の家系は、一代限りの侵入者に終わることが多い。

▶ 21 世紀のアユ

ごく最近のエピソードをいくつかあげる。函館止まりだった太平洋側のアユの分布北限は、一気に道央の

鶴川に到達。産卵遡上するシシャモとのニアミスが実現した。山形と新潟の県境を流れる鼠ヶ関川では、最近になって自然産卵を許されるようになったサケが、アユの産卵場跡を利用。サケの産卵候補地に残されたアユ卵は、孵化を前にして流出を余儀なくされる。大阪府下、あらゆる排水の集まる大和川は、水質ワーストワンの一級河川。そんなところで、繁殖するアユが出現を果たす。奄美の大和川は、リュウキュウアユが生息する飛び地。越年個体の死により、ついに、最後の一匹がいなくなる。遍在する強烈な選択圧の下で、放流個体の補充は、応急措置以上のものではない。臨機応変の適応反応を移植個体に期待するのは無謀で、最悪、将来の個体群の生存確率を引き下げに通じる。メタ個体群の枠組みの中で、地域個体群の消滅は、時として、自然現象の一部分に過ぎない。全体の絶滅回避には、ドナー個体群を見極め、回遊経路の確保ならびに川-河口-沿岸にまたがる生息場所の保全が基本となる。

文 献

- Iguchi, K. and M. Yamaguchi (1994) . Adaptive significance of inter- and intrapopulation essential size variation in ayu *Plecoglossus altivelis* (Osmeridae) . *Copeia*, 1994, 184 - 190.
- Iguchi, K. and M. Nishida (2000) . Genetic biogeography among insular populations of the amphidromous fish *Plecoglossus altivelis* assessed from mitochondrial DNA analysis. *Conservation Genetics*, 1, 147 - 156.
- Iguchi, K., Y. Tanimura and M. Nishida (1997) . Sequence divergence in the mtDNA control region of amphidromous and landlocked forms of ayu. *Fisheries Science*, 63, 901 - 905.
- Iguchi, K., Y. Tanimura, H. Takeshima and M. Nishida (1999) . Genetic variation and geographic population structure of amphidromous ayu *Plecoglossus altivelis* as examined by mitochondrial DNA sequencing. *Fisheries Science*, 65, 63 - 67.
- Iguchi, K., M. Konishi and H. Takeshima (2006) . Early dispersal of ayu during marine stages as inferred from geographic variation in the number of vertebrae. *Fisheries Science*, 72, 737 - 741.
- Nishida, M. (1988) . A new subspecies of the ayu, *Plecoglossus altivelis*, (Plecoglossidae) from the Ryukyu Island. *Japanese Journal of Ichthyology*, 35, 236 - 242.
- Nishida, M. and Y. Takahashi (1978) . Enzyme variation in population of ayu, *Plecoglossus altivelis*. *Bulletin of Japanese Society of Fisheries Science*, 44, 1059 - 1064.
- Sawashi, Y. and M. Nishida (1994) . Genetic differentiation in populations of the Ryukyu - ayu *Plecoglossus altivelis* ryukyensis on Amami-oshima Island. *Japanese Journal of Ichthyology*, 41, 253 - 260.
- 関 伸吾, 谷口順彦, 村上幸二, 米田 実 (1984) . 湖産アユと海産アユの成長・成熟および行動の比較. *淡水魚*, 10, 101 - 104.
- 関 伸吾, 谷口順彦, 田 祥麟 (1988) . 日本及び韓国の天然アユ集団間の遺伝的分化. *日本水産学会誌*, 54, 559 - 568.
- Shan, X., Y. Wu and B. Kang (2005) . Morphological comparison between Chinese ayu and Japanese ayu and establishment of *Plecoglossus altivelis chinensis* Wu & Shan Subsp. nov. *Journal of Ocean University of China*, 4, 61 - 66.

ザリガニ類を取り巻く問題と水産との関わり－絶滅危惧種ニホンザリガニの保全と特定外来生物ウチダザリガニの管理－

北海道大学大学院水産科学研究院 学術研究員* 中田 和義



●はじめに

「ざりがに」と言われれば、今や日本全国の川や水田などで広く見られるお馴染みの赤いザリガニ、すなわちアメリカザリガニ (*Procambarus clarkii*) のことを思い浮かべる場合が多いだろう。では、「日本国内には何種類のザリガニが見られるか?」と問われたとする。この問いに正しく回答できる方は、意外と少ないのではなかろうか。

国内においては、現在のところ、3種のザリガニ類が確認されている。冒頭でふれた北米産外来種のアメリカザリガニのほか、ザリガニ類では唯一の在来種であるニホンザリガニ (*Cambaroides japonicus*) と、アメリカザリガニと同じく北米産外来種のウチダザリガニ (*Pacifastacus leniusculus*) である (表紙写真)。

ニホンザリガニは、最大体長 8 cm 程度の小型種で、北海道から東北地方北部にかけての河川源流域や湖沼に限産する日本固有種である。ニホンザリガニの生息環境は、どこにでも棲んでいる感のあるアメリカザリガニのそれとは大きく異なり、低水温で極めて清澄な水環境であることが必須条件となる。またニホンザリガニは、環境の悪化に対して非常に弱く、北海道や東北地方北部の清流における象徴的な生き物として位置づけられる。

ニホンザリガニは、かつての北海道や東北北部では、市街地の河川を含む広い範囲に生息していた。しかしながら、現在までに各地で個体群が絶滅し、資源量が激減している。各地で見られる個体群絶滅の要因は、1) 人間活動の影響などによる生息環境の悪化や破壊、2) 乱獲、3) 外来種による捕食などが挙げられる。ニホンザリガニを捕食する外来生物としては、アライグマやアメリカミンクが確認されているほか、ブラウントラウトがニホンザリガニを積極的に捕食することも筆者らの調査から判明している。ニホンザリガニの減少傾向は著しく、1998年に水産庁から危惧種に、2000年には環境省から絶滅危惧 II 類に指定された。

*現所属：独立行政法人土木研究所水環境研究グループ河川生態チーム

一方、ウチダザリガニは、和名からして在来種かのような印象を受けるが、れっきとした外来種である。本種の和名は、動物分類学の権威であった北海道大学の故・内田 亨名誉教授にちなんでいる。ウチダザリガニは、最大体長 15 cm 以上に達する大型外来種である (表紙写真 1 ~ B)。

ウチダザリガニが国内に定着した経緯は、次のとおりである。本外来種は、1926年から1930年にかけての合計5回、アメリカのコロンビア川流域から、当時の農林省水産局によって優良水族移植との名目で国内に輸入された。輸入個体は29道府県 (当時の東京府を含む) の水産試験場に配布され、このうち4道府県において天然水域への放流がおこなわれた。放流されたウチダザリガニのうち、北海道の摩周湖と滋賀県の淡水湖では移入当初の個体群が現在も残存している (淡水湖の個体群は、タンカイザリガニという標準和名で知られる)。ウチダザリガニは、その後現在までに人為的放流を介して北海道を中心とする広い範囲に定着し、2007年現在で、道内では約30の水系において定着個体群が確認されている。このウチダザリガニは、ニホンザリガニに比べ成長が著しく速く、繁殖力もはるかに高い。そのため、いったん定着すると急増し、分布範囲が急速に拡大する。

ウチダザリガニは、在来生態系に対して多大な被害をもたらす外来種として知られている。本外来種はヨーロッパ各国にも広く定着しており、水産生物を含む多くの在来生物に対して深刻な悪影響を及ぼしている。ヨーロッパではなかでも、ウチダザリガニの侵入後に水産上有用な在来ザリガニが各地で絶滅していることが大きな問題となっている。ウチダザリガニ侵入後の欧州産在来ザリガニ個体群絶滅の原因としては、例えば、ウチダザリガニが保菌する通称「ザリガニペスト」と呼ばれる水カビ感染の影響などにあることが明らかとなっている。

我が国においても、北海道東部を中心に、ウチダザリガニの定着後にニホンザリガニの個体群が絶滅した例が多数報告されている。この原因の1つとして、筆者



写真1 北海道然別湖で防除されたウチダザリガニ

らの研究から、ウチダザリガニがニホンザリガニを積極的に捕食することや、ザリガニ類の生活にとって重要な隠れ家をめぐる種間競争でウチダザリガニがニホンザリガニに対して優位となり、ニホンザリガニが隠れ家から排除されることなどが示された。ウチダザリガニによるその他の在来生物への影響としては、例えば、北海道の阿寒湖では、ウチダザリガニが特別天然記念物のマリモに穴を空けて隠れ家として利用することが報告されている。また、本外来種は水生植物を切断・捕食するため、植物群落を大きく衰退させる可能性も示唆され、水草を産卵場所とする魚類への間接的影響も大きいと考えられる。ウチダザリガニは雑食性であるため、植物に対する影響のみならず、例えば魚卵を食べることなども知られている。さらには、漁網にかかった漁獲物を捕食することも考えられ、水産業における被害も懸念される。

このような背景から、ウチダザリガニは、2006年2月に特定外来生物に指定され、北海道では環境省が中心となり本種の防除を進めていくことになった。例えば北海道の然別湖では、2006～2007年の2年間で、すでに計6,580個体のウチダザリガニが防除された(写真1)。ウチダザリガニについては、筆者らによる高温耐性試験の結果から、少なくとも短期間であれば、30°C程度までの高水温に対して耐性を持っていることが明らかとなっている。そのため、ウチダザリガニが国内の広い範囲に定着できる可能性も否定できず、十分な注意が必要である。

ところで、大量に生じるウチダザリガニの防除個体は、外来生物法にしたがって殺処分する必要があるが、それらを水産において有効利用できないだろうか。それについては、後ほど触れてみたい。

本稿では、以上のようなザリガニ類を取り巻く現状をふまえて、絶滅危惧種のニホンザリガニと特定外来生物のウチダザリガニを通して、漁場環境の保全において重要となる在来生態系の保全や、ザリガニ類と水産との関わりについて考えてみたい。

● ザリガニ類と水産

ザリガニ類は世界各国で食用とされる水産上有用な甲殻類であり、レストランなどでの料理や、家庭料理の食材として、一般的に利用されている(写真2)。ヨーロッパ各国や、アメリカやオーストラリアなどでは、ザリガニ類の増養殖が盛んにおこなわれている。これらの地域では、ザリガニ類の増養殖に関する研究も精力的に進められており、毎年、ザリガニ類の水産研究に関する学術論文が水産分野の専門誌に多数公表されている。

我が国においても、資源量が豊富だったかつては、ニホンザリガニが食材として利用されていた。例えば然別湖では、湖畔の観光ホテルの料理で湖名産品のミヤバイワナとともにニホンザリガニが出されていたほか、ニホンザリガニの甘露煮が「神代ザリガニ」という品名で土産品として販売されていた。また、洞爺湖では「ザリガニ煎餅」が名物となっていたほか、「ザリガニのオニガラ焼」が北海道内における地域名産品となっていた。ニホンザリガニが生息する山間部の水域では、水産上有用な無脊椎動物が本種の他には認められないこともあり、本種は上記例のように地域特産種として扱われていた。

実は、ニホンザリガニは天皇家との関わりも深い。大正天皇の御大典において、ニホンザリガニのポタージュが出された事実は非常に有名である。以来、大正天皇はニホンザリガニの料理をお気に召し、北海道支



写真2 フランス・ドローーム県産の白手ザリガニ (*Austropotamobius pallipes* ; フランス語では *écrevisse à pieds blancs*)
 クール・ブイヨンでボイル。2003年 Valence, 写真: 町野陽一氏。

笏湖産のニホンザリガニが当時の宮内省に「賜蝦」として何度も献上されたことが公文書に残されている。

このように水産生物として利用されていたニホンザリガニであるが、先述したとおり、現在では水産庁と環境省から絶滅が危惧される種に指定されるほど激減してしまった。そのため、ニホンザリガニの保全や増殖に必要な知見は、水産学的にも保全生物学的にも必要とされていた。そこで筆者らは、本種が環境省から絶滅危惧Ⅱ類に指定されたちょうど2000年頃より、ニホンザリガニの保全や増殖のための研究に本格的に着手した(研究内容の詳細は後述する)。

ところで、我が国で特定外来生物に指定されたウチダザリガニは、欧州でも特に注意が必要な外来種として位置づけられている一方で、多くの国で食用として利用されている。ウチダザリガニは、例えばフィンランドやスウェーデンなどでは水産生物として認識・流通されており、レストランで高級料理の食材として利用されているとともに、家庭料理の食材としても用いられている。また、ドイツ・オーストリア・フランス・スイスでも、上記の国よりも流通量は少ないが、レストランで利用されるほか、家庭の食卓に上ることもある。筆者は実際にウチダザリガニを食べた経験を持つが、海産のエビ・カニ類に決して引けを取らないほど美味である。そのため、ウチダザリガニが定着した北海道内の一部の地域では、外来種の普及啓発を兼ねて、防除個体を食用などとして有効利用していくことが検討されつつある。ただしこの場合、外来生物法の制限を受けることが大前提となる(新たな放流などの行為は外来生物法違反となり、非常に重い罰則が課せられる)。つまり、あくまでも「防除によって処分したウチダザリガニを有効利用する」という位置づけになるが、

「食べて減らす」という流れを確立できれば、ウチダザリガニに対する捕獲圧が必然的に高まり、定着個体群の駆除やコントロールにも少なからずつながると思われる。なお国内でも、ウチダザリガニが特定外来生物に指定される前から本種の漁業権が付与されている阿寒湖などでは、外来生物法の範囲内で、現在も高級食材としてウチダザリガニを漁獲・出荷している。

●ニホンザリガニの増殖に関する研究例

ここで、筆者らがこれまでに起こったニホンザリガニの増殖に関する研究例をいくつか紹介する。そして、ザリガニ研究で得られた成果を、他の有用甲殻類の増養殖技術開発に応用する可能性に触れてみたい。**好適なサイズの人工巣穴:**多くの底生甲殻類にとって、隠れ家は生活に不可欠である。そのため、底生甲殻類の増養殖のための飼育では、一般に、飼育環境中に好適な隠れ家を与える必要がある。好適な隠れ家の有無により、成長に影響が生じる場合があるだけでなく、生残率も大きく変わる。

ニホンザリガニは天然の生息環境において巣穴を掘ることが知られている(主に河川湧水域の場合)。そのため、ニホンザリガニの増殖を目的とする飼育においても、飼育環境中に好適な隠れ家を与える必要があると考えられる。そこで、ニホンザリガニの保全と増殖のための研究第一弾として、本種の飼育に用いる好適な隠れ家の条件を明らかにすることとした。隠れ家が好適であるためには、隠れ家の大きさが飼育個体にとって適切であることが何よりも重要である。ニホンザリガニの天然巣穴の形状が基本的には棒状で直管型であることから、市販の灰色の塩化ビニール管を隠れ家(人工巣穴)として、内径と長さの異なる人工巣穴に

対するサイズ選好性実験をおこなった（実験内容の詳細は Fisheries Science 誌の 67 巻を参照）。

まず、内径に対するサイズ選好性実験を実施した。円形実験水槽の側面に内径が異なる 5 つの巣穴を等間隔に配置し、この水槽にニホンザリガニ 1 個体を入れて（さまざまな体サイズのザリガニを合計 24 個体使用）、巣穴内径別の選択回数を観察記録した。その結果、ニホンザリガニは特定の内径に対して強い選好性を示した。また、好んで選択された内径は、ザリガニの体サイズとの間に正の相関関係が認められた。なお、内径の好みには雌雄による違いは見られなかった。統計学的解析の結果、ニホンザリガニの全長（顎角の先端から尾節の末端までの大きさ）を X (mm)、好適な人工巣穴の内径を Y (mm) とすると、 $Y = 0.49X + 3.42$ という関係式が得られた。すなわち、最大サイズに近い全長 8 cm のニホンザリガニの場合では、好適な人工巣穴の内径は約 4 cm と算出される。余談ではあるが、昼夜間の巣穴占有率の比較から、ニホンザリガニが夜行性であることも明らかとなった（夜になると大半の実験個体が巣穴から出て水槽内を動きまわっていた）。

次に、人工巣穴の長さに対する選好性実験をおこなった。全長の 1～4 倍の巣穴長をニホンザリガニに選択させたところ、全長の 3 倍以上の巣穴長が統計学的に有意に多く好まれた。

以上の 2 つの実験によって、ニホンザリガニにとっての好適な隠れ家サイズが明らかとなった（写真 3）。ちなみに、水産大学の浜野龍夫先生らは、シャコの人工巣穴サイズ選好性について明らかにしている。それによると、シャコも巣穴内径に対しては体サイズに応じた明確な好みを示した。一方、巣穴長については全長の約 2 倍を超える長さが好まれたが、そのサイズを超えると巣穴長に対する特別な選好性は認められなかったという。

マイクロプレートを用いる簡便な手法による卵人工ふ化法: 淡水産のザリガニ類は、浮遊幼生期を持たない。産卵後は、卵がふ化して稚ザリガニとなり、そして稚ザリガニが独立行動を開始するまでの期間、母親個体が腹部で抱卵・抱稚仔する。ニホンザリガニの場合、メスの抱卵期間は数ヶ月間に及ぶため、卵の生残率は母親個体に依存していると言える。例えば、卵にカビが発生したり、母親個体がストレスを受けて脱卵が生じたりすると、卵のふ化率は大きく低下する。したがって、母親個体の影響をなくして卵単独で高いふ化率を得ることができれば、効率的な種苗生産が可能となり、保全への応用も期待できる。そこで、松原 創博士（東



写真 3 好適なサイズの隠れ家を利用するニホンザリガニ

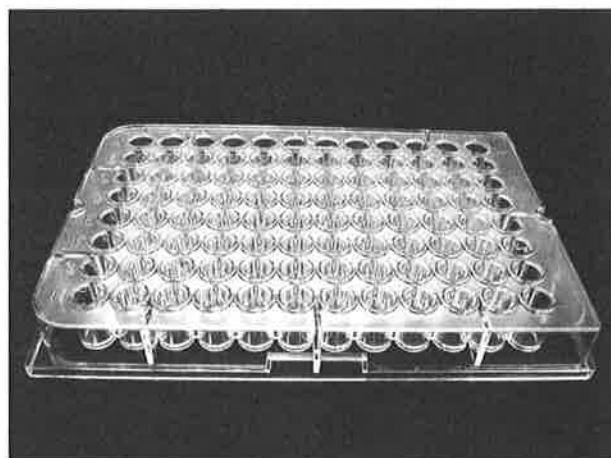


写真 4 ニホンザリガニの卵人工ふ化に用いたマイクロプレート

京農業大学アクアバイオ学科）との共同研究で、ニホンザリガニ卵の人工ふ化法の開発を試みた。

この研究では、組織培養用のマイクロプレートに着目した（写真 4）。マイクロプレートの穴に卵を個別に入れて飼育するだけの極めて簡便かつ単純な手法によって、ニホンザリガニの卵人工ふ化を水温別に試みた。その結果、水温 15°C の滅菌水を用いた実験区において、マイクロプレートの穴数に関係なく、高いふ化率が認められた。この卵人工ふ化法の特徴としては、マイクロプレートは穴ごとに分離されているため、死卵が生じても他の卵への悪影響が生じないことが挙げられる。また、甲殻類における従来の卵人工ふ化法のような比較的大規模で複雑な装置を必要としないため、広いスペースが不要なことも売りである。なお、この

研究内容の詳細は、Aquaculture 誌の 230 巻を参照されたい。

他の甲殻類増養殖技術への応用可能性：本稿では、筆者らが進めてきた研究内容の一部を紹介させていただいた。これらの成果は他の有用甲殻類の増養殖に応用できないだろうか。例えば人工巣穴（隠れ家）については、ザリガニやシャコのみならず、多くの甲殻類の飼育に必要と考えられるが、適切な条件が解明されていない有用種も多い。また、マイクロプレートによる卵人工ふ化法は、他の有用甲殻類の増養殖にも応用可能と予測される。今後は、そのような応用研究にも着手したいと考えている。

● ザリガニ類を取り巻く問題から内水面の水産増殖を考える

最後に、これまでに述べてきたことについてまとめてみたい。ザリガニ類を取り巻く問題としては、かつては水産有用種として利用されていた在来種のニホンザリガニが、環境の悪化や外来種の影響などによって、今では絶滅危惧種に選定されるほど激減した。一方、我が国の在来生態系に多大な被害を与えうる北米産外来種のウチダザリガニが、北海道を中心に分布域を拡げ、特定外来生物に指定された。

ニホンザリガニの保全や増殖を目標として、有効な種苗生産技術や残存した個体群の保全・増殖技術を確立できたとしても、生息場所の環境そのものが悪化していて、さらにはニホンザリガニを捕食する外来生物がその環境に定着している状況では、個体群の増殖効果は期待できない。このことは、なにもニホンザリガニに限られたことではなく、他の淡水生物の水産増殖にも言えることである。淡水における水産増殖は、従来の種苗放流に頼るだけでなく、河川や湖沼がもつ本来の生産力を回復させて、良好な生息環境を保全・復元していくことが重要となるであろう。そのためには、水産学研究者と土木工学研究者による共同研究や技術開発が必要である。また、水産生物を捕食する外来生物についても、さらに注意を傾け、対策を講じていくことが求められよう。外来生物の対策は、被害が確認されてからでは手遅れとなる場合が多い。

末筆ながら、本稿の作成にご協力いただいた（独）水産大学の浜野龍夫准教授、京都市の町野陽一氏、北海

道立稚内水産試験場の川井唯史博士、名古屋市科学館の尾坂知江子氏にお礼申し上げます。

文 献

- Holdich, D. M. (1999): The negative effects of established crayfish introductions. In: Gherardi, F. and D. M. Holdich (eds). *Crayfish in Europe as Alien Species*. Balkema, Rotterdam, Netherlands, pp. 31-47.
- 川井唯史・中島 歩 (2005): 外来種ウチダザリガニの移入とニホンザリガニの国内送付に関する情報. *Cancer*, 14: 23-33.
- Kawai, T., K. Nakata and T. Hamano (2002): Temporal changes of the density for two crayfish species, the native *Cambaroides japonicus* (De Haan) and the alien *Pacifastacus leniusculus* (Dana), in natural habitats of Hokkaido, Japan. *Freshwater Crayfish*, 13: 198-206.
- Matsuura, S. and T. Hamano (1984): Selection for artificial burrows by the Japanese mantis shrimp with some notes on natural burrows. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 50 (12): 1963-1968.
- 中田和義 (2004): ザリガニ種の変遷は自然の変化を物語る: 減るザリガニ, 増えるザリガニ. *Oshimanography*, 11: 9-17.
- 中田和義 (2007): ザリガニ類の保全および増殖に関する研究 (平成 18 年度水産学奨励賞). *日本水産学会誌*, 73 (4): 664-667.
- Nakata, K. and S. Goshima (2003): Competition for shelter of preferred sizes between the native crayfish species *Cambaroides japonicus* and the alien crayfish species *Pacifastacus leniusculus* in Japan in relation to prior residence, sex difference, and body size. *J. Crust. Biol.*, 23 (4): 897-907.
- Nakata, K. and S. Goshima (2004): Fecundity of the Japanese crayfish, *Cambaroides japonicus*: ovary formation, egg number and egg size. *Aquaculture*, 242 (1-4): 331-339.
- Nakata, K. and S. Goshima (2006): Asymmetry in mutual predation between the endangered Japanese native crayfish *Cambaroides japonicus* and the North American invasive crayfish *Pacifastacus leniusculus*: a possible reason for species replacement. *J. Crust. Biol.*, 26 (2): 134-140.
- Nakata, K., T. Hamano, K. Hayashi, T. Kawai and S. Goshima (2001): Artificial burrow preference by the Japanese crayfish *Cambaroides japonicus*. *Fish. Sci.*, 67 (3): 449-455.
- Nakata, K., T. Hamano, K. Hayashi and T. Kawai (2002): Lethal limits of high temperature for two crayfishes, the native species *Cambaroides japonicus* and the alien species *Pacifastacus leniusculus* in Japan. *Fish. Sci.*, 68 (4): 763-767.
- Nakata, K., T. Hamano, K. Hayashi and T. Kawai (2003): Water velocity in artificial habitats of the Japanese crayfish *Cambaroides japonicus*. *Fish. Sci.*, 69 (2): 343-347.
- Nakata, K., H. Matsubara and S. Goshima (2004): Artificial incubation of Japanese crayfish (*Cambaroides japonicus*) eggs by using a simple, easy method with a microplate. *Aquaculture*, 230 (1-4): 273-279.
- 中田和義・中岡利泰・五嶋聖治 (2006): 移入種ブラウントラウトが淡水産甲殻類に及ぼす影響: 絶滅危惧種ニホンザリガニへの捕食. *日本水産学会誌*, 72 (3): 447-449.
- Nakata, K., A. Tanaka and S. Goshima (2004): Reproduction of the alien crayfish species *Pacifastacus leniusculus* in Lake Shikaribetsu, Hokkaido, Japan. *J. Crust. Biol.*, 24 (3): 496-501.
- Usio N・中田和義・川井唯史・北野 聡 (2007): 特定外来生物シグナルザリガニ (*Pacifastacus leniusculus*) の分布状況と防除の現状. *陸水学雑誌*, 68 (3): 471-482.

平成 20 年度第 1 回理事会

1. 日時：平成 20 年 6 月 16 日（月）14：00～14：45
2. 場所：東京都千代田区平河町 2 丁目 麴町会館 ホテル・ルポール麴町
3. 開会及び挨拶
事務局が開会を宣した後、川本会長から開会の挨拶及び田辺水産庁栽培養殖課長から来賓の挨拶があった。
4. 出席理事数の報告
事務局より、出席者数が委任状を含め 38 名で、定款に定める定足数を満たしており、理事会は成立している旨報告した。
5. 議事の概要
定款の定めに従い川本会長が議長となり、議事録署名人に次の 3 理事を指名した。
佐藤安男理事、鹿田正一理事、谷川洋司理事の各氏
議事
第 1 号議案
「第 54 回通常総会の招集及び総会に付議すべき事項」
(1) 平成 19 年度事業報告及び決算報告の件
(2) 役員選任の件
下村専務理事が説明を行い、全会一致で可決承認され、通常総会に付議されることになった。
第 2 号議案「諸規程の制定について」
下村専務理事が「農林物資の規格化及び品質表示の適正化に関する法律に基づく登録認定機関としての当協会の認定業務規程」および「マリン・エコラベル・ジャパン認定審査業務規程」案について説明を行い、全会一致で可決承認され、通常総会に報告されることになった。
6. 閉会
議長より議事が全て終了したことを告げ、閉会を宣した。

第 54 回通常総会

1. 日時：平成 20 年 6 月 16 日（月）15：00～15：40
2. 場所：東京都千代田区平河町 2 丁目 麴町会館 ホテル・ルポール麴町
3. 開会及び挨拶
事務局が開会を宣した後、川本会長から開会の挨拶及び中前水産庁次長から来賓の挨拶があった。
4. 出席会員数の報告
下村専務理事から、会員数 256 のところ代理人を含む出席会員数 52、委任状提出会員数 182、合計 234 会員で、定款に定める定足数を満たしており、総会は成立している旨報告した。
5. 議事の概要
(1) 議長選出
議長に全国漁港漁場協会会長の田中潤児氏を選出した。
(2) 議事録署名人の選出
議長は次の 3 氏を議事録署名人として指名した。
日本かつお・まぐろ漁業協同組合 佐藤安男氏
水産土木建設技術センター 鹿田正一氏
全国豊かな海づくり推進協会 谷川洋司氏
(3) 議事
ア 第 1 号議案 平成 19 年度事業報告及び決算報告の件
議長が第 1 号議案を上程、下村専務理事が説明を行った後、橋爪監事から監査報告が行われ、全会一致で可決承認された。
イ 第 2 号議案 役員選任の件
議長が第 2 号議案を上程、議長が選任方法を諮った上、案が提案され全会一致で可決承認された。
6. 報告事項
下村専務理事が「農林物資の規格化及び品質表示の適正化に関する法律に基づく登録認定機関としての当協会の認定業務規程」および「マリン・エコラベル・ジャパン認定審査業務規程」の制定が理事会で承認されたことを報告した。
7. 閉会
予定の議事は全て終了、下村専務理事が第 54 回通常総会の閉会を宣した。

平成 19 年度事業報告及び決算報告の詳細については、当協会ホームページ (<http://www.fish-jfrc.jp/>) でご覧下さい。

社団法人日本水産資源保護協会
 役員名簿 (平成 20 年 7 月 1 日)
 (任期：平成 21 年 6 月 22 日まで)

(順不同・敬称略)

氏名	所属団体名	役職名	
会長	川本省自	北部太平洋まき網漁業協同組合連合会	代表理事会長
副会長	中須勇雄	社団法人大日本水産会	会長
副会長	服部郁弘	全国漁業協同組合連合会	代表理事会長
専務理事	下村政雄	社団法人日本水産資源保護協会	専務理事
理事	荒牧巧	全国海苔貝類漁業協同組合連合会	前代表理事会長
理事	桜井新	全国内水面漁業協同組合連合会	代表理事会長
理事	佐藤安男	日本かつお・まぐろ漁業協同組合	常務理事
理事	伊藤裕康	社団法人全国中央市場水産卸協会	会長
理事	斎藤洋平	全国水産加工業協同組合連合会	代表理事会長
理事	竹内榮	日本遠洋旋網漁業協同組合	代表理事組合長
理事	山田邦雄	北海道機船漁業協同組合連合会	代表理事会長
理事	阿部滋	社団法人日本定置漁業協会	会長理事
理事	森本稔	財団法人日本鯨類研究所	理事長
理事	岩澤龍彦	社団法人全国沖合いかつり漁業協会	会長理事
理事	米澤邦男	社団法人自然資源保全協会	顧問
理事	和田宗利	社団法人農林水産技術情報協会	理事長
理事	水谷宏	社団法人マリノフォーラム 21	理事長
理事	弓削志郎	財団法人海洋生物環境研究所	理事長
理事	田中潤兒	社団法人全国漁港漁場協会	会長
理事	鹿田正一	社団法人水産土木建設技術センター	理事長
理事	谷川洋司	社団法人全国豊かな海づくり推進協会	専務理事
理事	高橋はるみ	北海道	知事
理事	齋藤弘	山形県	知事
理事	上田清司	埼玉県	知事
理事	村井仁	長野県	知事
理事	古田肇	岐阜県	知事
理事	西川一誠	福井県	知事
理事	平井伸治	鳥取県	知事
理事	飯泉嘉門	徳島県	知事
理事	金子原二郎	長崎県	知事
理事	安藤善則	北海道信用漁業協同組合連合会	代表理事会長
理事	植村正治	青森県漁業協同組合連合会	代表理事会長
理事	大井誠治	岩手県漁業協同組合連合会	代表理事会長
理事	岩城健	三重県漁業協同組合連合会	代表理事会長
理事	石丸宏	富山県漁業協同組合連合会	代表理事会長
理事	鳥塚五十三	滋賀県漁業協同組合連合会	代表理事会長
理事	小松司	兵庫県漁業協同組合連合会	代表理事会長
理事	松本忠明	熊本県漁業協同組合連合会	代表理事会長
監事	前田重春	財団法人日本冷凍食品検査協会	理事長
監事	高江洲信一	漁船保険中央会	常務理事
監事	橋爪政男	全国漁業共済組合連合会	常務理事

魚病関連会議の報告

I. 平成 20 年度全国養鱒技術協議会魚病対策研究部会
日時：平成 20 年 6 月 2 日（月）13：00～3 日（火）
12：00

場所：東京海洋大学品川キャンパス楽水会館二階小会議室（東京都港区）

参加機関：宮城県水産技術総合センター、栃木県水産試験場、東京都島しょ農林水産総合センター、山梨県水産技術センター忍野支所、岐阜県河川環境研究所、長野県水産試験場、静岡県水産技術研究所富士養鱒場、愛知県水産試験場内水面漁業研究所三河一宮指導所、兵庫県農林水産技術総合センター内水面漁業センター、岡山県水産試験場魚病指導センター、全国養鱒振興協会、共立製薬（株）先端技術開発センター、北海道大学大学院水産科学研究院、当協会、（独）水産総合研究センター養殖研究所、農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課水産安全室（計 19 名）

議事次第

6 月 2 日（月）

1. 挨拶
2. 養殖サケ科魚類の疾病実態調査（平成 19 年分結果報告）
3. 平成 19 年度試験結果報告および平成 20 年度試験計画検討
 - a. ウイルス病対策研究
 - b. 細菌病対策研究

6 月 3 日（火）

4. 魚病に関する情報交換
5. 情報交換等
6. 事務連絡

II. 平成 20 年度第 1 回アユ疾病対策協議会幹事会
日時：平成 20 年 6 月 4 日（水）14：00～

場所：水産庁資源管理部第 1 会議室

参加機関（名簿順）：山形県農林水産部生産技術課、群馬県農政部蚕糸園芸課、長野県農政部園芸畜産課、滋賀県農政水産部水産課、和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場内水面試験地、（独）水産総合研究センター業務企画部、同センター養殖研究所、全国内水面漁業協同組合連合会、当協会、水産庁増殖推進部栽培養殖課、同部沿岸沖合課、農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課水産安全室（計 20 名）

議事次第

1. 開会
2. 挨拶
3. 議題
 - (1) 平成 20 年度の取り組みについて
 - ① 平成 20 年度の取り組み
 - ② 幹事県での取り組み状況
 - (2) アユ冷水病関係について
 - ① アユ冷水病関係調査
 - ② アユ冷水病関係研究開発
 - ③ 釣り人への普及リーフレットの作成
 - (3) その他の疾病関係について
 - ① エドワジエラ・イクタルリ関係研究開発
 - ② ボケ病関係調査研究
 - ③ アユ疾病パンフレットの作成
 - (4) その他
4. 閉会

水産資源保護啓発研究事業

巡回教室の開催(平成 19 年度開催分)

回	開催日	派遣依頼 機 関	開催場所	課 題	内 容	講師氏名 (敬称略)
23	9月3日	広島県	呉市	魚類の変態の謎を 解く	成長に伴う形態変化である変態について魚類での例を中心に学ぶ。さらに演者がヒラメを対象にして行った、これまでの研究およびその成果について解説を受ける。	福山大学生 命工学部海 洋生物工学 科 教授 乾 靖夫
24	2月24日	長崎県	五島市	海・川・田んぼそ して海のつながり と漁場環境の改善	海食物連鎖では最も下位の存在である植物プランクトンに注目し、その重要性および植物プランクトンが豊富な水域における河川の役割などについて学ぶ。	牡蠣の森を 慕う会 代表 畠山 重篤
25	2月27日	群馬県	前橋市	カワウ食害防止に 係る取組み	カワウによる食害を効率的に軽減するための方策として、コロニー対策、放流方法の検討および追い払い法などのポイントについて学ぶと共に、酒匂川での実施例について紹介を受ける。	神奈川県環 境農政部水 産課 技幹 戸井田 伸一
26	2月29日	新潟県	小千谷市	コイのウイルス病 対策について	魚類のウイルス病についてまん延の経過について紹介を受け、KHV 病を含めた錦鯉養殖において発生するウイルス病について、その概要と今後の対策を学ぶ。	東京海洋大 学海洋科学 部海洋生物 資源学 科 教授 福田 穎徳
27	3月14日	栃木県	宇都宮市	渓流域の遊漁管理 について	遊漁者による利用という観点から河川管理を考える方法として考案された「ゾーニング管理」について、河川環境、遊漁者の要望および漁協組合員の価値観に合わせて導入するポイントについて学ぶ。	(独) 水産総 合研究セン ター中央水 産研究所内 水面研究部 主任研究員 中村 智幸
28	3月14日	石川県	小松市	天然稚アユの遡上 量変動要因及び予 測について	アユの生態、人工アユの放流を実施する際の注意点、天然アユの資源量を維持する重要性、資源管理の枠組みのほか、最近の研究成果も交えて解説を受け、天然アユ資源の増大に向けて取り組むべきポイントについて学ぶ。	(独) 水産総 合研究セン ター中央水 産研究所内 水面研究部 資源生態研 究室長 内田 和男

巡回教室の開催(平成 19 年度開催分続き)

回	開催日	派遣依頼 機 関	開催場所	課 題	内 容	講師氏名 (敬称略)
29	3月14日	沖縄県	名護市	浅海魚類養殖漁場の環境管理と保全	水産資源の生産量にも影響を及ぼす漁場環境の管理および保全の重要性について、我が国の現状を学び、生産者が自ら環境負荷対策を行うことの利点について具体例を交えながら解説を受ける。	東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科教授 延東 真
30	3月28日	北海道	北斗市	北斗市沿岸域の二枚貝資源について	北斗市沿岸に生息する二枚貝からホッキガイ・アサリ・トリガイを採り上げ、その生態、漁獲や現在の資源状況などについて学び、持続的な利用を考えた資源管理方法について解説を受ける。	北海道大学大学院水産科学研究院教授 五嶋 聖治

コンサルタントの派遣(平成 19 年度派遣分)

回	開催日	派遣依頼 機 関	開催場所	課 題	内 容	講師氏名 (敬称略)
4	2月16日	鹿児島県	霧島市	二枚貝を食害するナルトビエイの生態とその対策について	年々、分布域が拡大しつつあるナルトビエイの生態や来遊・回遊の状況などについて紹介を受け、駆除およびアサリを中心とした二枚貝への食害に対する対策のポイントについて学ぶ。	広島大学生物生産学部教授 橋本 博明
5	2月28日	長野県	安曇野市	海外悪性伝染病及び用水消毒技術などに関する情報提供	海外悪性伝染病の発生実態として、国際獣疫事務局がリスト疾病として指定している伝染性サケ貧血症 (ISA) について解説を受ける。また、水産用水の消毒処理技術として海水の電解殺菌について紹介を受ける。	北海道大学大学院水産科学研究院助教 笠井 久会

ブロック研修会の開催(平成 19 年度開催分)

回	開催日	派遣依頼 機 関	開催場所	会議名称	課 題	講師氏名 (敬称略)
5	3月7日	群馬県	前橋市	平成 19 年度内水面中部ブロック研修会	内水面水産資源の保全と種苗放流のあり方	東京海洋大学海洋科学部 教授 北田 修一

ブロック研修会：埼玉県加須市・平成 20 年 1 月 24 ~ 25 日開催
キンギョの性行動のホルモン調節
 -その性的可逆性-



国際基督教大学生命科学教室 教授 小林 牧人

哺乳類では、胎児のころに遺伝子とホルモンの働きにより、体と脳の性分化が起こり、雌雄どちらか一方の性の体と脳ができあがる。すなわち体の性分化の結果、雌雄で異なるかたち、はたらきの体をもつようになり、また脳の性分化の結果、雄の脳は雄の体の調節、雌の脳は雌の体の調節をそれぞれ行うようになる。哺乳類では、これらの「体の性」および「脳の性」は、いったんどちらかに決まるとその後、一生変わることはない。たとえば雄のラットは雄の脳のはたらきにより雄型の性行動を行い、雌型の性行動をすることはしない。また雌のラットが雄型の性行動をすることもない。

それでは魚類の場合はどうであろうか。多くの魚類では、産卵期になると雌が卵を産み、雄が産み出された卵に精子をかけるという産卵行動（性行動）がみられる。キンギョでは、雌は排卵時に卵巣でつくられるプロスタグランジン（PG）というホルモンがひきがねとなって雌型の性行動（放卵）を行う。このとき卵巣でつくられる雌性ホルモンは必須ではない。また雄は、精巣がつくる雄性ホルモン（11-ケトテストステロン、KT）の存在時に、雌が水中に放出するフェロモンがひきがねとなって雄型の性行動（追尾と放精）を行う（図1 上段）。

キンギョでは、通常この雌雄の性行動が逆転して起こることはないが、KT をカプセルに入れて雌に投与すると、雌が排卵雌のフェロモンに反応して雄型の性行動を行うようになり、雄に PG を注射すると雌型の性行動が誘起される（図1 下段）。またホルモンにより逆の性の性行動を行っても、本来の性の性行動を行う能力は失われることなく、投与されたホルモンがなくなると、再びもとの性の性行動を行う。哺乳類では、脳の性分化により、このような性行動の逆転は起こらないが、キンギョの脳には雌雄の性行動に対応できる性的可逆性（性的両性性）が存在するのではないかと考えられる。

また自然界には、性転換をする魚類が数多く存在する。これらの魚種では、1 個体の魚が一生のうちに雄型、雌型両方の性の性行動を行い、その脳は性的両性性をもつと考えられる。性転換魚の存在とキンギョでの実験結果をあわせて考えると、魚類の脳の性的両性性は、性転換魚類だけがもつ特殊な性質ではなく、魚類全般にみられる性質とも考えられる（図2）。

参考文献

小林牧人(2002) 魚類の性行動の内分泌調節と性的可逆性. 魚類のニューロサイエンス, 植松一眞・岡良隆・伊藤博信編. 恒星社厚生閣, pp. 245 - 262.

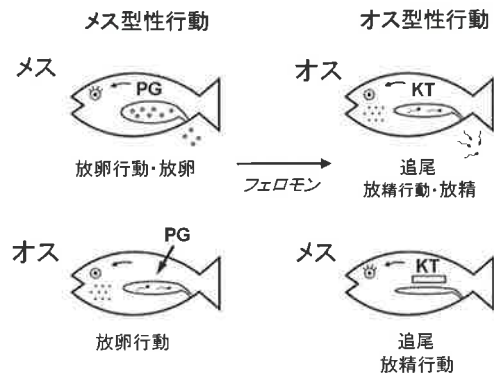


図1 キンギョの性行動の内分泌調節とその可逆性

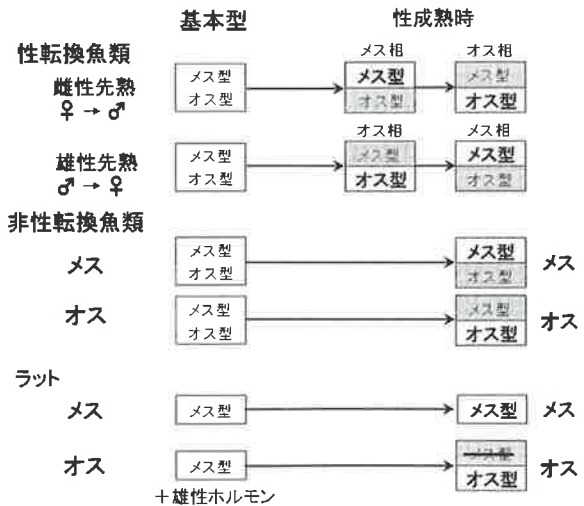


図2 魚類の脳の両性性についての仮説

雌性先熟性転換魚類では、個体が雌のときには、脳の雌の部分（影の部分）の機能は停止している。性転換後、雄になると、雄の部分（影の部分）の機能が機能する。非性転換魚類では、通常脳の片方の性の部分しか使われないが、潜在的に両方の性の性行動に対応できる脳を持ち、ホルモンの投与などによりもう一方の性の部分が活性化される。ラットでは脳の基本型は雌型で、雄では胎児のときの雄性ホルモンの作用により雄の部分ができ、同時に雌の部分のはたらきが抑制される。

巡回教室：群馬県前橋市・平成 20 年 2 月 27 日開催
カワウ食害防止に係る取り組み



神奈川県環境農政水産課 技幹* 戸井田 伸一

神奈川県では 1950 年代半ばまではアユの鵜飼漁や鵜縄漁などが行われていたが、カワウが激減すると共にカワウとの関わりは無くなっていった。しかし、1990 年代に入りカワウの生息数が回復してくると、漁業権対象種であるアユやウグイ、フナなどの食害が目立ちはじめ、近年では、内水面ばかりでなく浅海域においても放流種苗への食害が問題となってきた。

カワウ対策を行うためには、まずカワウのことを理解しなければならない。カワウのような野生動物の数を管理すること（駆除等により個体数を減らすこと）は困難であることから、漁業への被害を減らすためには、被害の内容を明らかにし、被害（金額）をいかに少なくするかに対応を考える必要があることを、各県で行われている事例を基に説明した。

カワウの摂餌時間は早朝の数時間が主体であり、昼間の多くの時間は河岸で休んでいることが多い。したがって、朝早くから魚の種苗放流を行うとカワウに見つかりやすく、昼間いくら追い払ってもすでに満腹になった後では被害の軽減にならない。人の都合ではなく、カワウの生態に合わせる形で対策を行うと効果的である。

カワウは非常に臆病な鳥で、人が近づいただけですぐに飛び立ってしまうほどであるが、案山子など動かないものには慣れるのも早い。カワウは魚食性の鳥であり必ずどこかで魚を食べていることから、特定の場所を一定期間保護することしかできないことを理解し、カワウの反応を見ながら追い払い手法をいろいろ変えていく必要がある。

また、予防的措置として、カワウは良好な餌場の近くにねぐら（夜間集団で休むところ、水辺の樹木や橋、高压電線等を利用して）を作るので、漁場の近くに夜間留まるカワウを見つけたら速やかに追い払い、ねぐらを作らせないようにすることも大事である。

2004 年に日本野鳥の会神奈川支部の呼びかけに応じる形で、酒匂川漁業協同組合と野鳥関係者、県関係者

等が共同でカワウ対策を実施し、成果が出た例がある（図参照）。

案山子の制作や効果の把握はボランティアで行われ、現在も継続していることから、今後は釣り人も参加できるカワウ対策を考えていきたい。

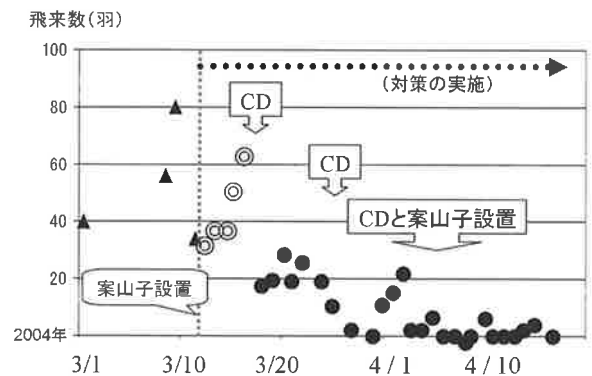


図 案山子対策後のカワウの飛来数変化（神奈川県 酒匂川下流域）

案山子設置後、数時間はカワウの飛来数が減少していたが、すぐに増加しはじめた。カワウが増加しはじめたので、新たに CD を設置したところ、カワウは減少した。スターティングピストルでの追い払いも併用した。アユが多数上流へ移動したため、案山子と CD を水系全域に数カ所設置した。

放流方法の検討

- 放流場所の検討
カワウの少ない場所への放流→放流前の追い払い
- 放流時間の検討
・カワウの摂餌時間帯（早朝）を避ける
・河川水温が上昇してから放流する
- 健苗種の放流
速やかな分散、群れない魚を選んで放流
- 放流後の措置
放流場所付近での追い払い継続→魚が落ち着くまで

*現所属：神奈川県東部漁港事務所 漁港課長

巡回教室：沖縄県名護市・平成 20 年 3 月 14 日開催

浅海魚類養殖漁場の環境管理と保全



東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科 教授 延東 真

魚類養殖が産業規模ではじめてから約 50 年だが、当初は養殖がもたらす経済的利益ばかりが注目されていた。しかし最近では、魚類養殖が引き起こすマイナス面が科学的にもはっきりとしてきて、それが社会的にも認識されるようになった。その一つに、魚類養殖による環境負荷を挙げることができる。瀬戸内海を例に挙げると、一日当たりの窒素とリンの海域への総負荷量の、それぞれ 8% と 10% が魚類養殖に由来する (図 1)。このように魚類養殖の現状は、これからの社会が目指すべきゼロエミッションとは、反対軸方向にあると言える。また、平成 16 年に施行された家畜排泄物処理法は、環境負荷軽減と農業の持続性の確保などを目的としているが、その主旨は魚類養殖業にもそのままあてはめることができる。このような社会状況に加え、水質汚濁防止法のなかで魚類養殖業は特定事業所に指定されていないが、横だし基準で容易に事業所の範囲を拡大できるので、地域によっては条例により魚類養殖が特定事業所に指定され、いつ排水規制を受けてもおかしくない。

魚類養殖による汚染の特徴として、底泥の Ca-P 濃度が高いことが最近わかってきて、都市排水による汚染海域と養魚排水による汚染海域が局所的に区別でき

るようになった。そのため、局所海域ごとの対策を立てることが可能になった。負荷軽減対策として、生物学的、飼料と給餌、飼育法があげられる。生物学的手法として、ゴカイによる底質改善や育種による排泄量の少ない品種の作出が実験レベルで検討されているが、まだまだ解決すべき課題が多い。ミンチから配合飼料への転換が進み、一昔前と比べて環境負荷は相当軽減された。また、クエン酸など有機酸の添加で飼料中のリンの利用率を向上させることがわかり、環境へのリン排出を削減できる見込みがわかった。自発摂餌給餌法は余分な餌を与えず、飼料費の節約につながることで、現場レベルで実証されている。飼育法では低密度飼育が魚病対策として進められたが、結果的に環境負荷軽減にもつながった。今後は環境許容量の考えのもと、海域における生け簀数と飼育尾数の制限に踏み込まねばならない。

環境経済学では、努力が個人の利益につながると、効果が大きいことが指摘されている。環境負荷対策を実行すると、魚病対策につながり生産性の向上による利益があがる、飼料代の節約につながるなど、対策が利益に結びつくことを理解させる、啓発活動も必要である。

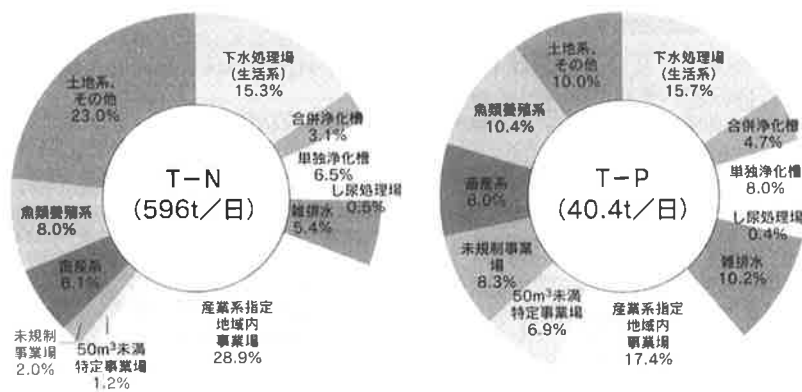


図 1 瀬戸内海の窒素およびリンの発生源別発生負荷量 (平成 11 年)
(竹内、海洋と生物、27:120-128、2005)

巡回教室：北海道北斗市・平成20年3月28日開催

北斗市沿岸域の二枚貝資源について



北海道大学大学院水産科学研究院 教授 五嶋 聖治

函館湾に面する北斗市（旧上磯町）は、サケ、イワシ、ウバガイ（ホッキガイ）等の産地として知られています。最近ではフノリやアサリの増殖にも力を入れており、持続可能な沿岸漁業の在り方を模索しています。今回の講演では、ホッキガイ、アサリ等の二枚貝資源について、その生態と資源管理について話題提供を行いました。

上磯地区の毎年のホッキガイ資源量は安定しており、漁獲対象サイズである殻長9 cm以上の資源量は最多年と最少年の比率はたった1.7倍の範囲に収まり、漁獲量も89～115トンと1.3倍以内にありまます。この資源量安定の背景には、本種の寿命が長く、さまざまな年齢群が混在して加入の年変動が緩和されることや、資源にやさしい漁法にあります。この地で古くから行われているホッキ漁は「突きボッキ漁」と呼ばれる独特の漁法です。長いアルミ棒の先には4本の鉄爪（やす）がついており、これを海底に突き刺します。その感触から砂中のホッキガイを見つけ、殻をやすではさみ採るという熟練を要する漁法です。この漁法は大型ホッキのみを採取すること、採りすぎないこと、漁場や他の生物に与える攪乱が小さい点などから、持続的な漁業や資源保護の観点からすぐれた漁法と言えます。漁場面積の狭い上磯地区のホッキガイ漁業がこれまで持続できた要因の一つと考えられます。

もともとアサリの生息域は波静かな内湾の砂泥底ですが、上磯地区ではそのような地域が少ないこともあって、2トン程度の漁獲にすぎません。静穏海域が少ない地勢ですので、アサリ漁場の拡大はそう多くは望めません。漁獲サイズの設定や禁漁区の設置などの資源管理を行って、現存の資源を持続的に使うことが大事です。

最後に、最近目にするトリガイについて触れます。本種はもともと温暖域に分布する種で、寿命が短く、成長が速いという特徴をもちます。年によって加入数

が大きく変動し、個体数の増減が激しい種です。水温上昇傾向によって、将来的にはトリガイの加入増加が期待されます。今後の資源動向に注目したいものです。

これら3種は、寿命が長く、成長が遅いホッキガイから、中程度のアサリ、そして成長は速いが短命種であるトリガイと、生活史特性が大きく異なります。資源量変動傾向は、それぞれの生活史特性にあったパターンを示します。例えば、寿命の長いホッキガイは、長期的に見れば資源量は比較的安定し、短命種のトリガイは年変動が大きいと推察されます。中間的なアサリは、その中間型を示すことが期待されます。資源管理は、それぞれの生活史特性にあったやり方をする必要があります。長寿命種には、一定資源量を温存して残りの部分を漁獲する方策が望まれますが、短寿命種には毎年の増減に見合った漁獲パターンでいい場合もあります。せっかく残しても死亡してしまうからです。それぞれの生活史特性にあった資源管理策を施して、持続可能な沿岸漁業の在り方を検討する必要がありますでしょう。



図 北海道北斗市沿岸域で見られる二枚貝類（撮影：山崎友資）
ウバガイ（ホッキガイ、左）、アサリ（右上）、トリガイ（右下）。

平成 20 年度漁村研究実践活動事業・審査結果について
 漁業関係団体・青年部が主体となって取り組む研究・実践活動を対象とする助成事業は、当協会が水産資源保護啓発研究事業の一環として実施する独自事業であり、水産業に携わる若手従事者を支援することに

より、水産資源の維持増大を図り漁業生産の安定に寄与することを目的とする。

平成 20 年度については、本年 4 月に行われた審査の結果、助成対象として 9 課題が採択された。各課題の概要は、以下の通り。

平成 20 年度漁村研究実践活動交付決定課題

No.	府県名	申請団体名（申請代表者）	課題名	実施期間
1	福島県	いわき市漁業協同組合 豊間採鮑組合 (小松 政三)	沖合未利用磯根を利用したアワビ漁場造成試験	平成 20 年 5 月 ～ 平成 20 年 11 月
2	石川県	七尾湾漁業振興協議会 (西崎 繁男)	アカガイ種苗中間育成・放流及び生息域調査	平成 20 年 7 月 ～ 平成 21 年 2 月
3	広島県	大崎上島水産振興協議会 (濱中 国雄)	漁業者による海ぶどうの育成技術の確立	平成 20 年 6 月 ～ 平成 20 年 10 月
4	山口県	山口県漁業協同組合柳井支店 青壮年部 (酒井 章)	当該海域に適したアマモ場の再生方法を検討し、アマモ場の再生に取り組む体制を整える。	平成 20 年 4 月 ～ 平成 21 年 3 月
5	福岡県	芥屋フトモズク部会 (丸田 陽一)	フトモズク養殖に関する研究	平成 20 年 4 月 ～ 平成 21 年 3 月
6	鹿児島県	高山漁業協同組合青壮年部 (原崎 昭広)	海藻群落再生（藻場造成）支援の取り組み	平成 20 年 4 月 ～ 平成 21 年 3 月
7		三島村藻場造成研究会 (日高 大)	ヒジキ増殖試験	平成 20 年 12 月 ～ 平成 21 年 3 月
8		北薩地区水産業改良普及推進協議会 (渋谷 俊彦)	ヒジキ資源回復のための調査研究活動	平成 20 年 4 月 ～ 平成 21 年 3 月
9	沖縄県	与那原・西原町漁業協同組合 (宮城 秀功)	ひじきの増殖	平成 20 年 5 月

平成 20 年度巡回教室の開催・コンサルタントの派遣等事業・審査結果について

漁業者を対象とする巡回教室への講師およびコンサルタントの派遣を助成する本事業は、当協会が水産資源保護啓発研究事業の一環として実施する独自事業であり、漁業者および漁業関係団体職員等に対し、水産資源の保護、培養、管理および漁場環境等に関する一

般的あるいは具体的な知識・技術について教育普及等を行うことにより、水産資源の維持増大を図り漁業生産の安定に寄与することを目的とする。

平成 20 年度については、本年 4 月に行われた審査の結果、助成対象として巡回教室 26 課題およびコンサルタント派遣 5 課題が採択された。各課題の概要は、以下の通り。

(1) 平成 20 年度巡回教室の講師派遣決定課題

派遣依頼機関	開催予定月	開催予定地	課題名
北海道	3月	北斗市	北斗市沿岸域のナマコ漁業のあり方について
山形県	6月	天童市	アユの産卵場造成について
	11月	天童市	アユの適正増殖手法について
福島県	10月	郡山市	「水辺の小わざ魚道」の理念と施工事例
茨城県	7～9月	水戸市、 ひたちなか市	河川や湖沼が与えてくれる多面的機能
		7月	日立市
	未定		種苗放流による水産資源の増殖と管理について
栃木県	3月	宇都宮市	アユ資源保全への取組の現状(矢作川の事例)とダムの河川生態系に及ぼす影響について
埼玉県	未定	さいたま市	平成 20 年度魚類資源再生に関する講演会「自然再生への取組について」
新潟県	10～11月	長岡市	渓流域のゾーニング管理について。基本的な考え方から全国の最良事例まで。
石川県	6月	白山市	魚道設計について
山梨県	11月	富士吉田市	新潟県の養鱒事情
長野県	9月	安曇野市	溪流魚(イワナ)の増殖方法及び資源管理について
愛知県	7月	幡豆町	アサリ増殖に関する最新の知見について
鳥取県	9月	県中部地区	サワラの資源増大について
鳥根県	6月	松江市	ナマコの生態と増殖手法について
広島県	9月	呉市	海産魚に発生する細菌病の制御
	9月	広島市	アユ増殖技術
	5月	尾道市	海ごみ問題、その現状と対策、今後の課題及び地域における取組について
徳島県	11月	鳴門市	ナマコの増殖技術
福岡県	7月	福岡市	資源管理とブランド化等について
	11月	朝倉市	近年の内水面有用魚種の疾病とその対策について-広島県事例を中心として-
長崎県	7～8月	五島市	ナマコ生態と資源増殖の取組みについて
宮崎県	9～10月	宮崎市	海の水産生物資源を増やすには
鹿児島県	8月	肝属郡	水産資源の有効利用と地域活性化
	10月	西之表市	アオリイカの生態と資源管理

(2) 平成 20 年度コンサルタント派遣認定課題

派遣依頼機関	開催予定月	開催予定地	課題名
青森県	5月	東津軽郡	マナマコ種苗生産におけるコベボータ食害の防除手法およびマナマコ種苗生産の効率化について
埼玉県	未定	加須市	観賞魚の魚病対策と予防について
山梨県	7月	甲斐市	遊漁者の視点から見た内水面漁場管理のあり方
島根県	10月	邑智郡川本町	アユ産卵床造成の実態について
宮崎県	5～6月	延岡市	アユ資源増殖のための魚道整備等について

平成 20 年度ブロック研修会および全国研修会における講師派遣の審査結果について

主として都道府県職員を対象とするブロック研修会、全国研修会の開催を助成する本事業は、当協会が水産資源保護啓発研究事業の一環として実施する独自事業であり、当協会が水産資源保護啓発研究活動推進委員として委嘱した専門家を地域ブロック単位または全国

単位の研修会に派遣し、各都道府県において共通の関心を有する専門分野における技術的問題について教育普及等を行うことを目的とする。

平成 20 年度については、本年 4 月に行われた審査の結果、助成対象として 3 課題が採択された。各課題の概要は、以下の通り。

平成 20 年度ブロック研修会および全国研修会における講師派遣決定課題

派遣依頼機関	開催予定月	開催予定地	課題名
山梨県	7月	甲府市	第 33 回全国養鱒技術協議会
	1月	南都留郡	第 11 回全国観賞魚養殖技術連絡会議
大分県	9月	大分市	第 81 回全国湖沼河川養殖研究会

養殖衛生対策センター事業

養殖衛生管理技術者養成 養殖衛生管理行政コース
 日時：平成 20 年 5 月 26 日（月）10：00 ～ 28 日（水）12：00
 場所：当協会研修室
 概要：本研修は、行政担当者を対象として、養殖衛生管理行政および水産防疫に関する一般知識の講義を行

い、養殖衛生管理行政担当者として必要な資質の向上を図ることが目的である。

養殖衛生に係わる法律の解説を中心とした講義が行われ、魚病学概論では行政担当者においても必要とされる魚病の基礎知識について講義が行われた。なお、本科コース第 1 年次研修と同時開催した。

平成 20 年度養殖衛生管理技術者養成 養殖衛生管理行政コース研修 科目および講師

科目	単位	氏名	所属
魚病学総論	4	室賀 清邦	国立大学法人広島大学名誉教授
養殖漁場環境論	2	中西 敬	総合科学株式会社
食品衛生法	2	田中 誠	厚生労働省医薬食品局監視安全課
薬事法	2	山本 欣也	農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課水産安全室
持続的養殖生産確保法	2	下迫田裕二	水産庁増殖推進部栽培養殖課
		東原 茂	農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課水産安全室
合計単位数	12		

(敬称略)

平成 20 年度養殖衛生管理技術者養成 養殖衛生管理行政コース 時間割

時 限 月 日	1	2	3	4	5	6
	10:00～ 11:00	11:00～ 12:00	13:00～ 14:00	14:00～ 15:00	15:15～ 16:15	16:15～ 17:15
5月26日(月)			魚病学総論 (室賀)		魚病学総論 (室賀)	
27日(火)	持続的養殖生産確保法 (東原・下迫田)		薬事法 (山本)		食品衛生法 (田中)	
28日(水)	養殖漁場環境論 (中西)					

(敬称略)

平成 20 年度養殖衛生管理技術者養成 養殖衛生管理行政コース研修 受講者名簿

都道府県等	受講者氏名	受講者所属
北海道	松尾 圭子	北海道水産林務部水産局水産振興課
	清水 良典	北海道水産林務部水産局水産振興課
青森県	油野 晃	青森県農林水産部水産局水産振興課
神奈川県	小川 砂郎	神奈川県環境農政部水産課
福井県	安田 政一	福井県嶺南振興局二州農林部林業水産課
静岡県	佐藤 孝幸	静岡県産業部水産局水産資源室
滋賀県	孝橋 賢一	滋賀県農政水産部水産課
徳島県	横手 孝英	徳島県農林水産部水産課
鹿児島県	高杉 朋孝	鹿児島県林務水産部水産振興課
沖縄県	平安名 盛正	沖縄県水産業改良普及センター

(敬称略)

養殖衛生管理技術者養成 本科コース第1年次研修
 日時：平成 20 年 5 月 26 日 (月) 10:00～6 月 6 日 (金) 15:00
 場所：当協会研修室
 概要：第 1 年次研修では、総論として魚病とその諸原因に関する内容の魚病学概論。各論として、主として

魚介類養殖現場で発生するウイルス病、細菌病、寄生虫病について、分類、疫学、症例、診断、防除対策等の講義が行われた。また魚病学以外では、食の安全・安心に係わる養殖衛生論、漁場環境評価と改善策に関する養殖漁場環境論および法規(持続的養殖生産確保法、薬事法、食品衛生法)についての講義が行われた。

平成 20 年度養殖衛生管理技術者養成 本科コース第 1 年次研修 科目および講師

科 目	単 位	氏 名	所 属
魚病学総論	4	室賀 清邦	国立大学法人広島大学名誉教授
細菌病	2	青木 宙	国立大学法人東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科
	8	中井 敏博	国立大学法人広島大学大学院生物圏科学研究科
	8	山本 淳	国立大学法人鹿児島大学水産学部
ウイルス病	4	吉水 守	国立大学法人北海道大学大学院水産科学研究院
	8	福田 穎穂	国立大学法人東京海洋大学海洋科学部
寄生虫病	6	小川 和夫	国立大学法人東京大学大学院農学生命科学研究科
	2	良永 知義	国立大学法人東京大学大学院農学生命科学研究科
	2	横山 博	国立大学法人東京大学大学院農学生命科学研究科
養殖漁場環境論	2	中西 敬	総合科学株式会社
養殖衛生論	2	吉水 守	上記
食品衛生法	2	田中 誠	厚生労働省医薬食品局監視安全課
薬事法	2	山本 欣也	農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課水産安全室
持続的養殖生産確保法	2	下迫田裕二	水産庁増殖推進部栽培養殖課
		東原 茂	農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課水産安全室
合計単位数	54		

(敬称略)

平成 20 年度養殖衛生管理技術者養成 本科コース第 1 年次研修 時間割

時 限 月 日	1	2	3	4	5	6
	10:00~ 11:00	11:00~ 12:00	13:00~ 14:00	14:00~ 15:00	15:15~ 16:15	16:15~ 17:15
5月26日(月)			魚病学総論 (室賀)		魚病学総論 (室賀)	
27日(火)	持続的養殖生産確保法 (東原・下迫田)		薬事法 (山本欣)		食品衛生法 (田中)	
28日(水)	養殖漁場環境論 (中西)		細菌病 (山本淳)		細菌病 (山本淳)	
29日(木)	細菌病 (山本淳)		細菌病 (山本淳)		ウイルス病 (福田)	
30日(金)	ウイルス病 (福田)		ウイルス病 (福田)		ウイルス病 (福田)	
6月2日(月)	寄生虫病 (小川)		寄生虫病 (小川)		寄生虫病 (小川)	
3日(火)			ウイルス病 (吉水)		ウイルス病 (吉水)	
4日(水)	養殖衛生論 (吉水)		細菌病 (中井)		細菌病 (中井)	
5日(木)	細菌病 (中井)		細菌病 (中井)		細菌病 (青木)	
6日(金)	寄生虫病 (良永)		寄生虫病 (横山)			

(敬称略)

平成 20 年度養殖衛生管理技術者養成 本科コース第 1 年次 研修受講者名簿

都道府県等	受講者氏名	受講者所属
北海道	美坂 正	北海道立釧路水産試験場
	佐藤 敦一	北海道立栽培水産試験場
福島県	山田 学	福島県内水面水産試験場
茨城県	根本 孝	茨城県内水面水産試験場
栃木県	渡邊 長生	栃木県水産試験場
千葉県	宇都 康行	千葉県水産総合研究センター
石川県	小谷 美幸	石川県水産総合センター
静岡県	飯田 益生	静岡県水産技術研究所浜名湖分場
岡山県	国川 和徳	倉敷市農林水産課
広島県	川口 修	広島県立総合技術研究所水産海洋技術センター
山口県	小柳 隆文	山口県水産研究センター 内海研究部
	山本 明子	(社) 山口県栽培漁業公社 内海生産部
高知県	福間 友謙	すくも湾漁業協同組合
佐賀県	神崎 博幸	佐賀県玄海水産振興センター
長崎県	鎌田 正幸	長崎県五島地方局農林水産部水産課上五島水産業普及指導センター
熊本県	安東 秀徳	熊本県天草地域振興局農林水産部水産課
沖縄県	須藤 裕介	沖縄県水産海洋研究センター
日水資	佐々木美和	(社) 日本水産資源保護協会

(敬称略)

●養殖衛生対策推進事業の概要報告

平成 19 年度養殖衛生対策推進事業は、農林水産省の委託を受けて実施した事業で、総合推進対策事業、養殖衛生管理技術者等育成研修事業、養殖衛生管理技術開発研究事業、疾病対策事業および OIE リスト疾病浸潤状況調査事業の 5 つの事業から構成されております。その一つの「養殖衛生管理技術開発研究」事業は、増養殖魚介類に大きな被害を与えている病気を対象として、その原因の解明をはじめ、診断、治療、予防ならびに効果的な防疫法・養殖衛生対策等に関する技術の研究開発を行ったもので、都道府県水産研究機関および関係大学に委託して実施いたしました。

平成 19 年度養殖衛生管理技術開発研究は下記の 18 課題を実施しましたが、19 年度は、前年からの継続課題に加えて「アユのボケ病に関する研究」、「ホヤの被囊軟化症に関する研究」、「クルマエビ類の特定疾病に関する調査」等を新規課題として取り組みました。本事業の成果については「平成 19 年度養殖衛生管理技術開発研究成果報告書」として関係機関に配布いたしました。事業の概要を会員の皆様にもご理解いただきたく、その要旨を下記に紹介させていただきます。

平成 19 年度養殖衛生管理技術開発研究成果報告要約

1. 二枚貝類の生体防御に関する研究

東北大学大学院農学研究科

海産二枚貝の生体防御機構において重要な 2 つの液性因子、殺菌因子であるリゾチームと、凝集活性やオプソニン活性を持つレクチンについて、マガキ、ムラサキイガイおよびアサリを材料として活性の季節変動と体内分布、遺伝子の発現等を調べ、生体内での役割を考察した。ムラサキイガイのリゾチーム活性はマガキの 36 ~ 100 倍と非常に高く、組織では外套膜と消化盲嚢で高い活性を示した。反応温度による活性の違いが認められ、マガキでは 37°C で、ムラサキイガイでは 25°C で高い値を示した。これらの結果から、リゾチームには生体防御と消化という 2 つの機能があり、組織により異なると考えられた。また、マガキ、ムラサキイガイともに複数のリゾチーム遺伝子を持ち、ムラサキイガイでは外套膜と消化盲嚢において発現遺伝子が異なることを示した。アサリのレクチンを血漿から精製した。このレクチンは、二枚貝幼生の病原菌である *Vibrio tubiashii* に対する血球の食能を有意に高め、オプソニンとして働くことを明らかにした。供試した 3 種類の細菌に対して殺菌能は示さなかったが、

増殖抑制作用が認められた。マガキに *Vibrio* 菌を接種した細菌刺激では、血リンパのレクチンが応答して活性が有意に上昇した。今後は、生体防御機構と感染症との関連を検討する必要がある。

2. 貝類の寄生虫に関する研究

東京大学大学院農学生命科学研究科

パーキンサス属原虫のアサリ稚貝に対する影響を実験的に評価することを目的として以下の研究を行った。まず、わが国のアサリには *Perkinsus olseni* と *P. honshuensis* の 2 種が寄生していることが報告されたことから、培養株を用いた攻撃試験を行うために培養株からの遊走子の作出法の開発を試みた。培養した栄養体を道東産の無感染アサリ軟組織とともにホモジネートし、RFTM 培地で培養して前遊走子嚢を作出した。*P. honshuensis* では、20 ~ 30°C の海水中で培養することで、40%以上の高い累積遊走子放出率を得たが、*P. olseni* では、累積遊走子放出率が最大でも約 4%程度と極めて低かった。そのため、攻撃試験では自然感染個体から得た虫体を用いることとした。アサリに寄生するパーキンサス属原虫の種を明らかにするため、PCR-RFLP 法による同定法を開発し、瀬戸内海産アサリについて調べた結果、*P. olseni* と *P. honshuensis* の 2 種が感染し、その中でも *P. olseni* が優占種であることを明らかにした。次に、瀬戸内海産アサリ組織を RFTM 培地で培養して得た前遊走子嚢を用いて、無感染の北海道産アサリ稚貝とパーキンサス属原虫に低レベルに感染している東京湾産アサリ稚貝を供試して攻撃試験を行ったところ、いずれも遊走子 105 個以上の攻撃区では、対照区に比較して明らかに低い生残率を示し、パーキンサス属原虫がアサリ稚貝に致死的影响があることが明らかとなった。

3. ホヤの新疾病（被囊軟化症）の疫学的研究

宮城県水産研究開発センター・宮城県気仙沼水産試験場

2007 年 2 月に宮城県で初めて確認されたマボヤ被囊軟化症について、県内の発生状況および種苗導入実績などの疫学的情報を集めるとともに、感染性の有無を評価するため発症漁場へのマボヤの試験垂下、室内における感染実験を行った。併せて、各種組織の病理組織学的検討を行った。マボヤ被囊軟化症は、2004 年夏に韓国産種苗が導入された海域でのみ発生が確認され、韓国産種苗との関連が伺われた。また、試験垂下および室内感染実験では、これまでのところ発症個体は確認されず、感染性については不明である。病理組織学的検討を行ったところ、顕著な病変は被囊にのみ

認められ、被囊組織の観察により診断が可能であると考えられた。

4. ホヤに寄生する原生生物に関する研究

筑波大学大学院生命環境科学研究科

ホヤ被囊軟化症の原因が、原生生物の寄生によるものかどうか解明するための基礎的知見を得ることを目的として、ホヤの発症個体・健常個体の血球からの DNA を解析した。パラミキサおよびケルコゾアに特異的なプライマーによる SSU rRNA 遺伝子の PCR による増幅や、コロニーハイブリダイゼーションを利用した手法により、ホヤ血球内の寄生原生生物の配列の検出を試みたが、その存在を示唆する配列は検出されなかった。さらに、光学顕微鏡および電子顕微鏡観察でも原生生物の存在を支持する結果は得られなかった。しかし、コロニーハイブリダイゼーション法では、コントロールとして用いた他の生物ではプローブが結合していないことから、原生生物の存否を確認するための有効な手法であると考えられる。

5. ホヤ新疾病（被囊軟化症）の病因及び診断方法に関する研究

北海道大学創成科学共同研究機構

宮城県養殖場で発生したマボヤ被囊軟化症の原因を解明し、簡便な診断方法の確立を目的として以下の解析を行った。健常個体の組織および体液、病気個体（軽症）の体液を用いてセルロース分解酵素活性を調べた結果、肝臓に高いセルラーゼ活性が検出された。病気の有無にかかわらず体液にはセルラーゼ活性は検出されなかった。また、病気発症海域および非発症海域のモニタリング用ホヤ 16 個体の被囊および内部組織の重量を測定し、被囊重量指数（=被囊重量/内部組織重量）を求めて比較したところ、病気個体の指数が一番低いこと、また、病気発生海域のホヤの指数が経時的に低くなっていく傾向がみられた。

6. アユ「ボケ病」の病態生理および診断技術に関する研究

日本獣医生命科学大学獣医学部

アユ「ボケ病」の病態生理を明らかにし、簡便な診断手法を開発するために以下の研究を行った。1) 病理組織学的検査による病型判定のため、503 尾の病アユの鰓切片に H & E 染色等を施し、光学顕微鏡下で観察した結果、細菌性鰓病型が 29 尾、異型細胞型が 63 尾、その混合型が 31 尾であった。2) 155 検体の病アユ血清の血清電解質、アンモニア、尿素態窒素、尿酸

を自動測定装置を用いて測定した結果、細菌性鰓病型および混合型では電解質バランスが損なわれ、窒素代謝産物が増加していることが判明した。3) 異型細胞の染色特性を明らかにするため、鰓切片に17種類の染色を施して光学および蛍光顕微鏡で観察した結果、異型細胞は光顕観察では Gill's hematoxylin No. 5 染色、蛍光顕観察では Acridine orange 染色によく染色され、実用的な簡易判別に使用しうると考えられた。

7. アユ「ボケ病」の細菌学的研究

栃木県水産試験場

養殖現場で発生しているアユ「ボケ病」とされる症例について飼育状況や死亡状況、処置方法の調査を実施した。併せて細菌性鰓病原菌 *Flavobacterium branchiophilum* の PCR や、新たに開発されたアユボックスウイルス (PaPV) の PCR による検査も実施し、ボケ病研究としては初めて病原体に着目した症例調査を行った。その結果、生産者がボケ病と自己診断した7症例全てで PaPV が検出され、そのうち4症例で発症時に *F. branchiophilum* が検出された。病理組織学的に観察される長桿菌と *F. branchiophilum* との関連については明らかにはできなかったが、PaPV と *F. branchiophilum* がボケ病発症に強く関与していることが示唆された。

8. アユ「ボケ病」のボックスウイルスとの関連に関する研究

東京海洋大学海洋科学部

アユボックスウイルス (仮称 PaPV) の感染とボケ病との因果関係を明らかにする目的で、主として栃木県でボケ病と判断された症例について PaPV 感染の有無を調査するとともに、アユに対する感染実験を行った。その結果、PaPV は少なくとも栃木県、岐阜県、熊本県に分布し、栃木県ではボケ病の発生と強く関連していた。一方、PaPV はアユ体内で少なくとも 10°C ~ 25°C の範囲で増殖するが、PaPV 感染を原因とする死亡は確認できなかった。栃木県ではボケ病非発症群からも PaPV が複数例検出されたことから、PaPV はアユを宿主とするウイルスであるが、その感染単独では大量死を引き起こさず、大量死の誘因として関与しているものと推定された。

9. 養殖ブリの不明病の疫学的研究

愛媛県魚病指導センター

愛媛県の養殖ブリに数年前から発生している異常遊泳、肥満度の低下、吻端部から腹部にかけてのスレヤ

発赤、腹腔内および脳の発赤を主な症状とする原因不明の死亡について、疫学調査により発生状況を調べるとともに、養殖現場で経験的に知られている本病発病と給餌方法の関連を飼育試験により調べた。疫学調査の結果、稚魚では愛媛県内外の種苗餌付け漁場のほか、愛媛県内の養殖漁場においても感染している可能性が示唆された。成魚では、稚魚期に感染した群では、再度発病しやすいことが明らかとなった。飼育試験では、飽食給餌に比べて制限給餌では、脊椎の病変が軽度であり、制限給餌が本病の症状進行の抑制に有効なことが示唆された。

10. 養殖ブリの不明病の病理組織学的研究

東京海洋大学海洋科学部

昨年度および本年度に得られた病理組織学的所見から、不明病に特徴的な診断基準を4つ設けた。すなわち、脳と脊髄における1. グリオシスとグリア結節、2. 神経食現象を伴う大型神経細胞の変性、3. うっ血または出血、4. 神経線維の膨化と断裂である。また、愛媛県産ブリでは、不明病に特徴的な病変および寄生虫シスト様構造物は7月から確認され始め、病状の程度のピークは8~9月であった。昨年度の結果も考え合わせると、この疾病は愛媛県のほかに、高知県や鹿児島県でも発生していると考えられた。大分県や宮崎県では未発生であるが、種苗を愛媛県に導入し、養殖すると発生することが分かった。越冬した越冬病魚にも特徴的な病変と寄生虫シスト様構造物が確認された。

11. 養殖ブリの不明病の遺伝子解析および PCR 診断法に関する研究

東京大学大学院農学生命科学研究科

近年、脳脊髄炎を特徴とする養殖ブリの「不明病」が問題になっている。その原因体と疑われている粘液胞子虫の遺伝子を解析して、分類学的位置を推定すること、および PCR 診断法を確立することを目的とした。ブリ病魚の脊髄から粘液胞子虫の SSU rDNA をシーケンスして系統解析した結果、ブリやカンパチの胆管に寄生する *Myxobolus spirosulcatus* の塩基配列と約 99% 以上一致した。得られた遺伝子情報に基づき、種特異的で検出感度の高い PCR 法を開発した。しかし、外観・剖検による診断結果と PCR による診断結果が必ずしも一致しなかったことから、この粘液胞子虫と不明病との因果関係の証明についてさらに調査が必要と考えられた。

12. 養殖トラフグの血管内吸虫に関する研究

東京大学大学院農学生命科学研究科

2007年12月に5県の養殖トラフグ0～1歳魚の26ロット、計124尾について *Psettarium* 属血管内吸虫の寄生の有無を調べたが、寄生は確認できなかった。前年度同様、中国産種苗とともに日本に持ち込まれた血管内吸虫の生活環が国内で完結しているという証拠は得られなかった。しかし、2007年10月と12月に調査した中国の養殖トラフグ2ロットのうち、1ロットのすべての脾臓に少数の虫卵が確認され、中国においてはいまだに血管内吸虫の感染があることがわかった。2007年4月～2008年1月に4県の天然トラフグ属フグ7種、計338尾を調査した結果、ヒガンフグ、クサフグ、コモンフグ、ショウサイフグに *Psettarium* 属血管内吸虫の寄生を確認した。虫体が得られなかったショウサイフグを除く3種のフグでは、魚種ごとに寄生種は異なり、中国や若狭湾産のトラフグ寄生種とも異なった。寄生率は調査地点ごとに大きく異なった。トラフグ、ヒガンフグ、クサフグ種苗を2007年7月から12月まで香川県において網生け簀で飼育し、その間に4回、各魚種それぞれ42尾を採材したが、血管内吸虫の寄生は確認できなかった。

13. ブリの再興感染症（ノカルジア症）に関する研究

大分県農林水産研究センター水産試験場

近年のノカルジア症の増加要因として、飼育魚の体表損傷機会の増加と修復機能の低下が関与しているとの疑いがもたれたことから、本症の感染助長要因の検討、体表の強化を目的とした飼料添加物による抗病性向上の検討を行った。また、養殖環境における原因細菌の分布調査による感染機会の多寡の評価とあわせて、飼育管理技術の改良によって本症被害の低減を図ることを目的とした。その結果、体表の損傷は本症の感染助長要因となることが示され、また、ハダシの寄生も本症感染を助長することから、本症を防ぐ上で寄生虫対策も重要であると考えられる。飼料の面からは、安易な魚粉含量の低下は、飼育魚の体表修復機能を低下させ、本症感染のリスクを高める恐れがあると考えられる。また、低魚粉飼料を給餌しても、V.C、パントテン酸を強化すれば、体表修復機能を維持・充進することで、本症感染をある程度予防できる可能性が実験的に示された。

14. 魚類病原性ウイルスの防除技術に関する研究

広島県立総合技術研究所水産海洋技術センター

種苗生産過程でのウイルス病発生を防除するために、

ヒラメ仔魚に発生する表皮増生症をモデルとした技術開発を行った。原因ウイルスの定量PCR系を用いて罹患魚のウイルス量の経時的検討を行い、感染から90日後までは1010 copies/尾を保有していること、その後ウイルス量は急減し、180日後には検出限界以下となることを明らかにした。水中のカオリンがウイルスを吸着する量を調べるため、感染実験を行ったところ、カオリン1.6 g/L以上で疾病の発生が抑制された。また、カオリン量が0.8 g/L、原因ウイルスの量が104.3 copies/mLの時に50%の確率で感染が成立した（カオリン非投入の場合は103.2 copies/mL）。さらに、ウイルス吸着能がある吸着体の表面電位（ゼータ電位）は負に帯電していることを明らかにした。

15. アユ冷水病の高度診断技術等に関する研究

群馬県水産試験場

昨年度に引き続き、Bsp119Iを用いたPCR-RFLP法による冷水病菌株の遺伝子タイピングと、鰓洗浄液等からの *gyrB*（新規法）および *parE*（従来法）を標的としたPCR法による冷水病菌の検出を行った。冷水病菌の新規遺伝子タイピング領域として、トポイソメラーIVのAサブユニット領域（*parC*）を選択し、冷水病菌27株においてその塩基配列を決定した。アマゴ由来の2株に12塩基（4アミノ酸）の挿入配列が見られ、これがアマゴ由来株の特徴的な遺伝子型を示すものと考えられた。冷水病を実験感染させたアユの飼育排水を冷水病菌フリーの藻類が付着した植木鉢にかけ流して、冷水病発生河川の付着藻類の状況を実験的に再現した。その結果、従来のPCR法によって付着藻類から冷水病菌を検出することができた。

16. サケ科魚類冷水病の垂直感染防除に関する研究

宮城県内水面水産試験場

13道県のサケ科魚類7種（ニジマス、ヤマメ、イワナ、アマゴ、ギンザケ、ヒメマス、シロサケ）、35ロット、2,687尾の体腔液と精液から、冷水病菌の分離を試みた結果、9道県、20ロット、411尾が陽性で、体腔液中の生菌数が107.7 CFU/mLの個体もみられた。一方、輸入ギンザケ卵内から冷水病菌が分離（180粒中4粒）されたが、5種の国産卵（未受精卵660粒、発眼卵1,380粒）はすべて陰性で、前年に保菌親魚から生産した稚魚を追跡調査したが、垂直感染は確認されなかった。実験的には、媒精前に卵表面の冷水病菌をヨード剤（50 ppm）で消毒し、媒精後に200 ppm以下の濃度のヨード剤で吸水する方法により、卵内感染を防除することが可能であった。

17. サケ科魚類の未侵入病原体に関する調査

宮城県内水面水産試験場

特定疾病に指定されているサケ科魚類のピシリケッチア症とレッドマウス病が宮城県内に未侵入であるか否かを明らかにする目的で、2007年3～12月にピシリケッチア症を対象に海面養殖ギンザケ（正常遊泳魚3ロット180尾、病魚24ロット、200尾）を、レッドマウス病を対象に内水面養魚場で養殖されているニジマス等のサケ科魚類（正常遊泳魚12ロット720尾、病魚37ロット501尾）をそれぞれ培養法およびPCR法を用いて検査した。その結果、いずれの個体からも両疾病の病原体は確認されなかったことから、未侵入であると判断された。

18. クルマエビ類の特定疾病に関する疫学的調査

水産大学校生物生産学科

持続的養殖生産確保法において、特定疾病に指定されたエビ類の重大疾病の原因ウイルスが、輸入冷凍エビから生活排水等を介して、養殖クルマエビや天然資源に伝播することが懸念されている。そのため、クルマエビが養殖されている3県のスーパーマーケットの輸入冷凍エビ、生活排水が流入する河川の野生甲殻類および養殖クルマエビについて、WSV、IHHNV、YHV、TSVの保有状況をPCR法によって調べた。その結果、輸入冷凍エビ580尾の35.9%からWSVが、11.0%からIHHNVが、また5.5%からYHVが検出されたが、TSVは検出されなかった。また、野生甲殻類および養殖クルマエビの、それぞれ14.6、11.0%からWSVのみが検出された

環境情報センターからの漁場環境情報の発信について

当協会では、水産庁等からの委託事業で、有明海・八代海、瀬戸内海、伊勢湾および若狭湾における漁場環境情報のデータベースを構築し、その成果をホームページで公開しています。これらの閉鎖性内湾におけるデータベースは、沿岸各府県、試験研究機関および漁業関係者の皆様からの意見・要望を取り入れながら、毎年その内容を充実させています。本号では、環境情報センターが現在運用しているデータベースの概要と今年度に計画している追加情報等について紹介します。

1. 有明海等環境情報・研究ネットワーク

有明海・八代海では、冬季における高水温および珪藻赤潮の発生、夏季における大規模な貧酸素水および渦鞭毛藻類による赤潮の発生など、漁場環境が変化するなかでの生産活動が求められています。本データベースでは、既存の環境データ情報および研究関連情報等を蓄積・整備するとともに、有明海・八代海に設置されている自動観測ブイのネットワーク化により、地先および広域の水温・塩分等のリアルタ

イム情報を提供しています(図1)。また、ノリ漁期には、ノリ養殖に向けた水温予報等を有明海の地先海域を対象として実施し、養殖管理に必要な情報を漁業関係者に提供することによって、養殖生産の安定化を支援しています。

今年度は、昨年度に引き続きノリ漁期における漁場環境の速報、予報を発信するとともに、八代海における魚類養殖に向けた情報提供を充実させる予定です。

2. 赤潮等情報ネットワークシステム

これまで都道府県等の関係機関で蓄積されてきた赤潮の発生状況・漁場環境データ等を収集し、一元的にデータベース化しています。平成15年度は有明海・八代海、平成16年度からは瀬戸内海を対象として赤潮監視データベースを構築しています。

今年度は、蓄積したデータを加工・解析し、行政機関・研究機関・生産現場へ提供するネットワークシステムを構築するとともに、広域的・総合的な赤潮監視に役立てるため、予報を含めた情報発信ができるようシステムの高度化を図ります。また、水産庁が実施す

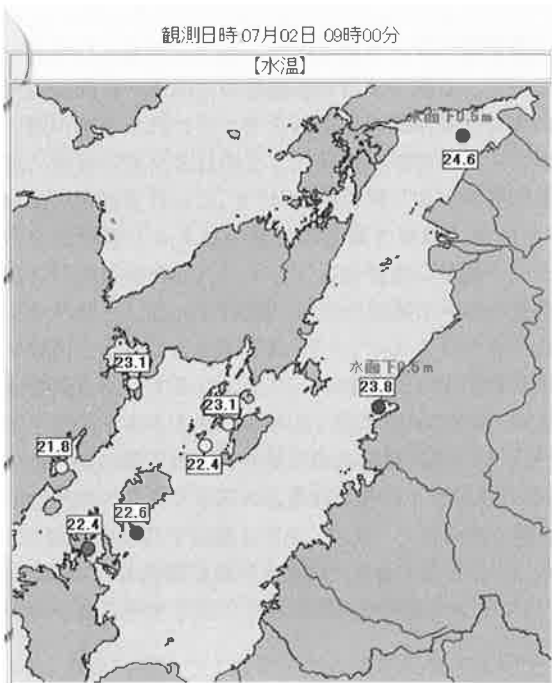


図1 八代海における水温水平分布図のリアルタイム情報(広域情報)

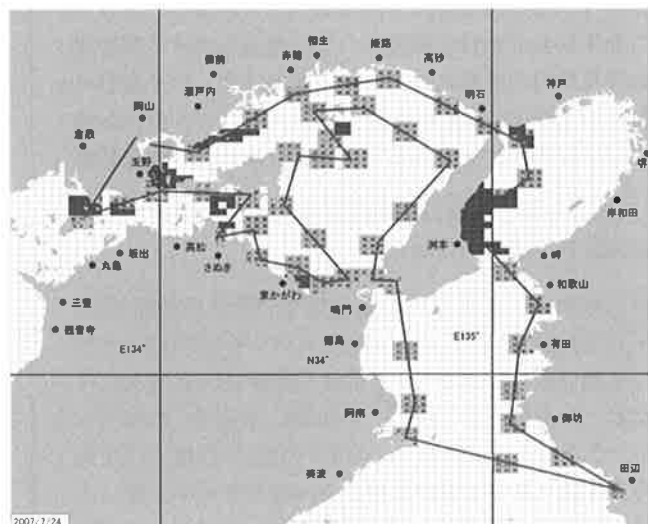


図2 瀬戸内海の水色・着色域情報：瀬戸内東部 第4報 平成19年7月24日 水産庁・瀬戸内海漁業調整事務所が実施した赤潮飛行調査の水色・着色域の情報をデジタル画像化したものを掲載しています。

る赤潮飛行調査のデータを使用して、瀬戸内海東部（紀伊水道、大阪湾、播磨灘及び備讃瀬戸）、瀬戸内海中部（燧灘及び安芸灘）、瀬戸内海西部（伊予灘、周防灘及び豊後水道）における水色・着色域の水平分布図を速報として提供します（図2）。

3. 伊勢・若狭湾環境情報データベース

本データベースは、水産庁及び独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所からの委託事業で、漁場環境情報の総合的な管理・活用を図ることを目的として、平成 17、18 年度に構築し、伊勢湾及び若狭湾における水産基盤に関する情報、海域環境、調査研究情報等を蓄積して情報を提供しています。委託事業は

平成 18 年度で終了しましたが、関係各府県の協力を得ながら、今後とも継続的にデータの更新を図りながら情報提供を行う予定です。

4. URL

- ・環境情報センター：
<http://www.fish-jfrc.jp/edc/index.html>
- ・有明海等環境情報・研究ネットワーク：
<http://ay.fish-jfrc.jp/ariake/>
- ・赤潮等情報ネットワークシステム：
<http://ay.fish-jfrc.jp/akashio/>
- ・伊勢・若狭湾環境情報データベース：
<http://ay.fish-jfrc.jp/kiban/>

社団法人日本水産資源保護協会

〔設 立 趣 意 書〕

漁業生産の恒久的発展の基礎は、水産資源の維持増大にあることは論をまたないところであります。

近時、水産物に対する需要の増大、漁業技術の向上、漁業設備の近代化に伴って、漁場の開発は著しく進展し、わが国は勿論のこと世界の諸国においても沿岸ならびに沖合、遠洋漁業の振興は重要問題として取上げられ、国際間において水産資源の管理と合理的利用について重大なる関心が高まりつつあります。

一方国内では、漁業法の改正、沿岸漁業等振興法案の国会提案を契機として漁場及び水産資源の効率的な利用方法を基礎にして、漁業構造を改善するという画期的施策が講じられつつあります。

ひるがえって、水産資源保護対策の現状をみますと、国においては、瀬戸内海栽培漁業センターの設置、漁場造成事業の推進、増養殖技術の開発、さけ・ます資源対策の強化、内水面における種苗の放流、漁獲努力に対する規制措置等水産資源の保護培養と維持管理に関する各般の施策を講じられてはいるものの、この対策は資源保護に対する国民の認識が浅く、また資源についての調査研究の困難性等のため、漁業技術の発展に比して著しい立ち後れを見せております。

加えて、近時海岸河川附近において急激に発展しつつある他産業の影響と、し尿の海中投棄等による水質汚濁のため漁場価値の低下を招来し、漁業を近代的産業に育成するための諸施策を進める上に大きな障害となっております。

水産資源の公共性からみて、その保護培養は、国家的事業であることは勿論であります。たんに国や地方公共団体の努力や、法的規制のみで目的を達しうるものではなく、直接の受益者であるわれわれ漁業関係者自らが関心をたかめ、漁業経営の安定と発展のため資源維持に積極的な努力をはらうことは勿論、国民の財産としての水産資源保護の重要性を広く水産関係各団体によびかけて恒久的な運動にまで進展することが極めて緊急時であると考えます。

国においても、本年度新たにこの事業に対し助成を図ることになりましたが、これを契機としてわれわれ漁業関係者がうって一丸となり、政府等の施策に協力しつつ、水産資源の保護を強力に推進しうる体制を速やかに確立せんとするものであります。

昭和 38 年 4 月

設立発起人代表

社団法人 大日本水産会会長

高 碓 達 之 助



● お知らせ ●

「(社)日本水産資源保護協会・受託検査について」

当協会では、以下の検査を受託しています。検査の申し込み・詳細は下記までお問い合わせ下さい。

●検査内容

- ・コイヘルペスウイルス (KHV) PCR 検査および KHV Nested PCR 検査
- ・錦鯉特定疾病検査：KHV およびコイ春ウイルス血症 (SVC) 対象
- ・ロシア向け輸出水産食品魚病検査 (活魚介類検査)

●検査方法

農林水産省「特定疾病等対策ガイドライン」、国際獣疫事務局 (OIE) 監修の疾病診断マニュアルなどに準拠した方法を用います。検査結果は、英文表記あるいは日英文併記の結果報告書を発行します。

●受託検査に関するお問い合わせ・資料請求

社団法人 日本水産資源保護協会 企画情報室

担当：鈴木 隆志・奥田 律子

TEL：03-3534-0681 FAX：03-3534-0684

E-mail：kensa-jfrc@mb.sphere.ne.jp

ホームページ：http://www.fish-jfrc.jp/

「会員の窓へのご寄稿について」

日頃の活動、地域の特色や最新情報などをご紹介する「会員の窓」は、掲載開始から大好評をいただいているコーナーです。本誌に掲載された記事は、当協会ホームページでもご覧いただけます。皆様のPR 活動の場としてご寄稿お待ちしております。

○ご寄稿方法

- ・掲載は無料 (ただし当協会会員団体に限る)
- ・必要書類：1,200 字程度の紹介文と写真 3～5 葉

○ご寄稿に関するお問い合わせ

社団法人 日本水産資源保護協会 企画情報室

担当：鈴木 隆志

TEL：03-3534-0681 FAX：03-3534-0684

E-mail：suzut-jfrc@mb.sphere.ne.jp

ホームページ：http://www.fish-jfrc.jp/

養殖魚 JAS

養殖魚の生産情報公表 JAS 規格制度

本年6月に開催された平成20年度第1回理事会において、社団法人日本水産資源保護協会は、養殖魚の生産情報公表 JAS 規格制度（以下「養殖魚 JAS」）に係る業務規程案を提出し、全会一致で承認しました。これについては、第54回通常総会で会員の皆様にも報告を行いました。今後、当協会は、養殖魚 JAS 制度の運営および普及に積極的に参画することとなります。

現在、当協会では、審査機関として登録認定を受けるための準備を進めております。

JAS 規格制度とは？

JAS 規格を満たしていることを確認（格付け）した製品に JAS マークを付けることができる制度です。一定の品質や特色を持っている製品に付けられますので、製品を選ぶ際の目印として役立ちます。

現在、JAS マークには、その規格に応じて「JAS マーク」「有機 JAS マーク」「特定 JAS マーク」「生産情報公表 JAS マーク」があります。



JAS マーク



有機 JAS マーク



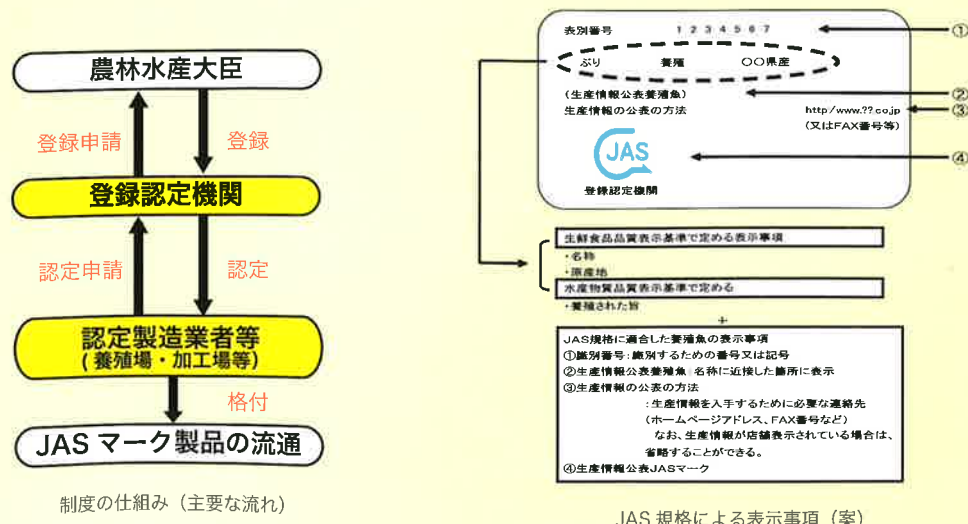
特定 JAS マーク



生産情報公表 JAS マーク

生産情報公表 JAS 規格とは？

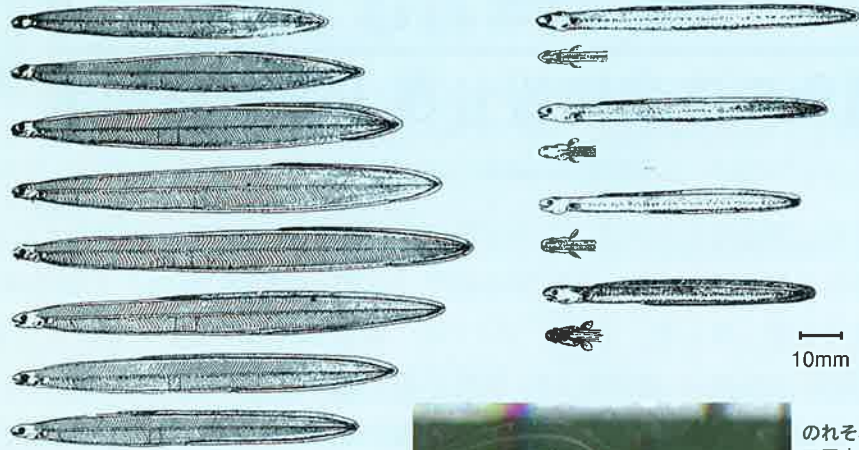
「食の安心」に関する信頼性確保を目的として、その生産情報を消費者に提供する仕組みです。事業者が自主的に具体的な生産情報（生産者・生産地・農薬医薬品および肥料の使用状況など）を記録・管理し、消費者に対して正確に公表・伝達していることを第三者機関である登録認定機関が認定するものです。平成15年12月に「牛肉」から始められた比較的新しい規格で、「豚肉」、「農産物」、豆腐やこんにやくなどの「加工食品」および「養殖魚」について制定されています。



さかなのエピソード

2

のれそれ



「マアナゴの変態」(高井、1959)



のれそれ
マアナゴの葉形仔魚
(レプトケパルス)
(写真提供：独立行政法人水産総合研究センター)



マアナゴ
(写真提供：独立行政法人水産総合研究センター)

坂本一男
おさかな普及センター資料館館長
水産学博士

「のれそれ」は高知での呼称で、岡山では「べらた」という。この透明な柳の葉のような魚はマアナゴの変態開始前の仔魚（葉形仔魚*）で、日本沿岸では春に全長 8 ~ 13 cm のものが捕れる。築地市場でも最近ではすっかり春の魚と認知されたようだ。

マアナゴの産卵場所はまだ特定されていないが、高井 徹博士が半世紀前に推定したように、南方海域であることはまちがいないらしい。仔魚は黒潮に乗って日本沿岸まで来遊するが、その後の黒潮から沿岸域への到達のメカニズムは長い間不明であった。ところが、最近、黒潮に乗ってただ流されているかのような仔魚は比重調節をして低水温の沿岸域へ向かうことが判った**。同じように仔魚が黒潮に乗って回遊するウナギ、湾流を利用するヨーロッパウナギなどでは、仔魚が強い海流を離れて接岸するメカニズムは未だに不明である。

研究面では、ウナギの華やかさの陰にともしればマアナゴは隠れがちである。今回の仔魚の接岸メカニズムの研究でウナギに先んじたことは、遠い昔ウナギ以外の葉形仔魚の筋節を数えた身には感慨深い。

*カライワシ目、ソトイワシ目、ウナギ目、フウセンウナギ目魚類は葉形仔魚期を経て成長する。ところで、葉形仔魚はレプトケパルスと呼ばれることが多い。レプトケパルスは leptocephalus のことで、ラテン語で「小さい頭」という意味である。最近のほとんどの研究者は英・米語の影響であろうか、レプトケパルス、レプトセパルス、レプトセファルスなどとカタカナ書きする。ラテン語を発音する際には何語なまりでも構わないが、カタカナ書きする場合はラテン語の発音にしたがうのがよいと思う。ちなみに、日本の魚類の生活史研究を確立した内田恵太郎博士はレプトケパルスと指導したという。その孫弟子で、葉形仔魚研究で知られる望岡典隆博士はレプトケパルスを使う数少ない研究者の一人である。
**黒木洋明『マアナゴ葉形仔魚の沿岸域への回遊機構に関する研究』水研センター研報 24 号、2008。



平成 20 年 7 月 15 日発行

発行——社団法人 日本水産資源保護協会
●連絡先
〒104-0054
東京都中央区勝どき 2-18-1
黎明スカイレジタルビル西館 303-2
TEL 03(3534)0681
FAX 03(3534)0684
【振替口座】00120-8-57297

企画・編集——社団法人 日本水産資源保護協会
制作——株式会社 生物研究社
印刷——株式会社 技報堂