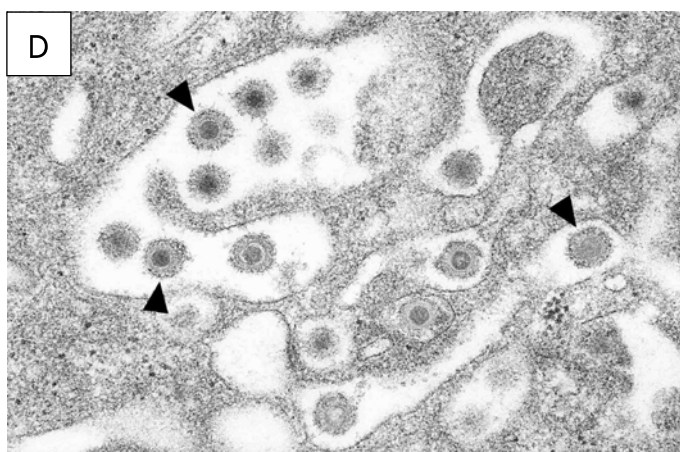


養殖研究レター

第1号(2008年2月)



編集 養殖研究所



独立行政法人
水産総合研究センター

巻頭言

養殖生産の効率的システムづくりに向けて	3
---------------------	---

研究情報

カンパチの養殖用国産種苗の実現に向けて	4
養殖漁場の海水中の細菌群集	5
珪藻培養用の新しいケイ酸供給剤「ゲルカルチャー」	6
養殖研究所が国際獣疫事務局(OIE)コイヘルペスウイルス病のリファレンスラボラトリーに	7

所の動き

第36回天然資源の開発と利用に関する日米会議(UJNR)を開催しました	8
-------------------------------------	---

表紙写真説明

- (A) 中間育成過程で平均全長50mmに成長したカンパチ人工種苗。今後、養成親魚の飼育環境条件を制御して産卵時期を早めることにより、同じ時期における大型種苗の生産が期待されています。
- (B) 調査船「なんせい」での採水風景。約20Lの海水を濾過して細菌粒子を集め、群集組成の解析に用いるDNAを抽出します。
- (C) 珪藻類など餌料用微細藻類の屋外培養に用いる円筒状培養器。容量は、1本が10L程度と少量ですが、光が当たりやすいので、微細藻類は高密度に増殖します。写真の培養器は、故田中信彦博士が考案された後、浮遊藻類培養に適するよう改良したものです。
- (D) 細胞質の空胞(白く抜けた部分)中に放出された、成熟したKHV感染粒子(いくつかを矢印で示す)。ウイルス粒子の大きさは直径200nm程度。これらの空胞は細胞膜と融合して外部に開き、ウイルス粒子が細胞外に放出されます。

養殖生産の効率的システムづくりに向けて



日本の水産業の現状は、有用資源の減少、魚価安、漁船の高船齢化・漁業者の減少等の漁業生産基盤の弱体化、等々、非常に厳しい状況です。そして、昨今の燃油の高騰はこれに拍車をかけています。また、地域の崩壊が進み、限界集落という言葉で表される状況が進行しています。地域の維持には、学校、医療施設等の生活基盤と併せて地域の産業の維持が重要で、特に、地方の沿岸地域や島嶼においては養殖業を含む水産業の振興は重要です。いくら生活基盤があっても地域に産業がなければ地域崩壊し、産業があっても生活基盤がなければ、やがてその地域は崩壊していきます。

では、このような状況の中で、重要なことは、「我々、産業試験研究機関として何をすべきか？」です。また、「何が出来るか？」です。

第一には、ウナギ、マグロ等のビッグ・プロジェクトを含め、中期計画に示された研究の推進です。これについては説明する必要もないでしょう。第二には、今までの研究成果を取り纏め、それを「技術」にすることが水産業活性化のためには重要です。また、漁業生産システム、養殖生産システムは時代に対応した形への転換が必要です。中山は、「生産技術は、科学上の一つのアイデア、あるいは先端的な技術のみによって表現できない。すぐれた論文や特許があっても、それだけで事が足りるものではない。製品が生産されて市場に出るまでの過程には、さまざまな要素が入ってくる。その過程にも創意や工夫が必要であろう。それらを総合してもっとも市場に適合した形のもののみが市場における競争に勝ち残り、生き残る」(中山 茂：科学技術の戦後史、岩波書店、1995年)と述べています。つまり、産業に役立つには、研究成果だけでなく、道具・施設等を含め一連のシステム造りが重要ということです。付け加えると、環境から、生産・加工・流通までの一貫した流れの中で「技術」を考えることが重要です。私は、ここに水産業の活性化の鍵があると考えています。幸いにも、上浦、古満目の両栽培漁業センターが栽培技術開発センターとして養殖研のメンバーとなり、これらのセンターと共同して、増養殖生産に関するさらなる「技術」化を検討することが可能となりました。現在、所として、水工研等の協力を得ながら、種苗生産をはじめとして、「技術」化に向けた取り組みをはじめたところです。第三には、「技術」化するには、広く水産試験場等の研究職員の他、漁業者・養殖業者との協力を得ることが必要です。このためには、所からの積極的な情報発信が重要であると考えています。養殖研究レターは、養殖研の取り組み・研究内容・成果を知っていただくことを意図して、従来の「養殖研ニュース」に変わって新たに発刊したところです。積極的なご活用等、宜しくお願いします。

毎日、五ヶ所湾を見ると、真珠養殖イカダがあり、アオサ養殖が行われています。毎日、「養殖業を考えろ」と、問い掛けられているようです。今後も、「漁業や養殖業を活性化するにはどうすれば良いのか」を考え、そのための研究を推進していきたいと思いますので、ご支援・ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

(所長：中野 広)

カンパチの養殖用国産種苗の実現に向けて

わが国のカンパチ養殖業での養殖用種苗は、現状でほぼ100%を中国産の天然種苗に依存しています。このような状況下、中国で中間育成された輸入種苗に人・魚共通病原体であるアニサキスが寄生していることが確認されました。これにより、国民のカンパチ養殖への不信感が急速に広まり、カンパチ養殖魚の信頼性が著しく損なわれる事態が生じました。この問題の抜本的解決を図るためには、一刻も早くカンパチの養殖用種苗を安全な国内産人工種苗で賄う必要があります。

そこで、先端技術を活用した農林水産研究高度化事業として、カンパチの養殖用種苗を低コストの国内産人工種苗に置き換えるための基盤技術を開発するとともに、実際の養殖業に貢献できる有用な技術を開発することを目的として研究を進めています。

通常期(5~7月)での大量採卵技術は、海上小割生簀で養成したカンパチ親魚を4月下旬に陸上水槽に収容し、ホルモン注射を打つことにより開発の目処が立ちました(図1)。種苗生産過程では、全長3cmサイズで生残率12%を達成するとともに、初期減耗の発現時期をほぼ特定することができました。また、稚魚に明確な摂餌リズムがあることも分かり、このリズムを利用すれば環境負荷の少ない給餌システムを構築することも可能です。生産した人工種苗を用いたカンパチ養殖場(鹿児島県)での養殖試験では、試験開始8ヶ月後には体重400gに達する結果が得られています(図1)。

今後、生産履歴が明らかな人工種苗でカンパチ養殖種苗を賄う大量生産技術の開発が期待されます。また、通常期よりも早い時期での採卵技術を開発することにより、従来の養殖期間よりも短期間で出荷できる大型種苗を安定的に確保することも可能となります。これにより、養殖に関わる経費の大幅なコスト削減が可能になるとともに、摂餌リズムを考慮した給餌技術の開発により、低環境負荷型養殖を実現させたいと考えています。



図1. カンパチ親魚養成、種苗生産および養殖試験における主な成果。

(栽培技術開発センター：虫明敬一)

養殖漁場の海水中の細菌群集

海面で給餌を行う魚類養殖では、残餌や糞等が漁場に負荷されることは避けられません。持続的に漁場を利用していくためには、このような有機物負荷を、それぞれの漁場が持つ浄化能力の範囲内に抑える必要があります。浄化能力は、最終的には、富栄養化物質である窒素やリンの漁場外への海水交換等による移送の程度に大きく左右されます。しかし、貧酸素や赤潮の発生といった漁場内で実際に起こる飼育環境の悪化には、海中の有機物の分解速度や分解産物を利用した二次生産等の有機物の循環機構が強く関係しています。そして、これらの有機物の循環過程には海中の微生物群集が大きく関与しています(図1)。そのため当研究部では、養殖漁場の微生物について、その現存量、生産速度、群集組成等についての研究を行っています。

当研究所が位置する三重県の五ヶ所湾では、主に西側の枝湾でマダイ等の魚類の養殖が盛んに行われています。本湾の中央部と魚類養殖場で、海水中の栄養塩濃度、及び微生物の現存量等を調べた結果、魚類養殖場では窒素やリンの無機栄養塩濃度が高く富栄養化している状態であり、細菌量、生産速度、及び細菌捕食者である繊毛虫の数も多いことが分かりました(図2)。この結果は、魚類養殖漁場では、負荷された有機物が海中の微生物により活発に分解され、さらに高次生産者へと転送されているためと解釈できます。また、細菌群集組成についても両地点を比較した結果、給餌量が多い春から秋にかけて、群集組成に違いがあることも分かりました。

以上のように、魚類養殖場では、海水中の細菌群集が、量・質とも養殖の影響を受けて変化していることが明らかになりました。今後、これらの知見を基にして、養殖漁場環境を評価するために、微生物群集を利用した新たな指標の開発を目指す予定です。

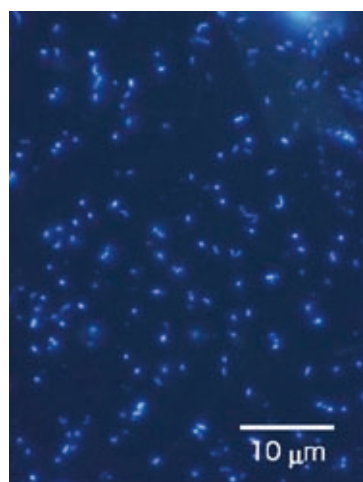


図1. 海水中の細菌の写真。
1mL中に数百万細胞程度の
密度でいる。

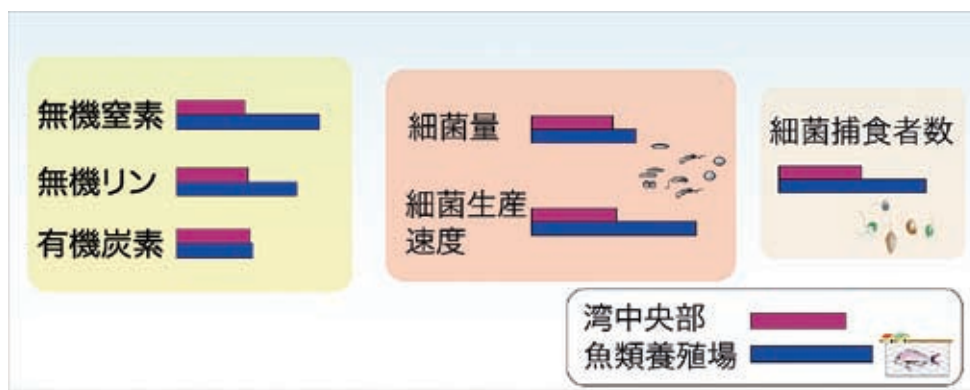


図2. 魚類養殖漁場(青色)と湾中央部(赤色)における栄養塩濃度と微小生物群集の比較。

(生産システム部：坂見知子)

珪藻培養用の新しいケイ酸供給剤「ゲルカルチャー」

甲殻類や二枚貝類の種苗生産では重要な餌料生物となっている珪藻類は、細胞壁にガラスの主成分であるケイ酸を多く含み、いわば細胞がガラスで覆われているような生物です。そのため、珪藻類を安定して培養するには、常にケイ酸を十分に供給することが大切です。現在は、水ガラスやメタケイ酸ナトリウムがケイ酸供給剤として使われていますが、珪藻類が高密度に増殖すると、培養液中のケイ酸濃度は急減して不足します。一方、これらを過剰に海水に溶かすと白い沈殿が生じ、培養液がアルカリ性になるため、珪藻類を与える種苗に悪影響を及ぼします。そこで、簡便な方法により常時、培養液中にケイ酸が溶出するケイ酸供給剤を考案し、商品化しました。

商品名「ゲルカルチャー」（富士シリシア化学㈱との共同研究契約に基づき開発、特許出願中）の成分はケイ酸そのものです。半透明の小さなパチンコ玉のような形をしており（図1）、表面に無数の凹凸があるため（図2）、水との接触面積が大きく、溶け易くなっています。このゲルカルチャーを直接、あるいはナイロンメッシュ袋に入れて培養液中につり下げるだけで、粒がなくなるまでケイ酸が溶出し続けます。ゲルカルチャーを入れると、培養液中のケイ酸濃度は一定以上になり、珪藻類は常に十分なケイ酸を取り込むことができます。そのため、葉緑体のよく発達した、栄養価の高い珪藻類を高密度に培養することができます（図3、4）。また、ゲルカルチャーは過剰に使用しても水産生物の成育に弊害は無いため、無毒です。

このように、ゲルカルチャーは簡便に使えて、珪藻類の増殖に有効であり、しかも水ガラスなどと比べて安価であるため、大量培養に実用化でき、餌料生産に大きく貢献すると期待しています。

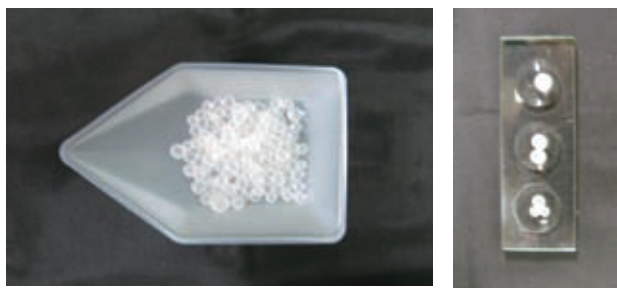


図1. 計量皿およびホールスライドに入れたゲルカルチャー。

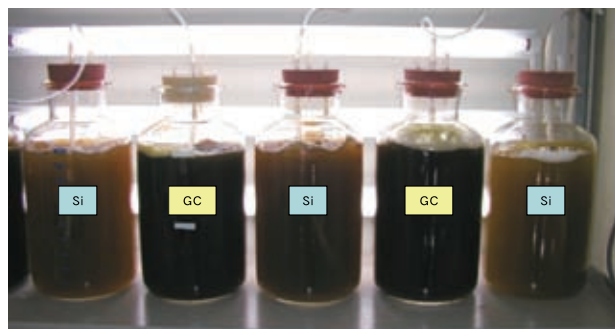


図3. 珪藻類の培養. GC:ゲルカルチャー, Si:水ガラス使用. GC使用区の珪藻は濃い褐色, Si使用区は薄い褐色。

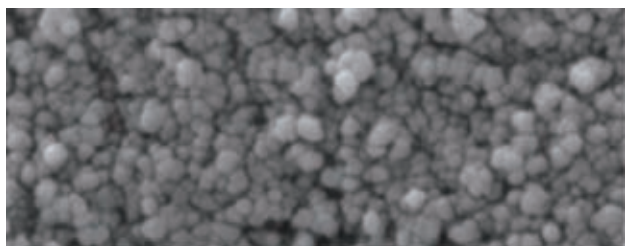


図2. ゲルカルチャーの表面構造(電子顕微鏡での観察)。



図4. ゲルカルチャーで培養した珪藻類キートセロス(長径約5 μ m). 形態異常は無く葉緑体が良く発達している(左より, 光学顕微鏡, 走査型電子顕微鏡, 透過型電子顕微鏡での観察結果)。

(生産技術部：岡内正典)

養殖研究所が国際獣疫事務局 (OIE) コイヘルペスウイルス病の リファレンスラボラトリーに

持続的養殖生産確保法の特定疾病に指定されているコイヘルペスウイルス (KHV) 病の発生が平成15年10月末に確認されて以来、養殖研究所ではKHV病の確定診断を実施しており、現在までに1,000件を超える診断依頼に対応してきました。診断件数は平成16年に465件と非常に多かったものの、まん延防止・防除対策等によって平成17年は前年の48%に、平成18年も前年の55%と毎年減少しており、平成19年も減少傾向が続いています(図1)。

平成16～18年度には先端技術を活用した農林水産研究高度化事業全国領域設定型研究「コイヘルペスウイルス病の診断・防除技術の開発」を行い、成果を速やかに農水省の施策に反映させるとともに都道府県水産試験場等に普及し、被害軽減に繋げました。さらに、本年度から4年計画で同リスク管理型研究「コイヘルペスウイルス病のまん延防止技術の開発」に取り組んでいます。

動物の伝染性疾病及び防疫に関する国際機関であるOIE(図2)では、本病を平成18年にリスト疾病に指定しました。平成19年5月の第75回OIE総会において、上記の活動実績等が評価され、水産総合研究センター(代表専門家：養殖研究所魚病診断・研修センター長)がリファレンスラボラトリー(疾病の診断、防疫技術に関して世界の中心的役割を果たす研究機関)に英国CEFAS(Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science)とともに指定されました。養殖研究所では、今後とも被害防止やまん延防止に向けた研究開発等に取り組んでいくとともに、診断方法に関する助言や診断に必要なウイルスDNAなどの試薬等を国内外機関へ分与することなどを通じ、KHV病の中核研究機関として積極的に国際貢献を行っていくつもりです。

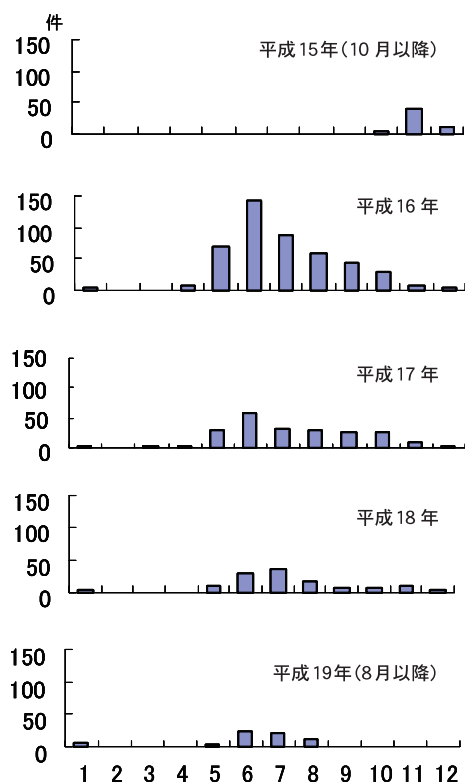


図1. 養殖研における月別 KHV 病確定診断件数。



図2. OIE が発行する規範,診断マニュアル(上)と OIE 総会が行われたパリの本部(下)。

(魚病診断・研修センター：佐野元彦)

第36回天然資源の開発と利用に関する日米会議 (UJNR) を開催しました

平成19年10月29日～11月2日にかけて第36回天然資源の開発と利用に関する日米会議 (UJNR) 水産増養殖専門部会の年次会合が、米国東海岸に所在する紅葉美しいニューハンプシャー大学で開催され、部会長の中野 広所長を始め水産総合研究センターより11名が参加しました。米国側部会である国家海洋大気庁 (NOAA) と日米両国の水産増養殖研究開発についての情報交換と協議を行った後、シンポジウム「無脊椎動物の増養殖技術」が開催され、日米間で増養殖研究に関する最新の研究動向と、甲殻類、二枚貝、ウニ等の増養殖技術研究開発に関して活発な討議が行われました。その後の現地検討会では、NOAAの推進するニューハンプシャー大学大西洋海面養殖センターの沖合養殖技術開発の現場 (ニューハンプシャー州)、ケープ・コッドのアサリ漁場およびウッズホール海洋生物研究所 (マサチューセッツ州)、NOAAミルフォード研究所とミルフォード水産高校 (コネチカット州) 等を視察し、米国における最先端の増養殖研究情報を収集しました。



図1. 中野 広、ロバート・イワモト日米部会長と UJNR 参加者.



図2. UJNR シンポジウム会場風景.

沖合養殖は、今後我が国においても技術開発が期待されており、大変貴重なデータを収集することができました。また、米国でのカキやアサリ等の二枚貝養殖では、病気や近親交配による遺伝的な弱勢化等が問題となっており、日米間のさらなる研究交流が期待されています。

次回のUJNRは、2008年10月に「養魚飼餌料の未来」をテーマに横浜で開催する予定です。



図3. ニューハンプシャー大学沖合養殖研究現場. 大西洋タラを養殖. 黄色い施設は自動給餌・管理システム.

(生産システム部：生田和正)

養殖研究レター No.1 (平成20年2月)

編集・発行：(独)水産総合研究センター 養殖研究所 〒516-0193 三重県度会郡南伊勢町中津浜浦 422-1
TEL: 0599-66-1830 (問い合わせ先：業務推進課) FAX: 0599-66-1962 URL: <http://nria.fra.affrc.go.jp/>