

養殖研究レター

第3号(2009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

魚病被害軽減をめざして	3
-------------	---

研究情報

マハタの安定養殖生産のためのウイルス性神経壊死症予防ワクチンの開発	4
さけます類の冷水病の診断と保有調査	5
マダイ稚魚のリンおよびタンパク質の消化吸収率に及ぼす飼料中リン酸源の影響	6
クエ・マハタ種苗生産研究会について	7

所の動き

養魚飼料の未来を論じた第37回のUJNR水産増養殖専門部会科学シンポジウム	8
---------------------------------------	---

表紙写真説明

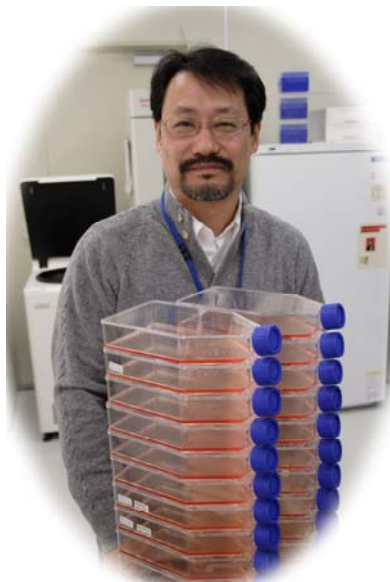
(A) 上浦栽培技術開発センターで人工生産したマハタ稚魚 (*Epinephelus septemfasciatus*). 若齢魚では7本の縞模様が明瞭に確認できます. 近年の生産技術の進展により, 人工種苗の量産が可能となりました. 現在では, 陸上の種苗生産水槽から海上の養殖生け簀へ移してから発生するウイルス性神経壊死症が大きな問題となっています.

(B) 北海道にある, さけますセンター千歳事業所で採卵のために蓄養中の雄のベニザケ (*Oncorhynchus nerka*) 親魚. 河川に遡上してくる, さけます類の親魚を対象に, 健康状況を調べるためにウイルスや細菌など病原体の保有状況の調査を行っています.

(C) 上浦栽培技術開発センターで飼育中のクエ親魚 (*Epinephelus bruneus*). 本種は, 千葉県以南から朝鮮半島西南部, 台湾, フィリピンに分布し, 最大で全長1.5 mにも達するスズキ目ハタ科マハタ属の魚類です. 先に雌として成熟し, 大きくなると雄に性転換します. 鍋料理には欠かせない最高級食材として人気があります.

魚病被害軽減をめざして

(病害防除部：佐野 元彦)



近年の魚価安、飼料や燃油の高騰など、養殖産業を取り巻く状況は、極めて厳しい状況が続いており、如何に生産コストを下げ、また、付加価値を付けて利益を出

すかが課題となっています。その中で魚病は、養殖生産のコストを上昇させる大きな阻害要因です。その被害額は、以前の200億円超から、近年、約100億円程度に減少してきました。養殖生産・管理方法の進歩に加え、ブリやマダイの主要疾病に対するワクチンが市販されたことが大きく貢献しています。特にブリ類では、ワクチンによる予防へと急速に変化し、抗菌剤の使用量が激減しています。水産用医薬品である抗菌剤は適切に使用されればもちろん問題はありませんが、その使用減少は、消費者が求める安全・安心な養殖生産物の提供にも繋がります。

魚病対策においては、まず正確に診断し、その原因に対して適切な対処を行うことが肝心です。そのため、新たに発生した疾病の原因究明、その迅速な診断法、飼育管理や殺菌等の防除法の研究開発が必要で、養殖研究所でも多くの研究開発と普及・啓発を行ってきました。また、上述のように積極的な予防法としてワクチンの開発も現場から強い要望が

あります。ところが、ブリ・マダイ以外の生産額の少ない養殖魚種では、製薬メーカーによるワクチン等の水産用医薬品の開発意欲が低く、今後、どのように医薬品を開発・確保していくかが、大きな課題となっています。養殖研究所では、製薬メーカーとも協力し、アユの冷水病や新規養殖魚として期待されるマハタのウイルス性神経壊死症などに対するワクチンの実用化に向けた基礎的な研究に取り組んでいます。

また、新たな病原体を持ち込まないという防疫も重要です。2007年に、天然のアユに新たな感染症が発生しました。ナマズ類の病原体として知られているエドワジエラ・イクタルリという細菌が原因で、日本では初めて見つかりました。この細菌のアユに対する病原性はそれほど高くなく、高水温によるストレスが発病の要因となっているようです。この細菌がいつ、どのように日本に持ち込まれたのか不明ですが、2008年には病魚が発見される河川が増えており、一旦入り込むと、制御が難しいということを改めて実感しました。やはり、病原体を持ち込まない、という原則が大切で、輸入防疫制度に加え、輸入業者始め皆さんの防疫意識も重要と考えており、ホームページ等による情報提供に努めていきます。

養殖研究所では、今後も、都道府県水産試験場、養殖業界、製薬企業、大学等と連携・協力して、魚病被害軽減に繋がるいろいろな研究と技術開発等に積極的に挑戦していきたいと考えています。

マハタの安定養殖生産のためのウイルス性神経壊死症予防ワクチンの開発



(病害防除部：森 広一郎)

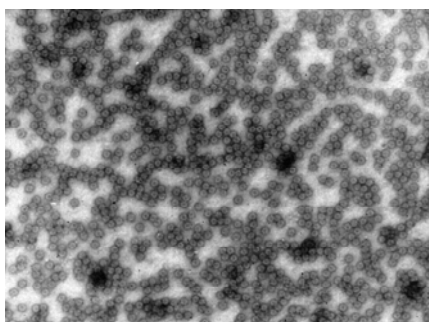


図1. ベータノダウイルス(直径, 約25nm)

近年、養殖業は飼料の高騰や魚価の低迷などから厳しい経営状況にあり、経済効率の高い新規養殖種の開発が望まれています。本研究で対象としたマハタは高級魚でしかも成長が早いことから、西日本の多くの県で新規養殖種として期待されています。

しかしながら、現在の本種の生産量は僅かで量産体制は整っていません。その最大の要因と

その実用化には種々の基礎的および応用的知見の集積が必要です。

以上のような背景から、マハタの養殖産業の育成にはワクチンの実用化に向けた研究が急務と考えプロジェクトを計画しました。本プロジェクトは、農林水産省の競争的資金制度による事業として、養殖研究所の他、広島大学大学院、三重県水産研究所、愛媛県農林水産研究所水産研究センターおよび製薬メーカーが参画して、平成18年から進められています。プロジェクトでは、既に参画機関が実験室レベルで有効性を確認しているワクチンについて、その実用化に必要な知見を得るため試験研究を行っており、本年度までに、ワクチンの投与方法、ワクチンの大量調製法などの研究開発を行い、試作ワ

クチンを作製するまでに至りました。最終年度である本年度では、試作したワクチンを用いた野外試験でワクチンの安全性と有効性が確認され、実用化に向けた大きな成果



図2. 野外試験でのワクチン接種風景

して、ベータノダウイルスを原因とするウイルス性神経壊死症(VNN)が稚魚期のみならず成魚でも発生し、被害をもたらしていることが挙げられます(図1)。本病の唯一有望と考えられる対策はワクチンによる予防免疫ですが、

が得られています(図2)。今後、このプロジェクトの成果に基づいてワクチンの実用化が速やかに行われることで、マハタの養殖生産の安定化と養殖業の活性化が図られるものと期待しています。

さけます類の冷水病の診断と保有調査



(札幌魚病診断・研修センター：大迫典久)



図1. 捕獲場で採捕されたシロサケ親魚



図2. 病原体保有状況の調査風景



図3. 採卵親魚からの体腔液の採集

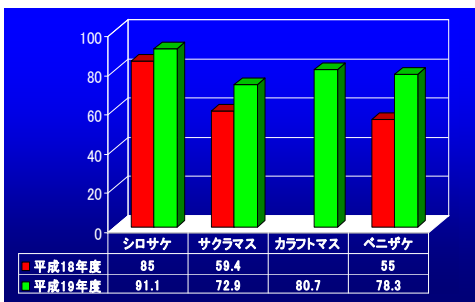


図4. 北海道内の河川遡上サケ科魚類親魚からの*F. psychrophilum*の平均検出率

札幌魚病診断・研修センターは平成18年4月に（独）水産総合研究センターが（独）さけ・ます資源管理センターと統合した際に、新たにさけますセンター内に養殖研究所の組織として創設されました。当センターでは、さけ・ますその他の冷水性水産生物の疾病診断技術に関する研究開発並びに診断技術の普及を柱として、主にサケ科魚類の病気について、既存の診断法を検証・改良し、現場に適したより簡便に実施できる実用的な診断技術を作ることを目指しています。これらの技術を魚病の診断を行っている水産試験場や北海道立水産孵化場などと連携して普及して行くとともに、冷水性魚類で発生している魚病の情報を収集して、発信していきたいと考えています。

近年、北海道ではシロサケ親魚から冷水病

の原因菌である*Flavobacterium psychrophilum*が初めて検出され、今後の被害の発生が懸念されています。今のところ、冷水病によるさけます孵化放流事業全体を揺るがすような甚大な被害は報告されていませんが、北海道全域のサケ科魚類親魚の冷水病原因菌の保有状況を早急に把握する必要があると考えられました。

そこで、わたしたちは北海道立水産孵化場とも連携しながら、検査（診断）手法について改良しつつ、北海道内全域の河川に遡上したさけます類の親魚を対象に冷水病原因菌の保有状況調査を行っています。検査方法は、捕獲場にて採卵時に雌の体腔液（雄の精子）及び腎臓を採取し（図1～3）、改変サイトファーガ寒天平板培地に塗布して培養し、形成した黄色の菌のコロニー（群落）についてPCRを行って冷水病原因菌を同定します。現在までに、調査したシロザケ、ベニザケ、サクラマス、カラフトマスのいずれからも、北海道内のすべての河川の親魚において高率に原因菌が検出されることがわかってきました（図4）。これからは、これらの原因菌の病原性を調べ、さけます類への影響を調査する予定です。

マダイ稚魚のリンおよびタンパク質の消化吸収率に及ぼす飼料中リン酸源の影響



(生産システム部：杉田 毅)

魚類にとってリン（以下「P」と表記）は生体内における骨組織形成、代謝活動などで重要な役割を担うことから、必須ミネラルの一種と考えられていますが、魚類はPを環境水中から僅かしか吸収できないため、飼料中にPを添加する必要があります。一方、養殖現場水域のPによる環境汚染が深刻な社会問題になっており、その主原因の一つは飼料中のPが吸収されず糞として排泄されたためと考えられています。よって、魚の成長および環境負荷軽減を考慮して過不足のないPの飼料中への添加が望まれています。

び3P-Ca), 第一, 第二のリン酸ナトリウムおよびカリウム (1P-Na, 2P-Naおよび1P-K, 2P-K), ならびにフィチン酸カルシウム(Ca-phy)をP換算でマダイの要求量だけ含む飼料を作製して給与し, 糞のP濃度を測定して消化吸収率を算出しました。その結果, 1P-Ca, 1P-Na, 2P-Na, 1P-Kおよび2P-K区のP吸収率は高いが, 2P-Ca, 3P-CaおよびCa-phy区は低く (図左), Ca-phy区ではタンパク質の消化吸収率も低いことが明らかになりました (図右)。リン吸収率から考慮するとマダイ稚魚用飼料に添加するリン酸は1P-Ca, 1P-Na, 2P-Na, 1P-Kおよび2P-Kが適しており, 2P-Ca, 3P-CaおよびCa-phyは適さ

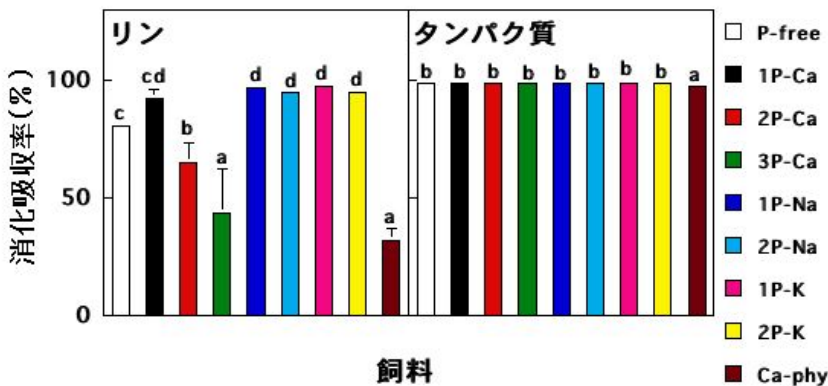


図. 各飼料のリンおよびタンパク質の消化吸収率

* : 異なるアルファベットの飼料間には5%の有意差があることを意味する

本研究では、飼料中リン酸源がマダイ稚魚のPおよびタンパク質の消化吸収率に及ぼす影響を明らかにするため、第一、第二および第三のリン酸カルシウム(1P-Ca, 2P-Caおよ

ないと考えられました。

また養魚飼料の主原料である魚粉中には多量のPが含まれており、その殆どが3P-Caであること、加えて同様に飼料原料として用いられている植物性物質には、P含有量自体は魚粉より極めて少ないもののCa-phyが多いことから、これら飼料原料自体に含まれるPの吸収率は高くないことが示唆されました。

以上のことから、次世代の飼料には上述した吸収率の高いリン酸源を添加するとともに可能な限り魚粉配合量を低くすることが望まれます。

クエ・マハタ種苗生産研究会について

(栽培技術開発センター：虫明 敬一)



毎年、師走直前に九州は福岡で大変な盛り上がりを見せる大相撲九州場所。その頃に魚価がピークを迎えると言われてきた超高級魚「アラ」。その正体は「クエ」や「マハタ」という岩礁域に棲息する底魚で、優に1mを超える巨大魚に成長します。今では幻の魚として知名度は高く、その容姿からは想像もつ



上浦栽培技術開発センターで飼育中のマハタ親魚

かないほど大変美味しい魚で、刺身によし、塩焼きによし、おまけに鍋は最高で、食する者を忽ちこの世の食の天国へと誘います。このような魚ですので、養殖の対象種としても高い人気があります。しかし、養殖用種苗を天然種苗に依存している限り、いずれ乱獲のあおりを受けて真の「幻の魚」となる時代が来ることも懸念されています。

このため、水研センターや関係各県では、

平成12年頃よりクエやマハタの人工種苗の生産技術の開発に重点的に取り組んできました。その取り組みが功を奏して、水研センターにおけるクエやマハタの種苗生産技術は止水飼育法の開発等により飛躍的に向上しました。この種苗生産技術は、平成18年度から立ち上げたクエ・マハタ種苗生産研究会（17年度ま

ではクエ・マハタ種苗生産技術交流会として実施）やハタ類の健苗生産技術研修を通して、関係の公的種苗生産機関に技術の移行や普及を図ってきました。また、19年度からは生産技術部との連携により

両種の種苗生産過程で問題となっている形態異常の防除に向けた取り組みも行っています。将来的にはこの研究会を起点として、我が国におけるハタ類養殖産業の創出を目指し、種苗生産から流通・加工までの各工程における研究・技術開発課題に一元的に取り組んで有機的に結びつけ、ひいては産業の創出に繋げるための養殖技術のシステム化を図りたいと考えています。

養魚飼料の未来を論じた第37回のUJNR水産増養殖専門部会科学シンポジウム

(生産システム部：吉松隆夫)



平成20年10月28, 29日の両日, 横浜市開港記念会館において第37回UJNR水産増養殖専門部会科学シンポジウム「養殖飼料の未来 (Aquafeed and Its Future Aspects)」が開催されました。世界の養魚飼料を取り巻く問題とその解決のための方策, さらには現在の最新の研究情報について, 日本側10題, 米国側8題の話題提供がありました (図1, 2)。



図1. 話題提供する米国側参加者



図2. シンポジウムでの討論風景



図3. 日米の科学シンポジウム参加者

だが, 今後の養殖飼料原料の供給をもっぱら自国内で生産できる陸上植物由来の原料, 特に養殖飼料用に特化させた遺伝子組換え飼料原料 (GM大豆等) にゆだね, また産学官が協力してその分野の研究で世界をリードして行こうとしています。具体的内容は以下のホームページで是非ご確認ください。

(<http://aquaculture.noaa.gov/news/feeds.html>)。

日本でも養殖飼料を取り巻く困難な情勢は米国とまったく同様で, 国内の養殖産業を持続的に発展させて行くためには, 安全で安価な養魚飼料原料を安定的に供給し続けて行くための方策を確立することが, 今後最も必要となってきます。その為に, まさに先頭でその任に当たって行くべきわれわれ養殖研究所が, 今後この面でどのような役割を果たすべきなのかについて, 戦略的かつ機動的に考えて行く必要があると, 今回のシンポジウムを通して深く感じました。

養殖研究レター No.3 (平成21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/>