

# CONTENTS

P.01

## 沿岸漁業ソナー情報を用いた海のGIS

—海洋GISの人工魚礁効果評価法への応用—

海洋生産管理学科 濱野 明

P.02

## 沿岸域の境界層による懸濁態物質の分散

—潮流による底泥の分布や風による赤潮プランクトンの拡散—

水産情報経営学科 安田 秀一

P.03

## 漁労作業の安全性向上および作業負荷軽減策の検討

—動揺する甲板上での漁労作業の動作研究—

海洋生産管理学科 川崎 潤二・下川 伸也・濱口 正人

P.04

## 水産統計情報の研究・マネジメントへの活用

—情報利用技術とユーザニーズの融合—

水産情報経営学科 楫取 和明

P.05

## 魚と目利きの技とソフトコンピューティング

—水産業における熟練的手法の解析とモデル化—

海洋機械工学科 中村 誠

P.06

## フク醤油の商品化開発

—下関の新しい水産特産品を目指して—

食品科学科 原田 和樹・芝 恒男

P.07

## 有用遺伝子の海水環境中での伝播

—遺伝子が環境中で移動する?—

食品科学科 古下 学・前田 俊道・芝 恒男

P.08

## エビ類の免疫機能の解明と機能活性化による防疫対策

—エビ類ホワイトスポット病の防疫対策—

生物生産学科 高橋 幸則・稲川 裕之・近藤 昌和

P.09

## 魚介類の健康を守り、安全・安心な養殖を構築する

—魚介類のサイトカインネットワークの解析と養殖への応用—

生物生産学科 稲川 裕之・近藤 昌和・高橋 幸則

P.10

## 内湾水域における環境要因と水産生物

—養殖マガキ成長のフィールド調査とモデル化—

水産学研究科 早川 康博

P.11

## 各学科の主な研究課題・組織表

# 沿岸漁業ソナー情報を用いた 海のGIS

—海洋GISの人工魚礁効果評価法への応用—

海洋生産管理学科 濱野 明

## ●研究の目的

多額の費用がかかる魚礁設置事業に対して、これまで以上に定量的な魚礁効果評価法の確立が求められています。本研究は従来の釣獲や潜水調査による定性的調査法ではなく、ソナーなどの水中音響機器とIT技術を活用した、魚礁効果の定量的評価法の確立を目指したものです。

## ●研究の成果と水産業等への貢献の期待

これまでの研究成果として、GIS技術を用いることにより、最新の超音波断層法と画像解析技術で得られた魚群の立体的分布を、三次元海図上に定量的に表示することが可能となりました。これら水中音響とGIS技術に基づいた定量的評価法は、今後、魚礁効果の直接的な把握とともに、より効果的な漁場整備計画を策定する上で極めて有効な方法になると考えられます。

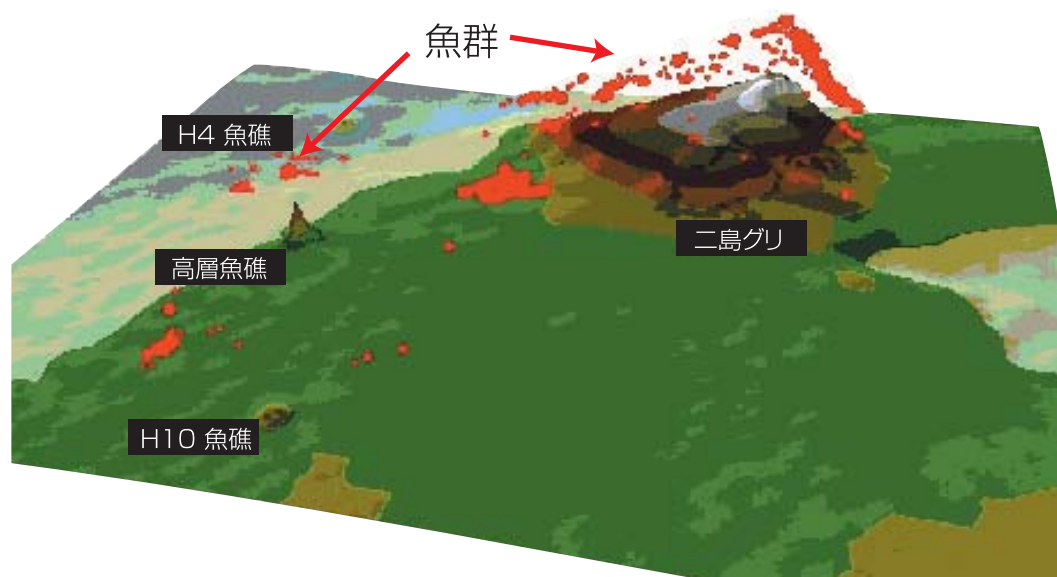


図) GIS技術を用いた魚群の空間分布表示(山口県阿武町奈古沖)

### 【参考文献】

- 1) A.Hamano et al.: Application of marine GIS using information from sonar for coastal fisheries. *Ocean'04 MTS/IEEE Techno-Ocean'04*, 428-432(2004).
- 2) 濱野 明:沿岸漁業振興のための水産GIS. *月刊海洋*,36(5),380-386(2004).
- 3) 濱野 明:沿岸漁業ソナー情報を用いた海のGIS.—特集「海洋音響技術の最近の動き」—超音波TECHNO,17(3),28-32(2005).

# 沿岸域の境界層による 懸濁態物質の分散

—潮流による底泥の分布や風による赤潮プランクトンの拡散—

水産情報経営学科 安田 秀一

## ●研究の目的

沿岸域の物質分布を予測するには、流れや乱流拡散の他に、それらの複合作用によるシアーク散のメカニズムを正しく理解する必要があります。本研究は、海底上の堆積物や表層に浮遊する赤潮プランクトンなどの輸送拡散モデルを構築することを目的としています。

## ●研究の成果と水産業等への貢献の期待

境界層と呼ばれる狭い領域から引き起こされる物質分散過程を理論的に明らかにしました。海底境界層による分散については、養殖場の汚濁堆積物の分布予測に使えます。また、風が形成するEkman境界層による分散は、赤潮プランクトンの拡散消滅予測に応用することができます。一方、この解析手法に基づいて瀬戸内海の海水交換時間を算定すると、定説の10倍以上の10数年前後になることがわかり、沿岸海域の浄化の難しさを示唆しています。

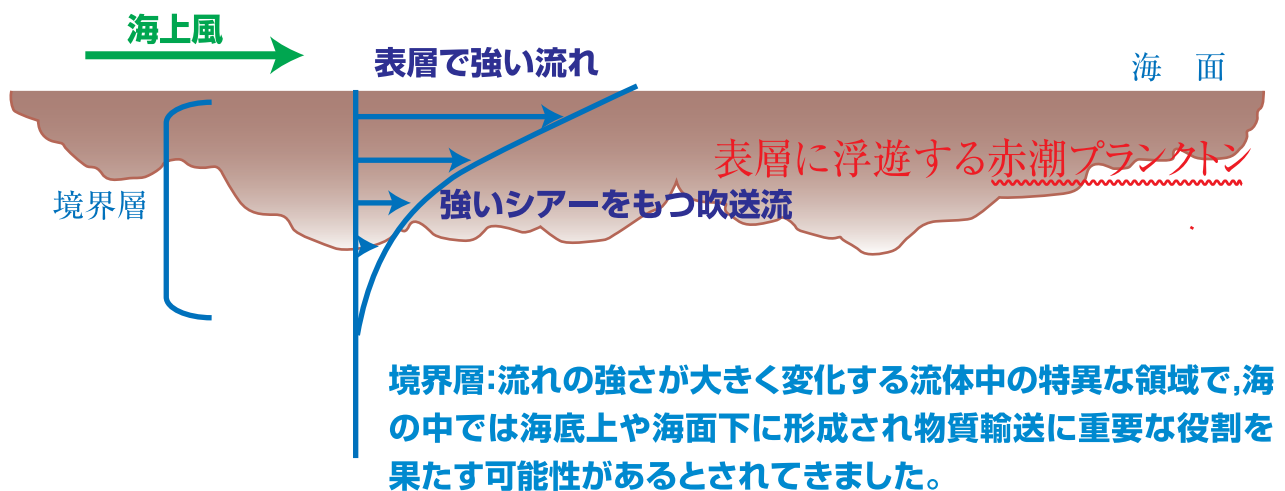


図) シアークの強い吹送流によって一夜で消え去ることのある赤潮

### 【参考文献】

- 1) H.Yasuda: Longitudinal dispersion of suspended particles in oscillatory current. *J. Mar. Res.*, 47(1), 153-168 (1989).
- 2) H.Yasuda: Analytical study of longitudinal mass flux due to the shear effect in a tidal basin. *J. Oceanogr.*, 60, 587-596 (2004).
- 3) H.Yasuda: An analysis on dispersion of suspended particles due to the transient drift current. *Proc. ICEFM'05*, 54-60 (2005).

# 漁労作業の安全性向上および 作業負荷軽減策の検討

—動揺する甲板上での漁労作業の動作研究—

海洋生産管理学科 川崎 潤二・下川 伸也・濱口 正人

## ●研究の目的

漁労作業中の災害事故防止や、作業者の身体的負担軽減のために、人間工学的手法を用いて、作業甲板の整備、漁具・漁労装置の改良など、具体的な改善策を見出すことを目的としています。

## ●研究の成果と水産業等への貢献の期待

これまでの研究成果として、漁船甲板上での漁労作業を対象とした3次元画像解析により、動作速度や動作の特徴を分析し、安全性及び作業負荷を指標化することが出来ました。安全性向上、快適性を持った作業環境の追求という観点から、今後の漁業就業者の確保、漁業経営の安定化に貢献します。

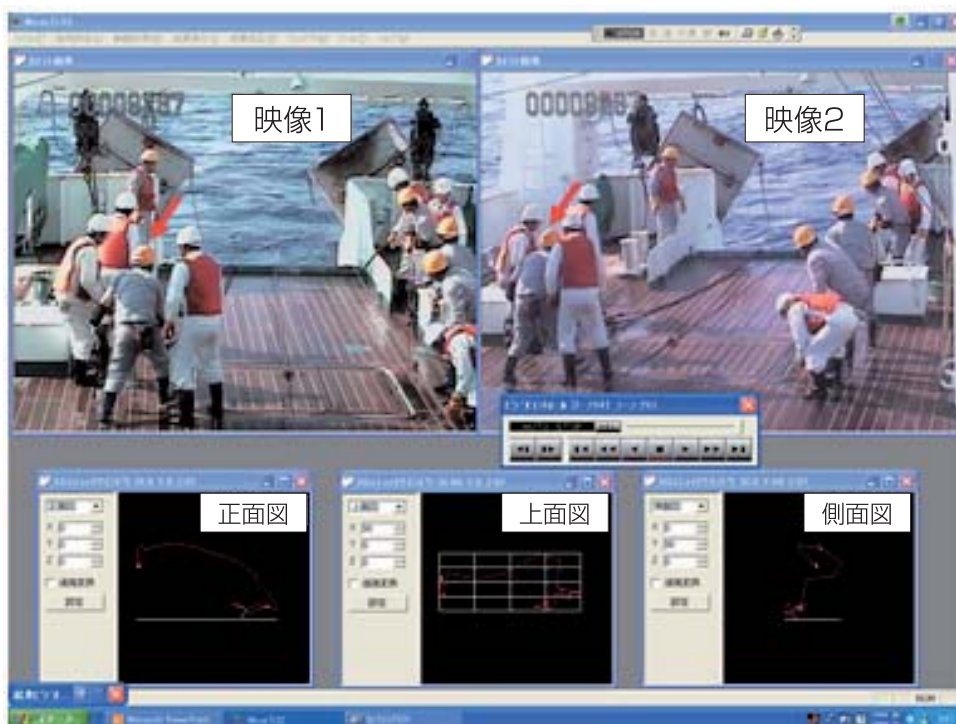


図) 水産大学校練習船天鷹丸トロール操業を対象とした動作分析

※左右2台のカメラで作業甲板を同時撮影し(映像1、映像2)、作業者のヘルメットを対象に、位置座標を3次元で表示(赤い軌跡)しています。映像は揚網時、オッターペンネットのGフックを8型リングから外す、約8秒間の動作。

### 【参考文献】

- 1)川崎 潤二 ほか:小型機船底曳網漁船における作業性に関する研究. 人間工学,36(特別号),180-181(2000).
- 2)川崎 潤二 ほか:トロール操業における漁労作業の動作分析. 日本水産工学会学術講演会講演論文集,167-170(2003).

# 水産統計情報の研究・ マネジメントへの活用

—情報利用技術とユーザニーズの融合—

水産情報経営学科 楢取 和明

## ●研究の目的

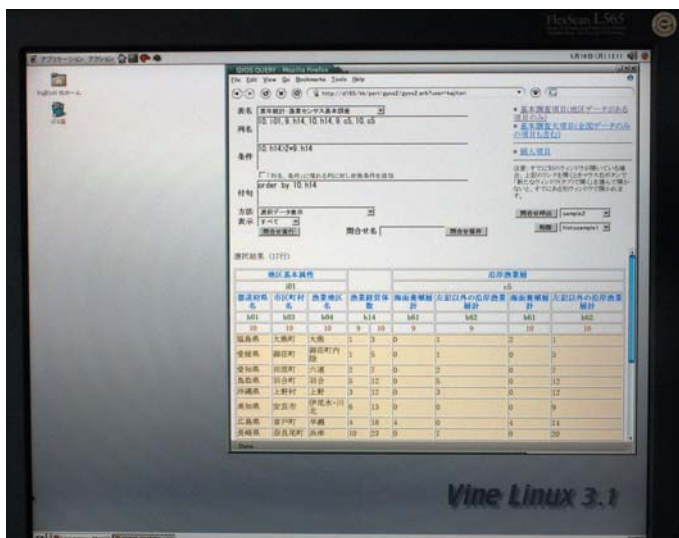
漁業センサスなどの統計データを有効に利用する分析ツールを、「何が出来るか?」、「何がしたいのか?」というユーザの視点で捉え、開発することが本研究の目的です。

## ●研究の成果と水産業界等への貢献の期待

ウェブサイト上の分析ツールに簡単なコマンド(命令)を与えてやるだけで、第6次漁業センサス(1978年)から第10次(1998年)までのデータを元に、クロス集計やカテゴリー毎の指数化、さらには時系列的分析など、従来ではコンピュータの専門的知識がないと出来なかった作業を、インターネットでのウェブ検索の感覚で行えるものとなりました。

実際に、「漁業センサス」の検索システムを使うことで、ユーザが知りたいニーズ、例えば、漁業地区毎の年齢構成やその経年変化、漁獲高階層と漁業種類の構成と言った結果を簡単に得ることができます。従って、漁業地域の現状を即座に数値として把握できるため、地域漁業の実態把握が効率的に出来るなど、地域の漁業行政の施策などに有効に使えます。また、水産白書などの基礎データの整理に欠かせないツールなどとして、水産業界の多方面で利用できるものと思われます。

この程、新設された水産情報館は、この漁業センサス分析ツールが基礎となっています。ここでは、さらに漁獲高統計や水産物流通統計など他のデータと結合させて有効に利用出来る新たなツールの開発・研究を行っていきます。



The screenshot shows a web browser window displaying a search interface for fisheries data. The interface includes a search form with fields for 'Name' (漁業センサス年度) and 'Year' (年度), and a 'Search' button. Below the form is a table with columns for 'Area' (地区), 'Year' (年度), and 'Value' (値). The table contains data for various areas and years, with values ranging from 0 to 10. The interface is running on a Vine Linux 3.1 environment.

地区	年度	値
北海道	1978	10
北海道	1979	10
北海道	1980	10
北海道	1981	10
北海道	1982	10
北海道	1983	10
北海道	1984	10
北海道	1985	10
北海道	1986	10
北海道	1987	10
北海道	1988	10
北海道	1989	10
北海道	1990	10
北海道	1991	10
北海道	1992	10
北海道	1993	10
北海道	1994	10
北海道	1995	10
北海道	1996	10
北海道	1997	10
北海道	1998	10

### 【参考文献】

1) 楢取 和明 ほか:漁業センサスをはじめとする水産関連電子データの利用手法に関する一考察,農林統計調査, 50 (8)、19-32 (2000).

# 魚と目利きの技と ソフトコンピューティング

—水産業における熟練の手法の解析とモデル化—

海洋機械工学科 中村 誠

## ●研究の目的

水産業では熟練者の知識や技術が必要不可欠なものとなっています。しかし、若年就業者の減少から後継の育成が困難な状況が続いており、人手不足のみならず技術的水準の維持・向上にも課題を抱えています。本研究は、「技術的水準の維持・向上を図る → 熟練の手法を解析し、それを機械システムで展開する」という観点から、ファジィ理論などのソフトコンピューティングを応用して「目利きの技」をモデル化し、干物製造への活用や鮮魚の品質評価を行うシステムの開発を目指しました。

## ●研究の成果と水産業等への貢献の期待

干物の製造システムでは、「原料毎に干物に適する乾燥度の推定」、「乾燥条件の算出や仕上げ時間の予測」を各々モデル化し、自動化を可能としました。また鮮魚の品質評価システムでは、アカアマダイを対象として「外観からの等級の推定」のモデル化を終え、高精度な処理が可能なることを確認しました。このように、目利きの技をソフトコンピューティングでモデル化することで、業界の技術的水準の維持・向上に大きく貢献できるものと考えます。

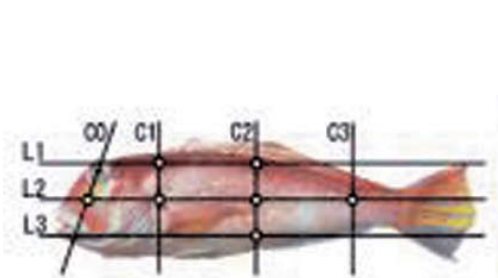


図1) 色彩の測定点

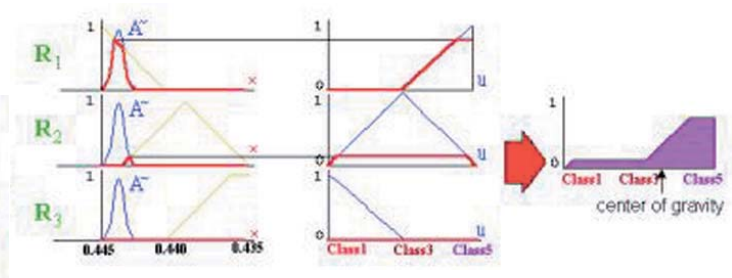


図2) ファジィ推論による熟練者と等価な等級推定

※熟練者の知識（ルールR<sub>i</sub>）と測定した色彩を参照して、アカアマダイの品質をClass4(やや劣る)と推定

### 【参考文献】

- 1) M. Nakamura et al.: Fundamental Research on a Sensory Evaluation of Dried Marine Products. Proc. *International Ergonomics Symposium 2000*, 225–228 (2000).
- 2) 中村 誠ほか: 熟練者による鮮魚評価に関する基礎的検討. *人間工学*, 40(特別号), 434–435 (2004).

# フグ醤油の商品化開発

—下関の新しい水産特産品を目指して—

食品科学科 原田 和樹・芝 恒男

## ●研究の目的

フグの加工残滓を有効利用する目的で、その残滓を醸造して健康増進機能を持つ美味しい魚醤油である「フグ醤油」を開発します。また、その成分を分析し、人の健康増進に役立つ成分やその機能を明らかにすることを目的としています。

## ●研究の成果と水産業等への貢献の期待

開発したフグ醤油は、美味しいだけでなく癌や老化を引き起こす活性酸素を除去する能力が極めて高いことがわかり、遺伝子DNAを使つての水産大学校で新たに開発した実験法でも、高い酸化防御効果が認められました。多くの人々の健康を考えて、健康増進を指向した下関の新しい水産物の特産品にしたいと考えています。現在下関の企業と事業化に向け作業を始めました。皆さんにも、まもなく味わって頂けると思います。



### 【参考情報】

- 1) 原田 和樹:「フグ醤油」の開発と水産伝統食品としての魚醤油の機能性.  
水産大学校シンポジウム「水産伝統食品から先端技術を活用した新しい水産食品へ」, 下関(2004).
- 2) 原田 和樹:朝日、読賣、山口、みなとの各新聞に研究内容を紹介(2004.9~10月).
- 3) 原田 和樹ほか:脱プリン・脱ピリミジン部位出現DNAを用いた新しい抗酸化能測定法における魚醤油のヒドロキシラジカル損傷防御.日本農芸化学会2005年度大会,札幌(2005).

# 有用遺伝子の 海水環境中での伝播

—遺伝子が環境中で移動する?—

食品科学科 古下 学・前田 俊道・芝 恒男

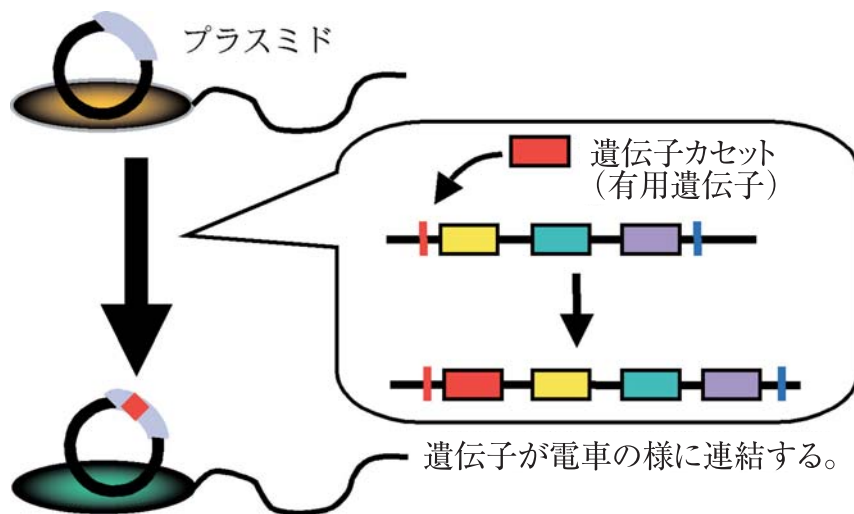
## ●研究の目的

試験管のなかでは、微生物が遺伝子のやり取りをして、色々な機能をもつ微生物が発生することが知られています。海水環境中でも同じことが起きているのかどうかを、遺伝子の運び屋の構造解析からその素性を判定する手段を使って調べました。

## ●研究の成果と水産業等への貢献の期待

これまでの研究成果として、大変活発に遺伝子のやり取りが起きていることがわかりました。電車の連結器のようなシステムを使って、いとも簡単に、それも頻繁に遺伝子を他の微生物からもらうらしいのです。

今後、遺伝子をもらう機構を詳細に調べることで、微生物を使って有害物質を分解したり、あるいは有用酵素を生産したりする技術の確立が可能です。



図は、輪で示されたプラスミドが微生物間を移動する様子を示します。

### 【参考文献】

1) M. Furushita et al.: Similarity of tetracycline resistance genes isolated from fish farm bacteria to those from clinical isolates. *Appl. Environ. Microbiol.* 69, 5336-5342 (2003).



# エビ類の免疫機能の解明と機能活性化による防疫対策

—エビ類ホワイトスポット病の防疫対策—

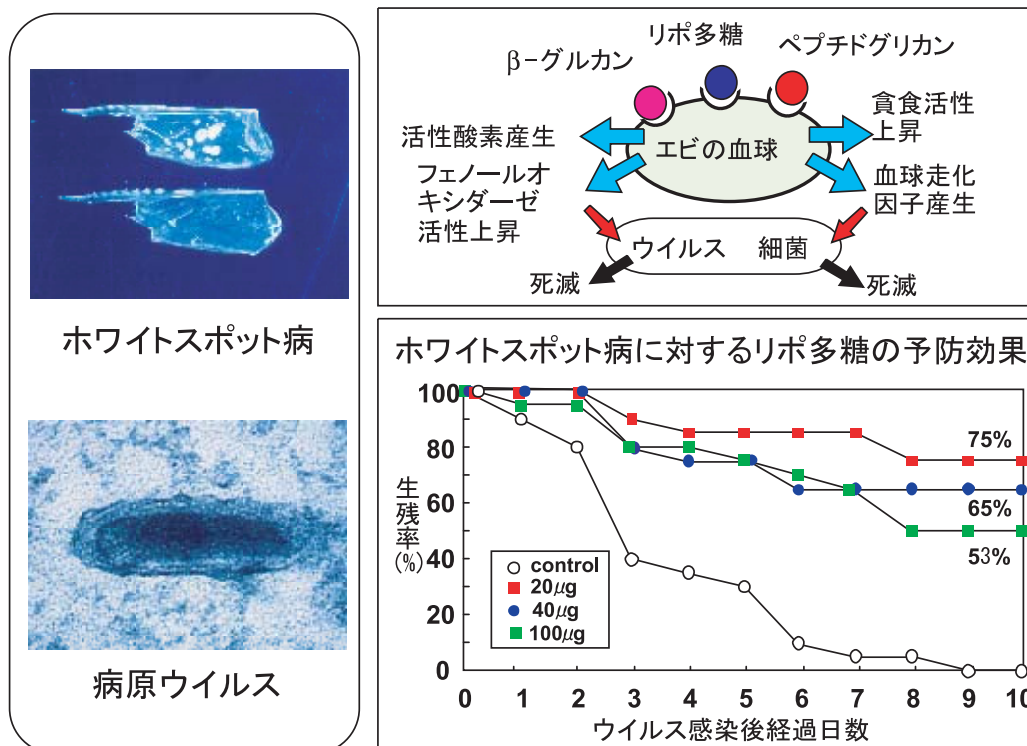
生物生産学科 高橋 幸則・稲川 裕之・近藤 昌和

## ●研究の目的

エビ類にビフィズス菌由来のペプチドグリカン、パントエア菌由来のリポ多糖、ワカメ・コンブ由来のβ-グルカンを経口投与し、免疫機能を活性化することによって、世界のエビ養殖漁業に大きな経済的被害をもたらしているウイルス病や細菌病に対する防疫対策を確立することを目的としています。

## ●研究の成果と水産業等への貢献の期待

エビ類に上記の物質を経口投与した結果、エビ血球の貪食活性、フェノールオキシダーゼ活性、活性酸素産生性などの免疫機能が活性化されることを明らかにしました。この方法と共にウイルスのキャリアとなる野生甲殻類の駆除を行うことによって、我が国におけるホワイトスポット病の発生が、ほぼ終息しました。現在、パナマ、タイ、中国のエビ養殖場において、本防除技術の指導活動を展開中です。また、本研究により平成16年度日本魚病学会賞を受賞しました。



### 【参考文献】

- 1) Y. Takahashi et al.: Strategies for the control of white spot syndrome of shrimp in Japan and Panama, *ITE Letter*, 4, 82-86 (2003).
- 2) A. Rottanachai et al.: Molecular cloning and expression analysis of  $\alpha$  - 2 - macrogloubulin in the kuruma shrimp *Marsupenaeus japonicus*. *Fish and shellfish immunology*, 16, 599-611 (2004).
- 3) A. Rottanachai et al.: Peptidoglycan inducible expression of a serine proteinase homologue from kuruma shrimp *Marsupenaeus japonicus*. *Fish and shellfish immunology*, 18, 39-48 (2005).

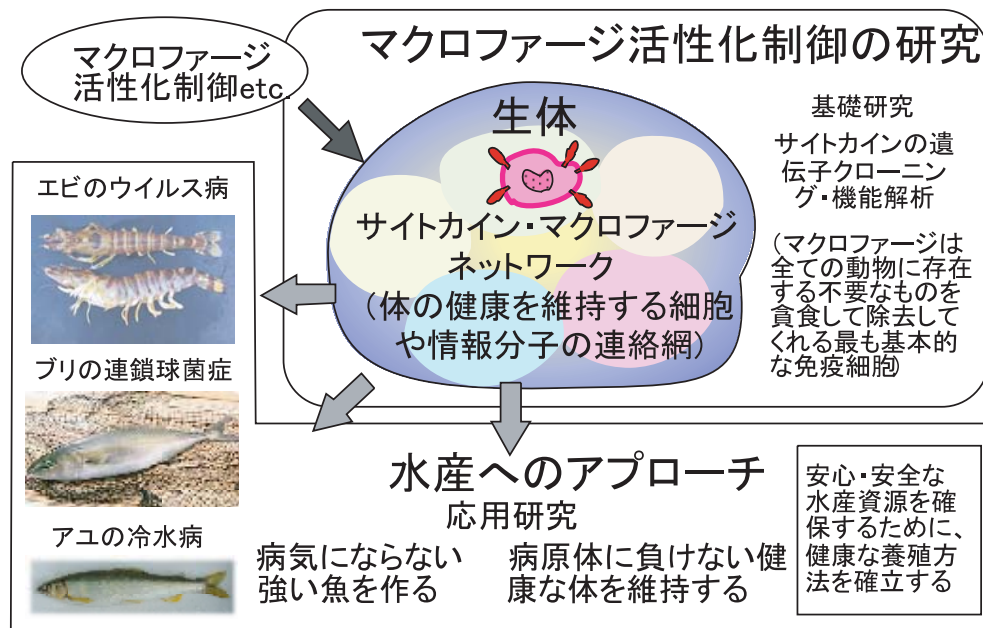
# 魚介類の健康を守り、安全・安心な養殖を構築する

—魚介類のサイトカインネットワークの解析と養殖への応用—

生物生産学科 稲川 裕之・近藤 昌和・高橋 幸則

## ●研究の目的

魚類やエビ類の健康状態を良好に保つことが出来れば、薬もいらなし、美味しいものが早く育てられるはずです。そこで、健康を維持する最も大事な仕組みである自然免疫（全ての動物が持つ体を病気から守る生体防御機構）の中心となって働く白血球（マクロファージ）に着目して、この細胞が出す、生体恒常性を維持・制御する免疫細胞の情報分子群（サイトカイン）の遺伝子・タンパク質の機能を調べています。



## ●研究の成果と水産業等への貢献の期待

小麦粉を発酵したエキスはクルマエビやアユのマクロファージを活性化することがわかりました。そこから産生するTNF（腫瘍壊死因子）という自然免疫を制御する大事なタンパク質や細菌の膜と結合する抗菌タンパク質を見つけました。これらのタンパク質やその遺伝子を目印にすることで、魚介類を健康に維持することを目指しています。これを用いることで、病原体が体に侵入しても感染症にならないようにすることが可能となり、抗生物質や化学物質を使わない養殖ができます。現在、ニジマス、アユ、クルマエビのサイトカインの重要分子を見つけて世界へ報告しています。

### 【参考文献】

- 1) H. Inagawa et al.: Cloning and characterization of the homolog of mammalian lipopolysaccharide-binding protein and bactericidal permeability-increasing protein in rainbow trout. *Journal of Immunology*, 168, 5638-5644 (2002).
- 2) T. Honda et al.: Molecular cloning and expression analysis of a macrophage-colony stimulating factor receptor-like gene from rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Molecular Immunology*, 42, 1-8 (2005).

# 内湾水域における 環境要因と水産生物

—養殖マガキ成長のフィールド調査とモデル化—

水産学研究科 早川 康博

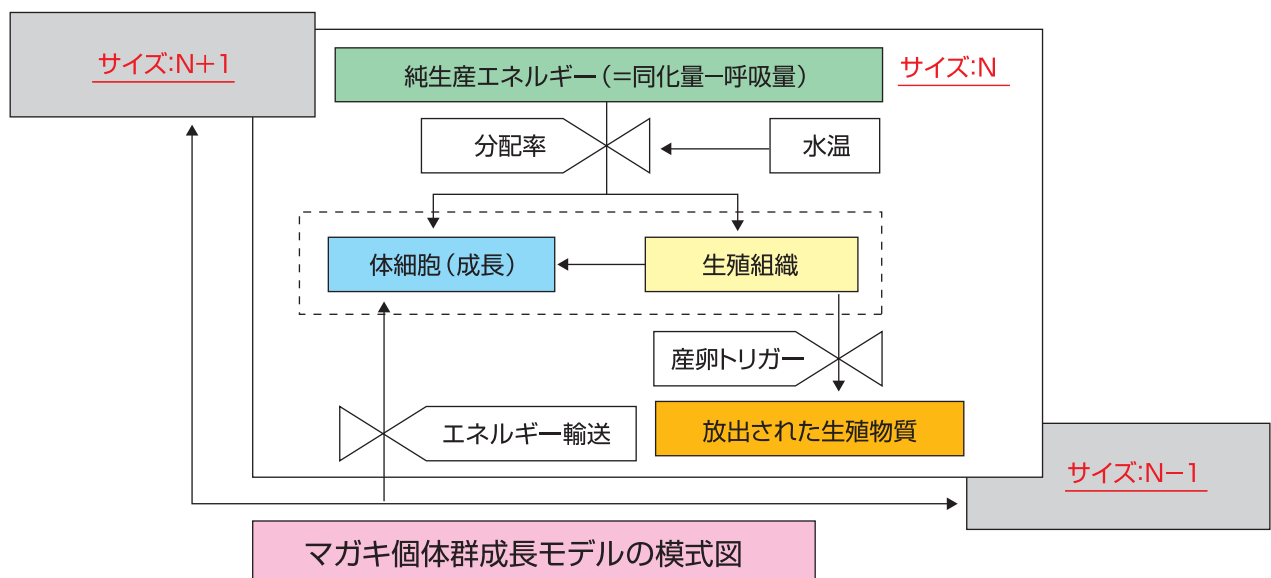
## ●研究の目的

内湾水域における水温やクロロフィル等の環境要因と養殖マガキの成長についてフィールド調査を実施し、従来のマガキ個体群成長モデルを改良して、数値シミュレーション(殻長サイズ別:N=1~10)を実施しています。



## ●研究の成果と水産業等への貢献の期待

長崎県形上湾における養殖マガキに応用し、成長や排泄等の計算値は実測値を良く再現しました。本モデルは、ろ過摂食・排泄・呼吸・成長・産卵などの生物過程のエネルギー収支に基づいており、マガキによる内湾水域の水質浄化や懸濁物負荷量(自家汚染)の予測に役立てることができます。



### 【発表論文など】

- 1) Y. Hayakawa et al.: Sedimentation flux from mariculture of oyster (*Crassostrea gigas*) in Ofunato estuary, Japan. *ICES J. Mar. Sci.*, 58(2), 435-444 (2001).
- 2) 安藤 大輔ほか:長崎県形上湾における養殖マガキの成長と排泄物フラックス,平成15年度日本水産学会大会講演要旨集, p.165, 2003年4月.
- 3) 亀村 雄太ほか:養殖マガキ個体群動態モデルを用いた成長シミュレーション,平成17年度日本水産学会大会講演要旨集, p.239, 2005年4月.

## 各学科の主な研究課題

	研究課題 (中課題レベル)
水産情報経営学科	水産教育の基礎、漁業構造の解明と就業構造や漁業経営の安定化、沿岸及び縁辺海域環境、水産・海洋に関する社会文化
海洋生産管理学科	水産資源の持続的生産と利用、漁船の安全運航管理、生物資源管理及び海洋、音響による生物資源の直接的測定手法
海洋機械工学科	動力システムへの熱エネルギーの有効利用、海洋機器の開発に関する要素技術、海水中の流動現象の解明と知的機械システム、海底クリーニングシステム、海洋温度差発電
食品科学科	生体成分の生物化学的動態、水産資源の理化学的変化、水産物利用、水産物の多面的高度利用
生物生産学科	資源生物の生態学的特性、資源生物の環境特性、水産遺伝資源の特性評価、魚病対策技術、温暖化が藻場に及ぼす影響評価と予測技術

## 組織表



## 共同研究棟

### A棟

#### 1F

- 生態実験室
- 回流水槽室
- 細胞生理学研究室
- 生態学研究室
- 遺伝子多様化研究室

#### 2F

- 基礎生産解析室
- 魚肉タンパク分析室
- 微量元素研究室
- 培養室
- 情報経営演習室
- 沿岸環境情報計測室
- 呼吸生理学研究室

#### 3F

- 生物多様性研究室
- 音響研究室
- 水界微量分析室
- 遺伝子解析室
- 運航システム学研究室

#### 4F

- 海洋環境研究室
- 多目的ホール

### B棟

- 水産資源エネルギー工学研究室
- 環境流体研究室



## 独立行政法人 水産大学校

〒759-6595 山口県下関市永田本町二丁目7番1号  
TEL 0832-64-2033 FAX 0832-64-2080  
ホームページ <http://www.fish-u.ac.jp>  
Eメール [zenpan@fish-u.ac.jp](mailto:zenpan@fish-u.ac.jp)

National Fisheries University  
2-7-1 Nagata-Honmachi, Shimonoseki 759-6595, Japan  
TEL 81-832-64-2033 FAX 81-832-64-2080  
E-mail [zenpan@fish-u.ac.jp](mailto:zenpan@fish-u.ac.jp)

水産大学校企画情報部企画課(窓口) TEL 0832-64-2033  
Liasion Office : Planning and Coordination Section, National Fisheries Univ.