水産研究・教育機構 機関リポジトリ
FRA Japan Fisheries Research and Education Agency Institutional Repository

研究のうごき No.3

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 水産総合研究センター 公開日: 2024-03-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2000498

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

平成16年度中央水産研究所主要成果集

研究のうごき

第3号

平成17年11月

独立行政法人水産総合研究センター

中央水産研究所

はしがき

研究所で行った研究の成果は、研究者間での討議及び意見交換を行うために、論文発表及び学会やシンポジウム等での口頭発表により公表されております。この論文公表等による研究者間での討議や意見交換は研究活動の基本であり、研究職員は積極的に努力しているところです。一方、研究成果を平易に解説し、専門家でない多くの国民に研究成果を還元すること、すなわち研究成果に係る情報発信は研究所の重要な業務の一つであります。

中央水産研究所では、平成１５年度から所の運営方針として「情報発信の強化」を掲げています。このために、ホームページの充実及び定期的更新、横浜庁舎エントランスホールにおける研究成果パネルの展示、研究成果を解説した資料の展示と配布、ホームページ閲覧コーナーの設置等、積極的に取り組んでいます。これら情報発信業務の中で、研究成果の平易な解説が研究所としては最も重要であるとの認識の下で、「研究のうごき」を発刊してきました。

各研究職員の主要な研究課題について、研究の背景・目的、得られた成果、その波及効果等をＡ４用紙１枚に簡潔かつ視覚的に取りまとめ、冊子として編集したのが「研究のうごき」です。これは、「一見して即時に理解していただく」ことを目指して、論文とは異なったものとして作成した研究成果集です。内容的には非常に優れていると思われるものから、もう少し検討が必要と思われるものまで多岐にわたっていますが、本冊子が当所の研究活動をご理解いただく上で何らかの参考になり、さらには読者の皆様のご指導ご鞭撻を賜ることができれば幸甚と考えます。

平成１７年１１月

独立行政法人水産総合研究センター

中央水産研究所長　山　田　　久

目　次

「公共財供給実験」の結果が意味するもの ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
「水産業活力指標」の構築 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
水産分野におけるトレーサビリティシステム導入の実態と課題 ・・・・・・・・・・・・・ 3
海洋における人工放射性核種の挙動に果たす沈降粒子の役割に関する研究 ・・・・・・・・ 4
マアジ卵仔稚魚輸送予測モデルの開発 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
温暖化がプランクトン生態系に及ぼす影響の評価と予測技術の開発 ・・・・・・・・・・・ 6
１３年ぶりに発生した黒潮大蛇行の予測に成功 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
ゼラチナスプランクトン研究へのVPRの適用 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8
加入管理のための資源評価法および管理基準の開発 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
浮魚類の資源水準変動に伴う産卵生態変動要因の把握 ・・・・・・・・・・・・・・・・ １０
サンマ仔稚魚の骨格異常 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ １１
多様な魚種において2種類の生殖腺刺激ホルモン分泌細胞を同定できるユニバーサル
抗体の開発 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ １２
北西太平洋におけるマイワシ仔稚魚の回遊生態 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ １３
持続的な漁業のためのリスク論的管理 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ １４
水産海洋データベースの開発と公開 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ １５
カタクチイワシ産卵特性の沿岸沖合間の差違について ・・・・・・・・・・・・・・・・ １６
産卵場環境とマアジ雌魚群の成熟特性の関係 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ １７
東京湾の巨大アナゴの正体 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ １８
相模湾砂浜浅海域におけるアミ類の季節的出現様式 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ １９
窒素炭素安定同位体比を指標とした放流ヒラメ種苗の馴致過程の推定 ・・・・・・・・・ ２０
クロアワビ肝膵臓からのセルラーゼcDNAのクローニング ・・・・・・・・・・・・・・・ ２１
アユ地域個体群間の遺伝子流動様式の分子生態学的解析 ・・・・・・・・・・・・・・・ ２２
継代保存しているニジマス等の成長及び生体防御能に関わる特性評価 ・・・・・・・・・ ２３
サケ科魚類コルチゾル受容体遺伝子の発現動態の解明 ・・・・・・・・・・・・・・・・ ２４
ダム下流における河床の「露盤化」がヤマメの繁殖を阻害する ・・・・・・・・・・・・ ２５
渓流魚の自然繁殖を助ける人工産卵場の造成技術の開発と普及 ・・・・・・・・・・・・ ２６
魚介類の凍結履歴判別技術の開発 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ２７
トゲクリガニにおける麻痺性貝毒の蓄積能の把握 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ２８
魚類胚におけるアポトーシスの役割 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ２９
アコヤガイ等二枚貝廃棄物からのセラミドアミノエチルホスホン酸の効率的抽出 ・・・ ３０
色落ちノリから新規プレバイオティクス素材を発見 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ ３１
水産食品を主体とする日本型食生活は高脂血症や脳梗塞などの循環器疾患の
予防に有効 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ３２
魚介類残滓を高品質発酵ミールへと転換する技術 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ３３
加工食品の原料魚種判別技術の開発 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ３４
ＤＮＡマーカーの開発及び倍数性育種の可能性 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ３５
スサビノリ葉緑体全遺伝子配列決定 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ３６
ヒラメＢＡＣライブラリーの作出及びシンテニーの確認 ・・・・・・・・・・・・・・・ ３７

「公共財供給実験」の結果が意味するもの

水産経済部　漁業管理研究室

背景･目的

1．認定協定制度（参加･不参加が自主的に選択できる漁業管理制度）が導入された。自主的な協定による管理が果たして実現可能か？

2．この疑問に対する回答を導く一つの手段として、公共財の自発的供給実験Saijo *et al.* (1997)を追試した。

成果

1．被験者（学生）が最初に投資への参加･不参加を選択できる実験とした。また、得られる利得の大きさは、表1の投資の組によることとした。

2．最初に相手が不参加を表明した場合、ただ乗りする相手に利得を与えないようにするために自分の利得も望まないという選択をする学生が大きな割合を占めた。このため、実験回数が増えるにつれて、最初に参加を表明する割合が急速に増大した（図1）。

3．この実験における「投資」を漁業管理による「獲り控え」と読み替えると、以下のようになる。最初から自主的管理に参加しない相手には、利得を与えたくない。そのためには自分の利得も減るが、自分も獲り控えしない。これを繰り返すうちに、お互いに得る利得が低水準であるということに気づき、協力の必要性を納得するようになる。つまり、「自主協定による管理は水揚げが極めて落ち込むまでは実現しない」ということになる。

表1　今回の実験で用いた利得表

相手の投資 ＼ あなたの投資数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	706	871	1072	1297	1536	1775	2003	2210	2386	2523	2615	2658	2648	2585	2470
1	905	1127	1379	1647	1919	2183	2427	2641	2816	2944	3019	3039	3001	2903	2755
2	1186	1465	1764	2072	2374	2656	2913	3129	3297	3411	3465	3456	3385	3252	3061
3	1554	1888	2232	2575	2902	3202	3463	3675	3831	3925	3952	3911	3801	3626	3391
4	2017	2401	2787	3160	3508	3817	4078	4281	4420	4486	4483	4403	4250	4028	3743
5	2578	3010	3432	3831	4193	4507	4762	4950	5064	5101	5057	4934	4733	4459	4119
6	3244	3718	4171	4590	4960	5272	5515	5681	5766	5765	5677	5504	5249	4918	4519
7	4018	4529	5008	5440	5812	6115	6339	6478	6326	6481	6343	6114	5800	5406	4944
8	4904	5447	5944	6383	6751	7038	7237	7340	7345	7250	7056	6765	6385	5924	5393
9	5907	6475	6984	7422	7779	8043	8209	8271	8225	8073	7816	7458	7007	6472	5867
10	7031	7616	8130	8561	8897	9132	9257	9270	9168	8951	8624	8193	7664	7051	6367
11	8278	8873	9384	9800	10109	10306	10384	10339	10173	9886	9482	8970	8359	7661	6892
12	9653	10250	10750	11142	11416	11567	11589	11480	11242	10877	10390	9791	9090	8302	7444
13	11158	11749	12229	12589	12820	12916	12875	12694	12376	11925	11349	10656	9860	8976	8022
14	12796	13372	13824	14144	14323	14356	14243	13982	13576	13033	12358	11565	10667	9681	8627

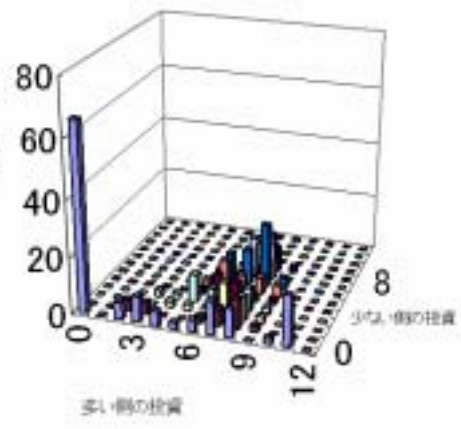


図1　投資数の選択の組

波及効果

1．事例研究とあわせ、資源管理計画のあり方についての検討に資することができる。

連絡先　三谷　卓美　TEL：045-788-7656

「水産業活力指標」の構築

水産経済部　経営システム研究室

背景･目的

1．科学的根拠に基づいて客観的に漁業地域の活力診断ができる「水産業活力指標」を構築すること。

2．活力診断結果に基づいた活性化方策が提示できるような診断手順を確立すること。

成果

1．昨年度までに構築した「水産業活力指標」を利用した活力診断の手順を確立するために、中分類指標に基づいた診断を試行した結果、市町村の特徴を細分化して抽出できた。なお、全国的な傾向としては、発展性が低位という市町村が多く存在した（表1）。

表1　最低値を示した中分類指標で区分した市町村数

	市町村数	中分類指標			
		経済総括	生産性	発展性	背後条件
北海道海区	88	22	16	16	34
太平洋北区	71	13	19	15	24
太平洋中区	123	32	28	49	14
太平洋南区	66	6	14	18	28
日本海北区	81	12	7	59	3
日本海西区	69	12	6	47	4
瀬戸内海区	174	32	41	64	37
東シナ海区	241	52	34	82	73
全国計	913	181	165	350	217

2．活力診断で抽出した特徴に対応した活性化方策を特定するために、各種の活性化方策が地域にもたらす効果ごとに既往研究のレビューや指標内容などに基づいて類型化した（表2）。

表2　中分類指標に対応した活性化方策

［中分類］	［活性化方策（具体策）］
生産性	資源管理手法（種苗放流、漁場利用規制）
	漁業経営改善策（共同経営、漁種の複合化）
発展性	担い手確保策（後継者確保策、新規参入の受入）
背後条件	市場･流通の整備（産地市場の統合、流通開拓）
	都市との交流（海洋性レクの利用）
経済総括	総合的な対策のため、重点的な具体策は未特定

3．上記の手順による活力診断及び活性化方策と地域実態の整合性を島根県N町で検証したところ、地域の実態を一定程度反映しているという結果が得られた。

波及効果

1．各地域の実情に見合った活力診断が可能になり、活性化方策の検討素材を提供することができる。

連絡先　大谷　誠　TEL：045-788-7677

水産分野におけるトレーサビリティシステム導入の実態と課題

水産経済部　流通システム研究室

背景・目的

1．近年、食の安全や安心への関心の高まりから、水産分野（漁業・養殖業・水産加工業）においてもトレーサビリティシステムの導入が増えている。

2．しかし、導入実態の把握は進んでおらず、課題の検討も十分には行われていない。

成果

1．水産分野では、リスク管理に対応した厳密な意味でのトレーサビリティシステムの導入事例は少なく、生産者情報や養殖履歴情報等を開示するシステムが多い。

2．広く実用化を進めるためには、流通情報の管理、情報の収集と開示の関係、情報の信頼性、構築・運用コスト、システム連携、リスク管理機能等の検討が必要である。

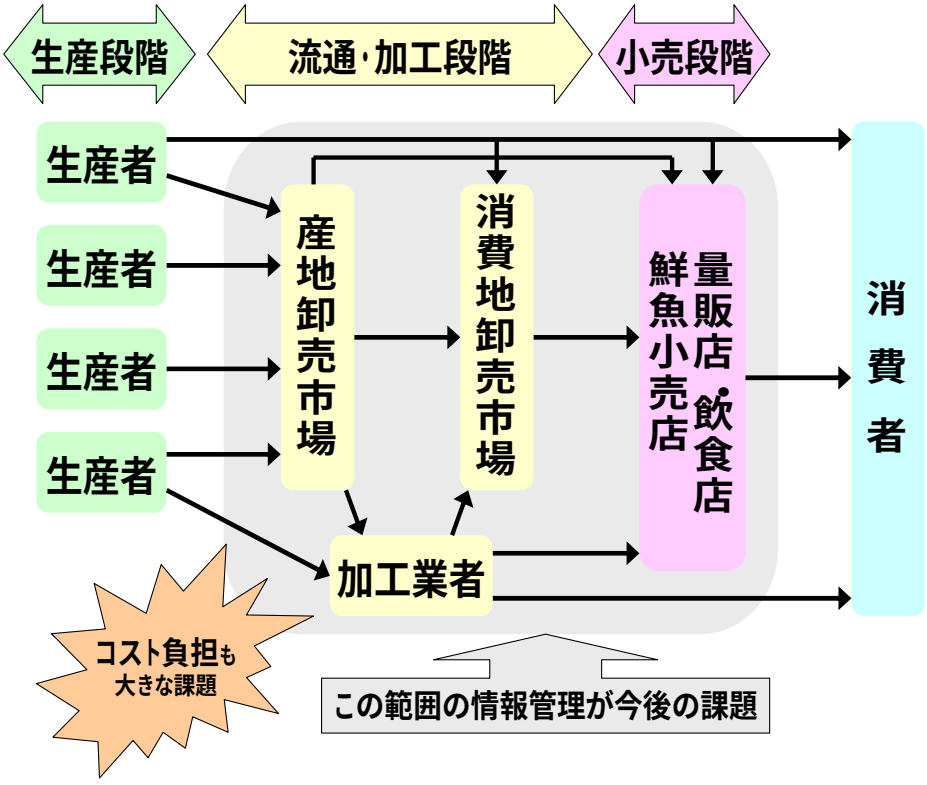


図1　水産物の主な流通経路

波及効果

1．水産分野におけるトレーサビリティシステム導入の実態や課題を検討することによって、今後のシステム普及に必要な条件が明らかになる。

2．業界関係者や一般消費者に対する啓蒙効果が期待できる。

連絡先　樽井　義和　TEL：045-788-7674

海洋における人工放射性核種の挙動に果たす沈降粒子の役割に関する研究

海洋生産部　海洋放射能研究室

背景･目的

1．^{137}Cs（半減期30年）は人工放射性核種の1つである。近年^{137}Csの大気降下量は極端に減少したが、^{137}Csの海洋への影響は未解明である。

2．沈降粒子中とともに沈降する放射性核種を調べることを目的として、大気から土壌粒子の降下量が多い日本海でセジメントトラップ実験を行った（図1）。

成果

1．^{137}Csフラックスは春に極大、夏に極小を示し、特に2002年3月～4月に顕著な増加が見られた（図2）。

2．この増加時期は、日本海に飛来した大きな黄砂ダストイベント時期と一致していた。

3．この顕著な増加は、多量に^{137}Csを含んだ黄砂粒子の降下･沈降によるものであることを示した。

4．^{137}Csの沈降速度は、100～130m/dayと計算された。予想以上に速い。

5．大気から降下した^{137}Csと黄砂粒子は、海洋表層へ長時間留まることなく素早く深海へ沈降していた。

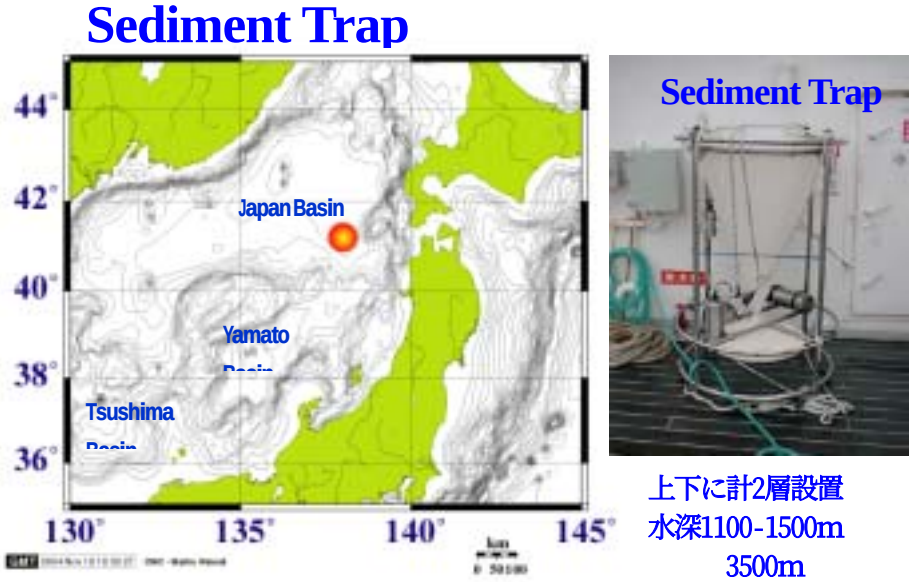


図1　セジメントトラップ設置地点とセジメントトラップ

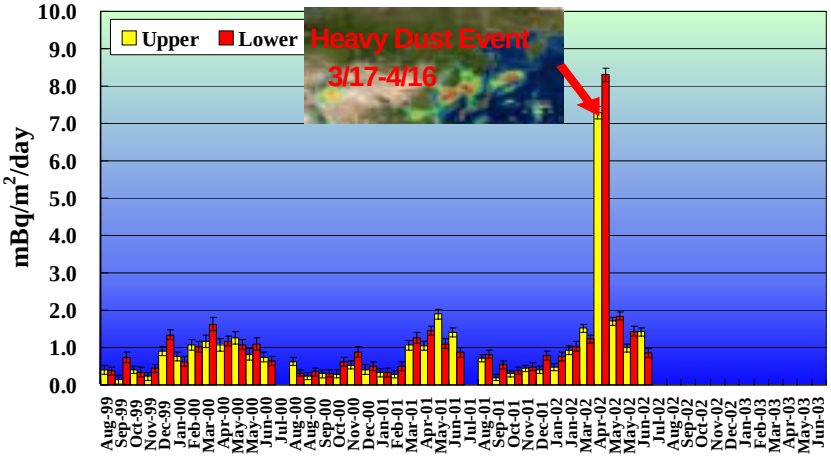


図2　^{137}Csフラックス（測定終了のもの）と2002年3月22日の黄砂イベント。試料採取期間は、ほぼ一月間隔である。画像はアメリカ地球物理学連合のものを一部改変。

波及効果

1．深海への放射性核種の鉛直輸送量から、深海底や深海生物中への放射性核種の蓄積過程を定量的に評価することが可能となる。

2．^{137}Csで求めた沈降速度は、放射性核種および陸起源汚染物質の輸送過程を定量化するために必要なパラメーターとして活用できる。

連絡先　皆川　昌幸　TEL：045-788-7653

マアジ卵仔稚魚輸送予測モデルの開発

海洋生産部　海洋動態研究室

背景･目的

1．我が国周辺海域のマアジの多くは東シナ海から補給されている。

2．資源管理には新規加入量の予測が不可欠であり、予測のための数値モデルの開発が求められているため、東シナ海の表層における海況を推定し、マアジ卵稚仔魚の輸送を予測するモデルを開発する。

成果

1．マアジ卵稚仔輸送モデルを構築した。 日本海に輸送される仔稚魚の産卵場は九州西岸と東シナ海南部の可能性があり、九州西岸から2ヶ月以内、東シナ海南部から2～3ヶ月程度で対馬東水道に達すると推測された。

2．東シナ海南部の産卵場は台湾沿岸と推定され、日本海側へは東シナ海南部で溜まって陸棚域を北上、太平洋側へは黒潮に乗って速やかに輸送されることが分かった。

3．輸送量および生残量を推定した結果、日本海への輸送量は太平洋への輸送量より少ないが、生残量は日本海側が大きいことが分かった。

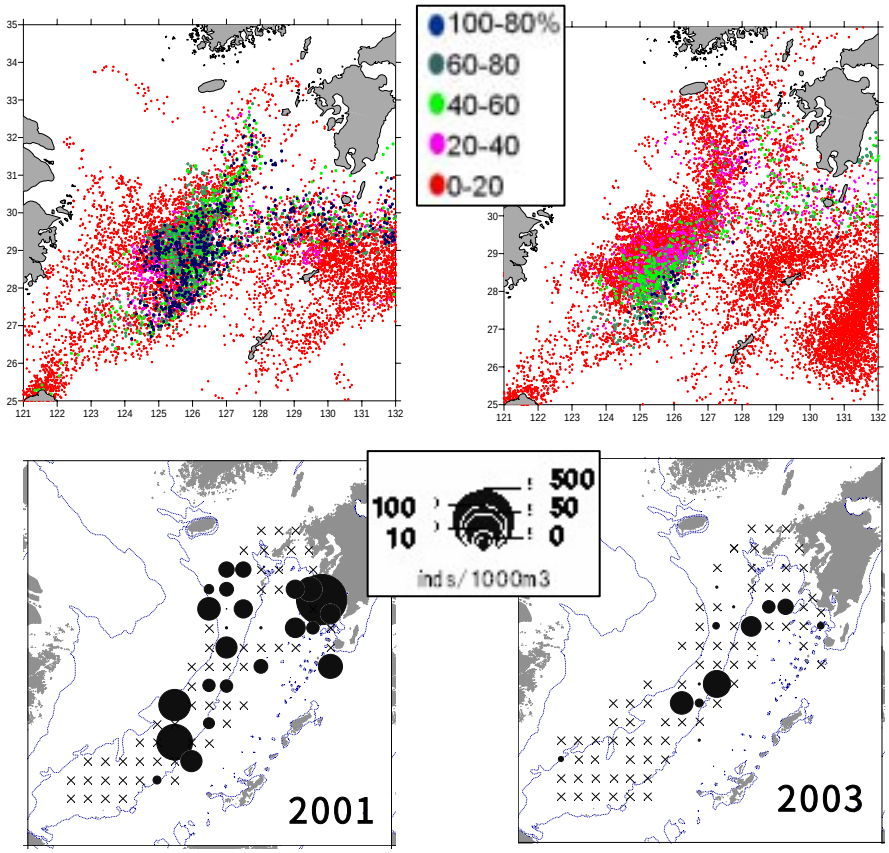


図1　2001年と2003年における稚魚分布の比較
(上) MODEL31-60 day, (下) 採集分布10-50 mm

波及効果

1．漁海況予報にも活用でき、資源管理のためのＴＡＣ(漁獲可能量) 推定の根拠のひとつとなる。

2．生残率を水温の関数と仮定しており、生残機構の解明を進める必要がある。

連絡先　小松　幸生　TEL：045-788-7648

温暖化がプランクトン生態系に及ぼす影響の評価と予測技術の開発

海洋生産部　低次生産研究室

背景･目的

1．温暖化が水産業に及ぼす影響の評価と予測技術の開発は急務の課題である。

2．地球温暖化は餌料となるプランクトンへの影響を通じて浮魚類の資源変動と関わる可能性があり、プランクトン生態系の変動予測が望まれる。

3．温暖化が黒潮～親潮域における多獲性浮魚類の餌料生産および生態系に及ぼす影響予測を可能とする三次元生態系モデルの構築を目的とした。

成果

1．亜寒帯水域に適合した一次元生態系モデル(NEMURO)を改良、さらに物理モデルと結合し、亜寒帯亜熱帯汎用(eNEMURO)3次元高解像度低次生態系モデルを開発した。

2．既往生態系モデルでは不可能であった亜寒帯水域における大型植物プランクトンの卓越と亜熱帯水域における小型中型植物プランクトンの卓越が再現可能となった(図1)。

3．モデル実験の結果、黒潮域では移流効果が強く、遠州灘沖で蛇行が発達して黒潮内側域の現存量が増大した時には高濃度域が流れに沿って続流まで分布することが示された。

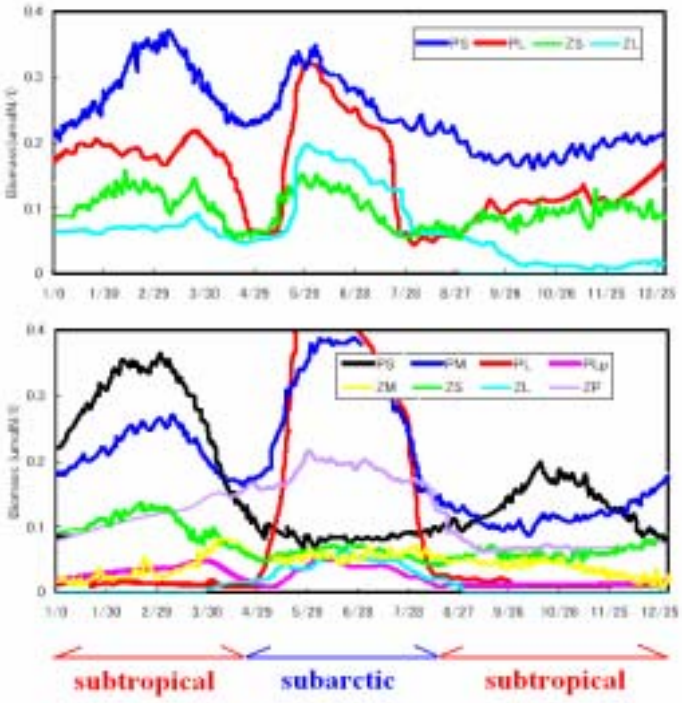


図1　1997年の代表点K (143°E,35°N) における各コンパートメント (0-50m平均値) の現存量変動。黒潮流路の変動により、点Kは期間前半に亜熱帯域、中盤は亜寒帯域、後半は亜熱帯域に位置していた。旧NEMURO(上)、eNEMURO(下)による推定値。eNEMUROでは点Kが亜熱帯水域に位置した際の小型 (PS) 中型 (PM) 植物プランクトンの卓越と亜寒帯水域に位置した際の大型植物プランクトン (Plc) の卓越が再現されている。

波及効果

1．日本周辺のローカルな水域における海洋の物理構造の変動予測結果が提示された時にそれらの変動に対応するプランクトン生態系変動予測に貢献する。

2．魚モデルとの結合により、温暖化が産卵域から策餌域における餌料生物生産への影響を通じてイワシやサンマ等の浮魚資源に及ぼす影響の評価が可能となる。

連絡先　中田　薫　TEL：045-788-7652

１３年ぶりに発生した黒潮大蛇行の予測に成功

海洋生産部　海洋動態研究室、上席研究官

背景･目的

1．黒潮の流路変動は水産業に大きな影響を及ぼす。海況情報を迅速に収集及び解析し、試験研究の成果を現場へフィードバックする。

2．中央水産研究所では、水産業関係試験研究機関と連携し、年３回漁海況予報会議を開催し、3～6カ月先の漁況海況を予報している。

成果

1．2004年7月の漁海況予報会議で日本南岸の黒潮は、8月にA型流路となり、12月まで持続する」という海況予報を取りまとめ、7月20日水産庁から発表した。この海況予報は100%的中した。

2．中央ブロックにおける黒潮大蛇行に関連する漁海況情報を取りまとめた。

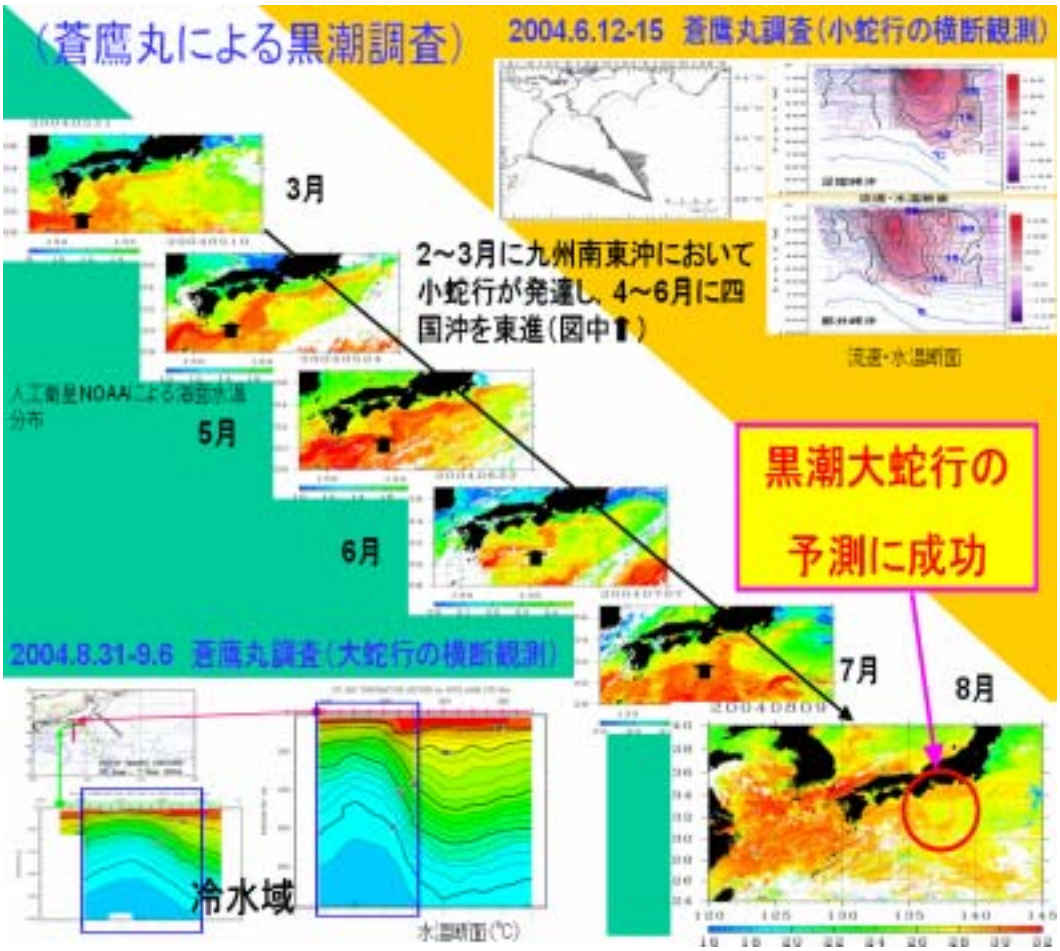


図1　蒼鷹丸による黒潮調査

波及効果

1．水産業関係者に正確な海況予報情報を提供し、操業の効率化を図り、漁業経営の安定に資する。

2．取りまとめた黒潮大蛇行に関連する漁海況情報を元に、マスコミ報道を通して適宜情報発信を行った。

連絡先　秋山　秀樹･斉藤　勉･清水　学･廣江　豊･小松　幸生･渡邊　朝生　TEL：088-832-0248

協力機関　中央ブロック水産業関係試験研究機関

ゼラチナスプランクトン研究へのVPRの適用

海洋生産部　低次生産研究室

背景･目的

1．中深層生態系の主要構成生物であるオタマボヤ、クラゲ類等のゼラチナスプランクトンは、仔稚魚の捕食者あるいは餌料競合者として水産資源に影響を及ぼす。

2．ゼラチナスプランクトンは脆弱なため、ネット採集等による従来の手法では正確な現存量の把握が困難であった。

3．曳航式 VPR (Video Plankton Recorder)を利用することで、この問題を解決できると考えられた。

成果

1．VPR曳航法の確立、 画像記録条件の検討により、鮮明な画像が得られた (図1)。

2．VPRではプランクトンネットによる採集結果に較べ、クラゲ類の個体数密度が数十倍高い場合があった (図2)。

3．従来より高精度でクラゲ類の分布構造や現存量の把握が可能となった。

曳航体に搭載されたVPR水中部

クラゲの一種

オタマボヤの一種

図1　VPRで得られたゼラチナスプランクトンの画像

波及効果

1．VPR観測手法の確立により、広域かつ迅速な動物プランクトンモニタリングが可能となる。

2．ゼラチナスプランクトンの正確な現存量、時空間分布が把握され、仔稚魚の捕食者や餌料競合者として水産資源に及ぼす影響が明らかになる。

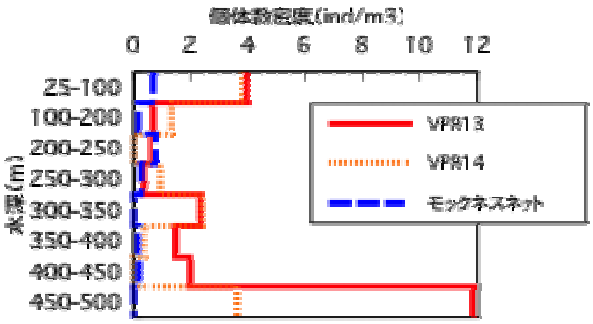


図2　クラゲ類についてVPRとモックネスネットの採集結果の比較

連絡先　市川　忠史　TEL：045-788-7651　　協力機関　遠洋水産研究所

加入管理のための資源評価法および管理基準の開発

資源評価部　資源動態研究室

背景･目的

1．浮魚類資源量の推定精度向上のための直接推定法の開発

2．オペレーティングモデルよる管理の検討と TAC 種の管理の考え方の整理

3．マイワシやカタクチイワシの加入量変動メカニズムの解明

成果

1．越冬期および北上期の黒潮続流域から移行域での表中層トロール調査と計量魚群探知機調査により、マイワシ、カタクチイワシ、マサバなど重要浮魚資源の1歳魚の資源量推定に目途がたった（図1）。

2．不確実性を考慮したオペレーティングモデルにより、マイワシおよびマサバ太平洋系群などに対する現在のABC算定ルールの最適化が可能となり、何が最適かは管理目標に依存することが明らかとなった。

3．　1996年～2004年の春季に黒潮親潮移行域で同時に採集されたマイワシとカタクチイワシの耳石日周輪を解析、成長履歴を水温や餌環境と比較したところ、マイワシとカタクチイワシの成長率は負の相関関係にあった（餌不足の1年を除く）。また、マイワシはカタクチイワシよりも低水温で成長が良好であった。

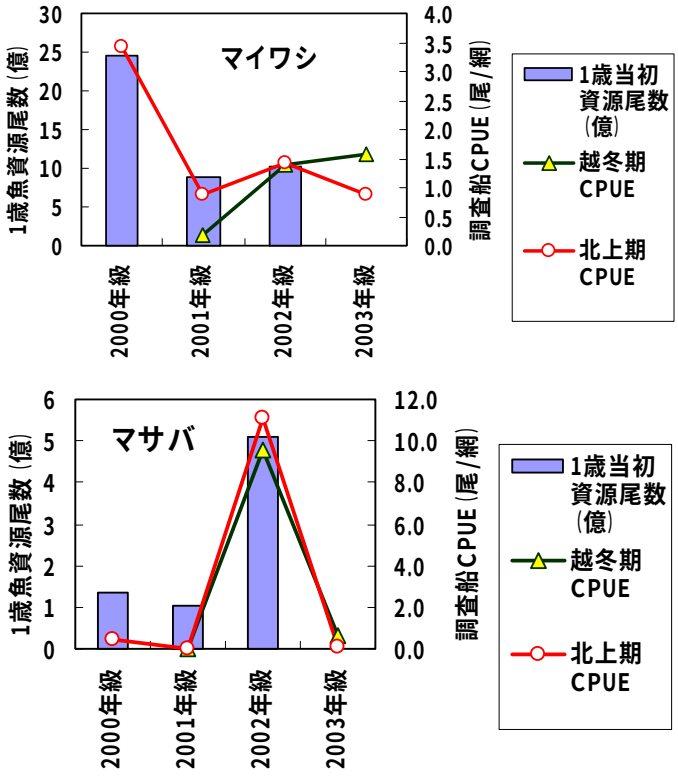


図1　マイワシとマサバ1歳魚の資源量と表中層トロール調査による資源密度（CPUE）

波及効果

1．浮魚類資源量の推定精度の向上、ABCおよびTACの不確実性の低下。

2．ABC算定ルールの適用が客観的になり、ABCへの理解が深まる。

3．成長と水温の関係の把握により、10年規模で卓越種が交替する「魚種交替現象」のメカニズムの重要な一過程が解明される。

連絡先　谷津　明彦　TEL：045-788-7633

浮魚類の資源水準変動に伴う産卵生態変動要因の把握

資源評価部　生態特性研究室

背景・目的

1．マイワシ・カタクチイワシ・サバ類など小型浮魚浮魚類の産卵生態の解明

2．気象・海況等の長期環境変動との関連から変動の鍵となる環境要因を解明

3．将来的には環境要因変動が産卵期・産卵場の変化を引き起こす可能性を検討

成果

1．水研と各県水試による過去の卵稚仔調査結果を入力、水産海洋データベース（図1）を構築し、蒼鷹丸による調査結果と併せて解析した（図2）。

2．卵稚仔データ解析ツールを改良し、15分升目での産卵量の集計・解析が可能となった（図2）。気象・海況等の長期環境変動との関連から変動の鍵となる環境要因を解明。

3．魚種ごとの産卵場水温・塩分と年変化の推移（図3）を解析し、種固有の産卵環境特性、資源の増減に伴う変化が明らかになった。

図1　過去の卵稚仔データが検索可能となった水産海洋データベースのトップページ

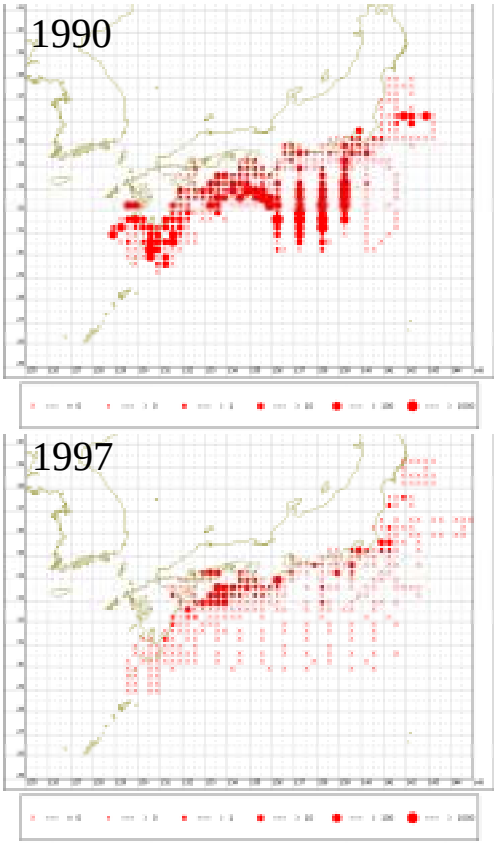


図2　15分升目のマイワシ産卵量

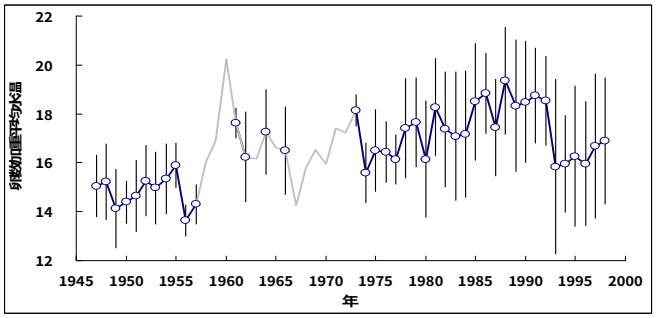


図3　マイワシ産卵場水温の年変化

波及効果

1．さらに解析を進めると、小型浮魚類の産卵場形成機構が明らかとなる。

2．環境と資源水準の実態に即した産卵期保護の提言が可能となる。

3．産卵場水温の変動の解析により、10年規模で卓越種が交替する「魚種交替現象」のメカニズムの解明が進む。

連絡先　大関　芳沖　TEL：045-788-7635

サンマ仔稚魚の骨格異常

資源評価部　生態特性研究室

背景･目的

1．重要水産資源の一つであるサンマの初期減耗について新たな知見を得る。

成果

1．サンマ天然仔稚魚で多数の骨格形成異常が発見された（図1）。
2．これまでに報告のない肋骨の癒合などの珍しい症状が観察された（図2）。
3．体長別採集数を見ると、異常魚の方が急激に減少し、45mm以上では見られない（図3）。
4．異常個体の自然死亡が大きいと示唆された。
5．異常の出現率は26.3%と高く、初期減耗の一つの原因として考えられる。

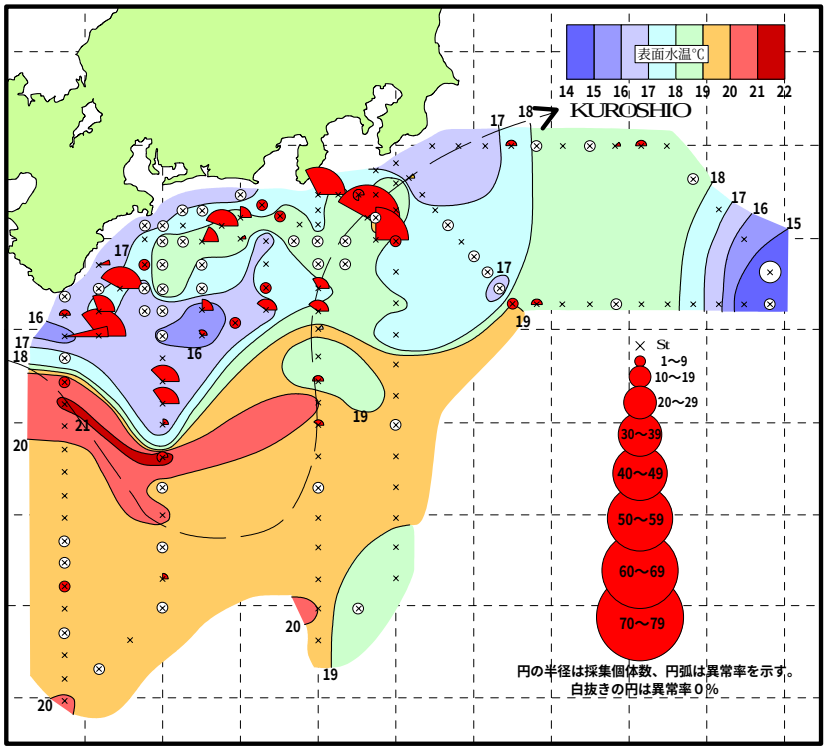


図1　骨格形成異常魚の採集状況

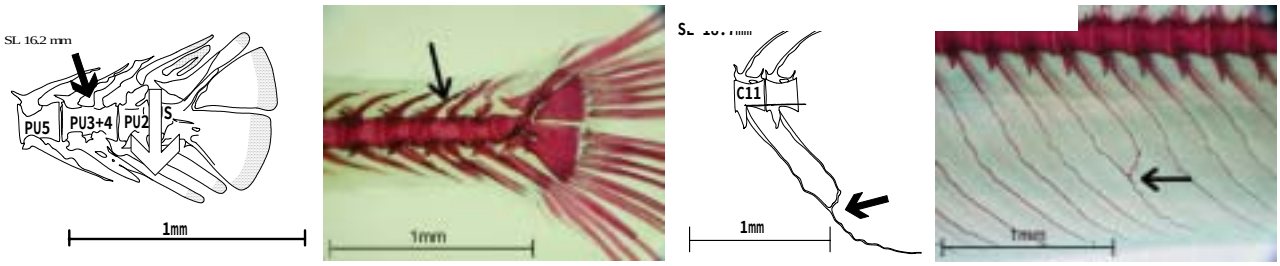


図2　最も多く観察された椎体の癒合（左）と珍しい肋骨の癒合（右）

波及効果

1．これまで浮魚類の初期減耗の原因としては浮かび上がってこなかった発生初期の骨格形成異常がクローズアップされた。

連絡先　清水　弘文
TEL：045-788-7615　内線155

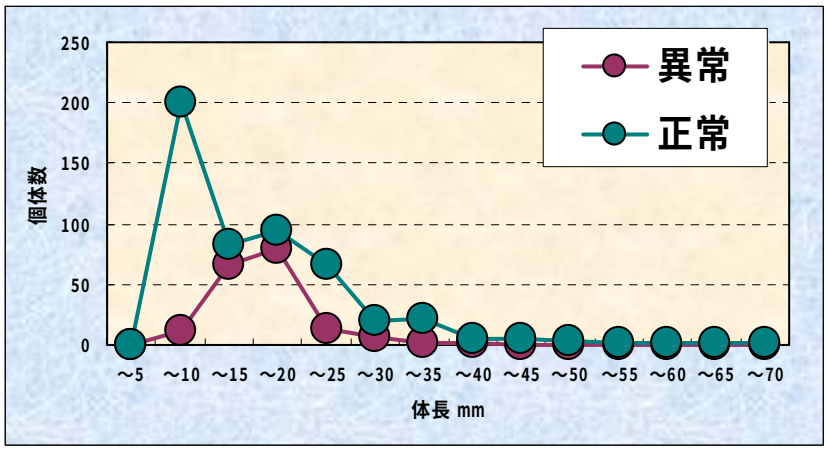


図3　採集されたサンマ仔稚魚の体長組成

多様な魚種において2種類の生殖腺刺激ホルモン分泌細胞を同定できるユニバーサル抗体の開発

資源評価部　生理特性研究室

背景･目的

1．生殖腺刺激ホルモン（FSH 及び LH）はサケ科魚類以外での研究は著しく遅れており、多くの重要産業種において、生殖内分泌中枢の活性を適切に評価する方法がなかった。

2．2種類の生殖腺刺激ホルモンのそれぞれについて、様々な魚種の生殖腺刺激ホルモン分泌細胞の免疫組織化学的同定が可能なユニバーサル抗体を開発し、生殖内分泌中枢の活性評価を可能にすることを目的とする。

成果

1．FSH、LHのそれぞれについて、魚種間で共通性の高いアミノ酸配列領域を選定し、合成ペプチドに対する抗体を作成した。

2．これらの抗体は、サバ類、アジ類、サンマ、タイ類、カレイ類等の様々な魚種の脳下垂体において、2種類の生殖腺刺激ホルモン分泌細胞をそれぞれ免疫染色することができ、ユニバーサル抗体として使用可能なことが明らかとなった（図1）。

波及効果

1．多様な重要魚種において、2種類の生殖腺刺激ホルモン分泌細胞の同定が可能となる。

2．これによって、多様な魚種において、生殖内分泌中枢の活性評価が可能となり、再生産パラメーターの評価がより適切になる。

3．将来的には、対象魚の現在の生殖活性のみならず、過去及び近い将来の生殖活性をも評価できる可能性がある。

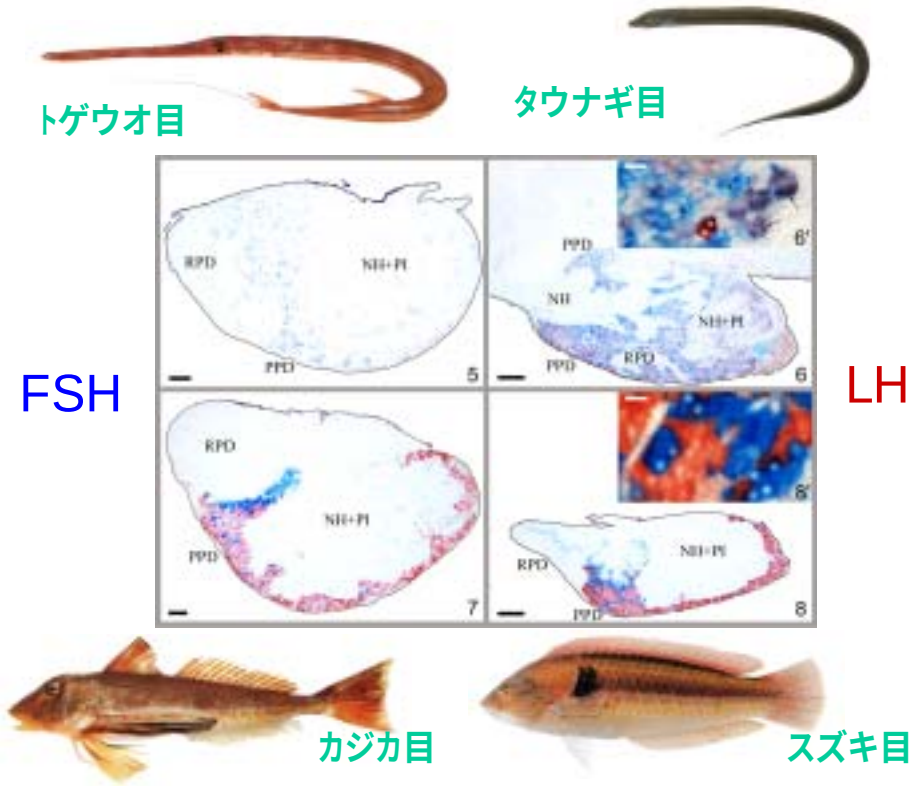


図1　様々な棘鰭上目魚類の脳下垂体において免疫組織化学的に同定されたFSH細胞（青色）とLH細胞（赤色）

連絡先　清水　昭男　TEL：045-788-7644

北西太平洋におけるマイワシ仔稚魚の回遊生態

資源評価部　資源動態研究室

背景･目的

1．黒潮によるマイワシの卵～稚魚期における輸送回遊モデルを構築し、物理･生物環境がマイワシの成長･生残に及ぼす影響を検討する。

2．過去の漁獲情報等の実測値とモデルの結果を比較し、温暖化が浮魚類の回遊･漁場形成に及ぼす影響を説明し、長期的な資源変動を予測する。

成果

1．モデル実験から、黒潮･黒潮続流の流速が速かった1993年には産卵場から放たれた粒子は東へ輸送され（図1A）、流速が遅かった1998年には粒子は黒潮続流域で北上した（図1F）。黒潮の流速により、マイワシ卵稚仔の輸送･回遊経路が大きく変化する可能性が示唆された。

2．モデル実験は、1998年春季のマイワシ稚魚の分布様式（図2）をよく再現した。

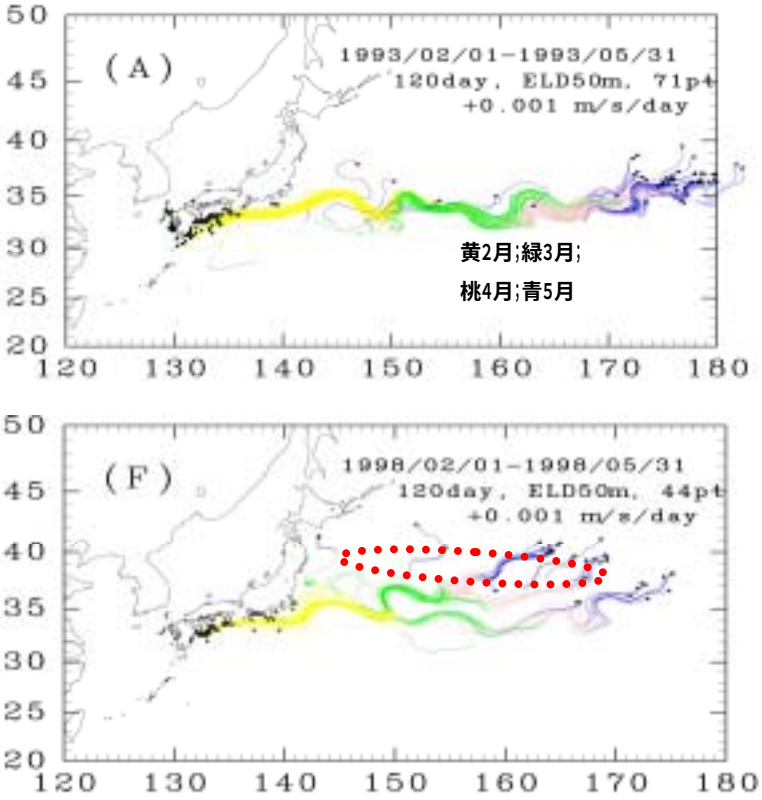


図1　輸送モデル結果. 1993年(A), 1998年(F)

波及効果

1．生残の鍵となる期間である卵～稚魚期における分布域と分布量、そして回遊経路上の環境等についてモデル実験を通して理解が深まる。

2．2003/4年冬季および2005年冬季の黒潮続流調査の観測値と直接的な比較検討を行う予定。

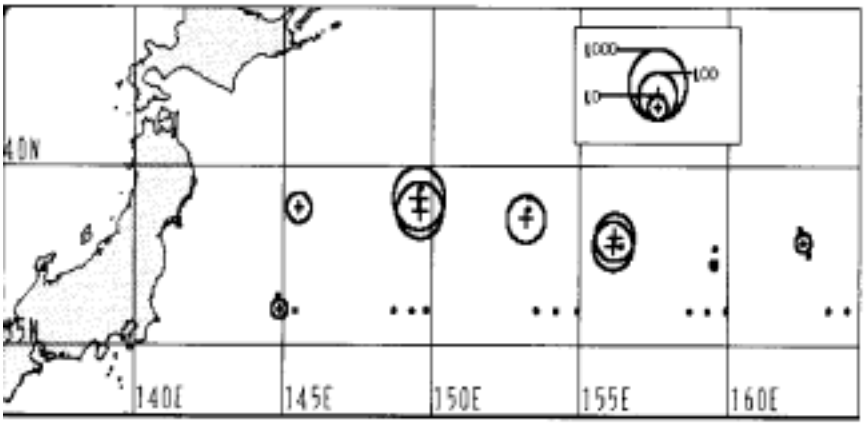


図2　表層トロールによる観測結果　マイワシ　1998年5月14日から6月14日

連絡先　能登　正幸
TEL：045-788-7634

持続的な漁業のためのリスク論的管理

資源評価部　数理解析研究室

背景･目的

1．持続的漁業：これまで持続可能性の尺度が明確でなかった。

2．資源の持続可能性として絶滅（枯渇）リスクを評価基準として取り込む。

3．モデルの予測精度を高める統計的研究も行う。

成果

1．資源動態モデルに持続性の尺度として絶滅リスクを導入した(図1)。

2．地域個体群から構成される全体の個体群（メタ個体群：図2）の絶滅リスクについて、モデル選択的な観点などから理解が進んだ。

3．淡水系の群集モデルの構築や新たに開発した統計手法（モンテカルロ･バイアス･コレクション：MCBC法）の実際問題への適用ができた。

波及効果

1．最大漁獲と枯渇リスクを考慮した管理手法が実際に活用される事が期待される。

2．メタ個体群の絶滅リスクへの理解は、海洋における禁漁区設定の基礎となる。

3．バイアス補正･信頼区間推定のMCBC法が広く普及することが期待される。

連絡先　箱山　洋　（現、内水面研究部生態系保全研究室）　TEL：　0268-22-1251

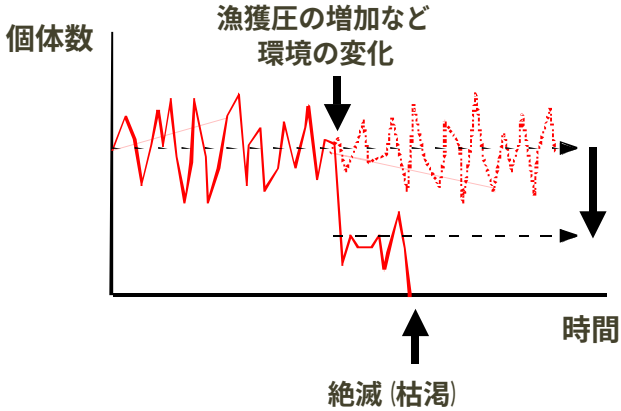


図1　個体数の時間に伴う変化

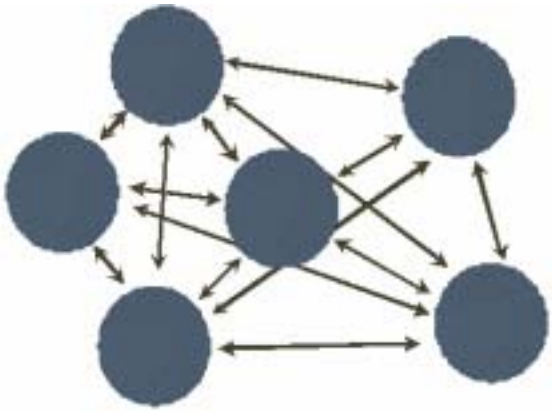


図2　メタ個体群の模式図

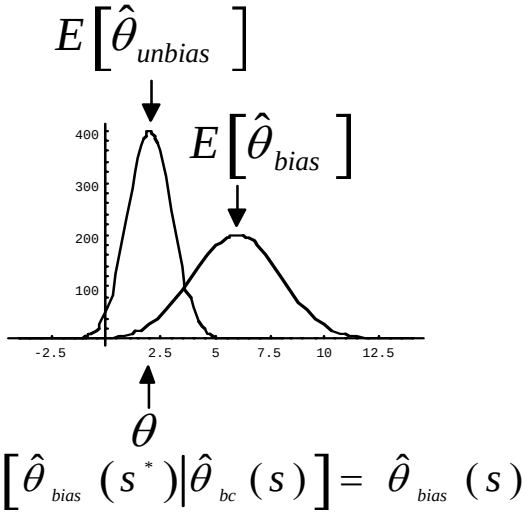


図3　不偏推定量の推定値の分布（左）と偏りのある推定量の分布（右）　（MCBC法ではモンテカルロ法により下記の式を満たす推定値を探し、右の分布から左の分布に近い分布を構成する）

水産海洋データベースの開発と公開

資源評価部･海洋生産部

背景･目的

1．水産研究所に保管されている１００年以上におよぶ水産海洋研究により蓄積された膨大な調査資料の電子化を進め、２０世紀の初めから現在にいたる日本周辺海域の海洋環境と海洋生物の生態の変遷を把握するためにデータを整備し、データベース化した。

成果

1．海洋観測データ

定地観測データ　１２万件（１９２１～８４）
定線観測データ（定点･横断観測等）　７０万件（１９１８～９３）

2．海洋生物データ

魚体測定データ　３５万件（１９３６～９４）
産卵調査データ　１２万件（１９４９～８８）
漁獲量データ　１３１魚種分（１８９４～２００１）

3．原資料のイメージデータ　２０万件

URL: http://jfodb.dc.affrc.go.jp

波及効果

1．このデータベースは水産資源の変動機構の解明や温暖化等の地球環境変動が水産資源に与えた影響の解明に役立つ。

連絡先　渡邊　朝生　TEL：045-788-7647

カタクチイワシ産卵特性の沿岸沖合間の差違について

資源評価部　生態特性研究室

背景･目的

1．多獲性小型浮魚類は資源増大に伴い、沖合域へ分布域を拡大することが知られている。

2．カタクチイワシについては、その産卵生態特性等に沿岸-沖合差が存在するとの指摘がある。

3．近年の文献から、カタクチイワシのバッチ産卵数（1回当たりの産卵数）と産卵頻度等のデータを表面水温と併せて収集し、沿岸-沖合間比較を行った。

成果

1．単位体重当たりバッチ産卵数は生殖腺重量指数及び表面水温　と正の関係にあり、この関係には明瞭な沿岸群-沖合群間の差が認められた(図1)。

2．産卵頻度　のレベル自体に沿岸群-沖合群間の差は無かった。しかしながら、産卵頻度と表面水温の関係は両群間で異なっており、同水温ならば沖合群の方が産卵頻度が高かった(図2)。

3．以上より、カタクチイワシのバッチ産卵数及び産卵頻度の水温に対する関係には、沿岸群-沖合群間で明瞭な差が認められた。

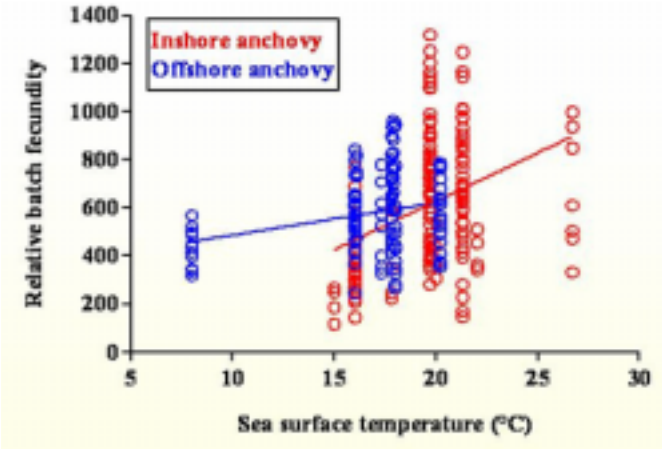


図1　単位体重当たりバッチ産卵数と水温との関係
（赤:沿岸群　青:沖合群）

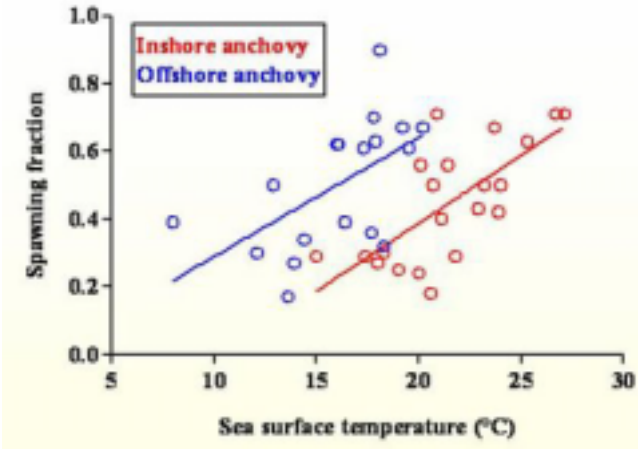


図2　産卵頻度と水温との関係
（赤:沿岸群　青:沖合群）

波及効果

1．沿岸群と沖合群に対して個別の式を適用して産卵生態に関するパラメータを求めることによって、沖合資源評価の精度向上が期待される。

連絡先　高須賀　明典　TEL：045-788-7636

産卵場環境とマアジ雌魚群の成熟特性の関係

資源評価部　資源動態研究室

背景･目的

1．日本周辺におけるマアジの主産卵海域は東シナ海にあり、ここを卵･仔魚の出発点とする輸送機構による加入モデルの構築が進んでいる。

2．親魚群の分布域の変動は、輸送機構との地理的な関係を通じて加入量に影響を与えるが、成熟特性も変動するならその影響はさらに複雑になる。

3．本課題では、成熟特性は年･年級間では大きく変動しないことを検証する。

成果

1．雌魚は尾叉長19cm以上で大部分が成熟し、満2歳（尾叉長23cm以上）では100％成熟すると推定された。

2．雌魚1尾1回当り産卵数の東シナ海における3年間での比較では、年･年級による標本群間での成熟特性値の差は明らかでなかった（図1）。

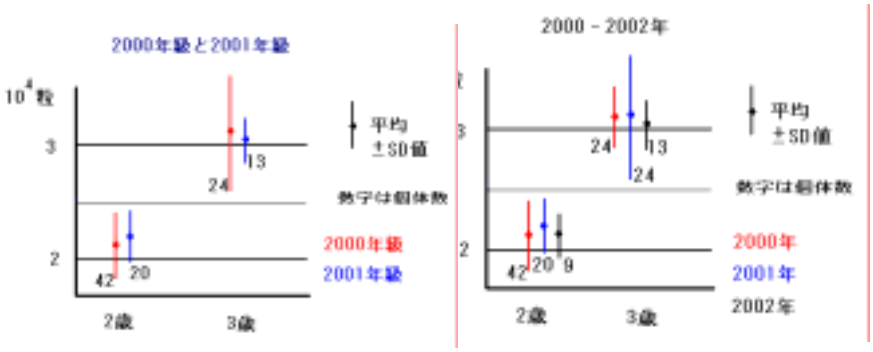


図1　雌1尾1回当り産卵数の年級･年間比較

3．産卵頻度の東シナ海並びに日本周辺各地間の比較（図2）から、東シナ海では産卵期間における継続的な産卵が、また日本海側東部と関東近海では来遊に伴う断続的な産卵場形成が推定された。

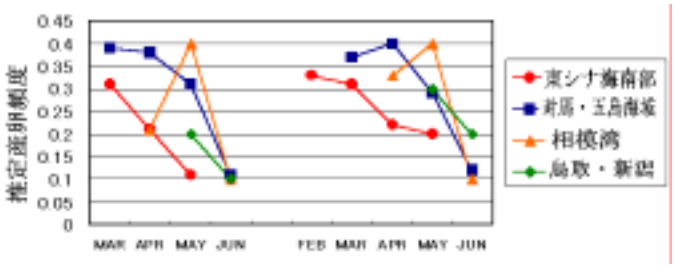


図2　産卵頻度の海域間比較　（左は2001年、右は2002年）

波及効果

1．マアジ資源の加入モデル構築への貢献を通じて、資源変動予測の精度向上に寄与する。

連絡先　西田　宏　TEL：045-788-7634

東京湾の巨大アナゴの正体

浅海増殖部　資源増殖研究室･生物特性研究室

背景･目的

1．東京湾には全長1ｍ以上の巨大な「クロアナゴ」が生息することが報道され話題となった（図1）。巨大なアナゴは新たな遊漁対象になる一方で、刺網を破る漁業被害が問題化した。

2．予備的に形態形質を調べたところクロアナゴよりもマアナゴに近い特徴を持っていた。そこで巨大アナゴの正体を明らかにするため、形態と分子の両面から種判別を試みた。

図1　横浜市金沢区で釣獲された巨大アナゴ：全長108cm（左下は通常の漁獲サイズのマアナゴ）

成果

1．東京湾の巨大アナゴは、日本産クロアナゴ属（*Conger*）4種のうちダイナンアナゴを除く3種（マアナゴ、クロアナゴ、キリアナゴ）のいずれとも異なる形態的特徴と分子系統関係を持つことが明らかとなり（図2）、上記3種のいずれでもないと結論された。

2．ダイナンアナゴはクロアナゴの新参同物異名である可能性も指摘されていたが、巨大アナゴの形態はダイナンアナゴ（*Conger erebennus* Jordan et Snyder, 1901）の記載とほぼ一致することが明らかとなった。

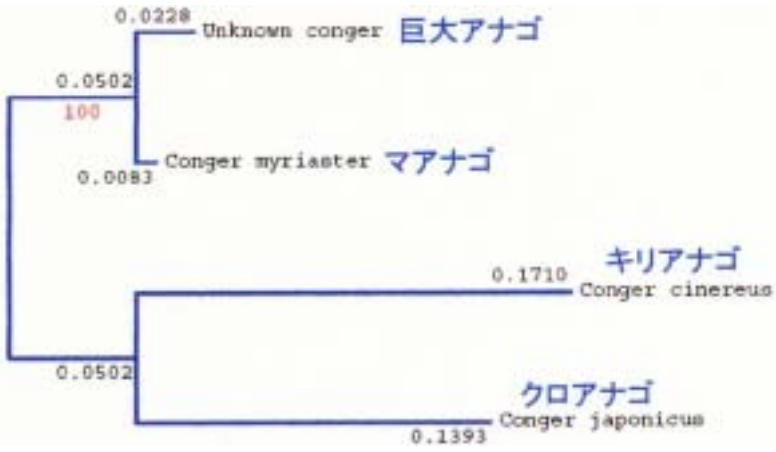


図2　巨大アナゴと日本産クロアナゴ属3種（マアナゴ、クロアナゴ、キリアナゴ）の分子系統

3．以上のことから、東京湾の巨大アナゴはダイナンアナゴである可能性が高い。

波及効果

1．東京湾の重要種マアナゴを含む分類群の混乱が解消されることにより、より適切な資源管理が可能となる。

2．身近な海の疑問を解消することにより、多くの人に海に対する関心を持ってもらうきっかけとなる。

連絡先　黒木洋明･丹羽健太郎
046-856-9378

協力機関　大阪市立自然史博物館、九州大学、東京都水産試験場、神奈川県水産技術センター

相模湾砂浜浅海域におけるアミ類の季節的出現様式

浅海増殖部　浅海生態系研究室

背景･目的

1．アミ類は、砂浜浅海域で生育するヒラメ 0 歳魚（天然個体＆放流種苗）の重要な食物であり、相模湾砂浜浅海域における生物群集の鍵種であるが、その生産生態は不明。

2．アミ類の種組成と季節的消長を　明らかにすることを目的とする。

表1　相模湾で採集されたアミ類（2003-2004年）

ｱｼﾅｶﾞﾖｱﾐ	*Siriella longipes*
ｼｷｼﾏﾌｸﾛｱﾐ	*Archaeomysis vulgaris*
ﾐｼﾄﾞﾌﾟｼｽ属の一種	*Mysidopsis sp.*
ﾄﾞｸｿﾐｼｽ属一種	*Doxomysis sp.*

成果

1．相模湾砂浜浅海域（長者ヶ崎海岸）において、7属13種が確認された。（表1：太平洋中部砂浜域では初記載）

2．コマセアミ、アシナガヨアミ（図1）、ケアシヨアミが優占したが、アミ類全体の分布量は、4-6月以外の季節では著しく少なかった（図2）。

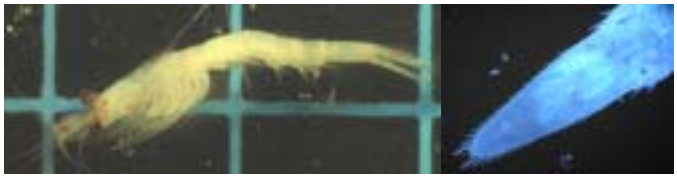


図1　アシナガヨアミ　（右図は、尾節の蛍光写真）

波及効果

1．アミ類の季節的消長が、ヒラメ種苗の放流時期を判断する際の重要な情報となることが示唆された。

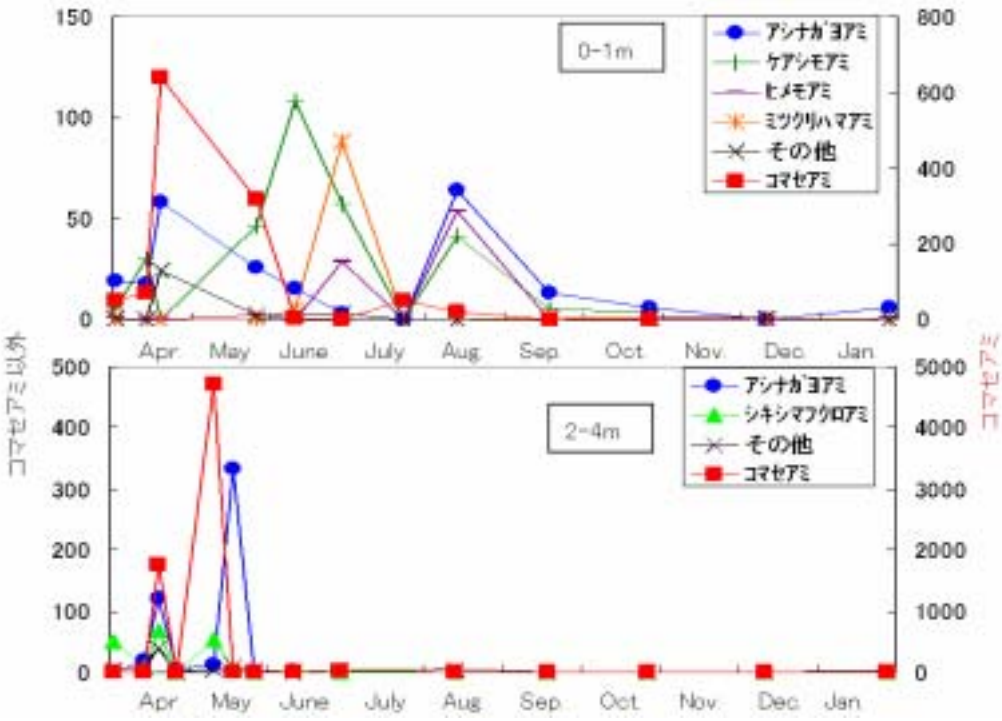


図2　相模湾･長者ケ崎海岸の水深0―1m（上：1曳網当たりの採集個体数）および2―4m（下：曳網10m当たりの採集個体数）で採集されたアミ類の主要種の推定分布密度の季節的変化（2004-2005）

連絡先　片山　知史
TEL：　046-856-9401

窒素炭素安定同位体比を指標とした放流ヒラメ種苗の馴致過程の推定

浅海増殖部　浅海生態系研究室

背景･目的

1．人工種苗を放流する際、放流場の適否が重要である。人工餌料から天然餌料への速やかな転換を可能とする海域が放流適地といえる。

2．食性調査では餌料転換過程の定量的な評価は困難である。

3．ヒラメ種苗の馴致過程を示す指標として、炭素･窒素安定同位体比の利用の可能性を検討した。

成果

1．相模湾の長者ヶ崎、荒崎、城ヶ島に放流した種苗を再捕し、安定同位体比と栄養状態の経時変化を調べた。

2．長者ヶ崎での安定同位体比は約2週間後に天然の値に達した（図1）が、他の海域では変化がなかった。

3．安定同位体比の単位変化量は、栄養状態と正の相関関係にあった（図2）。

4．以上から、安定同位体比による馴致過程の質的かつ量的な追跡が可能であることが示された。

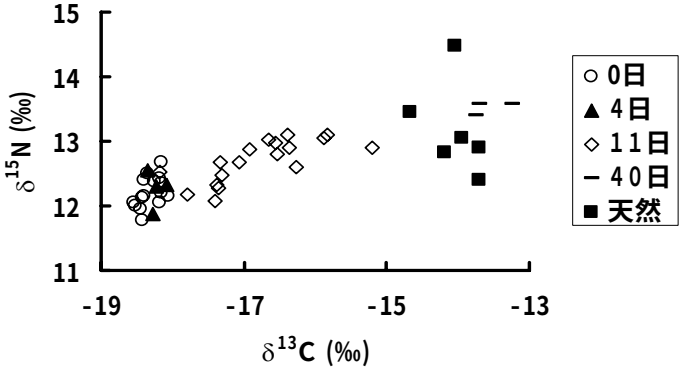


図1　長者ヶ崎における人工ヒラメ種苗の放流後の安定同位体比変化

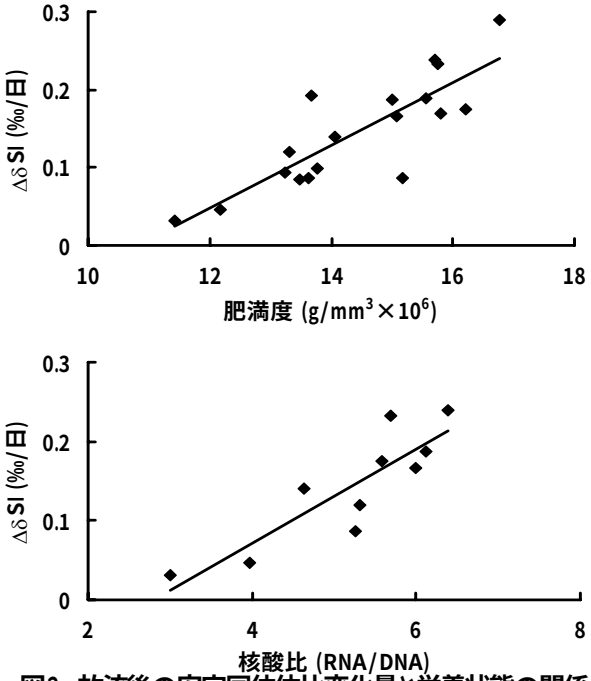


図2　放流後の安定同位体比変化量と栄養状態の関係
縦軸（‥SI）は放流後の安定同位体比の1日当たりの変化量

波及効果

1．種苗放流場所の評価が可能になるために適切な放流場所の選択に活用でき、効果的な放流事業への応用が期待できる。

連絡先　渡部　諭史　TEL：046-856-9401　　協力機関　神奈川県水産技術センター

クロアワビ肝膵臓からのセルラーゼcDNAのクローニング

浅海増殖部　生物特性研究室

背景･目的

1．アワビ類の漁獲量はピーク時の 6,000 トンから 2,000 トンに減少。

2．大規模な人工稚貝を放流しているが、資源の回復に結びついていない。

3．幼生が着底してから数ヶ月間の減耗が大きく、その原因として、食性と餌料環境の影響に注目した。

成果

1．液体クロマトグラフィーによりクロアワビ肝膵臓からセルラーゼ(分子量64kDa)を精製した(表1)。

2．クロアワビ肝膵臓cDNAライブラリーからセルラーゼ遺伝子をクローニングし、クロアワビのセルラーゼの存在を明らかにした(図1)。

表1　クロアワビ肝膵臓からのセルラーゼの精製

Purification step	Total protein (mg)	Specific activity (units/mg)	Total activity (units)	Purification (fold)	Yield (%)
Crude enzyme	3190	0.07	226	1.0	100.0
HiPrep 16/10 CM FF	54	0.82	44	11.5	19.5
Resource S	25	0.88	22	12.4	9.7

※1unitは1μMの基質を1分間に変化させる酵素量と定義。

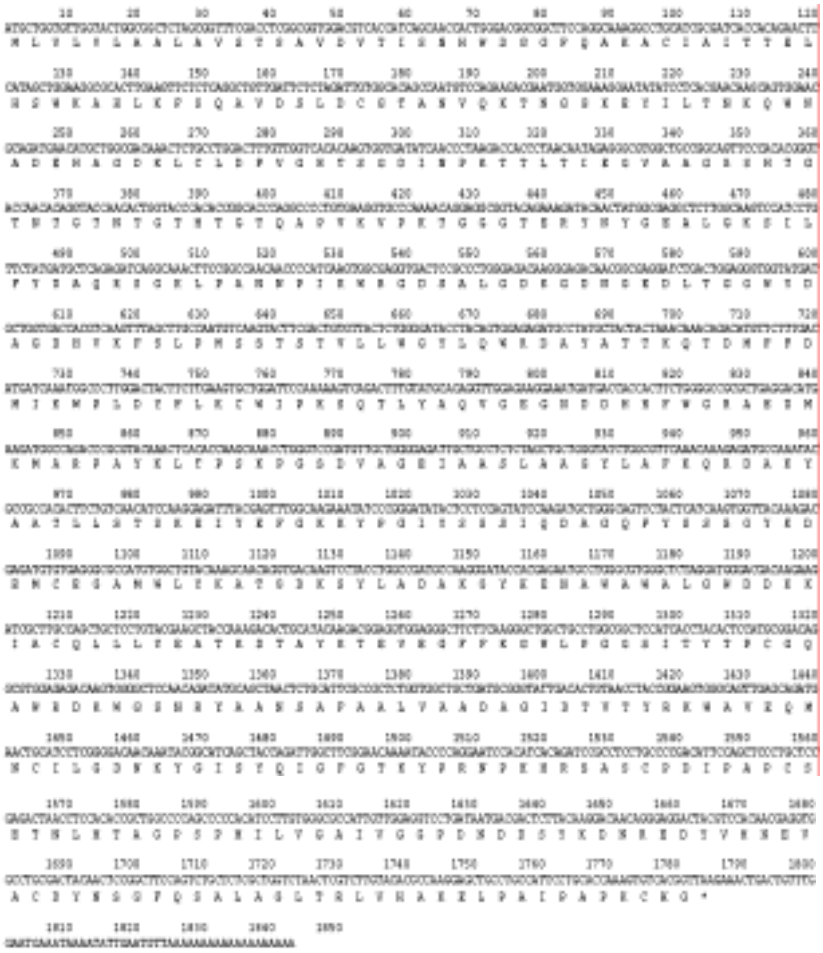


図1　セルラーゼcDNAの塩基配列とアミノ酸配列

波及効果

1．アワビ類の発育段階における消化酵素遺伝子の発現の検出等に利用でき、アワビ類の初期の食性を調査する上で有用な基礎的知見となりうる。

連絡先　丹羽　健太郎　TEL：046-856-9374

アユ地域個体群間の遺伝子流動様式の分子生態学的解析

内水面研究部　生態系保全研究室

背景･目的

1．遊漁で人気の高いアユは、日本の各地で種苗放流が行われている。

2．地理的な変異を示す諸形質が知られているが、単一の個体群として扱われてきた。

3．高感度遺伝マーカーの適用により、個体群構造の検出が期待される。

成果

1．全国の水試等の協力を得て、100を越す在来地域個体群の採集に成功した。

2．　遺伝マーカーとして、マイクロサテライトDNAの有効性が確認された。

3．本邦産両側回遊性アユは、南北二つの地域個体群に大別された（図1）。

波及効果

1．遠隔地産種苗の移殖が在来地域個体群の遺伝的多様性を攪乱することを根拠に、保全に資する放流指針が提言される。

2．在来資源の持続的有効利用を図るために、人工種苗の生産･供給に関して、地産地消が推奨される。

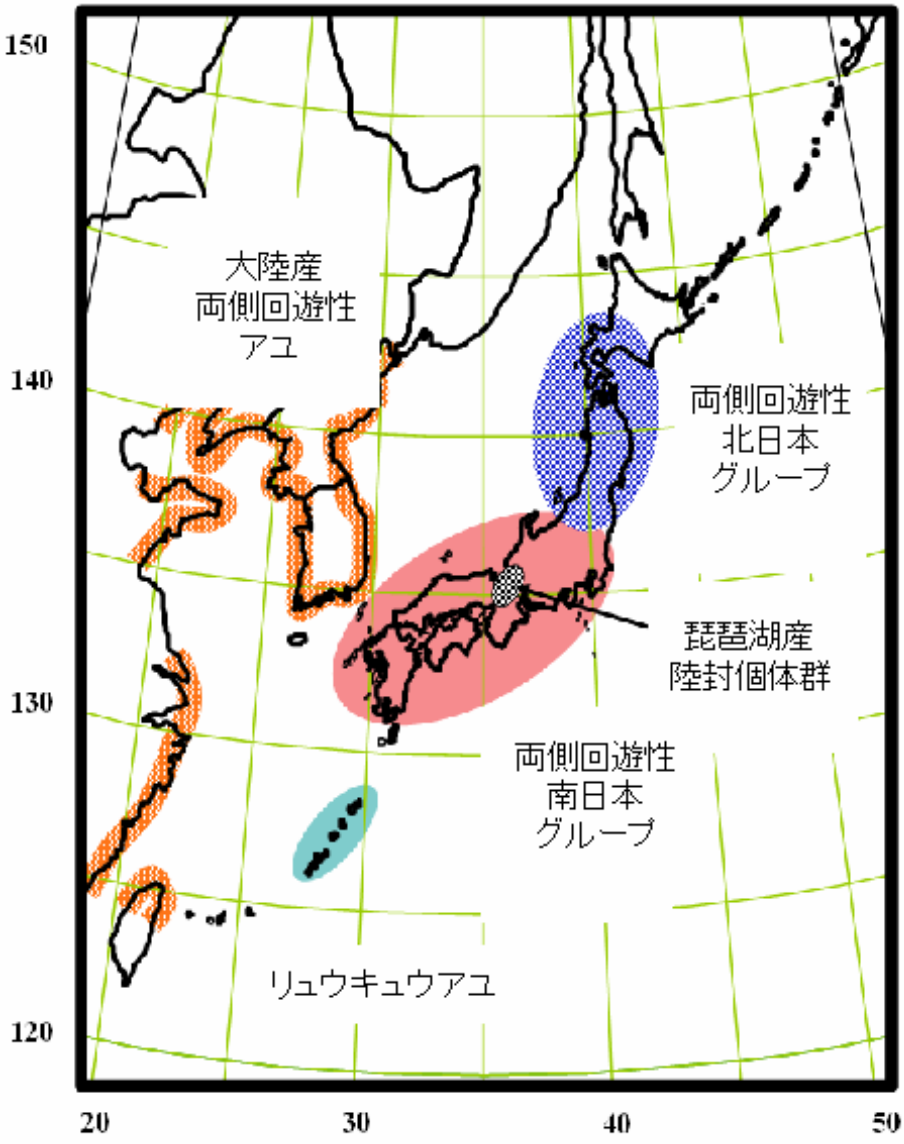


図1　アユの個体群構造

連絡先　井口　恵一朗　TEL：026-822-1331　　協力機関　東京大学海洋研究所

継代保存しているニジマス等の成長及び生体防御能に関わる特性評価

内水面研究部　育成生理研究室

背景･目的

1．養殖において病害防除のために使用されている医薬品の量を減らすことが、消費者から求められている。

2．そのため、魚にもともと備わっている生体防御能を活用した養殖技術を開発する。

3．生体防御能に及ぼす成熟や運動などの影響を調べることを目的とした。

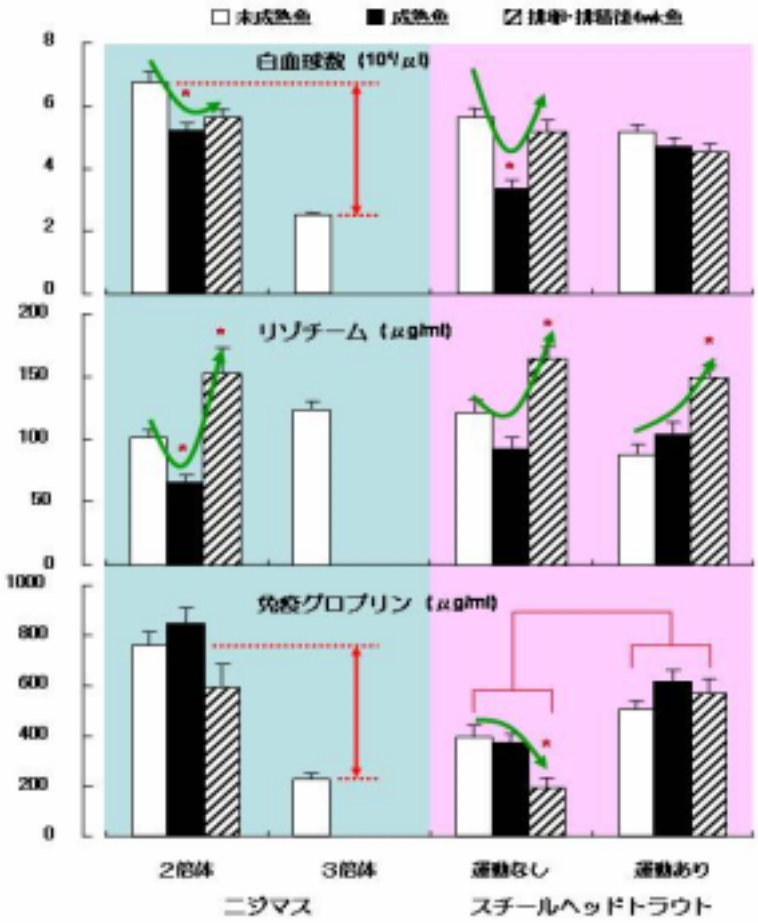
成果

1．血液中の白血球、リゾチーム、免疫グロブリンの濃度を生体防御能の指標とした。これらの成分の濃度が高ければ生体防御能は高いといえる。

2．運動負荷を与えないスチールヘッドトラウトやニジマスでは、成熟に伴い、白血球数及びリゾチーム濃度が一過性に低下した（図1）。

3．一方、運動負荷を与えたスチールヘッドトラウトでは、成熟に伴い、白血球、リゾチーム、免疫グロブリンの濃度が低下することはなかった（図1）。

4．3倍体ニジマスは2倍体より、白血球数や免疫グロブリン濃度が低かった（図1）。



＊は未成熟魚との間で有意差が認められたことを示す。

波及効果

1．系統･タイプ固有の有用性評価や飼育管理技術の向上に役立てられる。

2．流水刺激を活用した運動飼育により、消費者ニーズに叶った安全な健康魚の作出が期待される。

連絡先　東　照雄　TEL：0288-55-0055

サケ科魚類コルチゾル受容体遺伝子の発現動態の解明

内水面研究部　育成生理研究室

背景･目的

1．ストレスホルモンの1種であるコルチゾルの血中濃度は魚類ストレス評価の指標になっているが、一過性の上昇なので見逃す可能性がある（図1）。
2．ストレスの影響が現れるのはコルチゾルが標的細胞の受容体に結合するためであり、受容体の遺伝子量はより的確な指標になると考えられる（図2）。

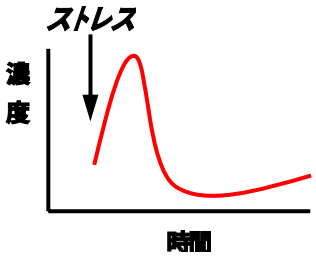


図1　コルチゾルの血中濃度の変化

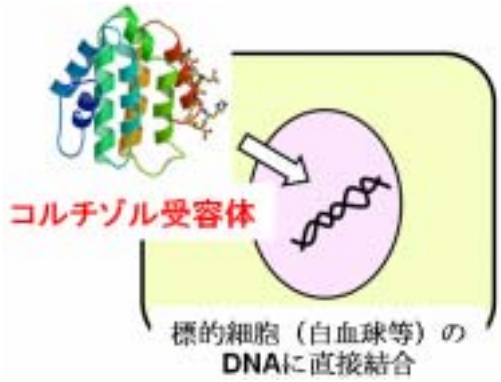


図2　コルチゾル受容体の標的細胞DNAへの直接結合の模式図

成果

1．水から30秒外に出して、また水に戻し、その後1週間コルチゾル受容体遺伝子の発現量を追跡するという実験を行った（図3）。
2．リンパ球でのコルチゾル受容体遺伝子3つの中には数時間だけ増えるものとずっと減少してしまうものがあった（図4）。
3．コルチゾル受容体遺伝子の発現量を調べることにより、血中濃度よりも長期にわたってストレスの経験を把握することができた。

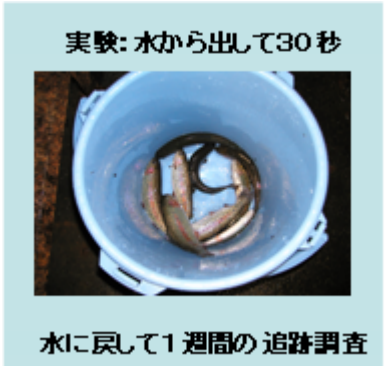


図3　実験の概要と様子

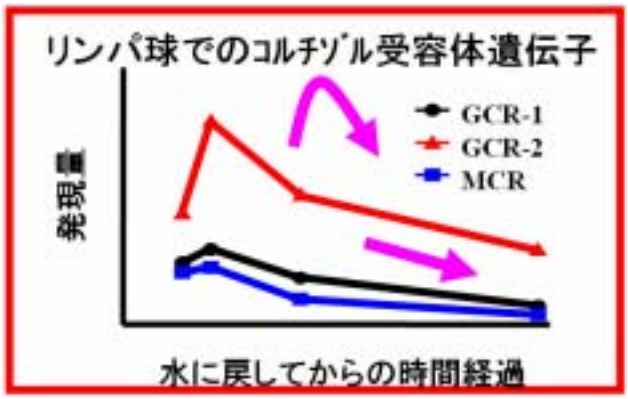


図4　コルチゾル受容体遺伝子の発現量の変化

波及効果

1．ストレスの影響がどのくらいで冷めるのか、より的確な指標として使える。
2．ストレスを引き起こす要因が特定しやすくなるため、障害や疾病の予防技術の開発に結びつく。

連絡先　矢田　崇　TEL：0288-55-0055　協力機関　東京大学海洋研究所、オレゴン州立大学

ダム下流における河床の「露盤化」がヤマメの繁殖を阻害する

内水面研究部　生態系保全研究室

背景･目的

1．一般に、ダム下流では水産資源が少なく、漁業や遊漁がそれほど盛んではない。

2．ダム下流では、河床（川底）の環境が単純化する。

3．ダム下流における河床の変化が水産資源に及ぼす影響を明らかにする。

成果

1．ダム下流では、河床の砂礫が徐々に減少し、岩盤が露出（露盤化）することが明らかになった（図1）。

2．露盤化によってヤマメ（図2）の産卵場が減少し、産み付けられた卵のふ化率が低下することが明らかになった（図3）。

図1　河床の露盤化

図2　ヤマメ

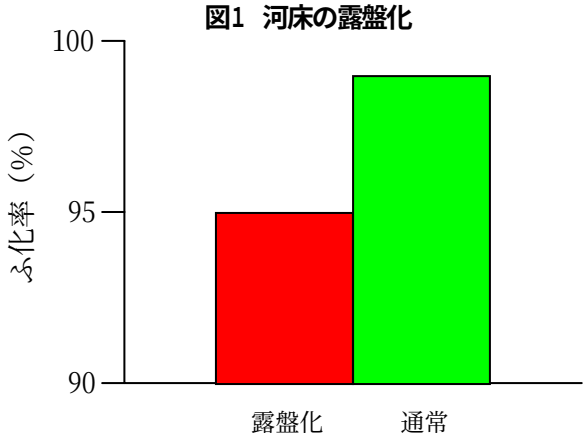


図3　ヤマメの卵のふ化率

波及効果

1．水産分野におけるトレーサビリティシステム導入の実態や課題を検討することによって、今後のシステム普及に必要な条件が明らかになる。

2．業界関係者や一般消費者に対する啓蒙効果が期待できる。

連絡先　中村　智幸　TEL：0288-55-0055

その他　この研究は、応用生態工学会第7回研究発表会（平成14年度）において、口頭発表賞を受賞した。

渓流魚の自然繁殖を助ける人工産卵場の造成技術の開発と普及

内水面研究部　生態系保全研究室

背景･目的

1．イワナ（図1）、ヤマメ･アマゴなどの渓流魚は釣りの対象として人気が高い。また、自然環境の指標でもある。しかし、資源量は年々減少している。

2．自然繁殖によって渓流魚を増殖するため、人工産卵場の造成技術を開発し、全国に普及する。

図1　イワナ

成果

1．渓流魚の自然の産卵場の構造を明らかにし、その特徴に基づいて人工産卵場の造成技術を開発した（図2）。

2．人工産卵場で渓流魚はよく産卵し、産み付けられた卵のふ化も順調であった。

3．人工産卵場の造成方法を解説したビデオを作成し、全国の漁協等に配布した。

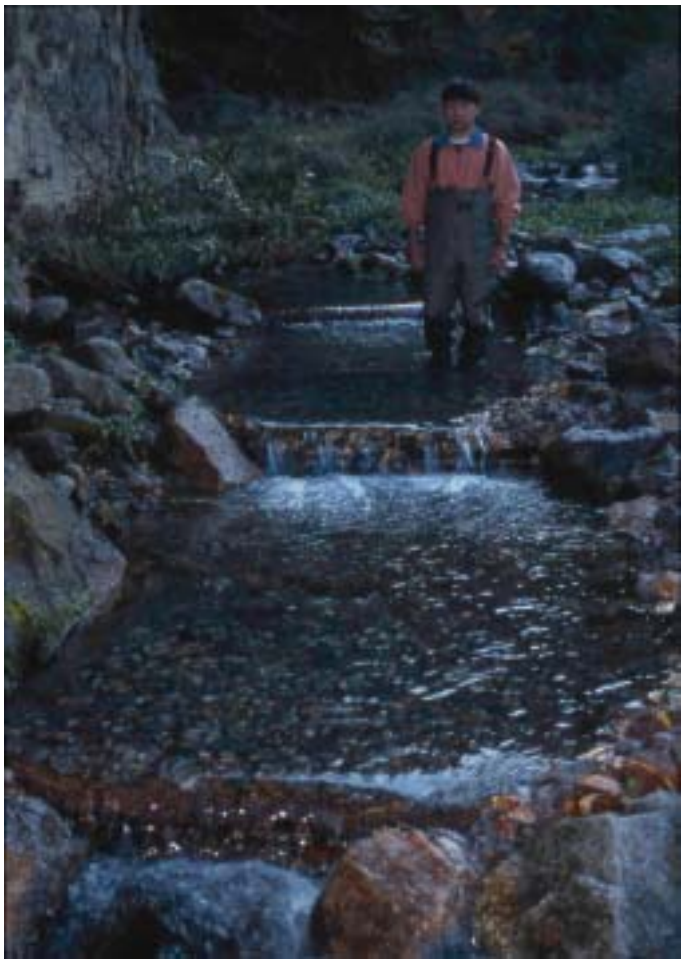


図2　渓流魚の人工産卵場

波及効果

1．この技術は、国土交通省の「魚ののぼりやすい川づくりの手引き」に掲載され、人工産卵場の造成に貢献している。

2．人工産卵場の造成により、放流に頼らない、自然繁殖による増殖が可能になる。

3．「原種」あるいは「地付きの魚」といった、放流された人工種苗と交雑していないそれぞれの川固有の魚を増殖できるので、遺伝的多様性の保全に役立つ。

連絡先　中村　智幸　TEL：0288-55-0055

魚介類の凍結履歴判別技術の開発

利用加工部　品質管理研究室

背景･目的

1．JAS 法により凍結解凍した生鮮水産物は「解凍」の表示が義務化されたが、表示を検証できる技術が確立されていない。

2．凍結による血球破壊に基づく方法は比較的精度が高いが、フィレーや切り身では血液採取が困難である。

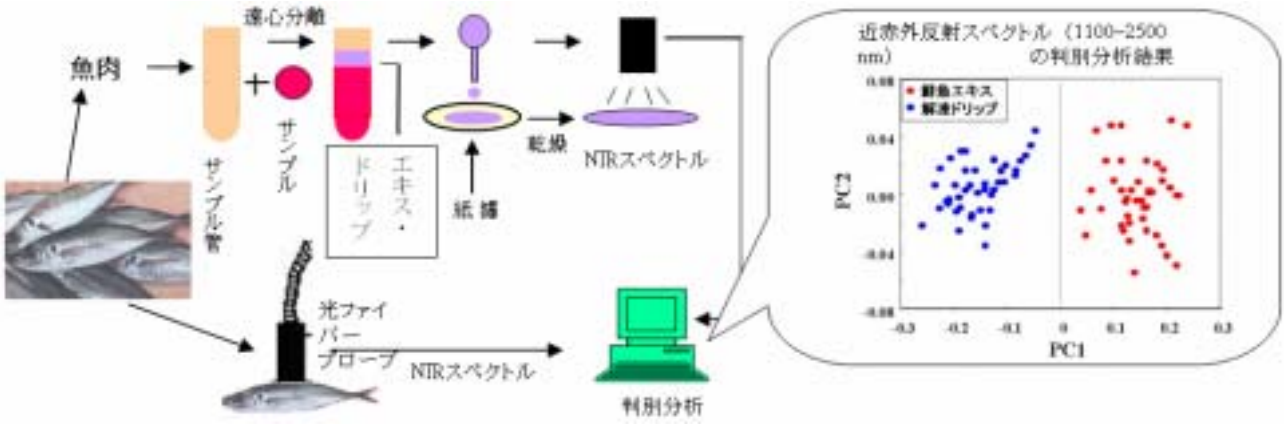
3．凍結履歴の有無の実用的判別技術として、近赤外分析法の可能性を検討した。

成果

1．魚肉から滲出するドリップ成分を吸着させた濾紙の近赤外反射スペクトル（1100-2500nm）の判別分析によって、魚肉の凍結･非凍結を判別できた（図1）。

2．魚体に光ファイバープローブを直接接触させて近赤外分析（600-1100nm）を行う方法でも凍結履歴の有無が明瞭に判別できた（図1）。

3．凍結履歴の有無による近赤外スペクトルの差異は、化学的要因よりも物理的要因に起因することが推察された。



波及効果

1．JAS法に対応した凍結履歴判別のための技術開発が可能となり、表示の適正化に寄与できる。

連絡先　岡崎　恵美子　TEL：045-788-7663

トゲクリガニにおける麻痺性貝毒の蓄積能の把握

利用加工部　食品安全研究室

背景･目的

1．当研究室では、麻痺性貝毒により二枚貝が毒化した海域で、トゲクリガニなど肉食性の高いカニ類が毒化することを明らかにした。

2．それらの調査結果をもとに、二枚貝を捕食する生物についても麻痺性貝毒に関する規制値が厚生労働省により定められた。

3．毒化生物の一つであるトゲクリガニの麻痺性貝毒成分蓄積能を定量的に把握するため、毒化したムラサキイガイを餌料としたトゲクリガニの飼育実験を行った。

成果

1．トゲクリガニは摂取した麻痺性貝毒成分の約35%を肝膵臓部（図1）へ蓄積した（図2）が、筋肉部にはほとんど毒成分を蓄積しない。

2．有毒餌料の摂食量と蓄積毒量の相関が高いことから（図2）、毒成分の蓄積能力に大きな個体差はないと考えられる。

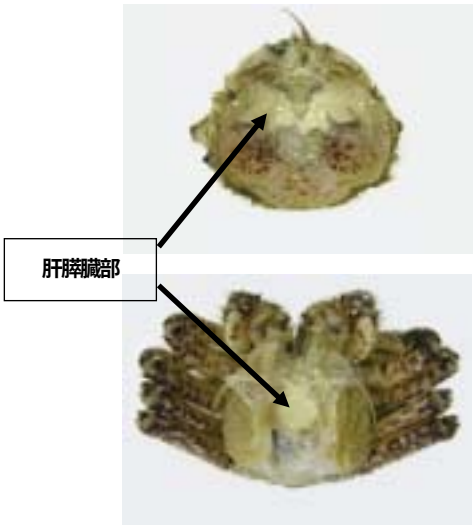


図1　トゲクリガニ（*Telmessus acutidens*）の肝膵臓部
矢印で示した部分が肝膵臓部。かにみそとして食べられている。

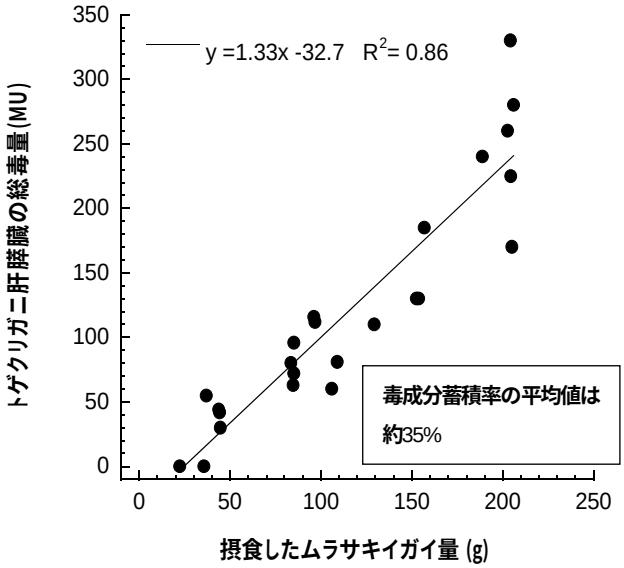


図2　有毒ムラサキイガイの摂食量とトゲクリガニ肝膵臓中の毒量の関係

波及効果

1．二枚貝捕食者に麻痺性貝毒規制値が設定されたことで、広範に調査が進むことが期待され、安全･安心な水産食品の供給体制が築かれる。

2．毒成分の蓄積率や体内分布は、今後必要とされるトゲクリガニの毒化モニタリングを効率的に行うために有効な情報となる。

連絡先　及川　寛･里見　正隆･矢野　豊　TEL：045-788-7670

協力機関　福島県水産試験場

魚類胚におけるアポトーシスの役割

利用加工部　食品バイオテクノロジー研究室

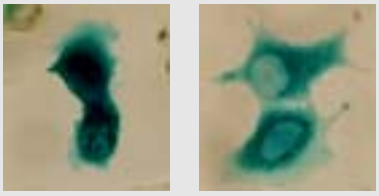
背景･目的

1．アポトーシス（自己細胞死）は、分化の過程で不要になった細胞やストレスなどで傷害を受けた細胞を生体から除去する機構です。

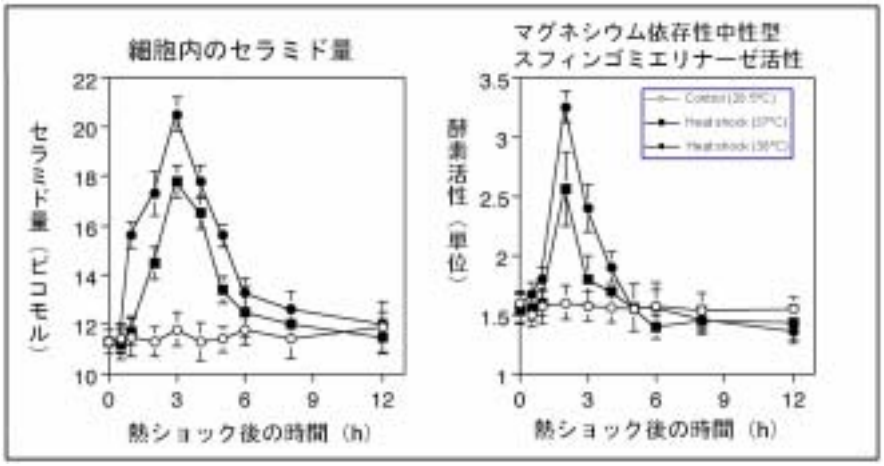
成果

1．熱ストレスによって生じる胚のアポトーシスは中性型スフィンゴミエリナーゼによって誘導されることを見いだした。

2．中性型スフィンゴミエリナーゼとこの酵素作用によって生成されるセラミドは、胚発生に必須の因子であることを明らかにした。

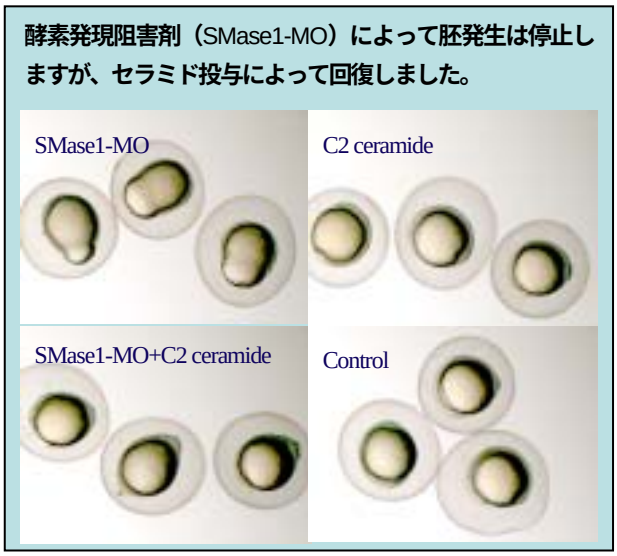


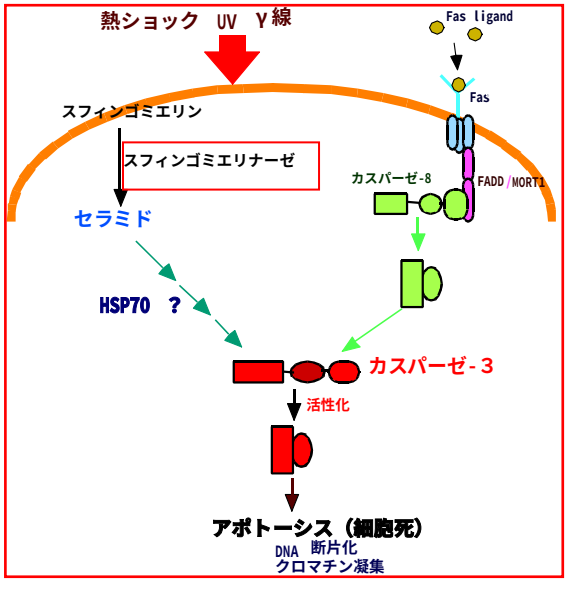
アポトーシスが生じた細胞　　正常な魚類培養細胞



波及効果

1．魚類の内臓など加工廃棄物からアポトーシスの誘導物質･阻害物質を抽出し、食品･医薬品に利用するための技術開発も進めています。





推定されたアポトーシスの分子機構

連絡先　山下　倫明　TEL：045-788-7665

アコヤガイ等二枚貝廃棄物からのセラミド アミノエチルホスホン酸の効率的抽出

利用加工部　素材開発研究室

背景･目的

1．皮膚の健常性維持には、ワックスなどで表面に閉塞性の膜を作るのではなく、皮膚内に含まれる保湿性のセラミドの供給が強い効果をもたらすことが明らかとなった。

2．化粧品として多量のセラミドの供給が要望されているが、その供給源が牛脳しかなく、量も極めて少ないため、化学合成品が、代替品として使用されてきた。

3．化粧品として利用する場合、直接ヒトの肌に使用したり、食品として経口で摂取したりするため、安全な天然品が強く求められている。

成果

1．捨てられるアコヤガイ（図1）軟体部から、相当量のセラミド誘導体（セラミドアミノエチルホスホン酸）を見出し、抽出に成功した。

2．セラミド抽出後排出される2次残さを、高タンパクの良質ミールへ再処理･転換することができた。

図1　アコヤガイ

波及効果

1．アコヤガイ内臓などの水産廃棄物から、セラミド誘導体を見出したことから、廃棄物の減量化が可能となり、環境に対して負荷が小さくなる。

2．有用で安全なセラミドを供給できる技術開発が可能となる。

連絡先　斉藤　洋昭　TEL：045-788-7658

色落ちノリから新規プレバイオティクス素材を発見

利用加工部　機能評価研究室

背景･目的

1．近年、「色落ちノリ」と呼ばれる低品質のノリが多量に発生している（図1、2）。

2．色落ちノリは、外見が黒みに乏しく食用に適さず、大部分が廃棄処分となっており、その有効利用は、水産業にとって重要な課題の一つである。

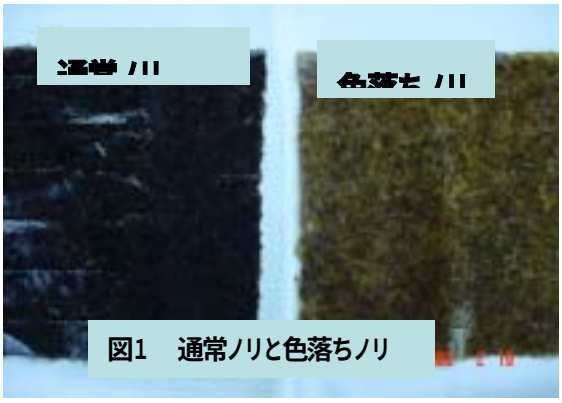


図1　通常ノリと色落ちノリ

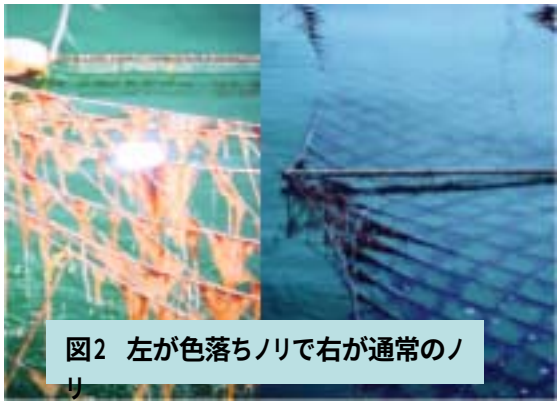


図2　左が色落ちノリで右が通常のノリ

成果

1．色落ちノリに強いビフィズス菌増殖促進物質（プレバイオティクス）であるグリセロールガラクトシド（以下ＧＧ：図3）が大量に含まれ（図4）、機能性食品素材として使用できることを見出し、熊本県水産研究センターと共同で特許を出願した。

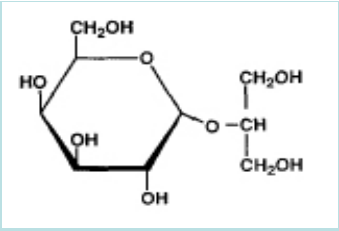


図3　グリセロールガラクトシド（ＧＧ）
（ビフィズス菌増殖促進物質）

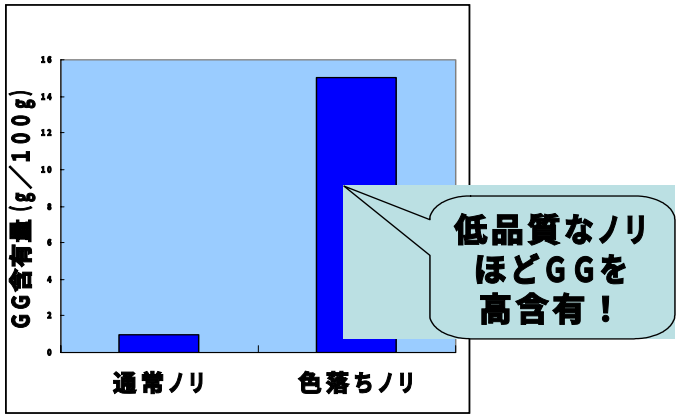


図4　ノリ中のＧＧ含有量

波及効果

1．プレバイオティクスには様々な健康機能が期待され、多くの食品に使用されており、今回の発見が応用されれば、ノリ養殖業等に大きく貢献しうる。

2．今後は、今回発見したＧＧの効果を確認し、ＧＧやＧＧを多量に含む色落ちノリを応用した様々な機能性食品･機能性飲料などの開発研究を官民共同で進めて行くことが重要と考えている。

連絡先　石原　賢司　TEL：045-788-7660　協力機関　熊本県水産研究センター

水産食品を主体とする日本型食生活は高脂血症や脳梗塞などの循環器疾患の予防に有効

利用加工部　機能評価研究室

背景･目的

1．食生活の欧米化で日本人の動脈硬化症や脳梗塞などの循環器疾患の罹患率が増加。循環器疾患の予防には脂質代謝機能改善と血液凝固･線溶系の機能維持が重要。

2．実生活に即した水産食品を主食品素材とした健康に寄与する日本型食生活の早急な科学的解明が必要。

成果

1．乳製品、動物性脂質、砂糖が多く、食物繊維が少ない欧米食は血清脂質濃度の増加、肝臓脂肪酸合成の増加など、脂質代謝異常を導いた（図1）。

2．しかし、欧米食にコメ、水産物、大豆を組み合わせる(欧米+日本食)と脂質代謝異常を改善させた（図1）。

3．コメ、大豆、水産物の日本食は血栓形成予防作用も示したが、魚海藻類水産食品を主体とした水産物主体日本食はさらに強い脂質代謝調節（図1）及び血栓形成抑制作用を示した（図1、2）。

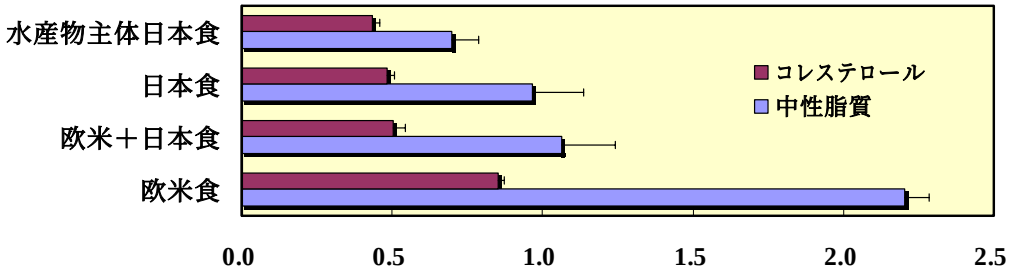


図1　各食事組成の血清脂質濃度への影響（mg/ml血漿）

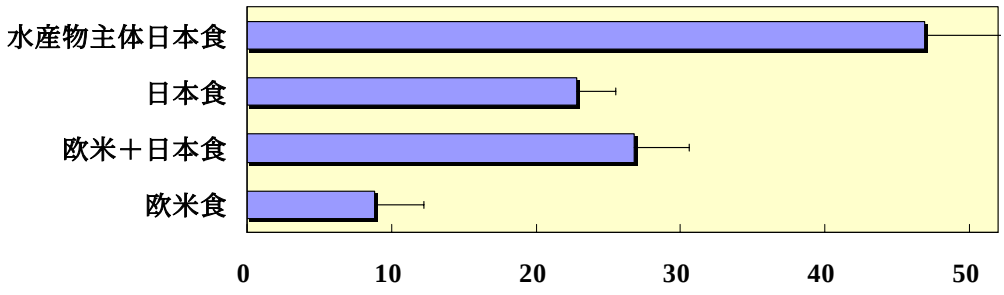


図2　各食事組成の血栓予防効果への影響（t-PA 活性/ml血漿）
（活性が高いほど血栓形成抑制作用が強い）

波及効果

1．水産物主体の日本型食生活は動脈硬化症や脳梗塞等の循環器疾患の予防に有効な食事組成であることを世界に向けて発信。

2．水産物自給率の向上、水産業、水産加工業の振興へ寄与する。

連絡先　村田　昌一　TEL：045-788-7660

魚介類残滓を高品質発酵ミールへと転換する技術

利用加工部　食品安全研究室

背景･目的

1．大規模水産加工場の魚介類残滓は飼料素材等へ転換され再利用されるが、小規模加工場等の残滓は再利用されにくい。回収に時間が掛かり、鮮度が低下し、残滓ミールの欠点（高脂肪･低蛋白）が増幅されるためである。

2．小規模魚介類残滓を対象に、高度脂質分解菌を用いた発酵処理により、魚介類残滓を高品質発酵ミールへ転換する技術の開発を目指す。

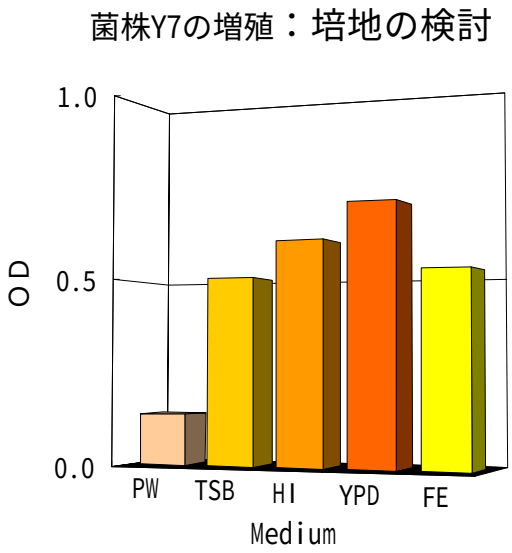


図1　菌株Y7の培地による増殖の違い

成果

1．脂質分解菌Ｙ７株は魚介類加工残滓を加熱した際に生じる煮汁（エキス分）で良好な増殖を示した（図1）。

2．粗脂肪含量11%のモデル残滓において発酵処理により粗脂肪の50%を分解し（図2）、蛋白質の減少は2%以下であった。

3．発酵処理（48時間）により、ミール中の過酸化物およびカルボニル価が激減し、発酵処理がミールの品質改善に有効であることが示された。

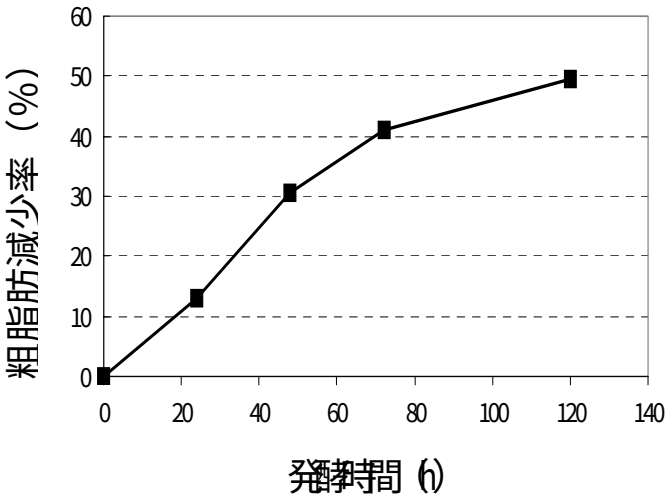


図2　発酵時間と粗脂肪減少率の関係

波及効果

1．魚介類残滓のリサイクル化が進み、ゼロエッミション型水産業の構築が可能となる。

2．発酵処理によりミールの抗酸化能が高められ、抗酸化剤の低減化が可能となり、消費者の要望に応えることができる。

連絡先　矢野　豊　TEL：045-788-7669

加工食品の原料魚種判別技術の開発

利用加工部　食品バイオテクノロジー研究室

背景･目的

1．魚介類は形態的に似た種が多く、特に切身や加工食品では、外見で種や産地を識別することは困難である。

2．種や産地は価格に反映されており、消費者が安心して商品選択するためには種判別や産地の推定手法の開発が必要である。

図1　マアジ（左）とニシマアジ（右）
ニシマアジの方が頭部がやや大きいが、外観は非常に類似している。

成果

1．国産マアジと近縁種の大西洋産ニシマアジのミトコンドリアDNA全塩基配列を解析した。その結果制限酵素断片長解析（PCR-RFLP）法により両種の判別技術を開発した（図1、2）。

2．スズキ、タイリクスズキおよびナイルパーチのミトコンドリアDNAの一部配列を解析し、3種を判別するPCR-RFLP法を開発した。

3．マグロ属7種（太平洋産クロマグロ、大西洋産クロマグロ、ミナミマグロ、メバチ、キハダ、ビンナガ、コシナガ）のミトコンドリアDNA全塩基配列を解析した。

4．タラバガニやアブラガニ等甲殻類7種、ウニ2種（アメリカオオキタムラサキウニ、ホクヨウオオバフンウニ）のミトコンドリアDNAの一部配列を解析した。

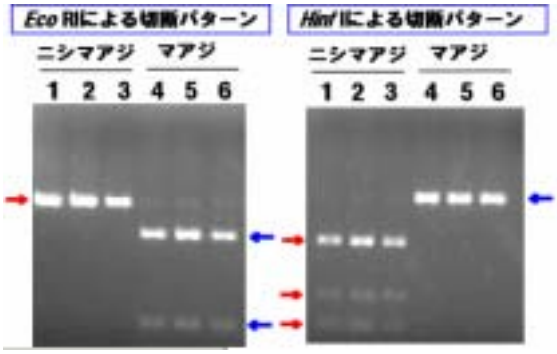


図2　DNA断片の電気泳動像
魚肉由来のミトコンドリアDNAを増幅し、制限酵素で分解し、電気泳動法で検出した。ニシマアジとマアジでは、DNAの断片の長さが異なることで判別可能。

波及効果

1．マグロ属の近縁種、タラバガニとアブラガニ、スズキとナイルパーチなど価格差が大きく消費者に優良誤認となる偽装品の鑑別に利用できる。

2．あじの干物、かまぼこ、缶詰等の加工食品に用いられている原料魚種の表示が正しく行われているかを検証するための方法として利用できる。

3．これらの成果は独立行政法人農林水産消費技術センターにおけるJAS法に基づく品質表示の点検や税関における輸入品検査に活用されている。

連絡先　山下　倫明　TEL：045-788-7665

ＤＮＡマーカーの開発及び倍数性育種の可能性

水産遺伝子解析センター

背景･目的

1．近年、海苔養殖に係る諸問題（色落ち問題や病原菌の寄生による病害など）が多発している。

2．ノリの遺伝情報を得るためマイクロサテライトや一塩基多型（ＳＮＰ：図1）等のＤＮＡマーカーを単離し、マーカーとしての有用性を検討する。
　なお、ＤＮＡマーカーとは、遺伝情報の載った地図（遺伝地図）上の特定のＤＮＡ配列を利用した目印のことである。

3．ＤＮＡマーカーにより、交雑及び倍数性を確認する。

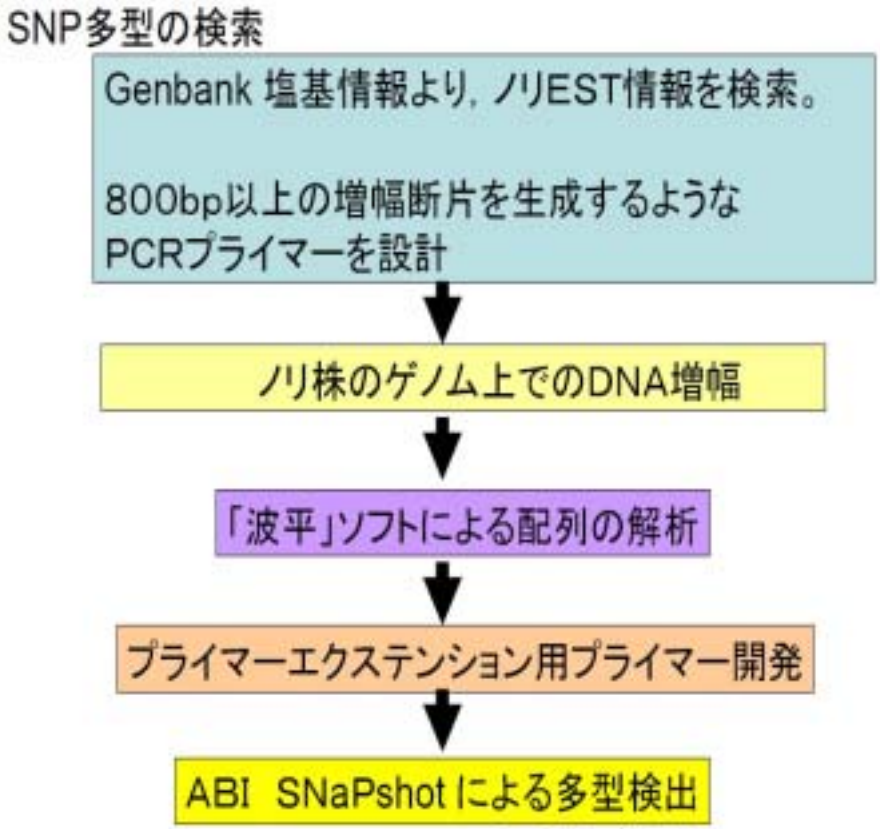


図1　SNP多型の検索

成果

1．天然株と色素突然変異株とのかけあわせを行い、開発したＤＮＡマーカーによって交雑を確認した。

2．天然倍数体株と考えられる株の倍数性をＤＮＡマーカーにより確認した。

波及効果

1．通常半数体であるノリ葉状体を倍数化し、複数の対立遺伝子に載っている形質を一枚の葉状体に持たせることが可能となり、倍数化育種という全く新しい育種方向による育種が可能となる。

連絡先　森島　輝･中山　一郎　TEL：045-788-7667

スサビノリ葉緑体全遺伝子配列決定

水産遺伝子解析センター

背景･目的

1．スサビノリ（*Porphyra yezoensis*）はノリ養殖のほとんどを占めている重要種である。しかしその遺伝子に関する情報は一部に限られており、産業重要種にかかわらず情報が乏しい。近年、海況の不順によるノリ不作は産業的損失のみならず社会問題に発展している。

2．そこで、光合成、炭酸固定の重要遺伝子をコードし、色彩の遺伝子が存在する葉緑体全ゲノムを決定する。

成果

1．スサビノリ葉緑体の191,600塩基配列を決定し、253遺伝子をコードしていることが判明した（図1）。

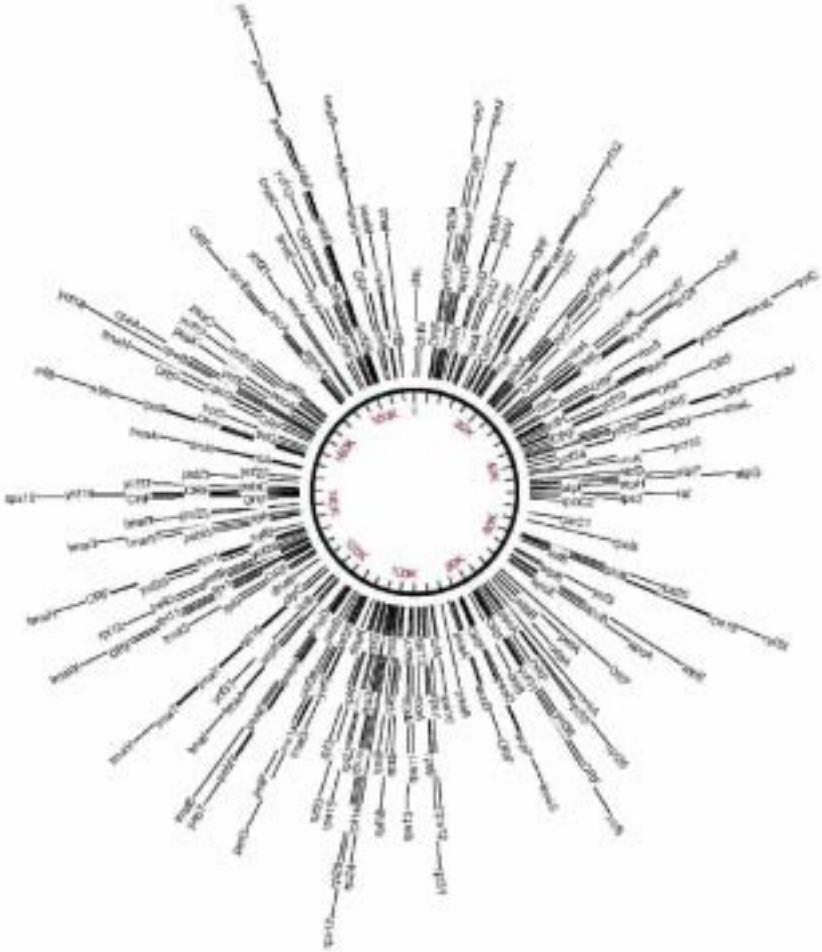


図1　スサビノリ葉緑体ゲノム

波及効果

1．光合成や炭酸固定の遺伝情報はノリの成長に関わるものであり、色落ち現象を解明する手がかりを含んでいることが期待される。

2．スサビノリの葉緑体遺伝子は高等植物のイネに比べ1．4倍、原始藻類のラン藻と比較して1／10倍という進化に伴う葉緑体遺伝子の核への移行を調べるのに適したサイズであり、今後の葉緑体研究に寄与する。

連絡先　國本　正彦･小林　正裕･森島　輝･中山　一郎　TEL：045-788-7640

ヒラメＢＡＣライブラリーの作出及びシンテニーの確認

水産遺伝子解析センター

背景･目的

1．近年、数種の魚類においても全塩基配列の遺伝子解析の結果、各生物種間で相同な染色体上の領域（シンテニー領域）が存在することが分かってきた。

2．ヒラメの遺伝子領域を検索して、シンテニーを検討する。

成果

1．ヒラメ由来のＸＹ染色体を含むＢＡＣライブラリー（図1）を作製し、スーパープールスクリーニング系を確立した。

2．ＳＮＰ（一塩基多型）候補を検索し、検出系を検討し約１２０個のマーカーを開発した。

ヒラメ雄（ＸＹ）精子由来ＢＡＣライブラリー

総クローン数　（３８４×２８８枚）１１０，５９２クローン

平均クローンサイズ　１４０．７　ｋｂ

全ゲノムの１５．６倍をカバー

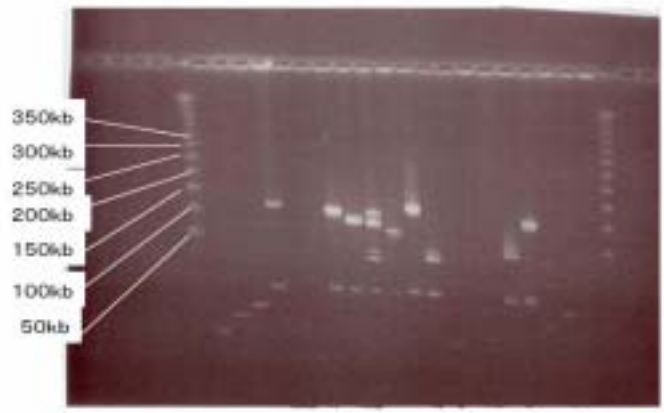


図1　ヒラメ雄（XY）精子由来BACライブラリー

波及効果

1．水産生物のシンテニーが明らかとなり、ヒトをはじめとする全ゲノムが分かっている種の既知遺伝情報が水産生物に応用可能となる。

連絡先　中山　一郎　TEL：045-788-7667

平成16年度中央水産研究所主要研究成果集

研究のうごき　第3号

平成１７年１１月発行
独立行政法人　水産総合研究センター

中央水産研究所　山田　久

〒236-8648 横浜市金沢区福浦2-12-4
TEL: 045-788-7615（代表）
FAX: 045-788-5001
http://www.nrifs.affrc.go.jp/

こたか丸（高知市、59トン）

蒼鷹丸（横浜市、892トン）