

[成果情報名] 漁海況調査と高度情報発信の取組み

[要 約] 沿岸・沖合の漁海況について、調査船による海洋観測、漁協所属の標本船及び市場の水揚げ状況などの各種情報を収集し、それらを総合して情報の高度化を図り、的確な速報や予測を提供した。

[キーワード] 黒潮、沿岸水温、漁海況情報

[担 当] 静岡水技研・漁業開発部（旧水試・漁業開発部）

[連絡先] 電話 054-627-1817、電子メール suishi-gyokai@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 水産

[分 類] 技術・普及

-----  
[背景・ねらい]

TAC 制度に対応した計画的操業を進めるため、沿岸・沖合の漁海況について調査し、海況変動を把握するとともに、その変動に応じた漁況予測手法について検討する。また収集した各種情報の高度化を図り、的確な速報や漁況予測を漁業者に伝達する。

[成果の内容・特徴]

1. 静岡県沿岸の定地水温は、年ごとの変動は大きいものの長期的に上昇傾向にあり（30年間で約0.5℃）。特に12月を中心に秋から冬にかけて大きな上昇がみられた（図1）。
2. 黒潮流型と沿岸水温の関係を長期的にみると、以前はA型＞B型＞N型＞C型の順に高水温の傾向がみられ、平年に比べA型、B型は高め、N型、C型は低めでしたが、1995年以降の近年では、高水温の傾向はA型＞B型＞C型＞N型の順で、平年に比べ全般に高めとなっている（図2）。
3. 調査船による海洋観測により、沿岸・沖合の水塊構造を把握し、海洋環境の特性や長期予測の基礎資料を得て、関係機関との連携のもと、黒潮流路や沿岸水温の長期予報がおおむね可能となった。
4. 伊豆諸島北部海域が冷水域となるC型時にはサバ類の漁場形成が暖水の波及の状況と密接に関連していることが確認された。
5. カタクチシラスの春漁について、水揚量と春漁の開始時期が、黒潮離岸距離、定地水温及び親イワシの水揚量を用いた重相関分析で予測できる可能性が示唆された。

[成果の活用面・留意点]

1. 収集した各種情報を総合し、海況や漁況の動向に関する情報として、「一都三県漁海況速報」を毎日、「漁海況月報」を毎月それぞれ発行し、またイワシ・サバの漁況と海況の予測を3月、7月、12月の年3回発表し、研修会やホームページ、ファクシミリ等を通じて関係漁業者に伝達した。
2. サバたもすくい漁業（1月）、シラス船曳き網漁業（3月）、サクラエビ船曳き網漁業（3月、10月）等の漁業者研修会で中長期予報をとりまとめ発表した。
3. これらの情報により漁業者は、無駄な出漁の抑制、操業海域の選択、漁獲対象魚種や漁業種類の変更などの操業の計画を検討することが可能となる。
4. 今後、情報発信を主とした業務については普及部門で対応し、予測の精度向上などの課題については共同研究として現在取り組んでいる研究課題により対応していく。

[具体的データ]

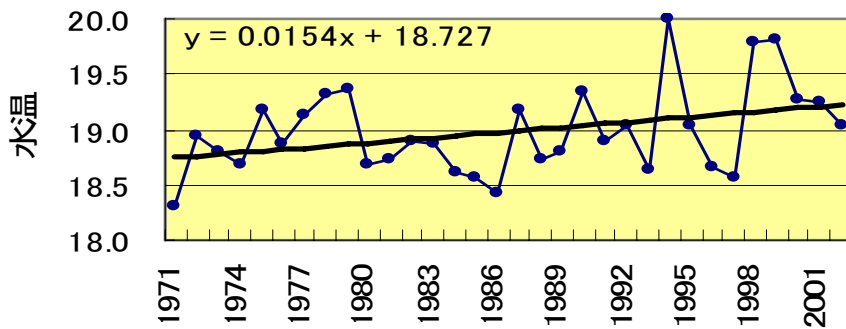


図1 伊東、下田、焼津の3地点の年平均水温の経年変化

伊東	B(+0.6)	A(+0.4)	C(+0.4)	N(+0.1)
稲取	A(+0.7)	B(+0.7)	C(+0.4)	N(+0.2)
下田	A(+0.8)	B(+0.8)	C(+0.4)	N(+0.2)
雲見	A(+0.8)	B(+0.6)	N(-0.2)	C(-0.1)
焼津	A(+1.4)	B(+1.0)	C(+0.5)	N(+0.4)
地頭方	B(+0.3)	A(+0.2)	C(-0.2)	N(-0.5)

凡例

水温平年偏差

1.0℃～

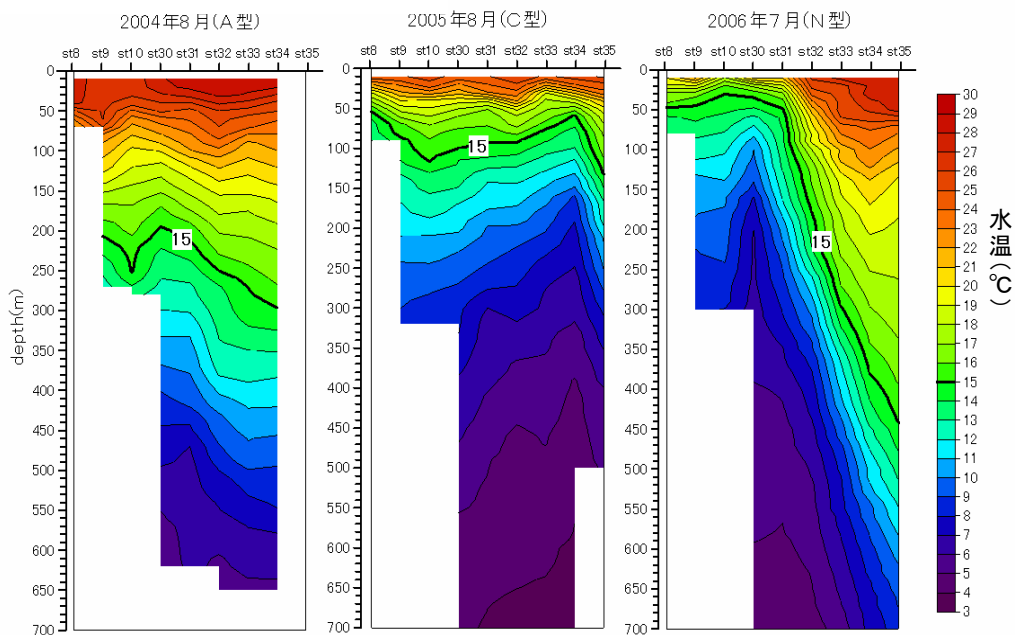
0.5～1.0℃

0～0.5℃

-0.5～0℃

～-0.5℃

図2 近年の黒潮流型と沿岸水温の関係  
図中の記号は黒潮流型を、  
( )の数字は流型時の水温平  
年偏差を示す。



調査船により観測された御前崎沖の水温鉛直構造(各図とも左側が沿岸、右側が沖合)  
(左図:2004年8月(黒潮A型)、中図:2005年8月(同C型)、右図:2006年7月(同N型))

[その他]

研究課題名:新漁業管理制度推進情報提供事業

予算区分:国補

研究期間:1997～2006年度

研究担当者:萩原快次

発表論文等:沿岸定線調査結果の地域水産業への貢献 ～駿河湾・遠州灘の漁海況への活用～.黒潮の資源海洋研究,第8号:印刷中.

[成果情報名] リモートセンシングを活用した漁海況情報の提供

[要 約] 海洋観測衛星 NOAA 画像や観測ブイの情報をリアルタイムで提供するとともに、実測水温などとともに解析し、黒潮や水温の様子を示す漁海況速報を作成して毎日発行し、迅速な情報提供が可能となった。

[キーワード] リモートセンシング、衛星画像、一都三県漁海況速報、黒潮、暖水波及

[担 当] 静岡水技研・漁業開発部（旧水試・漁業開発部）

[連絡先] 電話 054-627-1817、電子メール [suishi-gyokai@pref.shizuoka.lg.jp](mailto:suishi-gyokai@pref.shizuoka.lg.jp)

[区 分] 水産

[分 類] 技術・普及

[背景・ねらい]

本県の沿岸・沖合漁業は、黒潮や黒潮からの暖水波及、遠州灘沖冷水塊の消長などの海況の影響を大きく受けている。海況は短期間で大きく変化するため、海洋観測衛星受信システムなどにより海況情報を連続して面的に把握し、その時空間変動の特性を解明する。また、入手した海況情報をリアルタイムで漁業者等に伝達し効率的な漁場探索の一助とする。

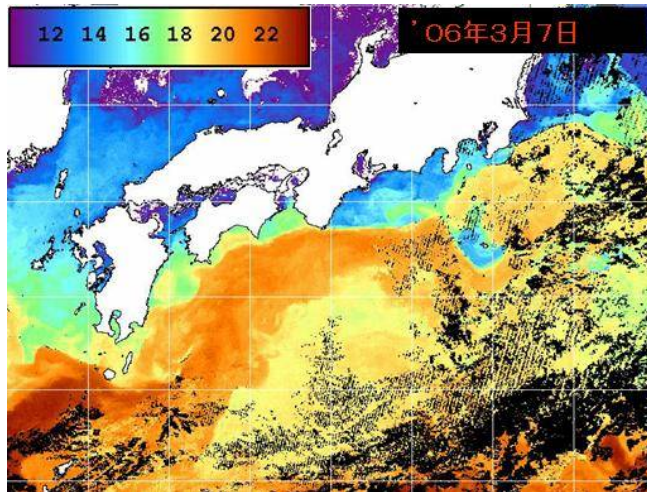
[成果の内容・特徴]

1. 海洋観測衛星 NOAA から、空間分解能 1.1km、温度分解能 0.1 の非常に高精度な画像を最大で1日当たり9回受信し、複数画像の合成により雲域を除去した優良な画像を毎日作成した。
2. 衛星画像を実測水温、潮位、潮流などの情報とともに解析し、黒潮や沿岸への暖水波及、冷水塊の規模や位置などを明らかにし、東京都、千葉県、神奈川県の水産研究機関と連携して、実況を迅速に反映した「一都三県漁海況速報」を毎日作成し、ファクシミリで提供するとともに水産試験場のホームページでも公開した。さらに衛星画像を4分割して拡大し、携帯電話から閲覧できるようにした。
3. 一都三県の水産研究機関で水温、流れのデータを共有・管理するシステムを構築し、迅速なデータの処理と漁海況速報の作成発行が可能となった。
4. リモートセンシング等を活用した各種データから、伊豆諸島北部海域での黒潮の変化により本県沿岸域への暖水波及の状況が異なることやその暖水波及の伝播速度など海洋変動の実態把握ができた。

[成果の活用面・留意点]

1. 一都三県漁海況速報により、翌日の操業海域を選択するなど短期的な操業の検討が可能となり、また携帯電話やインターネットでのリアルタイムの情報提供により、操業中の漁場変更等、より一層の迅速で効率的な操業が可能となるなど、漁業経営の効率化が図られる。
2. 今後も、成果を普及部門で継続して実施する漁海況の情報発信業務に反映させ、漁業の効率化に役立てていく。
3. 漁業者から要望されている漁海況速報の精度の向上や範囲の拡大、さらには海況の短期予測など、海況情報の高度化については、今後、共同研究として現在取り組んでいる研究課題で対応していく。

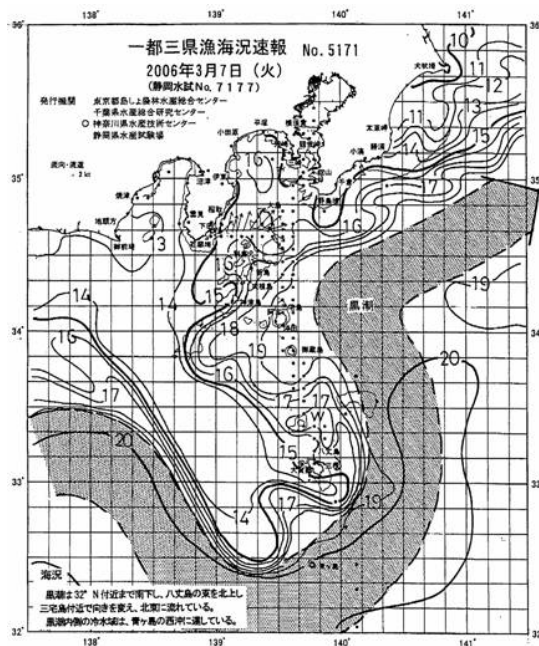
[具体的データ]



人工衛星NOAAによる海面水温の様子（2006年3月7日）

赤い色ほど水温が高いことを表しています。

黒潮は伊豆諸島海域を迂回するように蛇行して流れています。伊豆半島沖には伊豆諸島北部海域から18～19 台の暖水が波及しています。



一都三県漁海況速報（2006年3月7日）

水温	14.4	13.4	15.0	11.2	11.2	11.7	13.8	13.7	14.5	14.7	14.8	14.7
前日差	-0.4	-1.1	+0.1	+0.2	+0.8	+0.5	-0.1	+0.1	-0.1	+0.4	-0.7	-0.8
年平均差	+0.8	-0.8	+1.9	+0.3	+1.4	+1.2	+0.9	+1.3	+0.7	+1.4	+0.8	+1.0
水温	豊後	沼津	焼津	地蔵方	大島	新島	式根島	神津島	坪田	阿古	大貫崎	三機
前日差	+0.1	+0.9	-0.1	-0.2	+0.1	+0.2	--	-0.7	--	+0.3	--	+0.8
年平均差	-0.3	-0.4	+0.1	+0.4	+0.0	+1.1	--	+1.3	--	+1.6	--	-2.2

[その他]

研究課題名：海洋観測衛星速報事業

予算区分：県単独

研究期間：1997～2006年度

研究担当者：萩原快次

[成果情報名] 海産魚類養殖技術研究

[要 約] 養殖マアジで新しいレンサ球菌症を発見し、薬剤の投与効果を確認した。新たな養殖魚種としてムツを取上げ、その基礎的養殖技術を開発した。養殖漁場周辺の水質環境及び貧酸素水塊の動向を把握した。

[キーワード] 養殖、マアジ、レンサ球菌症、*Streptococcus agalactiae*、ムツ、水質

[担 当] 静岡水技研・漁業開発部（旧水試・沼津分室）

[連絡先] 電話 055-939-0804、電子メール suishi-gyokai@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 水産

[分 類] 技術・普及

-----  
[背景・ねらい]

本県海面養殖業の特徴を生かした養殖経営の安定を図るため、主力養殖魚種であるマアジの細菌性疾病に関する研究、少量多魚種生産に対応する新養殖魚種開発研究、環境の変動に対応した飼育管理を行なうための養殖漁場環境研究を行った。

[成果の内容・特徴]

#### 1. マアジの細菌性疾病に関する研究

マアジ病魚から分離されていた未知の魚病細菌の性状試験と 16SrDNA 遺伝子の系統解析により、魚類では国内で未報告のレンサ球菌 *Streptococcus agalactiae* であるものと思われた。

マアジに対する病原性を調べたところ、浸漬法 ( $7.9 \times 10^6$ CFU/mL) では 70%、注射法 ( $7.9 \times 10^6$ CFU/尾) では 90% の死亡率となり、強い病原性を有していた。

このレンサ球菌は Lancefield の血清型で B 群に分類される点が既知のレンサ球菌と異なり、市販の診断キットを用いることにより判別が可能であった。

水産用医薬品(フロルフェニコール、エリスロマイシン、アルキルトリメチルアンモニウムカルシウムオキシテトラサイクリン)の投与効果を注射法による感染魚について検討したところ、感染翌日から投与した場合は、3品とも効果が認められたが、7~12日経過し感染魚に死亡がみられてから投与した場合は有意な差は認められなかった(表1)。

#### 2. 新養殖魚種開発研究

定置網により捕獲された体重 35g 程度のムツを運搬し、海面生け簀に収容し、配合飼料で餌付けと給餌を行ったところ、1~2か月程度の飼育で約 50% の生残が得られ、基本的に海面小割生け簀での養殖が可能と判断された。

市販の配合飼料で養成が可能かどうかを海産稚魚用及びマアジ用の飼料を用いて比較試験を行った。海産稚魚用の日間成長率は 1.4%/日と成長が良く、マアジ用飼料のそれは 0.4%/日と成長が悪かったため、海産稚魚用の配合飼料が養成に適していると考えられた。

出荷サイズを 500g と想定して、海面生け簀における養殖試験を行った。0才魚及び1才魚のムツをそれぞれ 125日間及び 242日間飼育したところ、平均体重は0才魚では 49g から 139g に、1才魚では 220g から 446g になった。生残率は0才魚では 77%、1才魚では 42% であり、生残率はあまり高くないものの、海面生け簀で約1年半養殖することにより出荷サイズとなり(写真1)、これは他の養殖魚種と比較しても遜色なく、基本的な養殖方法が確立できたと考えられた。

#### 3. 養殖漁場の水質環境に関する研究

水質環境調査の結果、溶存酸素量は夏~初冬に低く、冬~春に高くなり、表層の方が高い傾向にあった。漁場別にみると湾奥の漁場の方が低い傾向があったが、養殖場として問題のない程度であった。化学的酸素消費量は6~8月に高く、12~2月に低くなり、表層の方が高い傾向があり、漁場による違いはなかった(図2)。

貧酸素水塊の動向調査では、溶存酸素量は全て水産用水基準を満たし、酸素不足に

よる養殖への影響は余りないと考えられた。しかし、表層と底層の水温差が最大7.6あり、湧昇により水温の急激な変化があった場合に養殖魚に被害を及ぼす可能性があった。

[成果の活用面・留意点]

1. マアジの細菌性疾病に関する研究

病原性の強い新しいレンサ球菌症について、診断方法と感染初期の投薬による効果が明らかになり、新しいレンサ球菌症の対策が確立した。なお、発生初期での投薬が有効であると考えられるため、レンサ球菌症発生初期での診断に留意する必要がある。

2. 新養殖魚種開発研究

ムツは成長が良いものの生残率が低く、その一因として体表が弱いことがあり、種苗の運搬や生簀網の交換時に擦れを防止することが重要である。また、実用化のためには、本研究で確立したムツの基本的な養殖方法を基に、養殖コスト、出荷価格などについて経営からみた検討が必要であり、養殖業者による試験飼育などを行う必要がある。

3. 養殖漁場の水質環境に関する研究

養殖漁場周辺の水質環境の季節的変動や貧酸素水塊の動向に関する知見が得られたため、今後は養殖業者の自主的な漁場監視を推進していく必要がある。

[具体的データ]

表1 新しいレンサ球菌症に対する薬剤投与試験結果

投与薬剤	投与開始時期別死亡率(%)	
	感染翌日	死亡魚発生後
フロルフェニコール	11*	28
エリスロマイシン	3**	28
アルキルトリメチル アンモニウムカルシウム オキシテトラサイクリン	17*	38
攻撃対照		43
非攻撃対照		0

\*:危険率5%で有意差有り

\*\* :危険率1%で有意差有り

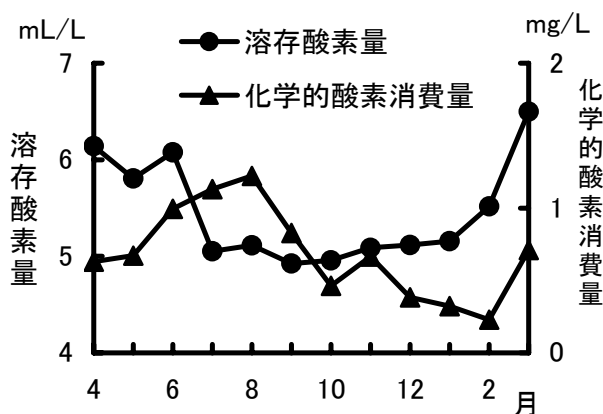


図2 養殖漁場の溶存酸素量及び化学的酸素消費量の平均値の推移

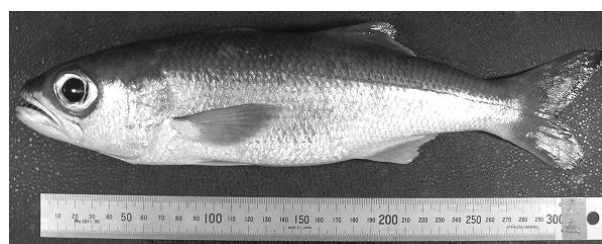
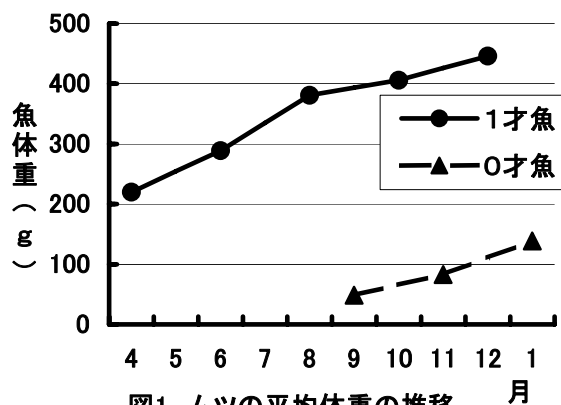


写真1 生け簀で養殖した出荷サイズのムツ

[その他]

研究課題名：海産魚類養殖技術研究

予算区分：県単

研究期間：2005～2006年度

研究担当者：藤田信一、鈴木基生、松山創

[成果情報名] カツオ加工残さい物の機能性評価

[要 約] かつお節や缶詰などの加工工程で廃棄されている卵巣の食用化方法を開発した。また、マウスを用いた機能性評価試験において、卵巣と精巣の抽出油は脳内脂質の酸化を抑える作用があることを見出した。

[キーワード] カツオ、卵巣、精巣、加工残さい、塩干品

[担 当] 静岡水技研・利用普及部（旧水試・利用普及部）

[連絡先] 電話 054-627-1818、suishi-riyou@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 水産

[分 類] 研究・普及

-----  
[背景・ねらい]

鰹節、なまり節、缶詰などの加工工程では、頭、内臓などが大量に排出される。これらの大部分は飼肥料に再加工されてはいるものの利用価値は低く、業界から高付加価値製品の開発を熱望されている。本研究では水産加工残さい物の一つである卵巣の高度利用を図る目的で、食用化技術を開発するとともにマウスを用いて抽出油の機能性評価を行った。

[成果の内容・特徴]

1. 卵巣を粉末化することで、生臭みが少なく、良好な香味を持ったカツオ卵巣の塩干品を製造することができた（写真1）。
2. カツオ卵巣粉末塩干品の製造方法  
生卵巣 包丁でばらす 水洗 エタノールによる殺菌、消臭（30%エタノールで10分間） 塩水漬け（3%食塩水で1時間） 乾燥（5℃で2日間） 製品
3. カツオの卵巣と精巣から抽出した油をマウスに5週間投与した結果、カツオ卵巣油及び精巣油を与えたマウスでは脳内の過酸化脂質量が低く、抗酸化物質であるトコフェロール量が高かった（写真2、図1、2）。
4. カツオの卵巣と精巣の抽出油には脳内脂質の抗酸化作用があるものと考えられた。

[成果の活用面・留意点]

1. カツオ卵巣の粉末塩干品は土産品として製造技術を普及していく。
2. 卵巣抽出油は健康食品として工業レベルでの製造方法を普及していく。
3. 脱脂卵巣の利用方法も研究していく。

[具体的データ]



写真1. カツオ卵巣粉末塩干品



写真2. カツオの卵巣とその抽出油

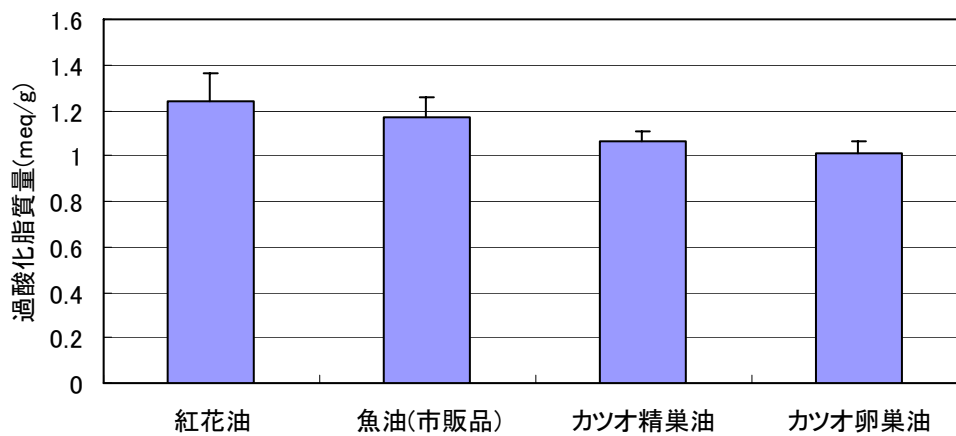


図1. マウス脳内の過酸化脂質量

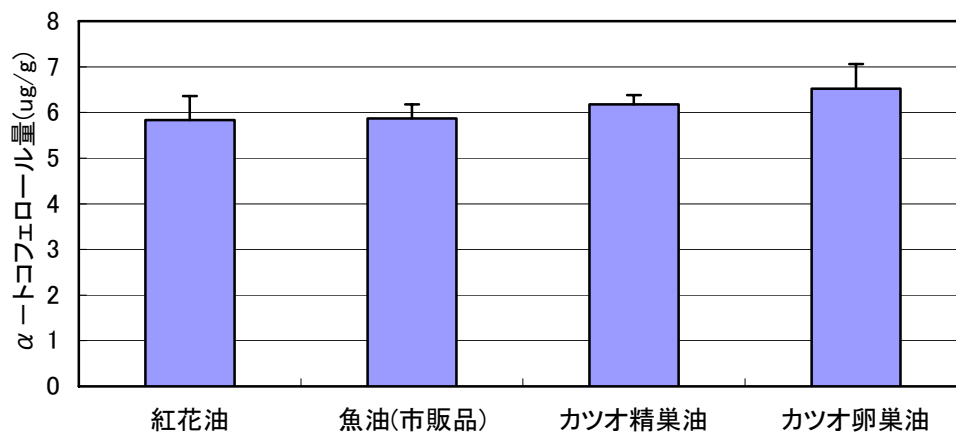


図2. マウス脳内の $\alpha$ -トコフェロール量

[その他]

研究課題名：カツオ加工残さい物の高度利用技術の開発研究

予算区分：県単

研究期間：2004～2006年度

研究担当者：平塚聖一、鈴木進二



[成果情報名] 光センサーを活用したカツオ・マグロの品質評価手法の開発

[要 約] 小型近赤外測定器を開発して、カツオ・マグロ類の鮮度、肉色、脂肪含量を迅速に測定する方法を開発しました。魚肉の非凍結の状態ではいずれの成分も精度良く推定できたが、凍結状態では鮮度と肉色の測定精度はやや劣りました。

[キーワード] カツオ、マグロ、近赤外分光法、鮮度、脂肪

[担 当] 静岡水技研・利用普及部（旧水試・利用普及部）

[連絡先] 電話 054-627-1818、電子メール suishi-riyou@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 水産

[分類] 技術・参考

-----  
[背景・ねらい]

カツオ・マグロの消費拡大および消費者への安全性の確保を図るためには即時的な品質評価が不可欠となっています。そこで、肉色・鮮度・脂肪含量などの一斉評価を迅速に行うため、本研究では光センサー(近赤外分光法)による測定法を開発し実用化を図ります。

[成果の内容・特徴]

1. 測定器としてハンディー型と卓上型の2種類のタイプを試作しました。ハンディー型(FQA-NIRGUN、(株)FANTEC)は既存製品を改良し、卓上型(同社)は新たに作成しました(写真1)。また、これらの測定器と比較するために、研究型高感度大型測定器(NIRS6500、(株)ニレコ)を用いて同様に測定しました。
2. 試料は5種類のマグロとカツオを用いました。化学分析は、鮮度(K値)、肉色(メト化率)、および脂肪含量を行いました。化学分析値の範囲を表1に示しました。冷蔵保存中の代表的なマグロ肉の鮮度および肉色の経日変化を図1に示しました。スペクトル測定は魚肉の露出した状態で、つまり刺身やブロック肉の状態で行いました。これにより得られた600~1100nm範囲の2次微分スペクトルを用いて、魚種ごとに化学分析値との間でPLSRもしくは重回帰分析により検量線を作成しました。
3. これら魚種の卓上型におけるK値推定結果は、化学分析値0~85%の範囲でR(相関係数)=0.75~0.94、SEP(誤差の標準偏差)=3.9~5.5%、メト化率は7~95%の範囲で、R=0.93~0.97、SEP=4.4~6.9%でした。これは、同時に測定したNIRS6500と同等の推定精度であり、ハンディー型測定器でも同様の結果が得られました。さらに、脂肪含量の推定では0~37%の範囲でR=0.95~0.98、SEP=1.0~3.6%と良好な結果が得られました。しかし、試料を冷凍状態で測定した場合は、脂肪含量の推定精度は良好であったものの、K値とメト化率の精度は低下しました。これらの結果のうち相関係数を表2に示しました。
4. 重回帰分析における第1波長選択時の相関スペクトル図やPLSRの各波長における標準回帰係数から、K値・メト化率ともにメトミオグロビンの吸収極大である630nm付近における吸収が大きく影響していることが認められました。このことから、魚肉の鮮度低下に伴うメトミオグロビンの吸収の増加に基づき、K値が間接的に推定されていることがわかりました。

[成果の活用面・留意点]

1. カツオ・マグロのロインやたたき加工場や流過程での品質管理に活用することが出来ます。
2. 測定値には非破壊推定による誤差を含みますので、利用者にはそれを周知徹底させることが必要です。

[具体的データ]



写真1 測定に用いた近赤外測定器(NIRS6500、ハンディー型、卓上型)

表1 検量線の作成に用いた試料の化学分析

	値 (単位: %)		
	K値	メト化率	脂肪含量
キハ	3-61	7-67	0-37
クロマグロ	0-47	9-83	0-19
ミナミマグロ	0-42	7-81	0-35
メバ	6-42	9-65	1-13
ピンナガ	0-67	-	0-21
カツオ	0-85	7-95	1-25

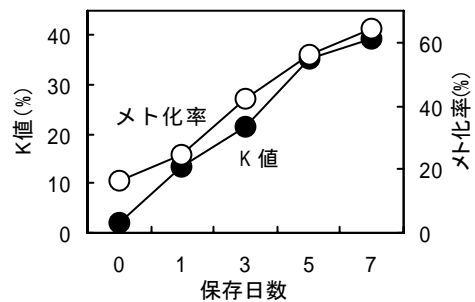


図1 保存にともなうマグロ肉の品質低下

表2 検量線検定時の化学分析値と近赤外推定値の相関係数

測定器	魚種	解凍試料			凍結試料		
		K値	メト化率	脂肪含量	K値	メト化率	脂肪含量
NIRS6500	キハダ	0.90	0.94	0.98	-	-	-
	クロマグロ	0.86	0.95	0.98	-	-	-
	ミナミマグロ	0.89	0.96	0.98	-	-	-
	メバチ	0.91	0.90	0.96	-	-	-
	ピンナガ	0.79	-	0.98	-	-	-
	カツオ	0.93	0.95	0.98	-	-	-
ハンディー型	キハダ	0.87	0.91	0.96	0.77	0.87	0.94
	クロマグロ	0.77	0.94	0.97	0.78	0.92	0.89
	ミナミマグロ	0.89	0.94	0.98	0.83	0.82	0.86
	メバチ	0.91	0.90	0.95	0.79	0.80	0.79
	ピンナガ	0.75	-	0.97	0.78	-	0.98
	カツオ	0.92	0.95	0.97	0.85	0.85	0.94
卓上型	キハダ	0.87	0.95	0.97	0.82	0.81	0.94
	クロマグロ	0.85	0.97	0.98	0.77	0.91	0.79
	ミナミマグロ	0.94	0.95	0.95	0.74	0.85	0.92
	メバチ	0.93	0.93	0.96	0.84	0.81	0.81
	ピンナガ	0.75	-	0.96	0.77	-	0.96
	カツオ	0.92	0.95	0.97	0.82	0.81	0.95

[その他]

研究課題名: 光センサーを活用したカツオ・マグロの品質評価手法の開発

予算区分: 先端技術を活用した農林水産研究高度化事業(農林水産技術会議)

研究期間: 2006~2008年度

研究担当者: 山内 悟、鈴木進二

発表論文等: カツオ・マグロを対象とした光センサー鮮度測定器の開発について(平成 18年度日本水産学会大会)ほか

[成果情報名] 海洋深層水を利用した有用甲殻類の養成技術開発

[要 約] 海洋深層水を利用することにより、タカアシガニの生残率と産卵率等が向上した。また、アカザエビについては生残率やふ化率等が向上した。さらに、海洋深層水で生産されたこれらの個体は、深層水の清浄性によって食品としての価値も上がると期待される。

[キーワード] 海洋深層水、深海性甲殻類、養成、タカアシガニ、アカザエビ、生残率

[担 当] 静岡水技研・利用普及部（旧水試・利用普及部・駿河湾深層水水産利用施設）

[連絡先] 電話 054-620-8911、電子メール suishi-riyou@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 水産

[分 類] 技術・普及

-----  
[背景・ねらい]

世界最大のカニであるタカアシガニ、スキャンピロプスターと呼ばれるアカザエビ等の深海性甲殻類は、高級食材として利用され人気が高い。これら有用な深海性甲殻類は、本県特に駿河湾に多産し、日本においても世界においても静岡が深海性甲殻類の本家本元である。近年その資源の減少が心配され、資源回復・増大策が要望されている。さらに将来における養殖事業の起業有望種とみられ、養成技術開発研究が必要となっている。そこで、深海性甲殻類を効率よく養成するために、清浄性・低温性等の特徴をもつ深層水を利用することを検討した。

[成果の内容・特徴]

1. <タカアシガニの養成技術開発研究> 深層水を利用することにより親ガニの生残率(図1)と産卵率が向上した。深層水を利用することにより、幼生・稚ガニの生残率(図2)が向上した。飼育環境を良好に保ち飼育管理が容易で個別飼育可能な飼育装置を開発した。
2. <アカザエビの養成技術開発研究> 深層水を利用することにより親エビの生残率(図3)と幼生ふ化率(図4)が向上した。卵の人工ふ化に成功した。深層水を利用することにより幼生の生残率が向上した。幼生の飼育条件を解明し、飼育装置を開発した。初期成長過程が既知のスキャンピ4種類の中で、本種は唯一ゾエア期がなく稚エビまでの生残率が高いことより養殖対象種として期待される。
3. 海洋深層水を利用することによるサクラエビ、オオエンコウガニ、イバラガニモドキ等の深海性甲殻類の生残率が向上した。

[成果の活用面・留意点]

1. 海洋深層水で深海性甲殻類を飼育、養殖、蓄養することにより生残率が向上し、さらに清浄な海洋深層水を利用することで食品としての価値も上がると期待される。
2. 今後は、本技術を深海生物の生態解明や、資源の回復・増大を目指した放流種苗の効率的な生産、新規甲殻類養殖産業や活魚・鮮魚のストックとして利用、水族館等における展示用等に活用することにより、海洋深層水の利用拡大に期待がもてる。そして海洋深層水を利用した新規産業の創造・確立と静岡県や地域の活性化が期待される。
3. 海洋深層水を利用したタカアシガニ、アカザエビ等深海性甲殻類の飼育、養殖、蓄養の普及を推進する。アカザエビは、量産システム開発を主とした研究を今後展開する。6件の特許を出願しており、ライセンス契約等の技術移転も視野に入れる。講演、広報、学会等での公表による成果の普及を行う。

[具体的データ]

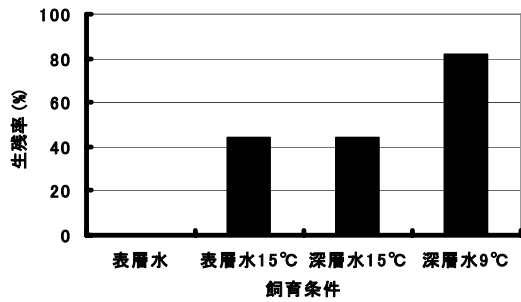


図1 飼育400日後の親ガニの生残率

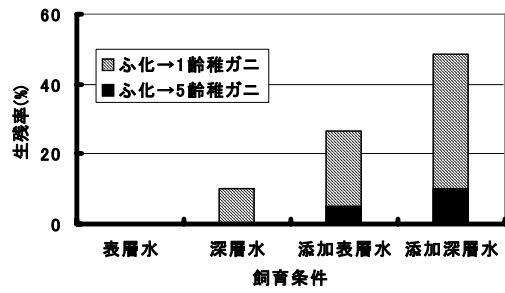


図2 ふ化から1齢、5齢稚ガニまでの生残率

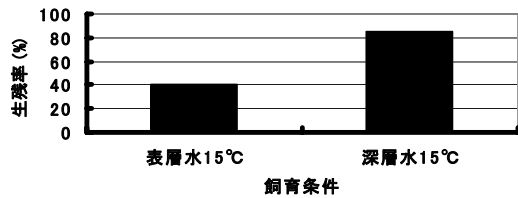


図3 飼育200日後の親エビの生残率

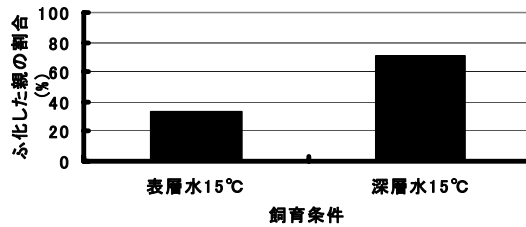


図4 ふ化した親エビ数の割合

[その他]

研究課題名：深海性甲殻類養成技術開発研究

予算区分：県単

研究期間：2004～2006年度

研究担当者：岡本一利

発表論文等：1)岡本，特願 2005-226353号、特願 2006-070133号、特願 2006-215625号、特願 2006-351298号、アメリカ特願 11/352,980、ヨーロッパ特願(手続中)。

2)岡本(2005)，日本水産増殖学会第4回大会講演要旨集。

3)K. Okamoto (2006)，Third international symposium on stock enhancement & sea ranching Abstracts.

[成果情報名] カサゴ親魚養成技術

[要 約] マダイ、ヒラメに次ぐ栽培対象魚種のカサゴについて、健全な産仔仔魚を安定的に確保し、種苗生産を開始できるように親魚の養成法を検討しました。その結果、養成に用いる飼料の有効性や飼育条件について知見が得られました。

[キーワード] カサゴ、種苗生産、親魚養成、産仔、仔魚、配合飼料、脂質

[担 当] 静岡水技研・利用普及部（旧水試・利用普及部）

[連絡先] 電話 054-620-8911、電子データ [suishi-gyokai@pref.shizuoka.lg.jp](mailto:suishi-gyokai@pref.shizuoka.lg.jp)

[区 分] 水産

[分 類] 技術・普及

-----  
[背景・ねらい]

- ・カサゴは沿岸域の付加価値の高い水産資源です。
- ・釣りや刺し網といった比較的簡便な漁具で漁獲されるため、漁業協同組合等から種苗放流の要望が多数あります。
- ・マダイやヒラメとは種苗生産時期が異なり、裏作としての対象魚種に最適です。
- ・親魚を天然魚に依存しており、安定的に元気な仔魚を得ることが困難なのが現状です。
- ・そこで、安定した種苗生産をするために制限要因となっている親魚の質や養成方法について検討します。
- ・清浄な深層水を飼育水に用いたり、飼料種類を検討することにより、親魚にとっての良好な飼育条件を把握します。

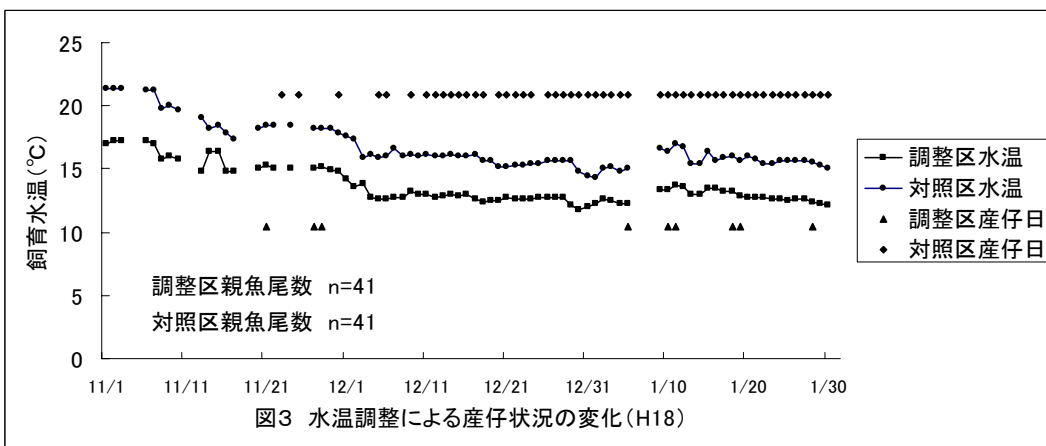
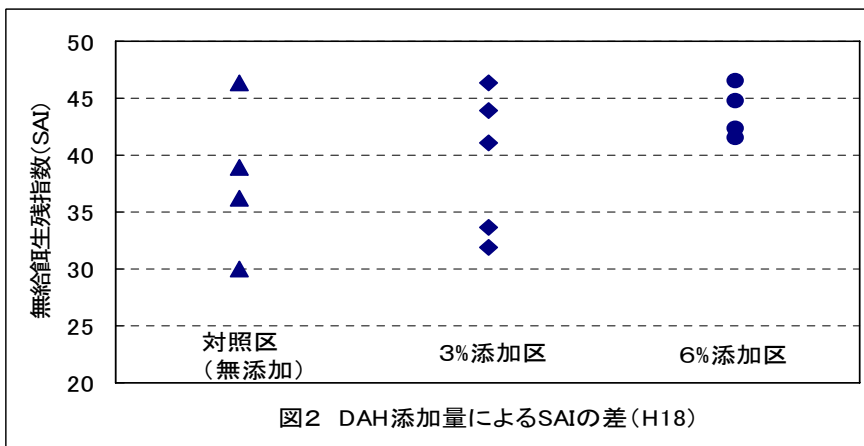
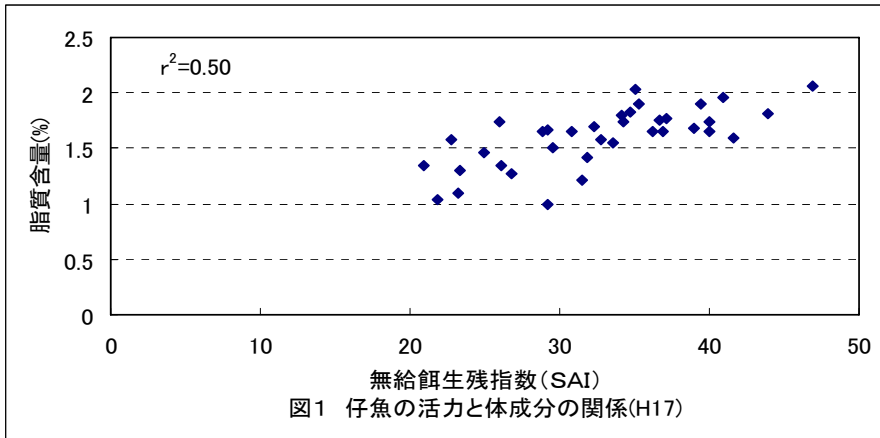
[成果の内容・特徴]

- 1．表層水及び深層水（397m）を飼育水に用い屋内水槽で配合飼料により養成した親魚から仔魚を得ることができました。
- 2．親魚個別の産仔状況の把握により、産仔回次や配合飼料の成分の違いにより、仔魚の活気に差があることが判りました。
- 3．仔魚の活力は体成分の脂質含量によるところが大きく、餌に脂質を添加することで活力が向上・安定しました（図1、2）。
- 4．親魚は1年以上の養成期間により産仔機能を増すことが判りました。
- 5．水温調整により、産仔をコントロール（抑制）できることが判りました（図3）。

[成果の活用面・留意点]

- 1．安定したカサゴ種苗生産における親魚確保は重要であり、個体差による仔魚の質の差をなくすために親魚に養成物を用いることが肝要です。
- 2．親魚には脂質を強化した餌を与えることにより、良質な仔魚を得ることができます。

[具体的データ]



[その他]

研究課題名：カサゴ親魚養成技術開発研究

予算区分：県単独

研究期間：2004～2006年度

研究担当者：高瀬 進

[成果情報名] アワビ類の陸上養殖技術

[要 約] 駿河湾深層水を用いて、アワビを陸上の養殖施設で生育させ、飼育条件や飼育方法を検討しました。その結果、飼育水に駿河湾深層水を加えて水温を下げることで、成長が停滞する高水温期でも順調に成長しました。また、アワビ生産に掛かるコストについて、計算表を作成しました。

[キーワード] アワビ、陸上養殖、駿河湾深層水

[担 当] 静岡水技研・利用普及部（旧水試・利用普及部）

[連絡先] 電話 054-620-8911、電子メール suishi-riyou@oref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 水産

[分 類] 技術・普及

-----  
[背景・ねらい]

- ・ 本県のアワビ漁業は近年漁獲量の横ばい状態が続いています。アワビ養殖に対する業界からの要望は強く、養殖業を振興し消費者に対して安定してアワビを供給することが必要になってきました。
- ・ 本事業では清浄性、低温安定性を特徴とする駿河湾深層水が取水されている。30mm以上のアワビを陸上の養殖施設で生育させ、注水量、飼育水の循環飼育などの飼育方法を検討することでアワビ陸上養殖のための技術開発を行います。さらにこれらから陸上養殖に必要なコスト計算を行います。

[成果の内容・特徴]

1. メガイアワビ及び、交雑種（エゾ×メガイアワビ）において飼育水に駿河湾深層水を加えて水温を下げることで、高水温期でも順調に成長しました。
2. 実証試験・・・5トン水槽あたり、約1,400、2,400個の密度で飼育した際の生残率は、91.2及び94.4%でした。また、試験区-1及び2での日間成長率はそれぞれ80、79 $\mu\text{m day}^{-1}$ で、両試験区に差はありませんでした（図1、表1）。
3. 飼育方法の検討・・・投餌間隔は、毎日と隔日の2通りにおいて、成長・生残に差はありませんでした。また、100～200個/ $\text{m}^2$ の範囲で、飼育密度による日間成長量の差はなく、生残率は密度の増加に伴って低下しました。
4. コスト計算表・・・アワビを生産する際のコストを計算するため、研究を通じて算出可能と判断した飼育水代、種苗代、飼料代、人件費から構成した式を作成しました。

[成果の活用面・留意点]

1. 駿河湾深層水を表層海水と混合して水温を調整することにより、夏期の高水温時にも良好な成長を維持できることが分かり、駿河湾深層水を用いてアワビの陸上養殖を行う際の基本的な飼育技術を明らかにしました。
2. 実証試験・飼育方法の検討を重ねることで、飼育技術を集積しました。一方、アワビを生産する際のコストを計算するため、飼育水代、種苗代、飼料代、人件費からなる計算式を作成しました。
3. 留意点として、本研究ではメガイ及び養殖用の交雑種を用いて試験を行っているため、クロアワビやエゾアワビなど他のアワビ類に今回の飼育技術を応用するにはその点を考慮すべきです。また、コスト計算については、電気代やその他の消耗品費、施設整備等のコストは入れていないため、注意が必要です。

[具体的データ]

メガイアワビでの表層水（試験区-1）及び表層水と駿河湾深層水混合海水（試験区-2）での水温及び成長・生残

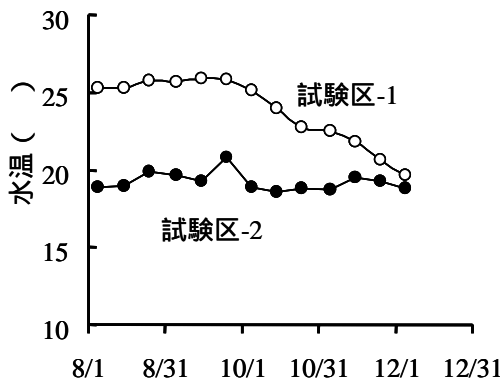


図1 水温の変化

第1表 試験区-1及び-2での成長・生残

	試験区-1	試験区-2
個体数 (試験開始時)	504	537
死貝数 (個体)	27	17
生残率 (%)	94.6	96.8
殻長 (mm)		
試験開始時 (2004/ 8/ 5)	43.2 ± 4.0	43.5 ± 4.6
試験終了時 (2004/12/8)	46.5 ± 5.0	51.3 ± 6.4
死貝殻長	38.6 ± 7.1	36.4 ± 5.0
日間生長速度 (µm day <sup>-1</sup> )	27	62

平均±標準偏差

コスト計算表 (例)

試算

種苗サイズ(mm) 44  
 成長速度(mm/日) 0.08  
 出荷サイズ(mm) 85

5t順流水槽での収容力  
 100kg/72g(8cmサイズ)  
 収容数(個) **3000**

出荷までの月  
 成長量(mm) 41  
 (日) **512.5**

1 水代の計算  
 回転率(t/時間) 1  
 t/日 24  
 t/飼育期間(月) 12300

飼育水の費用(円/t) 18 深層水10円  
 1水槽あたりの金額(円) 221400 加温8円  
 アワビ1個あたりの飼育水の費用(円/個) **74**

2 種代  
 円/mm 2  
 種苗サイズ(mm) 44  
 円/個 **88**

初期設定  
 係数  
 計算式  
 その他

3 餌代  
 成長が直線的と仮定  
 殻長と体重は下記の曲線にフィット

殻長	体重	餌重量(g)
40	9	0.09
50	17.5	0.175
60	30.2	0.302
70	48	0.48
80	71.7	0.717

体重 Y(g)=0.001x(mm)<sup>2</sup>・2.9943  
 餌重量 Y(g)=0.00001x(mm)<sup>2</sup>・2.9944  
 餌重量g/個 118.2  
 餌代(円)/g 0.5  
 餌代(円)/個 **59.1182732**

4 人件費  
 円/個 **88.18254**  
 但し 専任技術職員(円/月)

項目	金額
1	74
2	88
3	59
4	88
計(円/個)	309
生残率	0.94
計(円/個)	<b>329</b>

商品割合	0.8
計(円/個)	<b>411</b>

	80	80	80	80
g/個	1000	1000	1000	1000
個	12.5	12.5	12.5	12.5
円/kg	10000	7000	6000	5000
円/個	800	560	480	400
1年半	33840 個	←45000×生残率(0.94)×商品割合(1)		
1年	22560 個	←1年として		
	8,774,976	3,360,576	1,555,776	(249,024)

[その他]

研究課題名：アワビ陸上養殖技術開発研究  
 予算区分：県単独  
 研究期間：2004～2006年度  
 研究担当者：二村和視



[成果情報名] ウナギのウイルス性血管内皮壊死症に対する昇温及び無給餌の効果

[要 約] ウナギのウイルス性血管内皮壊死症の対策を確立した。飼育水温 20 から 31 の範囲内では、水温の上昇に伴い死亡率は高くなる傾向を示したが、35 では低い死亡率が得られ、無給餌は死亡率をさらに低くした。35 ・無給餌飼育の効果は3日で得られ、5日で増大した。この処理による生残魚は本病の再感染に対して抵抗性が増していた。

[キーワード] ウイルス性血管内皮壊死症、疾病対策、水温処理

[担 当] 静岡水技研・浜名湖分場（旧水試・浜名湖分場）

[連絡先] 電話 053-592-0139、電子メール suishi-hamanako@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 水産

[分類] 研究・普及

-----  
[背景・ねらい]

ウイルス性血管内皮壊死症はウイルス病であることが推察されているが、分離培養方法が確立していないことから、未だに分類学的位置等詳細については明らかにされていない。

一方、養鰻業者は発病群に対して、「餌止め（無給餌）」や「昇温処理」を経験的に行い被害軽減に努めている。今回、これら現場対策の有効性について、実験感染により検討したので報告する。

[成果の内容・特徴]

1．実験感染魚の死亡に与える飼育水温の影響

ウイルス性血管内皮壊死症について、実験感染により飼育水温の影響を検討した。20 から 31 の間では、死亡率は 18% から 80% と飼育水温の上昇に伴い高くなったが、35 飼育では死亡率は 18% と低くなった。従って、養殖業者が実施している治療対策としての 35 飼育の有効性が確認された。

また、現在の養殖では低水温とされる 20 でも 35 飼育と同様に死亡率は低くなることを明らかにした。しかし、20 飼育は水温設定が困難なことや快復までの期間が長いことから対策としては不向きであった。

2．実験感染魚の死亡に与える無給餌及び高水温の影響

無給餌の効果を実験感染により 30 で検討したところ、給餌区は 56% の死亡率を示したのに対し、無給餌区は 18% と低い死亡率を示し無給餌の効果が認められた。この死亡率は 35 給餌飼育と同程度の低い死亡率(18%)であった。また、35 での無給餌飼育はわずか 2% の死亡率で、無給餌と高水温処理の相乗効果が得られた。

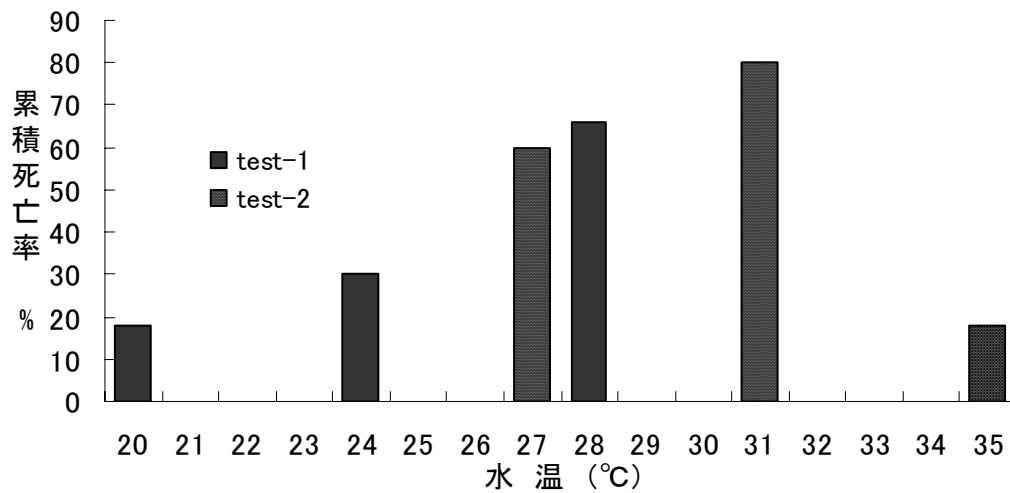
3 無給餌及び高水温処理期間の検討

疾病対策としての無給餌及び高水温処理の期間を検討したところ、3日で効果が現われ、5日で効果は増大していた。無給餌及び高水温処理による生残魚は本病の再感染に対して抵抗性が増していた。

[成果の活用面・留意点]

- 1．本試験結果は一部養殖業者が実施している高水温処理の効果を実験的に裏付けたものであり、また、医薬品を使用しない対策として有効に利用されるものと考えられる。
- 2．長期間の高水温処理は燃油代がかかるばかりか、ウナギの正常な成長を阻害する恐れがあるものの、短期間処理の場合には、発病時期によっては再発の可能性がある。

[具体的データ]



ウイルス性血管内皮壊死症実験感染魚の水溫別死亡率

表1 35°C及び無給餌の効果

		給餌区		無給餌区	
		30	35	30	35
感染区	死亡尾数	28	9	9	1
	死亡率 (%)	56.0	18.0	18.0	2.0
対照区	死亡尾数	0	0	0	0
	死亡率 (%)	0	0	0	0

表2 35°C及び無給餌処理時間の検討

	35°C及び無給餌 処理時間 (日)	死亡率 (%)	有効率
無給餌対照区	0	46	-
1日処理区	1	54	-17
3日処理区	3	16	65
5日処理区	5	10	78
処理対照区	17	2	96

[その他]

研究課題名：安全かつ健康な「静岡県のウナギ・アユ」づくり研究

予算区分：県単

研究期間：2004～2006年度

研究担当者：田中 眞

[成果情報名] 自発摂餌の実用化研究

[要 約] 魚が欲した時に適量の投餌を行う自発摂餌システムはニジマスの稚魚から大型魚までの全ての大きさを飼育が可能であり、飼料効率の向上と汚濁負荷軽減に有効であることを明らかにした。また、ニジマスの摂餌活動は朝夕に活発になることが明らかになった。

[キーワード] 自発摂餌、摂餌リズム、養鱒排水、ニジマス、飼料効率

[担 当] 静岡水技研・富士養鱒場（旧水試・富士養鱒場）

[連絡先] 電話 0544-52-0311、電子メール suishi-masu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 水産

[分 類] 技術・普及

-----  
[背景・ねらい]

養鱒業界は長引く魚価の低迷や飼料費の高騰が経営を圧迫するとともに、養鱒排水による環境汚染が問題となっている。このため、ニジマス養殖の省力化・効率化による経営改善および排水による汚濁負荷の軽減を図るため、魚が欲したときに投餌を行う自発摂餌システムの養鱒業への導入を図る。

既に平成9～13年度に50～150gサイズのニジマスで自発摂餌システムによる飼育が可能であることを明らかにしたことから、本研究では、ニジマスの稚魚と大型魚への自発摂餌システム導入の可能性を検討し実用化を目指す。また、ニジマス1日の摂餌リズムを明らかにし、適正な給餌時間や体調と摂餌リズムの関係を検討する。

[成果の内容・特徴]

1. (独)水産総合研究センター養殖研究所と民間企業が開発した稚魚用自発摂餌機「さんし郎」でニジマス稚魚7,000～40,000尾を1ヶ月間飼育した結果、1台で1g以下の稚魚を10,000尾程度飼育できることがわかった。また、自発摂餌システムによる飼育は、飼料効率の向上や汚濁負荷軽減に有効であることがわかった(図1)。
2. 300g以上の大型魚を500尾程度収容し、スウェーデン製の自発摂餌機による飼育試験を64日間行った結果、成長率、飼料効率ともに通常の給餌機に比べ優れており、成長のばらつきも少なかったことから、自発摂餌システムでの飼育は十分に可能であると思われた(図1、表1)。
3. 市販のフードタイマー(自動給餌機)を改造した自発摂餌機を用い、自発摂餌リズムを検討した。健康な魚群では朝夕に積極的に摂餌し、ニジマスの摂餌リズムは4:00～9:00台と、17:00～19:00台にピークとなる二峰型であることが判明した(図2)。

[成果の活用面・留意点]

1. 稚魚用給餌機「さんし郎」は1台当たり1g以下の稚魚を10,000尾程度飼育できるが、それ以上の規模で飼育した場合、成長差が生じて共食いによる減耗などが激しい。このため、実用化には装置の大型化や投餌方法の変更など改善の余地がある。
2. 自発摂餌システムを用いてのニジマス飼育は十分に可能であるが、業界に導入するには安価でニジマスの飼育形態に適合した自発摂餌機の開発が必要である。
3. 摂餌リズムに合わせて給餌することは魚の生態に即した効率的な手法と考えられることから、摂餌リズムについて業界への普及を図る。

[具体的データ]

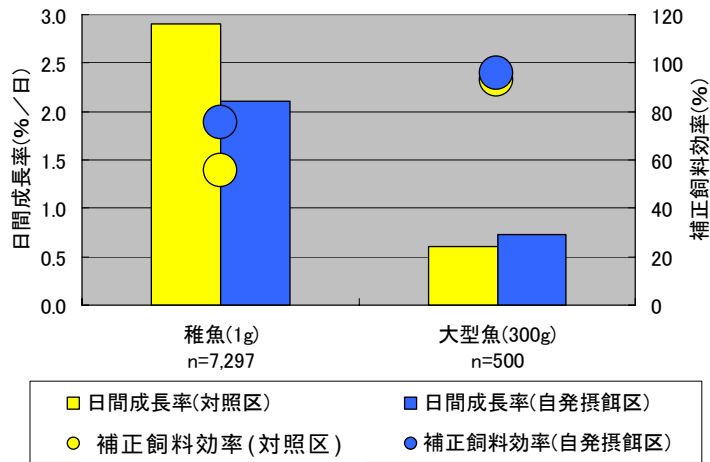


図1 自発摂餌システムでニジマスを飼育したときの飼育成績

表1 自発摂餌と自動給餌によるニジマス大型魚の飼育成績 (64日間)

自発摂餌区		開始	終了		
体重 (g)	398	551	給餌量 (kg)	105.23	日間給餌率 (%)
体長 (cm)	27.3	31.1	斃死重量 (kg)	14.61	補正飼料効率 (%)
肥満度	18.9	18.2	補正増重量 (kg)	101.14	日間成長率 (%)
					<b>0.73</b>

自動給餌区		開始	終了		
体重 (g)	381	549	給餌量 (kg)	90	日間給餌率 (%)
体長 (cm)	27.7	31.3	斃死重量 (kg)	17.54	補正飼料効率 (%)
肥満度	17.8	17.7	補正増重量 (kg)	82.08	日間成長率 (%)
					<b>0.6</b>

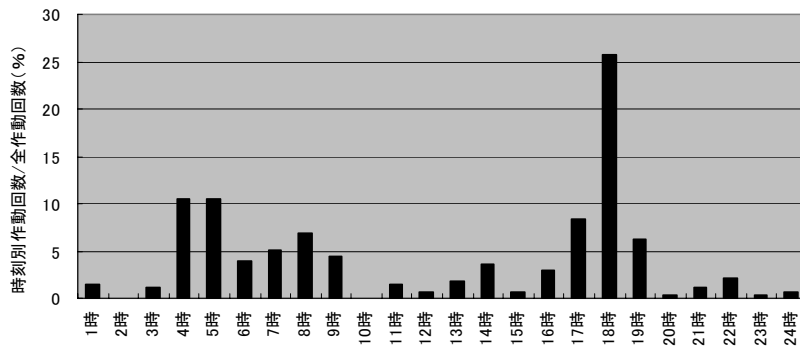


図2 ニジマス稚魚の時刻別自発摂餌機作動回数 (摂餌リズム)

[その他]

研究課題名：自発摂餌の実用化研究

予算区分：県単独 (2002、2003年度は 1/2 国庫補助)

研究期間：2002～2006年度

研究担当者：川合範明、青島秀治、中村永介、渡辺清

発表論文等：自発摂餌システム導入による養殖生産管理技術の高度化に関する総括報告書

[成果情報名] 冷水性淡水魚の増殖研究

[要 約] 大井川源流域に生息する静岡県在来亜種ヤマトイワナの資源生態を明らかにし、その増殖方策を検討した。

[キーワード] 在来亜種、ヤマトイワナ、保護・増殖、食性、生息密度

[担 当] 静岡水技研・富士養鱒場（旧水試・富士養鱒場）

[連絡先] 電話 0544-52-0311、電子メール suishi-masu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 水産

[分 類] 技術・参考

-----  
[背景・ねらい]

大井川源流域に生息する静岡県在来のイワナ亜種であるヤマトイワナの生息尾数は、移植されたニッコウイワナ（同亜種）の影響を受けて減少しており、本県レッドデータリストに絶滅危惧 B 類として取り上げられている。また、井川漁業協同組合からは、漁場の差別化のためヤマトイワナ資源の増殖が望まれている。このため、大井川源流域におけるヤマトイワナの生息環境の実態を早急に把握するとともに、有効な保護・増殖方策の提案をするため、下記の調査・研究を行った。

[成果の内容・特徴]

1. 渓流域の環境要因と生物生産に関する研究

大井川源流域では、標高が高いほどイワナの生息密度が高いことがわかった(表1)。禁漁区域(標高 1,900m)における密度の最高値 1.2 尾/m は全国的にみても高水準であり、これを支える要因として発達した溪畔林と低い漁獲圧が考えられた。しかし、当所におけるヤマトイワナの比率は3割であり、最源流域においてもニッコウイワナの侵入が進んでいることが明らかとなった(図1)。

支沢(標高 1,500m)における底生生物(水生昆虫幼虫)の生息密度は、5月 5.0 g/m<sup>2</sup>、11月 3.3 g/m<sup>2</sup>で、これは本流域(西俣)と比較して高いことがわかった(図2)。また、産卵期に親魚が集群することからも支沢の重要性が確認された。

2. 有用生物の増殖・管理方策の検討

両亜種の胃内容物調査によると、両者の食性が類似しており、1尾当たりの胃内容物重量はニッコウイワナのほうが多いことから、餌生物を巡る競合関係においてはヤマトイワナが劣勢であることが明らかとなった。したがって、ヤマトイワナの保護・増殖のためにはニッコウイワナの排除、非禁漁区への移植などの早急な実施が必要と考えられ、ゾーニング管理方策案を提案した(表2)。

源流域で採捕した白点の全くないヤマトイワナ 10尾を養成し採卵した。

[成果の活用面と留意点]

1. 渓流域の環境要因と生物生産に関する研究

成果はイワナ資源管理のための基礎資料として、漁協、遊漁者等関係者への普及を図る。なお、現在の禁漁区に支沢は含まれていないが、保護管理区域として利用するためには地権者の同意をはじめに得ることが必要である。

2. 有用生物の増殖・管理方策の検討

禁漁区におけるニッコウイワナの除去、及び非禁漁区への移植は、ヤマトイワナ保護のために肝要な方策であり、漁協、遊漁者等関係者への普及を図る。

富士養鱒場で生産したヤマトイワナ稚魚は放流用種苗生産親魚候補として漁協に提供する。遺伝的多様性の高くない人工種苗の放流に際しては、その放流場所の選定について配慮が必要である。

[具体的なデータ]

表1 大井川源流域におけるイワナの生息密度

調査日	調査区域	距離 (m)	資源 尾数	密度 (尾/m)
	支流名			
2003年11月	小西俣	923	372	0.40
2004年5月	西俣	1,640	200	0.12
2004年7月	内無沢	391	475	1.21
2004年8月	内無沢	611	355	0.58
2004年11月	東俣の支沢	261	83	0.32

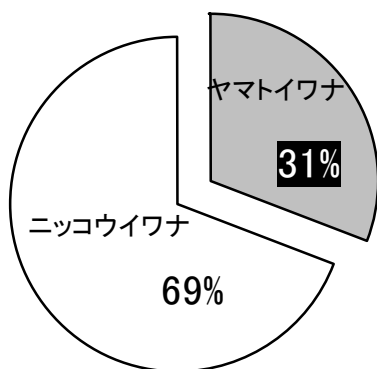


図1 最源流域におけるイワナ (2004年7・8月, 標高1,900m)

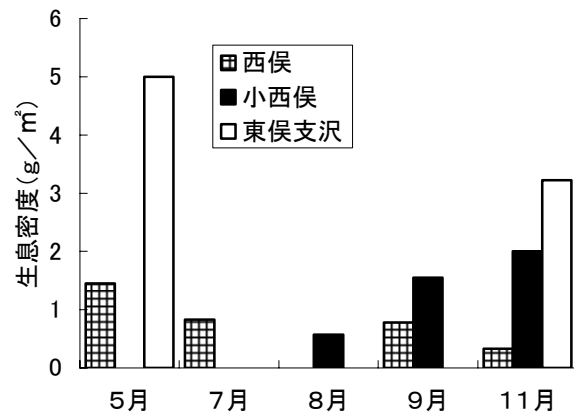


図2 底生生物生息密度の推移 2005年 (小西俣8、11月は2006年)

表2 大井川源流域におけるヤマトイワナ(在来種)のゾーニング管理方策案

流域	標高(m)	現行方策	新たな提案		
			管理区分	漁協による増殖方策	遊漁者への啓蒙
内無沢	1,900~2,000	禁漁区	保護	非在来種の間引き	非在来種の放流禁止
小西俣	1,700~1,900	禁漁区	積極的な増殖・管理	非在来種の間引き 在来種人工種苗の放流	非在来種の放流禁止
西俣	1,400~1,700	漁場開放区	漁場利用		在来種(釣獲魚)の放流 非在来種(釣獲魚)の持ち帰り禁止
支沢	1,400~1,700	(私有地)	(産卵場・稚魚保育場)	(非在来種の間引き) (在来種人工種苗の放流)	(閉鎖)

[その他]

研究課題名：冷水性淡水魚の増殖に関する研究

予算区分：県単独

研究期間：2002～2006年度

研究担当者：川合範明、中村永介、岡田裕史、植松久男、鈴木進二

発表論文等：静岡県水産試験場研究報告，41・42号。

[成果情報名] 栽培漁業再生産効果評価研究

[要 約] ミトコンドリア DNA の制限酵素消化多型を遺伝的標識として、伊豆半島西岸に放流したマダイ種苗の再生産効果について検討した。また、放流海域の遺伝的多様性を把握した。

[キーワード] マダイ、遺伝的標識、ミトコンドリア DNA、再生産効果、遺伝的多様性、放流効果

[担 当] 静岡水技研・伊豆分場（旧水試・伊豆分場）

[連絡先] 電話 0558-22-0835、電子メール suishi-izu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 水産

[分類] 研究・参考

-----  
[背景・ねらい]

ミトコンドリア DNA 調整領域の制限酵素消化多型によるハプロタイプを遺伝的標識として、平成 11～14 年に伊豆半島西岸海域へ種苗放流した 87 万尾の追跡から以下の検討を行った。

(1) 遺伝的標識による放流魚の再生産効果の評価

伊豆半島西岸海域において、漁獲魚、地曳網・船曳網に入網した天然 0 歳魚、調査船「駿河丸」による IKMT ネットで採集した卵、卵と同時に採集した稚仔魚の 4 種のサンプルについて遺伝的標識魚の割合を求め、遺伝的標識が世代間で受け継がれるのかを検討した。

(2) 天然海域における遺伝的多様性の評価

伊豆半島西岸海域での漁獲魚と放流種苗の遺伝的多様度の指標として、遺伝子頻度から遺伝子多様度(H)、塩基多様度( )を求めた。

(3) 放流魚の混合率の推定

平成 11～14 年級について放流前の遺伝子頻度との比較から混合比を推定した。

[成果の内容・特徴]

(1) 遺伝的標識による放流魚の再生産効果の評価

- ・IKMT による採集物からマダイ卵 15,742 個および稚仔魚 98 尾を識別し DNA 分析が可能になった。
- ・平成 18 年に採集したマダイ卵 88 個の中に遺伝的標識は 7 個 (8.0%) であった。
- ・稚仔魚の遺伝的標識魚の割合は平成 16 年は 0% (16 尾中 0 尾)、17 年は 3.2% (62 尾中 2 尾)、18 年は 0% (19 尾中 0 尾) であった。
- ・地曳網等で採集された天然 0 歳魚の遺伝的標識魚の割合は、平成 17 年は 0.72% (279 尾中 2 尾)、18 年は 0.90% (222 尾中 2 尾) であった。
- ・伊豆半島西岸海域で漁獲されたマダイの遺伝的標識魚の割合は、平成 16 年は 9.0% (177 尾中 19 尾)、17 年は 6.1% (361 尾中 22 尾)、18 年は 4.9% (185 尾中 9 尾) であった。
- ・養殖魚 53 尾について DNA 分析を行った結果、遺伝的標識魚はみつからず、養殖魚からの遺伝的標識保有魚の流入の可能性は低いと考えられた。
- ・親魚(産卵期に漁獲された 3 歳以上魚)、卵、稚仔魚、天然 0 歳魚で世代間の遺伝的標識魚の割合を比較した結果、それぞれ 4.8～7.5%、8.5%、0～3.2%、0.72～0.90% であり、遺伝子は次世代に受け継がれるものの、稚仔魚、0 歳魚では割合が低下していた(図 1)。

(2) 天然海域における遺伝的多様性の評価

- ・伊豆半島西岸海域での漁獲魚の遺伝子頻度から遺伝子多様度(H)、塩基多様度( )を求めた。遺伝子多様度、塩基多様度は、それぞれ 0.81～0.84、0.0085～0.0090

であり、遺伝的多様性は維持されているものの、塩基多様度に低下傾向がみられるため今後の動向に注意が必要と考えられた(図2)。

- ・伊豆半島西岸に放流された種苗の遺伝子多様度、塩基多様度は、それぞれ0.44~0.78、0.0025~0.0091であり、海域の漁獲魚比較して遺伝的多様度は低かった。
- ・養殖魚のハプロタイプ多様度は0.74であり、天然群と比較して多様度は低かった。

(3) 放流魚の混合率の推定

- ・平成11~14年級について放流前の遺伝子頻度との比較から混合比を推定した結果、平成11年級は19%、12年級は28%、13年級は3%、14年級は30%であった。13年は中間育成中の疾病発生により小型種苗で放流した影響が示唆された。

[成果の活用面・留意点]

1. 放流種苗の次世代資源への貢献を遺伝的標識により明らかにしたこれまでにない事例であり、放流事業を進める上で基礎的知見として活用される。
2. 生態系への影響に配慮した放流事業が行われる。
3. 稚仔魚の採集尾数が少なく、採集技術に検討が必要。
4. 遺伝的標識魚の割合が親魚、卵と稚仔魚、0歳魚の間で低下する原因として、稚仔魚期の分散が考えられることから、周辺海域を含めた調査が必要。

[具体的データ]

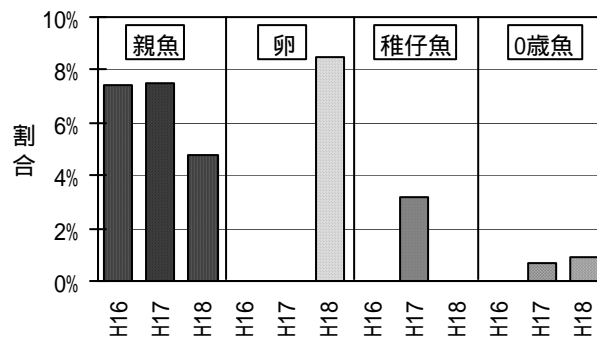


図1 世代間遺伝的標識の割合の比較

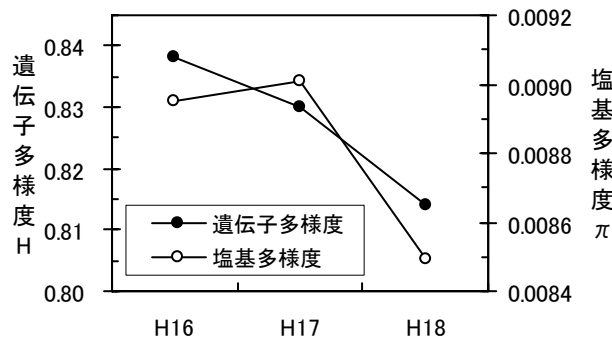


図2 遺伝的多様度の変化

[その他]

研究課題名：栽培漁業再生産効果評価研究

予算区分：県単独

研究期間：2004~2006年度

研究担当者：高木康次・飯田益生

発表論文等：遺伝的標識によるマダイ放流魚の混合比と世代間の遺伝子頻度の比較  
(平成19年度日本水産学会春季大会口頭発表)