

[成果情報名] **ウナギの疾病「板状」の原因探索と飼育水の昇温による治療対策**

[要 約] ウナギの病気である「板状」について、ウナギヘルペスウイルスが原因である可能性を示すとともに、パラコロ病との混合感染において、33℃・3日間の飼育水の昇温が治療対策として有効であることを明らかにした。

[キーワード] ウナギ、「板状」、ウイルス、パラコロ病、混合感染、飼育水昇温

[担 当] 静岡水技研・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] 技術・普及

[背景・ねらい]

ウナギ養殖における「板状」は被害の大きな疾病であり、特に他の疾病との混合感染では被害が大きくなる。また、「板状」の原因としてはウイルスが疑われているが、その特定には至っておらず、そのため病名も「板状」という仮称のままである。そこで、「板状」の原因ウイルスの探索を行うとともに、細菌性疾病であるパラコロ病との混合感染における治療対策について検討した。

[成果の内容・特徴]

- 1 「板状」の原因ウイルス候補として、ウナギヘルペスウイルスとアクアビルナウイルスの2種類を想定し、民間養鰻場から採取した「板状」病魚 15 検体についてウイルス遺伝子の検出（PCR検査）を試みたところ、13 検体からウナギヘルペスウイルス遺伝子が検出された。一方、アクアビルナウイルスは検出されなかった。
- 2 「板状」病魚の鰓（写真1）について電子顕微鏡によるウイルス探索を行ったところ、鰓の壊死した細胞に正二十面体のウイルス粒子を確認した（写真2）。
- 3 「板状」と細菌性疾病であるパラコロ病との混合感染に対する治療として、飼育水の昇温について検討した。ウナギヘルペスウイルスを注射した後に、28℃の飼育水温を3日間33℃に昇温し、その後パラコロ病菌を注射したときの死亡率は3.3%であった。しかし、昇温を行わない場合の死亡率は56.7%であり、飼育水の昇温によって死亡率を大幅に減少させることができた（図1）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 「板状」病魚からウナギヘルペスウイルス遺伝子が検出されたことと、電子顕微鏡によってウイルス粒子が確認されたことだけで、「板状」の原因が100%ウナギヘルペスウイルスとは断定できず、更なる検証が必要である。
- 2 飼育水の昇温が「板状」とパラコロ病との混合感染に対する治療対策として有効であることは明らかとなったが、この方法は「水変わり」など、飼育環境の急激な変化を招くこともあるので、そのリスクについても認識する必要がある。

[具体的データ]

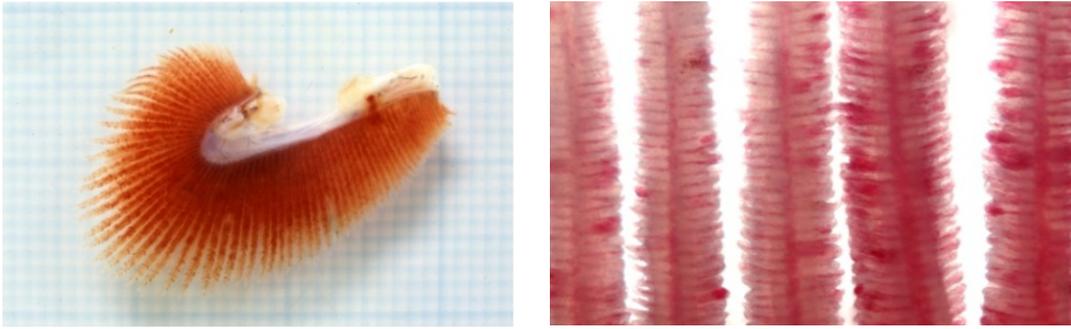


写真1 「板状」病魚の鰓（左：鰓全体、右：実体顕微鏡による拡大）

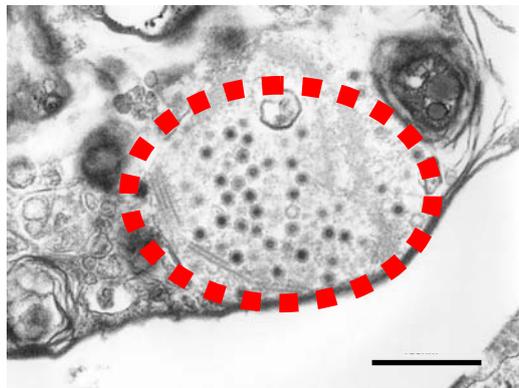


写真2 鰓の壊死した細胞内に存在するウイルス粒子
（図中の横棒は $0.5\mu\text{m}$ を示す）

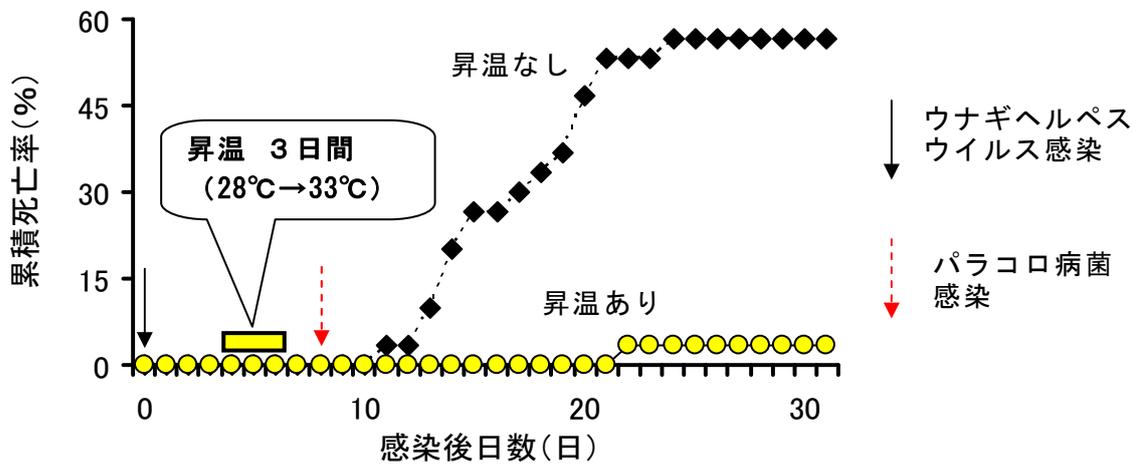


図1 「板状」とパラコロ病との混合感染における飼育水昇温の治療効果

[その他]

研究課題名：薬剤を使わない安全なウナギづくり研究

予算区分：県単

研究期間：2010～2012年度

研究担当者：青島秀治、飯田益生、松山 創

[成果情報名] ブランド化のための冷凍カツオ品質評価手法の開発

[要 約] 船上で脱血処理した冷凍カツオは通常の冷凍カツオに比べて、心臓の残留血液量が少ないこと、筋肉中の臭い成分が少ないことを明らかにした。また、血液成分が魚肉中の脂質と反応して臭い成分を発生させる可能性があることを魚肉モデル実験により実証した。

[キーワード] 冷凍カツオ、脱血、臭い

[担 当] 静岡水技研・開発加工科

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

[区 分] 水産

[分 類] 研究・参考

[背景・ねらい]

焼津港に水揚げされる冷凍カツオをブランド化する試みが行われている。例えば、一本釣りで漁獲し、船上で脱血処理してから速やかにブライン凍結した脱血カツオ、大型まき網船で漁獲し速やかにブライン凍結したP Sカツオなどである。これらの冷凍カツオはいずれも通常のブライン凍結カツオに比べ、高鮮度かつ高品質な生食用原料として流通し始めているが、それらの客観的な品質評価は行われていない。そこで、本研究では生食用冷凍カツオのブランド化を確立するために、これらのカツオの品質に関する客観的なデータを得ることを目的とした。

[成果の内容・特徴]

- 1 脱血カツオと通常のブライン凍結カツオの心臓に残留する血液量を測定した結果、脱血カツオの血液量が少なく、心臓に残留する血液量は脱血の指標になることを明らかにした（図1）。
- 2 脱血カツオと通常のブライン凍結カツオの筋肉中の揮発性成分を分析した結果、臭い成分として知られているアルデヒド類が脱血カツオでは少ないことを明らかにした（図2）。
- 3 カツオから抽出した脂肪に異なる添加量の血液をバイアル内で反応させてアルデヒド類の発生量を調べた結果、血液の添加量が増えるに従ってアルデヒド類の発生量が増えたことから、血液はカツオの臭い発生に関与し、脱血することで臭いの発生を抑制できることを明らかにした（図3）。
- 4 P Sカツオの外観（冷凍形状）には開口、閉口、変形の3種類があり、それらと鮮度との関係を鮮度指標であるA T P残存量を調べた結果、開口カツオの鮮度が最も良好であること、また、変形カツオは鮮度のバラツキが大きいことを明らかにした（図4）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 船上で脱血した冷凍カツオはブランド認定され、平成 23 年 8 月から県内スーパーにて販売が開始された（図5）。
- 2 本成果情報を積極的に公表して静岡県ブランドの品質の良さをPRしていく。

[具体的データ]

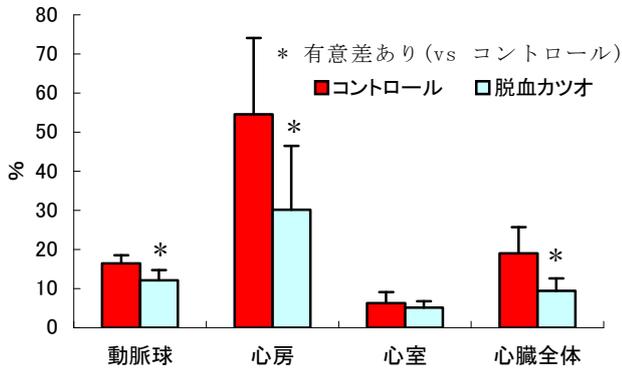


図1 カツオ心臓各部位の残留血液重量比

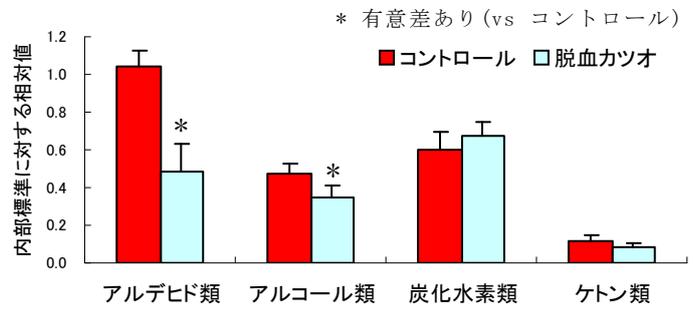


図2 カツオ筋肉の揮発性成分量

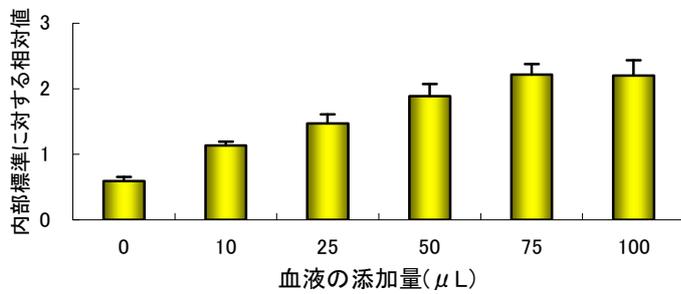


図3 カツオの脂質と添加量の異なる血液とをバイアル内で混合、反応させた時のアルデヒド発生量

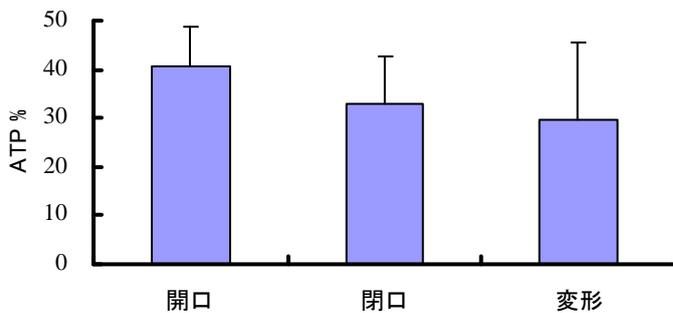


図4 外観の異なるPSカツオのATP残存量



図5 ブランド認定された脱血カツオ

[その他]

研究課題名：ブランド化のための冷凍カツオ品質評価手法の開発

予算区分：県単独

研究期間：2010～2012年度

研究担当者：平塚聖一、羽田好孝

[成果情報名] ジュール加熱を利用した加工副産物の食品素材化

[要 約] コンベアー式ジュール加熱装置を用いることにより、冷凍カツオの加工時に排出される「削り粉」、「ハラモ（腹部肉）」、「頭」などのミンチからシート状食品を連続的に製造する技術を開発した。

[キーワード] ジュール加熱、加工低利用素材、シート状食品

[担 当] 静岡水技研・開発加工科

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

[区 分] 水産

[分類] 研究・参考

[背景・ねらい]

近年、資源の減少や国際的な水産物需要の高まりに伴い、国内で加工原料の供給不足が懸念されている。一方、地域には加工副産物となっている低・未利用のタンパク資源が相当量存在し、これらを新たな加工原料とすることが求められている。本研究では、効率的な加熱方法であるジュール加熱を利用した水産低・未利用タンパク素材を食品素材化する加工技術を確立することで、資源の有効利用と地域水産業の活性化に資することを目的とした。

[成果の内容・特徴]

- 1 カツオミンチ肉を用いてジュール法とボイル法による加熱の特徴を比較した結果、ジュール法はボイル法に比べて加熱時間が非常に短いこと（図1）、組織の結着力が強いこと、加熱後の製品の品質に差がないことを明らかにした。
- 2 冷凍カツオの加工時に排出される「ハラモ（腹部肉）」及び「頭と尾の混合物」は「削り粉」に比べてタンパク質の含有量が低く（表1）、加熱した際の結着性が低く、ボイルでは結着しなかった。
- 3 連続加熱方法としてローラー電極を装備したコンベアー式のジュール加熱装置によるシート状食品の製造法を考案し、「削り粉」、「ハラモ（腹部肉）」、「頭と尾の混合物」のミンチをシート状に成型してから、コンベアー式ジュール加熱装置で加熱した結果、いずれの部位も良好な結着状態であった。
- 4 厚さ2mmのシート状の加熱肉を80℃で乾燥させた結果、2時間で乾燥物を得ることができた（図2）。

[成果の活用面・留意点]

本技術の実用化に向けて、技術の普及を行っていく。

[具体的データ]

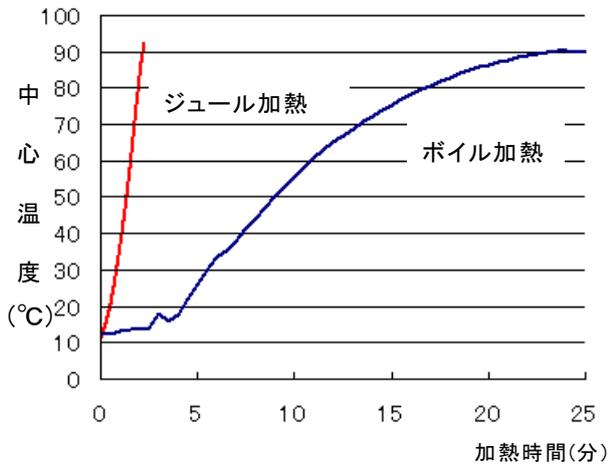


表1 カツオ加工低利用部位の一般成分(%)

	削り粉	ハラモ	頭+尾	普通肉
水分	69.5	71.6	67.4	71.7
粗タンパク	21.7	15.7	15.7	25.2
粗脂肪	3.9	12.4	6.0	0.3
灰分	4.2	1.7	10.0	1.3

図1 ジュール加熱とボイル加熱の昇温曲線

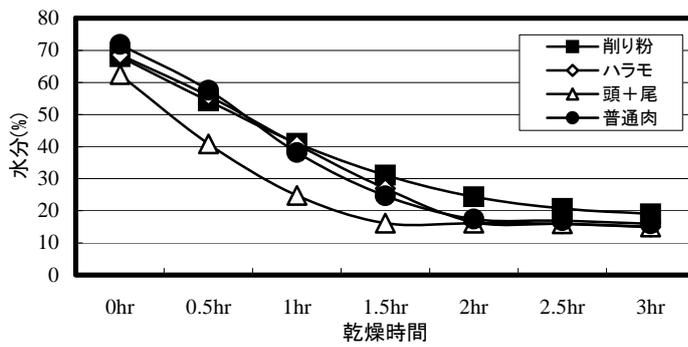


図2 シート状加熱肉の乾燥中の水分変化

[その他]

研究課題名：ジュール加熱による低利用タンパク素材の再組織化技術開発
 予算区分：県単独
 研究期間：2010～2012年度
 研究担当者：鈴木進二、平塚聖一

[成果情報名] 水産加工排液の有効利用技術

[要 約] さば節加工排液を静置分離し、下層のみ廃棄する方法を導入することで、排水の汚濁負荷が軽減した。また、あじ開き干し塩汁由来の加熱凝固物は洗浄することにより食品素材化できる可能性が示唆された。

[キーワード] 加工排液、塩汁、加熱凝固物

[担 当] 静岡水技研・開発加工科

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

[区 分] 水産

[分類] 研究・参考

[背景・ねらい]

さば節製造業者から、さば節製造時の加工排液の汚濁負荷軽減技術開発に関する強い要望があり、早急な対応を求められた。そこで、汚濁負荷の原因となる脂質の回収技術の確立を目指した。

あじ開き干し製造においては、塩汁を再利用するため定期的に加熱殺菌処理を行っており、その際に発生する多量の加熱凝固物は有償で処分されている。そこで、塩汁から回収される加熱凝固物の食品素材化を目指した。

[成果の内容・特徴]

《さば節加工排液の汚濁負荷軽減研究》

- 1 さば節加工排液を静置し、上層と下層に分離させ、それぞれ脂質含量を計測したところ上層部に脂質の9割が含まれていることがわかった。
- 2 下層のみ廃棄することで全量廃棄時より脂質含量を約8割軽減できることがラボレベルで確認されたため、全量廃棄をやめ、静置して脂質の多い上層と少ない下層に分離して下層のみ廃棄する方法を提案した。
- 3 提案に基づいて、さば節加工業者が回収槽を設置し、上層と下層に分離後、下層のみ排水するようにしたところ、汚濁負荷が軽減したという報告があった。

《あじ開き干し塩汁由来加熱凝固物の食品素材化》

- 1 あじ開き干し製造工場にて、加熱殺菌処理直後の塩汁、1、2、3、4、8週間使用した塩汁をそれぞれサンプリングし、再加熱して得られた加熱凝固物を減圧濾過して回収した結果、加熱凝固物重量は加熱殺菌処理直後から3週間目にかけて増加し、その後、顕著な増加は見られなかった（図1）。
- 2 加熱凝固物の一般成分は、水分64%、灰分16%、粗タンパク質17%、全脂質2%であり、塩汁の使用期間が長くなっても大きな変化はなかった（図2）。
- 3 加熱凝固物は塩分が高く、そのまま食品利用するには用途が限定されることから加熱凝固物の洗浄試験を行った。その結果、灰分、全脂質、揮発性成分量が減少し、*L値が増加したことから、洗浄することにより加熱凝固物の食品素材としての用途が広がる可能性が示唆された（図3）。
- 4 洗浄した加熱凝固物を原料として団子のたれを試作し、臭みもなく十分に食用化できるものと考えられた（写真1）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 回収槽で分離した、さば節加工排液の上層部には魚油が豊富に含まれていることから加工排液からの魚油回収に関する指導など、引き続きフォローアップを行う。
- 2 あじ開き干し塩汁由来の加熱凝固物の食品素材化を提案し、製品化に向けた技術指導を行う。

[具体的データ]

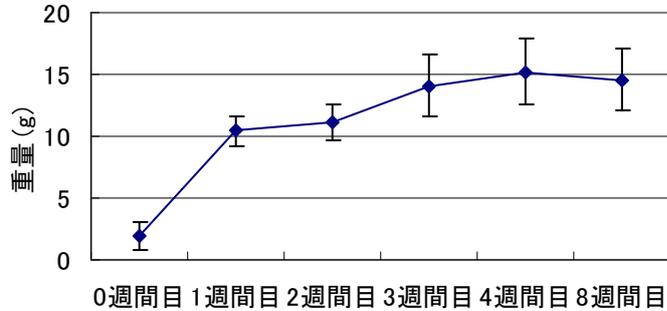


図1 加熱凝固物の乾物重量の変化 (g/L)

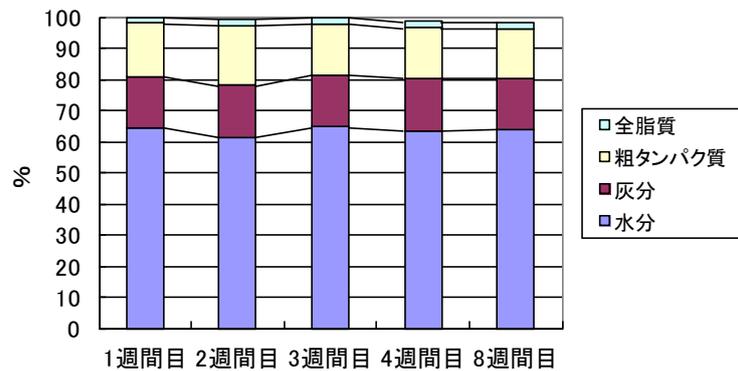


図2 加熱凝固物の一般成分 (%)

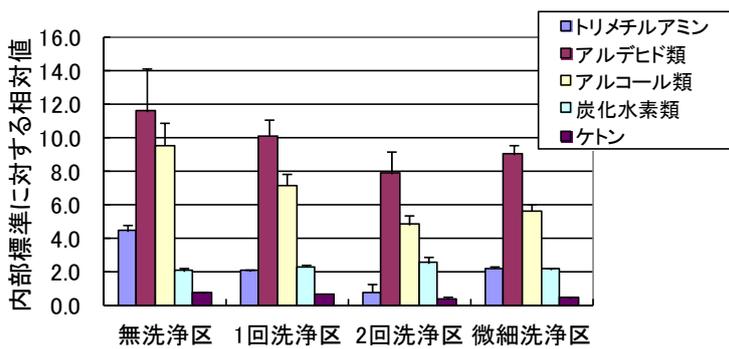


図3 洗浄したときの揮発性成分量



写真1 試作した団子のたれ

[その他]

研究課題名：水産加工排液の有効利用技術開発研究
 予算区分：県単
 研究期間：2012年度
 研究担当者：隈部千鶴

[成果情報名] サクラエビの漁況の予測精度を向上させる研究

[要 約] 漁獲情報から求めた CPUE（単位漁獲努力量当たりの漁獲量）を使って漁模様の予測を行っているが、予測精度を向上させるための新たな手法の開発として、CPUE の標準化、卵数法による資源量推定、親子関係の検討を行った。

[キーワード] サクラエビ、CPUE の標準化、卵数法、親子関係

[担 当] 静岡水技研・資源海洋科

[連絡先] 054-627-1817

[区 分] 水産

[分 類] 研究・参考

[背景・ねらい]

サクラエビ漁業は漁獲量の変化が激しい漁業である。そこで、水産技術研究所では漁期前に資源水準を表す CPUE（単位漁獲努力量当たりの漁獲量）を使って漁況予測をしているが、CPUE は資源以外の要因を含んでおり、予測精度を低下させている可能性がある。そこで、予測精度を向上させるため、統計的手法で資源以外の要因を取り除く CPUE の標準化、CPUE を使わずに資源量を推定する方法（卵数法）、親エビと子エビの関係から子エビの資源水準を予測する方法について検討を行った。

[成果の内容・特徴]

- 1 CPUE 値に影響を与えている要因を 11 個仮定したモデル式を作成し、統計的手法である変数減少法によって、影響を与えている要因を選択し、CPUE 値を表すモデル式を推定した（下記の式、決定係数 0.825）。この式から、資源以外の要因を取り除いた資源水準（＝その年の資源水準）を抽出することができ、資源水準の年変動が明らかとなった（図 1）。

式 $\ln(\text{CPUE}) = \text{その年の資源水準} + \text{漁法} + \text{漁期} + \text{プール制} + \text{誤差} + \text{切片}$

- 2 卵数法により資源量推定を行った結果、不漁の年は値が低く、他の年は高い推定値となり、変化のトレンドは概ね一致した。しかし、パラメータの精度向上が課題となった（表 1）。
- 3 卵数法のパラメータを検討するため、産卵時刻を調べる実験を行った結果、夜間に産卵が観察され、パラメータの値を求める採卵調査は、昼間に行う必要があることが明らかとなった（図 2）。
- 4 卵数法のパラメータを検討するため、産卵前と後の卵巣組織を観察した結果、産卵は卵巣内の成熟と未成熟の卵母細胞の比率で判断することが可能であり、産卵期に定期的に卵巣組織の観察を行うことにより産卵する雌の比率が求まると考えられた（図 3）。
- 5 親エビの資源水準と子エビの資源水準の関係について検討を行った結果、正の相関が見られ、予測精度に課題が残されているものの、親エビの資源水準から子エビの資源水準が予測できることが明らかとなった（図 4）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 今回得られた成果は漁況予測を行う際の資源水準の分析に活用し、漁期前等に漁業者等の会議で調査・分析結果、漁況予測を報告する（年 10 回、延べ 500 人）。
- 2 CPUE の標準化により得られた資源の指標については、今後、予測方法を新たに開発していく必要がある。また、卵数法はパラメータの精度向上、子エビの資源水準の予測は、精度の更なる向上の必要がある。

[具体的データ]

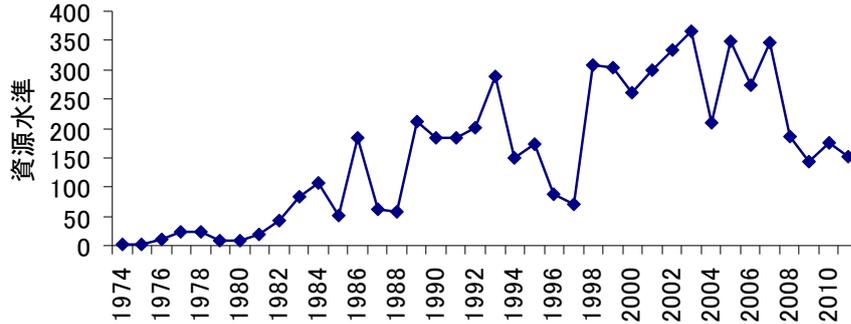


図1 CPUEの標準化により推定した資源水準の年変化

表1 卵数法による親エビの資源量推定値と漁獲量(トン)

	平成22年	平成23年	平成24年
卵数法による資源量推定値	2,811	21,149	32,968
漁獲量(参考)	943	1,080	1,333

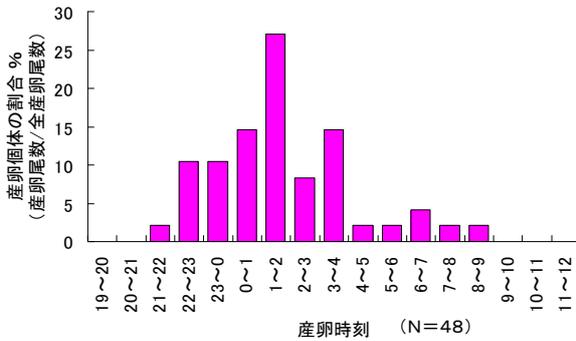


図2 産卵時刻の実験

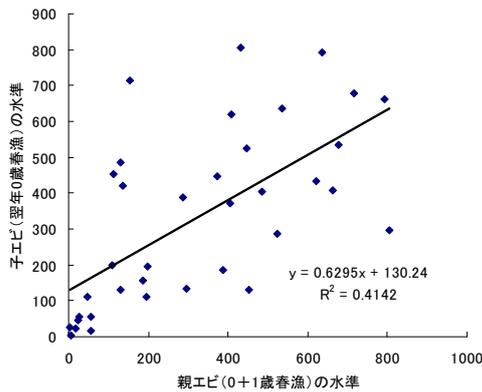


図4 親エビの資源水準と子エビの資源水準の関係

[その他]

研究課題名：サクラエビの資源評価に関する研究

予算区分：県単

研究期間：2010～2012年度

研究担当者：鷺山裕史、安倍基温、吉川昌之(深層水科)、鈴木伸洋(東海大)、鈴木直樹(東京海洋大)

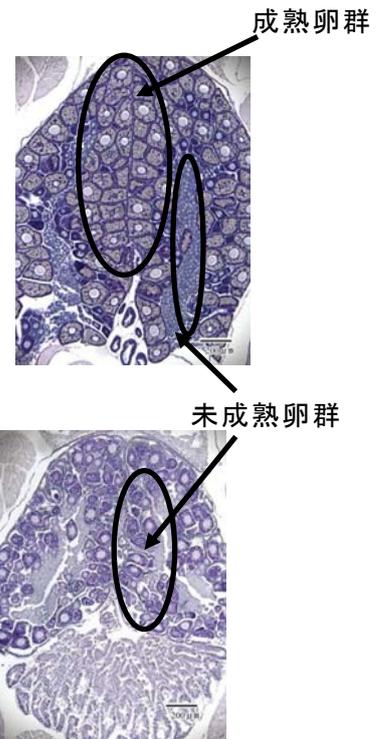


図3 産卵前(上)と産卵後(下)の卵巢組織

産卵前は成熟卵群と未成熟卵群の両方が存在するが、産卵後は成熟卵群がほとんど見られない。

[成果情報名] **カツオ・ビンナガの漁場位置を予測する**

[要 約] 人工衛星情報と魚群の移動情報を組み合わせて、カツオとビンナガの漁場位置予測を行う技術を開発した。その予測図は民間船で利用されている。

[キーワード] 遠洋竿釣り漁業、カツオ、ビンナガ、漁場位置予測、SHI 手法

[担 当] 静岡水技研・資源海洋科

[連絡先] 電話 054-627-1815、電子メール suigi-shigen@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 水産

[分類] 技術・普及

[背景・ねらい]

遠洋竿釣り漁業はカツオとビンナガ漁獲量（年間約5万トン）の約8割が焼津港に水揚げされ、地域産業として重要である。竿釣り漁業は漁船同士による漁海況情報や公庁船による先行調査により、漁場探索の効率化が図られてきたが、民間船の隻数の減少、調査船の廃船、近年の燃油高や低調な漁況により、漁場探索が困難となっており、漁業者から漁場探索の効率化につながる新たな情報の提供が要望されている。本研究では、水温、海面高度等の人工衛星情報、魚群の移動特性など複数の情報を組み合わせて、漁場位置予測を行う技術を開発し、有効性を確認する。

[成果の内容・特徴]

- 1 【漁場形成の特徴】 ビンナガ漁場は、5～6月に黒潮続流域に、7月に黒潮続流北の暖水塊、8月以降は亜寒帯前線付近に形成された。カツオ漁場は8月以降、高水温、高塩分水が北へ伸びる場所で形成された（図1）。ビンナガ漁場は漁場形成初日から31～83°の方位（平均移動速度約0.2m/s）の範囲（扇型）で移動した（図2）。
- 2 【予測指標の作成】 予測指標は、海区（緯度・経度5°ごと）、魚体サイズ（5段階）別に過去の漁場位置における水温階級ごとに漁獲量を集計し、そして最大値を1として置き換えて作成した。塩分、海面高度、流向、流速も同様の方法で予測指標を作成した（図3）。
- 3 【予測手法】 予測位置は、予測した水温メッシュデータの各点を予測指標により指数（0～1）に変換した。そして、塩分メッシュデータ等も同様に指数化して、複数の環境メッシュデータの同じ地点の指数を相乗平均した値により取り出す HSI 手法により絞り込んだ（図4）。さらに、ビンナガは漁場形成初日の位置から、その後の移動範囲（扇型）で示すことで、より可能性の高い予測域位置を区別することが出来るようになった（図5）。
- 4 【予測図の検証】 民間会社が開発した予測システムを遠洋竿釣り漁船用に改良し、2～3日先の予測図（試行版）を作成し（図5）、全国の遠洋竿釣り漁船（25隻中17隻）に提供し、漁場探索に利用してもらった。予測図を検証した結果、発行した予測図で漁場周辺に漁場が形成されたのは、3割であった。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本邦東沖の海域におけるカツオとビンナガの予測図（試行版）は、平成23年以降週1～2回の頻度で発行し、ビンナガ漁場が発見された事例もあった。
- 2 漁業者へのアンケートでは、予測図を半数の漁船がよく利用し、約6割が参考になるとの回答であった。
- 3 今後も予測のためのデータを増やすとともに予測の検証を通じて、予測精度の向上を図っていく必要がある。

[具体的データ]

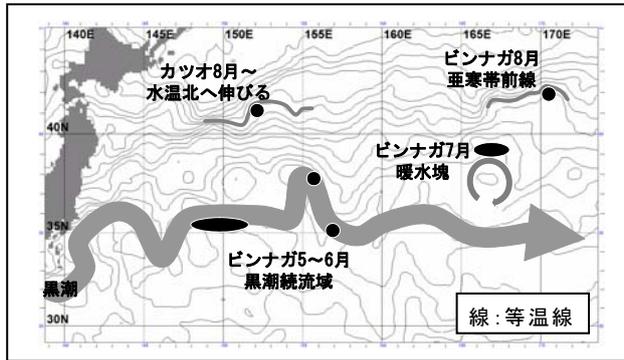


図1 漁場位置の模式図(黒色が漁場位置)

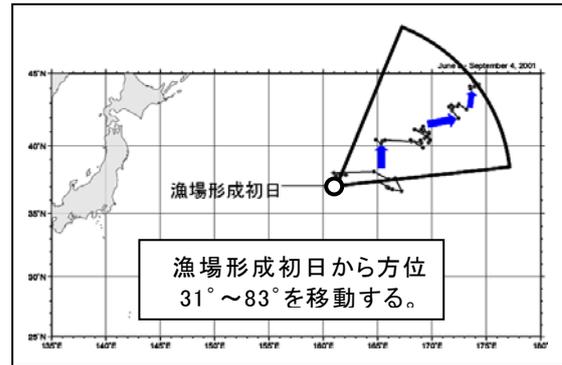


図2 ビンナガ魚群の移動ルートと移動の可能性の高い範囲(扇型)

$$\text{式: } HSI = (\text{水温指数} \times \text{塩分指数} \times \text{海面高度指数})^{\frac{1}{3}}$$

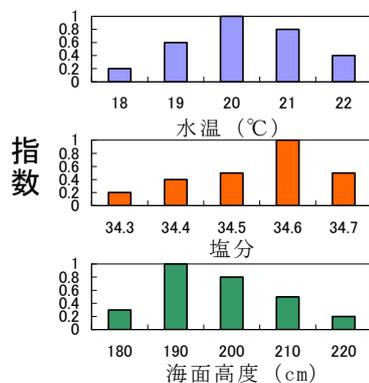


図3 水温・塩分・海面高度と指数の関係

[計算例]
 水温 20°C、塩分 34.5、海面高度 200cm の場合、指数それぞれ 1.0、0.5、0.8 となる。
 $HSI \text{ 値は } (1.0 \times 0.5 \times 0.8)^{\frac{1}{3}} = 0.7 \text{ となる。}$

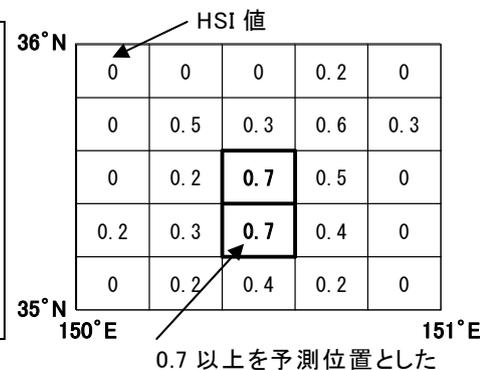


図4 緯度・経度 1 度の範囲の HSI 値の例

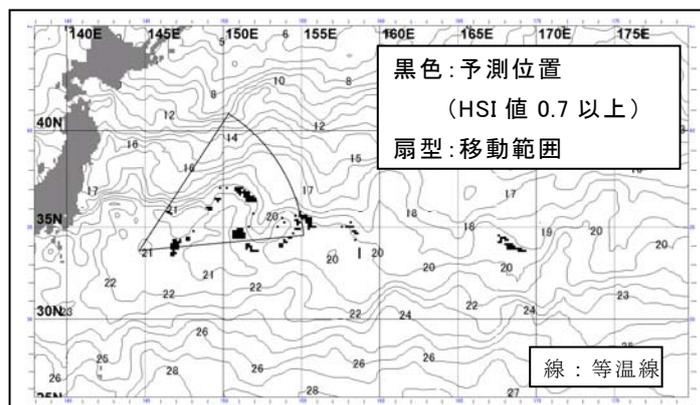


図5 ビンナガ漁場位置の予測図

[その他]

研究課題名：沖合域漁場探索システム開発研究
 予算区分：県単
 研究期間：2010～2012年度
 研究担当者：増田傑

[成果情報名] 遊漁者ニーズに対応したアユ人工系種苗の放流指針

[要 約] 遊漁者のニーズは良好な釣果にあり、本県で放流されているアユ種苗の一つ「人工系種苗」は解禁当初によく釣れることから、解禁前に重点的に放流し、解禁当初の釣果に貢献させることが望ましい。

[キーワード] アユ、遊漁者ニーズ、人工系種苗、放流、経済波及効果

[担 当] 静岡水技研・富士養鱒場

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

[区 分] 水産

[分類] 技術・普及

[背景・ねらい]

アユ遊漁の盛んな静岡県には、県内外から多くの遊漁者が訪れている。しかし遊漁者数は減少傾向にあり、その原因の一つとして釣果の低迷が挙げられる。そこで富士養鱒場では遊漁者数の増加を目的とし、興津川をモデル河川として、釣果向上に繋がる「人工系種苗の放流指針」を策定する。併せて、アユ遊漁がもたらす経済波及効果を明らかにし、産業としての重要性を実証する。

[成果の内容・特徴]

- 1 アユ遊漁者を対象に実施したアンケート調査から、遊漁者の最大のニーズは良好な釣果にあり、10～20尾以上釣れれば遊漁者数の増加が期待できる(図1)ことを明らかにした。
- 2 DNAの塩基配列を指標に、95%以上の確率で人工系種苗と天然アユを判別する手法を確立した。これにより、釣獲アユに占める人工系種苗の割合の推定や、仔稚魚(子孫)の由来判別が可能となった。
- 3 解禁当初(5月)における釣果の半分以上が人工系種苗であることを明らかにした(図2)。なお、県の東部及び西部の河川でも同様の傾向がみられ、人工系種苗の釣獲特性は県内全域で共通すると考えられた。また、放流された人工系種苗のうち8割が釣獲され、無駄なく利用されていることを明らかにした。
- 4 人工系種苗に由来する仔稚魚はほとんど確認されなかったことから、人工系種苗の子孫が天然アユの遺伝的攪乱を引き起こす可能性は極めて低いと考えられた。
- 5 人工系種苗の放流指針：解禁当初は人工系種苗が釣果の主体となることから、この時期の遊漁者ニーズを充足させるためには、人工系種苗を解禁前に重点的に放流し、解禁当初の釣果に貢献させることが望ましい。なお、早期(解禁前)の放流は、人工系種苗が子孫を残すことによる天然アユの遺伝的攪乱のリスク回避に繋がる。
- 6 アンケートにより得られた遊漁者1人1釣行当たりの経費から(図3)、アユ遊漁が河川流域にもたらす経済波及効果を推定した。興津川流域における波及効果は約3億円に及び、アユ遊漁が地域経済の活性化に貢献していることが実証された。

[成果の活用面・留意点]

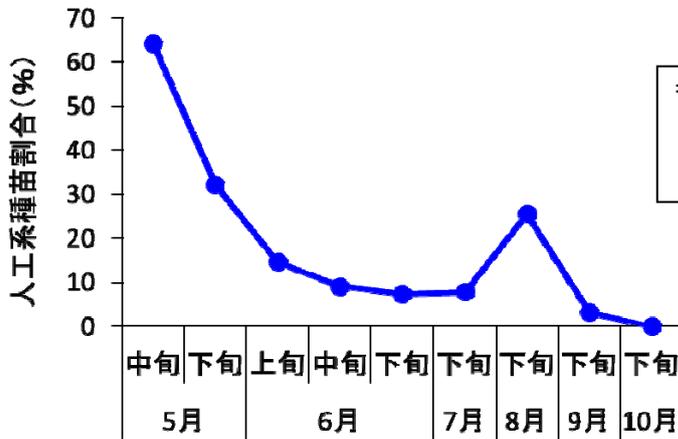
- 1 内水面漁協役員に対し、富士養鱒場が行う研修会や巡回指導などの普及活動を通して、人工系種苗の利用モデルを基に各河川に適した放流方法の指導を行う。
- 2 本県では人工系種苗の他に、駿河湾で採捕した稚アユを放流サイズまで育てた海産蓄養種苗も放流されているが、釣果への貢献度は不明である。更なる遊漁者数の増加と地域経済活性化を図るためにも、海産蓄養種苗の特性把握とその利用法を検討する必要がある。

[具体的データ]



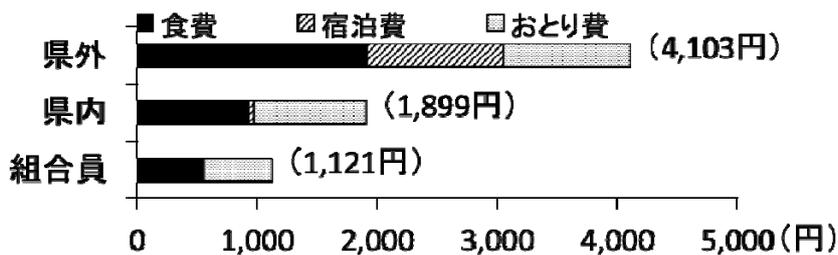
⇒釣果が 10～20 尾以上ならば
リピーターの獲得（遊漁者数
の増加）が期待できる。

図1 また来たいと思う釣果



⇒解禁当初（5月）は、釣獲アユ
に占める人工系種苗の割合
が高い。

図2 釣果に占める人工系種苗の割合の月別推移



⇒このデータと興津川の年
間遊漁者数から、静岡県
経済連関表を用いて経
済波及効果を算出した。

図3 河川流域にもたらされる経済効果（1人1釣行当たりの経費）

[その他]

研究課題名：遊漁者ニーズ対応型アユ種苗の利用研究
 予算区分：県単
 研究期間：2010～2012年度
 研究担当者：鈴木勇己、川合範明