

熊本県八代海・天草西海における標識ヒラメの移動及び放流効果

資源研究部 大塚 徹

はじめに

熊本県におけるヒラメの漁獲は、1980年に漁獲量20トン、漁獲金額56百万円にまで落ち込んだ後、増加傾向に転じ、1997年には、過去最高の漁獲量321トン、漁獲金額889百万円に達しました。しかし、その後急激に減少し2004年には漁獲量130トン、漁獲金額209百万円にまで落ち込みました。2006年は漁獲量160トンとやや増加しましたが、依然低い資源水準にあります。

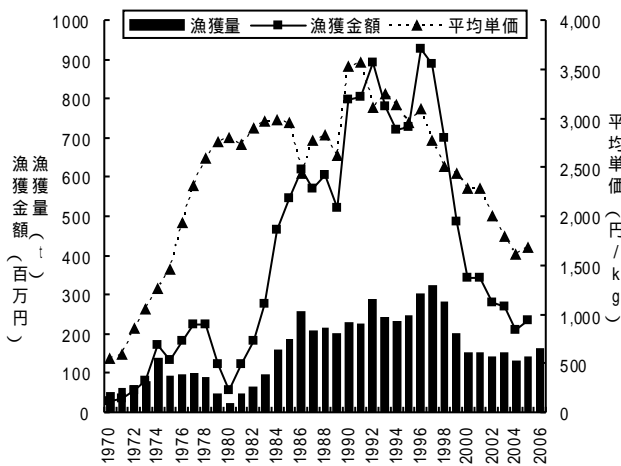


図1 熊本県のヒラメ漁獲量、漁獲金額及び平均単価の推移 「農林水産統計」より

熊本県では、1976年から人工的にふ化養成されたヒラメの放流が開始されました。近年では、種苗生産技術の向上により、毎年80万尾以上の種苗が放流されています。その結果、漁獲されるヒラメの約20%を放流ヒラメが占めるにまでなっています。

これまで当水産研究センターでは、ヒラメ種苗放流効果の更なる向上を図るため、本県周辺海域、特に種苗放流が盛んな八代海を中心に、ヒラメの生態・移動等について調査してきました。

本調査では、これまでの本県での調査による知見を踏まえ、種苗放流手法の更なる向上と広域回遊するとされるヒラメの生態・移動及び放流効果の把握を目的に鹿児島県と共同で標識放流及びモニタリングを実施しました。

調査の方法

標識放流に使用した種苗は、2005年1月28日以降、

(財)熊本県栽培漁業協会大矢野本場で孵化し、養成されたヒラメ稚魚を使用しました。標識作業は、ヒラメ稚魚の平均全長が50mmに達した同年4月18日から、同協会の飼育棟で、同協会と当水産研究センターで実施しました。標識作業は、丸形彫刻刀で担鰭骨を含む体幹部を切除し、切除後の鰭の再生を防止しました。鰭切除後は、薬浴を行いました。

また、標識種苗を放流する前に、放流効果の向上を図るため、放流適地調査を実施しました。

標識種苗放流の概要は、表1と図2のとおりです。

表1 標識種苗放流の概要

放流日	放流場所	放流尾数	標識部位(切除)	放流県	放流地点
05'.4.22, 25	八代市地先	5万尾	背鰭	熊本県	1
05'.5.6, 13	姫戸町地先	5万尾	臀鰭	熊本県	2
05'.5.20	牛深町地先	2.8万尾	背・臀鰭	熊本県	3
05'.5.24	長島地先	3万尾	尾鰭	鹿児島県	4

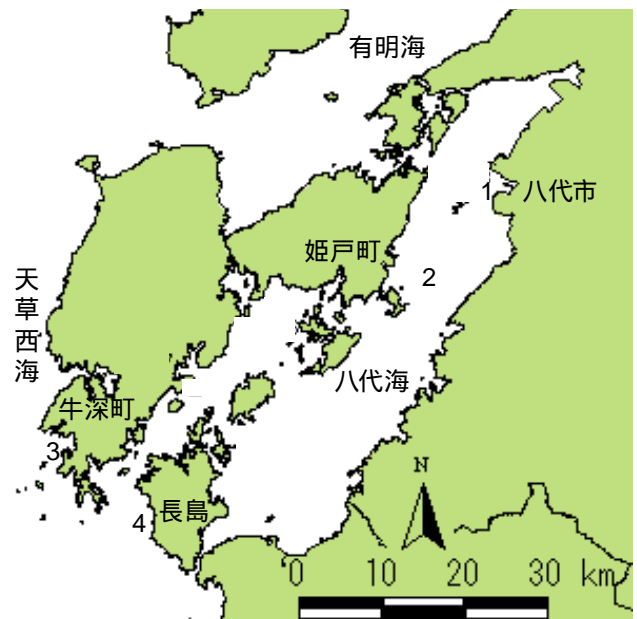


図2 標識放流の海域図

放流後のモニタリングは、当水産研究センターが、熊本地方卸売市場(株)や天草漁業協同組合及び同漁協各支所等において水揚げされたヒラメの全長、体重、標識の有無等を調べました。

標識放流効果の解析には、(独)水産総合研究センターが開発した放流効果解析プログラムを使用しました。

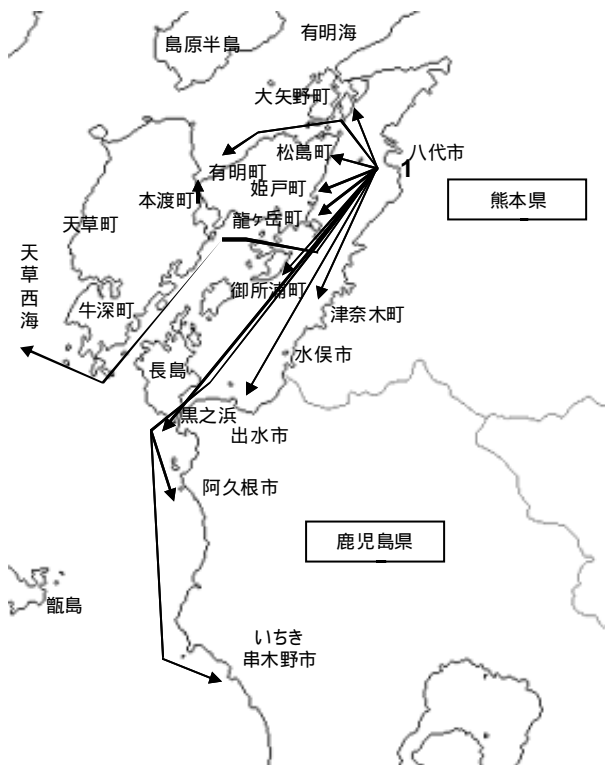


図3 八代市地先放流群の移動予想経路
(1が放流場所)

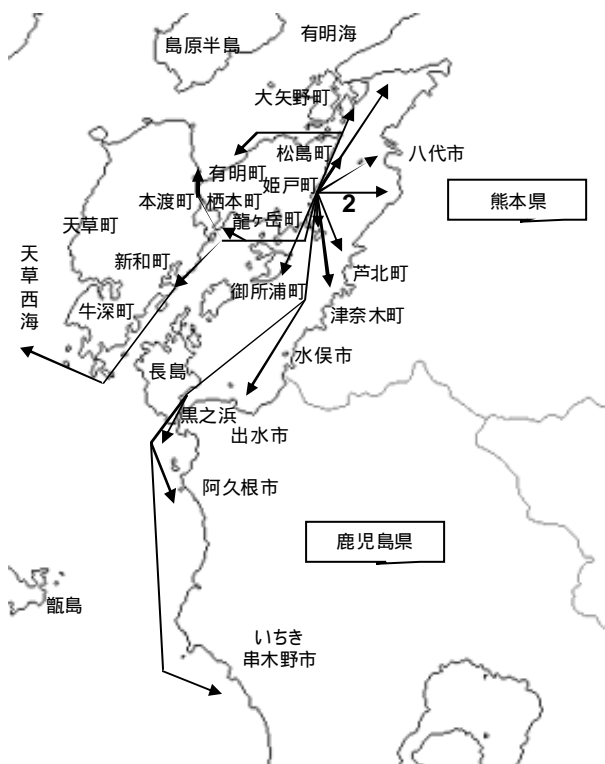


図4 上天草市姫戸町地先放流群の移動予想経路
(2が放流場所)

調査の結果

標識種苗放流前の放流適地調査の結果は、八代海内においては、八代市地先海域より上天草市姫戸町地先の方が餌料環境が良いことがわかりました。

モニタリングの結果は、八代市地先に放流した群は、半年程度放流地点周辺で生息し、その後、八代海を徐々に南下移動することを確認しました。さらに、生後2年程度で天草西海や鹿児島県いちき串木野市地先海域にまで移動することを確認しました。(図3)

上天草市姫戸町地先に放流した群は、生後2年経っても放流地点周辺に生息する群と生後2年頃から、徐々に南下移動する群とが確認されました。後者は、天草西海や鹿児島県いちき串木野市地先まで移動し再捕されました。(図4)

八代海の外で放流された群は、生後2年頃から再捕され始め、一部は放流した鹿児島県長島地先から八代海内への移動を確認しました。

標識放流による経済効果について解析した結果、2006年と2007年で再捕された標識ヒラメの回収尾数は4,352尾、回収重量は3,028kg、回収金額は5,417千円と推定されました。当該広域連携共同放流調査事業に係る種苗代及び種苗生産経費の合計が約7,000千円であったことから、当該事業における投資効果は0.8と算出され、放流後2年目にして高い効果を示しました。本県周辺海域に生息するヒラメの寿命は12歳であることから、当事業で標識放流したヒラメは、今後も継続して再捕されることが予測され、回収金額及び投資効果も、更に高まることが期待されます。

今後の検討課題

今回の調査で、餌料環境の良い海域に放流した群が、再捕尾数が多かったことから、放流効果の向上を図るために放流適地調査の実施が必要です。また、放流種苗のサイズ、放流尾数等についても、今後検討する必要があります。

さらに、八代海から天草西海への移動は確認しましたが、その後の移動や生態については依然不明です。今後、放流魚の産卵回帰や再生産に関する知見も収集し、放流効果の把握に努めます。

シカメガキ養殖への取り組み

クマモトオイスターの復活

養殖研究部 宗 達郎

はじめに

シカメガキ *Crassostrea sikamea* は八代海や有明海などに分布し、形態的にはマガキに比べると小型で、殻長は4~6cm、殻周縁部の襞状が明瞭な特徴を持ち、生息条件はマガキより低塩分を好むとされています。以前はマガキの地方品種とされてきましたが、形態・遺伝的に別の種類であることが近年明らかにされました。またシカメガキは、1940年代に種カキとして対米輸出が行われ、アメリカではクマモトオイスターの銘柄で人気ブランドとなっています。

しかし、国内では現在までシカメガキの養殖は行われておらず、新たな二枚貝養殖対象種として種苗生産や養殖手法の開発が望まれていました。

カキ養殖では、海域を浮遊している幼生をホタテガイ等の殻に付着させた天然採苗による種苗を養殖するのが一般的です。しかし、シカメガキが生息する海域にはマガキも分布しているため、純粋にシカメガキだけの稚貝を入手するために、天然採苗以外の方法による稚貝の生産技術開発に取り組みました。

試験の概要

採卵：PCR法により、遺伝的にシカメガキと判別された天然のシカメガキを親貝として用いて採卵を行いました。

幼生飼育：ふ化した幼生は水温約25℃で、珪藻を幼生の成長にあわせて飼育水1ml当たり1,000~100,000細胞になるように給餌して飼育を行いました。

採苗：シングルシード方式（稚貝が個別に分かれた状態の稚貝を生産する方法）で採苗し、稚貝に変態させました。

試験の結果

採卵は平成19年6月21日から9月13日にかけて、計5回行いました。孵化した幼生の採苗までの生残率は0~17%でした。幼生は日齢15~19日で殻長250μmに成長し、その時点で採苗を行いました。また稚貝に変態した割合は生産回次により異なり0~16%でした。その後飼育を継続した結果、全ての生産回次の合計で約42,000個の稚貝を生産しました。

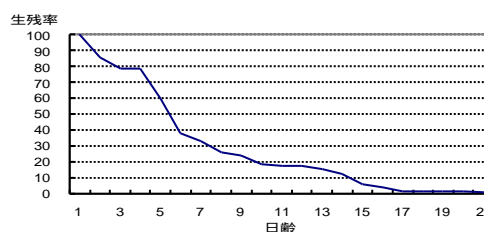


図1 幼生平均生残率

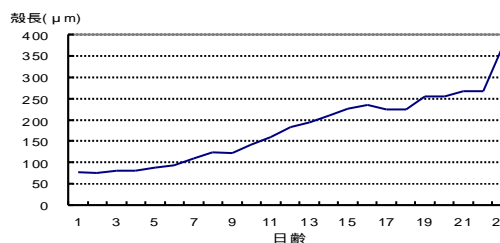


図2 幼生平均殻長

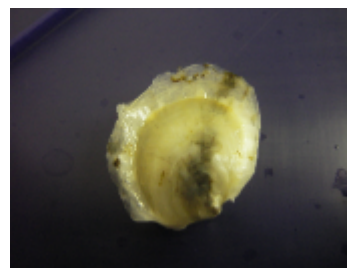


図3 付着後3ヶ月の稚貝

今後の検討課題

幼生生残率及び採苗付着率が低かったため、向上させるために種苗生産方法の改良を行うとともに、海域での成長や生残などの養殖試験も行う必要があります。

有明海・八代海における水質の長期推移について

浅海干潟研究部 山形 卓

はじめに

当所における有明海、八代海の水質調査は、1964年度から始められましたが、1974年度からは有明海沿岸の県と合わせて調査時期を朔の大潮中心に変更するとともに、調査項目を増やしながら継続してきました。両海域における水質の長期的な調査結果の蓄積は少ないと言われ、本調査結果は長期的な水質の推移を調べるうえで貴重なデータとして国の検討委員会など多方面で活用されています。本報告では、30年以上に渡り調査を実施してきた水温・塩分等について報告します。

調査の概要

1974～2006年度に毎月実施した浅海定線調査(有明海)内湾調査(八代海)の調査結果(主に5m層)を用いました。また、項目により、開始年度、開始当初の調査頻度及び地点数が異なることを踏まえ、表1の結果を検討に用いました。なお、両調査は朔の大潮を含む4日間で原則実施しています。

表1 検討に用いた調査結果一覧

項目	有明海			八代海		
	年度	地点数	回数/年	年度	地点数	回数/年
水温	1974～2006	18	12	1974～2006	20	12
塩分						
透明度						
DO						
COD						
DIN						
NH ₄ -N	1974～2006	11		1994～2006	11	4
PO ₄ -P						
PL沈澱量	1994～2006			9	12	
SiO ₂ -Si	1998～2006			2001～2006	11	4

調査の結果

いずれの項目も季節変動が大きいことから、海域ごとの12ヶ月移動平均を算出し、回帰直線の傾き等から調査期間中の変化を算出したところ、有明海は10項目中3項目で、八代海は5項目で上昇または低下等の傾向が確認されました(表2)。

水温は、両海域の表層から底層で+0.55～0.71/33年と有意な上昇が見られましたが、周辺における気温がそれ以上に上昇していることから(熊本市で+1.6/33年)その影響を受けていることが示唆されました。また、透明度は有明海で+1.9m/33年、八代海で+1.1年/33年という顕著な上昇が見られました

(図1)また、両海域でCOD(化学的酸素要求量)が上昇していたほか、八代海でDIN(溶存態無機窒素)の低下及びプランクトン沈澱量の上昇が見られました。なお、DO、NH₄-N、PO₄-P、SiO₂-Siは一定の傾向が見られずほぼ横ばいの状態でした。

表2 調査期間における各項目の海域平均及び傾向

項目	有明海平均		八代海平均	
	調査期間平均	傾向	調査期間平均	傾向
水温(°C)				
表層	19	+0.63*	19.6	+0.63*
5m層	18.8	+0.55*	19.3	+0.55*
底層	18.7	+0.71*	19.1	+0.63*
塩分(PSU)				
表層	31.4	+0.020	31.8	-0.36
5m層	32.1	+0.12	32.5	+0.0079
底層	32.5	-0.079	33	-0.12
透明度(m)	4.7	+1.9*	6.0	+1.1*
DO(mg/l)	7.7	-0.079	7.8	-0.12
COD(mg/l)	0.63	+0.12*	0.51	+0.17*
DIN(μg-atm/l)	4.2	-0.59	2.5	-1.8*
NH ₄ -N(μg-atm/l)	1.05	-0.24	0.86	-0.29
PO ₄ -P(μg-atm/l)	0.34	+0.0028	0.27	-0.0096
PL沈澱量(ml/m ³)	26	-6.0	26	+22*
SiO ₂ -Si(μg-atm/l)	24	+1.6	11	+0.36

* < 0.001

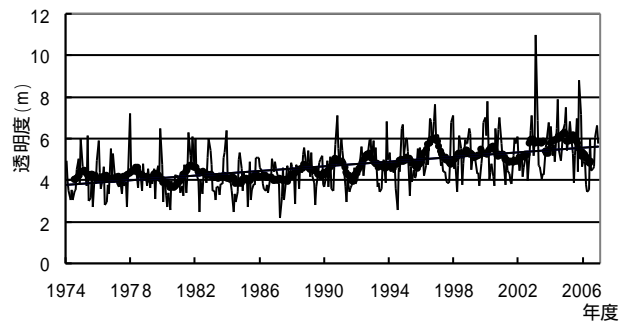


図1 有明海の透明度の推移
(18点の平均値 太線: 移動平均、細線: 平均)

まとめ

両海域の水質の長期的な推移を調べたところ、水温、透明度、COD等で変化が確認されました(p<0.001)。

今後も、変化が見られた項目の推移を特に注視しながら調査を継続し、有明海、八代海の水質環境の把握に努めていきたいと思ひます。

八代海における有害赤潮の予察

- 赤潮の被害防止に向けて -

浅海干潟研究部 櫻田清成

はじめに

近年、熊本県海域では、珪藻類によるノリの色落ち、有害プランクトンによる魚介類のへい死など、赤潮を原因とする漁業被害の発生が問題となっています。特に平成2年の *Chattonell antiqua*、平成12年の *Cochlodinium polykrikoides* による被害は甚大で、ともに10億円を超える被害額が報告されています。このような赤潮被害を防止・軽減し、持続的な漁家活動を行うためには、赤潮発生を予測し、赤潮原因プランクトンの増殖をモニタリングし、餌止め等の諸対策を講じる必要があります。

赤潮発生予察の研究成果として、有害赤潮の形成状況と気象、海況の比較による予察について昨年報告しました。今回は、新たな項目、解析法による *Chattonella* 赤潮の予察と、今年度夏季から実施している被害防止へ向けた取り組みについて報告します。

予察法

方法

赤潮形成因子と推測される水質(水温、塩分、DIN、PO₄-P)、気象(気温、降水量、日照時間、風速、風向)、他種の赤潮発生状況、計468項目について、過去21年間の赤潮発生状況から赤潮発生年、赤潮非発生年の2グループに分け平均値を比較し、*Chattonella* 赤潮を特徴づける項目を抽出しました。また、その結果をもとに重回帰分析による予測式の算出、判別分析による過去21年間の検証を行いました。

結果

Chattonella 赤潮を特徴付ける項目として、水温、塩分、気温、栄養塩類、降水量、日照、風速、風向、他種の赤潮から計80項目を抽出しました(P<0.10)。

また、これらの項目から予察を行う上で最適なモデルとなるよう精査し、重回帰分析を行った結果、5月下旬時点:73.7%、6月下旬:94.2%、7月中旬:95.7%の確立で *Chattonella* の赤潮を予測できる予測式を算出しました(6月下旬の予測式:下式、予測率:図1)。

予測値	=	-23.015	+	(降水量 5月上旬)	×	0.016	+	(底層水温 6月中旬)	×	1.093	+	(DIN 6月下旬)	×	-0.187
-----	---	---------	---	---------------	---	-------	---	----------------	---	-------	---	---------------	---	--------

予測値 > 0 : 発生、予測値 < 0 : 非発生

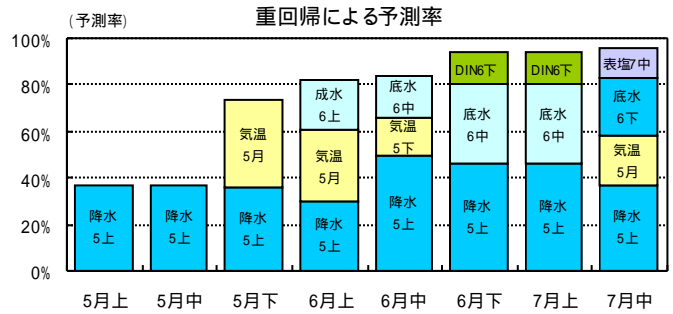


図1 重回帰式による *Chattonella* 赤潮の予測率

また、重回帰分析に用いた6月下旬までの3項目(降水量、底層水温、DIN)について、判別分析による過去21年間の検証を行った結果、発生年、非発生年を100.0%判別することができました。

結果の活用

現在、八代海では赤潮対策として、餌止めや粘土散布が主に行われています。今回の予察を活用することにより、赤潮遭遇前からの早期餌止めや粘土等駆除剤の備蓄など、赤潮が確認される前段階での対応が可能となります。

また、今年度から有害プランクトンの発生状況を携帯電話用HP「赤潮速報」で適時公開しています(図2)。赤潮の予察や「赤潮速報」の利用とともに、地先海域を顕微鏡観察し、有害プランクトンを綿密に把握することで、より効果的な被害防止策が可能となると考えます。

赤潮速報アドレス

<http://www.suiken.pref.kumamoto.jp/keitai/akasio/jouhou1sokuhou.html>

図2 携帯電話用ホームページ「赤潮速報」

ハマグリの有効な資源管理手法は？

～ハマグリはどのくらいで大きくなる？～

浅海干潟研究部 生嶋 登

はじめに

全国でも有数を誇る熊本県のハマグリ (*Meretrix lusoria*) 漁獲量は、昭和 49 年の 5,855 トンをピークに減少を続け、平成 16 年には 50 トンと過去最低を記録しました。平成 17 年は 65 トン、平成 18 年は 110 トン (概数) と回復の兆候が見られますが、今後も安定的に漁獲を継続するためには資源管理の取り組みが重要です。しかし、本県ハマグリの生態は不明な点も多く、有効な資源管理手法はまだ確立されていません。

本報告では、ハマグリ資源管理手法確立の基礎資料とするために、県内の主要ハマグリ生産地である緑川及び白川河口域において平成 18 年度から実施しているハマグリ成長把握調査の結果について報告します。

調査の概要

浮遊幼生調査

緑川河口域において、平成 18 年度は 6 月から 10 月まで月 2 回、平成 19 年度は 6 月から 8 月まで週 1 回調査を実施しました。

定期サンプリング調査

緑川河口域の 3 定点、白川河口域の 7 定点において 1mm 目合いの篩を用いた粹取りを毎月 1 回おこない、得られたハマグリの殻長組成の推移から成長を調査しました。

飼育試験

緑川河口域および白川河口域において、殻長 10~20mm、20~40mm、40mm 以上に分類したハマグリをサイズ別に飼育かごに収容し、飼育試験を実施しました。ハマグリには個体識別用のマーキングを施し、1~2ヶ月に 1 回殻長を測定しました。

調査の結果

浮遊幼生調査

浮遊幼生は、平成 18 年度は 8 月、平成 19 年度は 7 月下旬から 8 月下旬の調査で確認され、ハマグリが両年とも 7 月下旬から 8 月にかけて産卵したことが確認されました。

定期サンプリング調査

平成 18 年 4 月の調査で、殻長 2~4mm を主体とする稚貝が確認されました。これらは、平成 18 年 10 月には成長の早い群が殻長 21mm 前後、遅い群が殻長 11~15mm 前後に成長しました。冬期には大きな成長は認められず、平成 19 年 7 月にはそれぞれ殻長 32mm 前後、殻長 26mm 前後に成長したと推察されました。一方、平成 18 年 9 月の調査で、平成 18 年夏期発生群と推察される殻長 1~2mm を主体とした稚貝が確認されました。

これらは 10 月以降大きな成長は確認されず、稚貝は殻長 2~4mm 程度で越冬していることが推察されました。なお、殻長 20mm 以上については個体数が少なく、本調査では明確な成長の傾向は把握できませんでした。

飼育試験

緑川河口域では大雨による出水の影響で、平成 18 年 9 月から翌年 6 月までの試験となりました。期間中の平均累積成長は殻長 10~20mm が 5.5mm、殻長 20~40mm が 5.8mm、殻長 40mm 以上が 2.8mm で、定期サンプリング調査と大きく異なる結果となりました。この要因として夏期の成長期を前に調査が終了したこと、試験地が河口直下で流速が早く、河川水の影響を受けやすいなど、飼育環境が厳しかったことが考えられました。

白川河口域では平成 18 年 7 月から試験を開始しました。平成 19 年 7 月まで 1 年間の平均累積成長は、殻長 10~20mm が 22.6mm、殻長 20~40mm が 15.4mm、殻長 40mm 以上が 10.2mm であり、殻長 10~20mm の成長は定期サンプリング調査とほぼ同様の成長でした (図 1)。

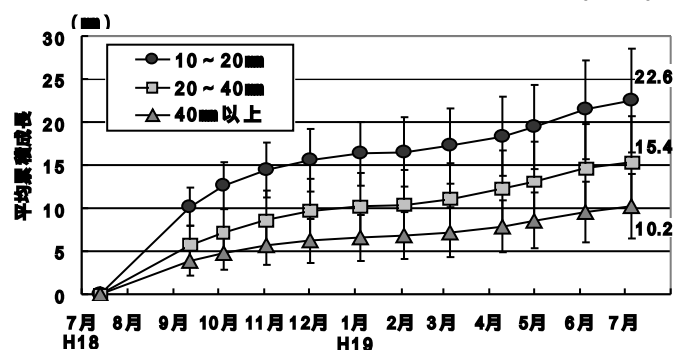


図 1 飼育ハマグリの平均累積成長の推移 (白川)

まとめ

今回の調査結果から、ハマグリの産卵期は夏期 (7~8月) であること、最低漁獲サイズ (殻長 30mm より大) に成長するのは発生から約 2 年後、翌々年の梅雨期頃であることがわかりました。ハマグリが産卵をする最低のサイズは殻長 30~40mm 以上といわれており、殻長 30mm より大きいハマグリを通年漁獲する現在の漁業形態では、再生産に加入する前のハマグリを随時漁獲している可能性が高いと考えられます。そのため、近年回復傾向にあるハマグリを今後も安定的に漁獲していくためには、成長と産卵期を考慮した資源管理の取り組みが重要です。

具体的な取り組みとして、夏期産卵期 (7~8月) の漁獲制限、漁獲サイズの大型化 (殻長 40mm 以上) 等を実施していく必要があります。

ハモに含まれるコラーゲン量について

食品科学研究部 篠崎 貴史

はじめに

ハモ（鱧）はウナギ目アナゴ亜目ハモ科に分類されるウナギやアナゴの仲間で、夏の魚としてよく知られ、くまもと四季のさかな（夏）に選定されており、八代海を主漁場として漁獲されています。

主要水揚げ地である大矢野のハモは、魚体重 1.2 kg 未満のハモ（上ハモと呼ばれています）は、築地市場でハモしゃぶや湯引きの材料として、高値で取引されていますが、魚体重 1.2 kg 以上のサイズ（中ハモ）は、市場の需要に合わず安値で取引されています。

近年、全国的に水産物の価格を上げる取り組みとして差別化が各地で盛んに行われています。以前は「関アジ」に代表される、おいしさや鮮度を強調した取り組みがほとんどでしたが、さらに進んだ差別化として、島根県の「どんちっちアジ（平均脂質が 10 % 以上）」の取り組み（他の魚と異なる点を具体的に明示する）が注目されています。

本県産ハモにおいても中ハモを含めた具体的成分の特徴を明示することで、差別化を図ることが期待されます。

そこで、近年美容や機能性の分野で注目され、ハモに多く含まれるコラーゲン（タンパク質の一種）について、安値で取引されている中ハモを中心に月別の変化や部位別の割合について調査を行いました。

試験方法

検体 天草漁協大矢野支所に水揚げされた中ハモ 32 検体（平均体重 1,532 g）

期間 5～8 月に各月 8 検体ずつ分析。

方法 コラーゲン量は骨切り加工する直前のハモを身、皮、小骨に分け、コラーゲンを構成するアミノ酸（ヒドロキシプロリン）量をそれぞれ測定して算出（AOAC Official Method 925.39）。

試験結果

（1）可食部（身、皮、小骨）全体のコラーゲン量の経月変化

5月は湿重 1g 当たり 4.08 % でしたが、その後減少し、8月に 2.80 % と最小になりました。全期間の平均値は 3.39 % でした（図 1）。

（2）コラーゲンの部位別（身、皮、小骨）存在割合

平均値では皮に 62 %、身に 26 %、小骨に 12 % 存在していました（図 2）。このことから、可食部全体の重さの割合が 10 % 未満の皮に大量のコラーゲンが存在することが分かりました。

また、他魚種との比較では、筋肉（身）中のコラー

ゲン量について、ハモはヒラメとマダイの中間で、比較的高い部類に入りますが（図 3）、骨切り加工により、皮も小骨もあわせて食べられるので、更に多くのコラーゲンを摂取することができます。

今後の展開

ハモ（中ハモ）をハモしゃぶや湯引きで食べることで、コラーゲンを多く摂取できることが明らかになりました。コラーゲンを多く取れる魚として、この結果を漁協や生産者の方は県内外にアピールするために有効活用していただきたいと思います。

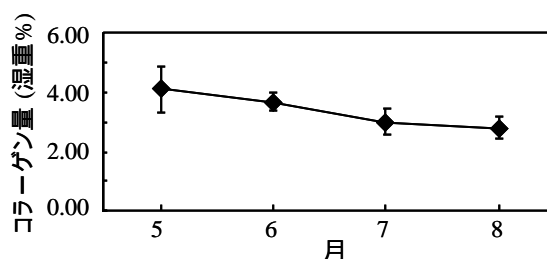


図 1 中ハモ可食部全体のコラーゲン量の経月変化

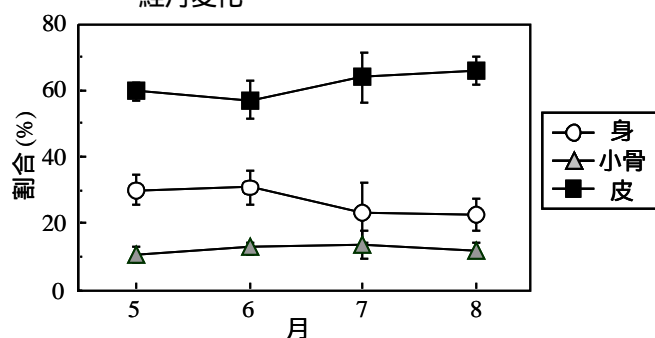


図 2 コラーゲンの部位別存在割合

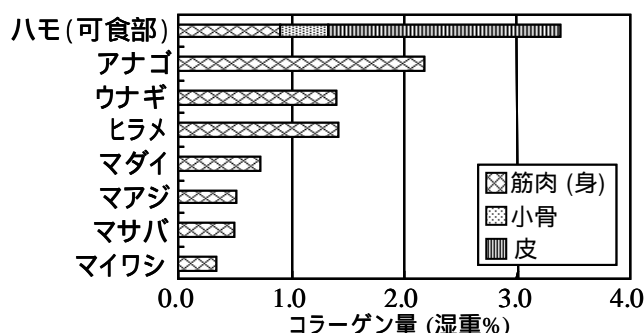


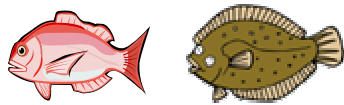
図 3 ハモおよび主要魚種別のコラーゲン量

ハモは可食部、他の魚種については体幹背部筋肉を分析。ハモは 5～8 月に分析した中ハモのコラーゲン量の平均値を使用。

出典：水産学シリーズ [76] 水産動物筋肉タンパク質の比較生化学より一部抜粋。

熊本県栽培漁業市場調査月報の発信を始めました。

熊本県では、熊本県栽培漁業地域展開協議会（市町、漁業協同組合等が構成）を主体に、マダイ種苗約270万尾、ヒラメ種苗約50万尾が毎年放流されています。その放流効果を把握するため、県内主要漁協及び魚市場において調査を行っていますが、その結果を、「熊本県栽培漁業市場調査月報」としてとりまとめ平成19年6月から毎月発行しています。



みんな大きくなれ！！

各種セミナー開催



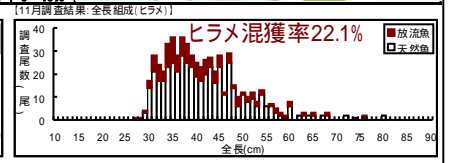
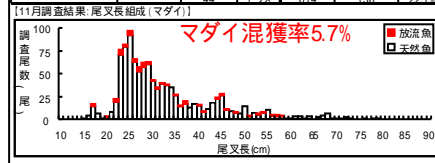
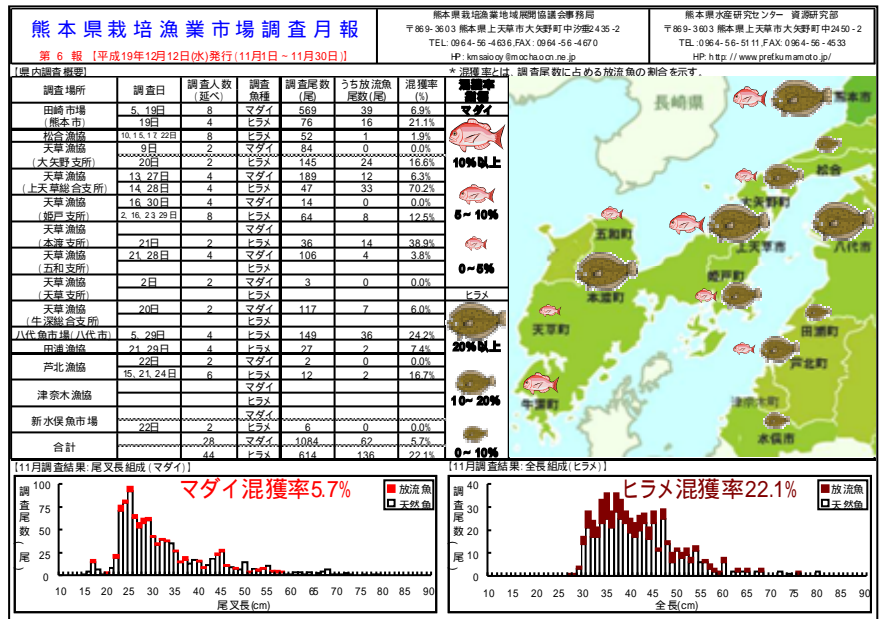
ノリ養殖講座（ノリの生菌数検査）



漁船漁業講座（魚の活けしめ）



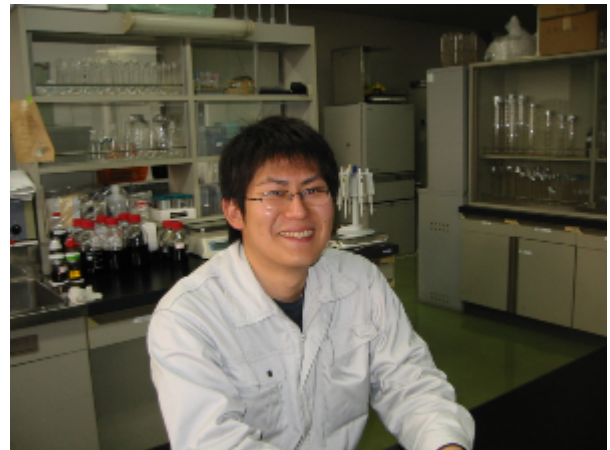
食品科学講座（水産加工品の試食）



食品科学研究部 篠崎貴史

こんにちは。平成19年度新規採用で、食品科学研究部に配属されました篠崎貴史です。よろしくお願いします。

早いもので、水産研究センターに配属されて1年が経とうとしており、職場の雰囲気には大分慣れましたが、まだまだ覚えることも多いため、諸先輩方に教えてもらいながら業務を行っている毎日です。



私は主に県産水産物の衛生検査や魚介類に含まれる有用成分を分析する研究を行っています。近年、報道などで食の安全性の問題に関するニュースがよく目にされ、消費者の方々の関心も非常に高くなっています。このような中、食品衛生に関する研究を行うことはプレッシャーで不安になる時もありますが、同時に消費者の健康と生産者の生活を守るという重要な仕事に携わることができ、とてもやりがいを感じています。

これからの長い社会人生活の中で、今後色々な壁にぶつかることもあるかと思いますが、初心を忘れず、情熱をもって熊本の水産業の発展のために頑張っていきたいと思いますので、よろしくお願いします。

研修用ビデオ「おしえて博士！？ くまもとの海の宝物」

水産研究センターでは、見学者に熊本の海の特徴や漁業、また、水産研究センターが担ってきた役割等を紹介する研修用ビデオ「おしえて博士！？ くまもとの海の宝物」を制作中です。「子どもたちがより親しみやすく、理解しやすく、興味をもつことができるビデオ」を制作コンセプトとして、小学生の姉弟と彼らを導く博士を登場させドラマ風に展開していきます。

また、魚のキャラクターを登場させ分かりやすい解説を行うとともに、全編に字幕を入れ、どんな方にも見ていただけるビデオとします。4月から公開予定ですので、来館の際には是非ご覧くださいようお願いします。

