

研究レポート①

長期飼育のキンメダイの成熟に成功 —キンメダイ養成親魚の成熟と天然親魚を用いた採卵試験—

はじめに

当研究所では、漁獲量が減少傾向にあるキンメダイの栽培漁業の実現に向けた研究を2015年に開始し、2019年度からは水産庁のさけ・ます等栽培対象資源対策委託事業によって種苗生産技術開発に取り組んでいます。深海魚であるキンメダイは長期飼育が難しい魚種ですが、深層水科では駿河湾深層水を使った飼育施設を持つ利点を活かし、捕獲した天然キンメダイを陸上水槽で飼育して、親魚養成を行ってきました。親魚の搬入と飼育方法については、本誌154号で紹介されています。今年度は、2018年の夏に捕獲し1年間養成した魚にホルモン処理することで成熟を促し、精子を採取することができましたので、この夏に捕獲した親魚の採卵結果とあわせて紹介します。なお本研究は伊豆分場と連携して行っています。

養成親魚の催熟試験

試験には2018年3月3日に伊豆半島東岸の稲取沖漁場で捕獲し、駿河湾深層水水産利用施設(以下 利用施設とする)の容量20tコンクリート池で養成した魚体重542gのキンメダイと、2018年7月21日に捕獲して同様に養成した魚体重665g

のキンメダイを用いました。飼育水には水深397mから取水した駿河湾深層水をかけ流しして用い、池水温は平均で11.9℃でした。給餌は週3回、スルメイカ、イカナゴ、サバ、マイワシ等の生餌を食べるだけ与えました。2019年7月25日に20t池から取り上げ麻酔したあとにヒト絨毛性性腺刺激ホルモン(動物用ゴナトロピン あすか製薬)を、魚体重1kgあたり1,000単位を目安に腹腔内に注射しました。その後、容量5t角形FRP水槽に収容して397m深層水をかけ流しして飼育し、8月2日に再びゴナトロピンを魚体重1kgあたり600単位を目安に注射しました。以降は週1回取り上げて腹部を軽く指圧することで排精・排卵の有無を確認しました。

体重542gの個体は、8月26日(1度目のホルモン処理から32日目)に死亡しました。解剖して生殖腺重量を測定した結果、性別は雄で生殖腺重量指数(生殖腺重量/体重×100)は0.6でした。体重665gの個体は、9月5日(1度目のホルモン処理から42日目)に排精が確認でき、その2週間後まで排精が確認できましたが、3週間後には確認できなくなりました。

主な掲載内容

研究レポート②	資源増加で獲れるマサバは変わったのか?.....	3
トピックス①	水産研究発表会を開催しました.....	4
普及のページ①	沼津地区漁業士と行政との意見交換会を開催しました.....	6
普及のページ②	沼津産水産物の販路拡大のため長野県を視察しました.....	6
普及のページ③	「波乗り鯖」試食講習会を開催しました.....	7
駿河丸の動き、日誌	8

天然親魚を用いた採卵試験

伊豆諸島近海のキンメダイの産卵期は 6-10 月であり、例年、天然親魚を用いた人工授精による受精卵の確保を目的に親魚を捕獲しています。今年度は従来より捕獲時期を早め、5 月 11 日、6 月 1 日、6 月 22 日、7 月 20 日、8 月 24 日の 5 回捕獲を行いました。捕獲結果を表 1 に示しました。

表 1 親魚捕獲結果

捕獲日	捕獲数				内成熟個体		ホルモン処理後成熟個体	
	雌	雄	不明	計	雌	雄	雌	雄
5月11日	5	6	5	16	0	0	0	0
6月1日	14	0	4	18	0	0	0	0
6月22日	9	0	5	14	0	0	0	0
7月20日	9	3	4	16	0	1	2	0
8月24日	0	—	—	0	—	—	—	—
計	37	9	18	64	0	1	2	0

計 64 尾を捕獲し、捕獲したキンメダイは魚槽に収容して港に持ち帰り、活魚トラックの水槽に積み込んで利用施設へ輸送しました。利用施設に到着後、下腹部を指圧して成熟状況の確認をしましたが、排精が確認できたのは 7 月 20 日の 1 尾のみで、排卵が確認できた魚はありませんでした。未成熟魚のうち、体重 500 g 以上の個体にはホルモン剤を投与して、容量 5 t の角形 FRP 水槽に収容し、397m 深層水をかけ流して飼育しました。ホルモン剤は前述のゴナトロピンのほかに

LHRHa ペレット (des-Gly10 [D-Ala6] -LHRH ethyl-amide Sigma)、さけ脳下垂体乾燥粉末を使用しました。その結果、7 月 20 日に捕獲しゴナトロピンを投与した魚が 7 月 24 日と 7 月 26 日に 1 尾ずつ成熟し、採卵できました。7 月 24 日は 7 月 20 日に捕獲し同日まで生存していた成熟雄から採取した精子と同雄から 7 月 21 日に採取し 3 日間冷蔵庫で保存した精子を用いて人工授精を行いました(図 1)、ふ化したのは人工受精前に採取した精子を用いて受精した方のみで、ふ化率は 1.6 %で 28 尾の仔魚が得られただけでした。7 月 26 日は 5 日間冷蔵保存した精子を用いて人工授精を行いました、ふ化しませんでした(表 2)。ふ化率の改善が今後の課題です。

おわりに

当研究所ではこれまでに、産卵期に捕獲した親魚を用いた船上人工授精^{1)~3)}と産卵期に捕獲した雌にホルモンを投与して短期間養成して採卵することに成功しています³⁾。今回、養成親魚にホルモン剤を投与して催熟を試み、精子を採取することができました。産卵期以前に捕獲して長期飼育したキンメダイを成熟させることができた初の事例となります。産卵期に成熟した親魚を容易に捕獲できれば良いのですが、台風の襲来や近年の



図 1 天然親魚からの採卵(左)と採精(右)

表 2 人工授精結果

月日	使用精子	雌魚体重 g	雄魚体重 g	卵数 粒	浮上卵率 %	ふ化率 %	ふ化仔魚数 尾
7月24日	受精前に採精	620	625	1,737	35.9	1.6	28
	7/21に採精、冷蔵保存			1,619	33.6	0.0	0
	小計			3,356	34.8	0.8	28
7月26日	7/21に採精、冷蔵保存	585	625	1,506	37.3	0.0	0

キンメダイの不漁により、雌雄の成熟魚が揃えられる機会が少なく、安定して受精卵を得るためには陸上池での雌親魚の養成も重要な課題です。放流種苗の生産という最終目標を見据えて、更に研究を進めていきたいと思ひます。

参考文献

1)大西慶一(1966):キンメダイ人工孵化についての試み,魚類学雑誌,14(1/3),27-35.

2)大西慶一(1968):キンメダイの初期生活史に関する研究—1 人工ふ化によって得られた卵、仔魚の形態および特性について,静岡水試研究報告,(1),17-26.

3)野田浩之(2017):キンメダイ種苗生産試験,伊豆分場だより(静岡県水産技術研究所伊豆分場),348,6-10.

(深層水科 野田 浩之)

研究レポート②

資源増加で獲れるマサバは変わったのか？

はじめに

マサバは鮮魚だけでなく、塩サバや缶詰原料としてもおなじみの魚ですが、20年ほど前は水揚量が少なく、お店でもあまり姿を見ることはできませんでした。しかし、近年では本県のマサバの水揚量も増え、よく見かけるようになりました(図1)。これはマサバ資源が増えたことによりですが(図2)、資源が増えることにより、マサバの大きさや年齢組成が変わることが分かってきており、今回はその変化について紹介します。

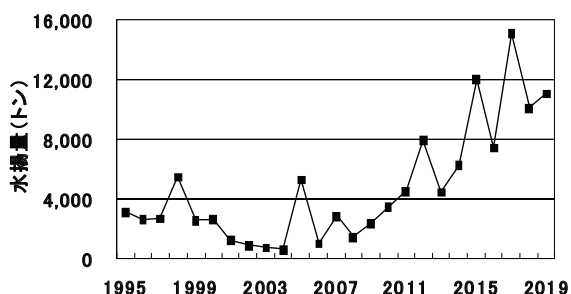


図1 主要4港マサバ水揚量推移
※主要4港：伊東、沼津、静浦、小川

資源の推移について

本県に水揚げされるマサバは太平洋系群というグループに属しています。このグループの特徴として資源量が大きく変動することが知られています。1970年代を見ると、300万トンを超える高い水準にありましたが、1978年の483万トンをピークに急減し、1990年代から2000年代前半まで極めて低い水準にありました。その後、2000年代後半以降、増加に転じ、2018年の資源量は

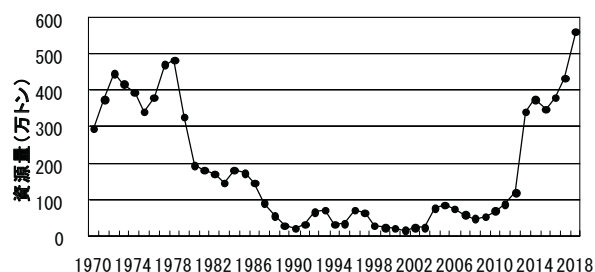


図2 マサバ太平洋系群の資源量の推移

500万トン以上と推定され、1970年代の高い水準にまで回復しています。

漁獲物の変化

資源の増加に伴う、水揚げされる漁獲物の大きさや年齢構成の変化について、たもすくい漁業により水揚げされたマサバの尾叉長(以下、体長)測定データや年齢査定結果を用いて、資源が極めて少なかった2003年と資源が増加した2019年を比較しました。なお、たもすくい漁業の漁場である伊豆諸島海域はマサバ太平洋系群の主産卵場となっており、主に漁獲されるマサバは2～3歳以上の親魚であり、未成魚はほとんど漁獲されません。

①体長組成

2003年と2019年の体長組成を図3にそれぞれ示しました。2003年はほぼ全てが体長35cm以上の群れで、その割合は99%以上でした。一方、2019年は体長30～35cmの群れが主体となり、体長35cm以上の大型の個体の割合はわずか14%

に留まり、資源量の増加に伴い、魚体が小さくなっていました。

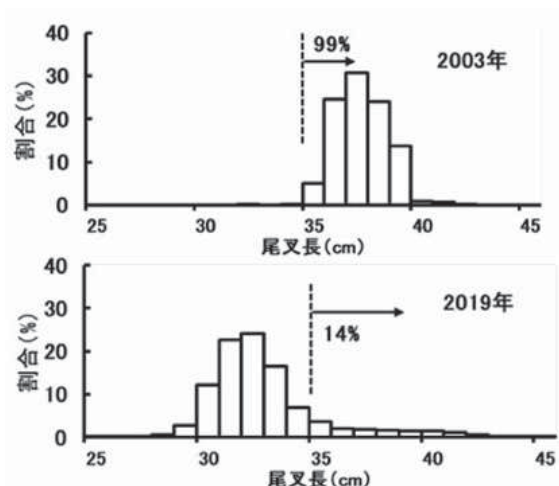


図3 漁獲物の体長組成

②年齢組成

次に、2003年と2019年の漁獲物の年齢組成を推定しました（図4）。2003年は3歳魚が漁獲の5割以上を占め、次いで2、4歳魚が多く、5歳以上の個体はほとんど見られませんでした。一方、2019年は特定の年齢に偏ることはなく、3歳以上の様々な年齢の魚が漁獲されました。2003年と比較すると、5歳以上の高齢魚の割合も高く、これは資源が増加したことにより、群れに対する漁獲の影響が小さくなり、高齢まで生き残る個体が多かったためと考えられます。

両年の体長組成および年齢組成を比較すると、2019年は4歳以上の高齢魚の割合が多い割に体長が小さく、成長が遅れていることが明らかになりました。この成長の遅れは、資源が急増した2013年生まれの群れから確認されており、要因として資源増加や、海洋環境の変化、生活史が似ているマイワシ資源の急増が考えられています。

このように漁獲物に変化は見られていますが、資源の増加傾向は今後しばらく継続すると考えられているため、2003年と比べて小さい個体が主体

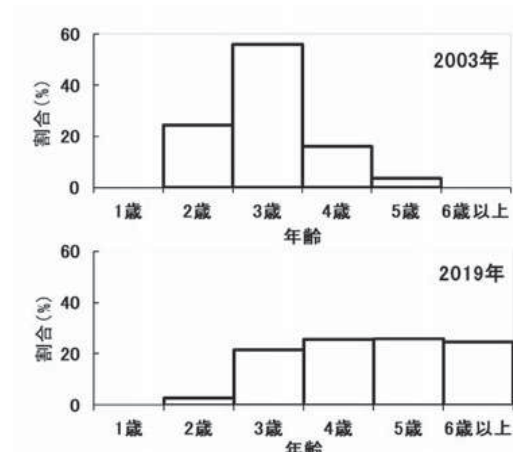


図4 漁獲物の年齢組成

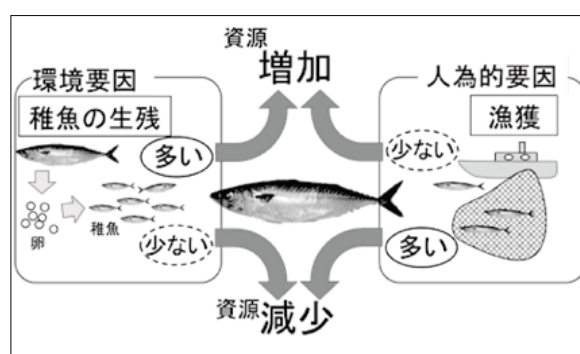


図5 マサバ資源増減のイメージ

となりながらも、今後しばらくは安定した漁獲が続くことが見込まれます。

最後に

マサバのように私たちの食卓に馴染み深い魚であっても、資源量の変化により、水揚げ量や大きさなどに変化が起こり得ます。資源量は稚魚の生残といった環境要因や、漁獲の大小といった人為的要因によって増減します（図5）。水産技術研究所では、将来も安定してマサバを利用できるように、引き続き、漁業者や国、関係都県の水産研究機関と協力しながら、正確な資源量推定に必要なデータ収集や情報解析に努めていきます。

（資源海洋科 中村 健太郎）

トピックス①

水産研究発表会を開催しました

—御来場ありがとうございました—

本県で行われている水産に関する研究の概

要を、一般の方に広く知っていただくため、水

産技術研究所では毎年「水産研究発表会」を開催しています。今年度は11月27日（水）に開催し、近年の研究成果を紹介しました。あわせて研究所内の見学もしていただきました。一般参加者は87名と多くの方にお越しいただき、多数の質問や貴重な御意見を頂戴しました。参加いただいた方々に深く感謝申し上げ、当日頂いた御意見は今後の研究に役立てていきます。以下に、当日行われた発表の概要を紹介します。

1 日本の鰹節から世界の“Katsuobushi”へ ～EU 輸出への挑戦～

開発加工科 高木 毅

近年、日本食に欠かせない鰹節も世界から新たな食材として注目され、日本からの輸出の機運が芽生えています。しかし、そのためには乗り越えるべき規制の壁があり、鰹節の製造方法の改良に取り組んだ研究成果を紹介しました。

2 シラス漁業の夏枯れの原因を探る

資源海洋科 高田 伸二

静岡県のシラス漁業は、近年、夏季の水揚量が減少する「夏枯れ」という現象がおきています。この時期に水揚げされるシラスの量とその親であるイワシの産卵量との関係を調べ、「夏枯れ」の原因を検討した研究成果を紹介しました。

3 香り漂う「三ヶ日みかん鮎」参上 ～新たな鮎養殖の取組～

浜名湖分場 飯沼 紀雄

全国的なブランドみかんである三ヶ日みかんを養殖アユの餌に混ぜ、さわやかな香りのするアユに仕立てる技術開発を行いました。本県初の養殖アユのフルーツ魚「三ヶ日みかん鮎」として販売が開始されるまでの取り組みを紹介しました。

4 伊豆だけの「キンメ活き造り」を目指して ～キンメダイの蓄養技術の開発～

伊豆分場 永倉 靖大

伊豆地域の重要な漁獲対象であるキンメダ



発表会場の様子

イは、鮮魚で流通するため、漁模様等によっては品不足になります。そこで、蓄養技術を開発することで安定供給を図るとともに、新商品「キンメ活き造り」の提供を可能にすることで、ブランド強化をめざす取り組みを紹介しました。

5 元気なシラスウナギを養殖現場へ ～シラスウナギの蓄養試験～

深層水科 今井 基文

近年、ウナギ養殖の種苗であるシラスウナギの採捕量は不安定であり、採捕された後、養殖池に入れるまでの蓄養期間が長くなる傾向にあります。そこで、塩分、水温の異なる環境でシラスウナギを蓄養し、養殖池に収容するまで状態良く蓄養できる条件を調べた結果を紹介しました。

6 さかなを“元気”に“たくさん”運ぶには!? ～ニジマス高密度輸送技術を開発～

富士養鱒場 松山 創

近年注目されている“大型ニジマス”を増産するためには、効率的な種苗の輸送が必要となります。通常、水槽容積の10～20%量しか運べなかった魚が、今回開発した輸送技術により、50%量以上の輸送が可能となりました。

（深層水科 野田 浩之）

普及のページ①

沼津地区漁業士と行政との意見交換会を開催しました

11月15日、沼津市において沼津地区漁業士と行政との意見交換会が開催されました。これは、沼津で活動している漁業士と行政の担当者が、漁業現場の問題解決や今後の漁業のあり方などについて話し合うために毎年開催されています。当日は漁業士8名、県の行政担当職員6名のほか、沼津市担当者、静岡県漁連職員、沼津市漁協青壮年部部員なども出席しました。

会は、沼津漁業士会の小柴会長の挨拶から始まり、水産技術研究所の研究者から多くの漁業士が漁獲対象とするシラスやサバ類の生態や漁況について話題提供しました。

意見交換の場では、静岡県漁連から沼津4漁

協連携の取り組みにより開発した新商品「沼津のお魚くん（燻）」の説明がありました。数量がまとまらない未利用魚なども原料として活用できる、この取り組みに対してどのように漁業者も関与していけるかについて活発な意見交換が行われました。

これ以外にもさまざまな話題について議論を深めることができ、漁業現場の問題解決や今後の活動の発展に向けて漁業者、行政が一体となって取り組んでいくための機運がより高まったと感じられました。

（普及総括班 門奈 憲弘）



研究員による話題提供



意見交換の様子

普及のページ②

沼津産水産物の販路拡大のため長野県を視察しました

沼津市の4つの漁協（戸田漁協、内浦漁協、静浦漁協、沼津我入道漁協、以下、4漁協）では、水産物の販売力強化を目的に、2017年から様々な活動において連携を行っています。活動の中で、2020年の中部横断自動車道全線開通による商圏の拡大や流通の活性化を見据え、2019年8月末から松本市を中心とした長野県向けに沼津産水産物を流通させるためのモデル実験を開始しました。そこで、モデル実験で出荷した鮮魚や水産加工品の品質に対する現地の評価や長野県の消費者の水産物に対する

ニーズなどを把握するため、9月26日～27日に、4漁協担当職員、静岡県漁連、水産技術研究所等で現地視察、情報収集を行いました。

モデル実験での鮮魚の出荷先である民間会社では、沼津から出荷している鮮魚の鮮度はとても良く申し分ないとの評価が得られました。また、長野県において、鮮魚は食感に弾力があるものが好まれるとの情報も得られました。出荷先の民間会社が求める鮮魚サイズやロット数量などについても意見交換することができました。



民間会社での意見交換

農産物直売所では、モデル実験で出荷した干物の販売が好調であり、さらに品数が欲しいとの要望がありました。担当者からは、量販スーパーには無い商品ラインナップで差別化を図り、集客・購入に繋がればウィンウィンの関係を構築できるとのご意見をいただきました。

視察全体を通して、長野県では沼津産水産物に対するニーズ・期待が非常に強い印象を受け



農産物直売所の沼津産水産物販売コーナー

ました。また、鮮魚については、沼津魚市場の朝競りのものが、その日の正午頃に松本市内に届くことから、沼津直送や高鮮度などの付加価値を創出できており、品質的な評価も高いことがわかりました。今後は出荷先の販売環境等に合わせた商品提案や販売促進を 4 漁協関係者等で検討し強化していきたいと考えています。

(普及総括班 門奈 憲弘)

普及のページ③

「波乗り鰯」試食講習会を開催しました

「波乗り鰯」は、11 月～2 月末、御前崎周辺海域で、曳き縄により漁獲され、船上での高鮮度処理（即殺・脱血処理）や大きさ（2.5kg～4kg 未満）、脂肪量（10%以上）などの独自の認定基準を満たした高品質なサワラです。昨年度、南駿河湾漁協がブランド化し、市場でその

価値が認められ、高値で取引されるようになりました（詳細は碧水 166 号参照）。

水産技術研究所は、漁協と連携して、11 月 27 日、今期の出荷を開始した「波乗り鰯」の利用拡大を促進するため、食の都仕事人・飲食店関係者を対象とした試食講習会を御前崎市



試食講習会の様子



「波乗り鰯」の炙りと刺身

で開催しました。

試食講習会では、漁協から御前崎の漁業やブランド化の取組み、水産技術研究所から高鮮度処理の効果について報告し、「波乗り鯖」と通常のサワラの食べ比べを行いました。「波乗り鯖」は、参加者から、「くさみがなく、弾力が優れている」と高く評価され、さらなる利用拡

大が期待されます。また、会場には、多くの報道陣が集まり、夕方のニュース番組で取り上げられ、消費者へPRすることもできました。

今後は飲食店関係者から成る「波乗り鯖応援団」の組織化や、消費者へのPR強化などを支援していきます。

(普及総括班 隈部 千鶴)

調査船 駿河丸の動き (令和元年 10 月～12 月)

月 日	事 柄
10.1	公共用水域水質測定調査
10.7-8	地先定線観測調査
10.8-9	サクラエビ卵稚仔水深別調査 (ボンゴネット)
10.28-29	キンメダイ食害調査(伊豆分場)
11.2	小川港サバ祭り(一般公開)
11.5-7	地先定線観測調査
11.12-13	キンメダイ食害調査& サバ標識放流調査
11.21-22	いわし類卵稚仔分布調査
12.4	公共用水域水質測定調査
12.5	地先定線観測調査
12.10-11	いわし類卵稚仔分布調査& 地先定線観測調査
12.16-17	サクラエビ音響調査

日 誌 (令和元年 10 月～12 月)

月 日	事 柄
10.4	業務連絡会議・分場長会議(所内)
10.7	所長会議幹事会
10.17	マリンオープンイノベーション プロジェクト戦略推進会議(静岡市) 普及月例会(所内)
10.18	農林水産担当部長と漁業士の意見交換会(静岡市)
10.24	加工連役員会(静岡市)
10.31-11.1	一都三県さば漁海況検討会(所内)

日 誌 (令和元年 10 月～12 月)

月 日	事 柄
11.1	試験研究調整会議(県庁)
11.5	研究計画検討会(所内) 成長産業化審査会(静岡市)
11.6	業務連絡会議・分場長会議(所内)
11.7	フーズ・サイエンスヒルズプロジェクト 戦略検討委員会(静岡市)
11.8	浜岡前面海域調査委員会(御前崎市)
11.12-14	水産利用関係研究開発推進会議(神奈川県)
11.19-20	全国水産試験場長会全国大会(新潟県)
11.21	普及月例会(所内)
11.22	技術連絡協議会(伊豆分場)
11.27	水産研究発表会 波乗り鯖試食講習会(御前崎市)
11.29	所属長会議(所内)
12.2	業務連絡会議、分場長会議(所内)、 フーズ・サイエンスヒルズプロジェクト 戦略検討委員会(静岡市)
12.5	静岡県漁協女性部連合会理事会、静岡 県青年・女性漁業者交流大会(静岡 市)
12.6	漁業士認定委員会(静岡市)
12.11	新成長戦略研究追跡評価会(県庁)
12.12	長期漁海況予報会議(神奈川県)
12.18-19	普及月例会(所内)
12.19	

リサイクル適正