
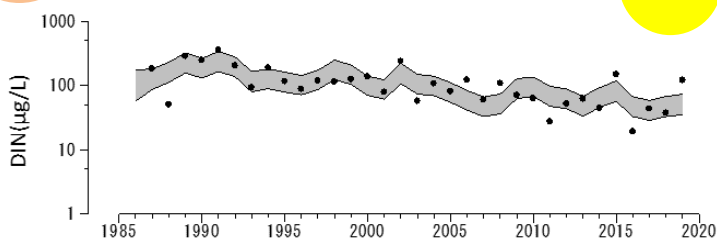


# 水産研究所だより



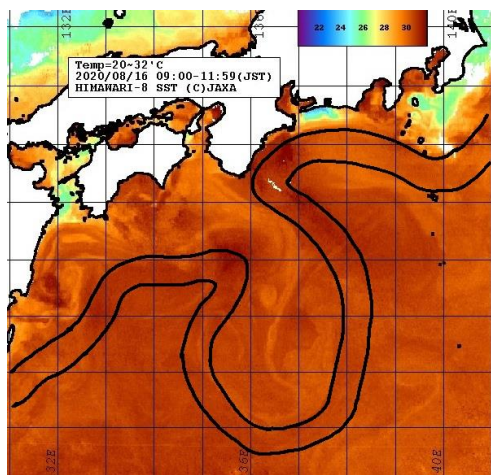
三重県水産研究所 



伊勢湾の栄養塩濃度の経年変化



小型水槽で飼育中のカワハギ稚魚



2020年8月中旬の黒潮流路



採取された稚アナゴ

## ～ 目次 ～

### 現場レポート

- 伊勢湾における栄養塩調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- 魚の赤ちゃんを作る「ミッション：5月に体長6cmのカワハギを作れ！」・・・ 2

### 研究成果情報

- 黒潮大蛇行（A型）の細分化の試み・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
- マアナゴの着底稚魚調査について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5

### 旬のおさかな情報

- アオリイカ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9



# 現場レポート

## 伊勢湾における栄養塩調査

鈴鹿水産研究室 羽生 和弘・岩出 将英

海の窒素やリンといった栄養塩は、二枚貝類の餌となる植物プランクトンの増殖や海藻の生長に不可欠です。栄養塩濃度の大きな変動は水産生物の生産性（生産量や品質）に影響する可能性があるため、水産研究所では、毎月1回、伊勢湾の全域16測点で採水し、栄養塩濃度を調査しています（浅海定線観測）。また、極浅海域については、県と黒のり・あおさのりの生産者等が協力して、冬季に毎週1回、20測点で現地採水し、栄養塩濃度を調査しています（黒のり漁場栄養塩調査）。

こういった調査は1980年ごろから行われており、その長期データを眺めてみると、伊勢湾における栄養塩濃度は、徐々に低下しているように見えます（図1）。また、近年、このような長期的な栄養塩濃度の低下が水産生物の生産性に大きな影響を及ぼしている可能性が指摘されるようになってきました（例えば、水産海洋地域研究集会 第13回伊勢・三河湾の環境と漁業を考える―海域の生産性と水産資源―、主催：一般社団法人水産海洋学会・愛知県水産試験場・三重県水産研究所）。

そのため、現在、水産研究所では、栄養塩濃度やクロロフィル濃度（植物プランクトン量の指標）の長期データを収集・整理し、二枚貝類の資源変動との関係を解析しています。また、二枚貝類漁場は極浅海域に形成されるため、平成30年9月より、前述の極浅海域での栄養塩調査の周年実施とクロロフィル濃度も新たに調査することについて漁業関係者と協議・試行し、令和2年4月より、正式に「のり・貝類漁場栄養塩調査」をスタートさせました。本調査は、採水を現地の漁業者・漁協が、分析と解析を県が、情報提供等を三重漁連が担当しており、関係者が一致団結して取り組むものです。

水質が水産生物に及ぼす影響の評価には長期データの収集が不可欠であり、「のり・貝類漁場栄養塩調査」も長期的に取り組んでいく必要があります。関係者のみなさまのご理解とご協力をよろしくお願いいたします。

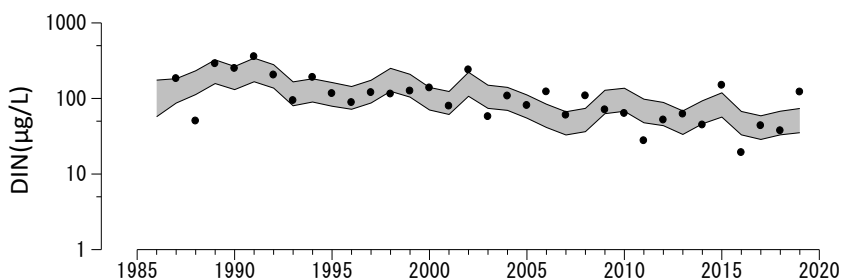


図1 浅海定線観測による1月の伊勢湾表層の溶存態無機窒素濃度（DIN）の経年変化

## 現場レポート

### 魚の赤ちゃんを作る「ミッション：5月に体長6cmのカワハギを作れ！」

尾鷲水産研究室 稲葉 駿

魚類養殖を営む漁業者はマダイ・シマアジ・マグロ・マハタなどの種苗（赤ちゃん）を購入し、それを育てて出荷することを生業としています。この種苗は、天然種苗と人工種苗に分けられます。天然種苗とは、自然界で生まれた稚魚を捕獲したものを言い、人工種苗とは養殖あるいは漁獲された親から卵を人工的に採り、人間の管理下で育てたものを言います。人工種苗は、天然の資源を減らすことなく、安定的に稚魚が得られるメリットがありますが、技術的に量産することが難しい魚（ウナギ等）もあり、現在研究が進められています。

さて、ここからカワハギの話です。三重県内でカワハギ等のハギ類は約10万尾養殖されており、新たな養殖魚種として注目されています。カワハギ養殖では、種苗の安定的な確保が重要な課題となっており、漁業者からは特に経営面でメリットのある「5月に体長6cmのカワハギ稚魚が欲しい」との要望が強く挙げられています。そこで、三重県水産研究所では昨年度から、カワハギの人工種苗生産の研究に取り組んでいます。



図1 小型水槽（500L）で飼育中のカワハギ稚魚

カワハギが6cmまで成長するには約5カ月を要することから、真冬（1月）に親卵から産卵させる必要があります。しかしながら、カワハギの産卵時期は初夏であるため、普通に飼育していても真冬に産卵することはありません。そこで、R1年10月に陸上水槽へカワハギを収容し、11月までにクーラーを使って水温を下げ疑似的に冬をつくりました。その後、12月からヒーターを使って加温することで初夏になったと勘違いさせ、1月に産卵させることに成功しました。

今後は、こうした通常の産卵期より早期に産卵させたカワハギ種苗の成長等の養殖特性を把握するとともに、出荷までのコスト面でのメリットについて検討していきます。

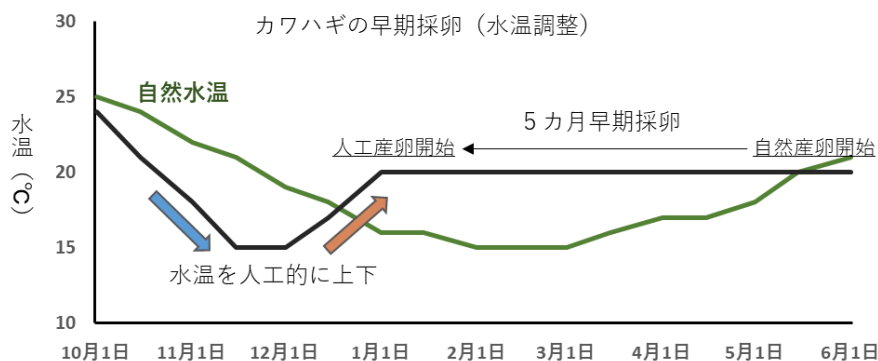


図2 カワハギの早期催熟処理中の水温変化

# 研究成果情報

## 黒潮大蛇行（A型）の細分化の試み

養殖・環境研究課 久野正博  
資源管理・海洋研究課 丸山拓也

黒潮は2017年8月に大蛇行(A型)流路となり、3年が経過しました。今回の大蛇行は4年目に入り、過去50年では1975年8月から4年8ヶ月続いた大蛇行に次ぐ、2番目に長い継続期間となりました。前回の大蛇行は2004年7月から1年1ヶ月で解消、その前の大蛇行は1989年12月から11ヶ月で解消したため、近年では非常に長い継続期間と言えます。

典型的な大蛇行は、図1のA型に示したように、遠州灘沖で大きく南下し、伊豆諸島の西側を北上するパターンですが、今回の大蛇行が長期間続く中で、典型的なA型以外にも様々なパターンがあることが分かってきました。ここでは、今回の大蛇行期間中にみられた6つのパターンについて、それぞれの特徴や三重県沿岸への影響を、事例と合わせて簡単に紹介します。

典型的A型(図2-(1))では、遠州灘から熊野灘へ黒潮内側反流が形成されることが多く、熊野灘の沿岸は高水温傾向になりやすいパターンです。流路が比較的安定しやすいという特徴があり、安定した大蛇行が継続した2019年は、基本的にこのパターンで経過しました。

非典型的A型(図2-(2))は、黒潮が八丈島の南を通過し、伊豆諸島の東側を北上する流路です。規模の大きなC型と類似した型で、黒潮内側反流は形成されにくく、熊野灘の沿岸は典型的A型ほどの高水温にはならないパターンです。前回の大蛇行では大蛇行期間の最後にみられたため、大蛇行が解消する過程でみられると考えられていましたが、今回の大蛇行では初期の2017年秋から2018年にかけて多く出現しました。

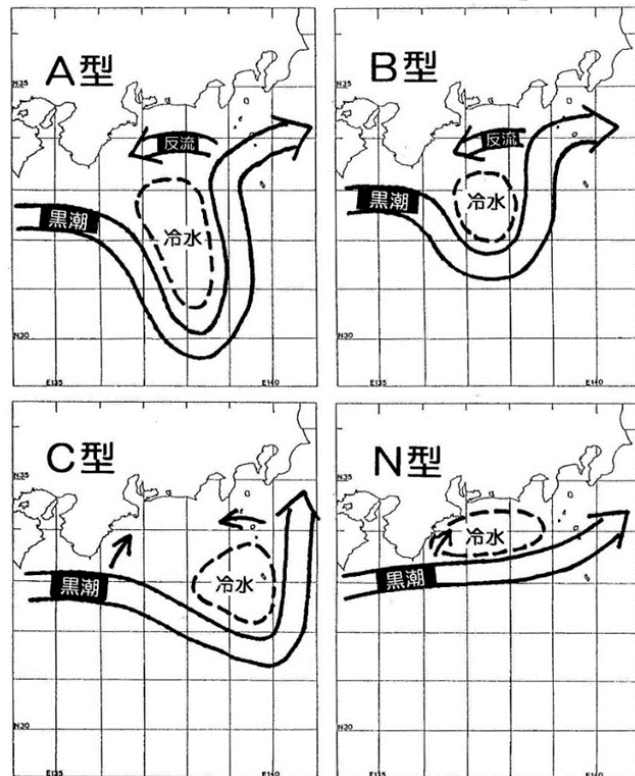


図1 黒潮流型（A型、B型、C型、N型）

A<sub>s</sub>型(図2-(3))は、黒潮が遠州灘沖をS字状に北上し、大王埼に接近する流路です。黒潮内側反流の影響を強く受けて、熊野灘の沿岸は顕著な高水温になりやすいパターンです。2020年2月には、このパターンになった影響で、熊野灘では冬季としては記録的な高水温となりました。

小暖水渦を伴うA型(図2-(4))は、黒潮の一部が遠州灘で切離し、厚みのある暖水が小暖水渦として、大王埼南東沖に停滞する型です。A<sub>s</sub>型が強まった後に出現しやすく、熊野灘の沿岸は小暖水渦の影響で高水温になるパターンです。2019年4月には、黒潮から切離した小暖水渦の縁辺でビンナガやカツオが好漁となる現象もみられました。

熊野灘接岸タイプのA<sub>s</sub>型(図2-(5))は、黒潮が大王埼沖をS字状に北上し、熊野灘に黒潮が接岸する流路です。熊野灘は黒潮の影響で高水温になりますが、志摩半島の潮かけに位置する伊勢湾口海域からの矢湾沿岸では低水温になりやすいパターンです。2020年8月中旬の事例(表紙の衛星画像参照)では、大王埼沿岸で東へ3ノット前後の速い流れが観測され、沿岸の表層水が沖へ引き出された結果、下層の低水温・高塩分水が湧昇し、鳥羽市沿岸や的矢湾で急激な水温低下が観測されました。

潮岬に接岸するA<sub>n</sub>型(図2-(6))は、黒潮の蛇行部が著しく西偏し、潮岬に接岸して、熊野灘沖を東へ直進する流路です。長期間継続することはないと思われませんが、熊野灘の沿岸ではN型と同じように低水温になる可能性があります。今回の大蛇行では模式図のような流路は出現していませんが、2020年10月下旬頃一時的に類似の海況となりました。

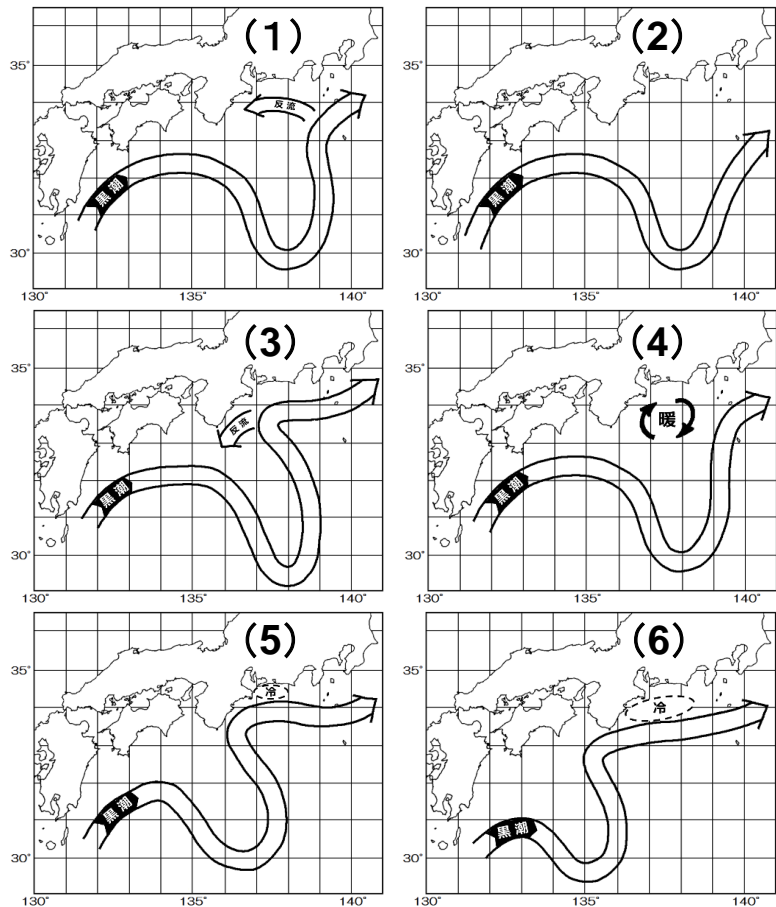


図2 黒潮大蛇行(A型)の細分化

- (1) 典型的A型 ……事例 2019年1月
- (2) 非典型的A型 ……2018年2月
- (3) A<sub>s</sub>型 ……2020年2月
- (4) A型(小暖水渦) ……2019年4月
- (5) A<sub>s</sub>型(熊野灘接岸タイプ) ……2020年8月
- (6) A<sub>n</sub>型(潮岬接岸タイプ) ……2020年10月

# 研究成果情報

## マアナゴの着底稚魚調査について

資源管理・海洋研究課 館 洋

### 1. 伊勢湾のマアナゴの生態と資源状況

マアナゴは日本のほぼ全域に分布し、全国各地で食されてきた身近な魚ですが、その産卵場ははるか遠く、沖ノ鳥島南方の九州パラオ海嶺付近と考えられています

(図1)。三重県沿岸には、透明で平べったい形をした葉形仔魚(のれそれ)として春先に来遊し、4~6月頃に伊勢湾内の浅海域に着底して変態し、稚魚となります。その年の秋ごろから漁獲加入し始め、翌年の漁獲主体となります。その後は成長にしたがって外海へと移動するため、伊勢湾内で漁獲されるマアナゴは2歳までの若齢魚が大部分となります。小型底びき網(まめ板)やカゴによって漁獲され、1990年代に約300トンの漁獲量がありましたが、2000年代からは減少し、現在は20トンを下回るまでになっています(図2)。



図1 マアナゴ仔魚の発見場所  
(水産研究・教育機構 2012)

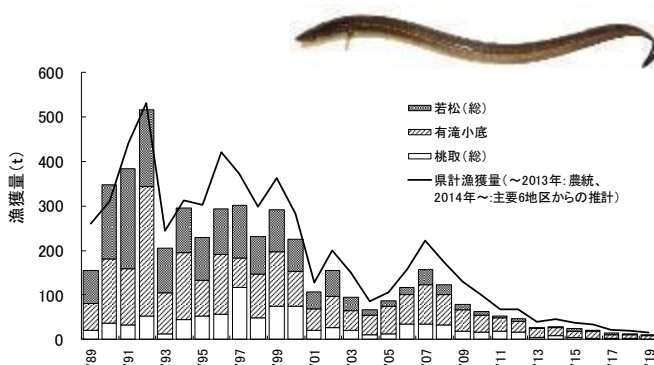


図2 マアナゴの主要3港と県計漁獲量の推移

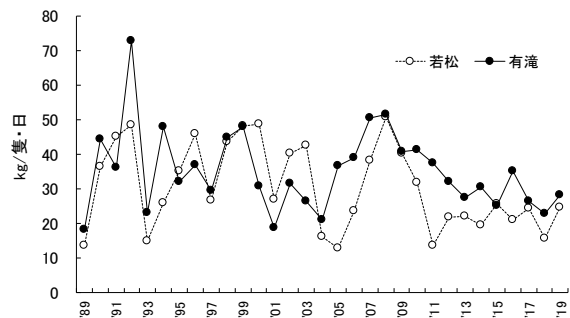


図3 出漁あたりのマアナゴ小底漁獲量(CPUE)の推移

マアナゴの漁獲量の減少は、漁業者の減少や高齢化による出漁数の減少も大きく関係していると考えられるため、マアナゴの資源状態を反映しているとは限りません。そこで、資源状態を把握するための指標として、出漁あたりの漁獲量(CPUE)を主要な水揚げ地区である有滝と若松について算出し、推移を見てみました。漁獲量が右肩下がりであるのに対し、出漁あたりの漁獲量は年によって増減があり、毎年資源量変動していることが分かります(図3)。

## 2. アナゴ資源量の予測は可能か？

伊勢湾内の小型底びき網漁業では、様々な魚介類が漁獲されますが、マアナゴは水揚げ金額の約半分を占める最重要魚種です。アナゴの資源量が予測できれば、資源状態に合わせた操業頻度や操業形態（昼網・夜網）、操業場所などを検討して効率的な操業を行うための重要な情報となります。そのため、国の研究機関である水産研究・教育機構や関係県で、資源動向の予測手法について検討が行われてきました。その結果、春先にイカナゴ漁を行う船びき網に混じる「のれそれ」の混獲率と、翌年のマアナゴ資源量にある程度の相関があることが分かってきました（図4）。しかし、2016年以降続くイカナゴ漁の解禁見合わせにより、「のれそれ」の混獲データが得られなくなり、残念ながらその後の検討は進んでいません。

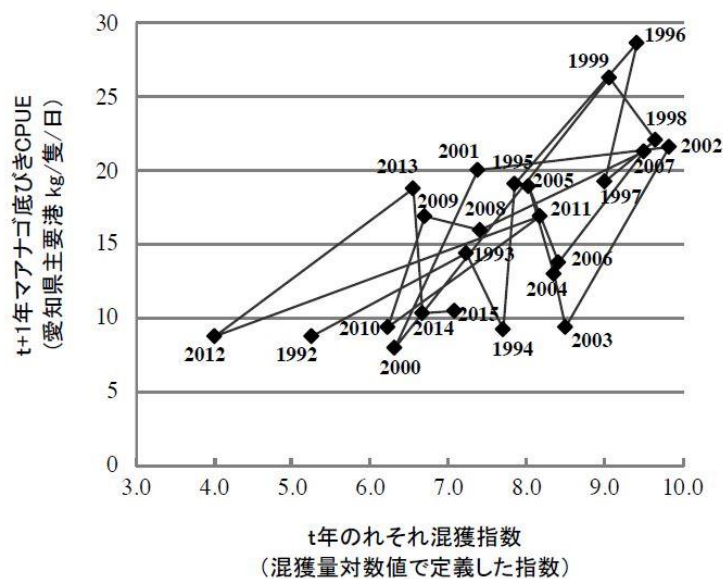


図4 のれそれの混獲指数と翌年のマアナゴ CPUE の関係

(※ 引用元：「令和元年度我が国周辺水域の漁業資源評価」水産庁・水産研究・教育機構)

## 3. マアナゴ稚魚調査

三重県水産研究所では、資源動向の新たな予測手法として、マアナゴの着底稚魚調査を検討してきました。来遊した「のれそれ」が湾内の浅海域に着底し、稚魚として生育し始める5月から6月にかけて、鈴鹿沖と明和沖の2か所で調査用の桁網を曳いてマアナゴ稚魚の生息密度を調べるものです（図5）。調査はマアナゴが活動する夜間に、漁業者の協力を得ながら行います。できる限り採集条件を一定にするため、潮の流れや地形、底質なども考慮に入れながら、曳網スピードや桁網をつなぐロープ長を微妙に調整していきます。また、曳網後も慎重な作業が続きます。通常の桁網よりかなり細かい目合を使っているため、採集されるサンプルには多種多様な生物や、多くの砂利、貝殻片等が混ざります。その中から、1gにも満たない稚アナゴを見落とさないように選り分けていきます（図6）。安定して調査が実施できるようになってきた2015年以降、少しずつデータが蓄積されてきたことから、これまでの調査で得られた各年の稚魚採取密度と、翌年のマアナゴ資源量（有滝地区4～10月のCPUE）を対比させてみました。その結果、着底稚魚の密度が高い

と、翌年に漁獲対象となるマアナゴの資源量が多くなるという相関関係が見出されました(図7)。このことは、伊勢湾のマアナゴ資源にとって、仔魚の着底量が重要な要素であることを示唆しています。まだまだデータの積み重ねが必要となりますが、マアナゴの資源動向を予測するために、今後重要な調査となるかもしれません。

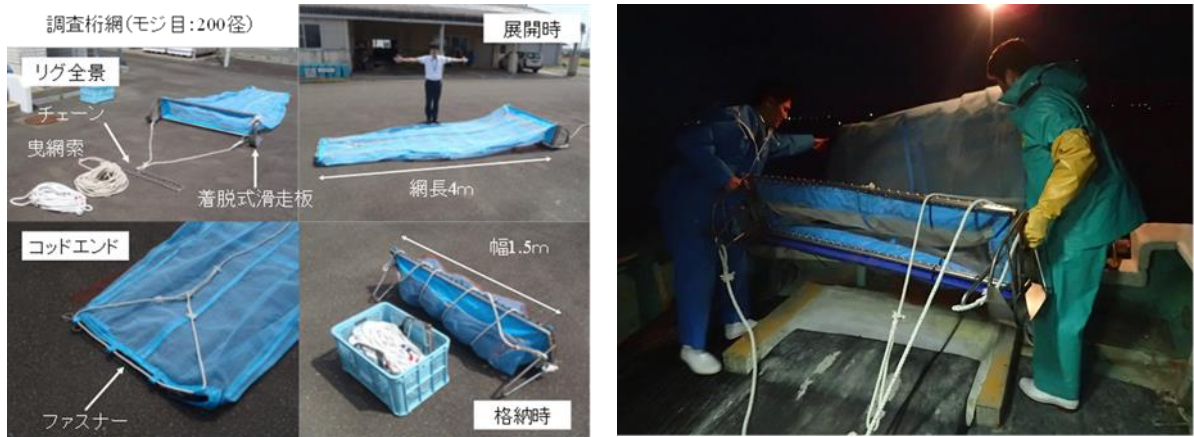


図5 調査用桁網と調査風景。幅1.5mの桁網を漁船により速度2ノットで約200m曳網する。



図6 採取された稚アナゴ

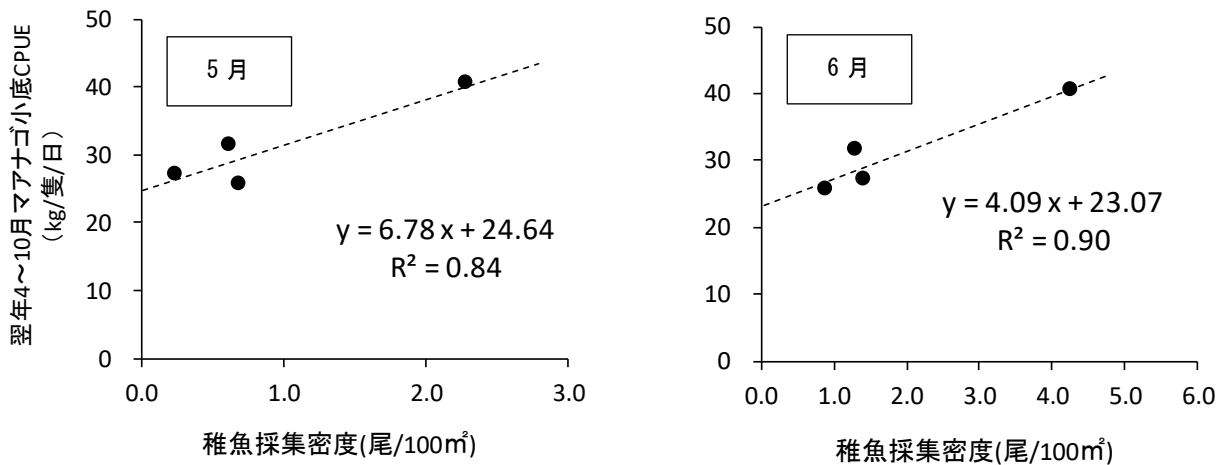


図7 稚魚採集密度と翌年マアナゴ CPUE (有滝地区4~10月) との関係



#### 4. 今後について

マアナゴの資源状態を正確に把握するため、国の研究機関や関係県と連携して、様々なデータの収集、解析が必要となりますが、今回紹介したマアナゴ稚魚調査も、資源の状態を評価する重要なデータの一つとして期待されています。漁業者のみなさんが、漁獲する魚種の資源状態を知り、効率的な操業が実施できるように、より精度の高い調査を実施していきたいと考えています。

## 旬のおさかな情報「アオリイカ」



冷え込んだ冬に漁がない時、定置網ではアオリイカ、ヤリイカ、スルメイカなど、イカ類が主役になることが多いようです。イカにもさまざまな種類がありますが、その味わいも種によって相当の差があります。例えば、ヤリイカはプリツとした清冽な歯触り、ケンサキイカは柔らかく濃厚なうまみ、スルメイカは歯ごたえとほのかな甘味が持ち味といえるかもしれません。そして、アオリイカ。個人的な好みもありますが、生きたままの状態です、冷やさないで手早くお刺身にしたものうまさは格別です。一方、いったん冷やして死後硬直が始まってしまうと身が固く締まって味わいに変化します。この場合は下ごしらえして1~2日冷蔵庫で寝かせるか、一旦冷凍し、解凍すると身が柔らかくなり、ねっとりとした舌触りと甘味に歯ごたえを兼ね備えた上質の身に熟成するようです。また、アオリイカは県内でよく見るイカ類の中では断トツで大きくなる種類で、大型のものは迫力満点。イカの王様たる風格を持っています。

# 三重県水産研究所

## 三重県水産研究所

総務調整課/企画・水産利用研究課/資源管理・海洋研究課/  
沿岸資源増殖研究課/養殖・環境研究課

電話：0599（53）0016／ファックス：0599（53）2225

メールアドレス：[suigi@pref.mie.lg.jp](mailto:suigi@pref.mie.lg.jp)

住所：〒517-0404 志摩市浜島町浜島 3564-3

## 鈴鹿水産研究室

電話：059（386）0163／ファックス：059（386）5812

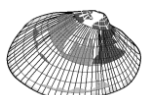
住所：〒510-0243 鈴鹿市白子1丁目 6277-4

## 尾鷲水産研究室

電話：0597（22）1438／ファックス：0597（22）1439

住所：〒519-3602 尾鷲市大字天満浦字古里 215-2

ホームページ：<http://www.pref.mie.lg.jp/suigi/hp/index.shtm>



この印刷物は再生紙を利用しています。