

# うしお



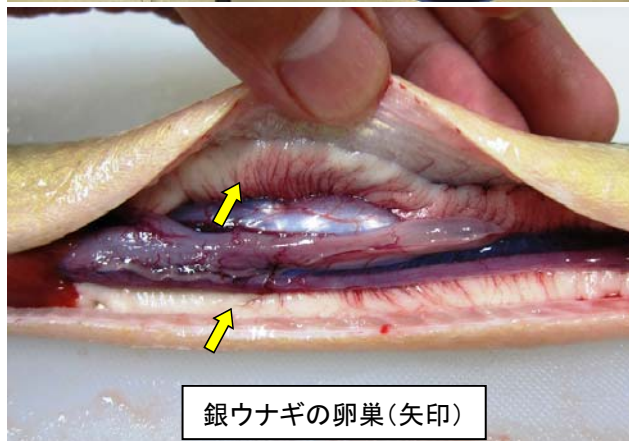
イラストマータグで標識したウナギ



石倉漁で採捕されたウナギ



標識したウナギの放流



銀ウナギの卵巢(矢印)

## ウナギ資源保護対策事業の取り組み

ニホンウナギの資源状態は減少傾向で低水準であると考えられています。加えて、3年連続してシラスウナギの不漁が続いていることから、当センターでは、ニホンウナギ資源の保護・増殖対策に資するため、今年度からウナギの調査を開始しました。

## 【目次】

バショウカジキの長期的漁獲変動	1
山川湾で発生したシュードシャトネラ ベルキュローサ赤潮	3
ボンタン（文旦）の力を水産物に	4
高級魚ヤイトハタ	6
平成24年度上半期の主な調査研究の実績	7



## 鹿児島県水産技術開発センター

〒891-0315 鹿児島県指宿市岩本字高田上160-10

TEL ; 0993-27-9200 FAX ; 0993-27-9218

E-mail suigi-kikaku@pref.kagoshima.lg.jp

ホームページ http://kagoshima.suigi.jp

## バショウカジキの長期的漁獲変動

### はじめに

バショウカジキは太平洋・インド洋の暖海域に広く生息し、芭蕉の葉のような大きな背びれを持つのが特徴の魚です。詳しい生態についてはそのほとんどが謎ですが、日本沿岸には産卵後の夏～秋にかけて来遊するといわれています。鹿児島では秋（9月～10月）に漁獲のピークを迎え、秋太郎の愛称で県民に親しまれています（図1）。



図1 バショウカジキ（県HPより）

しかし、全国的に見るとバショウカジキはその筋張った肉質が原因なのか、決して人気の高い魚ではありません。そのため、漁業資源としての注目度が低く、生態解明に向けた研究がほとんど行われていないのが現状です。

上記の理由により、バショウカジキに関する情報は極めて少ないのですが、当県においては漁獲量情報を収集するように努めています。今回収集した漁獲情報からある特徴的な現象が観察されましたので、紹介したいと思います。

### 鹿児島におけるバショウカジキ漁獲量

農林水産統計年報より、鹿児島県における沿岸漁業（刺網、定置網）での「その他かじ

き類」の漁獲量推移を図2に示しました。（農林水産統計における「その他かじき類」にはバショウカジキのほかフウライカジキの水揚げが含まれると考えられます。しかし、沿岸漁業でフウライカジキが水揚げされることは非常に希であるため、以下「その他かじき類」＝「バショウカジキ」として取り扱います。）

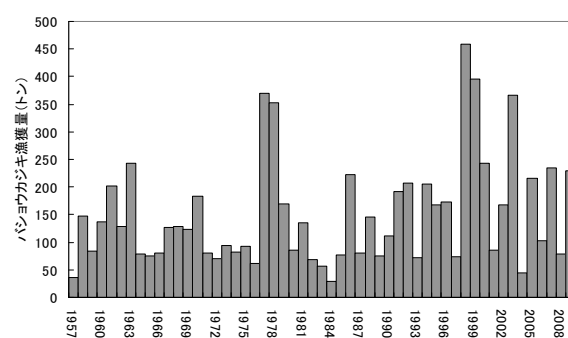


図2 バショウカジキ漁獲量の推移

その漁獲量推移をみると平均は約150トンですが、1998年に最高の459トン、1984年に最低の29トンと変動が激しく、好不漁を繰り返していることが分かります。一方、長期的な目線でこの漁獲量推移をみると、好不漁を繰り返しながらも1960年代始め、1970年代後半、1990年代後半以降を中心とする時期に好漁するケースが多く見られます。

### バショウカジキと水温変動

文献（我が国漁船の漁獲対象魚種の漁獲量と生物特性(Ⅲ)：水産庁研究部）によればバショウカジキの漁場水温は28℃とかなり高く、鹿児島においても比較的水温が高い一定の時期にまとまった来遊が見られることから、高水温を好む魚種ではないかと推察できます。このようなことから、バショウカジキが来遊する時期の鹿児島近海における水温変動は、その来遊量に大きく影響を与える要素ではないかと考えました。

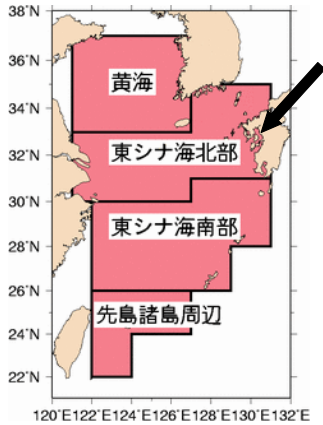


図3 水温データを用いた海域  
(気象庁HPより引用)

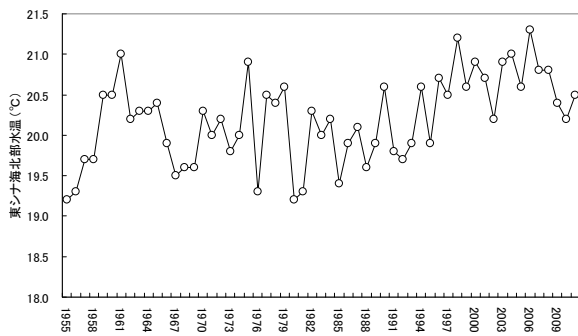


図4 東シナ海北部（秋期）の水温変動

そこで、鹿児島近海の水温変動を見るために、気象庁ホームページより引用した東シナ海北部（図3）における秋期（10-12月）の水温変動を図4に示しました。

この水温変動をみると、年変動を繰り返しながら全般的にやや上昇傾向で、1960年代始め、1970年代後半、1990年代後半以降に特に水温が高く推移した期間がみられます。

以上のように、バショウカジキ漁獲量と東シナ海北部水温の長期的な変動を説明してきました。しかし、バショウカジキ漁獲量と東シナ海北部水温は共に年変動が激しく、単年ごとのデータプロットでは長期変動が非常にみにくいと思います。

そこで、移動平均法（当該年±2年の計5カ年の平均を使用）を用いて双方のデータを平滑化し比較してみました（図5）。

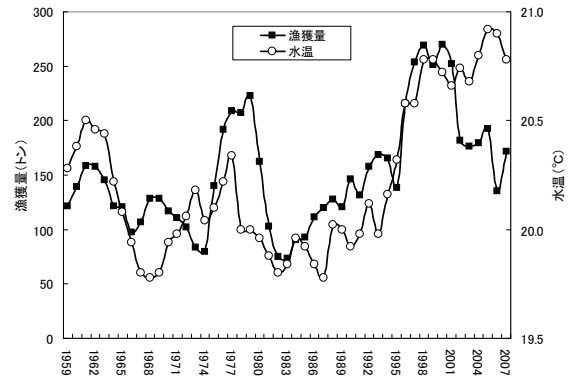


図5 バショウカジキ漁獲量と水温変動  
(5カ年移動平均値)

これをみると1960年代始め、1970年代後半、1990年代後半に漁獲量・水温共に高い時期があることが読み取れ、その変動パターンが非常によく似ていることが分かります。前述のとおりバショウカジキは高水温を好む魚種と考えられます。そのため、来遊時期に鹿児島近海の水温が高く推移していた場合、バショウカジキの来遊により好適な環境を提供していたのではないかと考えられます。

ところが2000年代に入り、水温が過去にない高いレベルを維持するようになると、漁獲量が逆に減少傾向に転じている様子がうかがえます。はっきりとした理由はまだよく分かりませんが、ある一定以上の水温上昇は逆にバショウカジキの来遊量を低下させる要因になる可能性があります。（もちろん、この分析には資源量やその他の環境要因等の変化を考慮していないので、それらを解析に入れることができれば違う結果が得られる可能性は多分にありますが・・・）今後の漁獲動向と水温変化に注目する必要があります。

### さいごに

冒頭にも述べましたがバショウカジキは情報が極めて少ない魚種です。しかし、当県においては漁業上非常に重要な魚種なので、可能な限り有益な情報が収集できるよう努めていきたいと思っています。

(資源管理部 堀江)



## 山川湾で発生したシュードシャトネラ ベルキュローサ赤潮

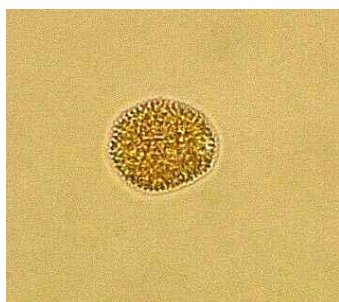
### はじめに

平成24年2月に山川湾で、シュードシャトネラ ベルキュローサ (*Pseudochattonella verruculosa*, 以下、「シュードシャトネラ」と記す) が赤潮になり、漁業被害が発生しました。本種による赤潮発生は本県で初めてであり、以下にシュードシャトネラ赤潮の概要について紹介します。

### シュードシャトネラについて

本種はディクチオカ藻類に属する有害種です。香川県赤潮研究所の資料によると、細胞密度が1,000細胞/ml程度から養殖魚のへい死が発生しており、香川県で昭和58年、59年、61年、平成2年、15年に、福岡県で平成元年に被害事例があります。

大きさは体長12~45 $\mu$ m (1 $\mu$ m : 1/1000mm) と、有害プランクトンの中でも小型の種類です。細胞の色は黄褐色で、細胞全体に突起があり、球形や楕円形など、複数の形態が存在します。また増殖に適した水温は広範囲で、9~25℃とみられています。



(写真) シュードシャトネラ

### 山川湾での発生状況

2月10日

- ・小型のプランクトンを、最高572細胞/ml 確認

2月11日

- ・同プランクトンは最高300細胞/mlで、着色域は確認されず

2月13日

- ・湾奥部を中心に着色域が見られ、同プランクトンを最高9,175細胞/ml確認、未着色域でも1,000細胞/ml以上確認され、赤潮情報で注意を喚起
- ・(独)水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所に、同定を依頼

2月14日

- ・ディクチオカ藻類のシュードシャトネラであることが判明
- ・赤潮情報で注意を喚起

2月15日

- ・着色域は確認されず、細胞密度は最高で17細胞/mlと減少

2月17日

- ・細胞密度は最高1細胞/mlで、ほぼ終息
- このように本種は着色後、短時間で急激に細胞密度が減少しました。また、着色していても本種が1,000細胞/ml以上存在する海域があり、対応が難しい種と思われます。

### 今後の対応

シュードシャトネラによる赤潮は、本県では今回が初めて発生したものでしたので、当所としては、山川湾だけでなく、鹿児島湾の漁協職員や養殖業者を集めて研修会を開催し、実際に顕微鏡観察するなど、本種について情報提供しました。

また地元の山川町漁協は、新たに高精度の顕微鏡を整備し、プランクトンの観察環境を充実しました。今後とも地元漁協、養殖業者と協力しながら有害プランクトンを監視し、被害防止に努めたいと思います。

(漁場環境部 西)

## ボンタン（文旦）の力を水産物に

### はじめに

水産物の安全を確保し、安全性を向上させるために、「各種事故の未然防止対策」が必要です。細菌汚染などの進入対策には、加工施設のHACCP導入等が推進されているところです。一方、発酵食品等加工工程中に生成されるヒスタミンについては、その生成機構も不明な部分が多く、その防止対策も未だ確立していません。本県においては、ヒスタミンに関して、平成23年度に国の研究機関とリスク低減のための共同研究を実施し、24年度からは、その抑制技術確立に向けた研究を実施しているところです。今回、これまでに得られた抑制技術について紹介します。

### ヒスタミンとは・・・

ヒスタミンによる食中毒は、生命を脅かすような重篤な症状はなく、発疹や顔面紅潮などのアレルギー様症状を起こすものです。

水産物におけるヒスタミンは、遊離アミノ酸である「ヒスチジン」がヒスタミン生成菌が出すヒスチジン脱炭酸酵素作用（以下、HDCという）を受けて「ヒスタミン」へと変わることによって生成されます。一度生成されたヒスタミンは煮ても焼いても凍結しても分解せず、決して減少することはありません。ヒスタミンの前駆物質であるヒスチジンを多く含むマグロ、サバ、イワシはヒスタミンを生成し易い体質（？）といえます。

### ヒスタミン生成の制御方法は・・・

HDC活性を有する（平たく言えばヒスタミンを生成する）細菌は現在までに数種類が知られています。代表的なものとして、海洋細菌である*Photobacterium phosphoreum*（フォトバクテリウム フォスフォレウム）、*Photobacterium damselae*（フォトバクテリウム ダムセル）や腸内細菌では*Morganella morganii*（モルガネラ モルガニイ）が挙げら

れます。海洋細菌については、海中に存在している細菌であるため、付着することは仕方のないことです。そのため、魚体の洗浄と低温管理による細菌の増殖抑制が必要です。ただし、*P. phosphoreum*は低温でも増殖できる細菌であるため、なお一層の注意が必要です。一方、腸内細菌である前述*M. morganii*は、魚の腸にも存在する細菌です。そのため、内臓を付けたままの状態ではヒスタミン生成リスクがどうしても高くなります。しかし、一般に洗浄と低温管理を徹底すれば鮮魚の場合ではまず問題はありません。一方、内臓が付いた状態で加工される場合や発酵食品などは注意が必要です。それは、製造工程上、低温にできない場合があるからです。このような加工品においてもヒスタミン食中毒を起こすようなレベルまでヒスタミンが高まるということは、滅多にありませんが、近年の安心・安全な食の提供という観点から予防策を講じる必要があります。このような社会的背景もあり、全国的にヒスタミン生成抑制効果を持つ物質の検索が始まっており、いくつかの植物抽出液の効果が確認されております。そこで、身近な植物抽出液にヒスタミン生成を抑制する効果があるのではないかと思い試験を開始しました。まず、着目したのが、ボンタン漬け加工時に産出され、利用促進が望まれる外皮抽出液です（以下、ボンタン抽出液という）。この抽出液は、県内のとある水産加工会社が魚臭マスキング目的で使用していたことがきっかけで、試験に用いることになりました。さて、これから先はボンタン抽出液（写真1）がヒスタミン生成の抑制にどれくらい効果



写真1 ボンタン抽出液

があるかという事が試験の結果から明らかになったので、この場を借りて紹介したいと思います。

### ボンタン抽出液のヒスタミン生成抑制確認

海洋細菌*P. damselae* と腸内細菌*M. morganii*の純粋株をそれぞれ一定の条件で大量に培養しました。その培養菌をきれいに洗浄した洗浄菌体として試験に供しました。まず、それぞれの菌が好む培地を用意し、その中に洗浄菌体を投入しました。そして、一方の培地には、ボンタン抽出液を入れ、もう片方の培地には、ボンタン抽出液の代わりに水を入れました。そうして細菌の好む37℃で一定時間培養しました。その結果、ボンタン抽出液を添加した培地では、水を添加した培地に比べおよそ99%も生成したヒスタミンの量が少ないことが確認されました。すなわち、ボンタン抽出液を添加するとヒスタミンの生成を抑制するということが判明したのです(図1)。

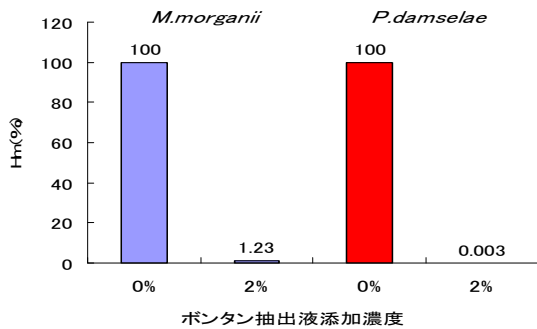


図1 ヒスタミン生成菌体に対するボンタン液添加効果

### 一体、ボンタン抽出液はどのしてヒスタミンの生成を防ぐのか？

試験当初は、ボンタン抽出液が殺菌作用を持ちヒスタミン生成菌の増殖を阻止していると考えていました。しかしながら、試験の結果、細菌数の減少は確認できませんでした。前頁で述べたとおり、ヒスタミン生成菌はヒスチジンをヒスタミンに変換するHDCという酵素を持っています。この酵素の働き(一般に活性と言います)を止めるとヒスタミンは生成されません。そこで、ボンタン抽出液を使って酵素活性が抑制されるか試験を実施

しました。大量に培養したヒスタミン生成菌から酵素を抽出し、酵素基質にボンタン抽出液と対照に水を加え、酵素反応を行いました。その結果、ボンタン抽出液を加えると酵素活性が阻害されるということが判明したのです。(図2)。

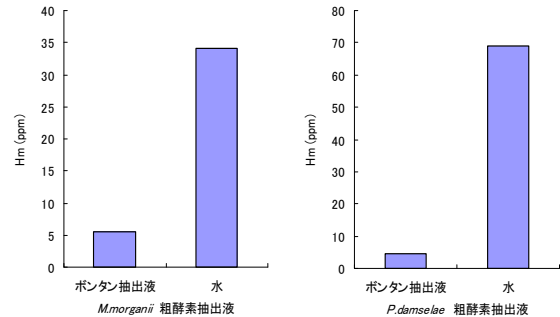


図2 菌体酵素液に対するボンタン液添加効果

### 魚をヒスタミン生成菌で汚染して実験してみました・・・

これまでの結果はすべて、試験管内での実験結果です。そこで、魚を使って試験を行いました。まず、丁寧に洗浄したイワシ切り身にわざと大量のヒスタミン生成菌を接種し、汚染しました。その後、ボンタン抽出液を含む溶液に浸漬し、高温条件下で16時間放置した後、生成したヒスタミン量を測定しました。結果は、魚を使用した場合にもボンタン抽出液のヒスタミン生成抑制効果の有効性が確認されました(図3)。この結果を応用して、今後もヒスタミン生成リスクゼロの水産加工品の開発に向けて研究を続けたいと思います。

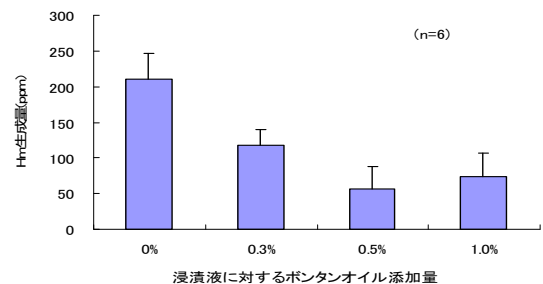


図3 ヒスタミン生成菌に汚染されたイワシ切り身に対するボンタン液のヒスタミン生成抑制効果

(水産食品部 保)

## 高級魚ヤイトハタ

### あの超高級魚の仲間

当センターで種苗生産している魚類は、現在スジアラ、サバヒー、オオモンハタの3種ですが、これらの他にも、今後の種苗生産試験に備えて親魚養成している種があります。

その1つがヤイトハタです。

ヤイトハタは、文字どおりハタの仲間です。大相撲九州場所の期間中に「ちゃんこ鍋」の食材としてkg当たり1万円以上で取引されることもある超高級魚「クエ」の近縁種です。



ヤイトハタ

また、本種は南方系の魚で、お隣沖縄県では「ミーバイ」の名で知られ、養殖も行われています。先日の豊かな海づくり大会でも天皇陛下により放流されていました。

本県では「ゴマアラ」の名で市場に出ることが多いようです。

当センターでは、平成23年度から、養殖対象魚種の多様化を目的とした事業のひとつである親魚養成技術開発試験事業にて、今後の有望種として導入することにしました。

### 親魚養成開始

本事業の目的は、養成親魚からの安定した採卵を可能にし、種苗生産につなげることで、まずは23年11月に親魚候補13尾を購入し、自然産卵させるべく養成を開始しました。

以降、低水温のため活性の低い期間が続きましたが、水温が22～23℃まで上昇した6月には、急激に摂餌量が増え、2匹でランデブー遊泳をするペアが観察されるようになりました。また、それらのペアは婚姻色らしい体色を呈していたことから、日々、産卵への期

待が高まっていきました。

### 採卵成功！

期待は程なく現実となり、6/27に初めての産卵が確認され、そのあと8/24までの期間に、29回の産卵を確認、計6,670万粒の採卵に成功しました。

ハタ類の卵は、しばしば受精率の低さが問題視されますが、得られた卵を顕微鏡で観察すると、毎回ほぼ全ての卵で発生の進行が確認できました。さらに、6/27～28と7/4～7/5の2回、ふ化試験を行いました。いずれも60%以上のふ化率を記録しました(表)。これはスジアラやオオモンハタに勝るとも劣らない数字で、十分に種苗生産試験が可能と言えるものでした。



ヤイトハタ受精卵(7/4)

試験日	供試卵数	ふ化数	ふ化率
6/27～28	930,900	856,000	92.0%
7/4～5	663,400	406,600	61.3%

表 ふ化試験結果

### 来年は…

今後に期待を抱かせる結果を残してくれたヤイトハタですが、これから冬場になり水温が低下するにつれて、ほとんど餌を食べなくなってしまいます。彼らには、南国指宿の冬でさえ厳しいようです。

この冬を無事に乗り切らせ、今年の再現(採卵成功)が叶った時には、種苗生産試験にチャレンジしたいと考えています。

是非、ご期待ください！

(栽培養殖部 今吉)



## 平成24年度上半期の主な調査研究の実績

### ○ 漁海況の動向

- 1 水温は、4月は本県全ての海域でやや低めで、5～8月は平年並みかやや高め、9月は鹿児島湾を除いて低め。
- 2 漁況は、ウルメイワシは好調。サバは5月以降低調。カタクチイワシは5～8月の間、低調。マアジは5、6月を除いて低調。
- 3 3月中旬から4月中旬にかけて、本県沿岸にタラシオシラ属プランクトンが産生する粘液物質が原因とみられる粘質状浮遊物を確認。

### ○ 漁業情報の提供

漁業情報システムへのアクセス件数は、9月末現在で、109,839件（前年同期 94.5%）。

### ○ 資源調査・漁場開発調査

- 1 昨年度に引き続き、太平洋クロマグロ仔稚魚分布調査に参画し、調査船「くろしお」により、奄美海域で調査を実施。
- 2 ROVによる魚礁効果調査を西薩地区で実施。下半期で他地区も実施を予定。
- 3 マチ類（アオダイ、ヒメダイ、オオヒメ）の標識放流を実施。

### ○ 栽培漁業技術の研究・開発

- 1 平成22年度に当センターで種苗生産し、約2年間中間育成した平均全長28cmのスジアラ487尾にダート型タグを装着し、大島海峡に放流。今後、放流後の移動等について調査を予定。
- 2 サバヒーは、昨年度と同様に大型水槽を使用した種苗量産に成功し、全長約45mmの種苗を222千尾生産。
- 3 シラヒゲウニは、平成23年度採卵種苗約84千個を放流用種苗として出荷。

### ○ 養殖技術の研究開発

- 1 八代海での赤潮予察のため鹿児島大学と連携した水質の連続調査を6～8月に実施。

幸いにして赤潮発生は無し。シスト休眠解除に関する調査として、シスト発芽確認調査等を実施。

- 2 5月に長島町沿岸で、7月に鹿児島湾奥部でヘテロシグマ アカシオによる赤潮が発生したものの、漁業被害は無し。
- 3 ブリ養殖について、効果的に餌止めを行うことによる無駄の少ない給餌法についての飼育試験を実施。
- 4 無魚粉化を目指した水産EP飼料の開発に参画し、ブリを対象とした成長試験、抗病性試験を実施。
- 5 養殖魚種の多様化を図るため、オオモンハタについては種苗生産技術開発試験を行い、種苗の生産に成功。ヤイトハタについては夏季に6千万粒以上の採卵に成功。

### ○ 藻場造成技術の研究開発

- 1 笠沙、羽島、指宿、奄美大島等において、藻場造成試験、藻場回復指導を実施。
- 2 当センターの海面生簀水面において、ヒジキ種苗量産化試験を実施。

### ○ 水産加工・品質管理に関する研究開発

- 1 水産加工利用棟（オープンラボ）を活用し、民間等と共同でブリ卵塩辛、タカエビ加工等について検討。

水産加工利用棟の利用実績は、9月末現在で29団体、87名。

- 2 イワシ丸干のヒスタミン抑制技術開発やイワシ類稚魚の鮮度保持技術試験を実施。
- 3 冷凍マグロの端肉等を利用した高品質すり身等の開発試験を実施。

### ○ 漁業研修の推進

当センターの来館者は、9月末現在で37団体、1,293人。うち一般見学者1,192人、研修視察者101人。

（企画研修部 山本）