

岩手県水産技術センターニュース  
**シーガルボイス**  
SEAGULL - VOICE

No. 23 2007年 8月

採苗から1年目のマナマコです



岩手県水産技術センターでは、県内でのマナマコ種苗供給体制の確立を目的とし、(社)岩手県栽培漁業協会と連携して同協会の種市事業場における事業化を視野に入れた種苗生産試験を行っています。昨年6月に採卵したマナマコは、成長にバラツキがあるものの、1年後には平均で約3cm、大きいものは5cm以上に成長しました。

《特集》 [「ワカメ養殖の省力化」に向けて  
船外機船で使用できるワカメ刈り取り装置について  
ワカメおよびコンブの高速塩漬け装置の開発](#)

《成果情報》 [マボヤ人工種苗生産技術について  
マツモ種苗生産技術に関する研究について  
岩手県沿岸における下痢性貝毒について](#)

《お知らせ》 [平成19年度の水産技術センター主要研究課題について](#)

《シリーズ》 [岩手の海に現れた珍しい魚  
—カスザメ—](#)

《編集後記》

**特集:ワカメ養殖の省力化に向けて**

**ワカメ刈り取り装置を使って作業時間の短縮と、力仕事の削減に成功しました!**

1 船外機船で使用できるワカメ刈り取り装置が、完成したのでご紹介します。

### 【経緯】

平成8年度～10年度に国内ワカメ養殖業の現状と課題を明らかにするため、漁業系統団体、県、大学、調査機関等が協力・分担し、どのようにワカメ養殖業が営まれているのか、アンケート、聴き取り、現地調査等を行いました。多くの作業が手作業で行われ、機械化、省力化が遅れていることが明らかになり、機械化・省力化に向けた研究開発が必要と報告しています。

平成11年から水産庁水産工学研究所（現在は独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所）、全漁連、民間企業、当センター等多くの企業、機関が関わりながら、ワカメの刈り取り作業、ボイル塩蔵作業、芯抜き作業等を機械化する研究開発が始まりました。当センターは、水産工学研究所、民間企業、漁業協同組合と共同して船上で使うワカメ刈り取り装置の開発に加わりました。平成14年から船外機船に取り付ける刈り取り装置の開発に取り組みました。

### 【方法】

設計を水産工学研究所が担当し、試作機を石村工業（株）が作り、試験船（総トン数1.4t、登録長さ6.73m）に取り付けてワカメを刈り取る実証試験を行い、漁業者の意見を元に改良を繰り返しました。試験漁場は、釜石東部漁協管内の根浜、箱崎白浜地区で、施設はワカメ専用、シングル式、200mで横張りが50mおきにあります。設計に当たって、船外機船に取り付けること、1人操業で使用しても、安全で操作が簡便であること、軽量、コンパクトにすること、価格を安くできる機構にすること、ワカメ養殖施設の構造が様々なので、汎用性があること等を考慮しました。平成18年、19年は3名の漁業者に協力していただき、改良した装置を漁船に取付け、操業時に使っていただきながら、改良を施しました。

### 【結果】

ノンスリップドラム、テンションローラー及びモーターを組み合わせた桁送り機、ソフト巻き揚げドラム、並びに自動刈り取り刃が開発できました（写真1、2）。

開発した装置を使った操業試験の結果と状況を表、写真3、4に示します。

漁業者からは、陸揚げ後、直ちに湯通しできるシステムが求められ、表の手刈り式が現場では適しているとの評価をいただきました。刈り取りは、桁送り機の横に立ったまま作業します。養殖桁をポンプで上げ下げする作業は、漁の開始、横張りをかわす時及び終漁時に行います。そのため作業時間の短縮と共に疲労も軽減できることが分かりました。ノンスリップドラム128,000円、ソフト巻き揚げドラム147,000円で石村工業（株）から市販されています。



写真1 桁送り機と自動刈り取り刃



写真2 ソフト巻き揚げドラム



写真3 実証試験（桁送り機）



写真4 実証試験（ソフト巻き揚げドラム）

表 養殖施設100mを刈り取るためにかかった時間（出港から帰港まで）

試験区分	使用した機器	結果	備考
手刈り式	ノンスリップドラム桁送り機、ソフト巻き揚げドラム、鎌による手刈り	2時間30分	メカブ、元茎は海上で処理し、すぐにボイル可能
自動刈り取り式	ノンスリップドラム桁送り機、ソフト巻き揚げドラム、自動刈り取り刃	1時間	陸揚げ後、メカブ、元茎の切除が必要
従前の方法	鎌による手刈り	3時間	メカブ、元茎は海上で処理し、すぐにボイル可能

### 従来1～2昼夜要していた塩漬時間を1時間に短縮！

#### 2 ワカメおよびコンブの高速塩漬装置の開発（特許出願中）

今春、直径2mおよび1.6mの高速塩漬装置（改良型）を用いて、ワカメやコンブの塩漬け試験が行われました。

湯通ししたワカメやコンブを、網袋（市販の種もみ消毒袋や万丈袋など）に10～20kgずつ入れて口を縛り、飽和塩水中で攪拌しながら塩漬することにより、塩漬に要する時間を1時間に短縮することに成功しまし



た。

従来は1～2昼夜の塩漬が行われており、生産コストの削減に大きく貢献できます。この装置を用いると、海藻の収穫当日に1時間で塩漬が終了し、芯付き半製品は当日出荷も可能となります。また、振り塩による従来製法と比べて、飽和塩水を繰り返し使用（2～3日間）することで、従来製法よりも塩の使用量を10～20%削減できます。さらに、従来製法では必須の作業であった海藻に塩をミキサーでからめる「塩からめ」工程、翌日の塩漬けタンクから海藻を引き上げる作業、海藻表面に付着した塩粒を洗い（振るい）落とす作業が無くなり、作業が簡略化され、生産効率および品質の向上が期待されます。本装置は、岩手県や宮城県の漁業者から注目を集め、試運転も行われています。なお、装置の使用には200Vで20～30A程度の電力契約が必要となりますが、作業の効率化による製品の増産や塩使用量の軽減が期待されるため、電力料金の負担分は十分回収できると思います。

装置や試験内容に関する詳細は、水産技術センター利用加工部（電話:0193-26-7916）もしくは製造元の石村工業株式会社（TEL0193-22-3641）にお問い合わせ下さい。



写真1 1.6mの新型高速塩漬装置



写真2 攪拌塩漬の様子（1.6mの装置）



写真3 2mの高速塩漬装置



写真4 ワカメを網袋に入れた所

**成果情報**

## 1 マボヤ人工種苗生産技術について（増養殖部 武田啓一専門研究員）

### 【背景と目的】

岩手県のマボヤ養殖は、年間1千～3千トン位と宮城県に次ぐ生産量ですが、その種苗は、県内では天然採苗適地が僅かしかいないため、大半は隣の宮城県で天然採苗された種苗です。

過去には、岩手水試菊池らが人工種苗生産について研究を行なっていますが（1971年）、宮城県での天然種苗が十分に確保できていたことから、以降、人工種苗生産に関する研究は行なわれてきていませんでした。

しかし、近年、天然採苗の不振に起因した養殖用種苗の不足により、これまでのような種苗の安定入手が困難な状況となったことから、県内でも安定的に種苗を供給するシステムが求められています。そこで、種苗供給の手段のひとつとして、「生産者自らが人工種苗生産を実施する技術」の確立を目指して、その第一歩となるマボヤの産卵誘発技術について検討しました。

### 【結果の概要】

海水温度の下降と生殖巣の成熟の関係及び光と放卵放精の関係についての報告（沼宮内，1992）を元に、産卵誘発を水温及び光条件で調節する方法を検討しました。

平成18年12月、水産技術センターにおいて県内で入手したマボヤ（4年養殖物）のうち、雑物を除去した4個体の親マボヤを「水温10℃調温・恒明下」飼育で産卵を抑制処理（12月14日～21日）した後、「水温無調温（約13℃）・自然日長下」の設定に移行しました。

移行してから、一度暗期を迎えた後、明期へ変わってから約4時間後には、4個体全てで放卵放精を確認しました。雌雄同体であるマボヤの放卵放精は、始めに出水孔より精子が糸を引くように放出され、次いで勢いよく卵と精子が同時に噴出しました。中にはこの一連の動作を約2時間の産卵時間中に約25回行なう個体もありました。確保した受精卵は628千粒（1個体あたり157千粒）でした。

この結果、特定日に多くの受精卵を確実に得ることができました。

### 【成果の活用面】

今回の手法による、産卵誘発によって得られた受精卵は、通常産卵で得られた受精卵と同様に発生が進むことを確認したことから、今後は生産者が人工種苗生産を実施する場合に、この産卵誘発処理技術を利用することで、計画的に種苗を確保することが期待できます。



得られた受精卵 (470 $\mu$ m)

孵化直前

孵化後 (浮遊幼生)

孵化後 (付着稚仔)

## 2 マツモ種苗生産技術に関する研究について (増養殖部 小野寺光文主任専門研究員)

### 【背景と目的】

岩手県では平成11年以降、洋野町種市地区で行われていた干出岩盤を使った天然種苗生産が休止されたことに伴い、マツモ養殖も休止されています。一方で、マツモ養殖については生産者から根強い要望があるため、当センターでは、これまでも人工種苗生産の技術開発と養殖試験を実施してきました。しかし、人工種苗は、天然種苗と比較すると、収穫時期が遅いなど多くの問題点があり、「収穫生産にまで至る事例が少い」という大きな課題が残されていました。そのため、マツモ養殖の再興を優先し、採苗率が安定しない天然種苗生産体制を再構築するとともに、併せて人工種苗生産技術の課題解決を図りました。

### 【方法】

試験は、座と直立体の形成と生長を観察することで比較しました。

#### ①天然種苗生産試験

処理と無処理の2つの採苗器を用意し、その採苗器の経過観察結果と成果品で種苗生産の可否を検討しました。処理とは、採苗器設置前にマツモ親藻を刈り取り、水槽内で人為的に遊走子を放出させ、採苗器に付着させたものです。試験場所は過去に生産を行っていた九戸郡洋野町種市（川尻地区）の天然岩盤帯としました。なお、管理等は種市漁業協同組合が行い、水産技術センターおよび久慈地方振興局水産部がそれを指導する方法としました。

#### ②人工種苗生産試験

採苗器は、三角柱状採苗器（コンブ・ワカメ人工種苗生産用）および平板型採苗器を用いて、水槽中で遊走子を付着をさせて、屋外水槽において海水中培養式、干浸交互式、散水式の3方式で管理し、その採苗器上のマツモの生育状況で比較検討しました。

### 【結果の概要】

## ①天然種苗生産試験

当年度は天然採苗が良好であったせいか、処理、無処理とも、マツモ生育は良好で、処理による差が認められませんでした（表）。これらの種苗は養殖試験用種苗として県内に配布され、1月下旬から収穫されました。

## ②人工種苗生産試験

3方式とも、過去の人工種苗生産試験同様に、養殖試験に使えるだけの品質の種苗が生産できませんでした。3方式の内、散水式がマツモ（座）の生育が良好でした。

## 【今後の課題】

天然種苗生産は再開の見通しが立ったことから、今後は、人工採苗処理技術の確立とともに、高品質の種苗を安定的に生産できるよう推進する必要があります。

表 天然種苗生産結果

設置前 の処理	設定		種苗生産		
	採苗器規 格(m/器)	採苗器数 (枚)	生産予定 数(m)	使用実績数 (m)	使用率 (%)
処理	400	10	4,000	4,000	100
無処理	400	18	7,200	7,200	100

## 3 岩手県沿岸における下痢性貝毒について

（漁場保全部 加賀新之助専門研究員・（独）水産総合研究センター東北区水産研究所 鈴木敏之  
主任研究官）

## 【目的】

岩手県沿岸における下痢性貝毒について、今後の貝毒監視における精度を向上させるため、最近開発された機器分析法の液体クロマトグラフィー/質量分析(LC-MS)による下痢性貝毒3群（オカダ酸群、ペクテノトキシン群およびエツトキシン群）の一斉定量分析法を用いて、現場における貝毒原因プランクトン、海水懸濁物および二枚貝等の毒量を測定し、比較検討しました。

## 【結果の概要と具体的データ】

### (1) 下痢性貝毒原因プランクトンの毒

下痢性貝毒原因プランクトンであるディノフィシス属のアキュミナータ、フォルティ、ノルベジカおよびプロトケラチウム属が認められました。そのうちアキュミナータおよびフォルティの両種から有毒成分であるオカダ酸群のディノフィシストキシン 1 (DTX1)と本海域では新たにペクテノトキシン群のペクテノトキシン 2 (PTX2)が検出されました。

### (2) 20 $\mu$ mプランクトンネットを深度20 mから鉛直曳して集めた海水懸濁物の毒

海水懸濁物から下痢性貝毒原因プランクトン由来の有毒成分であるDTX1、PTX2およびエッソトキシン(YTX)の3種類の毒成分が主に検出されました。

### (3) 二枚貝等の毒

#### ア オカダ酸群 (図2-1~3)

ホタテガイ中腸腺は、有毒成分のディノフィシストキシン 3 (DTX3)を、一方ムラサキイガイ中腸腺は有毒成分のDTX1を主に蓄積していました。

#### イ ペクテノトキシン群 (図2-1~3)

ホタテガイ中腸腺は有毒成分のペクテノトキシン 1 (PTX1)およびペクテノトキシン 6 (PTX 6) を、一方ムラサキイガイ中腸腺は無毒成分のペクテノトキシン 2 セコ酸(PTX2sa)を主に蓄積していました。

#### ウ エッソトキシン群 (図2-1~3)

ホタテガイおよびムラサキイガイ中腸腺は有毒成分の45ヒドロキエッソトキシン(45-OHYTX)およびYTXを蓄積していました。

#### エ 7種の生物可食部の下痢性貝毒 (図3)

養殖いかだの同一環境下で7種生物を垂下しその可食部の下痢性貝毒を調べたところ、ホタテガイを除く他の6種は無毒成分のPTX2saを主に蓄積し、一方ホタテガイは有毒成分のPTX6を主に蓄積していました。

これらの結果は、貝毒原因プランクトンを含む海水懸濁物の毒成分により、毒化し易い生物が異



なることを示唆しています。

【成果の活用面】

プランクトンネット等により原因プランクトンを含む海水懸濁物を集め、機器分析で明らかにすることにより、毒化しやすい生物の予測を行うことが可能となり、生産者の安定生産につながります。

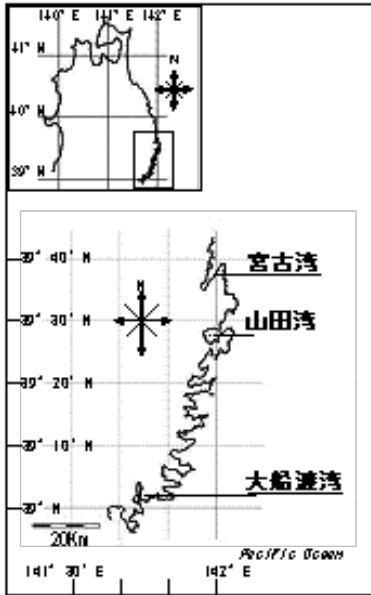
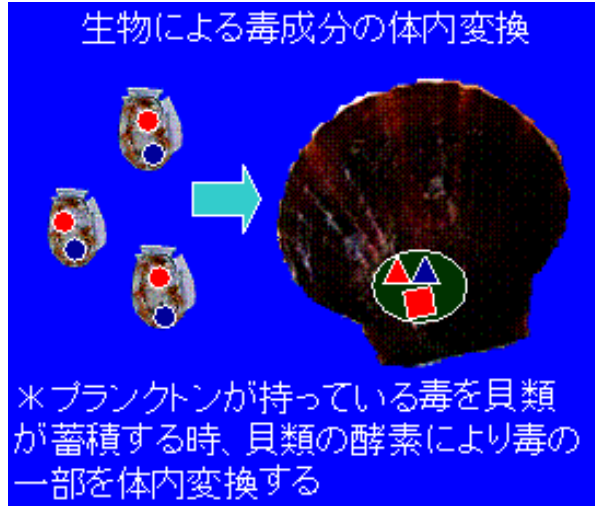


図 1 調査定点



主な原因種：ディノフィシス属のフォルティ

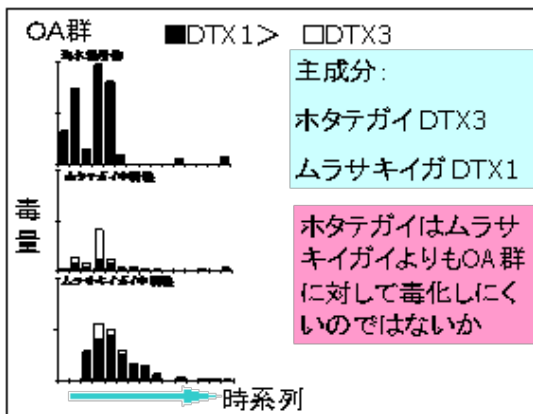


図 2-1 ホタテガイ、ムラサキガイのOA群

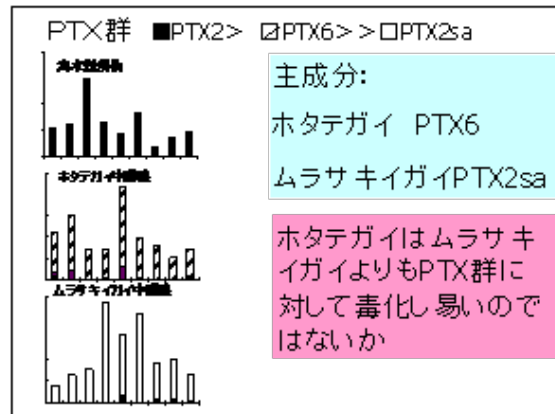


図 2-2 ホタテガイ、ムラサキガイのPTX群

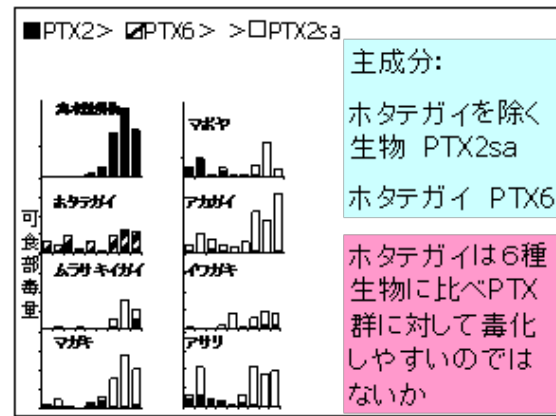
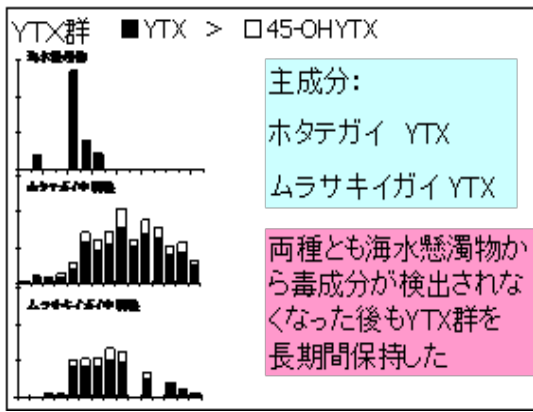


図2-3 ホタテガイ、ムラサキガイのYTX群 図3 各種生物の下痢性貝毒

## お知らせ

### 平成19年度の水産技術センター主要研究課題について

水産技術センターは、平成19年度は養殖ワカメ、秋サケ、アワビ・ウニ、マナマコ、イサダの生産から消費までの試験研究を重点的に取り組みます。詳細は次のとおりです。

主な試験研究課題	19年度の研究項目	期待される成果と19年度目標
ワカメ養殖業生産システムの見直し検討  【企画指導部】	1. ワカメ養殖業生産システムの見直し検討  ・協業体導入の課題検討  2. 機械化・省力化技術の検討  ・刈り取り装置の実用化改良	・効率的なワカメの生産による本県産養殖ワカメのブランド化  目標：モデル協業体の分析と改良装置提案
秋サケ資源の造成・管理技術の開発  【漁業資源部】	1. そ上親魚性状調査 2. 採卵時期別耳石標識回帰親魚調査 3. 耳石標識稚魚調査 4. 動物プランクトンの沿岸域及び幼魚胃内容物中への出現状況の把握	・増殖効果の高いふ化放流技術の開発・普及、資源構成モデルの改善  目標：調査結果の広報（9回）と資源構成モデル改善提案
アワビ等の種苗放流に関する研究	1. アワビ人工種苗放流海域と未放流海域の比較	・安定的に持続可能な栽培漁業手法の実現

<p>【増養殖部】</p>	<p>2. 再生産把握調査</p> <p>3. 生産者ができる簡単な人工種苗放流効果把握手法の実証</p> <p>4. 種苗生産・放流技術の改良と指導</p>	<p>目標：<u>放流海域と未放流海域の比較解析結果を広報</u></p>
<p>マナコ種苗安定量産技術開発及び増養殖技術開発</p> <p>【増養殖部】</p>	<p>1. 親飼育及び産卵誘発技術の検討</p> <p>2. 採苗及び初期飼育手法の検討</p> <p>3. 人工餌料開発等稚ナマコ飼育手法の検討</p> <p>4. 天然資源分布と利用状況の把握</p> <p>5. モデル漁場を使った増養殖技術の検討（種苗移送の検討、放流試験等）</p>	<p>・種苗生産技術を確立して技術移転</p> <p>・投資効率の高いナマコ増殖モデルの検討</p> <p>目標：<u>30mm種苗10万個生産技術開発と放流適地条件の検討</u></p>
<p>新しい利用加工技術の開発</p> <p>【利用加工部】</p>	<p>1. ワカメ塩漬け装置の改良（塩漬時間、動力等改良試験の実施）</p>	<p>・ワカメ塩蔵ボイル加工工程作業の省力化、高品質水産物の消費者への提供</p> <p>目標：<u>装置改良の提案と普及支援</u></p>
<p>低利用資源活用方法の検討（イサダ）</p> <p>【利用加工部】</p>	<p>1. イサダを利用した商品開発の促進</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ボイル、加熱、乾燥技術の開発</li> <li>・生凍結イサダの解凍方法の検討</li> </ul>	<p>・イサダの食用付加価値向上</p> <p>目標：<u>加工条件の確立</u></p>
<p>地域性漁業資源の管理技術の開発</p> <p>【漁業資源部】</p>	<p>1. ヒラメ等主要底魚類の資源量推定とそれに基づく資源評価</p> <p>2. ミズダコ等の標識放流調査</p> <p>3. アイナメ漁獲選択性試験</p> <p>4. ケガニの漁況予測調査</p> <p>5. 着底トロール調査</p>	<p>・資源管理による永続的に漁獲可能な資源の維持と有効利用</p> <p>目標：<u>8魚種の資源量推定</u></p> <p><u>アイナメ、毛ガニの資源回復計画案作成</u></p>
<p>産学官等連携の強化</p>	<p>1. ワカメ養殖関係の共同研究</p>	<p>・生産者、加工・流通業者、異</p>

2. ウニ加工・衛生管理技術支援
3. 水産総合研究センターとの共同研究

業種企業、大学、研究機関との連携を強化し地域振興を図る

目標：6課題の成果公表

【 】は主担当となる部

## シリーズ

### 岩手の海に現れた珍しい魚

#### —カスザメ—

平成19年2月13日に本県沿岸で漁獲され、釜石魚市場に水揚げされました。

標準和名：カスザメ（カスザメ目／カスザメ科）

学名：*Squatina japonica*

地方名：なし

全長：87 cm



#### 【主な特徴】

1. 体は扁平する
2. 胸びれは三角形で腹びれと接し、頭部から尾部にかけて上から見ると菱形
3. 下側のやや長い三角形の尾びれがある
4. しりびれがなく、背びれは体の後半に2枚ある



## 5. 口は大きく、頭部の前端に開く

## 【その他特記事項】

北日本の一部を除く日本各地の浅い海に分布します。岩手県ではこれまで記録がなく、初めて採集されました。

体が平たく、眼が体の上にあるためエイのようですが、サメの仲間とされています。エイの仲間との大きな違いは、エラ孔がエイの仲間では体の下側に開いているのに対し、カスザメでは頭部と横に張り出した大きな胸びれの間隙にあります。エイの仲間は口が体の下にあって海底に潜む甲殻類などを探して食べるのに対し、カスザメは、口が頭部の前端にあって、普段は砂地でじっと待ちかまえていて、目の前を小魚が横切ると大きな口で一のみにします。

体の表面は堅い木の葉状のウロコが敷き詰められた、まさしく鮫肌です。カスザメの皮膚は、この性質を利用してワサビおろしとして利用されています。また、古くは刀剣の柄に巻いて滑り止めとして利用されていました。

カスザメの学名の *Squatina* は、「伏す」を意味する Squat に由来していて、 *japonica* (日本の) という種を表す言葉と併せて「日本に住む地を伏すもの」を表すラテン語として示されています。英名では Angel shark (天使のサメ) と呼ばれています。姿に似合わないかわいらしい名称が付けられていますが、この Angel は旧約聖書に記述されている天使を示していて、スウェーデンの博物学者リンネによって、18世紀に天地創造で創り出された地をはうものとして学名が名付けられたことによります。英名では別名 Monk shark (修道士のサメ) とも呼ばれることから、それがうかがわれます。

## 編集後記

漁業と海水温は密接な関係にあることは、皆さんご存じのことと思います。今年は昨年と比べ水温が高く推移していることから養殖水産物、秋サケの回帰に影響が無いかと気を揉んでいます。

なお、岩手県水産技術センターでは岩手県の沿岸漁業関係者の皆様に水温情報を提供するため、調査船による海洋観測結果(毎月)、海況速報(毎週)を作成する他、岩手県沿岸6ヶ所(野田湾、山田湾、船越湾、釜石湾、大船渡湾、広田湾)に設置した機器による1時間毎の定地水温観測、人工衛星による表面水温観測等、最新の水温情報も提供しています。

調査船による海洋観測結果、海況速報は、岩手県水産技術センター「羅針盤」ホームページアドレス <http://www.pref.iwate.jp/~hp5507/> トップページに最新の情報を掲示しています。

また、岩手県沿岸6ヶ所の定地水温情報、人工衛星による表面水温観測情報の取り出し方法もご案内していますのでご利用頂ければと思います。

