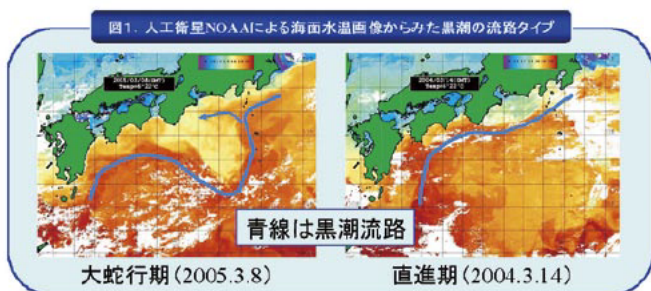


# 水産研究部だより

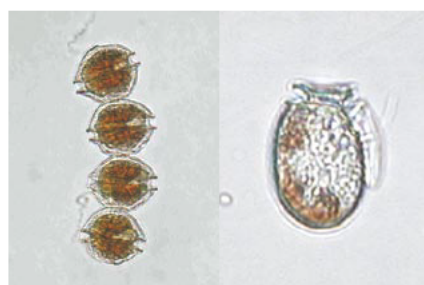
三重県科学技術振興センター  
水産研究部



科学技術週間イベント  
調査船「あさま」の体験乗船



黒潮の流路タイプ



代表的な有毒プランクトン

## 目次

科学技術週間のイベントを開催しました	P 1
黒潮大蛇行と熊野灘沿岸の浮魚漁況	P 3
水産物の安全・安心確保に関する研究 ～下痢性貝毒による二枚貝の毒化を予測する技術開発～	P 7

## 科学技術週間のイベントを開催しました

企画調整グループ 神谷直明

4月18日は「発明の日」です。この日を含む一週間は「科学技術週間」として位置づけられており、この間全国で様々な関係行事が行われます。

科学技術振興センターは、身近な地域の試験研究機関として、県民の皆さまに試験研究内容を知っていただき、科学技術への理解を深め関心を高めていただくため、施設公開、成果展示や各種の体験行事を開催しました。

水産研究部(浜島、鈴鹿研究室)では、4月18日から24日までの間、施設を一般公開し、研究部で取り組んでいる様々な研究の内容をパネルや標本を用いて紹介しました。また、浜島ではイセエビ幼生の飼育の様子をご覧いただくとともに、24日には調査船「あさま」の体験乗船を午前と午後の2回実施しました。ご参加いただいた方には船内の航海機器や観測の様子等をご覧いただきました。

期間中、水産研究部には約130名の方々のご来場くださいました。来場者の方々にはアンケート調査を行い、51名の方々から回答をいただきました。アンケートでは、イベントに参加されての満足度や、水産研究部での研究に関するご意見をおうかがいすることができました。ご協力いただいた方々に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

水産研究部では、これからも様々な機会を通じて、科学技術への関心と水産研究部の研究内容へのご理解を深めていただくための取り組みを行っていきます。また、「今後どのような研究を行うべきか」といった技術ニーズを把握するために、漁業関係者や県民の皆さまのご意見をお伺いしたいと考えていますので、ご協力のほどよろしくお願いいたします。

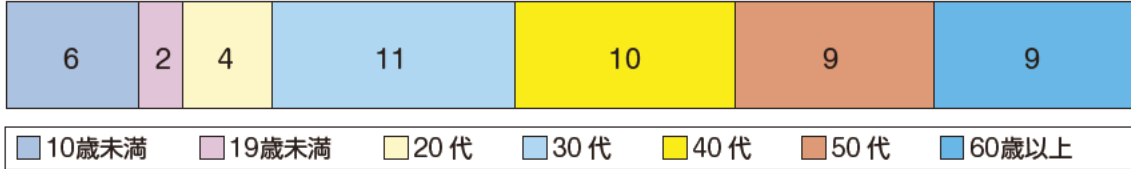
### ◎科学技術週間イベント、水産研究部の活動に関するご意見等

- ・イセエビの幼生をはじめてみました。変態する様子にはおどろきました。(浜島会場)
- ・普段乗ることができない調査船に乗船することができました。(浜島会場)
- ・航行中、風がさわやかで気分爽快でした。志摩半島の様子がよくわかりました。  
(浜島会場)
- ・海の牧場で魚をみられるような工夫があるとなおよかった。(浜島会場)
- ・ネコギギや外来魚のことなどがよくわかりました。(鈴鹿会場)
- ・干潟の重要性のことがわかりました。(鈴鹿会場)

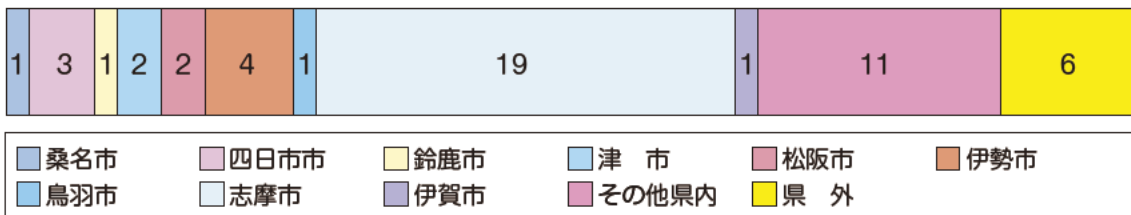
(文責：企画調整グループ 神谷直明)

## アンケート集計結果（回答数 51）

### ◎ 来場者の年齢構成



### ◎ 来場者のご住所



### ◎ イベントに参加しての満足度

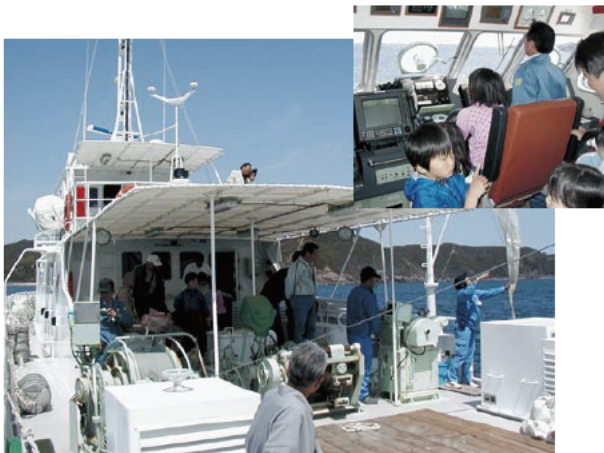
【全体の満足度】（回答数 40）



【調査船体験乗船】



とても満足
  やや満足
  やや不満



調査船「あさま」体験乗船



イセエビ幼生の飼育



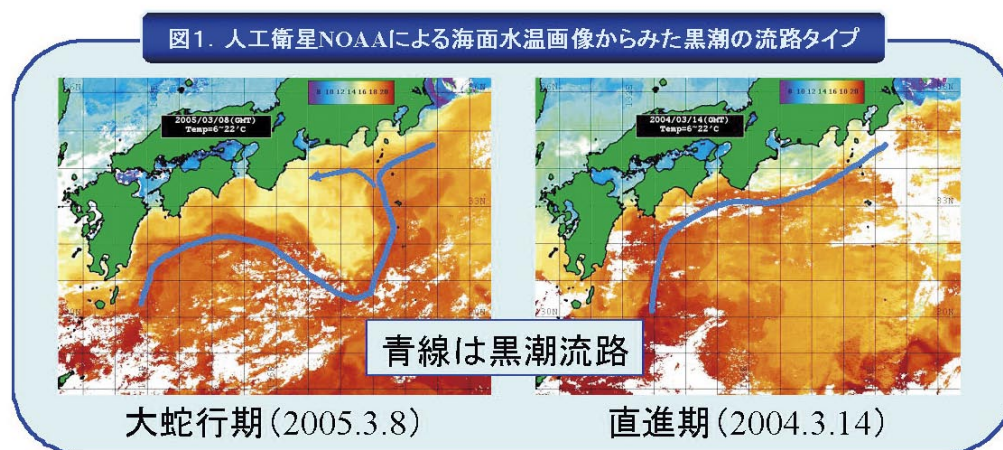
# 黒潮大蛇行と熊野灘沿岸の浮魚漁況

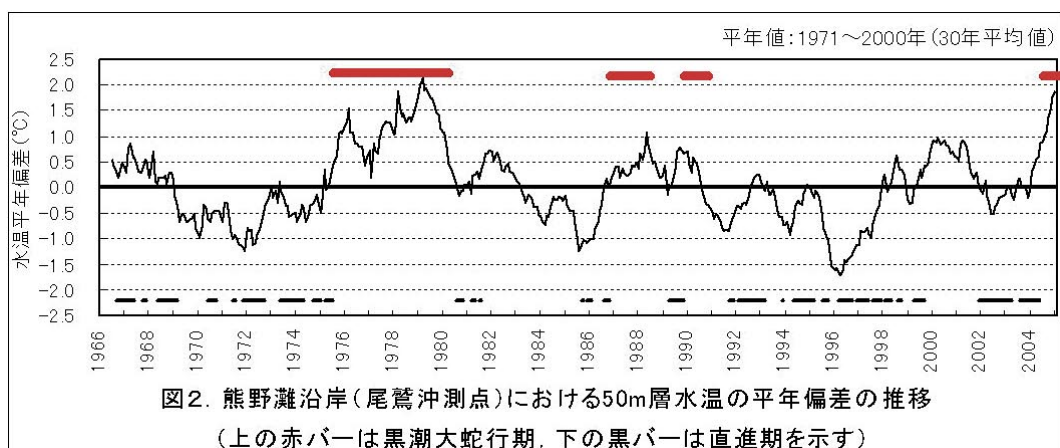
－黒潮大蛇行は熊野灘沿岸の浮魚漁況にプラスか、マイナスか？－

資源開発管理グループ 山田浩且

## 1. 黒潮の流路と熊野灘沿岸の海況

本州南岸の黒潮流路には大きく2つのタイプ、つまり紀伊半島沖を東へほぼ直進するタイプ（直進型）と熊野灘沖に出現する冷水塊を迂回して大きく蛇行するタイプ（大蛇行型）があります（図1）。熊野灘沿岸の海況は、こうした黒潮の流路によって大きく変化します。図2に熊野灘沿岸（尾鷲沖）における水温の平年偏差を示しました。平年偏差とは平年値（30年間の平均値）との差を示す値で、プラス側は平年より高水温、マイナス側は低水温を意味します。過去の観測データに基づく、黒潮直進期には熊野灘沿岸の水温が低め、大蛇行期には逆に高めとなることがわかります。直進期には冷たい沿岸系水に覆われやすく、大蛇行期には黒潮内側反流（図1左図の矢印、黒潮の内側に形成され、御前埼沖から熊野灘方面に流れる黒潮系の暖水）など黒潮系暖水の影響を受けやすいことがこうした水温変動を生む要因となっています。2004年8月から13年ぶりに黒潮は大蛇行流路をとるようになり、マスコミ等でも取り上げられ話題になりました。黒潮大蛇行は熊野灘沿岸の重要漁獲対象種であるマイワシやカタクチイワシ、サバ類、マアジなど浮魚の漁況にどのような影響を及ぼすのでしょうか。以下に水産研究部で行った解析結果を紹介します。





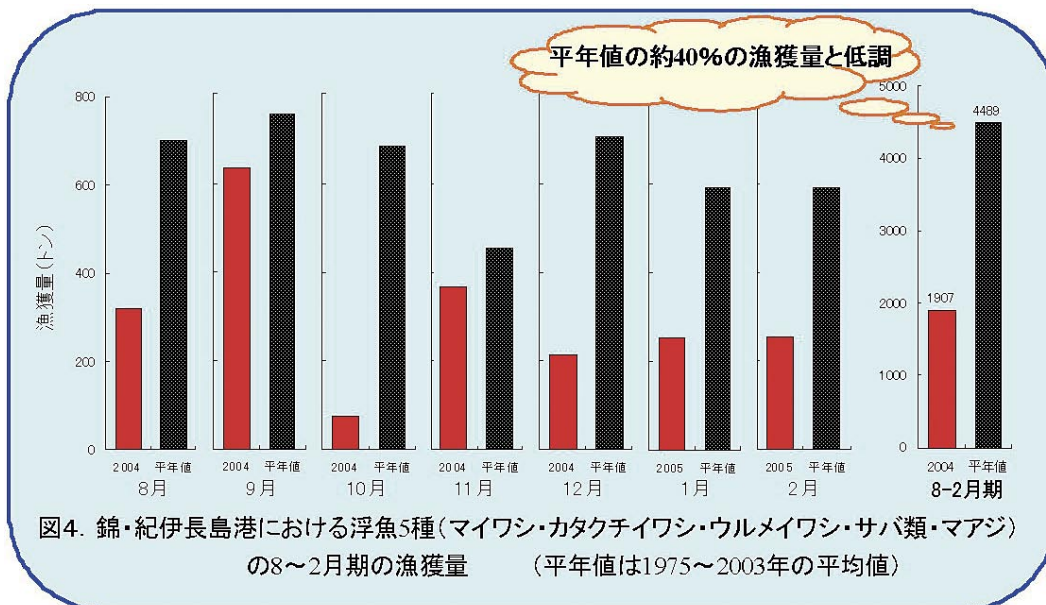
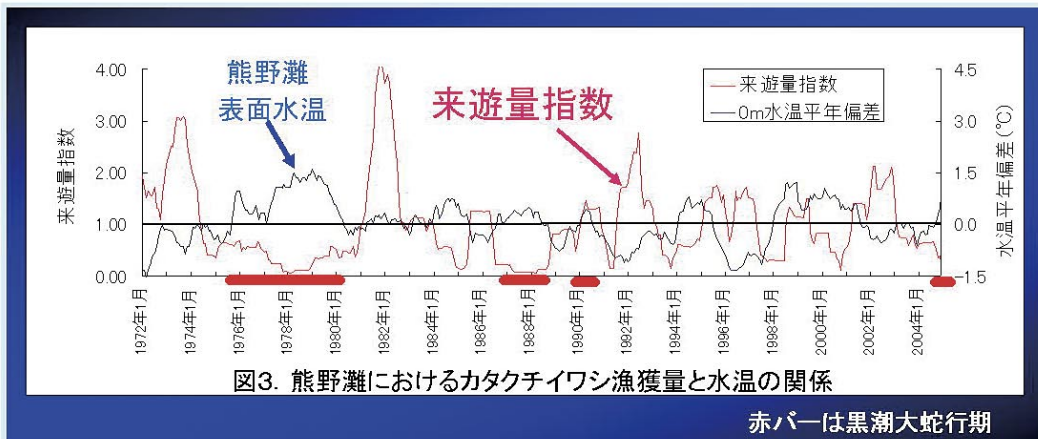
## 2. 黒潮大蛇行と熊野灘沿岸の浮魚類の漁況

熊野灘沿岸では浮魚類の大半が中型まき網によって漁獲されることから、ここでは中型まき網の主要水揚港であり、古くから漁獲統計データの揃う錦港、紀伊長島港の漁獲統計データを用い、黒潮流路変動との関連を解析しました。沿岸漁場への魚群の来遊量は、各魚種の資源量水準と海況条件（来遊に好適な海況条件かどうか）で決定されます。今回のように、黒潮変動、つまり海況条件の変化が浮魚の来遊量にどう影響するかを解析する場合、来遊量への資源量水準の影響を除去する必要があります。ここでは以下の指数を用いて、資源量水準の影響を除去した来遊量の評価を試みました。

$$\text{来遊量指数 (I)} = \text{Cym} / \text{Cavg}$$

ここで、Cym は y 年 m 月の漁獲量、Cavg は m 月における y 年の前後 10 年間の平均漁獲量を示します。つまり、前後 10 年の平均漁獲量をその時代の平均的な資源量水準に見立て、それに対して何倍の漁獲（来遊）があったかを来遊量指数としました。来遊量指数が「1 の場合」は平均的な来遊量を、「1 以下の場合」は海況によって来遊量が平年を下回ることを、「1 以上の場合」は平年を上回ることを意味します。この方法で求めた来遊量指数と熊野灘沿岸水温の平年偏差との関係について魚種ごとに解析してみました。

図3にカタクチイワシの解析例（来遊量指数と水温の関係）を示しました。この図から、水温と来遊量指数は相対する変動を示し、高水温時には不漁傾向、低水温時には好漁傾向になりやすいことが読みとれます。つまり、水温が高めとなる黒潮大蛇行期には不漁傾向になると結論付けられます。この傾向はマイワシやサバ類、マアジの解析でも見出せました。この推論を裏付けるように、大蛇行へ移行した2004年8月以降の浮魚漁況は近年でもきわめて低調に推移しています（図4）。



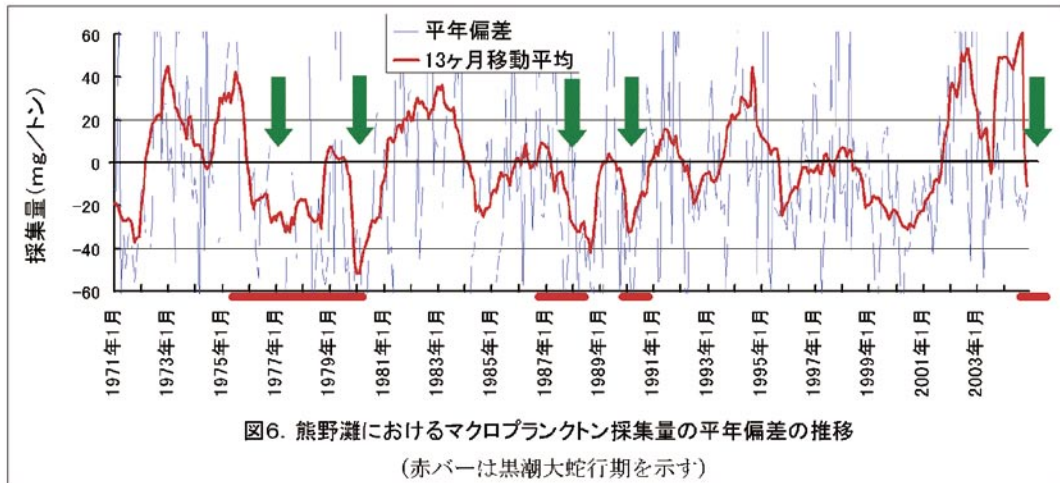
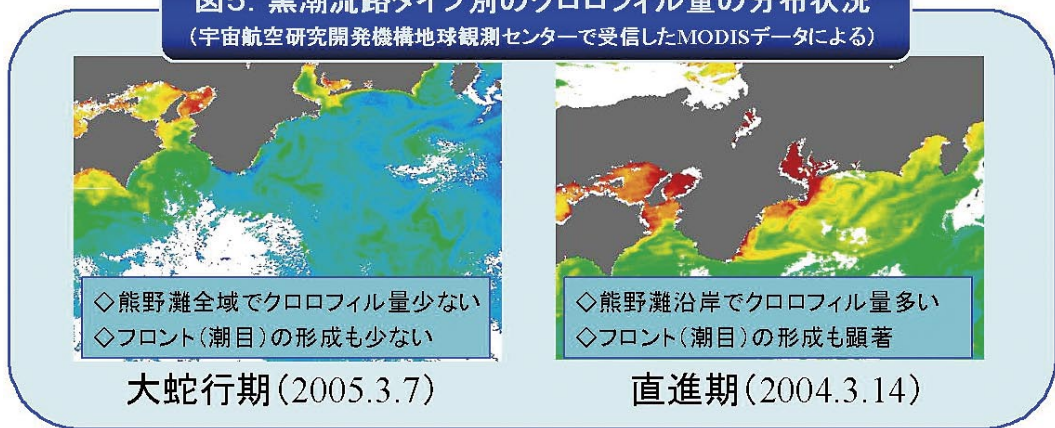
### 3. 黒潮大蛇行期に浮魚類の漁況がなぜ低調になるのか？

それではなぜ、大蛇行流路は熊野灘沿岸の浮魚漁況に負の影響をもたらすのでしょうか。図5に図1と同時期のクロロフィル量(植物プランクトン量の目安)の分布状況を示しました。赤い色ほどプランクトン量が多く、青い色ほど少ないことを示しています。黒潮大蛇行期における熊野灘沿岸のプランクトン量は、直進期に比べて明らかに少ないことがわかります。同様に、マクロプランクトン量(動物プランクトン量の目安)も大蛇行期に少ない傾向にあります(図6)。

黒潮の大蛇行期には、前述したように熊野灘沿岸一帯は貧栄養の黒潮系水に覆われ、浮魚の餌となるプランクトンの生産量が低下します。また、沿岸水と外洋水がぶつか



図5. 黒潮流路タイプ別のクロロフィル量の分布状況  
 (宇宙航空研究開発機構地球観測センターで受信したMODISデータによる)



る顕著なフロント（餌が多く浮魚が集群しやすい海域）も不明瞭になり、漁場形成条件が悪くなります。大蛇行により浮魚の来遊量が減るのはこれらのことに起因すると考えられます。

## 水産物の安全・安心確保に関する研究

### ～下痢性貝毒による二枚貝の毒化を予測する技術開発～

水圏環境グループ 畑 直亜

#### はじめに

最近、食の安全・安心に対する消費者や生産者の関心が高まっています。水産関係において、全国的に問題になっているのは貝毒問題です。貝毒により毒化した二枚貝が市場に流通し、消費者が毒化した貝を食べた場合には食中毒が発生する危険性があるからです。そこで、水産研究部では食中毒の発生を確実に防止し、二枚貝の安全・安心を確保するため、下痢性貝毒による二枚貝の毒化を事前に予測するモニタリング技術の開発に取り組んでいます。

#### 貝毒とは何か

あまりご存知でない方も多いと思いますので、貝毒について少し解説します。貝毒にはいろいろな種類がありますが、日本国内で問題となっているのは麻痺性貝毒と下痢性貝毒の2種類です。これらの貝毒はもともとは海域に生息する植物プランクトンが保有するものです。毒を保有する有毒プランクトンの代表的な種類として、麻痺性貝毒は *Alexandrium* 属（アレキサンドリウム属）、下痢性貝毒は *Dinophysis* 属（ディノフィシス属）があげられます（図1）。これらの有毒プランクトンが海域で

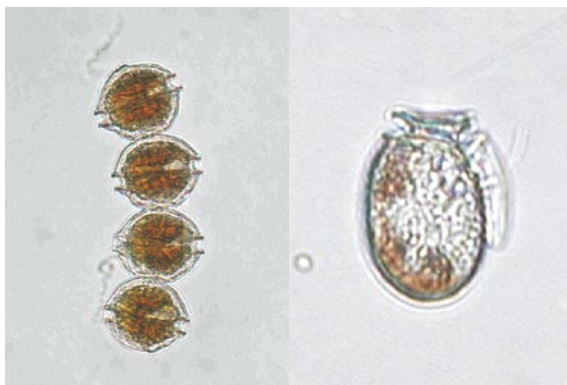


図1 代表的な有毒プランクトン  
左： *Alexandrium* (アレキサンドリウム) 属  
右： *Dinophysis* (ディノフィシス) 属

異常発生すると、プランクトンを餌としているアサリやカキなどの二枚貝が体内に毒を蓄積します。これを二枚貝の毒化現象といいます。貝毒によって引き起こされる人の食中毒の症状は、毒の種類によって異なります。麻痺性貝毒では全身の痺れ、頭痛、吐き気、嘔吐、言語障害、呼吸麻痺など、下痢性貝毒では下痢、吐き気、嘔吐、腹痛などがみられます。

#### 下痢性貝毒の発生状況

日本国内では、毎年20件前後の下痢性貝毒による二枚貝の毒化事例が確認されています。主な発生地域は、北海道や東北地方、関東地方など東日本が中心で、西日本の多くの地域では二枚貝の毒化はほとんど発生しません。そのなかで三重県沿岸は下痢性貝毒による二枚貝の毒化が頻繁に確認されている特異な海域となっています。三重県では1980年から2004年までの25年間で25件の毒化事例が確認されています（図2）。



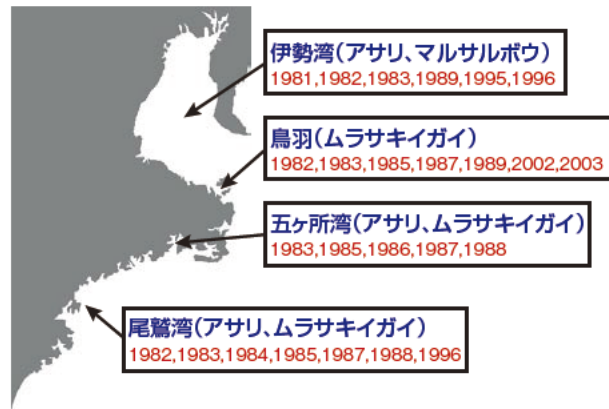


図2 三重県における下痢性貝毒による二枚貝毒化事例の発生年(1980年～2004年)

### 下痢性貝毒の謎

なぜ西日本では下痢性貝毒による二枚貝の毒化が発生しないのか？その理由は、貝毒研究者にとって長年の謎となっています。下痢性貝毒の原因となる *Dinophysis* 属は西日本でも発生しています。そこで、*Dinophysis* 属が保有する毒成分や毒量が海域によって異なる可能性が考えられています。三重県でもいろいろな種類の *Dinophysis* 属が発生しますが、*Dinophysis* 属の発生と二枚貝の毒化との因果関係は不明のままです(図3)。



図3 三重県で発生する *Dinophysis* (ディノフィシス)

### 下痢性貝毒による二枚貝の毒化を事前に予測する新しいモニタリング技術の開発

二枚貝の毒化を予測するため、有毒プランクトンの細胞数のモニタリングが全国的に行われています。しかし、下痢性貝毒の場合には *Dinophysis* 属の発生時の細胞数もともと少ないうえ、毒成分や毒量が変化する可能性も考えられるため、細胞数のモニタリングによる予測は難しい状況にあります。そこで、水産研究部では、海水中の *Dinophysis* 属の細胞数ではなく、毒成分の量そのものをモニタリングする技術の開発

に取り組んでいます。どのような技術かといいますと、海水中のプランクトンをプランクトンネットにより大量に採集し、その試料中の下痢性貝毒成分の量を液体クロマトグラフィー／質量分析（LC／MS）という高感度な分析手法で測定するという方法です（図4）。

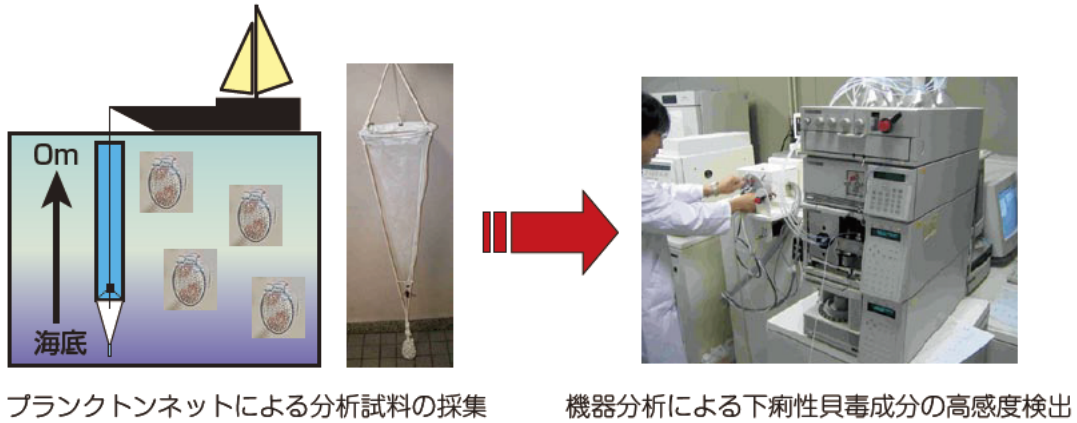


図4 新しいモニタリング技術の概略図

昨年はこの方法により、実際の海域において海水中の毒成分量のモニタリングを行いました。その結果、海水中でペクテノトキシン-2 (PTX2) という毒成分が増加した時期に、ムラサキガイでペクテノトキシン-2セコ酸 (PTX2sa) という毒成分が増加しました。PTX2saは、ムラサキガイの体内でPTX2が変換されたものと考えられます。このような対応関係がみられましたので、このモニタリング技術により、二枚貝の毒化を予測できることが証明されました。また、PTX2と試料中に観察された *Dinophysis* 属の一種である *Dinophysis acuminata* (ディノフィシス アキュミナータ) の細胞数との間にも関係がみられたことから、PTX2の保有者が *Dinophysis acuminata* である可能性が明らかとなりました（図5）。今後、さらに研究を進めていくことで二枚貝の毒化予測が可能になると共に、先ほど述べたような西日本における下痢性貝毒の謎を解く鍵が得られるのではないかと考えています。

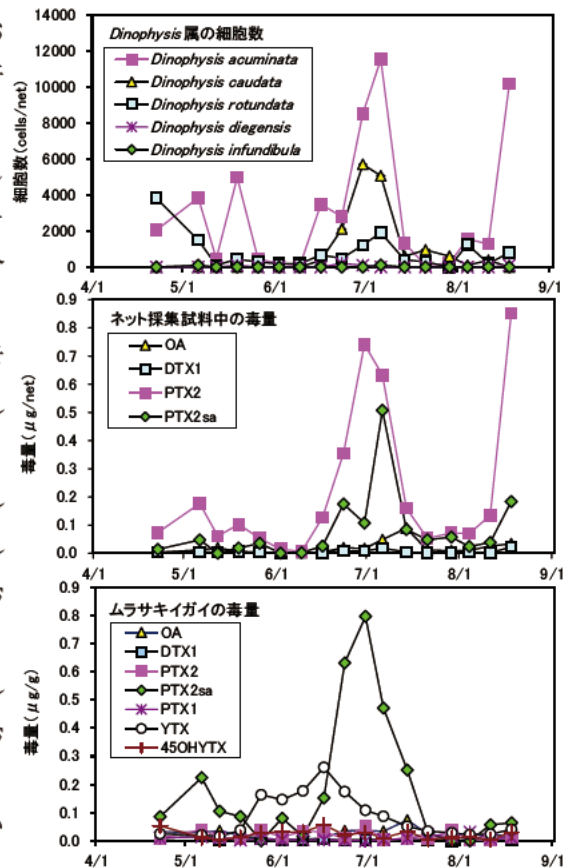


図5 ネット採集試料中の *Dinophysis* 属の細胞数、毒量  
 OA: オカダ酸、DTX1: ディノフィシストキシン-1、  
 PTX2: ペクテノトキシン-2、  
 PTX2sa: ペクテノトキシン-3

三重県科学技術振興センター

## 水産研究部

〒517-0404 三重県志摩市浜島町浜島3564-3番地  
TEL(0599) 53-0130番  
FAX(0599) 53-2225番  
E-mail:suigi@pref.mie.jp

### 地域結集型共同研究グループ(志摩市駐在)

〒519-3602 志摩市阿児町鵜方3098-9  
TEL(0599) 43-5102 FAX(0599) 43-1172

鈴鹿水産研究室 〒510-0243 鈴鹿市白子1丁目6277-4  
TEL(0593) 86-0163 FAX(0593) 86-5812

尾鷲水産研究室 〒519-3602 尾鷲市大字天満浦字古里215-2  
TEL(0597) 22-1438 FAX(0597) 22-1439