

平成25年度
兵庫県農林水産技術総合センター
水産技術センター研究発表会

講演要旨集



平成25年度兵庫県農林水産技術総合センター水産技術センター 研究発表会プログラム

日時：平成25年8月6日（火） 14：00～16：25

場所：兵庫県農林水産技術総合センター水産技術センター 大研修室
（明石市二見町南二見22-2 TEL：078-941-8602）

14:00 開会

14:10 但馬沿岸に生息するウニ類の有効利用について
長濱達章（水産技術センター資源部 主席研究員）

14:35 兵庫県における麻痺性貝毒の発生と原因プランクトン
宮原一隆（水産技術センター資源部 主席研究員）

15:00 海洋観測を通して見た日本海但馬沖の海域環境
西川哲也（但馬水産技術センター 主任研究員）

15:25 ……………休憩……………

15:35 ワカメの種苗づくりと活用方法
二羽恭介（水産技術センター増殖部 主席研究員）

16:00 マガキ人工採苗技術の確立とこれからのカキ養殖
谷田圭亮（水産技術センター増殖部 主席研究員）

16:25 閉会

但馬沿岸に生息するウニ類の有効利用について

長濱達章（水産技術センター資源部 主席研究員）

但馬地域では沖合底びき網漁業、ベにずわいがにかご漁業、イカ釣り漁業など沖合性の漁業資源を中心とした漁業が有名です。これに対して、沿岸域の磯根資源を利用する小規模な漁業として採貝藻漁業があり、こちらにもたくさんの漁業者が従事しています。採貝藻漁業の漁獲物としてはアワビやサザエ、ワカメなどが一般的ですが、「但馬のウニ」についてはあまり聞いたことがありません。漁業者の方々に話を聞いても、「但馬のウニは身入りが良くない」、「あまり美味しくない」といった言葉が返ってくることが多いです。本当にそうなのでしょうか？また、但馬沿岸域には漁業として成り立つだけのウニ類資源はないのでしょうか？

そこで、「聴き取り調査」や「潜水観察調査」、「標本計測調査」、「飼育試験」などを実施して、但馬沿岸域に生息するウニ類資源の有効利用の可能性を探ってみましたので、今回はその結果の一部を紹介します。

調査の結果からみると、但馬沿岸域に生息するウニ類はバフンウニ、ムラサキウニ、アカウニの順に生息数が多いようです。また、種類ごとに生息域やサイズ、生殖腺の充実状態（可食部の身入りの量や割合）が少しずつ異なっていました。バフンウニは海底の転石帯や岩礁域の隙間に多く生息し、殻のサイズは小さいのですが、身入りは比較的良好で、利用できる時期は7～9月頃でした。ムラサキウニは岩礁域の亀裂やウニ穴に多く生息し、サイズは大きいのですが、身入りがやや悪く、他のウニより少し早い6月頃に利用できそうです。アカウニは岩礁域や転石帯の間隙に生息し、サイズが大きく、盛期の身入りもよく、盛夏の7～8月が最も利用に適していました。さらに、飼育試験からはウニ類の殻径や体重の成長する季節が秋季～冬季（生殖腺の充実しない季節）にあることや、十分に給餌することにより生殖腺の充実状態が良好になることもわかってきました。

このような生態的な知見や実際に食味した結果からみると、但馬沿岸のウニ類も漁業資源としてもっと積極的に利用できるのではないかと考えられました。ただし、実際に継続して安定的な漁業を行うに際しては、まだたくさんの情報が必要です。

今後は、知見をさらに蓄積するとともに、これまであまり利用されていなかったウニ類資源の利用普及を行い、但馬地域の夏の特産品が創出できたらいいなと考えています。

兵庫県における麻痺性貝毒の発生と原因プランクトン

宮原一隆（水産技術センター資源部 主席研究員）

貝毒とは

今年の4月、大阪湾内の防波堤に付着していたムール貝（ムラサキイガイ・ミドリイガイ）を採取して食べた男女がふらつきなどの症状を訴え、病院に搬送されました。大阪市の発表では、調理された貝から国の規制値の約66倍の「麻痺性貝毒」が検出され、原因は貝毒による食中毒とされています。

「貝毒」とは、主に二枚貝（アサリなど）が、毒素を持った植物プランクトン（貝毒原因プランクトン）を餌として食べることにより、体内に毒を蓄積させる現象のことをいいます。二枚貝は主に植物プランクトンを餌としていますが、年や季節によっては、海水中で貝毒原因プランクトンが大量に発生することがあります。貝がこれらの原因プランクトンを大量に食べた場合に、貝の内部に毒成分が蓄積され、さらに、毒化した貝を人が食べてしまうと中毒症状が引き起こされてしまいます。貝毒には、蓄積する毒の種類により、「麻痺性貝毒」、「下痢性貝毒」などがあります。

兵庫県の貝毒対策

海水中のプランクトンの種類や量はいつも同じというわけではありません。通常は、毒を持たないプランクトンが優占する（＝競争に勝って大量に増える）ことが多く、貝毒原因プランクトンが大量発生するのは増殖のための条件が整った海域・時期だけです。このため、貝の毒化状況は、その年やその時期ごとの海洋環境や、原因プランクトンの発生状況、貝にとっての餌料環境（他の珪藻類の発生状況等）によって大きな影響を受けます。

兵庫県では、水産技術センター、行政機関（水産課、各農林水産振興事務所、食品衛生部局等）、健康科学研究センター等が連携し、出荷される養殖貝類（マガキ、アサリ）や県内の海浜に自生するアサリを対象に貝毒のモニタリング調査を実施しています。海域で貝の毒化が確認された場合には、国の規制値を上回る貝が市場に出ないような措置が講じられるとともに、一般の方が潮干狩り等により採捕して食べることがないように注意喚起をしています。

発生傾向

大阪湾では、2000年代以降、アサリなどで麻痺性貝毒が頻繁に検出されるようになっていきます。これは、有毒プランクトンの一種、「アレキサンドリウム・タマレンセ」が以前よりもよく増殖するようになったことが原因です。では、どうして本種が大量に発生しやすくなったのでしょうか。

高頻度発生の前提的要件として、近年、大量発生が何年も続いたため、発生の「タネ」となる休眠細胞（シスト）が大阪湾の海底の泥の中にはたくさん存在するようになってしまっていることが挙げられます。これらの休眠細胞は、環境条件（特に水温条件）がよくなれば、春頃に目を覚まして「発芽」します。発芽した細胞は海水中を泳ぎ回る「遊泳細胞」へと変化し、分裂を繰り返して増殖します。その後、水温等の条件が悪くなるとふたたび休眠細胞となり、底泥の中で次の春を待ちます。

また、発芽後の大量発生の要因としては、大阪湾の環境や生態系の変化なども指摘されています。これまでの研究成果によると、「アレキサンドリウム・タマレンセ」は、海水交換の悪い「大阪湾の湾奥部」で高密度（赤潮状態）になりやすいこと、海の中では珪藻類と競争関係にあることなどがわかっています。大阪湾、特に湾奥部の海域は、近年、栄養塩濃度の低下や栄養塩構成比の変化が著しく、いわば「きれいな海」になってきています。かつては、スケルトネマ等の小型の珪藻類が年間を通じて優占することが多かったのですが、近年では優占するプランクトンの種類にも変化がみられており、珪藻類が必ずしも「競争に勝てる」海ではなくなっています。最近では、珪藻の中でもより栄養の少ない海域環境に適応した種（キートセロス等）や、自分で泳ぐ能力のある種（鞭毛を持った微細藻類等）、また有機態の窒素・リンを利用できる種など優占することも多くなっています。他にも、増殖時期の海水交換（降雨の量）なども関係している可能性があります。

おわりに

海洋環境や生態系の変化の影響を受け、アサリを中心とした貝毒の頻発発生・高毒化が社会問題化している一方で、兵庫県におけるアサリなどの貝類の漁獲量は近年激減しています。兵庫県の貝毒モニタリングも、かつては漁船漁業によって水揚げされたアサリなど、一般に市場流通する水産物を対象としたものが中心でしたが、近年は天然の貝類の資源量が減ったため、養殖の貝類と小さな海浜や河口域に自生するアサリが主な対象となっています。

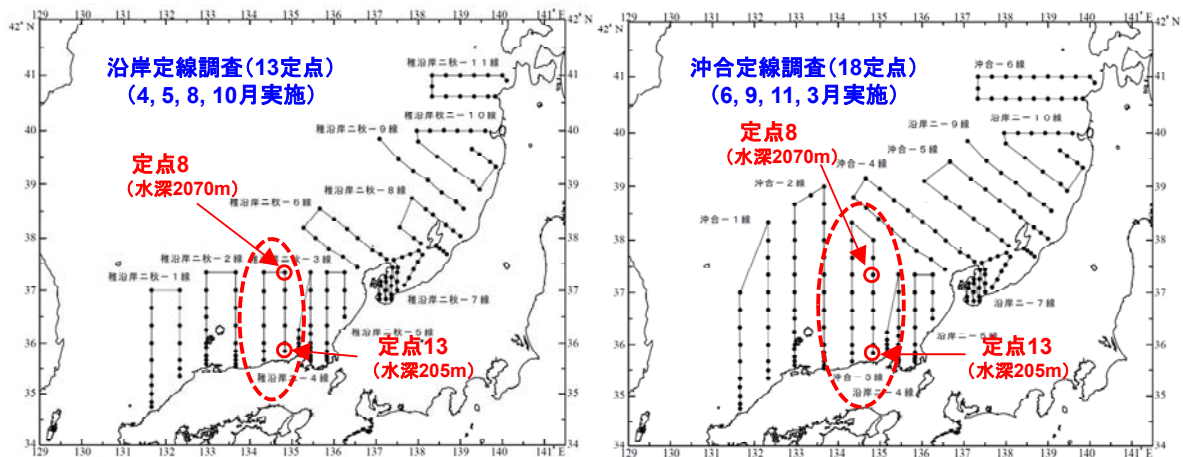
貝毒の発生は場合によっては人間の生命にかかわるセンセーショナルな出来事ですが、私たち人間が貝を食べるに至るまでに「海の生態系」が深く関わっています。海がきれいになり（海の生態系が変化し）、貝類が減っている（採貝漁業が成り立ちにくくなっている）一方で、残念ながら貝毒が毎年のように発生しているという「身近な海的环境とその変化」について、改めて考えてみていただければと思います。

海洋観測を通して見た日本海但馬沖の海域環境

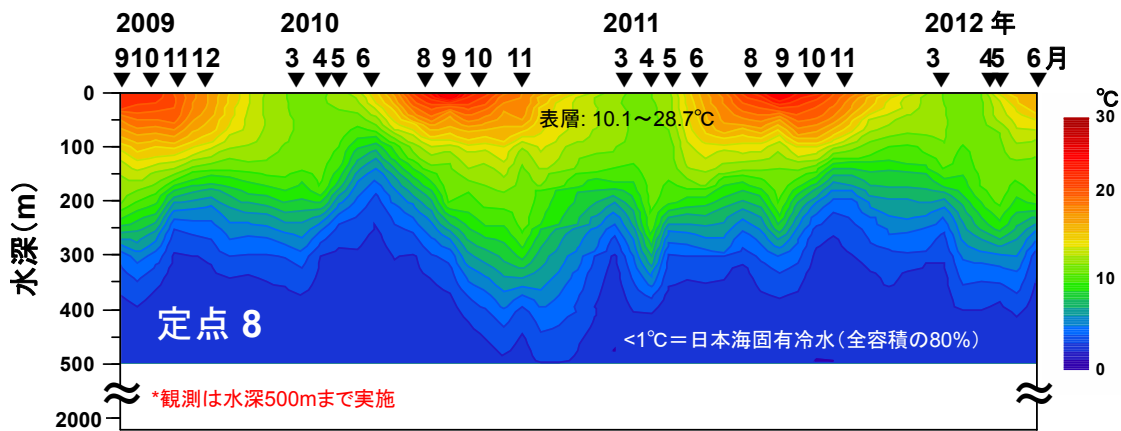
西川 哲也（但馬水産技術センター 主任研究員）

日本海は、ミニチュア・オーシャン（小さい大洋）とも呼ばれ、日本周辺の海域では他に類を見ない特徴を持った海です。但馬水産技術センターでは、日本海において但馬沖に設けた調査定点で月に1回（年間8回）、定期的な海洋観測調査を実施しています。

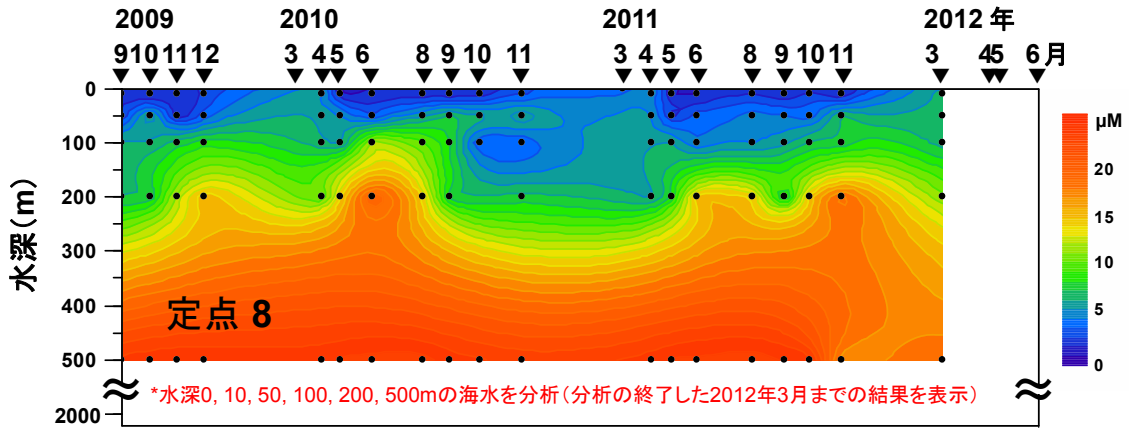
当センターでは、2009年8月に新漁業調査船「たじま」が竣工し、従来に比べ高精度で充実した海洋観測が可能となりました。本発表では、新調査船に導入された観測機器を活用して、この4年間に沿岸の定点13および沖合域の定点8で実施した海洋観測（水温、塩分、栄養塩（無機態窒素、リン、珪酸）、サイズ別クロロフィル a、植物プランクトン種組成）の結果を示し、但馬沖における海域環境の季節変動について、その概要を紹介します。また、得られたデータの応用について今後の展開を探るとともに、水産関係研究機関において最も基礎的なこれらデータの重要性について議論を深めたいと思います。



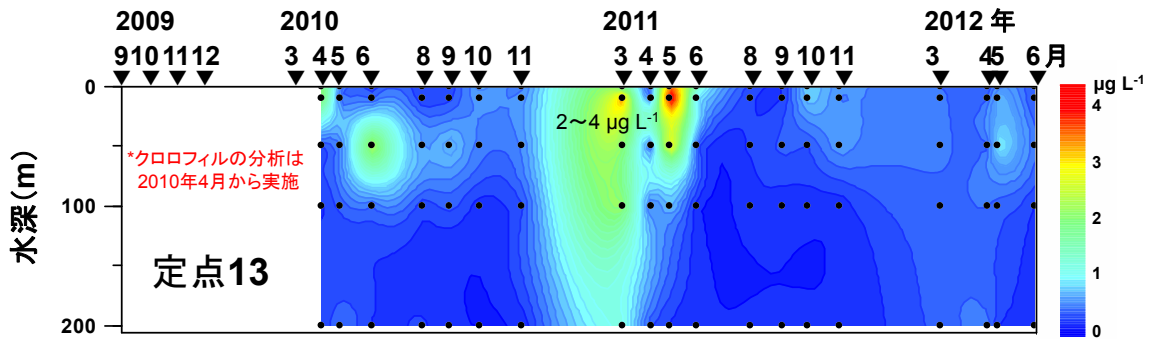
兵庫県但馬沖における定線調査位置図



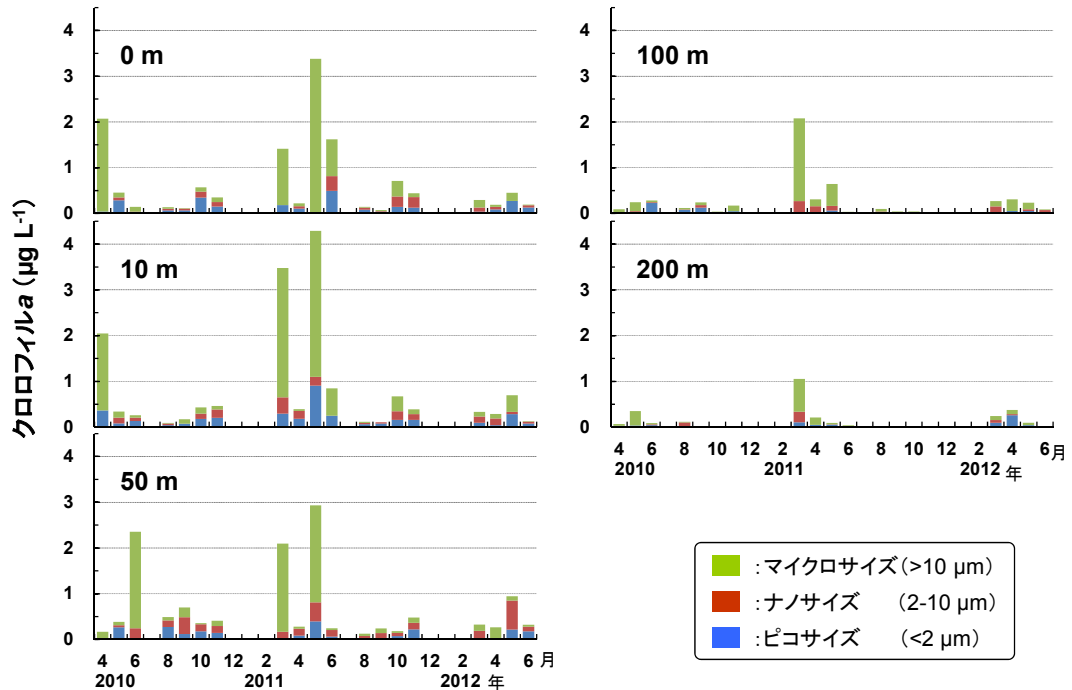
定点8における水温の季節変動（▼は調査実施日）



定点 8 における無機態窒素濃度の季節変動(▼は調査実施日)



定点 13 におけるクロロフィル a の季節変動(▼は調査実施日)



定点 13 の各水深におけるサイズ別クロロフィル a の季節変動

ワカメの種苗づくりと活用方法

二羽恭介（水産技術センター増殖部 主席研究員）

【はじめに】

兵庫県の海藻養殖といえばノリ養殖が盛んに行われていますが、ワカメ養殖も全国第4位の生産量があります。特に、鳴門海峡に面した南あわじ漁協で盛んにワカメ養殖が行われており、現場では優良品種の開発が求められています。また、近年、冬場に漁船漁業の漁獲量が減少し、ワカメ養殖を取り組み始めている漁業者もおられます。さらに、ノリの色落ちで、ノリに比べて色落ちに強いワカメも補完的に養殖しようと考えているノリ生産者もおられます。そこで今回の発表では、ワカメの生き様を紹介したうえで、ワカメの品種改良や今後のワカメ養殖を検討していくうえで重要となるワカメの種苗づくりについて紹介することにします。

【ワカメの生き様】

我々の食卓に上るワカメには、大型に生長する胞子体（図1）と小さな配偶体（図2）があります。春先、ワカメの胞子体が成熟してくると、胞子体の基部にメカブ（胞子葉）が形成されます。このメカブから小さな遊走子が多量に放出されます。遊走子は2本の鞭毛を持っており、この鞭毛を使ってしばらく盛んに動き回ります。やがて動きが止まり着生すると、糸状の配偶体へと生長します。この配偶体にはオスとメスがあります。オスとメスの区別は肉眼では難しいですが、顕微鏡で観察するとオスはメスに比べて細い形態をしています（図2）。オスの配偶体が成熟すると、精子を放出します。一方、メスの配偶体が成熟すると、先端部に卵が形成されます。この卵と精子が受精すると、胞子体の芽となる芽胞体（図3）が作られます。この芽胞体がさらに分裂を繰り返し大きくなると、我々が口にする胞子体に生長します。自然の海では、大型に生長する胞子体は秋→冬→春にかけて育ち、小さな配偶体は春→夏→秋に生育します。このため、胞子体を育てるワカメ養殖は、主に冬場に海で養殖されています。

【ワカメの種苗づくり】

ワカメの種苗づくりには、大きく2通りの方法があります。1つ目の方法は、まず、春から初夏にかけて、多くのメカブから大量の遊走子を海水中に放出させます。この遊走子を含む海水を使って、タネ糸に遊走子を着生させます。着生した遊走子を配偶体に生長させるため、海あるいは陸上水槽でタネ糸を管理します。やがて秋になって日照時間が短くなり水温も下がってくると、オスとメスの配偶体は成熟してきます。すると、オスとメスの配偶体でそれぞれ作られた精子と卵が受精し、ワカメの種苗となる芽胞体がタネ糸に数多く形成されます。このようなワカメの種苗づくりは、ワカメ養殖の現場で盛んに行われています。

一方、二つ目の方法は、1個の遊走子からそれぞれ生長させたオスとメスの配偶体を使って、ワカメの種苗づくりを行う方法です。小さな配偶体は、室内で長い期間保存培養す

ることができます。このため、一度オスとメスの配偶体を別々に分けて保存培養しておけば、自分たちが養殖を始めたい時期に合わせて、いつでも何度でも種苗づくりが可能になります。また、オスとメスの配偶体を自由に組み合わせることで交雑させることができるため、ワカメの品種改良も取り組むことが可能です。この2つ目の方法は、徳島県など県の水産研究機関で取り組まれています。ワカメの養殖現場ではまだまだ普及していないのが現状です。今回の発表では、この2つ目の種苗づくりについて詳しく紹介し、種苗づくりの活用方法と今後の課題について説明していくことにします。



図1 ワカメの孢子体

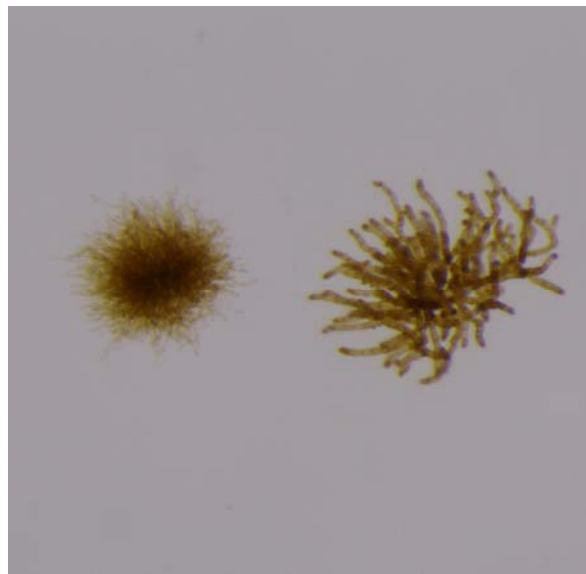


図2 ワカメの配偶体（左, オス；右, メス）

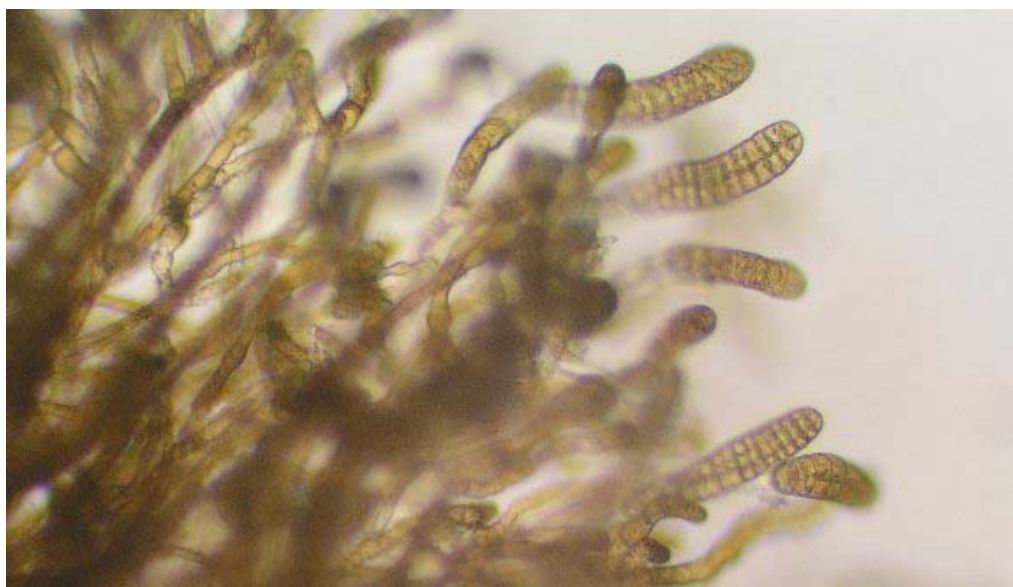


図3 メスの配偶体の先端に形成された芽胞体

マガキ人工採苗技術の確立とこれからのカキ養殖

谷田圭亮（水産技術センター増殖部 主席研究員）

兵庫県のカキ養殖は、赤穂市の坂越、相生市の相生、たつの市の室津を主要な産地として、それぞれ「さこしかき」「相生かき」「室津かき」というように、産地をアピールする形での流通・販売を行っています。これらは兵庫県認証食品に登録されていますが、育成漁場が兵庫県海域であるという縛りがある以外は、形や色、その他の形質について厳密な規格はありません。しかも、兵庫県で養殖されるカキ種苗は、その8割以上が県外から購入したものであり、地種の割合は多くありません。さらに、養殖種苗を他県に頼ることで、種苗の確保が不安定になり、価格も大きく変動します。

このような現状を踏まえ、水産技術センターでは、これまでにマガキの人工採苗を簡便な方法で行う技術を開発しました。具体的には、産卵誘発を行わず切開法により確実に採卵することと、餌料培養を別途行うのではなく市販餌料を用いることによって、養殖用種苗を安定的に確保するという方向性が示されました。しかし、人工採苗による種苗生産は手間とコスト（西播地域で主に広島県から購入している種ガキの2~3倍）がかかるため、養殖用種苗を確保するためだけに人工採苗を行うというのではなく、特定の親カキから採卵できるという利点を生かして、兵庫県産カキの品質向上のための「選抜育種」による優良品種の作成と、将来的に兵庫県から全国に向けて発信できる、特徴をもった養殖カキのブランドづくりへと発展させるべきであると考えています。



さまざまな色調をもったマガキ種苗