

## 12. 豊かで安心な魚を育む漁場環境監視事業

### (3) 有害赤潮調査

担当：野々村卓美（増殖技術室）

実施期間：平成26年度（平成26年度予算額：5,992千円，うち赤潮監視事業：国庫702千円）

目的・意義・目標設定：

沿岸魚介類に被害をもたらす有害赤潮プランクトン，特に，外洋性有害赤潮 *Cochlodinium polykrikoides*（コクロディニウム・ポリクリコイデス）の発生動向を監視する。

事業展開フロー

(1) 沿岸漁場環境調査を参照。

取り組みの成果

#### 1) 目的

有害赤潮プランクトン，特に過去に山陰沿岸域において甚大な被害を引き起こした外洋性有害赤潮 *Cochlodinium polykrikoides*（コクロディニウム・ポリクリコイデス）の発生動向を監視すること。

#### 2) 方法

課題1の方法を参照。本課題では，特に *C. polykrikoides* を対象として，7～9月にかけて泊，浜村沖，賀露，境港で定期調査を実施した。また，本種による有害赤潮が発生したため，臨時で現場採水など行った（図1）。



図1. 鳥取県沿岸の定期・臨時調査地点。臨時調査は11箇所を実施。

種同定については，顕微鏡観察を行うとともに，本種が確認された場合には，分子生物学的手法（LAMP法）による同定も合わせて行った。1L海水を10mlに濃縮し，検鏡した後、検鏡したものと残りの濃縮サンプルすべてをミリポアフィルターでろ過した。赤潮同定研修会の講義に従い，ろ過後のフィルターは，5% Chelexバッファ100μLに入れ，DNA抽出したのち，瀬戸内海区水産研究所 坂本らにより開発されたプライマー6本と栄研化学のLAMP法キットと蛍光試薬を用いてPCRを実施し，UV下で目視確認を行った。

#### 3) 結果

平成26年4月～平成27年3月のうち，9月に有害赤潮 *Cochlodinium polykrikoides* の発生が県西部から中部において確認され，9月19日に最高細胞密度900細胞/mlに達し（図2），アワビ，サザエ，根付きの魚（カサゴなど）が斃死するなどの漁業被害が生じた。

*C. polykrikoides* による有害赤潮の発生に伴い，鳥取県沿岸では，腹部を膨らませた状態で海面にて巡回しているメジナが見られた（図3）。また，漁業者が三重網で操業した際，イシダイやキジハタなどが大量に漁獲される現象が確認された（図3）。

漁協・漁業者は，9月18日から20日までの3日間，赤潮防除剤「入来モンモリ」の散布を行った（図4）。入来モンモリの効果を実感することができ，9月21日には県内沿岸域において，*C. polykrikoides* の細胞は見られなくなった。

また，有害赤潮の発生状況を防災ヘリコプターにより確認を行った（図5）。着色様箇所は，黒い筋状に見えることから，その着色様箇所が有害赤潮によるものか，あるいは，雲や海底の岩盤などに

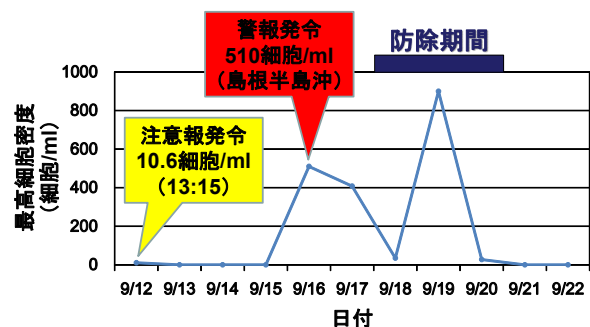


図2. 鳥取県沿岸で発生した *C. polykrikoides* の最高細胞密度の日変化。

よるものか区別が難しい面もあり，経験が必要であった．また，防災ヘリコプターからの目視では，2時間程度で県内全域の状況を確認できるということが分かった．

*C. polykrikoides* 以外の有害赤潮種の細胞の出現は認められなかった．

その他、*Noctiluca scintillans* による赤潮の発生時期は 4 月（4/17、4/18）に集中し，県西部から東部にかけて広く確認された．

LAMP 法による検査では，22 サンプルを作成し，検鏡で *C. polykrikoides* が 10.6cells/ml 確認されたサンプルは LAMP 法でも陽性を示したものの（図 6），検鏡で 0.04 と 0.08cells/ml だったサンプルについては，陰性となった．また，検鏡で *C. polykrikoides* が確認されなかったサンプルは全て LAMP 法でも陰性であった．



図 3. *C. polykrikoides* による有害赤潮の来遊前に鳥取県沿岸域で確認された特徴的な現象．

#### 4) 考察（成果）

平成26年に発生した *C. polykrikoides* の有害赤潮は，鳥取県だけではなく，山陰地方の山口県や島根県でも発生し，島根県では，漁業被害も報告された．

山陰地方では，島根県で最初に発生し，次いで鳥取県，山口県の順に発生した．そして，10 月中旬には，山口県でも *C. polykrikoides* の細胞は見られなくなった．

平成 18 年（2006 年）以降，鳥取県沿岸では *C. polykrikoides* による有害赤潮の発生がないものの，対馬暖流の上流域では 5,000 細胞/m<sup>1</sup> 以上の赤潮が発生する年がある．平成 26 年は，対馬暖流上流域で 9 月に最高 20,000 細胞/ml 確認されていることや対馬暖流が山陰沿岸に接岸傾向にあったことなどから，対馬暖流上流域で発生した本種の有害赤潮が山陰沿岸に輸送された可能性が考えられた（参照：平成 26 年度赤潮・貧酸素水塊対策推進事業 魚介類の斃死原因となる有害赤潮等分布拡大防止のための発生モニタリングと発生シナリオの構築⑤日本海西部海域 結果報告書）．



#### 5) 残された問題点及び課題

*C. polykrikoides* などの無殻渦鞭毛藻類は，種同定には専門的な知識や同定技術・経験が必要である．また，低密度で出現した際は，形態情報から種類を判別するのが難しい．そのため，*C. polykrikoides* が出現した際に分子マーカーを用いた種判別技術を導入するため，LAMP法による種同定を実施した．

顕微鏡観察で本種が確認されたの 3 サンプルのうち，LAMP 法では結果が陰性となるものが 2 サンプルあった．LAMP 法で陰性となったサンプルの *C. polykrikoides* の出現密度は 0.04 と 0.08 細胞/ml であり，LAMP 法で陽性となったものは 10.6 細胞/ml であった．原因は不明だが，出現密度が低い場合は，LAMP 法でも検出出来ないことがあり，引き続き技術の習得を行う必要がある．



図 4. 入来モンモリを散布する様子．



図5. 9月17日午後には防災ヘリコプターで確認された着色様箇所の様子.

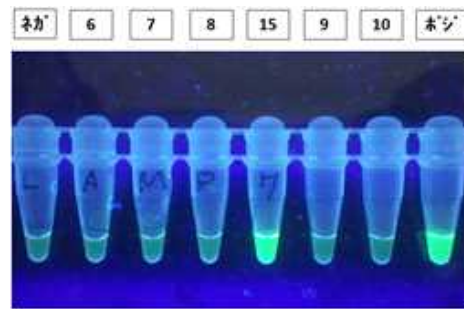


図 6. LAMP 法検査結果の一例. ネガ : ネガティブコントロール, ポジ : ポジティブコントロール, サンプル No.15 は *C. polykrikoides* が 10.6 細胞/ml 確認されたサンプル.