

# 赤潮総合対策調査事業 - (有害・有毒プランクトン対策研究)

西広海，田原義雄

## 【目的】

鹿児島湾の *Chattonella marina* (以下 *C.marina*) 赤潮 (4月～6月)，八代海の *Cochlodinium polykrikoides* (以下 *C.polykrikoides*) 赤潮 (6月～8月) の多発期を中心に，有害・有毒プランクトンや貧酸素水塊のモニタリング調査を実施し，有害・有毒プランクトンの出現状況，移動拡散の動向や貧酸素水塊の発生状況などを明らかにするための基礎データを収集する。さらにそれらの情報を迅速に漁協・漁業者に伝達して漁業被害等を軽減すると共に，研修会等を通じて赤潮に関する知識の普及・啓発を図る。

## 【方法】

### 1 赤潮被害防止対策調査

鹿児島湾及び八代海において，下記の方法で有害・有毒プランクトンのモニタリング調査を実施した。

#### 1) 鹿児島湾

調査回数：4月2回，5月2回，6月1回の計5回 (他事業分を含め，周年実施)

調査項目：気象，海象 (水温，塩分，透明度，水色)，水質 (DO, pH, NO<sub>2</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, NH<sub>4</sub>-N, PO<sub>4</sub>-P, DIN, DON, TDN, DIP, DOP, TDP, Si, Chl-a)，プランクトン (各層採水)

(参考)

DO	: 溶存酸素量 (mg/L)	TDN	: 溶存態全窒素
NO <sub>2</sub> -N	: 亜硝酸態窒素	DIP	: 溶存無機態リン
NO <sub>3</sub> -N	: 硝酸態窒素	DOP	: 溶存有機態リン
NH <sub>4</sub> -N	: アンモニア態窒素	TDP	: 溶存態全リン
PO <sub>4</sub> -P	: リン酸態リン	Si	: ケイ酸態ケイ素
DIN	: 溶存無機態窒素	Chl-a	: クロロフィル - a
DON	: 溶存有機態窒素		

#### 調査点及び調査層

一般調査点 (水深0, 10m) : 1 1点

精密調査点 (水深0, 5, 10, 20, 30, 50, B-10m) 1点 計 1 2点 : 海底より -10m

#### 2) 八代海

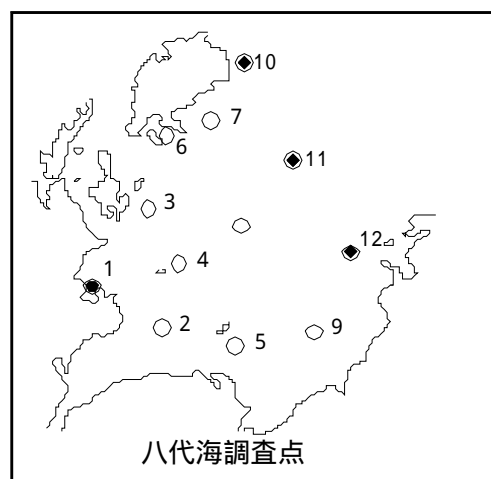
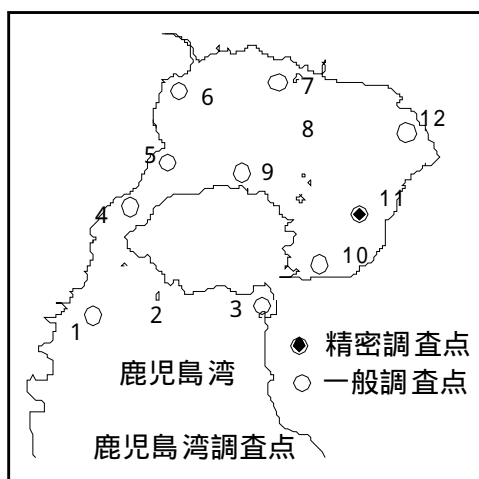
調査回数：6月1回，7月2回，8月1回の計4回 (他事業分を含め，周年実施)

調査項目：鹿児島湾に同じ

#### 調査点及び調査層

一般調査点 (水深0, 10m) 8点

精密調査点 (水深0, 5, 10, 20, 30, B-1m) 4点 計 1 2点



## 2 有毒プランクトンモニタリング

貝類養殖場周辺において、貝毒原因プランクトンの一種である *Alexandrium* 属のモニタリング調査を、関係機関（漁協、養殖業者等）の依頼や赤潮調査と並行して実施した。

## 3 貧酸素水塊調査

貧酸素状態の発生時期（9～10月）に、主に鹿兒島湾で貧酸素のモニタリング調査を、赤潮調査と同時に実施した。

## 4 赤潮情報等の発信，研修

有害・有毒プランクトンモニタリング調査の結果や注意報・警報を、FAX，パソコンや携帯電話のホームページ，携帯電話メールを利用して、漁協及び漁業者に情報を伝達した。また魚類養殖漁業者等を対象に、赤潮研修会を実施した。

## 【結 果】

### 1 赤潮被害防止対策調査

今年度の本県における赤潮発生状況を表1に示した。

#### 1) 鹿兒島湾

##### (1) プランクトンの状況

4月以降、珪藻類が徐々に増加し、7月には *Pseudo-nitzschia* 属，*Chaetoceros* 属の大量発生を確認した。8月以降は徐々に減少して11月に一時増加したが、それ以降は珪藻類はほとんどみられなかった。

有害種については、5～6月に *Ceratium* 属がやや多い程度であったが、9月に狭い範囲で赤潮を形成したほか、*Heterosigma akashiwo* が4cells/ml程度確認された。また、2月に鹿兒島湾南部の山川湾で、*Pseudochattonella verruculosa* が、本県で初めて赤潮を形成した。最高細胞数は9175cells/mlで、養殖ブリ，カンパチに漁業被害が発生した。

## (2)海象

表層水温は、全体的に平年よりも低めで推移した。表層水温の最高値は8月で28.3，最低値は2月で15.7であった。水温躍層は表層と10m層の水温差から5月～9月にかけて形成され、10月以降は水温差はほとんどみられなかった。表層塩分は7月に27.2まで低下したが、その後、冬季にかけて33から34前後に上昇した。表層と10m層の塩分差から塩分躍層は5月～9月にかけてみられた。透明度は春季から夏季にかけては低く、また湾中央部と比較して湾奥部が低いという例年と同様の傾向で推移した。調査期間中、最大値は1月で14.6m、最小値は7月で4.2mであった。溶存酸素量は、春季に多く、成層が発達する夏季には少なくなる例年と同様の傾向で推移した。調査期間中、表層溶存酸素量の最大値は4月で8.5mg/L、最小値は12月で6.2mg/Lであった。

## (3)水質

栄養塩はDIN、DIPともに春季から夏季にかけては低濃度で、鉛直循環が始まる秋季から冬季にかけて上昇する例年と同様の傾向で推移した。4～10月にかけては、DINが表層で0.5～1.4  $\mu\text{g-at/l}$ 、DIPが0.02～0.10  $\mu\text{g-at/l}$ の範囲で推移した。11月以降、濃度が上昇し、2月にDINが表層で9.1  $\mu\text{g-at/l}$ 、DIPが1.04  $\mu\text{g-at/l}$ で最高値を示した。

## 2) 八代海

### (1)プランクトンの状況

ほとんどの時期で、珪藻類が優占しており、6月下旬には全域で *Skeletonema* 属による着色が確認された。12月以降には *Thalassiosira* 属の群体が多く見られたが、それ以外のプランクトンは数、種類ともに少ない状況となった。なお7月には、*Myrionecta rubra* による着色が確認された。

有害種は、6月以降に *Ceratium* 属がみられたほかは、*Chattonella antiqua*、*Heterosigma akashiwo*、*Cochlodinium polykrikoides* による赤潮は発生しなかった。

### (2)海象

表層水温は全体的に低めで推移した。水温の最高値は9月で27.4，最低値は2月で12.7であった。水温躍層は表層と10m層の水温差から5月～9月にかけて形成され、10月以降はほとんどみられなかった。表層塩分は6月上旬～下旬にかけてまとまった降雨があり、7月に30.2まで低下した。それ以降は上昇し、冬季にかけて33～34前後で推移した。表層と10m層の塩分差から塩分躍層は6～9月にみられた。透明度は例年、春季から夏季にかけて低くなり、冬季は高くなる傾向がみられるが、今年は、7月に11.5mと夏季に透明度が高い月も観測された。最低値は10月の6.5m、最高値は4月で11.8mであった。溶存酸素量は成層が発達する夏季は少なく、鉛直循環が活発となる冬季から春季に多くなる例年と同様の傾向で推移した。調査期間中、表層溶存酸素量の最大値は1月で8.7mg/L、最小値は11月で6.4mg/Lであった。

### (3)水質

栄養塩はDIN, DIPともに春季から夏季にかけては低濃度で推移し, 鉛直循環が始まる秋季から上昇する傾向を示した。4 ~ 9月にかけては, DINが表層で0.3~2.6 µg-at/l, DIPが0.03~0.11 µg-at/lの範囲で推移した。秋季から濃度が上昇し, 11月に表層でDINが3.7 µg-at/l, DIPが0.34 µg-at/lと最高値を示した。

## 2 有毒プランクトンモニタリング

大島郡瀬戸内町久慈湾において, 麻痺性貝毒の原因となる *Gymnodinium catenatum* が確認され, 二枚貝から出荷規制値を上回る貝毒 (最高21MU/g) が検出された。本種による貝毒が確認されたのは, 本県では初めてであった。

3月14日に地元養殖業者が海水の着色域を確認し, 翌日, 県水技センターが検査した結果, 最高228cells/mlを確認, 3月27日には最高160cells/mlを確認した。

瀬戸内漁協による貝毒検査結果を表2に示した。

また長島町浦底湾において, 貝毒原因プランクトンの一種である *Alexandrium catenella* 発生に関する情報はなかった。

## 3 貧酸素水塊調査

8月30日に, 鹿児島湾奥の隼人沖, 牛根麓沖の水深15m以深において, 溶存酸素量が4.0mg/lを下回る貧酸素水塊を確認した。10月21日以降は, 貧酸素水塊はみられなかったが, 15m以深の溶存酸素量は少ない状態が11月上旬まで続いた。

## 4 赤潮情報等の発信, 研修

### 1) 赤潮情報, 注意報等の発行

有害・有毒プランクトンモニタリング調査の結果は, 赤潮 (及び貧酸素) 情報, 注意報, 警報としてとりまとめ, F A X, ホームページ (パソコン及び携帯電話向け) 及び携帯電話のメールを用いて情報を提供した。

今年度は, 赤潮情報29回, 注意報8回, 貧酸素情報12回を発行した。

期間中は, 鹿児島湾関係の36機関, 八代海関係の27機関に対し, 延べ1,197回のF A X送信による情報伝達を行った。またホームページの閲覧回数は, パソコン版が68,682回 (22年度は194,647回), 携帯電話版が46,254回 (22年度は75,584回) であった。さらにメールアドレスは, 鹿児島湾関係で約180名, 八代海関係で約120名の登録があり, 登録者に対し随時情報を伝達した。これらのことから, 赤潮情報の伝達ネットワークの強化を図ることができた。

### 2) 研修会の実施

平成23年4月から24年3月まで合計 4回の赤潮研修会を実施した。漁協職員や魚類養殖漁業者等が約65名受講し, 県内の赤潮発生状況, 赤潮の発生と対策等について講義することにより, 赤潮の知識及び対処法の普及・啓発を図ることができた。(表3)

表1 平成23年度 鹿児島県における赤潮発生状況

No	発生期間	発生海域	赤潮構成プランクトン 種名	細胞密度 (cells/ml)	最大面積 (km <sup>2</sup> )	漁業被害 の有無
1	4/12-4/17	鹿児島湾桜島口付近	ミリオネクタ ルブラ	6,350	不明	なし
2	4/16	鹿児島市瀬々串～喜 入沿岸	ノクチルカ シンチランス	不明	不明	なし
3	5/7-5/14	大島郡瀬戸内町篠川湾全 域及び久慈湾入口	ハプト藻(カリプトロシェラ スフ ェロイデア)	3,860	4	なし
4	5/9	鹿児島市瀬々串～喜 入沿岸	ノクチルカ シンチランス	不明	不明	なし
5	5/12-5/13	阿久根市阿久根漁港	ヘテロシグマ アカシオ	24,000	不明	なし
6	6/22-6/28	八代海南部海域	スケルトネマ属	10,800	不明	なし
7	7/20-7/26	八代海南部海域	ミリオネクタ ルブラ	9,000	不明	なし
8	8/18-8/21	霧島市福山地先～ 垂水市中磯地先	プロロセントラム シグモイデス	2,800	不明	なし
9	9/19	姶良市白浜地先	セラチウム フルカ	1,650	0.4	なし
10	10/27-11/4	南さつま市笠沙町 片浦湾	コックロディニウム sp.(笠沙型)	6,800	不明	なし
11	11/7-11/22	南さつま市笠沙町 片浦湾	コックロディニウム sp.(笠沙型)	30,000	不明	なし
12	11/28- 12/13	鹿児島湾奥～湾央 西側海域	ミリオネクタ ルブラ	6,800	不明	なし
13	1/20-1/21	肝付町内之浦湾	ミリオネクタ ルブラ	2,000	不明	なし
14	2/9-2/17	鹿児島湾山川	シュードシャトネラ ベルキュロー サ	9,175	不明	有り
15	3/14	大島郡瀬戸内町久 慈湾	ギムノディニウム カテナータム	228	不明	なし

表2 瀬戸内漁協による貝毒検査結果

海域	貝の種類	検体採取日	可食部毒量 (MU/g)	備考
大島郡瀬戸内町 久慈湾	二枚貝	平成24年3月26日	古志地区 21 久慈地区 10	3月15日から採取自粛

分析機関：日本食品分析センター

表3 平成23年度の赤潮に関する研修会実績

月 日	会 議 名	研 修 内 容	備 考 (参加人数等)
5月11日	八代海赤潮監視体制検討会議 (熊本県上天草市)	鹿児島県における赤潮発生状況と今年度の調査計画等	約15名
7月27日	養殖共済に係る地区調査員会議 (鹿児島市)	平成22年度の八代海におけるシャトネラ アンティーカ赤潮の発生状況と今年度の調査・研究体制	約30名
2月16日	赤潮研修会(水技センター)	シュードシャトネラ ペルキュローサの発生状況, 概要について	約10名
3月30日	赤潮プランクトン研修(指宿市山川)	光学顕微鏡の操作方法, 検鏡方法について	約10名