

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 polykoides* (以下 *C.polykyikoides*) 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, NO₂-N, NO₃-N, NH₄-N, PO₄-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 ₂ -N	：亜硝酸態窒素	DIP	：溶存無機態リン
NO ₃ -N	：硝酸態窒素	DOP	：溶存有機態リン
NH ₄ -N	：アンモニア態窒素	TDP	：溶存態全リン
PO ₄ -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

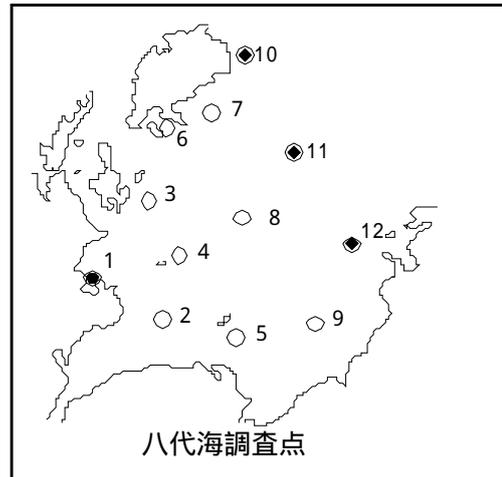
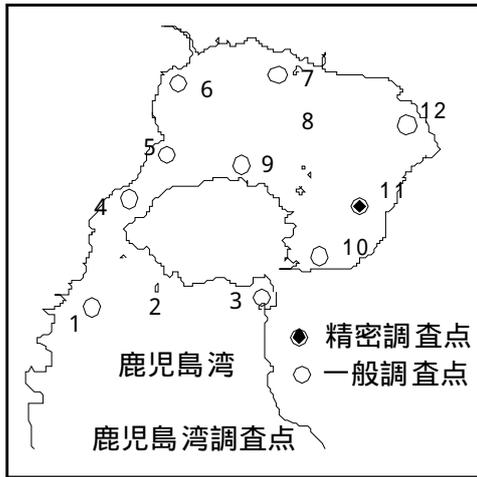
調査回数：6月1回，7月2回，8月1回の計4回 (他事業分を含め，周年実施)

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

1) 鹿兒島湾

(1) プランクトンの状況

4月には微細藻類が優占したほか，8月以降は *Chaeto. spp.* を中心とした珪藻類が優先した。

有害種については，4～6月に *Ceratium* 属がみられたが，赤潮の形成には至らなかった。

ほか *Chattonella marina* や *Heterosigma akashiwo* は1cell/ml程度確認された。鹿兒島湾における赤潮の発生件数は1件（4月）であり，原因種は円石藻（*Gephyrocapsa sp.*）と小型珪藻の混合で，漁業被害は確認されなかった。

また2月末から山川湾で *Heterosigma akashiwo* による赤潮が2件発生し，うち1件では漁業被害が発生した。（表1）

表1 平成22年度 鹿児島湾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 ²)	漁業被害 の有無
1	4/5-4/6	鹿児島湾奥	円石藻(ゲフィロカプサ属) 小型珪藻	5,800	10.0	なし
2	2/26-3/4	山川湾	ヘテロシグマ アカシオ	4,500	0.5	なし
3	3/9-3/22	山川湾	ヘテロシグマ アカシオ	18,570	0.5	有り

(その他海域の赤潮発生状況)

5/9	南さつま市笠沙町野間池地先	ノクチルカ シンチランス	細胞数は不明
5/19-5/21	南さつま市笠沙町野間池漁港	ヘテロシグマ アカシオ	17,000cells/ml
7/12	大島郡瀬戸内町久慈湾	ヘテロカプサ ロツンダタ	24,000cells/ml

(2)海象

平年と比較すると、表層水温は観測期間中、平年値 ± 1 程度の範囲内で推移した。表層水温の最高値は8月で30.1，最低値は2月で15.8であった。水温躍層は表層と10m層の水温差から4月～10月にかけて形成され、11月以降は水温差はほとんどみられなかった。表層塩分は8月に28.5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4月～11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13.2m，最小値は4月で5.3mであった。

(3)水質

栄養塩はDIN，DIPともに春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0.9～3.4 $\mu\text{g-at/l}$ ，DIPが0.02～0.13 $\mu\text{g-at/l}$ 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9.2 $\mu\text{g-at/l}$ ，DIPが0.92 $\mu\text{g-at/l}$ と最高値を示した。

2) 八代海

(1)プランクトンの状況

4～7月上旬にかけ、珪藻類が比較的多かった。8月以降も *Chaeto. spp.* を中心とした珪藻類が多かったが、徐々に減少した。1月には *Thalassiosira spp.* の群体が多くみられた(2月には衰退)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。

八代海における赤潮の発生は2件。まず、6月下旬～8月上旬の長期間にわたり、*Chattonella antiqua* が赤潮を形成した。7月上旬には八代海中部だけでなく南部の沿岸域でも発生が確認され、その後一時小康状態となったものの、7月中旬以降、八代海中部海域の着色域が南下し、最終的にほとんどの八代海南部海域が着色して高密度で漁場内へ流入し、平成21年度を上回る、過去最大の漁業被害が発生した(プリ当年～3年魚及びカンパチ2～3年魚170万3千尾、36億8000万円)。その他5月に *Heterosigma akashiwo* による赤潮が局地的に発生したが、*Cochlodinium polykrikoides* による赤潮は発生しなかった(表2)。

表2 平成22年度 八代海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 ²)	漁業被害 の有無
1	5/17-5/27	長島町浦底湾	ヘテロシグマ アカシオ	14,300	0.5	なし
2	6/30-8/2	八代海南部海域	シャトネラ アンティーカ	2,260	400.0	有り

(2)海象

平年と比較すると、表層水温は7月と1～2月が平年値をやや下回ったが、その他の月では平年値±1程度の範囲内で推移した。水温の最高値は9月で27.7，最低値は2月で11.6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月下旬から7月上旬にかけてまとまった降雨があり、7月に29.3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4～9月にみられた。透明度は4月から11月まで6～10m前後の範囲で推移し、冬季にかけて上昇した。12月に16.9mと調査期間中の最高値を示した。

(3)水質

表層の栄養塩を平年と比較すると、栄養塩はDIN、DIPともに春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が、DINの上昇幅が例年と比べて小さかった。4～9月にかけては、DINが表層で0.7～2.7μg-at/l、DIPが0.04～0.19μg-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3.4μg-at/l、DIPが0.77μg-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

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23日、9月13日の調査で、鹿児島湾奥部の水深30m以深において、4.0mg/lを下回る貧酸素水塊は確認されなかった。その後も貧酸素水塊は確認されずに推移した。

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、FAX及びホームページ（パソコン及び携帯電話向け）を用いて情報伝達した。また、携帯電話のメールによる赤潮情報を、登録者に発信した。

今年度は、赤潮情報13回、注意報7回、警報24回、貧酸素情報1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1,416回のFAX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194,647回（21年度は131,564回）、携帯電話版が75,584回（21年度は62,427回）で、6月下旬～8月上旬に発生した *Chattonella antiqua* 赤潮の影響もあって、昨年度より増加した。さらにメールアドレスは、鹿児島湾関係で約150名、八代海関係で約100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22年4月から23年3月まで合計6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415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3 平成22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12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等	約15名
8月11日	赤潮検証会議 (長島町)	平成22年度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	約30名
10月13日	赤潮研修会 (長島町)	赤潮発生時の栄養塩の変動と、日周鉛直分布等の調査結果について	約100名
10月24日	日本水産学会九州支部例会シンポジウム(鹿児島市)	2010年夏のシャトネラ アンティーカ赤潮の発生状況	約50名
10月25日	シャトネラ赤潮対策研修会 (長島町)	シャトネラ赤潮発生時の栄養塩の変動と、日周鉛直分布等の調査結果について	約100名
2月10日	水産技術開発センター研究報告会(鹿児島市)	平成22年に発生したシャトネラ赤潮の状況と得られた知見	約120名