

赤潮総合対策調査事業－Ⅰ (有害・有毒プランクトン情報伝達事業)

中島広樹・村田圭助

【目的】

有害・有毒プランクトン等や貧酸素水塊のモニタリング調査を実施し、有害・有毒プランクトン等の出現状況、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・有毒プランクトン等のモニタリング調査を実施した。

1) 鹿児島湾

調査回数：4～7月 2回/月，8～翌3月 1回/月の計16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	: クロロフィルール a
DON	: 溶存有機態窒素		

調査点（図-1）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：4，5月 1回/月，6～9月 2～3回/月，10～12月，翌3月 1回/月の計17回
(他事業分を含む)

調査項目：鹿児島湾に同じ

調査点（図-2）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

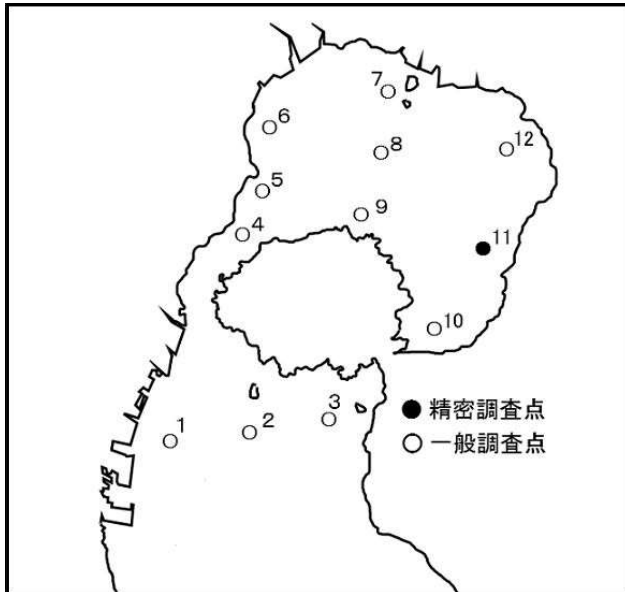


図-1 鹿児島湾調査点

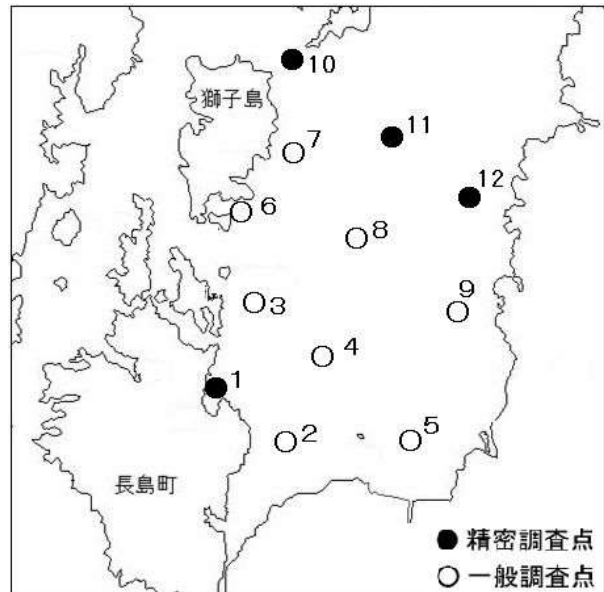


図-2 八代海調査点

2 有毒プランクトンモニタリング

貝毒原因プランクトンのモニタリング調査を、奄美大島及び長島沿岸で実施した。

3 貧酸素水塊調査

貧酸素水塊の発生時期（9～11月）に、鹿児島湾でモニタリング調査を赤潮調査時に併せて実施した。

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、当センターのホームページ、携帯電話メール等を利用して、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) 鹿児島湾

(1) プランクトンの状況

珪藻類は、湾奥部で5月末まで低水準で推移し、それ以降は9月までは概ね多かった。

有害種については、5月下旬に湾奥部で *Heterosigma akashiwo* による赤潮が発生し、最高486,000cells/mL 確認された。

シャットネラ属については、4月下旬から細胞が確認（0.001cells/mL）され、5月2日に湾奥部で最高2cells/mL 見られた。その後、散発的に低密度（最高1cell/mL）で見られ、濃縮検鏡によるモニタリングでは遊泳細胞は4～12月まで確認された。

山川湾では12月6日に *Pseudochattonella verruculosa* が初めて確認されたが、12月下旬には見られなくなった。2月13日から再び確認され、3月25日に最高11cells/mL 見られたが、4月4日に1cell/mL 見られたのを最後に確認されなくなった。

(2) 海象

表層水温は7月および11～12月にやや高め、その他の月では平年並みで推移した。表層水温の最高値は7月上旬の湾奥部で28.9℃、最低値は1月の湾中部で16.4℃であった。湾奥部では、表層と30m層の水温差から5月から9月にかけて成層が形成されたと考えられる。また10月以降表層と30m層の水温がほぼ等しくなっていることから、鉛直混合が活発になり成層が崩れたと考えられる(図-3, -4)。

表層塩分は、降雨の影響で湾中部及び湾奥部では6月下旬から9月にかけて30以下となった(図-5, -6)。

透明度は、春季・夏季にかけて低下し、冬季にかけて上昇する例年と同様の傾向で推移した。最高値は1月の湾中部で14.6m、最低値は7月上旬の湾奥部で2.5mであった。

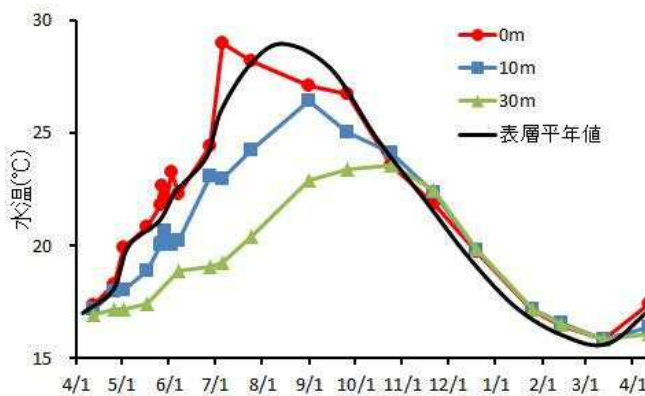


図-3 鹿児島湾奥部の水温の経月変化 (9定点平均)

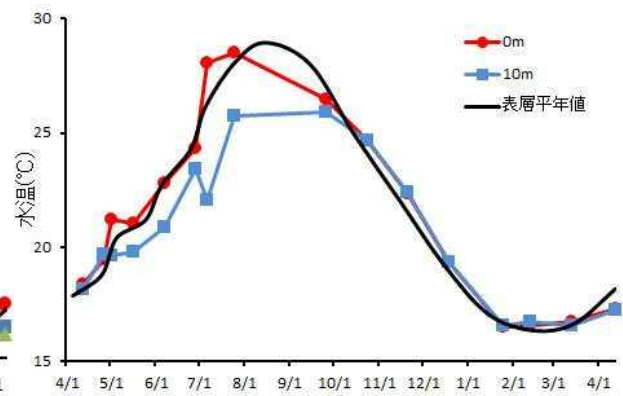


図-4 鹿児島湾中部の水温の経月変化 (3定点平均)

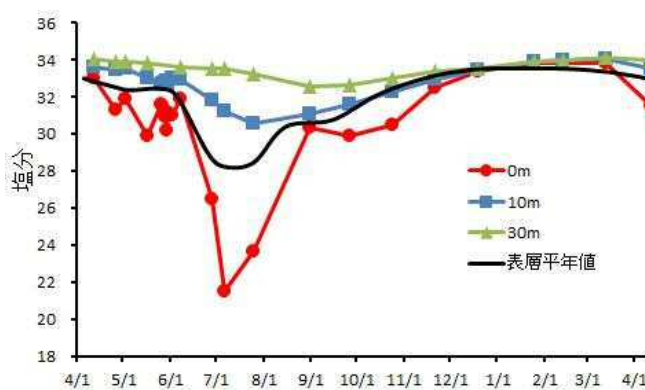


図-5 鹿児島湾奥部の塩分の経月変化 (9定点平均)

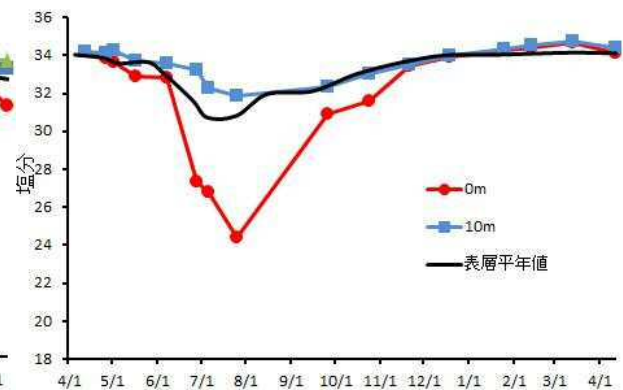


図-6 鹿児島湾中部の塩分の経月変化 (3定点平均)

(3) 水質

表層 DIN は、概ね平年並みから低めで推移したが、10月、2月に湾奥部で平年より高めとなった。これは調査前に降雨があったことが影響したと考えられた。表層 DIP は概ね平年並みから平年より高めで推移した。表層での最大値は、DIN が2月の湾奥部で9.3 $\mu\text{g-at/L}$ 、DIP が1月の湾奥部で0.9 $\mu\text{g-at/L}$ 、最小値はDIN が4月上旬の湾奥部で0.06 $\mu\text{g-at/L}$ 、DIP が9月下旬の湾中部で0.01 $\mu\text{g-at/L}$ であった(図-7,-8,-9,-10)。

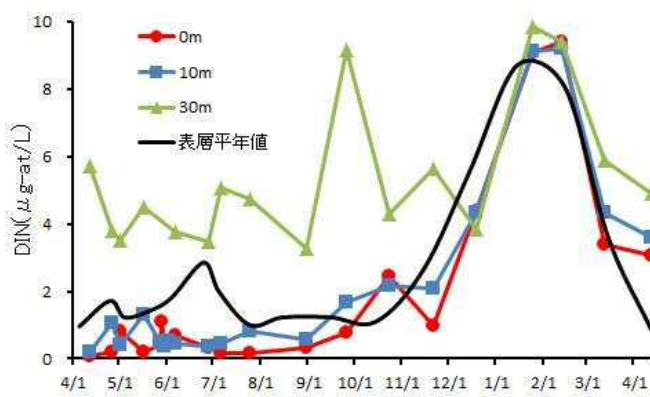


図-7 鹿児島湾奥部のDINの経月変化 (9定点平均)

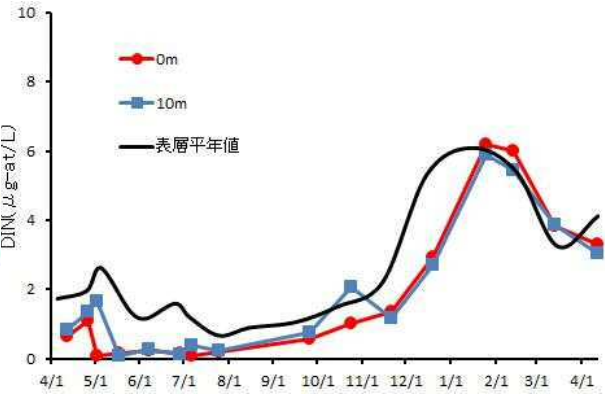


図-8 鹿児島湾中央部のDINの経月変化 (3定点平均)

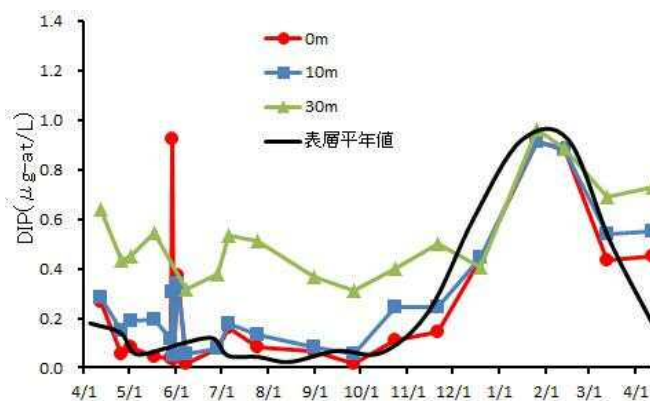


図-9 鹿児島湾奥部のDIPの経月変化 (9定点平均)

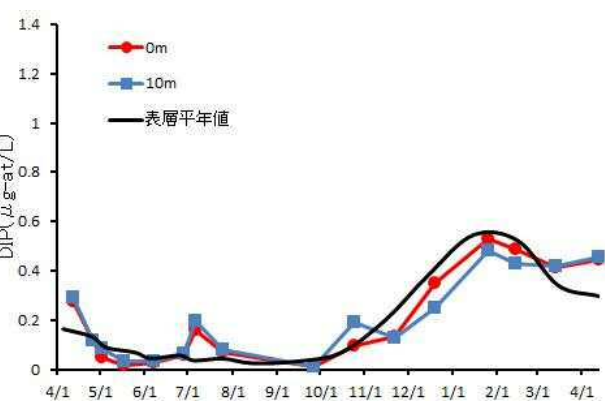


図-10 鹿児島湾中央部のDIPの経月変化 (3定点平均)

2) 八代海

(1) プランクトンの状況

珪藻類は、4～5月は概ね高水準で推移したが、それ以降は低密度で推移した。

有害種は、9月に *C.antiqua* による赤潮で漁業被害が発生した。6月に *Myrionecta rubra* と混合して *C.polykykoides* が赤潮を形成した。細胞密度は、それぞれ 1,500, 340cells/mLであった。

(2) 海象

表層水温は、6、10月を除き概ね平年並みで推移した。8月には27℃台まで上昇し、6月下旬には成層の形成がみられたが、その後9月に台風等の影響により成層が不明瞭となった(図-11)。

表層塩分は梅雨時期のまとまった降雨により、6～8月にやや低下したが、30を下回ることなく、概ね平年並みで推移した(図-12)。

表層の溶存酸素量は、調査期間中は5mg/L以上で推移し、貧酸素は確認されなかった。

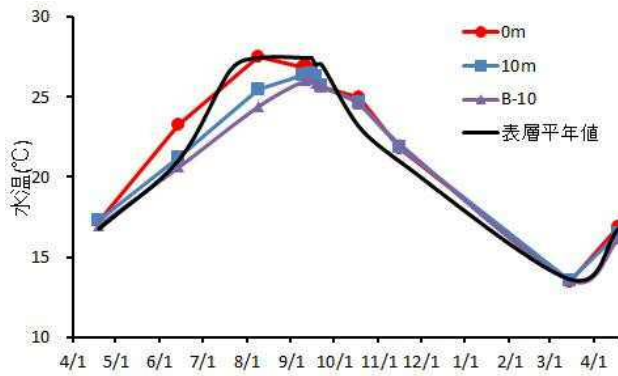


図-11 八代海南部の水温の経月変化 (12定点平均)

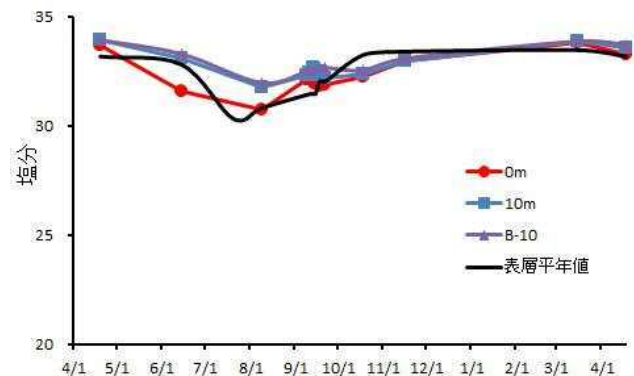


図-12 八代海南部の塩分の経月変化 (12定点平均)

(3) 水質

表層 DIN は調査日前に降雨のあった6月中旬, 9~10月を除き平年よりやや低めに推移した。表層 DIP は全体的に平年よりやや高めに推移した。9月上旬以降において濃度が上昇しており, 9月上旬は台風の接近等の影響により成層が崩され, 鉛直混合が発生したことが要因と考えられる。9月以降は全水深層で濃度が一定となっており, 活発な鉛直混合が生じていたと考えられる (図-13,-14)。

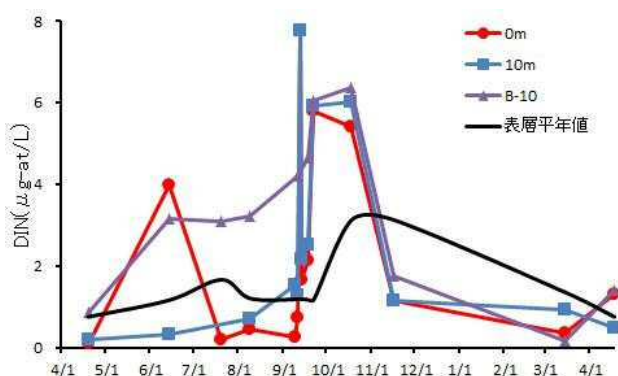


図-13 八代海南部のDINの経月変化 (12定点平均)

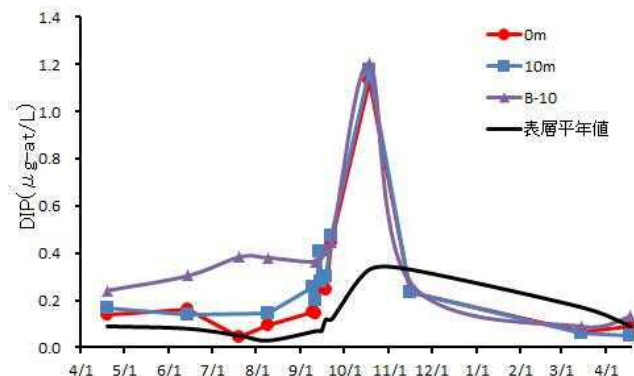


図-14 八代海南部のDIPの経月変化 (12定点平均)

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と篠川湾の, 麻痺性貝毒の原因プランクトン (*Gymnodinium catenatum*) 調査を実施したところ, 4/21, 5/19 採水サンプルで当該プランクトンがそれぞれ 38cells/L, 92cells/L 確認された。その後, 細胞が確認されることはなかった。また, 出水郡長島町の, 麻痺性貝毒原因プランクトン (*Alexandrium catenella*) 調査を実施したところ, 1/20, 1/26, 2/8 採水サンプルで当該プランクトンがそれぞれ最高 9cells/L, 4cells/L, 2cells/L 確認された。

有毒プランクトンの発生については, 関係機関等へ情報発信した。

3 貧酸素水塊調査

7/25 に 30m 以浅において溶存酸素が 4.0mg/l を下回る貧酸素水塊を, 鹿児島湾奥 2 カ所で確認し, 8/31, 9/26, 10/24 調査時にも湾奥部でそれぞれ 7, 5, 4 カ所でみられた。11 月以降は, 3

0m以浅において貧酸素水塊はみられなかった。貧酸素水塊の存在の有無について、ホームページやメール等により情報発信した。

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，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等を用いて情報を提供した。

今年度は，赤潮情報12回，注意報8回，警報17回，貧酸素情報4回を発行した。

期間中は，鹿児島湾関係37機関，八代海関係26機関に対し，FAXによる情報提供を延べ3,242回行った。またホームページの閲覧回数は，パソコン版が25,260回（27年度30,827回），携帯電話版が17,896回（27年度21,176回）であった。さらにメールアドレス登録者（鹿児島湾関係で約180名，八代海関係で約120名）に対し，随時情報を提供した。

2) 研修会の実施

養殖漁協職員や魚類・貝類養殖漁業者等を対象に，赤潮・貝毒について講演した。

- 9月27日 養殖共済に係る地区調査員会議
- 2月22日 カキ類養殖情報交換会
- 3月2日 魚類養殖共済関係漁協会議
- 3月10日 鹿児島大学 赤潮シンポジウム

(参考資料)

表1 平成28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 ²)	漁業 被害 の有無
1	4月 1日	垂水市牛根麓地先	<i>Prorocentrum balticum</i>	2,700	不明	なし
2	4月 3日	鹿児島市マリナー ト付近～七ツ島付近	<i>Noctiluca scintillans</i>	不明	不明	なし
3	4月 4日-10日	垂水市福山～牛根境 地先及び桜島黒髪沿 岸	<i>Prorocentrum dentatum</i>	106,500	不明	なし
4	4月 9日-10日	鹿児島市喜入港沖～ 指宿市知林ヶ島北端	<i>Noctiluca scintillans</i>	不明	不明	なし
5	4月23日 -5月14日	長島町福ノ浦	<i>Akashiwo sanguinea</i>	7,200	不明	なし
6	5月25日-30 日	鹿児島湾奥部	<i>Heterosigma akashiwo</i>	486,000	不明	なし
7	6月13日	長島町獅子島湯ノ口 ～柏栗地先	<i>Myrionecta rubra</i> <i>Cochlodinium polykrikoides</i>	1,500 340	不明	なし
8	6月13日-19 日	長島町北部地先	<i>Myrionecta rubra</i>	27,000	不明	なし
9	7月 7日	長島町福ノ浦	<i>Myrionecta rubra</i>	8,500	不明	なし
10	7月29日-31日	長島町福ノ浦, 松ヶ 平沖	<i>Myrionecta rubra</i>	5,050	不明	なし
11	9月 8日-16日	長島町地先	<i>Chattonella antiqua</i>	2,000	不明	あり
12	10月24日-31日	垂水市牛根漁港内	<i>Levanderina fissa</i> (旧 <i>Gyrodinium</i> <i>m instriatum</i>)	790	不明	なし
13	12月21日	垂水市海潟漁港内	<i>Myrionecta rubra</i>	不明	不明	なし
14	1月 2日-6日	長島町浦底湾	<i>Myrionecta rubra</i>	3,500	不明	なし
15	1月31日 -2月 1日	垂水市海潟漁港沖	<i>Myrionecta rubra</i>	5,000	不明	なし
16	3月13日-23日	霧島市隼人町沖	<i>Heterosigma akashiwo</i>	1,100	不明	なし

表2 瀬戸内町久慈湾と篠川湾における貝毒原因プランクトン検査結果

試料採取 月 日	<i>Gymnodinium catenatum</i> の最高細胞数 (cells/mL)	備 考
4月21日	0.038	水産技術開発センターによる採水
5月19日	0.092	〃
6月28日	確認されず	〃
9月 1日	〃	〃
10月27日	〃	〃
1月26日	〃	〃
2月20日	〃	〃
3月21日	0.008	〃

表3 長島町沿岸における貝毒原因プランクトン検査結果

試料採取 月 日	<i>Alexandrium catenella</i> の最高細胞数 (cells/mL)	備 考
1月20日	0.009	東町漁協, 北さつま漁協による採水
1月26日	0.004	〃
2月 8日	0.002	〃