

有明海 赤潮発生状況と水質の推移

平成18年9月27日
有明海・八代海総合調査評価委員会
赤潮検討グループ

1 目的

近年、有明海においては、赤潮の発生頻度が増加し、発生規模も拡大したといわれている。そこで、有明海の各県毎に近年の赤潮の発生状況の推移を検討し、それを検証するとともに、水質の推移も同様に検討する。

2 方法

資料：赤潮の発生状況

水産庁九州漁業調整事務所「九州海域の赤潮」

資料：水質

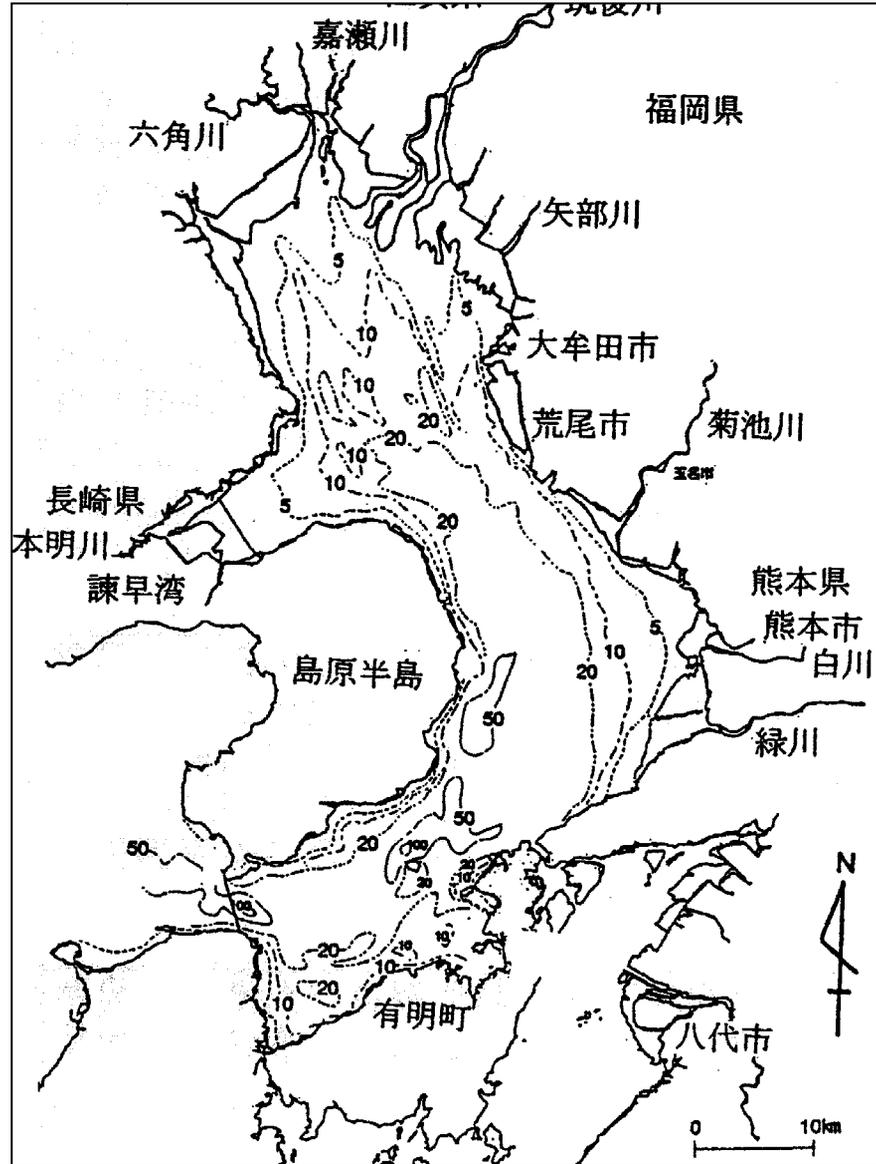
福岡県,佐賀県,長崎県,熊本県の浅海定線調査

検討方法

「有明海における干拓事業漁業被害 原因裁定申請事件 専門委員報告書」平成16年12月に準じる

2 方法

(1) 海域：福岡県, 佐賀県, 長崎県及び熊本県の各水域



2 方法

(2) 赤潮:

年代 ・1984 ~ 1989年度 (6年間)
・1990 ~ 1996年度 (7年間)
・1997 ~ 2003年度 (7年間)

季節 ・4 ~ 6月 ・7 ~ 9月 ・10 ~ 12月 ・1 ~ 3月

生物 ・4分類群、赤潮生物

整理項目 ・年間発生件数 ・年間発生期間
・1件当たり日数

(3) 水質:

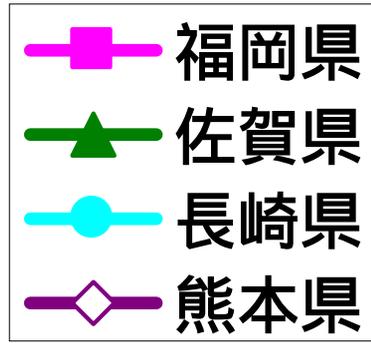
年代、季節は赤潮と同様

測定項目 透明度、水温、塩分、COD、DIN、PO₄-P

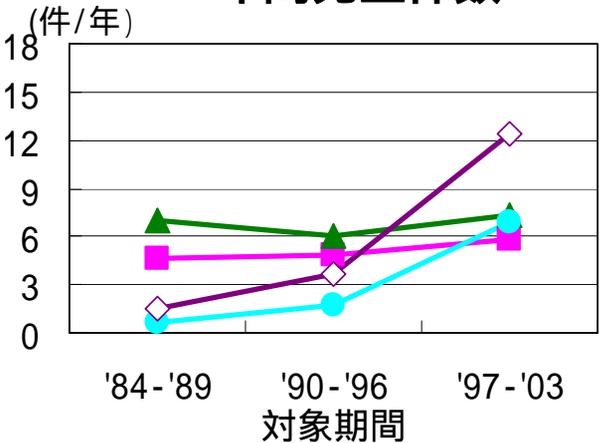
整理方法 5カ年移動平均

3 結果：各県海域における赤潮発生状況の推移

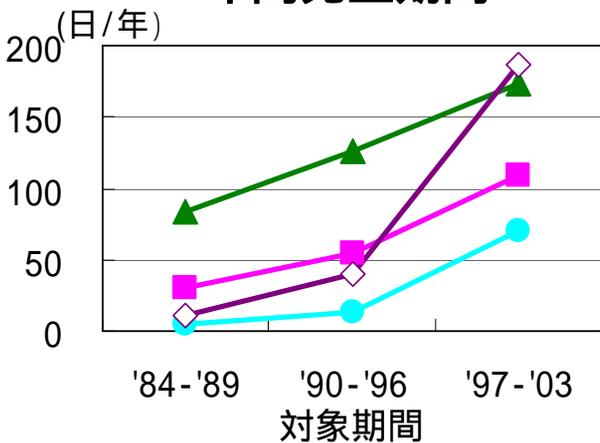
- 年間発生件数：福岡県と佐賀県は横ばい、長崎県と熊本県は増加傾向。
- 年間発生期間：全県とも増加。
- 1件当たりの日数：長崎県はやや増加傾向、福岡県、佐賀県及び熊本県は増加。



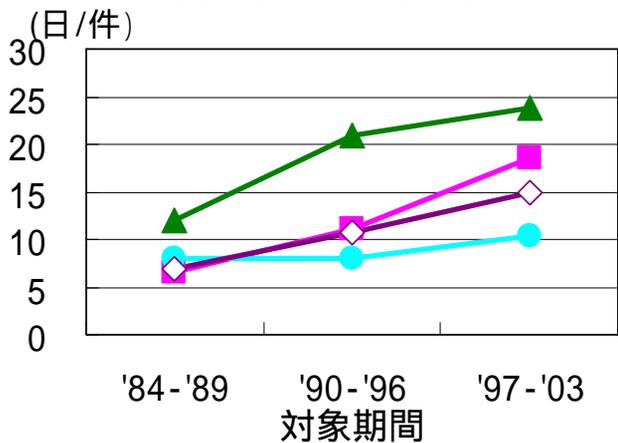
< 年間発生件数 >



< 年間発生期間 >



< 1件当たりの日数 >



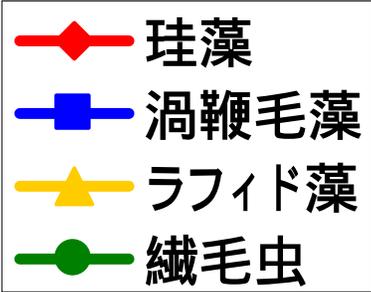
対象期間 「'84-'89」：1984年度～1989年度（6年間）

「'90-'96」：1990年度～1996年度（7年間）

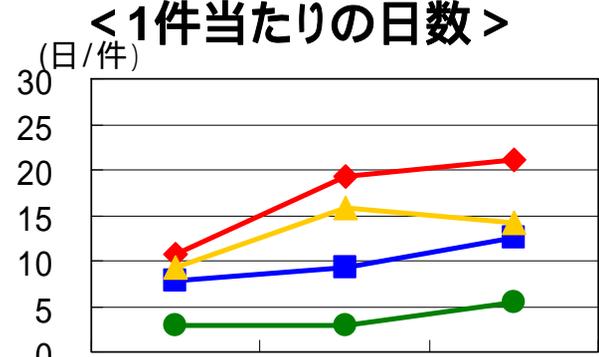
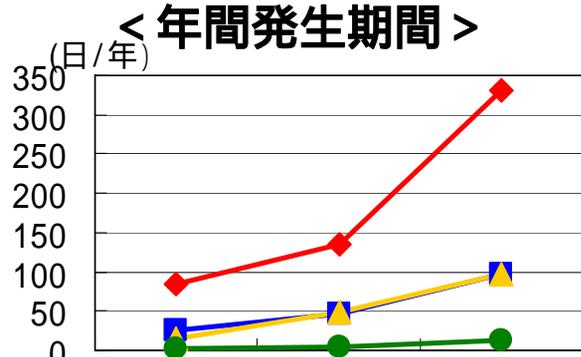
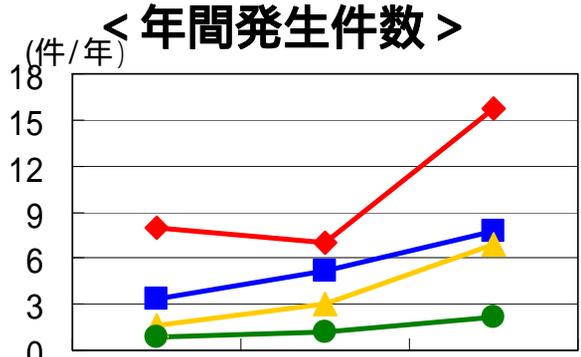
「'97-'03」：1997年度～2003年度（7年間）

3 結果：分類群別 赤潮発生状況の推移

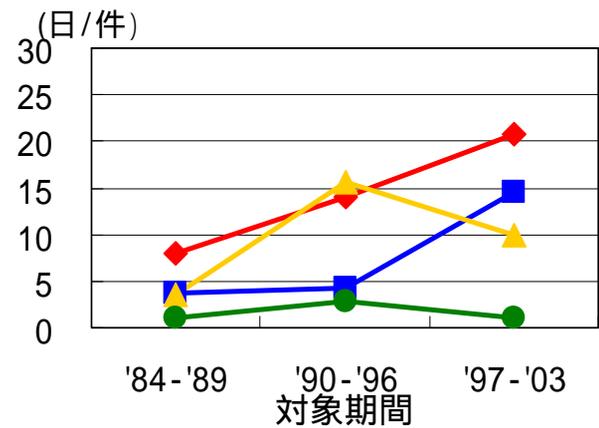
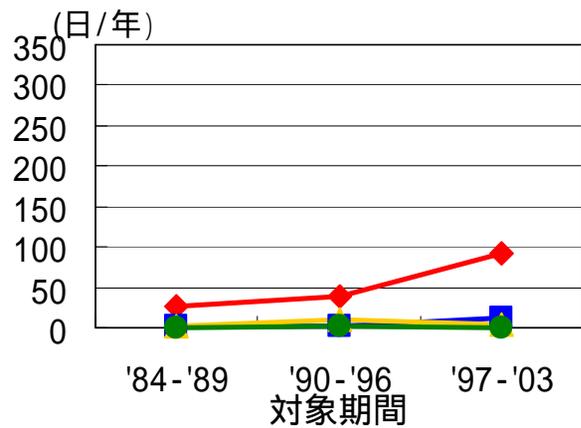
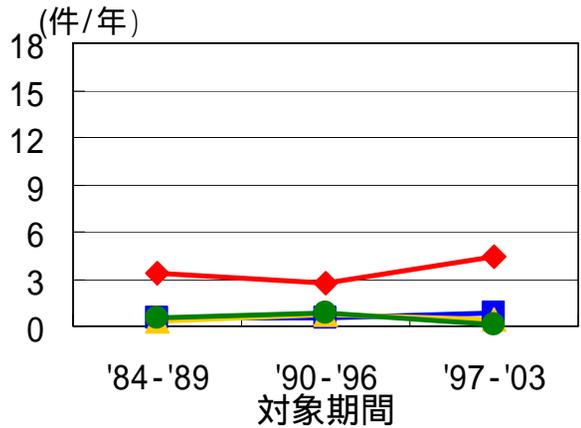
・有明海では、珧藻赤潮、渦鞭毛藻赤潮、ラフィド藻赤潮、繊毛虫赤潮が増加しており、とくに珧藻の増加が著しい。



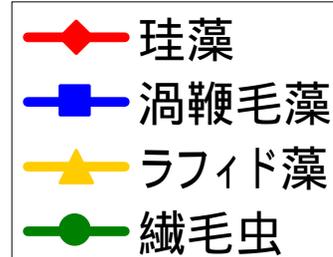
[全域]



[福岡県]

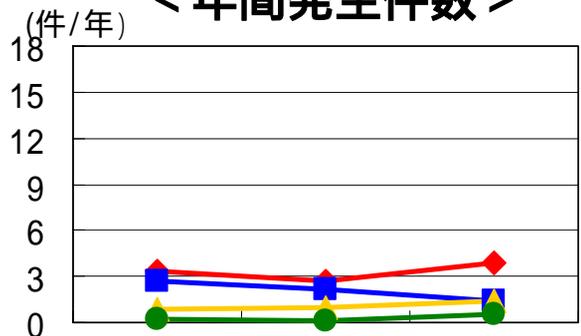


つづき：分類群別 赤潮発生推移

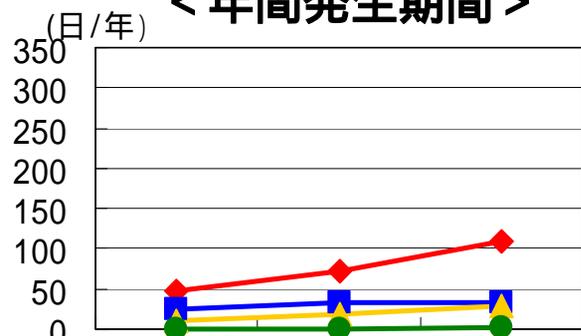


「佐賀県」

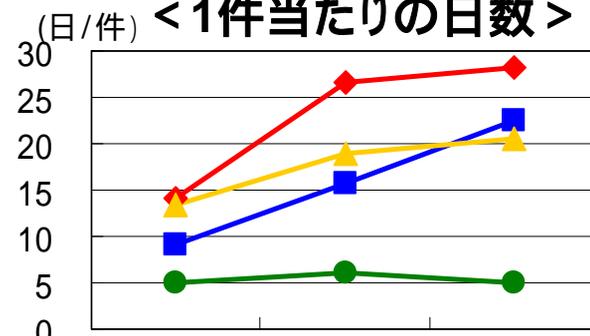
< 年間発生件数 >



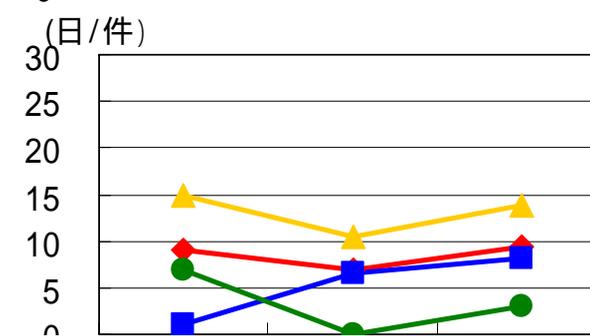
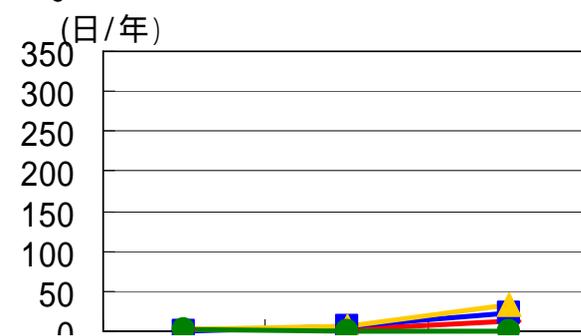
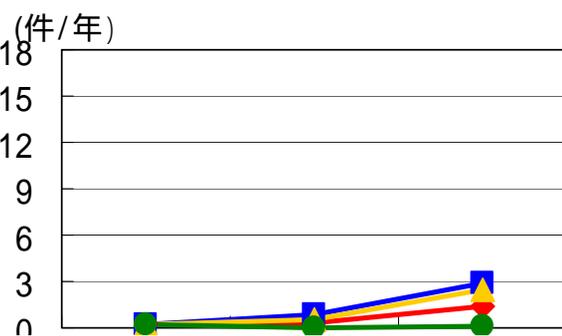
< 年間発生期間 >



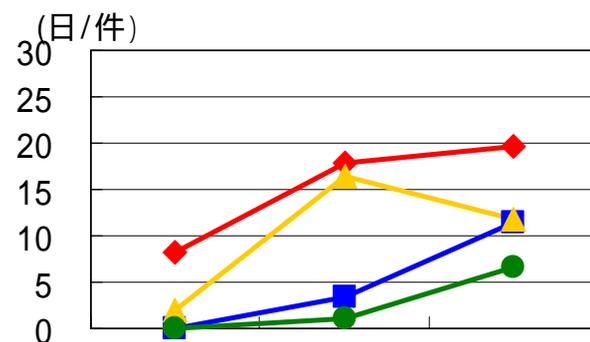
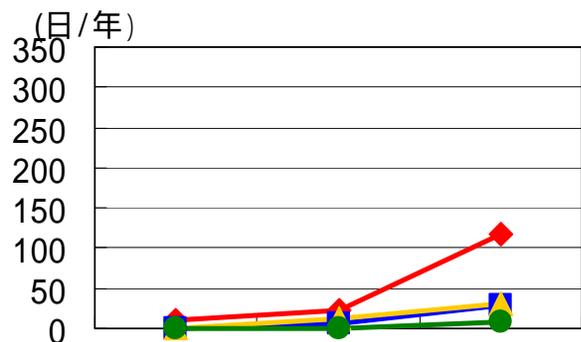
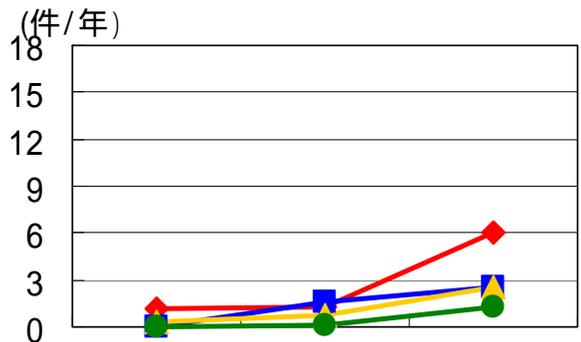
< 1件当たりの日数 >



「長崎県」



「熊本県」

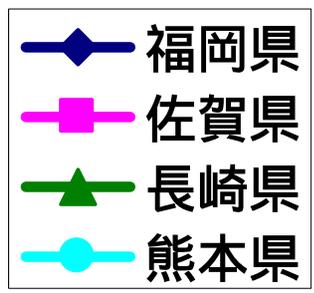


'84-'89 '90-'96 '97-'03
対象期間

'84-'89 '90-'96 '97-'03
対象期間

'84-'89 '90-'96 '97-'03
対象期間

3 結果：種別 赤潮発生状況の推移

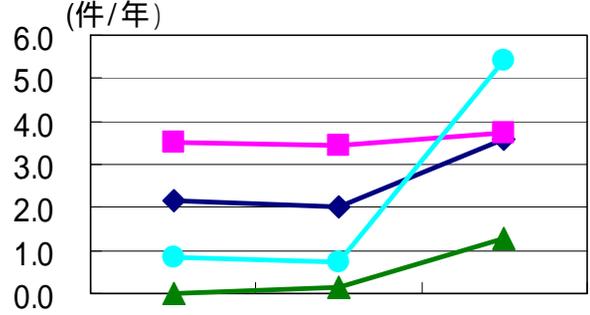


《珪藻類 *Skeletonema* spp.》

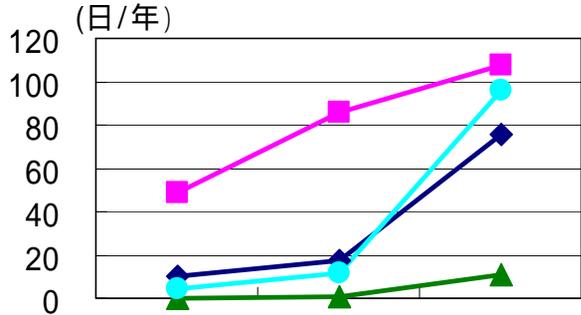
- ・ 発生件数・発生期間：各県とも増加
- ・ 1件当たりの日数：長崎を除く3県では冬季に増加傾向が強く、55日前後。
- ・ *Chaetoceros* spp.も同様の赤潮形成パターン

[季節合計]

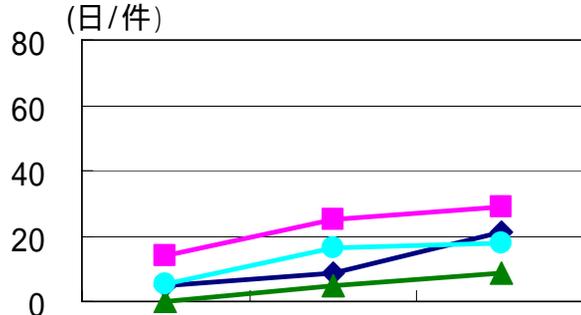
< 年間発生件数 >



< 年間発生期間 >

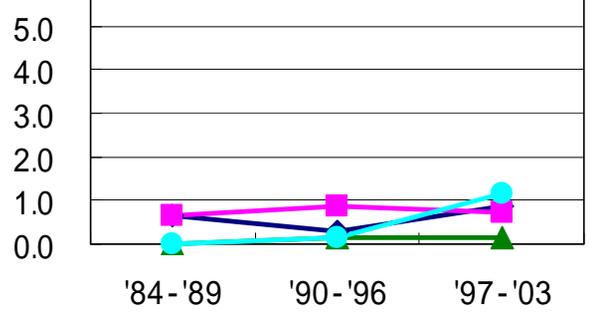


< 1件当たりの日数 >

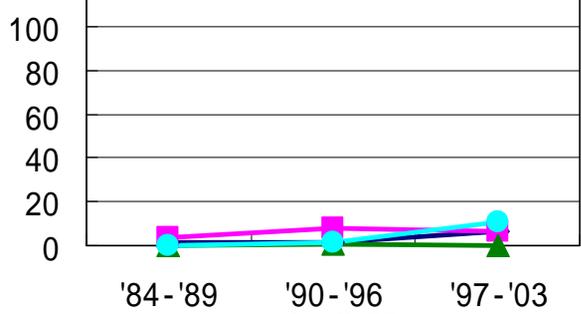


[4~6月]

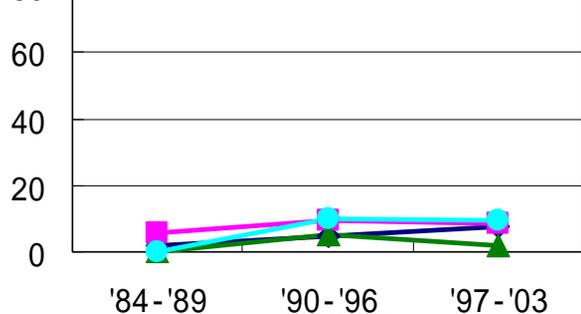
< 年間発生件数 >



< 年間発生期間 >



< 1件当たりの日数 >



つづき：〈珪藻類 *Skeletonema spp.*〉

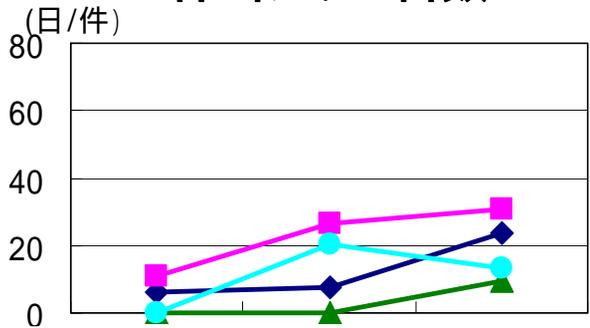
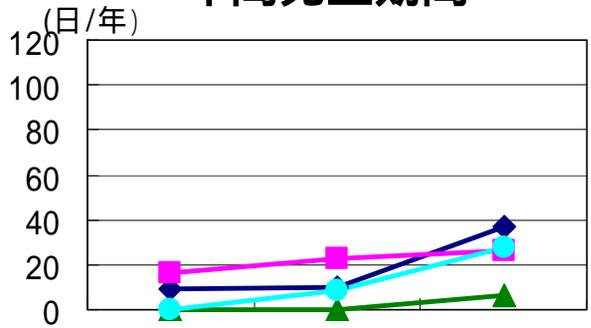
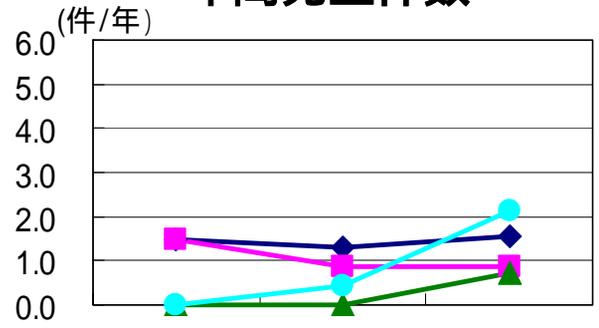
- ◆ 福岡県
- 佐賀県
- ▲ 長崎県
- 熊本県

< 年間発生件数 >

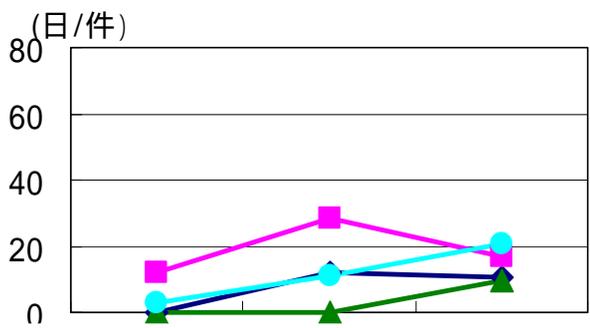
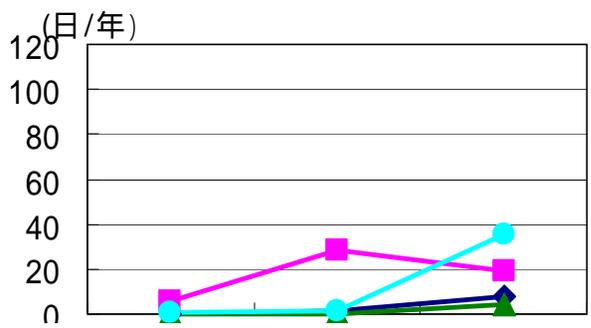
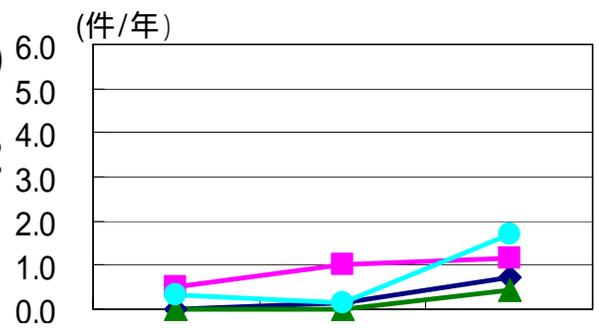
< 年間発生期間 >

< 1件当たりの日数 >

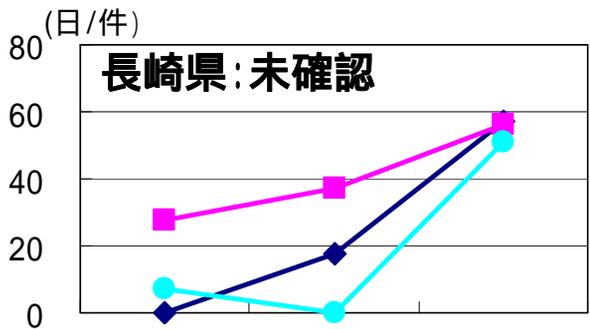
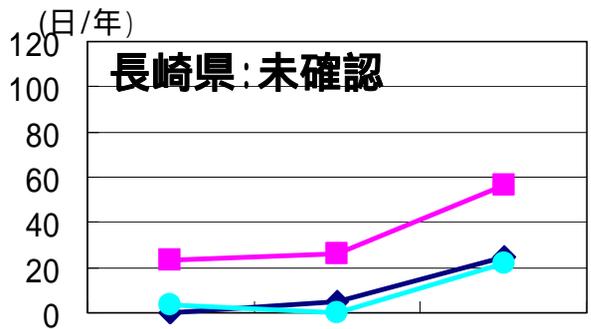
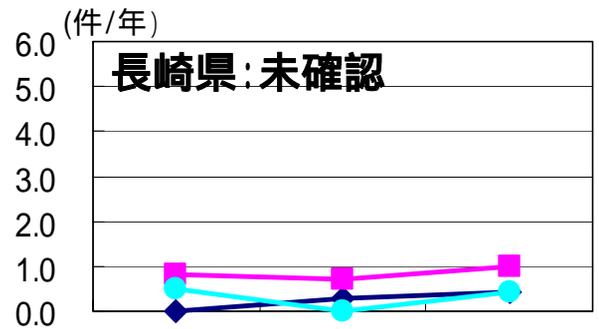
7
~
9
月



10
~
12
月



1
~
3
月



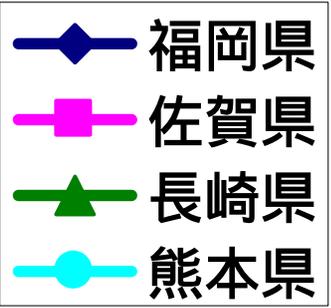
'84-'89 '90-'96 '97-'03
対象期間

'84-'89 '90-'96 '97-'03
対象期間

'84-'89 '90-'96 '97-'03
対象期間

3 結果：〈渦鞭毛藻類 *Cochlodinium polykrikoides*〉

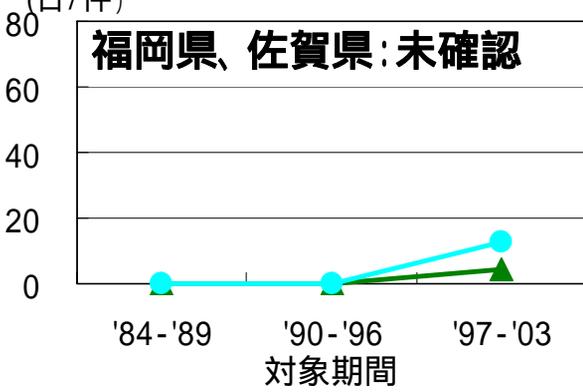
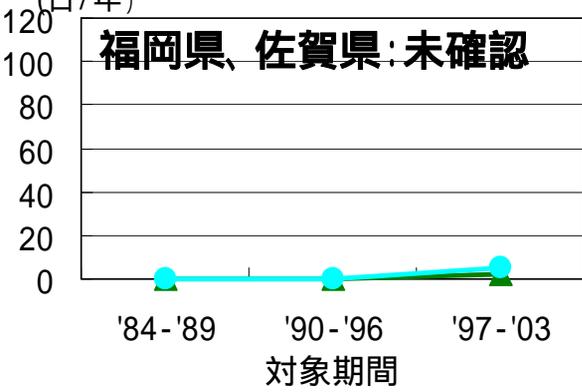
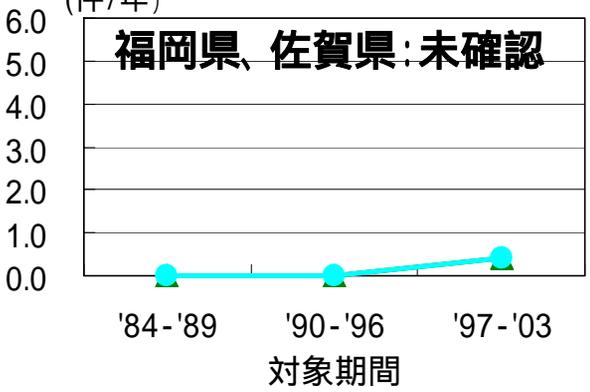
- ・長崎県と熊本県で、1999年8月に赤潮が発生
- ・いずれも、漁業被害なし。



〈年間発生件数〉

〈年間発生期間〉

〈1件当たりの日数〉



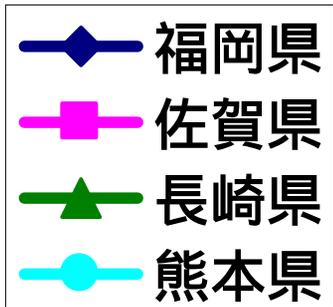
未確認

7
月

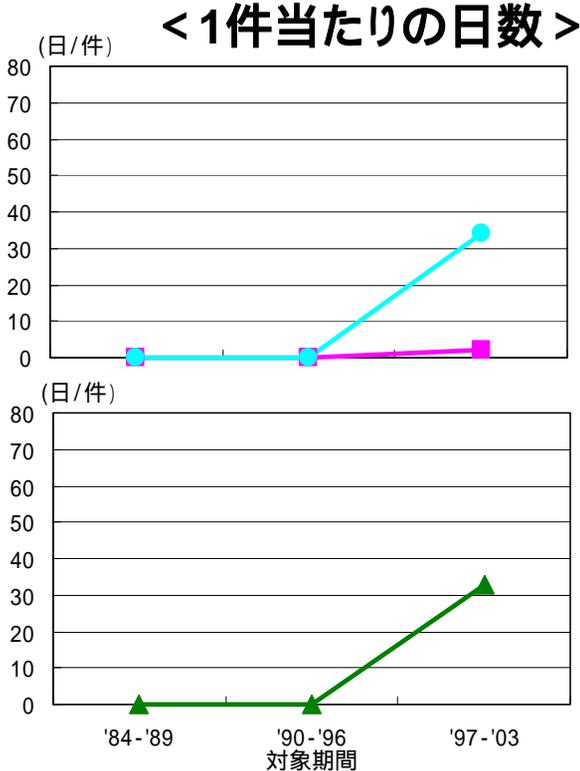
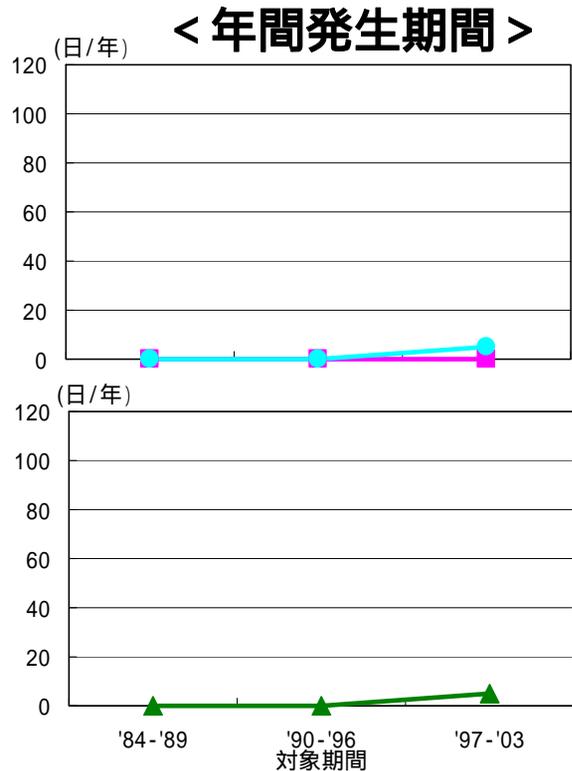
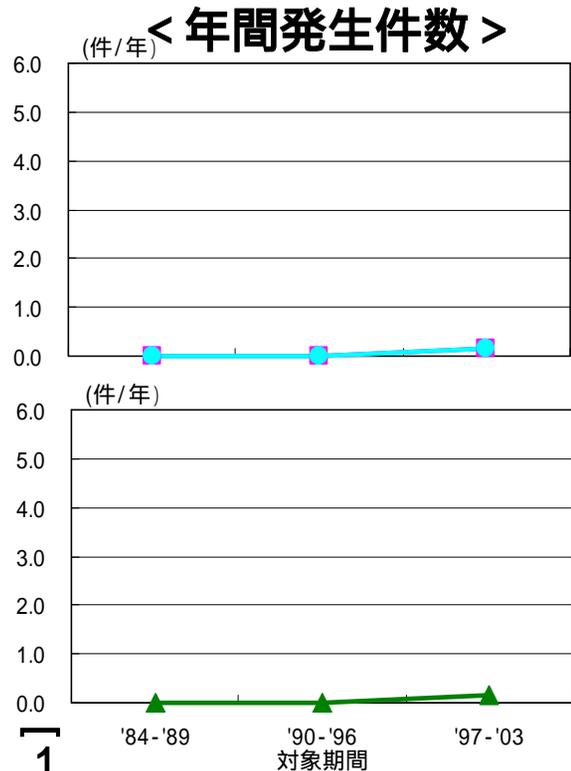
4 10 1
6 12 3
月 月 月

3 結果：〈渦鞭毛藻類 *Gymnodinium mikimotoi*〉

- ・長崎県（1999）、熊本県（2000）、佐賀県（2000）で、計3回赤潮が発生。
- ・福岡県では未確認。



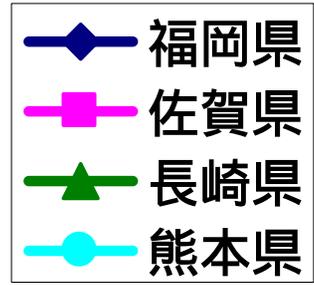
[7~9月]
[10~12月]
[4~6月]
[1~3月]



未確認

3 結果：〈ラフィド藻類 *Chattonella antiqua*〉

- ・ 全県で、夏季に赤潮形成
- ・ 本種は、有明海では冬季に赤潮形成は確認されていない。

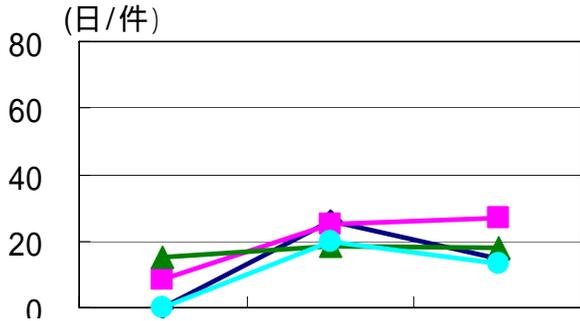
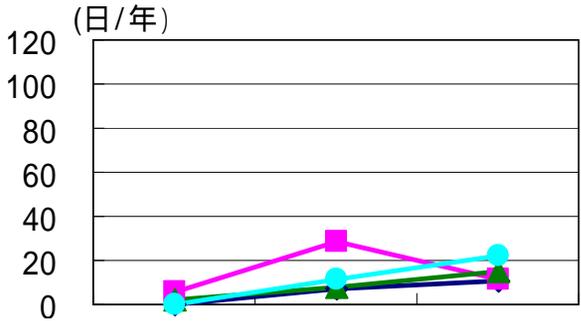
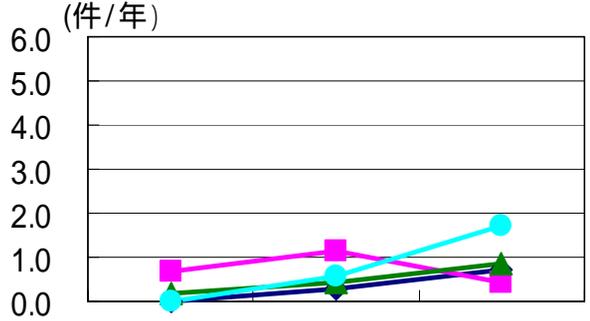


〈年間発生件数〉

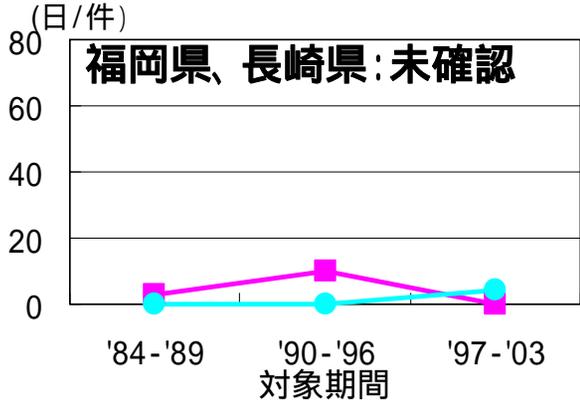
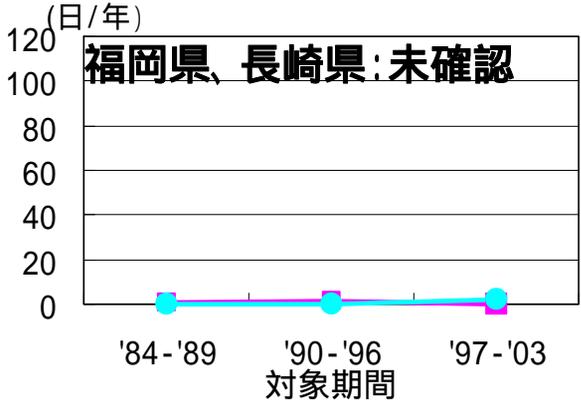
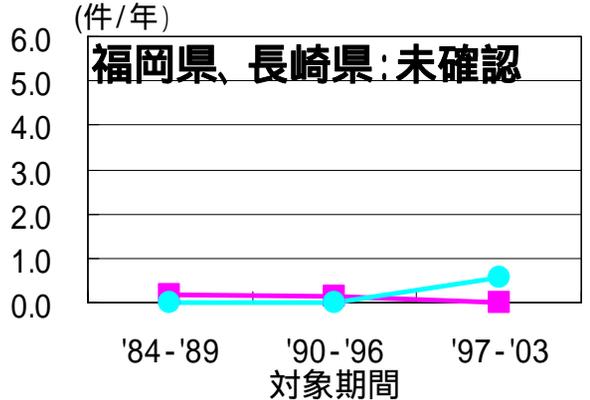
〈年間発生期間〉

〈1件当たりの日数〉

[季節合計]



[4~6月]

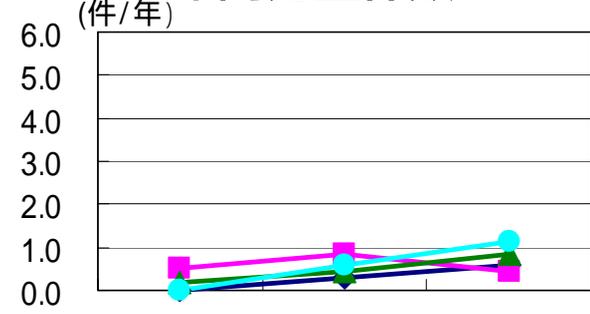


つづき：〈ラフィド藻類 *Chattonella antiqua*〉

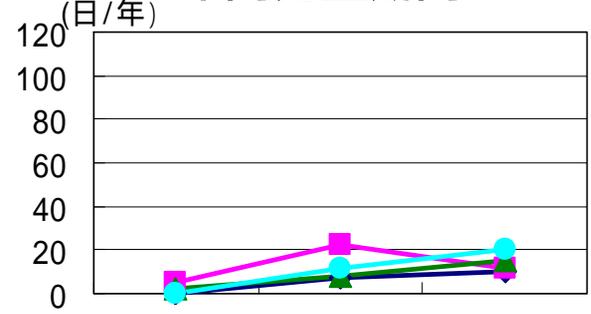
- ◆ 福岡県
- 佐賀県
- ▲ 長崎県
- 熊本県

〔7〕
〔9〕
〔月〕

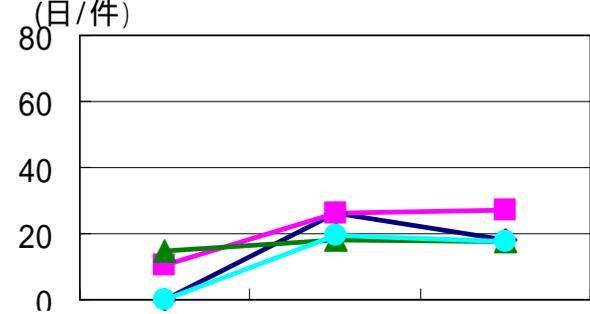
< 年間発生件数 >



< 年間発生期間 >

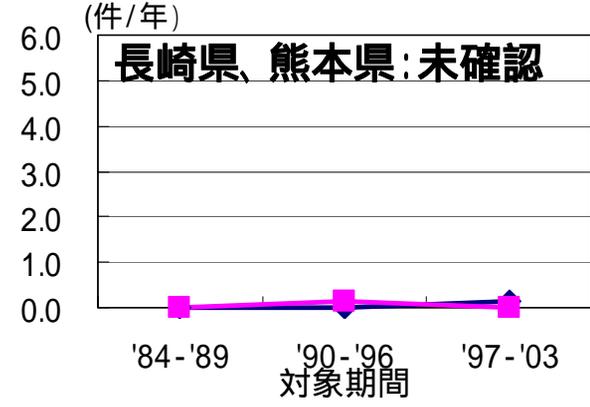


< 1件当たりの日数 >

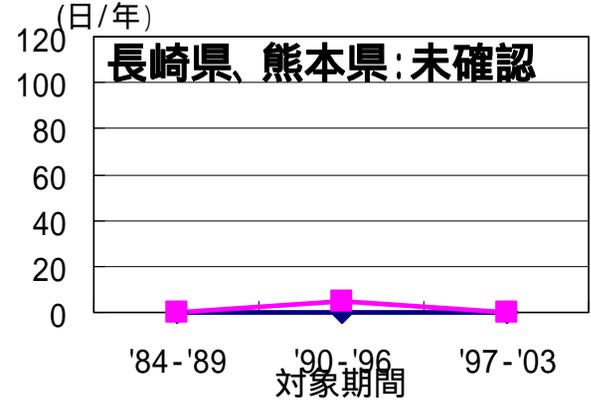


〔10〕
〔12〕
〔月〕

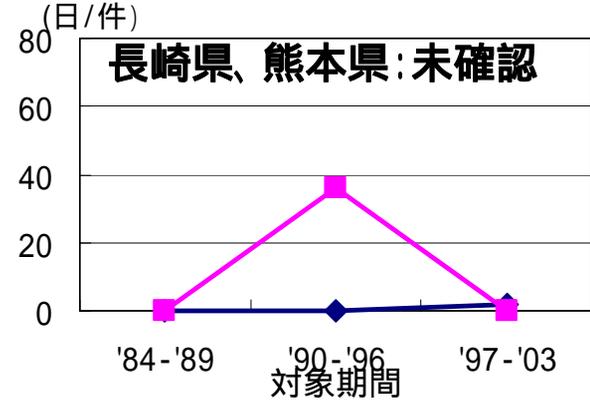
長崎県、熊本県：未確認



長崎県、熊本県：未確認



長崎県、熊本県：未確認

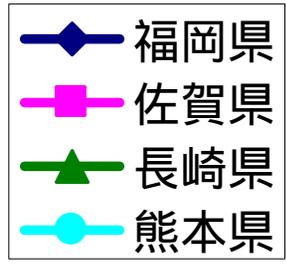


〔1〕
〔3〕
〔月〕

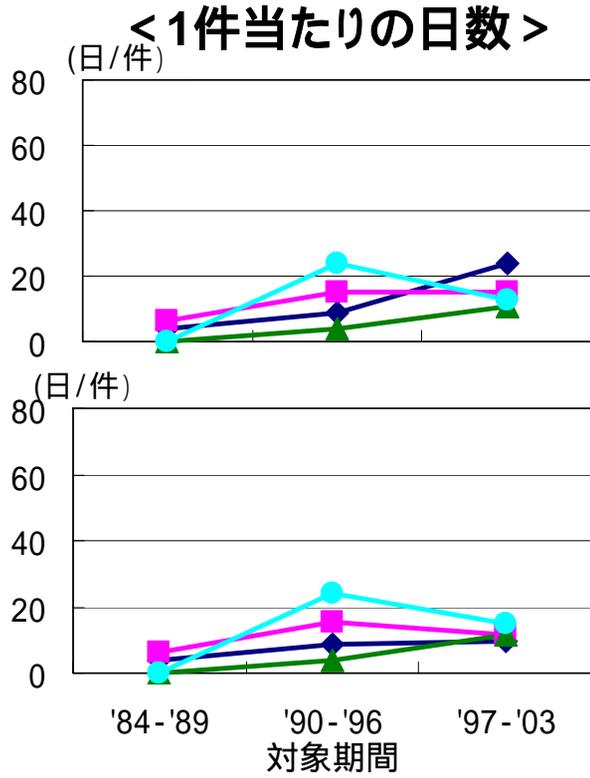
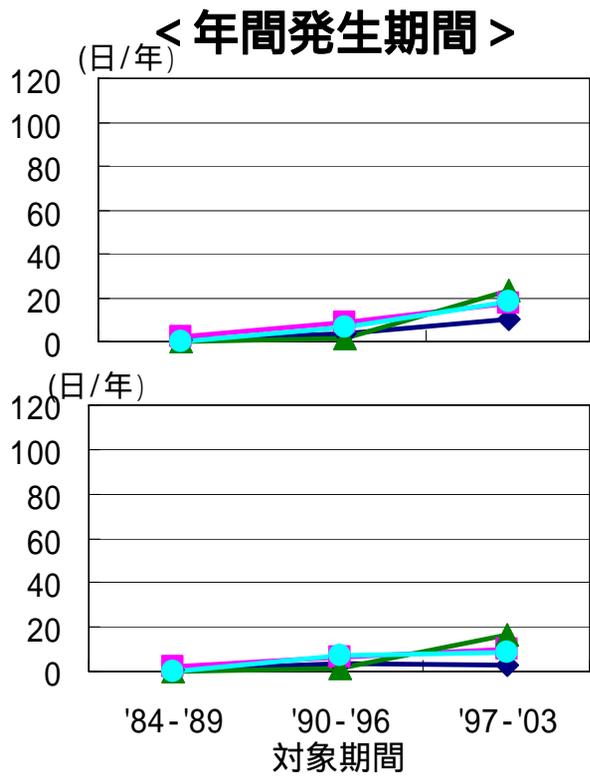
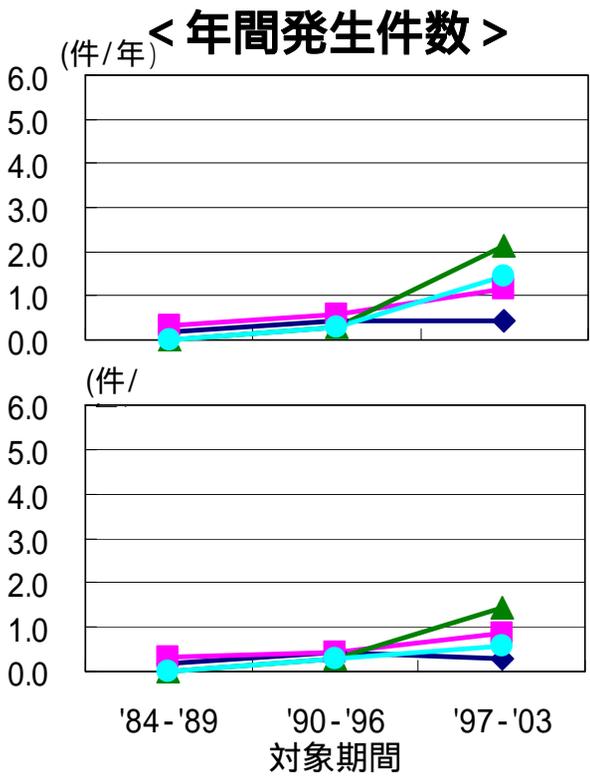
未確認

3 結果：〈ラフィド藻類 *Heterosigma akashiwo*〉

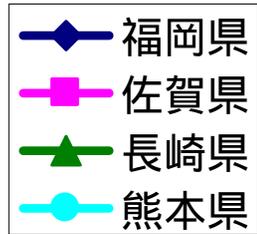
・ 全県とも、春季と夏季に赤潮発生件数・期間が増加



[季節合計]
[4~6月]



つづき：〈ラフィド藻類 *Heterosigma akashiwo*〉

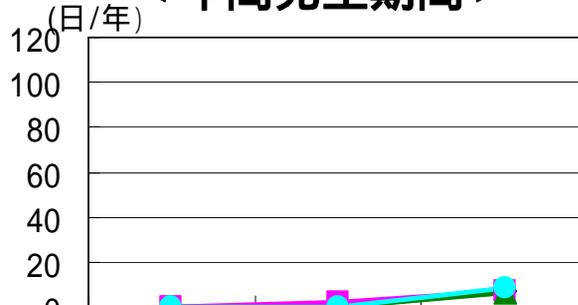


〔7〕
〔9月〕

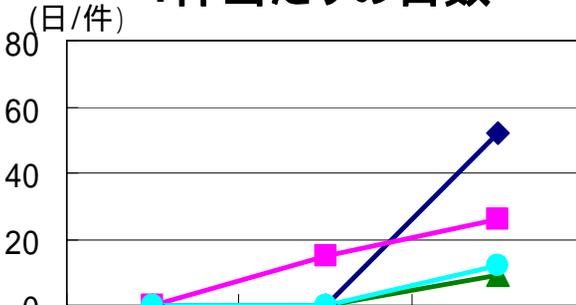
<年間発生件数>



<年間発生期間>

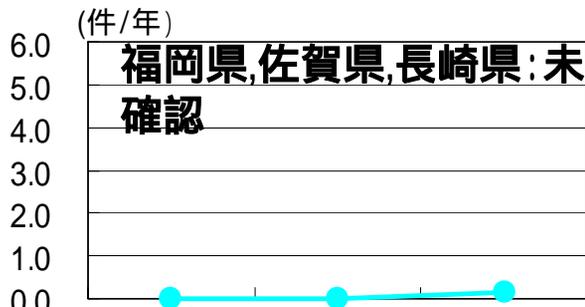


<1件当たりの日数>

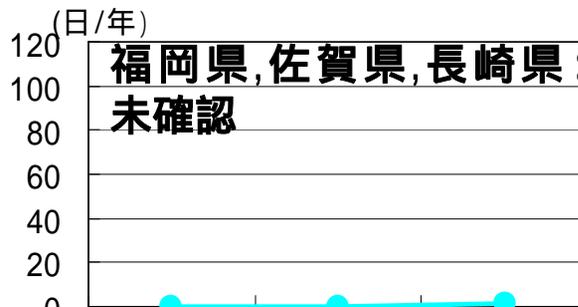


〔10〕
〔12月〕

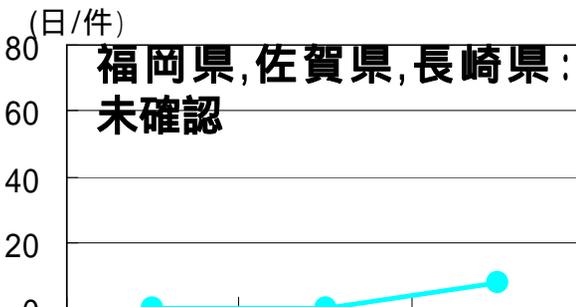
福岡県,佐賀県,長崎県:未確認



福岡県,佐賀県,長崎県:未確認



福岡県,佐賀県,長崎県:未確認



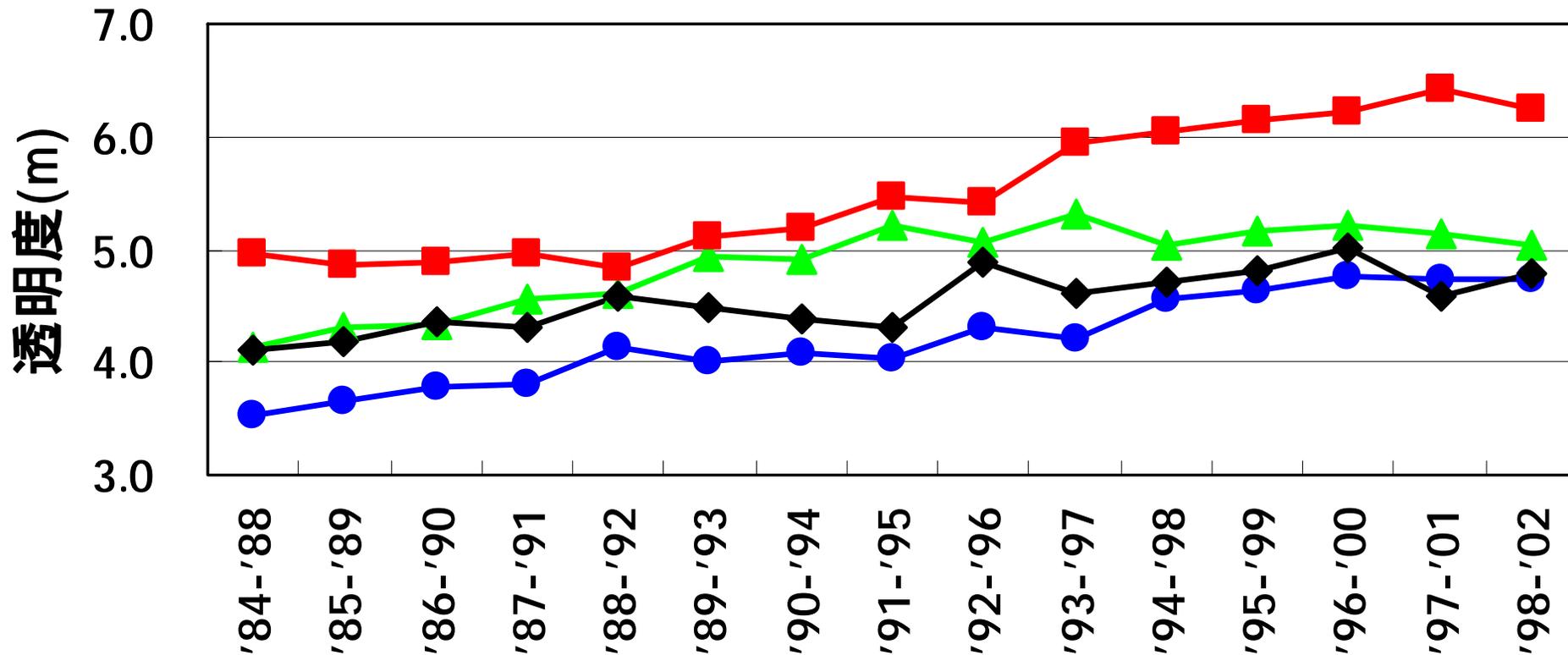
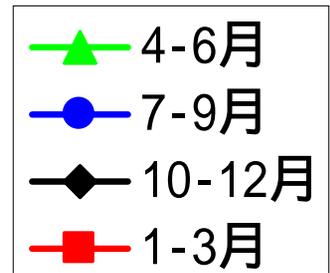
〔1〕
〔3月〕

未確認

3 結果：熊本県海域における水質(表層)の推移 (5カ年移動平均)

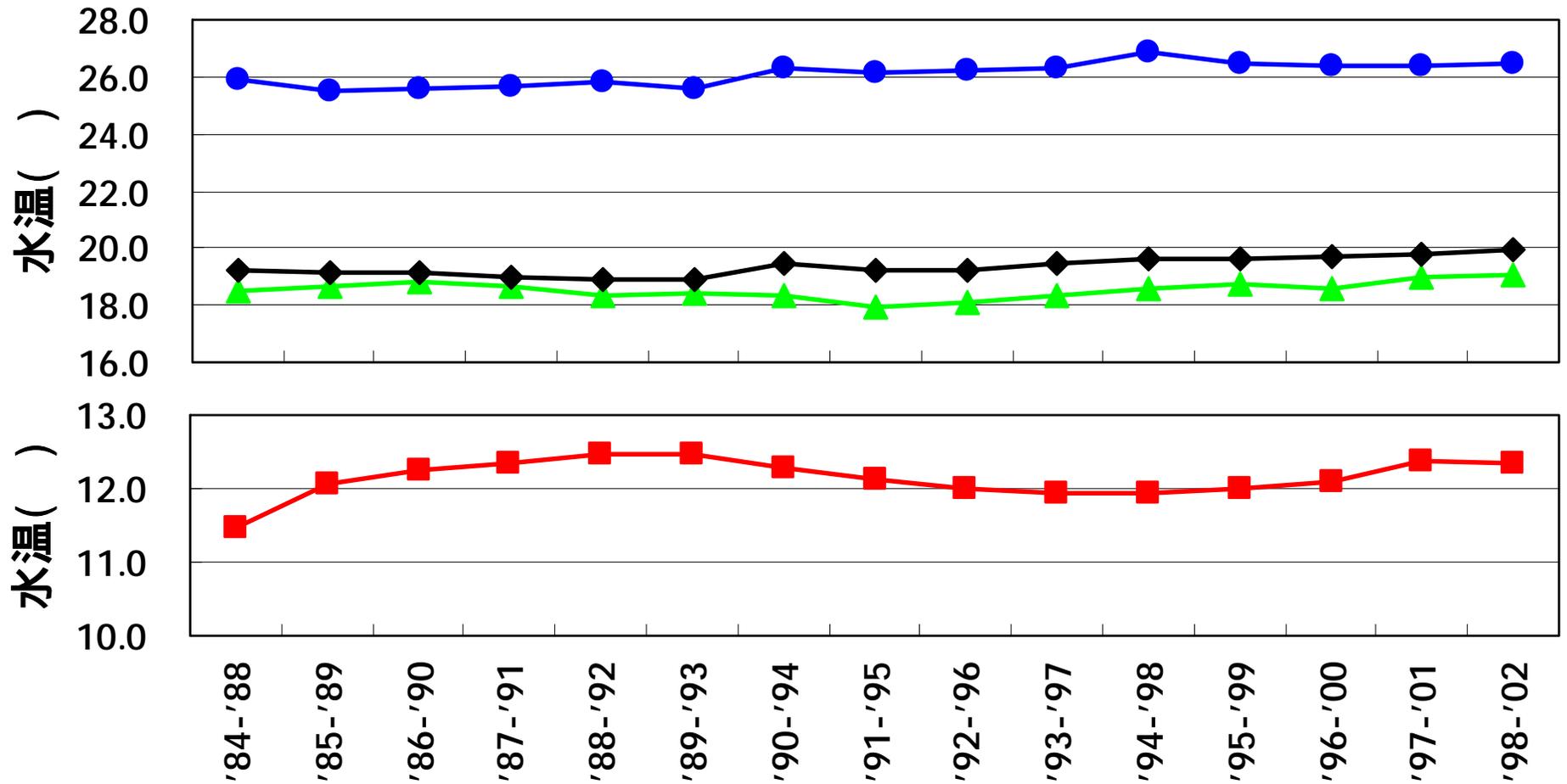
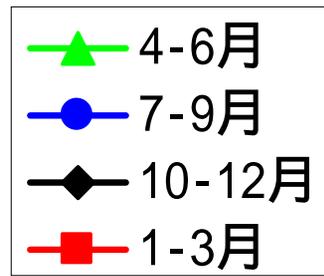
・透明度：四季にわたって上昇傾向

特に、冬季(1-3月)の上昇が著しい。



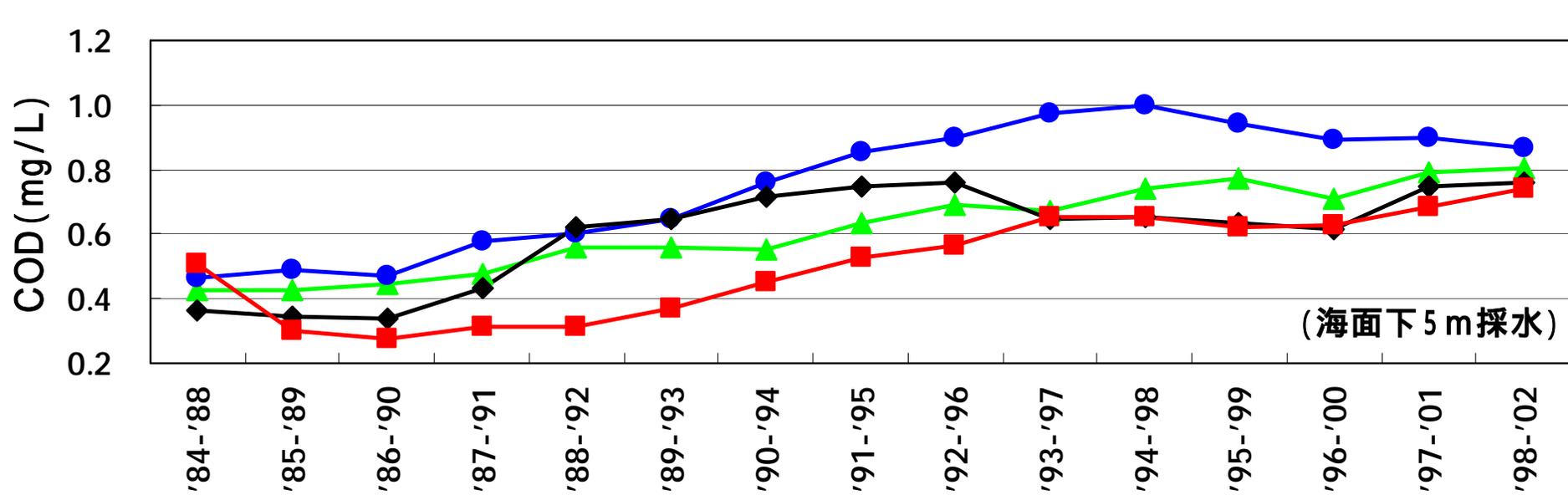
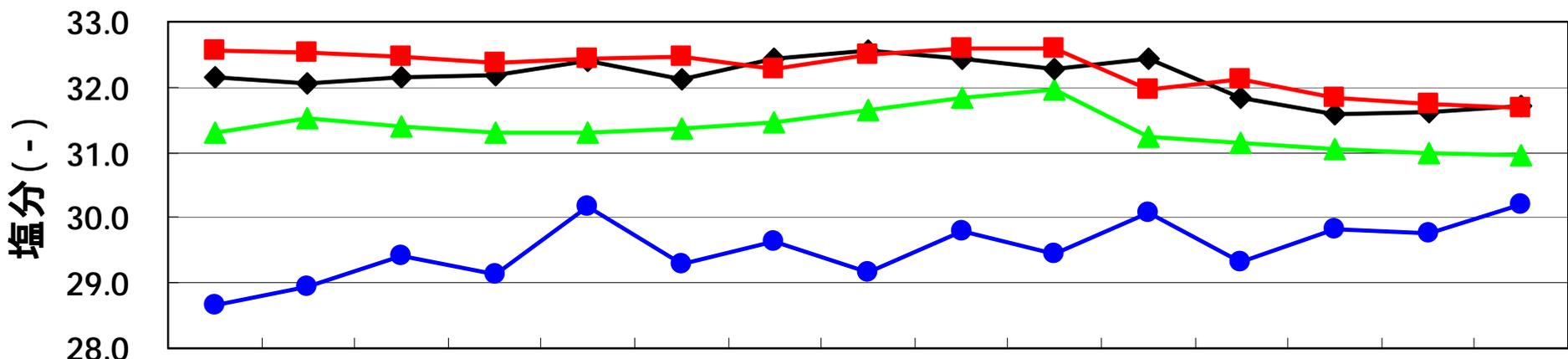
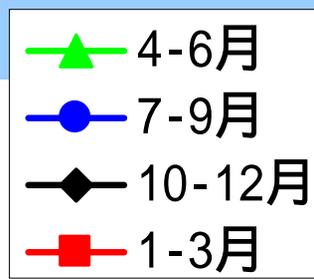
3 結果：熊本県海域における水質(表層)の推移 (5カ年移動平均)

・水温： 春季～秋季にかけて上昇傾向
冬季は近年、若干の上昇傾向



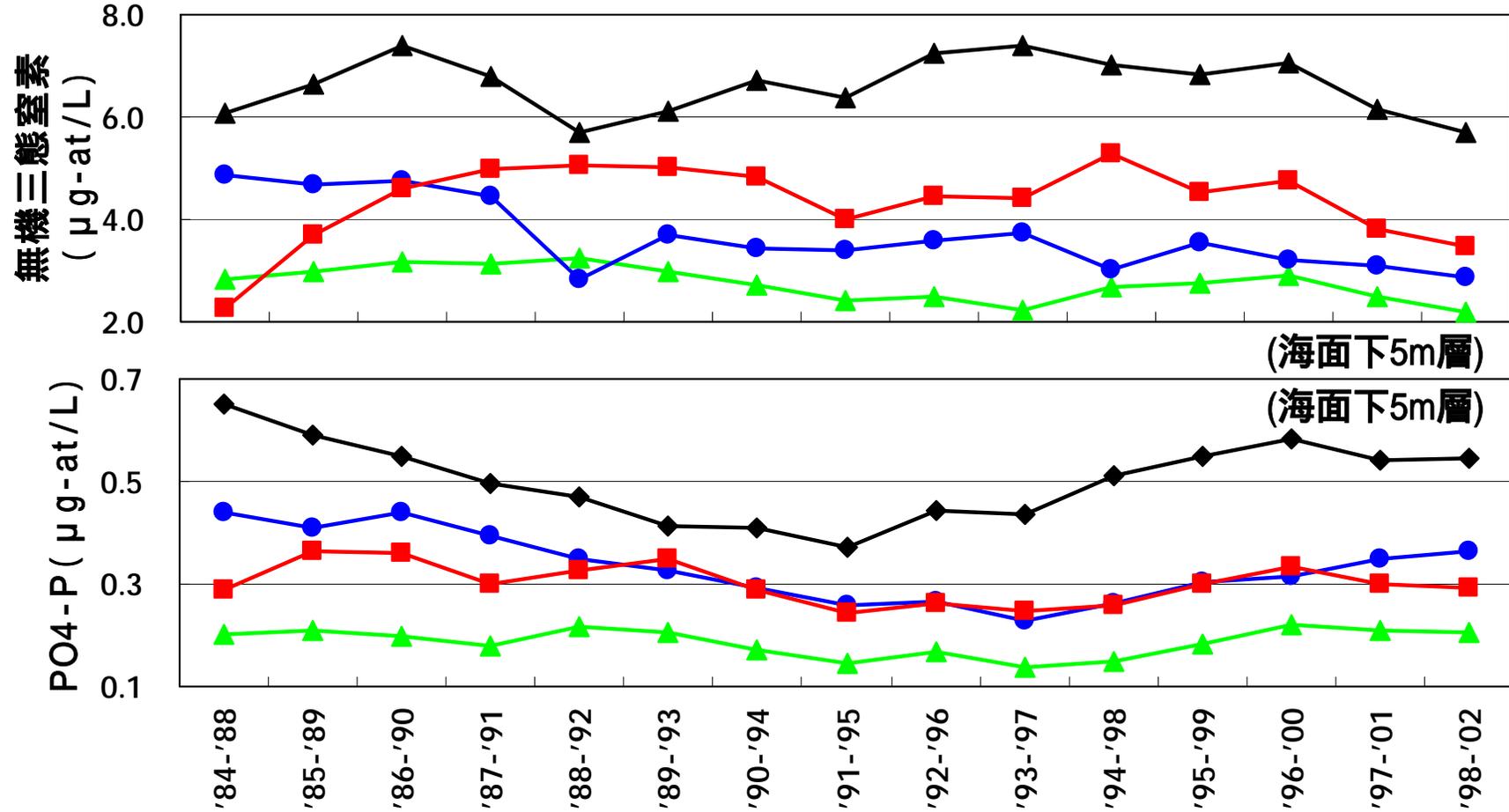
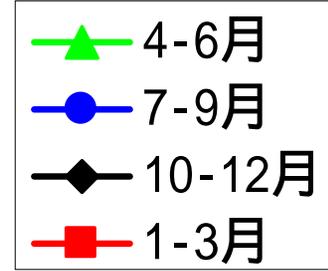
3.結果：熊本県海域における冬季の塩分(表層)とCOD(5m)の推移(5カ年移動平均)

- ・塩分：近年、夏季は増加傾向。他の季節は減少傾向。
- ・COD：近年、夏季は減少傾向。他の季節は増加傾向。



3.結果：熊本県海域における無機三態窒素($\text{NO}_2+\text{NO}_3+\text{NH}_4$ (5m)), PO_4 (5m)の推移 (5カ年移動平均)

- ・無機三態窒素：2000年以降減少傾向
- ・ $\text{PO}_4\text{-P}$ ：90年代後半以降増加傾向



4 有明海まとめ

長崎・熊本県では年間赤潮発生件数が、佐賀・福岡県では1件当たりの赤潮日数が増加し、4県とも年間赤潮発生期間が長期化。

熊本・佐賀・福岡県の3県では、珪藻(*Skeletonema* spp., *Chaetoceros* spp. 等)赤潮が優勢で、とくに冬季の1件当たりの赤潮日数が増加。

有毒渦鞭毛藻赤潮が、近年、主に長崎・熊本県で発生。

ラフィド藻赤潮は、高水温期を中心に、4県で発生件数が横ばいか増加。

透明度は、長崎・熊本県で上昇傾向。

水温は、各県で若干の上昇傾向。

八代海 赤潮発生状況と水質の推移

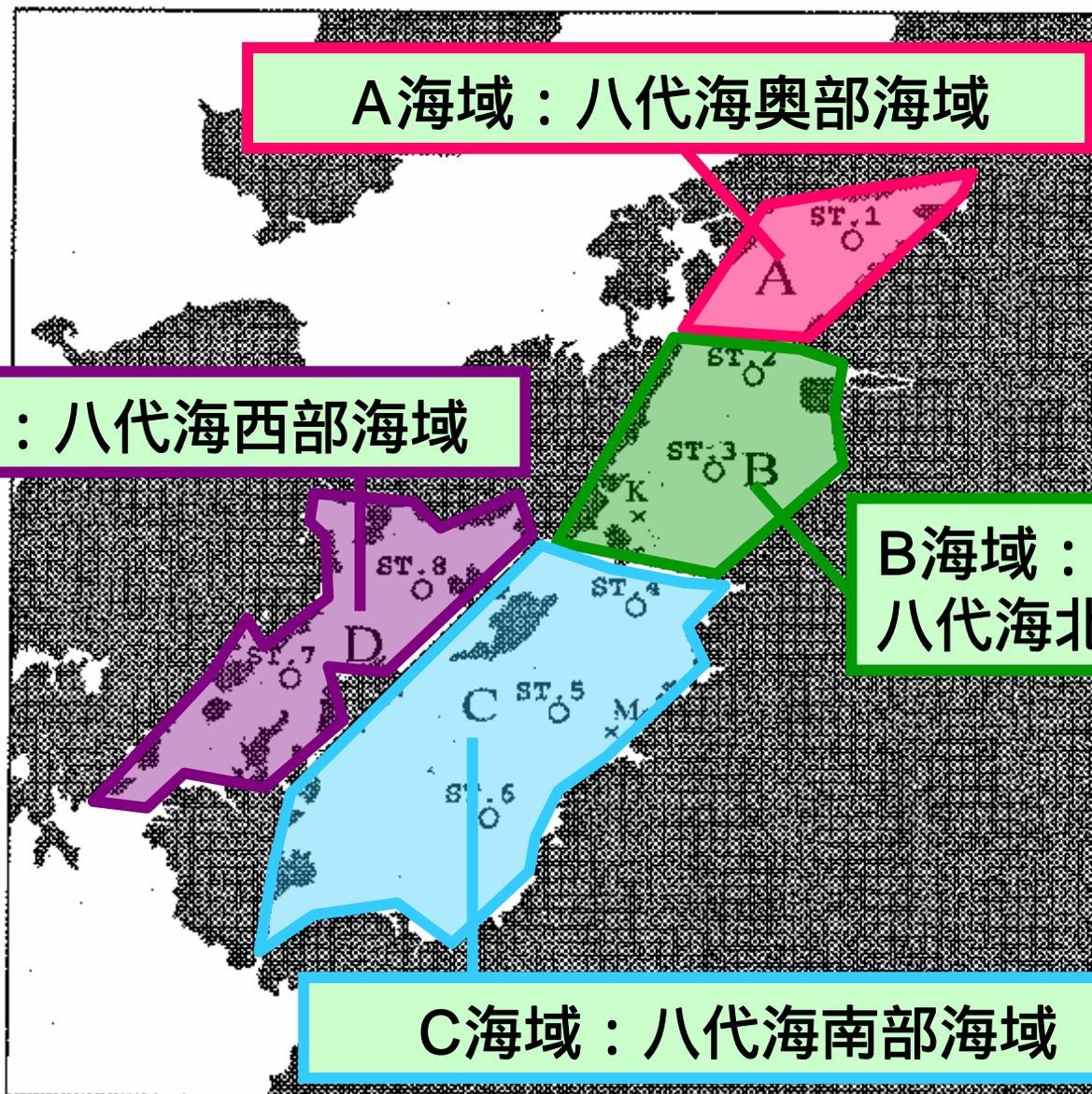
平成18年9月27日
有明海・八代海総合調査評価委員会
赤潮検討グループ

1.目的

近年、八代海においては、赤潮の発生頻度が増加し、発生規模も拡大したといわれている。そこで、八代海の近年の赤潮の発生状況の推移を検討し、それを検証するとともに、水質の推移も同様に検討する。

2.方法 有明海の方法と同様

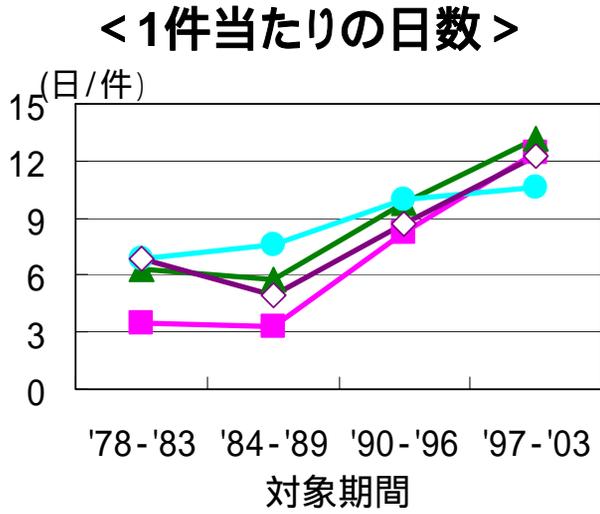
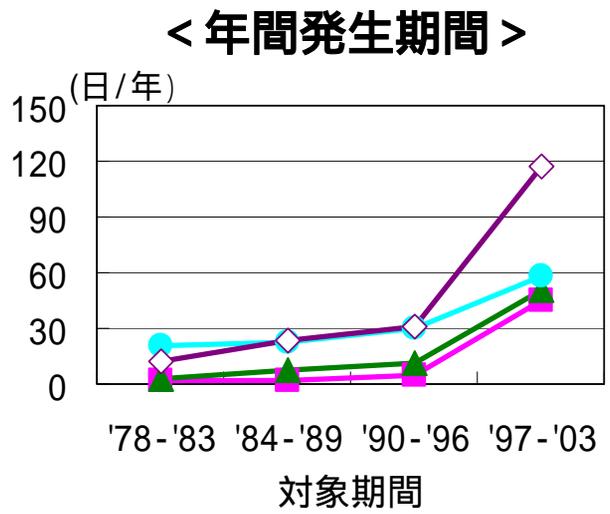
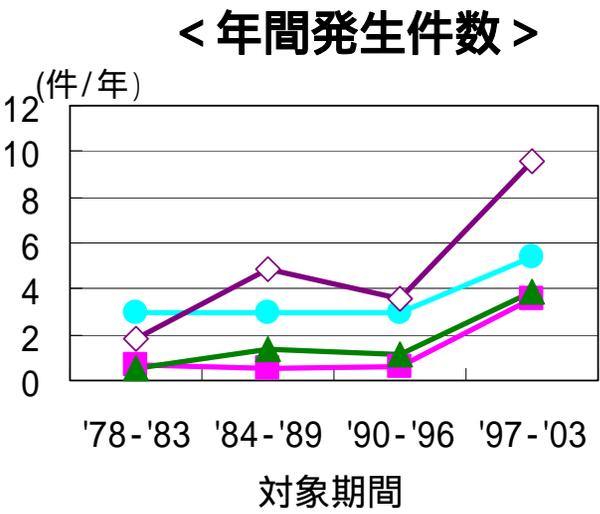
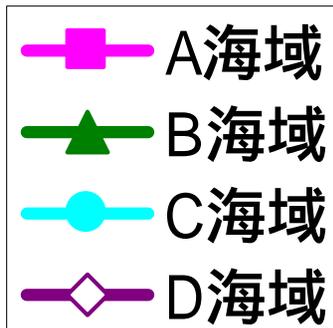
(1) 海域：熊本県、鹿児島県の各水域



資料) 大和田
紘一(2005),八
代海の環境と
生物の動態,月
刊海洋, Vol.37,
No.1, pp.3-7

3.結果：各海域における赤潮発生状況の推移

- ・年間発生件数及び期間：各海域とも1997年以降に増加。
- ・1件当たりの日数：各海域とも1984年から増加。

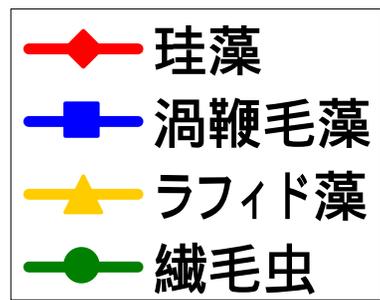


対象期間 「'78-'83」：1978年度～1983年度（6年間）
 「'84-'89」：1984年度～1989年度（6年間）
 「'90-'96」：1990年度～1996年度（7年間）
 「'97-'03」：1997年度～2003年度（7年間）

3.結果：分類群別 赤潮発生状況の推移

- 1997年以降の年間発生件数及び期間：
A海域では珪藻赤潮とラフィド藻赤潮、
B海域ではこれらに渦鞭毛藻赤潮が加わり、
C,D海域は渦鞭毛藻赤潮が増加

- 1997年以降の1件当たりの日数：各海域各
分類群とも、平均値では10日前後。



[全域]

< 年間発生件数 >

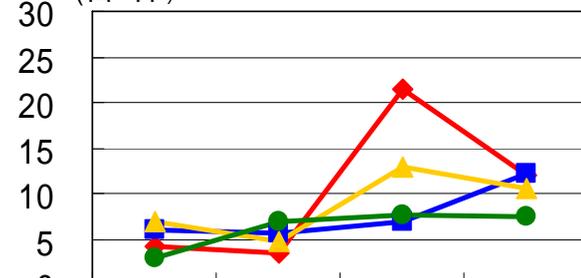
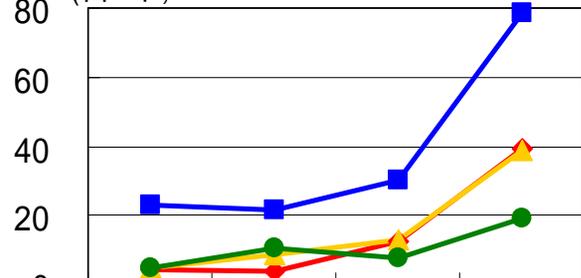
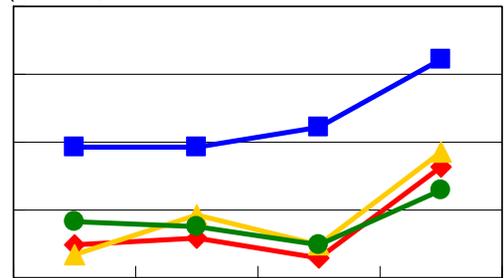
< 年間発生期間 >

< 1件当たりの日数 >

(件/年)

(日/年)

(日/件)

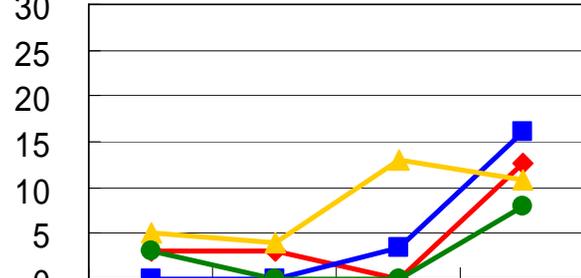
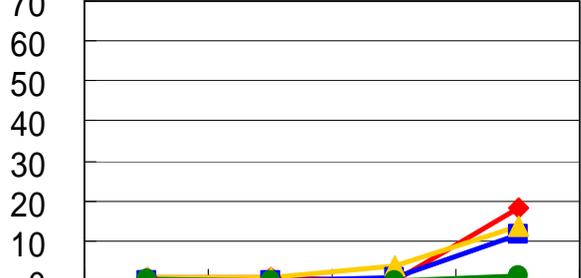
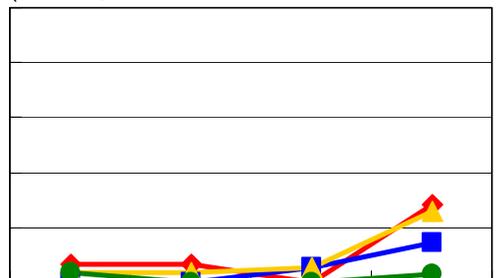


[A海域]

(件/年)

(日/年)

(日/件)



'78-'83 '84-'89 '90-'96 '97-'03
対象期間

'78-'83 '84-'89 '90-'96 '97-'03
対象期間

'78-'83 '84-'89 '90-'96 '97-'03
対象期間

対象期間

対象期間

対象期間

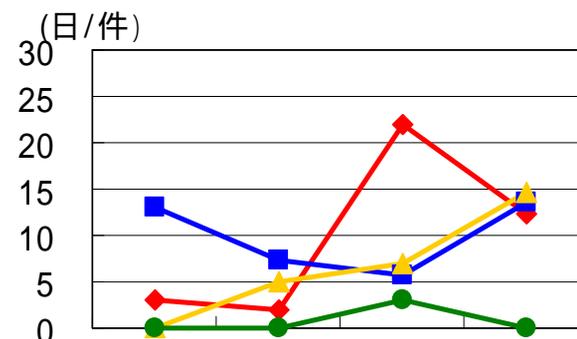
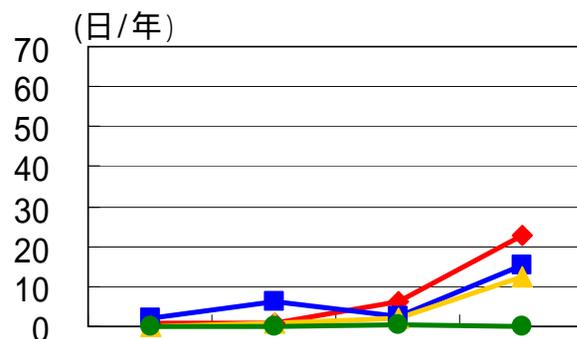
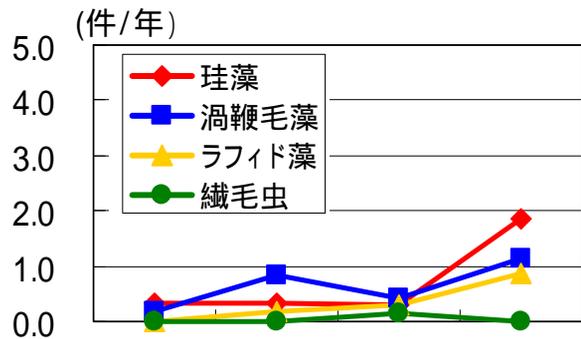
つづき：分類群別 赤潮発生状況の推移

< 年間発生件数 >

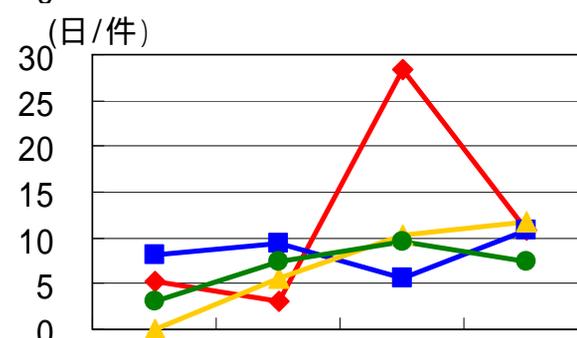
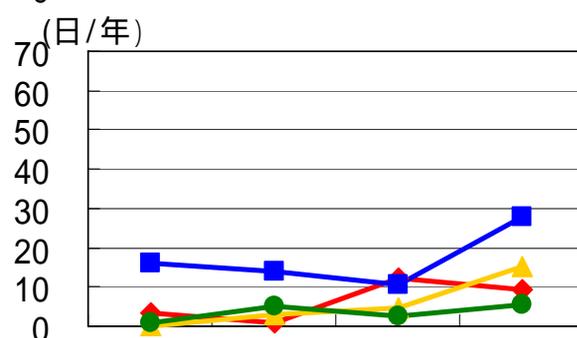
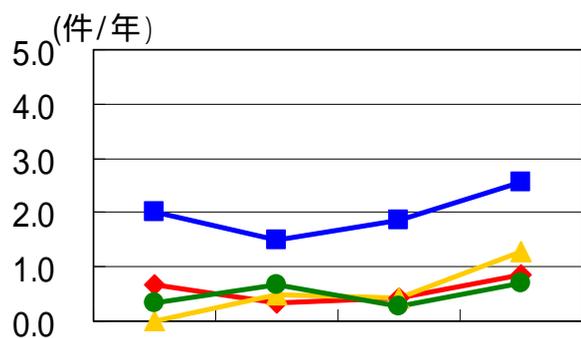
< 年間発生期間 >

< 1件当たりの日数 >

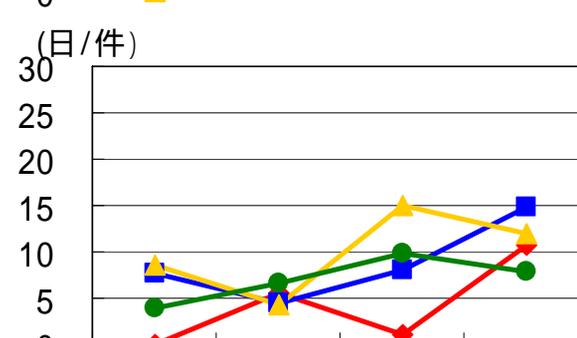
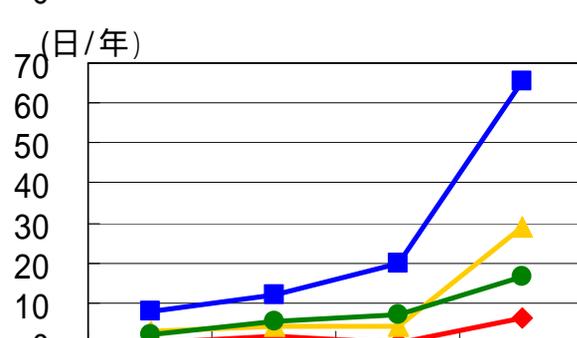
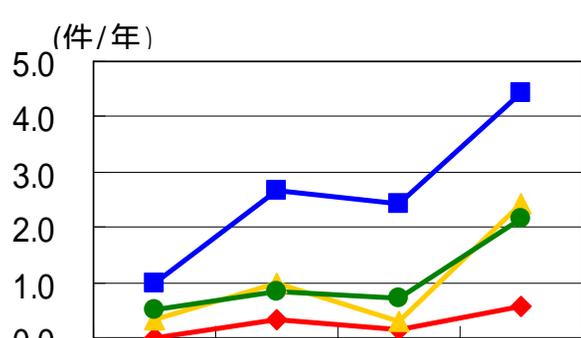
[B海域]



[C海域]



[D海域]



'78-'83 '84-'89 '90-'96 '97-'03
対象期間

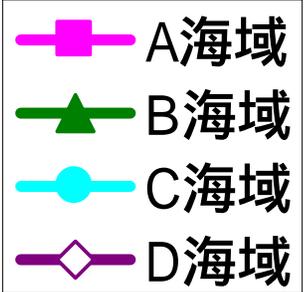
'78-'83 '84-'89 '90-'96 '97-'03
対象期間

'78-'83 '84-'89 '90-'96 '97-'03
対象期間

3.結果：種別 赤潮発生状況の推移

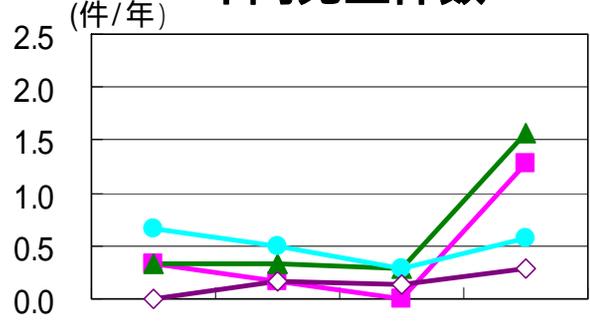
(珪藻類 *Skeletonema* spp.)

- 1997年以降、4海域とくにB海域では、春季から夏季に赤潮を形成しやすい。冬季には、A海域でのみ赤潮形成し、1件当たりの日数は約30日。
- Chaetoceros* spp.も同様の赤潮形成パターン

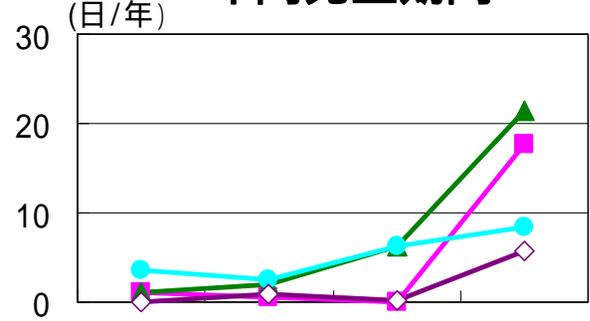


[季節合計]

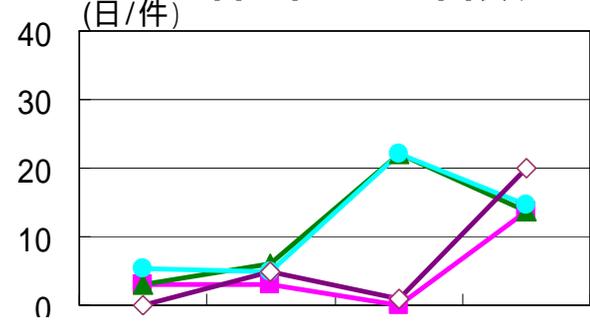
< 年間発生件数 >



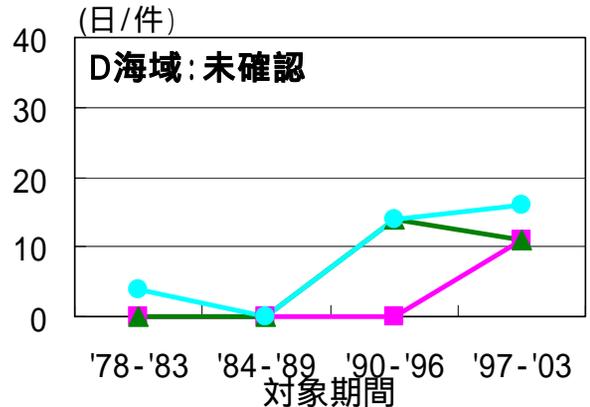
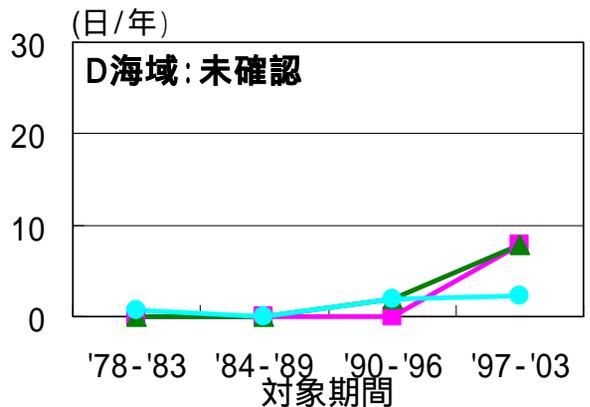
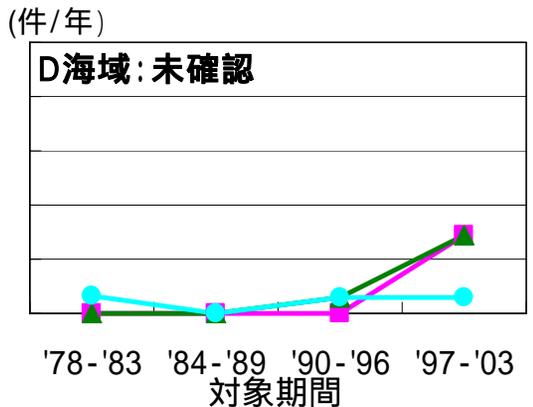
< 年間発生期間 >



< 1件当たりの日数 >

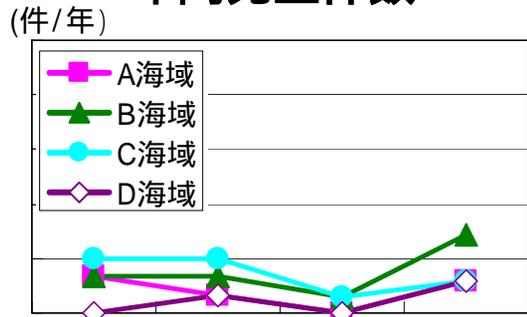


[4~6月]



つづき：〈珪藻類 *Skeletonema* spp.〉

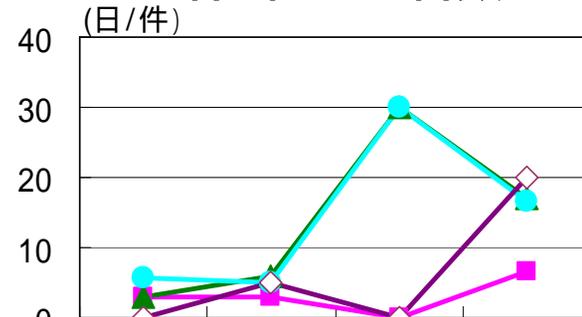
< 年間発生件数 >



< 年間発生期間 >



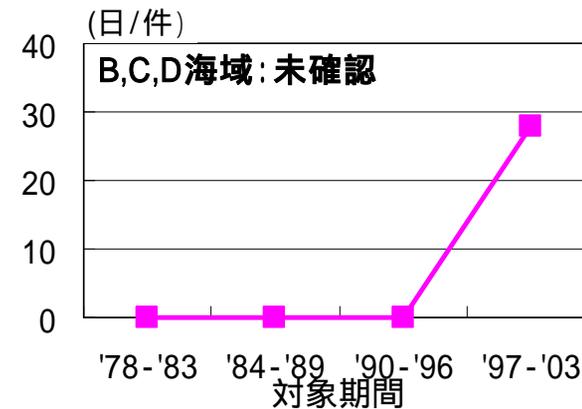
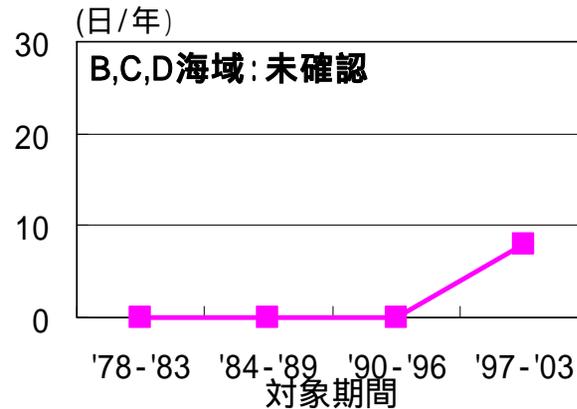
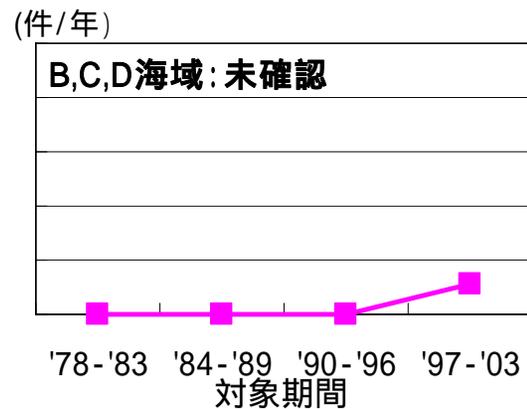
< 1件当たりの日数 >



【7
~
9月】

【10
~
12月】

【1
~
3月】



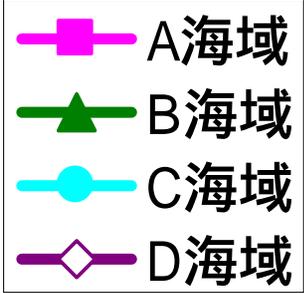
対象期間

対象期間

対象期間

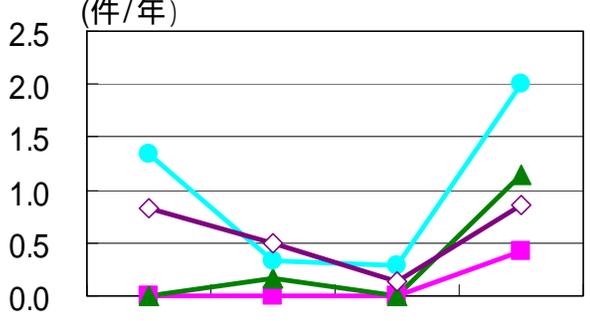
3.結果：〈渦鞭毛藻類 *Cochlodinium polykrikoides* 〉

- ・ 夏季に赤潮を形成し、秋季及び冬季は赤潮は確認されていない。
- ・ 各海域とも、1997年以降の赤潮件数・期間の増加が著しい。

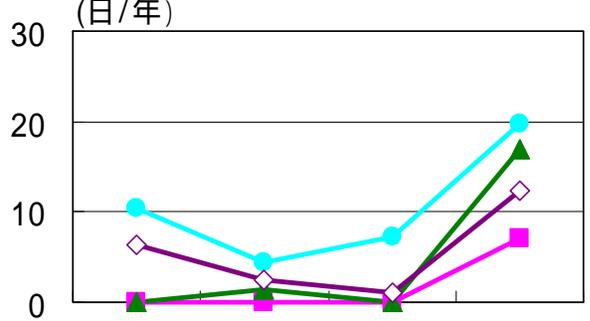


[季節合計]

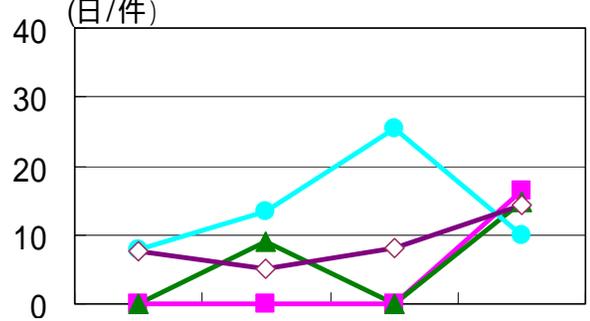
< 年間発生件数 >



< 年間発生期間 >

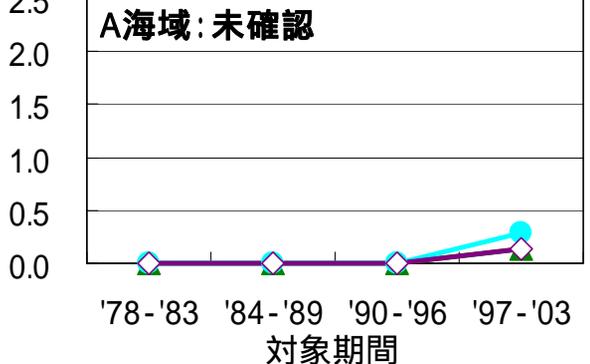


< 1件当たりの日数 >

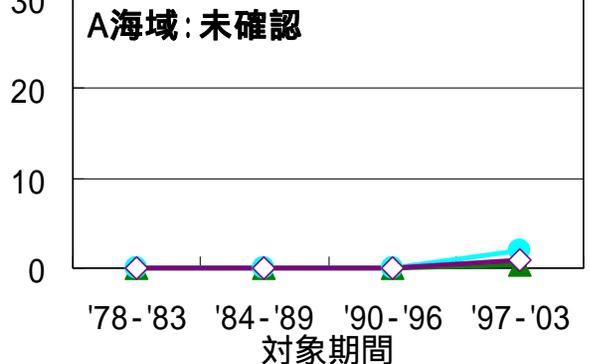


[4~6月]

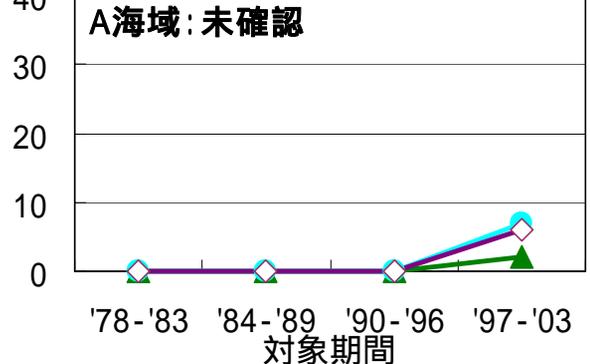
(件/年)



(日/年)

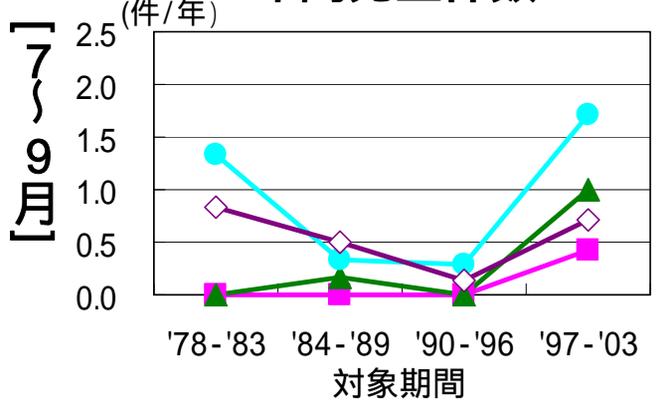


(日/件)

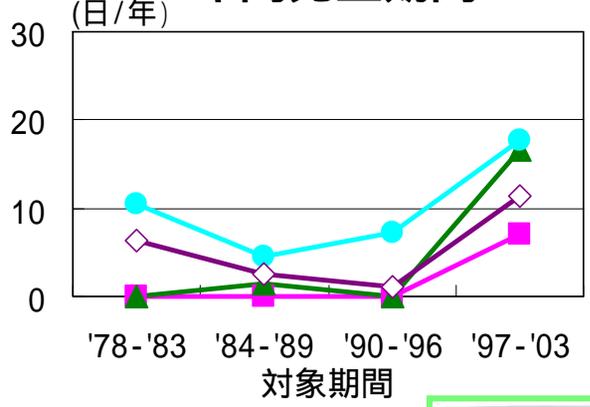


つづき：〈渦鞭毛藻類 *Cochlodinium polykrikoides*〉

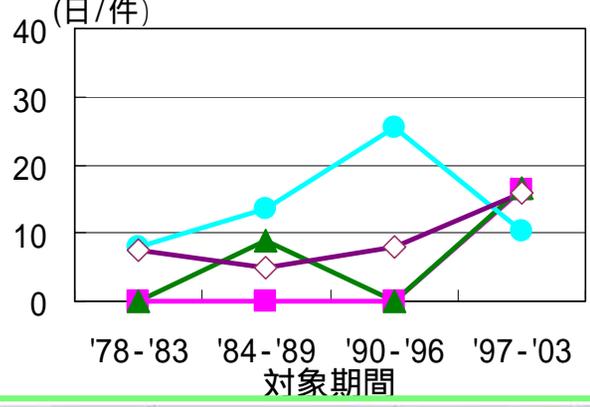
< 年間発生件数 >



< 年間発生期間 >

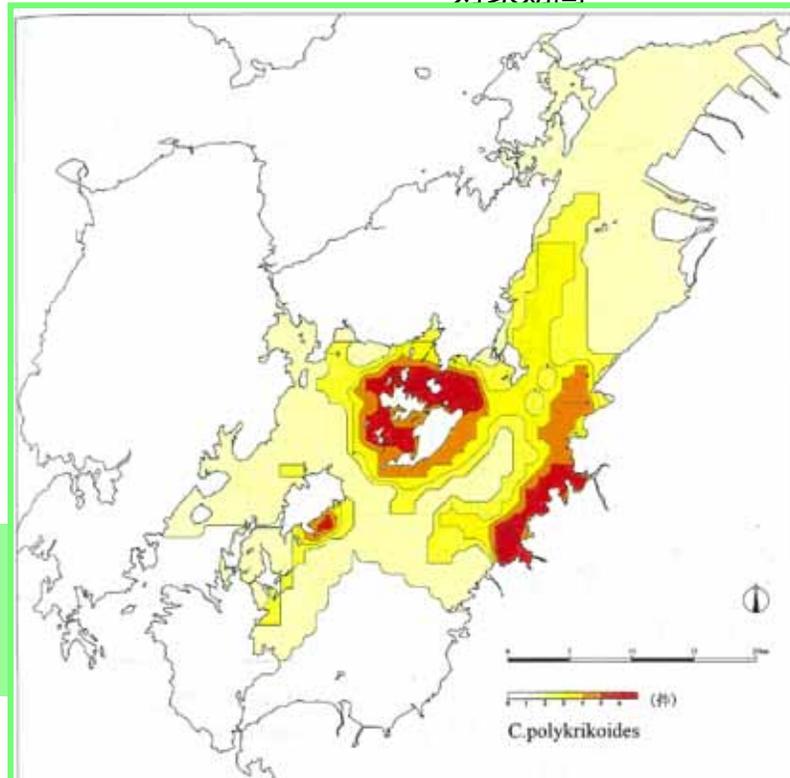
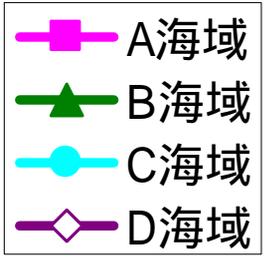


< 1件当たりの日数 >



〔 10 〕
〔 1 〕
〔 12 〕
〔 3 〕
月 月

未確認

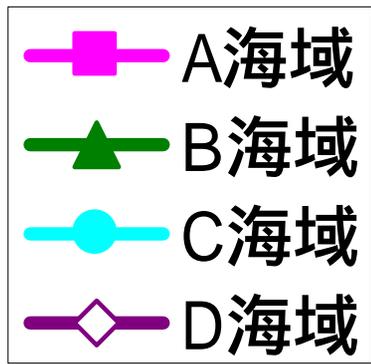


*Cochlodinium polykrikoides*の赤潮発生頻度(1978 - 2000年度の6-8月)

資料) 八代海域調査委員会資料

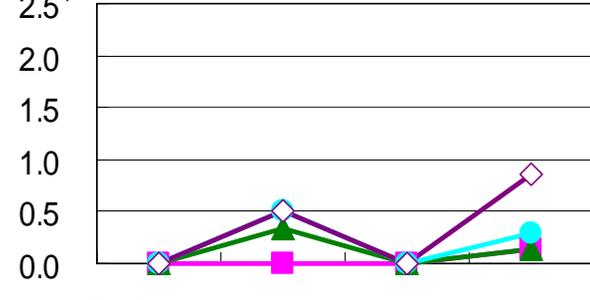
3.結果：〈渦鞭毛藻類 *Gymnodinium mikimotoi*〉

- ・ 各海域とも、夏季に赤潮を形成し、秋季と冬季には赤潮は確認されていない。
- ・ 1997年以降、D海域での赤潮件数・期間の増加が著しい。

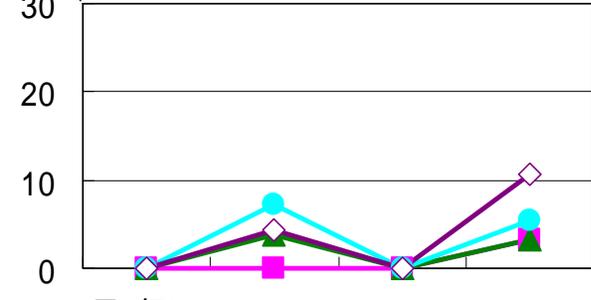


[季節合計]

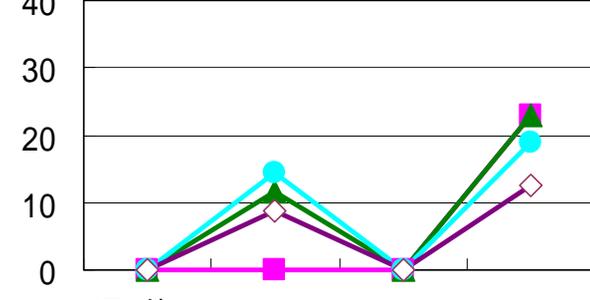
< 年間発生件数 >



< 年間発生期間 >

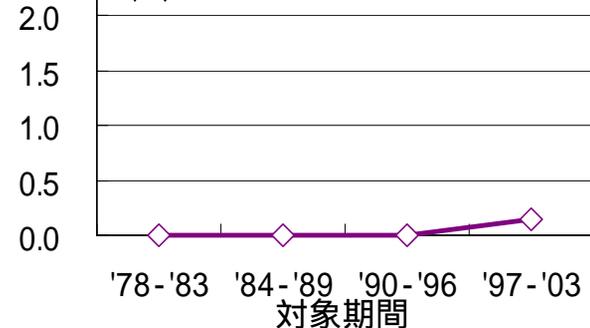


< 1件当たりの日数 >

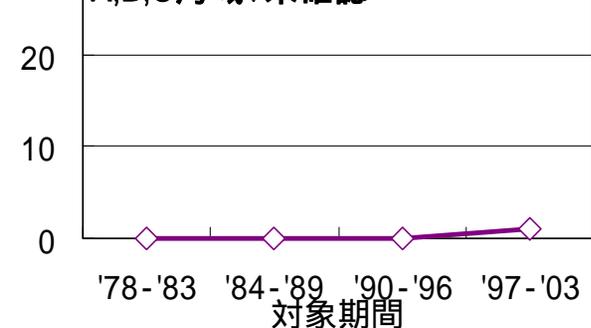


[4~6月]

A,B,C海域: 未確認



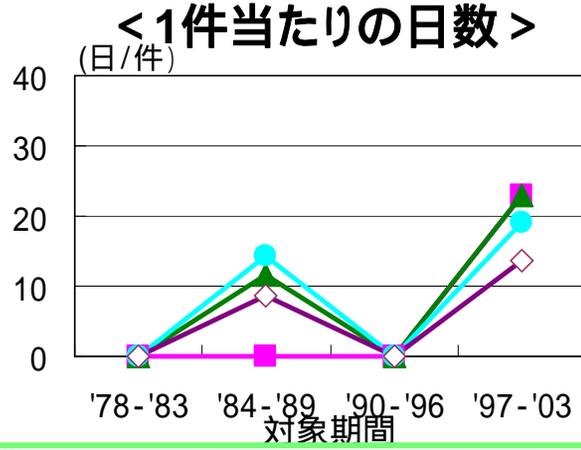
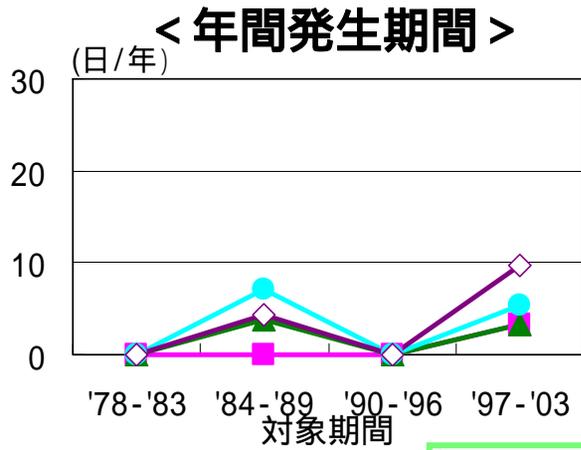
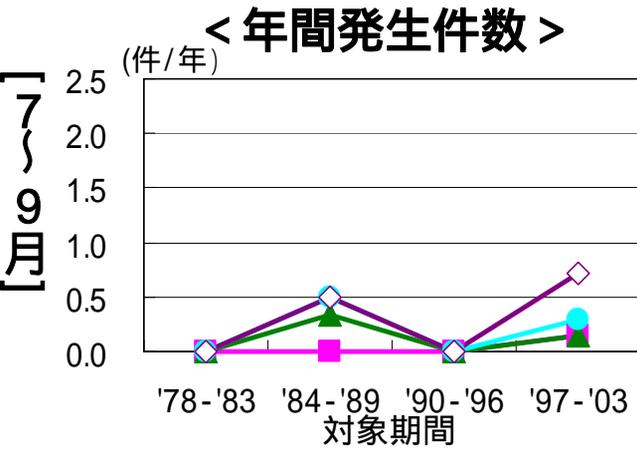
A,B,C海域: 未確認



A,B,C海域: 未確認

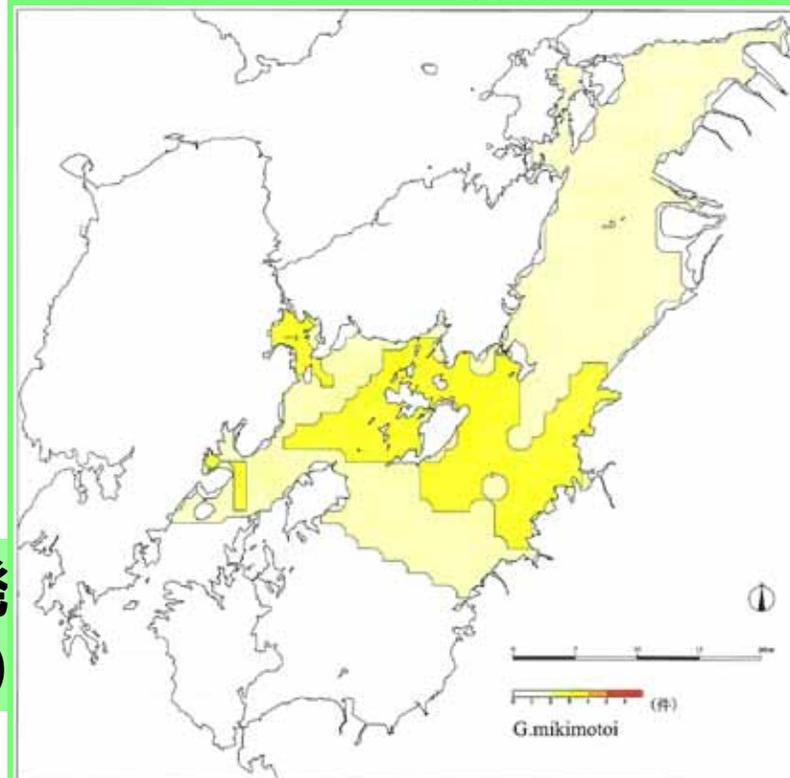
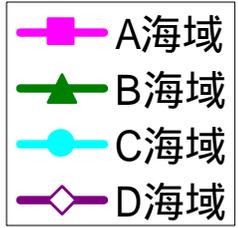


つづき：〈渦鞭毛藻類 *Gymnodinium mikimotoi*〉



〔 10 〕
〔 1 〕
〔 12 〕
〔 3 〕
月 月

未確認

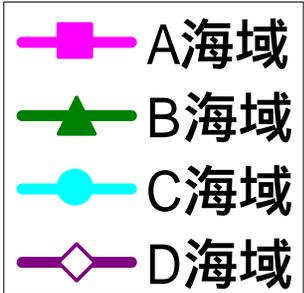


*Gymnodinium mikimotoi*の赤潮発生頻度(1978 - 2000年度の6-8月)

資料) 八代海域調査委員会資料

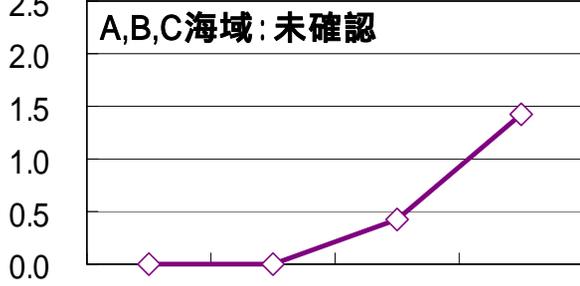
3.結果：〈渦鞭毛藻類 *Gymnodinium sanguineum* 〉

・ D海域にのみ出現。夏季を除く3季に出現し、とくに冬季の発生件数・期間の増加が著しい。

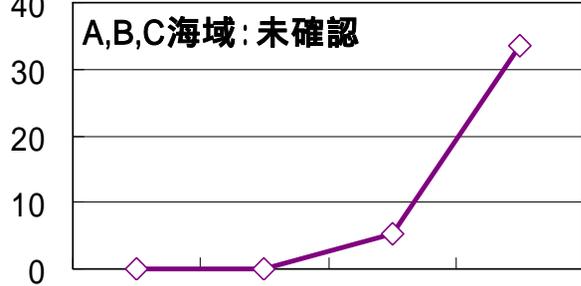


〔季節合計〕

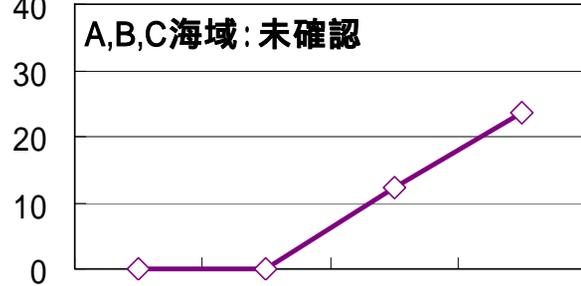
〔季節合計〕 <年間発生件数> (件/年)



〔季節合計〕 <年間発生期間> (日/年)

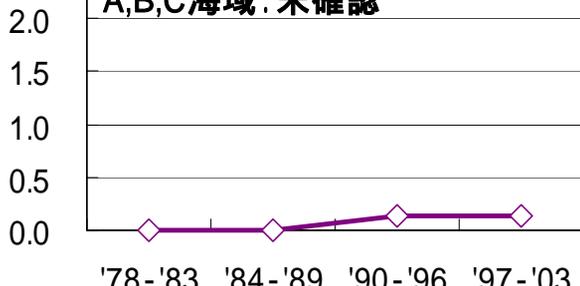


〔季節合計〕 <1件当たりの日数> (日/件)



〔4~6月〕

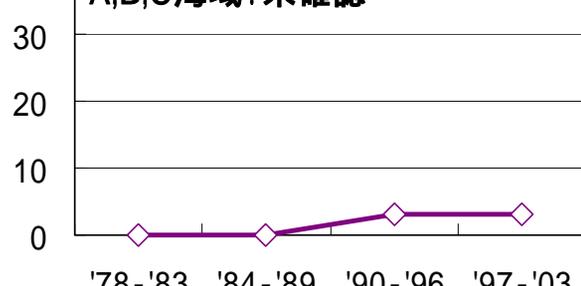
〔4~6月〕 <年間発生件数> (件/年)



〔4~6月〕 <年間発生期間> (日/年)



〔4~6月〕 <1件当たりの日数> (日/件)



対象期間

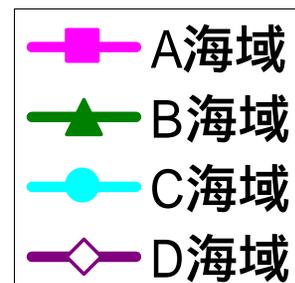
対象期間

対象期間

つづき：〈渦鞭毛藻類 *Gymnodinium sanguineum* 〉

「7
」
9月

未確認

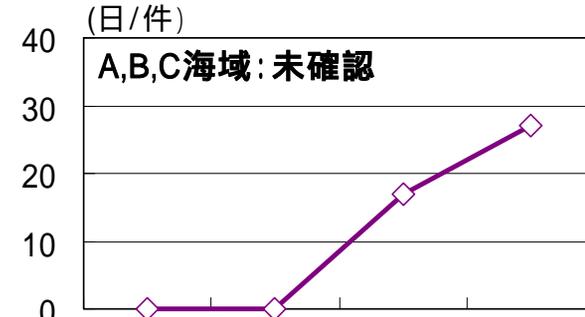
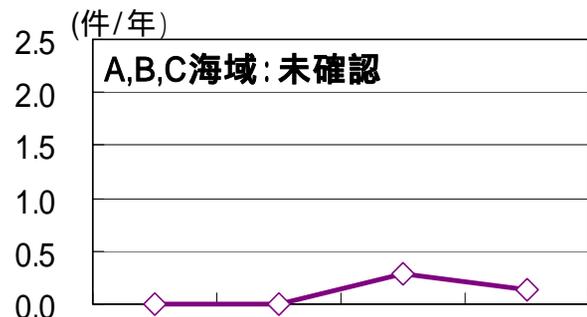


〈年間発生件数〉

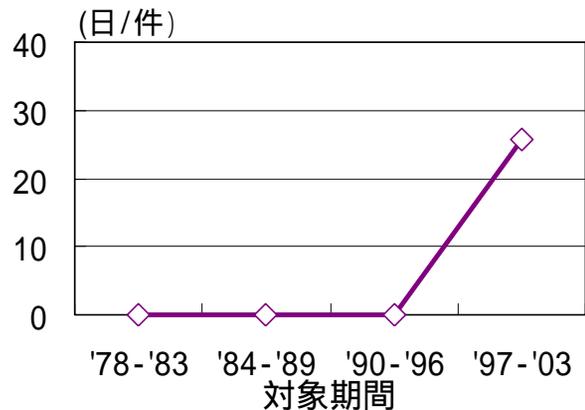
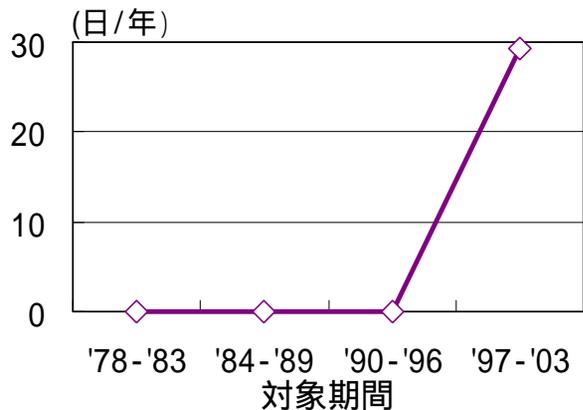
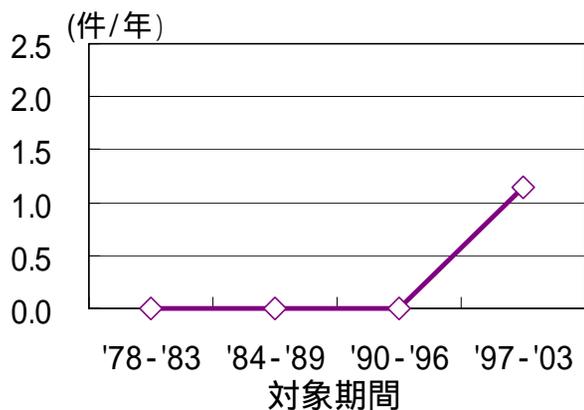
〈年間発生期間〉

〈1件当たりの日数〉

「10
」
12月

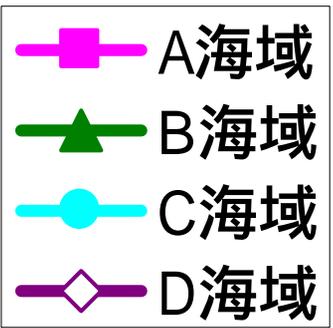


「1
」
3月



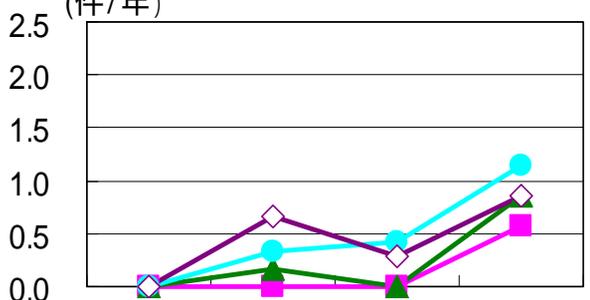
3.結果：〈ラフィド藻類 *Chattonella antiqua*〉

- ・ 全海域で夏季に赤潮を形成し、秋季及び冬季には赤潮は確認されていない。
- ・ 1997年以降、赤潮件数・期間・1件当たりの日数の増加が著しい。



[季節合計]

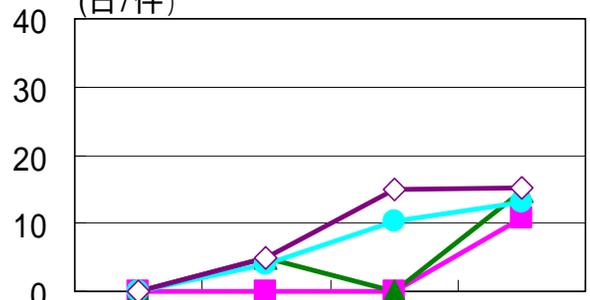
<年間発生件数>



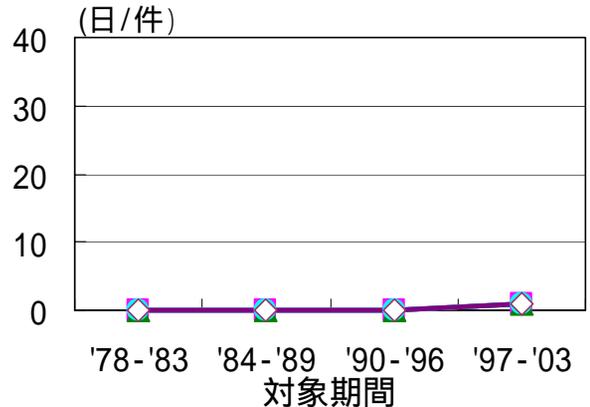
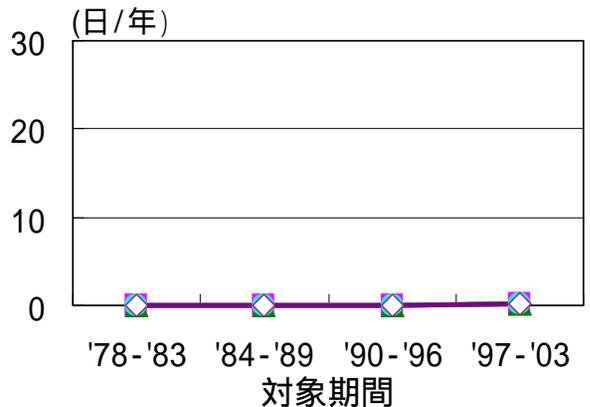
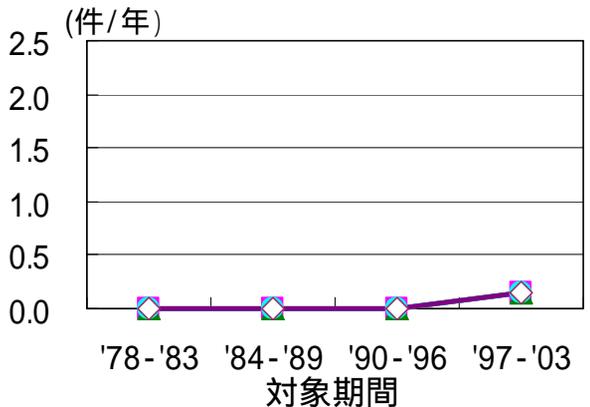
<年間発生期間>



<1件当たりの日数>

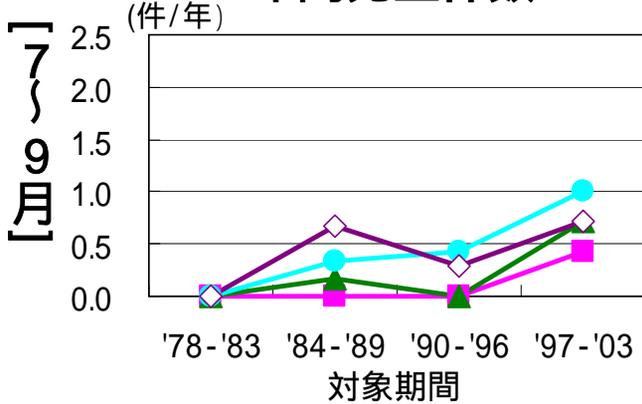


[4~6月]

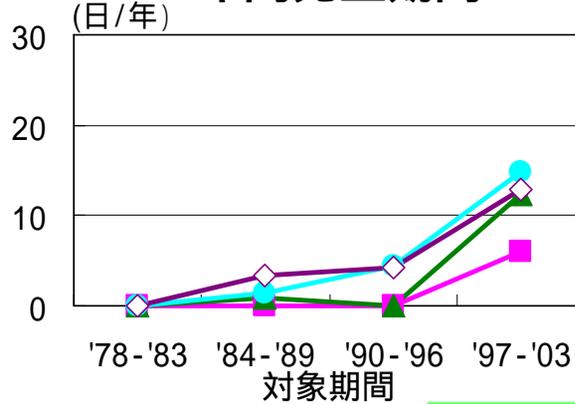


つづき：〈ラフィド藻類 *Chattonella antiqua*〉

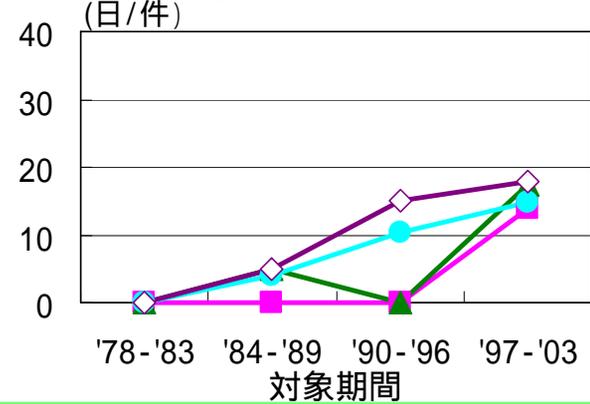
〈年間発生件数〉



〈年間発生期間〉



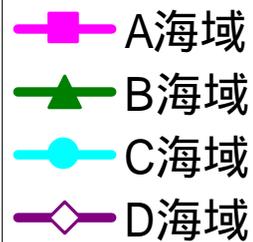
〈1件当たりの日数〉



〔10月〕
〔12月〕

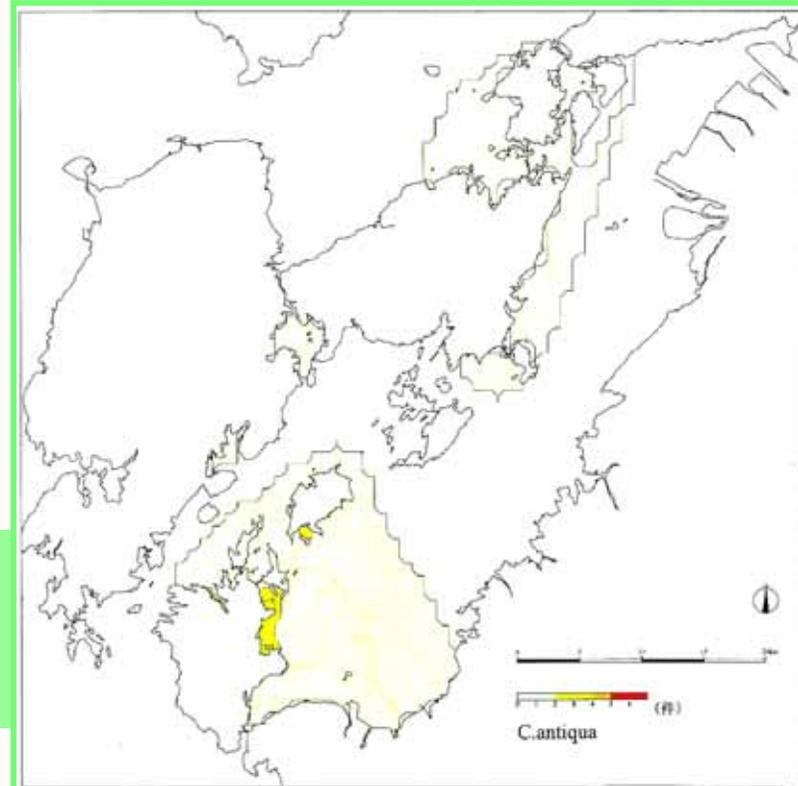
〔1月〕
〔3月〕

未確認



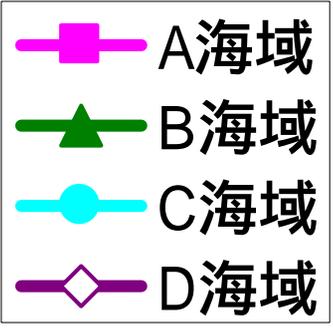
*Chattonella antiqua*の赤潮発生頻度(1978 - 2000年度の6-8月)

資料) 八代海域調査委員会資料



3.結果：〈ラフィド藻類 *Heterosigma akashiwo* 〉

- ・ A・D海域において、1997年以降、春季の発生件数及び期間の増加が著しい。
- ・ 冬季の八代海では、赤潮は確認されていない。

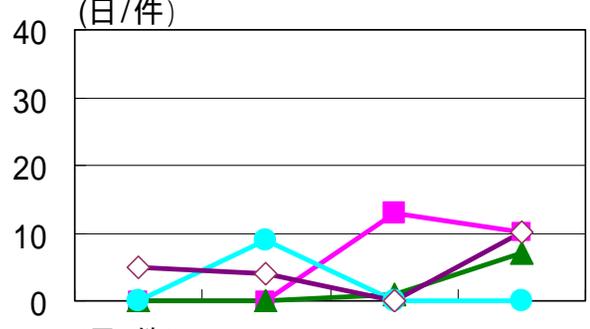
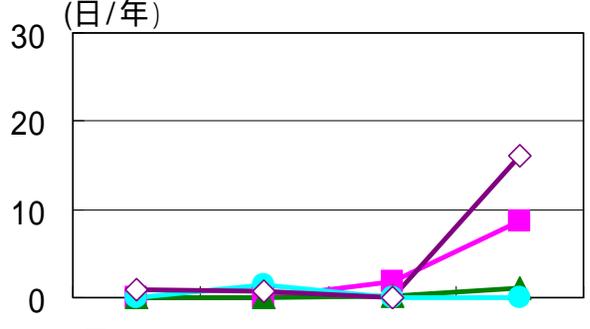
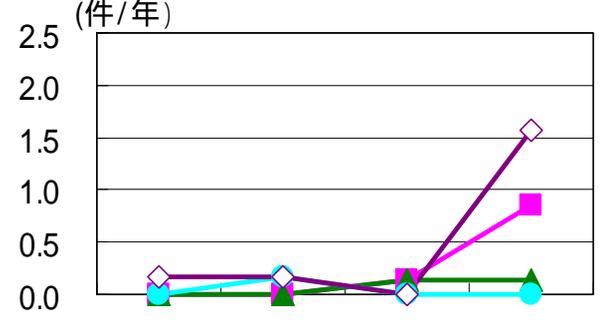


〈年間発生件数〉

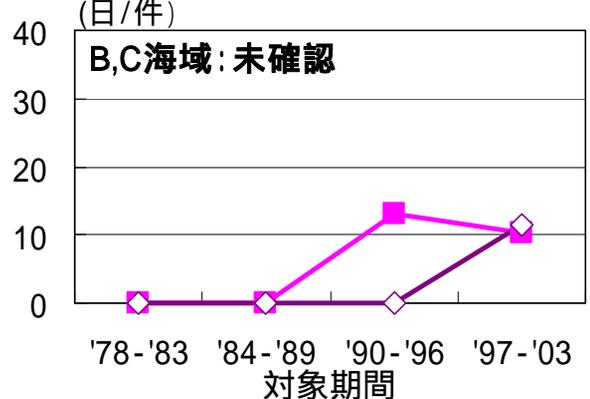
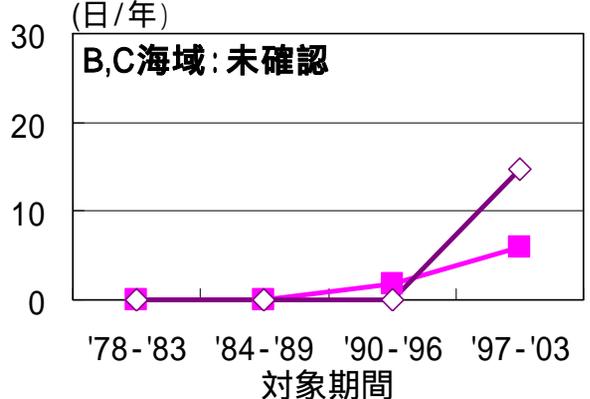
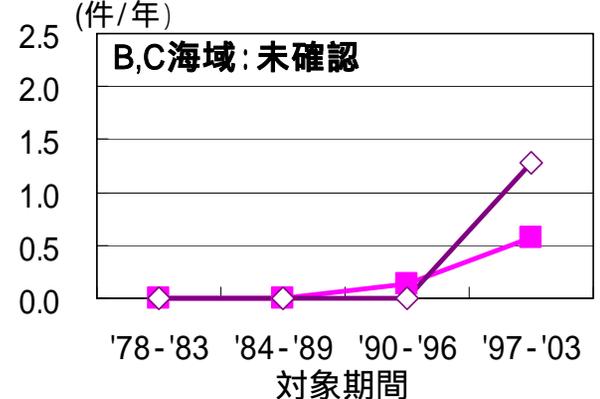
〈年間発生期間〉

〈1件当たりの日数〉

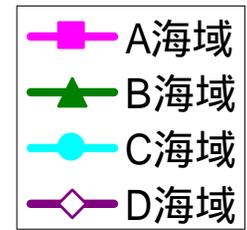
〔季節合計〕



〔4〜6月〕

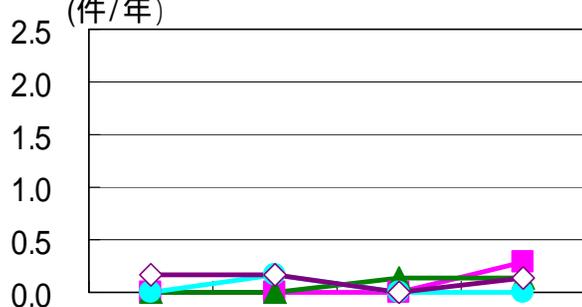


つづき：〈ラフィド藻類 *Heterosigma akashiwo*〉



〔7
〕9
月

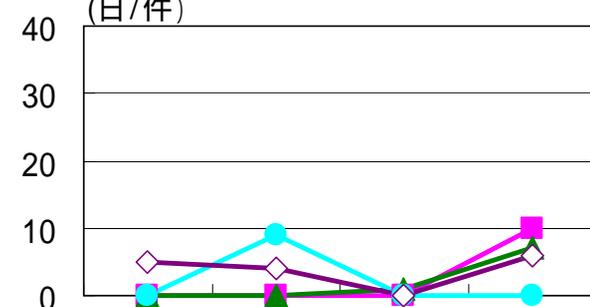
〈年間発生件数〉



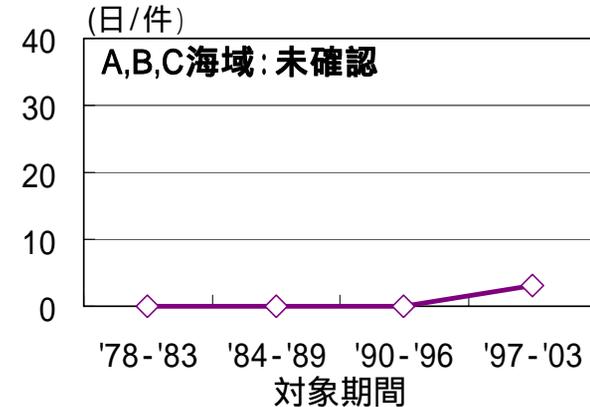
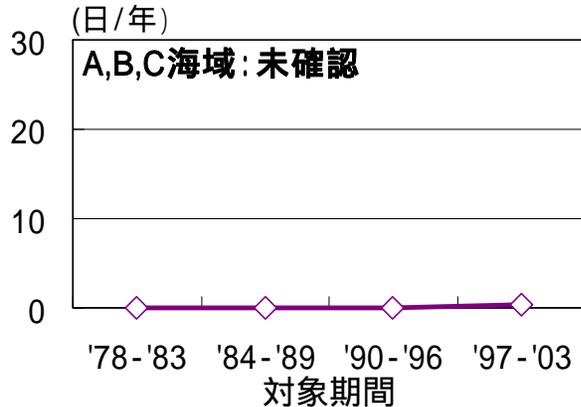
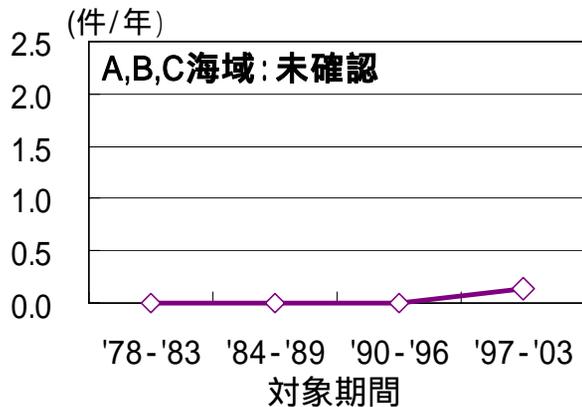
〈年間発生期間〉



〈1件当たりの日数〉



〔10
〕12
月

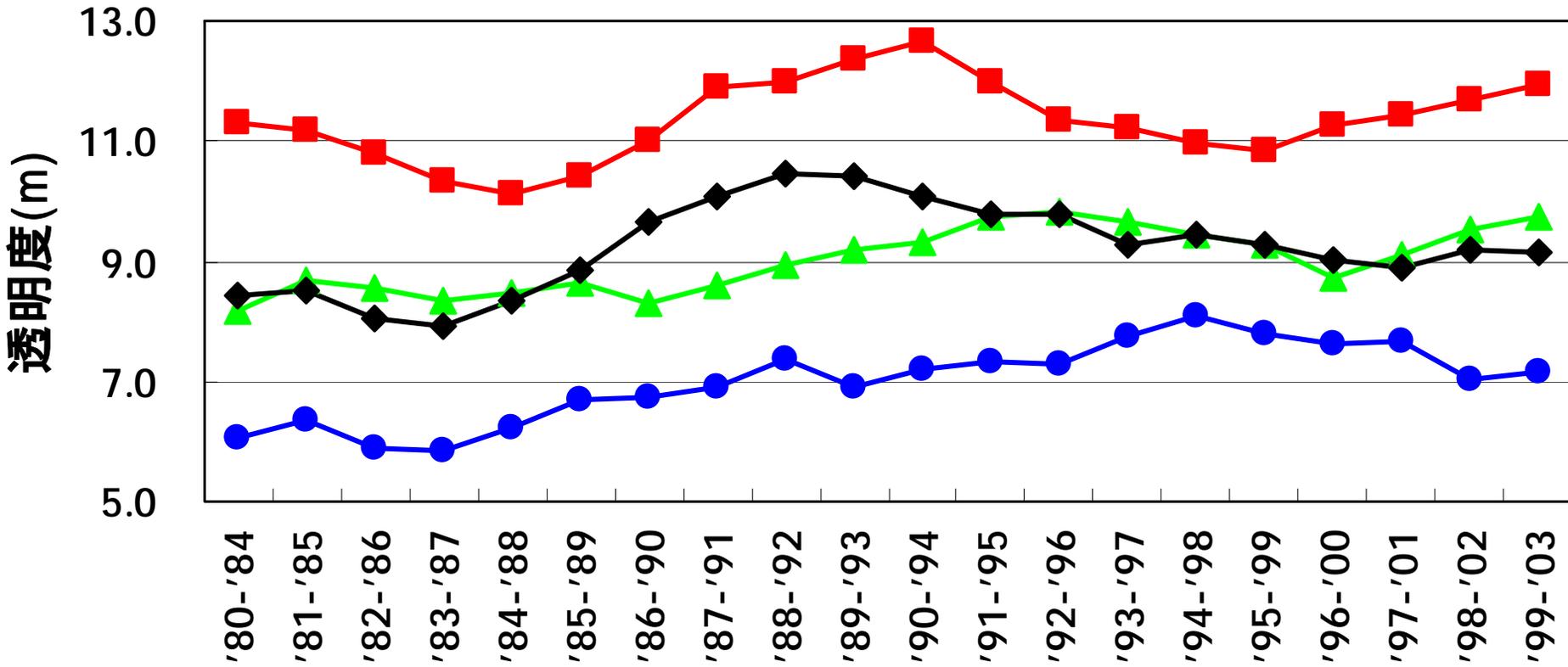
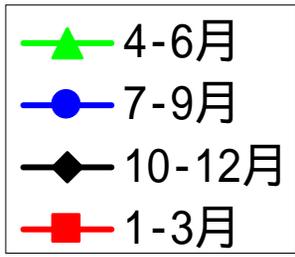


〔1
〕3
月

未確認

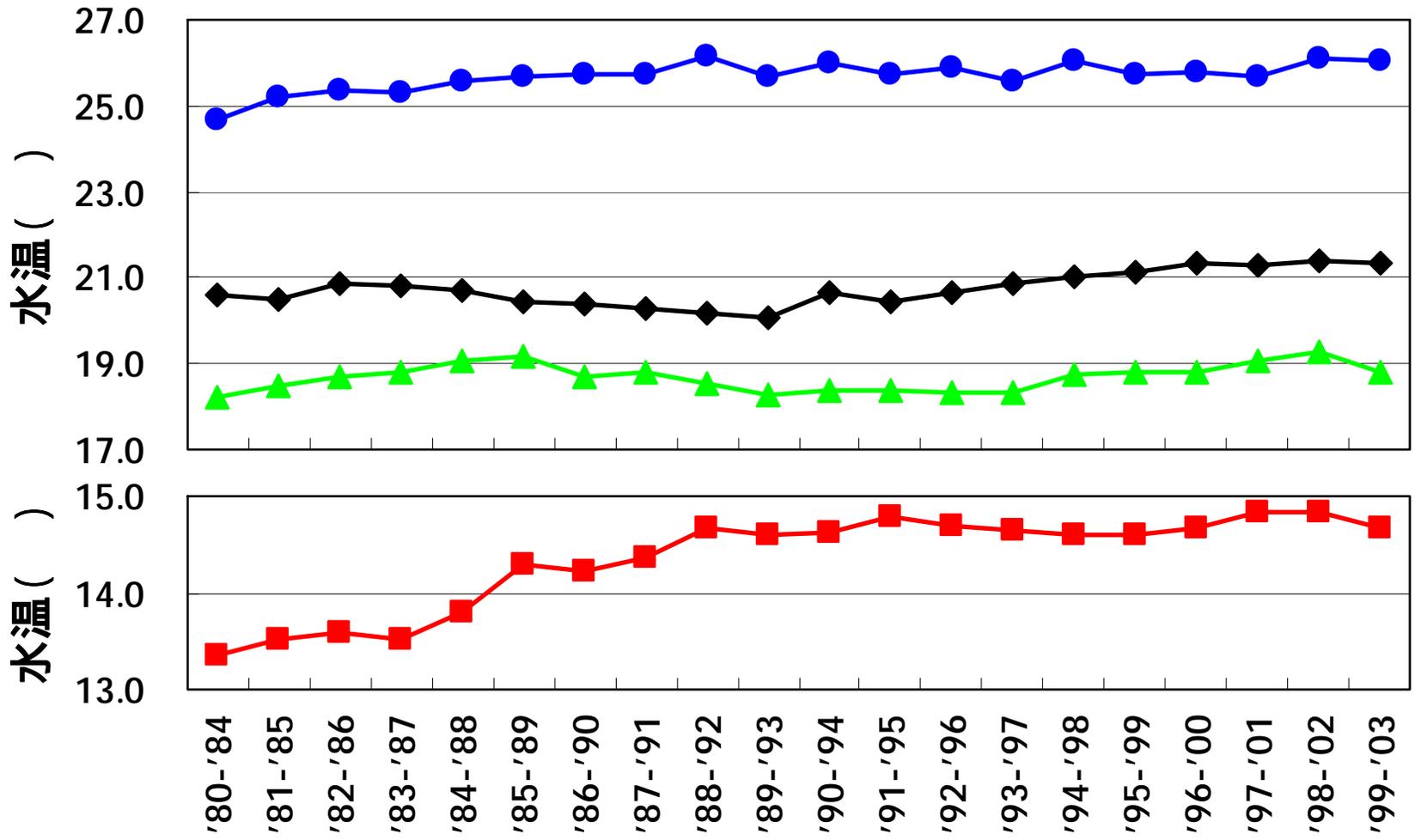
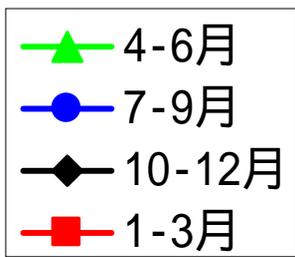
3.結果：D海域における透明度の推移 (5カ年移動平均)

・透明度：各季節、変動しながらも上昇傾向



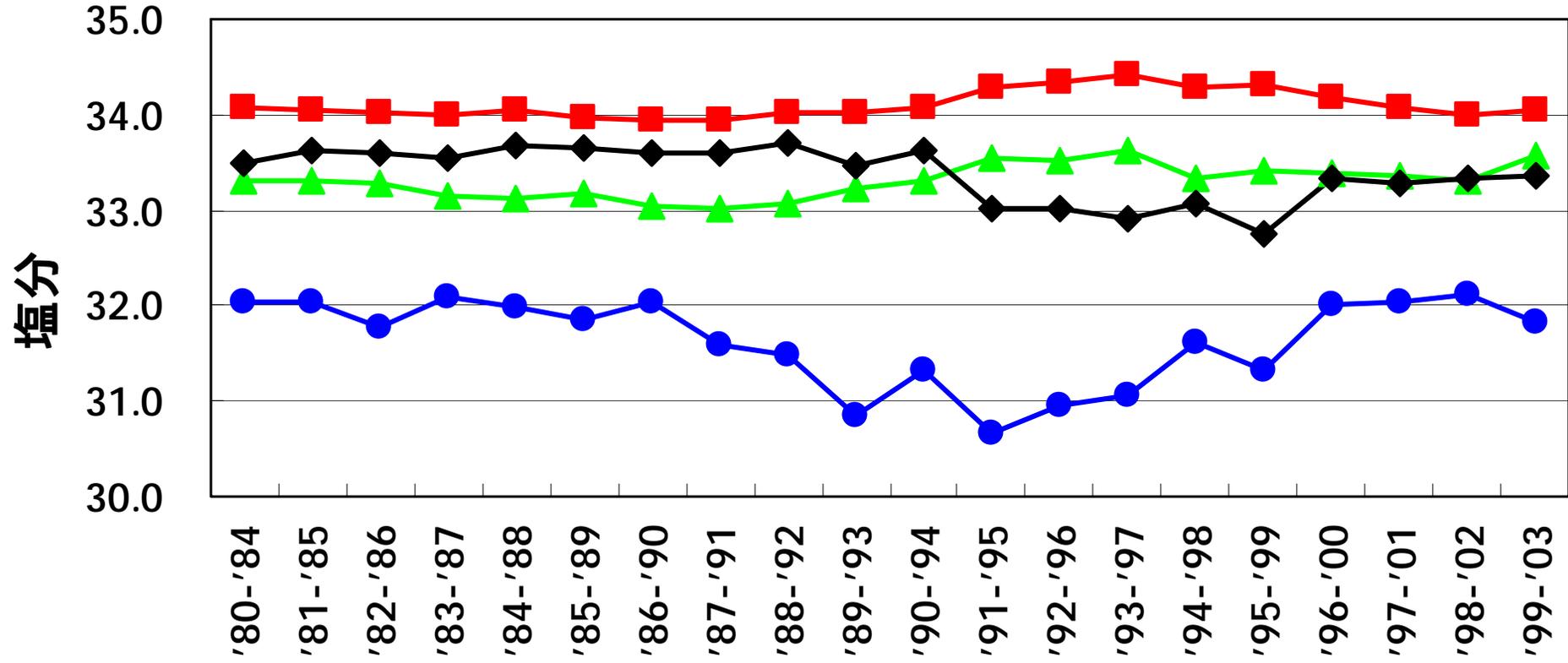
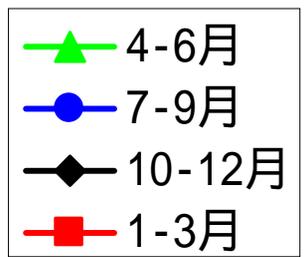
3.結果：D海域表層における各季の水温の推移

・水温：全季節にわたって、変動しながらも上昇傾向



3.結果：D海域表層における各季の塩分の推移

・塩分：春季は増加傾向。
夏～冬季は不明瞭



4 八代海まとめ

- 全海域で年間赤潮発生件数、1件当たりの赤潮日数が増加し、年間赤潮発生期間も長期化した。
- 渦鞭毛藻赤潮が優勢で、とくに南部海域(C・D海域)で年間発生件数・期間の増加が著しい。有毒種 *Cochlodinium polykrikoides* 赤潮が、夏季にB・C海域で増加。 *Gymnodinium sanguineum* 赤潮がD海域で低水温期に発生するようになり、長期化。
- ラフィド藻赤潮は、高水温期を中心に、全域で増加。
- 珪藻赤潮は全域で横ばいか増加。とくに、冬季に北部海域(A海域)で発生するようになり、長期間。
- 透明度は、全海域で変動しながらも上昇傾向。
- 水温は、全海域で、四季を通じて上昇傾向。