

平成元年

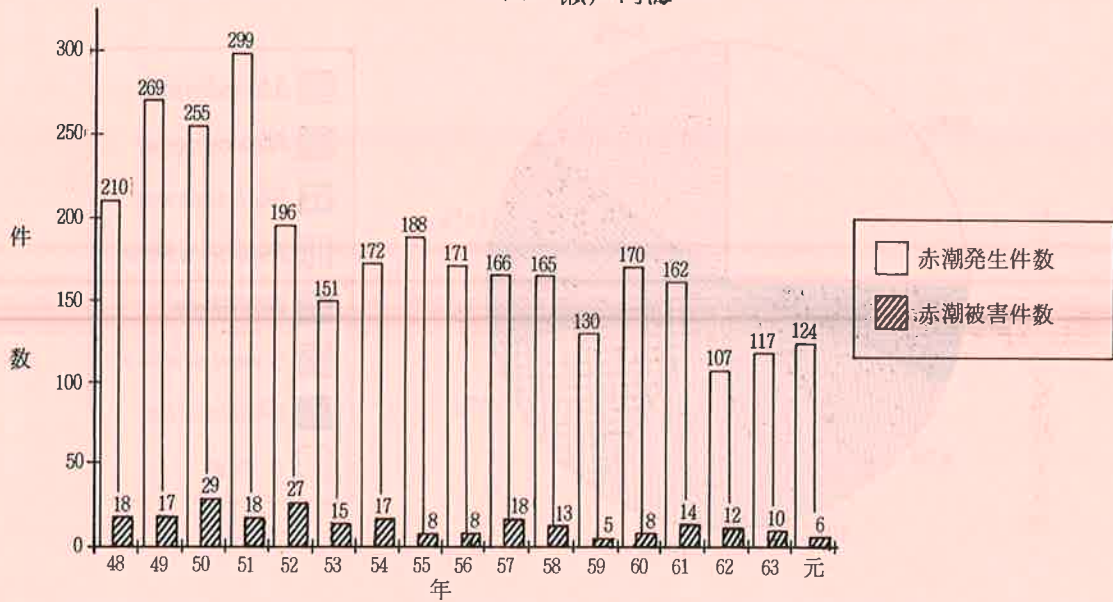
# 瀬戸内海の赤潮

平成2年3月

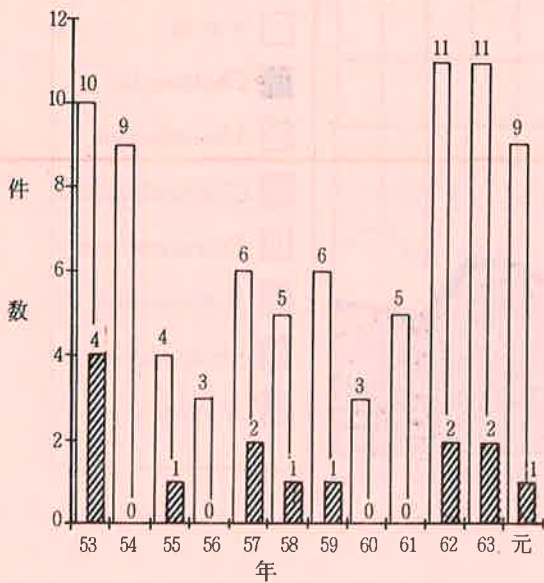
水産庁瀬戸内海漁業調整事務所

# 赤潮発生件数及び被害件数

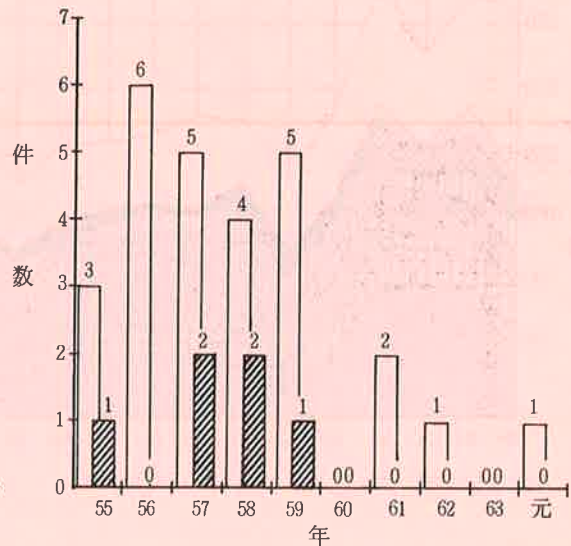
(1) 瀬戸内海



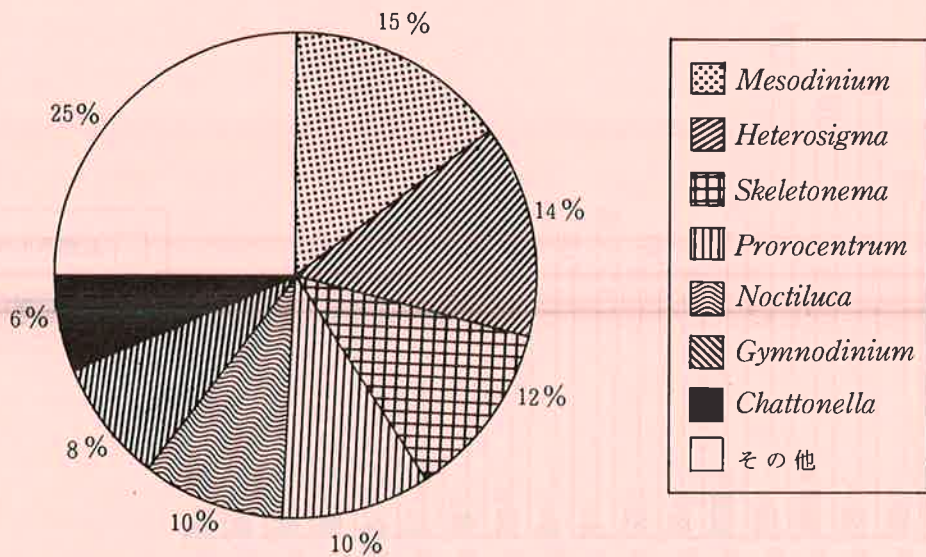
(2) 土佐湾



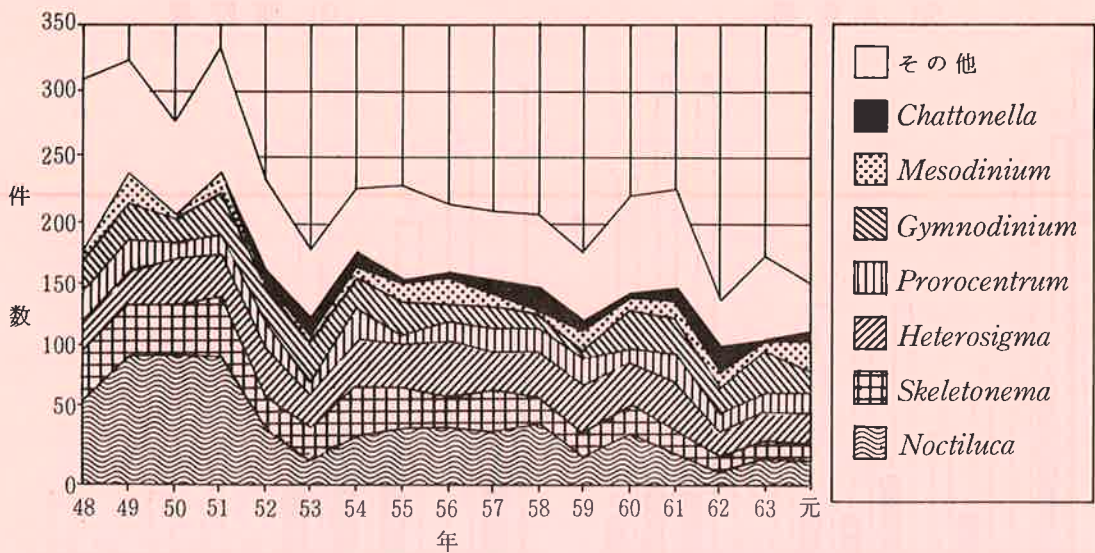
(3) 熊野灘



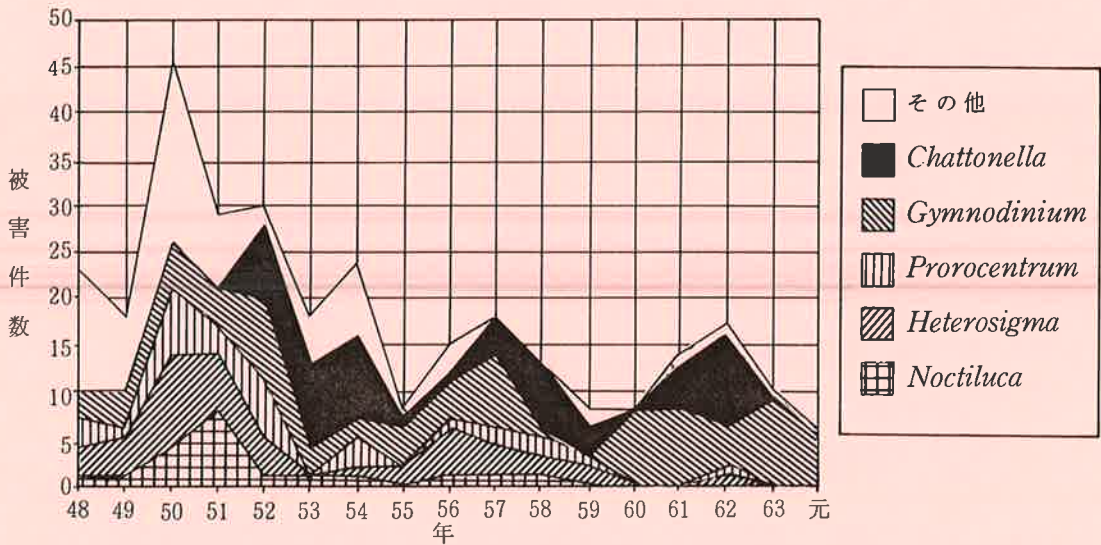
赤潮構成プランクトン出現割合  
(瀬戸内海)



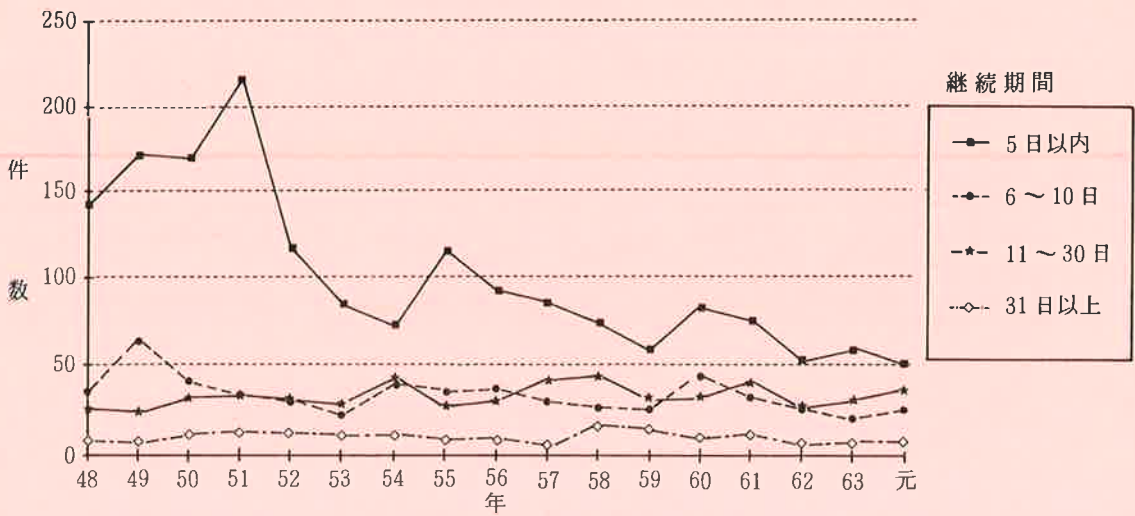
赤潮構成プランクトン出現件数の推移  
(瀬戸内海)



赤潮構成プランクトン別被害件数  
(瀬戸内海)



継続期間別赤潮発生件数の推移  
(瀬戸内海)



## は し が き

瀬戸内海、土佐湾及び熊野灘における平成元年の赤潮発生件数は134件で、前年の128件より増加した。漁業被害件数は7件（前年は12件）で、このうち瀬戸内海西部で発生したシャットネラ赤潮によるものが1件、ギムノディニウム赤潮によるものが4件、瀬戸内海東部で発生したギムノディニウム赤潮によるものが1件、土佐湾で発生したギムノディニウム赤潮によるものが1件であった。被害金額は約5億円（前年は約3千万円）で、このうち瀬戸内海西部のシャットネラ赤潮によるものが約4.9億円であった。

赤潮対策については、従来から水産庁及び関係府県が赤潮情報伝達事業、赤潮調査事業、赤潮対策技術開発試験等の赤潮対策事業を実施し、漁業被害の未然防止に努めている。本年は昨年に引き続き瀬戸内海東部においてはシャットネラ赤潮について、瀬戸内海西部においてはギムノディニウム赤潮について関係府県等のご協力を得て広域共同調査を実施した。重大な漁業被害を及ぼすシャットネラ、ギムノディニウム赤潮等の発生機構、赤潮による魚介類のへい死機構等については、関係大学等の協力も受け、かなり解明されてきているが、赤潮発生予知やへい死防止等の実用的赤潮対策技術を確立するまでには至っていない。

このような現状のもとで、当事務所は瀬戸内海関係12府県の赤潮関連情報受信ネットワークのキーステーションとしての役割を担うとともに、夏期の赤潮多発時期及びその前後に赤潮観測飛行や関係府県と対策会議を持ちつつ対処しているところである。

この報告書は、平成元年に実施された前述の事業等により、瀬戸内海関係12府県から報告のあった赤潮発生状況等を年報としてとりまとめたものである。

関係各位の参考としていただければ幸いである。

平成2年3月

水産庁瀬戸内海漁業調整事務所長

齊 藤 良 司

# 目 次

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| 1. 概 要.....                                             | 1  |
| 2. 赤潮発生件数.....                                          | 2  |
| 3. 継続期間別赤潮発生件数.....                                     | 5  |
| 4. 赤潮プランクトン別出現件数.....                                   | 8  |
| 5. 赤潮による漁業被害.....                                       | 10 |
| 6. <i>Chattonella</i> 及び <i>Gymnodinium</i> 赤潮について..... | 12 |
| 7. 水産庁及び関係府県の対応について.....                                | 13 |
| 8. 瀬戸内海赤潮広域共同調査について.....                                | 15 |
| 9. 赤潮飛行観測.....                                          | 18 |
| 付図 平成元年瀬戸内海における赤潮発生状況.....                              | 22 |

## 1. 概 要

### (1) 瀬戸内海

平成元年（1月～12月）の瀬戸内海における赤潮発生件数は124件で前年よりも7件増加した。

継続期間別赤潮発生件数は5日以内の赤潮が53件、6～10日が26件、11～30日が38件、31日以上が7件であった。

出現した赤潮構成プランクトンは21属35種（種不明を除く）で *Mesodinium*、*Heterosigma*、*Skeletonema*、*Prorocentrum*、*Noctiluca*（各々属名）等が多く出現しとくに前年に比べ *Gymnodinium* の減少と *Mesodinium* の増加が目立った。赤潮による漁業被害件数は6件で、瀬戸内海東部海域1件、同中部海域なし、同西部海域5件であった。被害金額は約4億9千万円（不明のものは除く）と前年に比べ増加した。

### (2) 土佐湾

土佐湾における赤潮発生件数は9件で前年より2件減少した。継続期間別赤潮発生件数は、5日以内が3件、6～10日が3件、11～30が3件であった。

出現した赤潮構成プランクトンは4属4種（種不明を除く）であった。

赤潮による漁業被害は1件で、被害金額は660万円であった。

### (3) 熊野灘

熊野灘における赤潮の発生は1件であった。（前年発生なし）

継続期間別赤潮発生件数は11～30日が1件であった。

出現した赤潮構成プランクトンは1属1種であった。

赤潮による漁業被害はなかった。

## 2. 赤潮発生件数

### (1) 瀬戸内海

平成元年の赤潮発生件数は124件で、このうち瀬戸内海東部海域（紀伊水道、大阪湾、播磨灘）での発生件数が72件で全体の58％、同中部海域（備讃瀬戸、燧灘、安芸灘）で13件で同10％、同西部海域（伊予灘、周防灘、豊後水道）で39件で同32％を占め、前年同様東部海域の発生が過半数を占めた。

#### 1) 瀬戸内海東部海域

##### ア) 紀伊水道

平成元年の赤潮発生件数は13件であった。

月別赤潮発生件数を見ると、5月・6月各2件、7月1件、8月・9月各2件、11月2件、12月3件の発生があった。前年は4月及び6月～9月の期間に発生したが、本年は5月～9月及び11～12月の期間に発生した。

##### イ) 大阪湾

平成元年の赤潮発生件数は30件であった。

月別赤潮発生件数を見ると、5月に4件、6月に8件、7月・8月に各5件とこの期間に発生が多かった。前年は1月及び3月～10月の期間に発生したが、本年は1月～11月の期間に発生した。

##### ウ) 播磨灘

平成元年の赤潮発生件数は29件であった。

月別赤潮発生件数を見ると、4月に5件、5月・6月に各4件、7月に5件、8月に4件、10月に6件とこの期間に発生が多かった。前年は4月～10月及び12月の期間に発生したが、本年はほぼ年間を通じて発生した。

#### 2) 瀬戸内海中部海域

##### ア) 備讃瀬戸

平成元年の赤潮発生件数は3件であった。

月別赤潮発生件数を見ると、6月に1件、9月に2件の発生であった。前年は赤潮の発生はなかった。

イ) 燧 灘

平成元年の赤潮発生件数は8件であった。

月別赤潮発生件数を見ると、6月・7月・9月に各1件、10月に2件、11月に3件の発生があった。前年は7月及び9月～11月にかけて発生したが、今年は6月～7月及び9月～11月の期間に発生した。

ウ) 安芸灘

平成元年の赤潮発生件数は2件であった。

月別赤潮発生件数を見ると、5月～9月の各月に1件の発生があった。前年は6月～9月にかけて発生したが、本年は5月～9月の期間に発生した。

3) 瀬戸内海西部海域

ア) 伊予灘

平成元年の赤潮発生件数は3件であった。

月別赤潮発生件数を見ると、5月に1件、8月に1件の発生があった。前年は5月・6月に各1件、8月に1件の発生があった。

イ) 周防灘

平成元年の赤潮発生件数は26件であった。

月別赤潮発生件数を見ると、5月8件、6月4件、7月5件、8月8件と5月～8月に発生が集中した。前年は4月～12月の期間に発生したが、本年は1月及び4月～12月の期間に発生した。

ウ) 豊後水道

平成元年の赤潮発生件数は10件であった。

月別赤潮発生件数を見ると、4月・5月・6月に各2件、7月に1件、8月に3件、9月に2件、10月に1件の発生があった。前年は5月～10月の発生で7月～9月に集中が見られた。

(2) 土佐湾

平成元年の赤潮発生件数は9件で、4月1件、5月・6月各3件、7月2件、12月1件の発生であった。前年の発生件数は11件であった。

(3) 熊野灘

平成元年の赤潮発生件数は6月の1件のみであった。前年は発生がなかった。

灘別・月別赤潮発生件数

| 灘 名     |         | 年 月 |   | 1 | 2 | 3    | 4     | 5    | 6     | 7     | 8     | 9     | 10 | 11    | 12      | 年 計     |  |
|---------|---------|-----|---|---|---|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|----|-------|---------|---------|--|
|         |         | 年   | 月 |   |   |      |       |      |       |       |       |       |    |       |         |         |  |
| 瀬 戸 内 海 | 紀伊水道    | 元年  |   |   |   |      |       | 2    | 2     | 1     | 2     | 2     |    | 2     | 3       |         |  |
|         |         | 63年 |   |   |   |      | 1     |      | 3     | 4(1)  | 9(5)  | 2     |    |       |         |         |  |
|         | 大 阪 湾   | 元年  | 1 | 1 | 2 | 2    | 4     | 8    | 5     | 5     | 2     | 3     | 2  |       |         |         |  |
|         |         | 63年 | 1 |   | 1 | 5    | 5     | 2    | 8     | 3     | 4     | 2     |    |       |         |         |  |
|         | 播 磨 灘   | 元年  | 1 | 1 | 3 | 5    | 4     | 4    | 5     | 4     | 3(1)  | 6     | 1  | 2     |         |         |  |
|         |         | 63年 |   |   |   | 2    | 4     | 3    | 8     | 6     | 4     | 2     |    | 1(1)  |         |         |  |
|         | 備 讃 瀬 戸 | 元年  |   |   |   |      |       | 1    |       |       | 2     |       |    |       |         |         |  |
|         |         | 63年 |   |   |   |      |       |      |       |       |       |       |    |       |         |         |  |
|         | 燧 灘     | 元年  |   |   |   |      |       | 1    | 1     |       | 1     | 2     | 3  |       |         |         |  |
|         |         | 63年 |   |   |   |      |       |      | 2     |       | 1     | 2     | 1  |       |         |         |  |
|         | 安 芸 灘   | 元年  |   |   |   |      | 1     | 1    | 1     | 1     | 1     |       |    |       |         |         |  |
|         |         | 63年 |   |   |   |      |       | 2    | 1     | 3     | 4     |       |    |       |         |         |  |
|         | 伊 予 灘   | 元年  |   |   |   |      | 1     |      |       | 1(1)  |       |       |    |       |         |         |  |
|         |         | 63年 |   |   |   |      | 1     | 1    |       | 1     |       |       |    |       | 1       |         |  |
|         | 周 防 灘   | 元年  | 1 |   |   | 1    | 8     | 4    | 5     | 8(3)  | 1     | 1     | 2  | 2     |         |         |  |
|         |         | 63年 |   |   |   | 1    | 3     | 6    | 3     | 4(1)  | 3     | 1     | 1  | 2     |         |         |  |
|         | 豊 後 水 道 | 元年  |   |   |   | 2    | 2     | 2    | 1     | 3(1)  | 2(1)  | 1     |    |       |         |         |  |
|         |         | 63年 |   |   |   |      | 1     | 1    | 3(1)  | 7(1)  | 3     | 1     |    |       |         |         |  |
|         | 瀬戸内海計   | 元   | 延 | 3 | 2 | 5    | 10    | 22   | 23    | 19    | 24(5) | 14(2) | 13 | 10    | 7       |         |  |
|         |         |     | 実 | 3 | 2 | 5    | 10    | 22   | 23    | 19    | 24(5) | 14(2) | 13 | 10    | 7       | 124(6)  |  |
|         |         | 63  | 延 | 1 |   | 1    | 9     | 14   | 18    | 29(2) | 33(7) | 21    | 8  | 2     | 4(1)    |         |  |
|         |         |     | 実 | 1 |   | 1    | 9     | 14   | 18    | 29(2) | 33(7) | 21    | 8  | 2     | 4(1)    | 117(10) |  |
| 土 佐 湾   | 元年      |     |   |   | 1 | 3    | 3     | 2(1) |       |       |       |       |    | 1     | 9(1)    |         |  |
|         | 63年     | 1   | 1 |   |   | 2(1) | 2     | 1    | 3(1)  | 1(1)  |       | 2     | 1  | 11(2) |         |         |  |
| 熊 野 灘   | 元年      |     |   |   |   |      | 1     |      |       |       |       |       |    |       | 1       |         |  |
|         | 63年     |     |   |   |   |      |       |      |       |       |       |       |    |       |         |         |  |
| 総 計     | 元       | 延   | 3 | 2 | 5 | 11   | 25    | 27   | 21(1) | 23(5) | 14(2) | 13    | 10 | 8     |         |         |  |
|         |         | 実   | 3 | 2 | 5 | 11   | 25    | 27   | 21(1) | 23(5) | 14(2) | 13    | 10 | 8     | 134(7)  |         |  |
|         | 63      | 延   | 1 | 1 | 1 | 9    | 16(1) | 20   | 30(2) | 36(8) | 22(1) | 8     | 4  | 5(1)  |         |         |  |
|         |         | 実   | 1 | 1 | 1 | 9    | 16(1) | 20   | 30(2) | 36(8) | 22(1) | 8     | 4  | 5(1)  | 128(12) |         |  |

注) 1. この表は、前年同月の比較においてのみ使用のこと。

2. ( )内は漁業被害件数。

3. 年計は実件数であるので、瀬戸内海計、土佐湾、熊野灘、総計の月別実件数の合計とは合致しない。

### 3. 継続期間別赤潮発生件数

#### (1) 瀬戸内海

平成元年の赤潮発生件数は124件（昭和63年117件発生）で、そのうち5日以内の赤潮が53件で全発生件数の43%（昭和63年60件、全発生件数の51%）6日から10日以内が26件で同21%（同19件、同16%）11日から30日以内が38件で同31%（同31件、同27%）、31日以上が7件で同6%（同7件、同6%）をそれぞれ占めた。

瀬戸内海東部海域（紀伊水道・大阪湾・播磨灘）では72件で瀬戸内海全発生件数の58%を占めた。そのうち5日以内の赤潮が34件で東部海域発生件数の47%、6日から10日以内が16件で同22%、11日から30日以内が18件で同25%、31日以上が4件で同6%を占めた。

同中部海域（備讃瀬戸・燧灘・安芸灘）では13件で瀬戸内海全発生件数の10%を占めた。そのうち5日以内の赤潮が7件で中部海域発生件数の54%、6日から10日以内が0件、11日から30日以内が5件で38%、31日以上が1件で同8%を占めた。

同西部海域（伊予灘・周防灘・豊後水道）では39件で瀬戸内海全発生件数の32%を占めた。そのうち5日以内の赤潮が12件で西部海域発生件数の31%、6日から10日以内が10件で同26%、11日から30日以内が15件で同38%、31日以上が2件で同5%を占めた。

#### (2) 土佐湾

赤潮発生件数は9件（昭和63年11件発生）で、そのうち5日以内の赤潮が3件で土佐湾発生件数の33%、6日から10日以内が3件で同33%、11日から30日以内が3件で同33%を占め、31以上の発生はなかった。

#### (3) 熊野灘

赤潮発生件数は1件（昭和63年発生なし）で、11日から30日以内であった。

年別・継続期間別赤潮発生件数

(1) 瀬戸内海

| 年  | 5 日以内 |         | 6 ～ 10 日 |         | 11 ～ 30 日 |         | 31 日以上 |         | 計：A |
|----|-------|---------|----------|---------|-----------|---------|--------|---------|-----|
|    | 件数：B  | B/A (%) | 件数：C     | C/A (%) | 件数：D      | D/A (%) | 件数：E   | E/A (%) |     |
| 48 | 143   | 68.1    | 35       | 16.7    | 25        | 11.9    | 7      | 3.3     | 210 |
| 49 | 173   | 64.3    | 67       | 24.9    | 23        | 8.6     | 6      | 2.2     | 269 |
| 50 | 170   | 66.7    | 41       | 16.1    | 33        | 12.9    | 11     | 4.3     | 255 |
| 51 | 216   | 72.2    | 35       | 11.7    | 34        | 11.4    | 14     | 4.7     | 299 |
| 52 | 119   | 60.7    | 32       | 16.3    | 31        | 15.8    | 14     | 7.1     | 196 |
| 53 | 86    | 57.0    | 23       | 15.2    | 30        | 19.9    | 12     | 7.9     | 151 |
| 54 | 74    | 43.0    | 41       | 23.8    | 44        | 25.6    | 13     | 7.6     | 172 |
| 55 | 117   | 62.2    | 35       | 18.6    | 27        | 14.4    | 9      | 4.8     | 188 |
| 56 | 94    | 55.0    | 37       | 21.6    | 31        | 18.1    | 9      | 5.3     | 171 |
| 57 | 87    | 52.4    | 31       | 18.7    | 43        | 25.9    | 5      | 3.0     | 166 |
| 58 | 76    | 46.1    | 27       | 16.4    | 45        | 27.3    | 17     | 10.3    | 165 |
| 59 | 60    | 46.2    | 25       | 19.2    | 30        | 23.1    | 15     | 11.5    | 130 |
| 60 | 84    | 49.4    | 45       | 26.5    | 32        | 18.8    | 9      | 5.3     | 170 |
| 61 | 77    | 47.5    | 32       | 19.8    | 42        | 25.9    | 11     | 6.8     | 162 |
| 62 | 52    | 48.6    | 25       | 23.4    | 26        | 24.3    | 4      | 3.7     | 107 |
| 63 | 60    | 51.3    | 19       | 16.2    | 31        | 26.5    | 7      | 6.0     | 117 |
| 元  | 53    | 42.7    | 26       | 21.0    | 38        | 30.6    | 7      | 5.6     | 124 |

(2) 土佐湾

| 年  | 5 日以内 |         | 6 ～ 10 日 |         | 11 ～ 30 日 |         | 31 日以上 |         | 計：A |
|----|-------|---------|----------|---------|-----------|---------|--------|---------|-----|
|    | 件数：B  | B/A (%) | 件数：C     | C/A (%) | 件数：D      | D/A (%) | 件数：E   | E/A (%) |     |
| 53 | 6     | 60.0    | 1        | 10.0    | 2         | 20.0    | 1      | 10.0    | 10  |
| 54 | 7     | 77.8    | 2        | 22.2    | 0         | 0.0     | 0      | 0.0     | 9   |
| 55 | 1     | 25.0    | 0        | 0.0     | 3         | 75.0    | 0      | 0.0     | 4   |
| 56 | 0     | 0.0     | 1        | 33.3    | 2         | 66.7    | 0      | 0.0     | 3   |
| 57 | 3     | 50.0    | 2        | 33.3    | 1         | 16.7    | 0      | 0.0     | 6   |
| 58 | 2     | 40.0    | 2        | 40.0    | 1         | 20.0    | 0      | 0.0     | 5   |
| 59 | 2     | 33.3    | 3        | 50.0    | 1         | 16.7    | 0      | 0.0     | 6   |
| 60 | 0     | 0.0     | 2        | 66.7    | 1         | 33.3    | 0      | 0.0     | 3   |
| 61 | 4     | 80.0    | 0        | 0.0     | 1         | 20.0    | 0      | 0.0     | 5   |
| 62 | 4     | 36.4    | 5        | 45.5    | 2         | 18.2    | 0      | 0.0     | 11  |
| 63 | 4     | 36.4    | 4        | 36.4    | 3         | 27.3    | 0      | 0.0     | 11  |
| 元  | 3     | 33.3    | 3        | 33.3    | 3         | 33.3    | 0      | 0.0     | 9   |

## (3) 熊野灘

| 年  | 5 日以内 |         | 6 ～ 10 日 |         | 11 ～ 30 日 |         | 31 日以上 |         | 計：A |
|----|-------|---------|----------|---------|-----------|---------|--------|---------|-----|
|    | 件数：B  | B/A (%) | 件数：C     | C/A (%) | 件数：D      | D/A (%) | 件数：E   | E/A (%) |     |
| 55 | 2     | 66.7    | 1        | 33.3    | 0         | 0.0     | 0      | 0.0     | 3   |
| 56 | 5     | 83.3    | 0        | 0.0     | 1         | 16.7    | 0      | 0.0     | 6   |
| 57 | 2     | 40.0    | 1        | 20.0    | 1         | 20.0    | 1      | 20.0    | 5   |
| 58 | 3     | 75.0    | 0        | 0.0     | 1         | 25.0    | 0      | 0.0     | 4   |
| 59 | 2     | 40.0    | 1        | 20.0    | 0         | 0.0     | 2      | 40.0    | 5   |
| 60 | 0     | ...     | 0        | ...     | 0         | ...     | 0      | ...     | 0   |
| 61 | 0     | 0.0     | 0        | 0.0     | 1         | 50.1    | 1      | 50.0    | 2   |
| 62 | 0     | 0.0     | 0        | 0.0     | 1         | 100.0   | 0      | 0.0     | 1   |
| 63 | 0     | ...     | 0        | ...     | 0         | ...     | 0      | ...     | 0   |
| 元  | 0     | 0.0     | 0        | 0.0     | 1         | 100.0   | 0      | 0.0     | 1   |

## 平成元年灘別・継続期間別赤潮発生件数

| 灘 名   | 5 日以内 |         | 6 ～ 10 日 |         | 11 ～ 30 日 |         | 31 日以上 |         | 計：A |
|-------|-------|---------|----------|---------|-----------|---------|--------|---------|-----|
|       | 件数：B  | B/A (%) | 件数：C     | C/A (%) | 件数：D      | D/A (%) | 件数：E   | E/A (%) |     |
| 紀伊水道  | 6     | 46.2    | 2        | 15.4    | 5         | 38.5    | 0      | 0.0     | 13  |
| 大 阪 湾 | 18    | 60.0    | 6        | 20.0    | 6         | 20.0    | 0      | 0.0     | 30  |
| 播 磨 灘 | 10    | 34.5    | 8        | 27.6    | 7         | 24.1    | 4      | 13.8    | 29  |
| 備讃瀬戸  | 3     | 100.0   | 0        | 0.0     | 0         | 0.0     | 0      | 0.0     | 3   |
| 燧 灘   | 4     | 50.0    | 0        | 0.0     | 4         | 50.0    | 0      | 0.0     | 8   |
| 安 芸 灘 | 0     | 0.0     | 0        | 0.0     | 1         | 50.0    | 1      | 50.0    | 2   |
| 伊 予 灘 | 0     | 0.0     | 0        | 0.0     | 3         | 100.0   | 0      | 0.0     | 3   |
| 周 防 灘 | 5     | 19.2    | 9        | 34.6    | 10        | 38.5    | 2      | 7.7     | 26  |
| 豊後水道  | 7     | 70.0    | 1        | 10.0    | 2         | 20.0    | 0      | 0.0     | 10  |
| 瀬戸内海  | 53    | 42.7    | 26       | 21.0    | 38        | 30.6    | 7      | 5.6     | 124 |
| 土 佐 湾 | 3     | 33.3    | 3        | 33.3    | 3         | 33.3    | 0      | 0.0     | 9   |
| 熊 野 灘 | 0     | 0.0     | 0        | 0.0     | 1         | 100.0   | 0      | 0.0     | 1   |
| 総 計   | 56    | 41.8    | 29       | 21.6    | 42        | 31.3    | 7      | 5.2     | 134 |

#### 4. 赤潮プランクトン別出現件数

##### (1) 瀬戸内海

平成元年の出現種類は 21 属 35 種（種不明を除く）でそのうち出現件数の多かったプランクトンを灘別で見ると、*Mesodinium* 属（23件）が播磨灘・紀伊水道で、*Heterosigma* 属（22件）が周防灘で、*Skeletonema* 属（19件）が大阪湾で、*Prorocentrum* 属（16件）が紀伊水道で、*Noctiluca* 属（15件）が播磨灘・大阪湾で、*Gymnodinium* 属（13件）が周防灘でそれぞれ発生が多かった。

##### (2) 土佐湾

出現種類は 4 属 4 種（種不明を除く）であった。出現したプランクトンは *Heterosigma* 属（5件）、*Prorocentrum* 属（1件）、*Gymnodinium* 属（1件）、*Ceratium* 属（1件）であった。

##### (3) 熊野灘

出現種類は 1 属 1 種であった。出現したプランクトンは *Heterosigma* 属（1件）であった。

赤潮構成種別・月別発生件数

(1) 瀬戸内海

| 赤潮プランクトン名                        | 月 | 1 | 2 | 3 | 4  | 5  | 6  | 7  | 8     | 9     | 10 | 11 | 12 | 計      |
|----------------------------------|---|---|---|---|----|----|----|----|-------|-------|----|----|----|--------|
| <i>Cryptomonas</i> sp.           |   |   |   |   |    |    |    |    | 1     |       |    |    |    | 1      |
| <i>Prorocentrum dentatum</i>     |   |   |   |   |    |    | 2  | 2  | 2     |       |    |    |    | 4      |
| <i>Prorocentrum micans</i>       |   |   |   |   |    | 2  | 4  | 2  |       |       |    |    |    | 5      |
| <i>Prorocentrum minimum</i>      |   |   |   |   |    |    |    |    |       | 1     |    |    |    | 1      |
| <i>Prorocentrum triestinum</i>   |   |   |   |   |    | 2  | 3  | 3  |       |       |    |    |    | 6      |
| <i>Gymnodinium nagasakiense</i>  |   |   |   |   |    |    |    | 1  | 10(4) |       |    |    |    | 10(4)  |
| <i>Gymnodinium</i> sp.           |   |   |   |   |    | 1  |    |    |       | 2(1)  | 1  |    |    | 3(1)   |
| <i>Katodinium</i> sp.            |   |   |   |   | 1  |    |    |    |       |       |    |    |    | 1      |
| <i>Noctiluca miliaris</i>        | 1 |   |   | 4 | 6  | 4  | 1  | 1  | 1     |       | 1  | 2  |    | 14     |
| <i>Noctiluca</i> sp.             |   |   |   |   |    |    |    |    |       |       |    | 1  |    | 1      |
| <i>Ceratium furca</i>            |   |   |   |   |    |    |    | 1  |       | 1     | 1  |    |    | 2      |
| <i>Protogonyaulax catenella</i>  |   |   |   |   |    | 2  | 2  |    |       |       |    |    |    | 2      |
| <i>Heterocapsa triquetra</i>     |   |   | 1 |   |    |    |    |    |       |       |    |    |    | 1      |
| <i>Skeletonema costatum</i>      | 1 | 1 | 1 | 1 | 2  | 2  | 1  | 3  | 6     | 2     | 1  |    |    | 17     |
| <i>Skeletonema</i> sp.           |   |   |   |   |    |    |    |    | 2(1)  |       |    |    |    | 2(1)   |
| <i>Thalassiosira</i> sp.         |   |   |   |   |    |    |    |    | 1     | 1     | 2  |    |    | 3      |
| <i>Leptocylindrus danicus</i>    |   |   |   | 1 |    |    |    |    |       | 1     |    |    |    | 2      |
| <i>Rhizosolenia fragilissima</i> |   |   |   |   |    |    |    | 1  |       |       |    |    |    | 1      |
| <i>Eucampia zoodiacus</i>        |   |   |   |   | 1  | 1  |    |    |       |       |    |    |    | 1      |
| <i>Chaetoceros salinus</i>       |   |   |   |   |    |    |    |    | 1     |       |    |    |    | 1      |
| <i>Chaetoceros</i> sp.           |   |   |   |   | 1  | 1  | 1  | 1  | 2     |       |    |    |    | 5      |
| <i>Chaetoceros</i> spp.          |   |   |   |   |    |    | 1  |    |       |       |    |    |    | 1      |
| <i>Neodelphinella</i> sp.        |   |   |   |   |    |    |    |    |       | 1     |    |    |    | 1      |
| <i>Nitzschia pungens</i>         |   |   |   |   |    |    | 1  | 3  | 1     |       |    |    |    | 4      |
| <i>Nitzschia</i> sp.             |   |   |   |   |    |    |    |    |       | 1     |    |    |    | 1      |
| <i>Eutreptiella</i> sp.          |   |   |   |   |    |    |    | 1  |       |       |    |    |    | 1      |
| <i>Chattonella antiqua</i>       |   |   |   |   |    |    |    |    | 4(1)  | 1(1)  |    |    |    | 4(1)   |
| <i>Chattonella marina</i>        |   |   |   |   |    |    |    | 1  | 1     |       |    |    |    | 2      |
| 球形シャットネラ                         |   |   |   |   |    |    |    | 3  |       |       |    |    |    | 3      |
| <i>Heterosigma akashiwo</i>      |   |   |   |   | 10 | 10 | 5  |    |       | 1     |    |    |    | 19     |
| <i>Heterosigma</i> sp.           |   |   |   |   | 2  | 1  |    |    |       |       |    |    |    | 3      |
| <i>Fibrocapsa japonica</i>       |   |   |   |   |    |    | 1  |    | 2     |       |    |    |    | 3      |
| <i>Fibrocapsa</i> sp.            |   |   |   |   |    |    |    |    |       | 1     |    |    |    | 1      |
| <i>Mesodinium rubrum</i>         |   |   |   |   |    |    | 2  |    |       | 1     | 6  | 4  | 7  | 19     |
| <i>Mesodinium</i> sp.            |   |   |   |   | 1  |    |    |    |       |       | 2  | 2  |    | 4      |
| フランシノ藻の一種                        |   |   |   |   |    | 1  |    |    |       |       |    |    |    | 1      |
| 小型ラフィド藻(未同定種)                    | 1 | 1 |   |   |    |    |    |    |       |       |    |    |    | 1      |
| 種不明                              |   |   |   |   | 1  |    | 1  | 2  | 2     |       |    |    |    | 6      |
| 出現件数合計                           |   | 3 | 3 | 5 | 11 | 28 | 33 | 28 | 32(6) | 19(2) | 16 | 10 | 7  | 157(7) |

(2) 土佐湾

| 赤潮プランクトン名                       | 月 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7    | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 計    |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|----|----|----|------|
| <i>Prorocentrum micans</i>      |   |   |   |   |   |   | 1 |      |   |   |    |    |    | 1    |
| <i>Gymnodinium nagasakiense</i> |   |   |   |   |   |   |   | 1(1) |   |   |    |    |    | 1(1) |
| <i>Ceratium furca</i>           |   |   |   |   |   |   |   | 1    |   |   |    |    |    | 1    |
| <i>Heterosigma</i> sp.          |   |   |   |   | 1 | 3 | 1 |      |   |   |    |    |    | 5    |
| 種不明                             |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |    |    | 1  | 1    |
| 出現件数合計                          |   |   |   |   | 1 | 3 | 3 | 2(1) |   |   |    |    | 1  | 9(1) |

(3) 熊野灘

| 赤潮プランクトン名                   | 月 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 計 |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|
| <i>Heterosigma akashiwo</i> |   |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   |    |    |    | 1 |

( )内は漁業被害件数

## 5. 赤潮による漁業被害

### (1) 瀬戸内海

平成元年の漁業被害件数は6件であった。このうち、瀬戸内海東部海域（紀伊水道・大阪湾・播磨灘）では播磨灘で1件発生した。同中部海域（備讃瀬戸・燧灘・安芸灘）では発生はなかった。同西部海域（伊予灘・周防灘・豊後水道）では伊予灘で1件、周防灘で3件、豊後水道で1件発生した。

6件とも8月から9月に集中的に発生し、このうち播磨灘の1件は *Gymnodinium sp.* による天然魚介類のへい死であった。また、豊後水道では *Chattonella antiqua* による養殖魚類のへい死で約4億8千6百万円の被害であった。さらにその他の4件は *Gymnodinium nagasakiense* によるもので、このうち伊予灘においては天然、蓄養魚介類等のへい死で約450万円の被害であった。

### (2) 土佐湾

平成元年の漁業被害件数は1件で、*Gymnodinium nagasakiense* による養殖魚類のへい死で660万円の被害であった。

### (3) 熊野灘

赤潮による漁業被害はなかった。

赤潮による漁業被害

| 赤潮発生期間                 | 発生海域 | 被害発生期間<br>場 所     | 漁業種類           | 被害内容                                                               | 被害量                                         | 被害金額      | プランクトン                                                        | 備考  |
|------------------------|------|-------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|-----|
| 7/10～31<br>(高知県)       | 土佐湾  | 7/19～21<br>浦の内湾   | 養殖             | ハマチ                                                                | 22,000尾                                     | 6,600千円   | <i>Gymnodinium<br/>nagasakiense</i>                           | へい死 |
| 8/1～27<br>(山口県)        | 周防灘  | 8/1～27<br>三田尻湾内   | 天然魚介類          | タコ                                                                 | 微量                                          | 不明        | <i>Skeletonema</i> sp.<br><i>Gymnodinium<br/>nagasakiense</i> | へい死 |
| 8/7～31<br>(山口県)        | 周防灘  | 8/7～31<br>戸仲漁港内   | 蓄養魚介類<br>(イケス) | タコ                                                                 | 不明                                          | 不明        | <i>Gymnodinium<br/>nagasakiense</i>                           | へい死 |
| 8/4～19<br>(大分県)        | 伊予灘  | 8/10～17<br>別府湾    | 刺網             | カレイ, クレマ<br>エビ, タコ, コ<br>チ, カマス, カ<br>ニ, キス, クロ<br>ダイ, メスレ,<br>ハタ, | 593 kg                                      | 1,803 千円  | <i>Gymnodinium<br/>nagasakiense</i>                           | へい死 |
|                        |      |                   | 小型定置網          | クロダイ, ボラ,<br>イカ, インダイ,<br>スズキ,                                     | 1,550 kg                                    | 1,927 千円  |                                                               |     |
|                        |      |                   | 蓄養魚介類          | アジ, タチウオ,<br>タコ                                                    | 620 kg                                      | 733 千円    |                                                               |     |
|                        |      |                   | 計              |                                                                    | 2,763 kg                                    | 4,463 千円  |                                                               |     |
|                        |      |                   | 天然魚介類          | アワビ<br>サザエ<br>アサリ<br>マテガイ                                          | 1,340 kg<br>10,869 kg<br>6,735 kg<br>905 kg | 不明        |                                                               |     |
|                        |      |                   | 計              |                                                                    | 19,849 kg                                   |           |                                                               |     |
| 8/17～31<br>(山口県)       | 周防灘  | 8/17～31<br>祝島・八島沖 | 蓄養魚介類<br>(イケス) | フグ                                                                 | 不明                                          | 不明        | <i>Gymnodinium<br/>nagasakiense</i>                           | へい死 |
| 8/30～<br>9/2<br>(大分県)  | 豊後水道 | 8/30～9/2<br>佐伯湾   | 養殖             | ブリ                                                                 | 156,892尾                                    | 465,868千円 | <i>Chattonella antiqua</i>                                    | へい死 |
|                        |      |                   |                | タイ                                                                 | 3,000尾                                      | 3,345千円   |                                                               |     |
|                        |      |                   |                | シマアジ                                                               | 740尾                                        | 2,475千円   |                                                               |     |
|                        |      |                   |                | ヒラマサ                                                               | 6,000尾                                      | 13,500千円  |                                                               |     |
|                        |      |                   |                | フグ                                                                 | 200尾                                        | 700千円     |                                                               |     |
|                        |      |                   | 計              |                                                                    | 166,832尾                                    | 485,888千円 |                                                               |     |
| 9/25～<br>10/7<br>(香川県) | 播磨灘  | 9/28<br>志度湾       | 天然魚介類          | カレイ<br>クロソイ<br>等の稚魚等                                               | 不明                                          | 不明        | <i>Gymnodinium</i> sp.                                        | へい死 |
|                        |      |                   | 養殖             |                                                                    | 188,832尾                                    | 492,488千円 |                                                               |     |
|                        |      |                   | 蓄養魚介類          |                                                                    | 620 kg                                      | 733千円     |                                                               |     |
|                        |      |                   | その他            |                                                                    | 21,992 kg                                   | 3,730千円   |                                                               |     |
|                        |      |                   | 計              |                                                                    |                                             | 496,951千円 |                                                               |     |

## 6. *Chattonella* 及び *Gymnodinium* 赤潮について

### (1) *Chattonella* 赤潮について

平成元年に瀬戸内海で *Chattonella* 赤潮が発生したのは播磨灘 6 件（うち 3 件は球形シャットネラ）、周防灘 1 件、豊後水道 1 件の計 8 件（前年は発生なし）で、漁業被害は豊後水道 1 件であった。

播磨灘においては、*Chattonella* の紡錘形が灘北部で 7 月 10 日に最高 1 個検出されたのが最初であった。その後 8 月上旬頃から灘北部を中心に急激に増加し、8 月 7 日には最高 2,100 個（姫路市地先）が検出され、また範囲も南部域へ拡大していった。8 月中旬頃になると、南部沿岸域で局所的ではあるが細胞数が 1,000 個を超えた調査点もみられ、最高 13,200 個（8 月 16 日、東讃沖、漁協調査）を検出したが、その後急激に減少し、8 月下旬にはほとんど検出されなくなった。以上のように、本年の細胞数の検出は前年に比較すると一部の水域で著しい増加はみられたものの、当海域では短期・表層集積型であり、漁業被害はなかった。

周防灘においては、豊前市沿岸域で 7 月 4 日～6 日に発生した（最高細胞数不明）が、漁業被害はなかった。

豊後水道においては、佐伯湾で 8 月 30 日から 9 月 2 日までの間に湾奥部から中央部にかけて発生し、短期間で終息した。しかし、同湾で発生したのは初めてであり、急激に高濃度（30,000 個/ml）になったこと、発生海域が養殖場と重なったこと等から養殖魚に甚大な被害が発生した。被害を受けた魚種はほとんどが養殖ブリであり、被害総額は 4 億 8 千 6 百万円に達した。

土佐湾、熊野灘においては、*Chattonella* 赤潮の発生はなかった（前年は発生なし）。

### (2) *Gymnodinium* 赤潮について

平成元年に瀬戸内海において *Gymnodinium* 赤潮が発生したのは、紀伊水道 1 件（前年 9 件）、播磨灘 3 件（同 2 件）、伊予灘 2 件（同 1 件）、周防灘 6 件（同 8 件）、豊後水道 1 件（同 4 件）の計 13 件（同 31 件）であった。

漁業被害は、播磨灘 1 件（同なし）、伊予灘 1 件（同なし）、周防灘 3 件（同 1 件）の計 5 件（同 9 件）であった。

このうち、伊予灘（別府湾）における *Gymnodinium* 赤潮は 8 月 4 日に発

生が確認され、その後8月中旬にかけて分布域を拡大し、移動、分散した。着色域は別府湾のほぼ全域に及んだが、とくに湾の北西部から奥部にかけて濃度が高く、8月10日には別府市の地先で最高細胞数(111,400個/ml)を記録した。なお、同月19日には終息が確認された。

この赤潮による漁業被害は、別府湾沿岸域におけるさし網、小型定置網等固定式漁具の漁獲物被害及び蓄養魚介類のへい死(被害額は約450万円)の他、アワビ、サザエ、アサリ等の天然貝類のへい死であった。

土佐湾においては *Gymnodinium* 赤潮は1件発生し(同4件)、漁業被害は1件(同1件)であった。

熊野灘において *Gymnodinium* 赤潮の発生はなかった(同なし)。

## 7. 水産庁及び関係府県の対応について

瀬戸内海各府県では、年間を通じて調査船等を出動させて海洋調査を実施し、夏期間はとくに監視体制、漁協等の情報交換・指導を強化し、また瀬戸内海漁業調整事務所では航空機による発生状況の調査・通報を始めとして赤潮情報伝達事業に基づく瀬戸内海関係12府県の赤潮関連情報伝達のキーステーションとして関係府県との連絡を密にし、赤潮情報の収集、関係府県への情報提供に努めた。

本年は昨年に引き続き、瀬戸内海東部海域においては「東部瀬戸内海シャットネラ赤潮広域共同調査」、同西部海域においては「西部瀬戸内海ギムノディニウム赤潮広域共同調査」を実施し、密度の濃い調査や情報伝達も頻繁に行い、さらにこれらのデータを加工処理して関係者へフィードバックすることにより、よりの確で迅速な対応措置がとれるように計りつつ赤潮頻発期に備えた。このうち、*Chattonella* 及び *Gymnodinium* 赤潮については概略次のとおりであった。

### (1) *Chattonella* 赤潮について

#### ① 東部瀬戸内海

その動向については「6. *Chattonella* 及び *Gymnodinium* 赤潮について」でもふれたが、一部水域において一時的な増加はあったものの8月下旬に

はほとんど検出されなくなり、様々な状況からみて *Chattonella* 赤潮の発生の危険性は薄らいだと判断し、9月13日神戸市において、瀬戸内海漁業調整事務所と播磨灘関係府県が監視体制及び連絡通報体制等の解除について検討した結果、本年の*Chattonella* 赤潮の今後の動向について以下のように確認した。

#### ◎今後の動向

播磨灘、大阪湾及び紀伊水道におけるシャットネラは、8月中旬までは検出されたが、8月下旬にはほとんど検出されなくなった。

今後の出現予測としては、水温成層が弱まり、海況は秋型に移行しつつあることや、珪藻類が増加傾向にあることからシャットネラ赤潮の発生の可能性は極めて少ないと予想される。

しかし、現在のところ水温はシャットネラ赤潮の発生可能な範囲にあり、各海域とも今後のシャットネラの動向に注意していくこととする。

この確認にもとづいて、播磨灘関係府県は通常の監視・調査体制に戻った。

#### ② 西部瀬戸内海

前述したとおり、周防灘、豊後水道において発生し、そのうち豊後水道の佐伯湾においては漁業被害が発生した。

当事務所では、赤潮の発生状況等について情報の収集にあたりとともに赤潮監視飛行の実施等実体の把握に努め、漁業被害の発生した大分県では赤潮情報伝達網を使用して電話、ファックスで関係者に対し注意を促すとともに水産試験場の調査船、漁政課の取締船等による臨時調査を実施し、監視を強化した。また関係漁協は、水産試験場の調査結果等に基づき養殖施設の移動等の対策を講じた。

#### (2) *Gymnodinium* 赤潮について

その動向については「6. *Chattonella* 及び *Gymnodinium* 赤潮について」でもふれたが、瀬戸内海西部海域を中心に発生し、漁業被害も6件発生した。当事務所では、関係各県から赤潮の発生状況等について逐一報告を受けると

ともに赤潮監視飛行の実施等実体の把握に努め、また関係県ではプランクトンの発生の認められた7月上旬には赤潮注意報を発令し、赤潮情報伝達網による情報の伝達を行うとともに調査船等による赤潮臨時調査を実施し、監視体制の強化を行った。

また、漁業被害の発生した大分県では別府湾における赤潮の発生と漁業被害が判明した8月中旬には、関係者による緊急の対策会議を開催し、現地調査等の対策を協議したが、その後8月19日には消滅が確認されたため、関係漁協、県事務所、試験場が協力して被害状況調査を実施した。その後、被害状況について取りまとめが行われ、漁業被害認定審査会を開催し、補填金の拋出等の措置がとられた。

## 8. 瀬戸内海赤潮広域共同調査について

東部瀬戸内海においては、その水塊構造と水塊の動き並びに *Chattonella* 赤潮のシスト分布密度及び栄養細胞の発生・増殖について、また西部瀬戸内海においては、その水塊構造と水塊の動き並びに *Gymnodinium nagasakiense* の増殖、赤潮形成と消滅について、それぞれ全体像を立体的に把握し、予察技術の確立に資することを目的として関係各府県、調査会社等が調査を実施したが概要は次のとおりである。

### (1) 「東部瀬戸内海シャットネラ赤潮広域共同調査」について

平成元年5月24日から8月31日までの間、主として、*Chattonella antiqua* 及び *Chattonella marina* を調査対象種とし、紀伊水道、大阪湾、播磨灘、備讃瀬戸において和歌山県、大阪府、兵庫県、岡山県、徳島県、香川県の各府県、調査会社、南西海区水産研究所、日本水産資源保護協会が次の内容で実施。

#### ① 定点観測

##### (ア) 調査点

播磨灘、大阪湾、紀伊水道北部海域の73点。

(イ) 調査時期及び回数

5月24日～8月31日 23回

5月及び6月は週1回 月曜日

7月及び8月は週2回 月曜日及び木曜日

(ウ) 調査項目

| 調 査 項 目                            | 調査点数 | 調査回数 |
|------------------------------------|------|------|
| a. 水温・塩分の測定                        | 7 3  | 2 3  |
| b. 溶存酸素濃度の測定                       | 1 4  | 2 3  |
| c. <i>Chattonella</i> 栄養細胞の計数      | 7 3  | 2 3  |
| d. <i>Chattonella</i> シストの計数       | 7 3  | 1    |
| e. 栄養塩濃度の測定                        | 1 4  | 2 3  |
| f. <i>Chattonella</i> 以外のプランクトンの計数 | 1 4  | 2 3  |

② 流向・流速観測

播磨灘の8調査点の各々において上層（水深3m）、下層（底上2m）の2層で観測。

(2) 「西部瀬戸内海ギムノディニウム赤潮広域共同調査」について

平成元年5月30日から8月31日までの間、主として *Gymnodinium nagasakiense* を調査対象とし、周防灘、伊予灘において山口県、愛媛県、福岡県、大分県の各県、調査会社、南西海区水産研究所が次の内容で実施。

① 定点観測

(ア) 調査点

周防灘、伊予灘海域の37点。

(イ) 調査時期及び回数

5月30日～8月31日 14回

毎週一回火曜日に実施。

(ウ) 調査項目

| 調 査 項 目                            | 調査点数 | 調査回数 |
|------------------------------------|------|------|
| a. 水温、塩分の測定                        | 3 7  | 1 4  |
| b. 溶存酸素濃度の測定                       | 3 7  | 1 4  |
| c. <i>Gymnodinium</i> 遊泳細胞の計数      | 3 7  | 1 4  |
| d. 栄養塩濃度の測定                        | 7    | 1 4  |
| e. <i>Gymnodinium</i> 以外のプランクトンの計数 | 7    | 1 4  |

② 流向・流速観測

周防灘の2調査点において上層（水深3 m）、下層（底上2 m）の2層で観測。

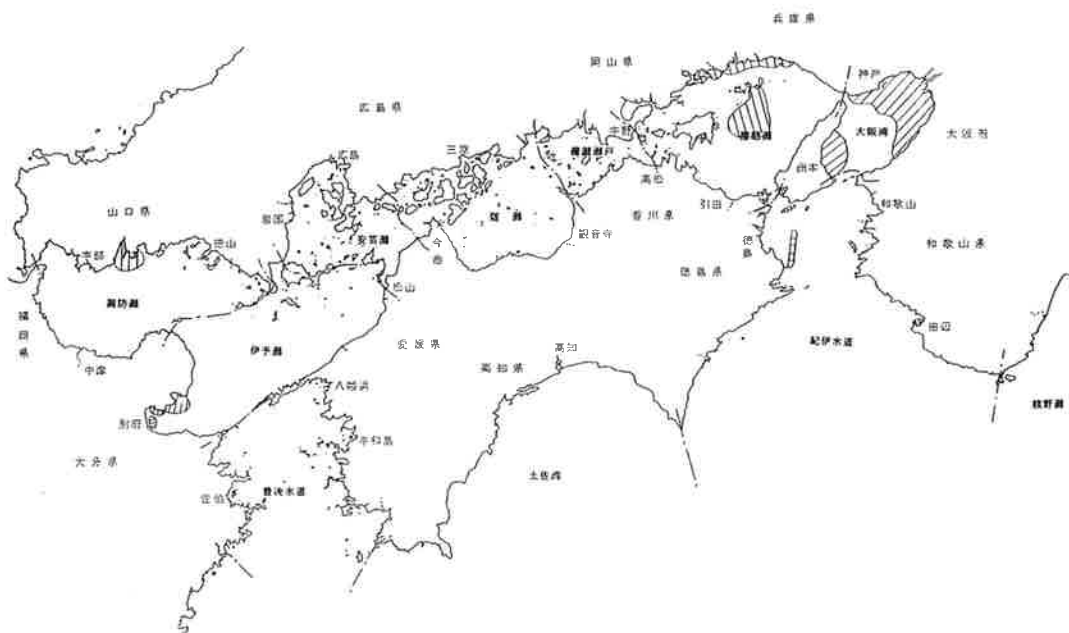
## 9. 赤潮飛行観測

赤潮の発生が多い8月から9月までの間、赤潮飛行観測を13回実施し、関係府県へ赤潮発生状況の情報を提供した。

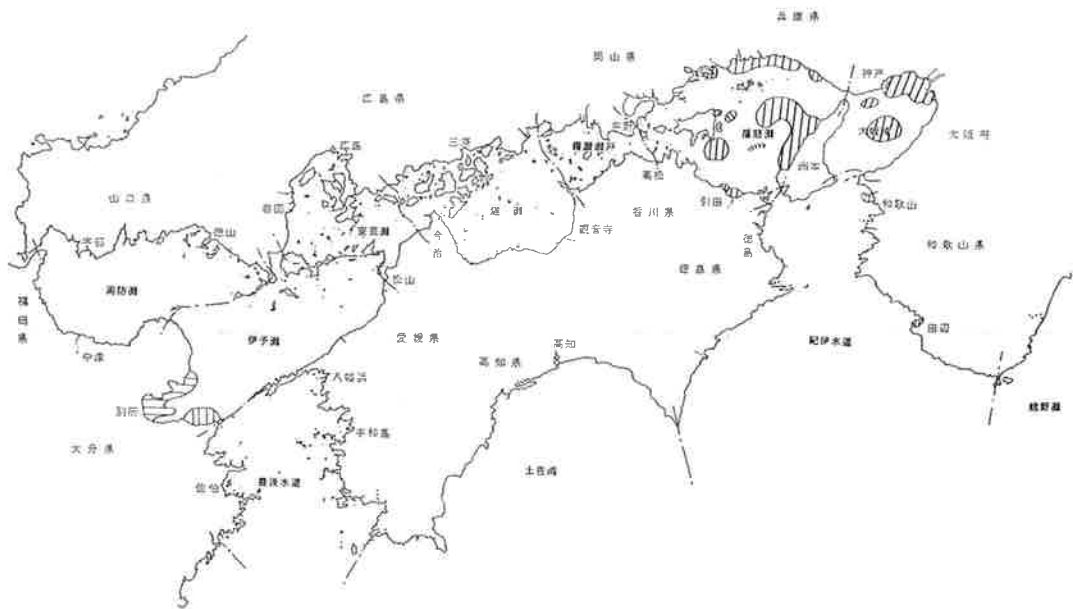
その結果は次のとおりである。

| 回  | 月／日    | 調 査 海 域     | 視認赤潮件数 | 備 考                                        |
|----|--------|-------------|--------|--------------------------------------------|
| 1  | 8 / 3  | 瀬戸内海東部および中部 | 10     | 使用機種<br>セスナU206G<br><br>〔飛行時間計<br>56時間20分〕 |
| 2  | 8 / 4  | 瀬戸内海西部および中部 | 4      |                                            |
| 3  | 8 / 8  | 瀬戸内海東部および中部 | 6      |                                            |
| 4  | 8 / 9  | 瀬戸内海西部および中部 | 4      |                                            |
| 5  | 8 / 17 | 瀬戸内海東部および中部 | 5      |                                            |
| 6  | 8 / 18 | 瀬戸内海東部および中部 | 7      |                                            |
| 7  | 8 / 22 | 瀬戸内海東部および中部 | 7      |                                            |
| 8  | 8 / 23 | 瀬戸内海西部および中部 | 7      |                                            |
| 9  | 8 / 29 | 瀬戸内海東部および中部 | 6      |                                            |
| 10 | 8 / 31 | 瀬戸内海西部および中部 | 8      |                                            |
| 11 | 9 / 8  | 瀬戸内海東部および中部 | 4      |                                            |
| 12 | 9 / 9  | 瀬戸内海西部および中部 | 6      |                                            |
| 13 | 9 / 11 | 瀬戸内海東部および中部 | 7      |                                            |

### 赤潮飛行観測結果（第1～2回 8月3～4日飛行分）



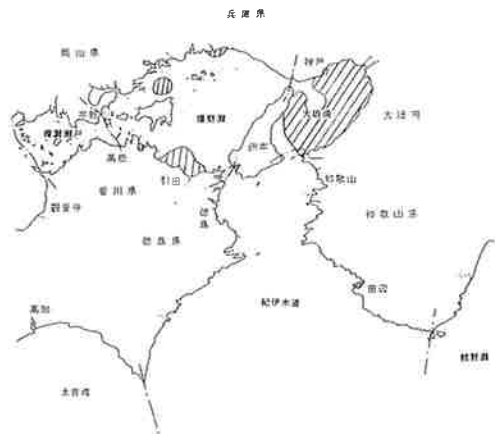
# 赤潮飛行観測結果（第3～4回 8月8～9日飛行分）



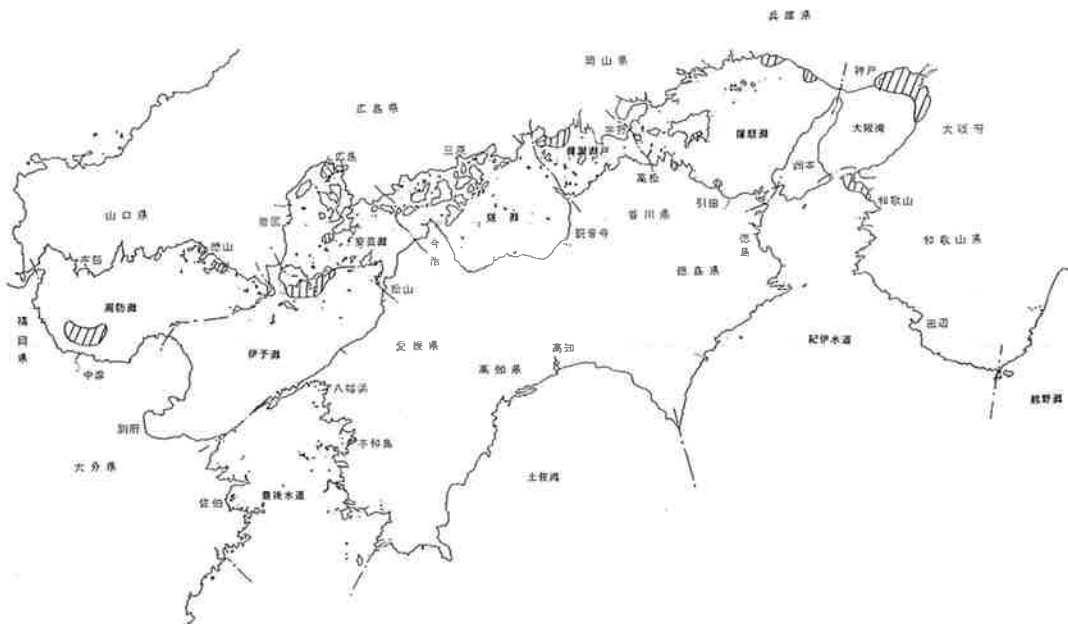
## 赤潮飛行観測結果 （第5回 8月17日飛行分）



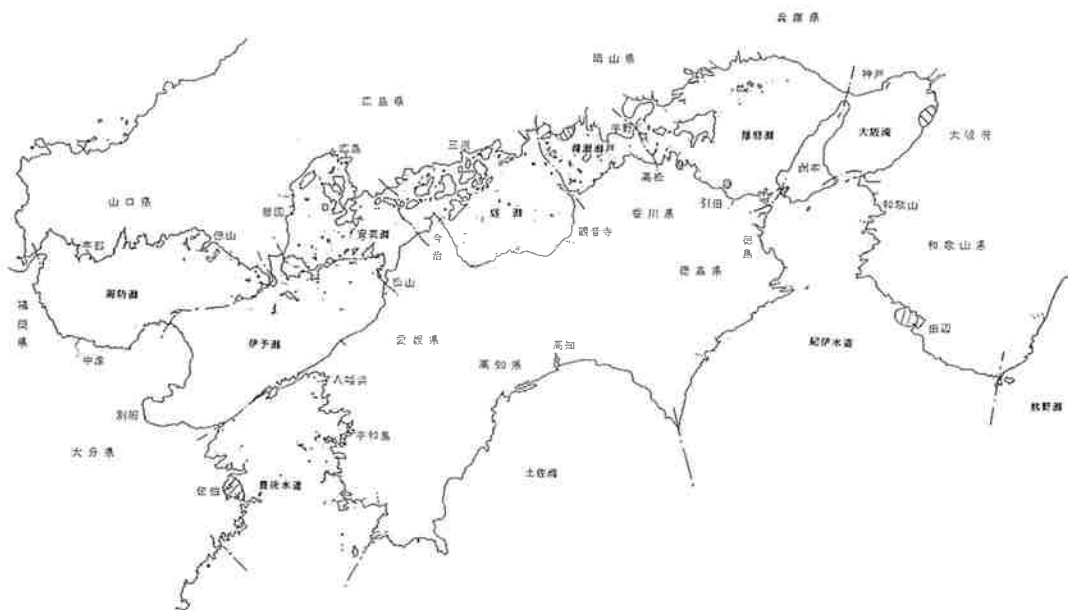
## （第6回 8月18日飛行分）



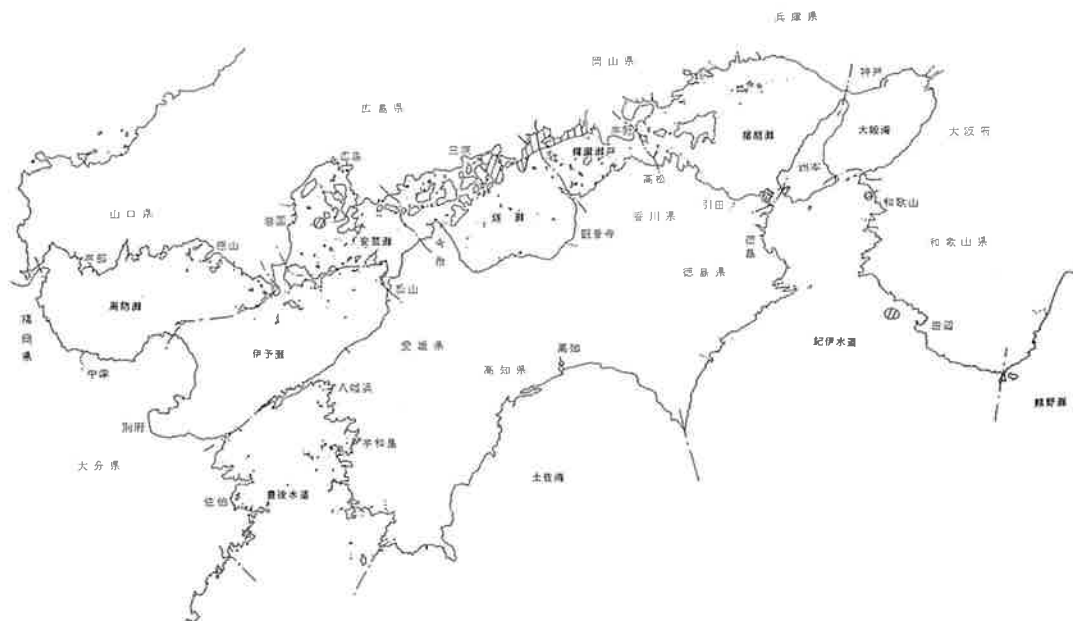
赤潮飛行観測結果(第7～8回 8月22～23日飛行分)



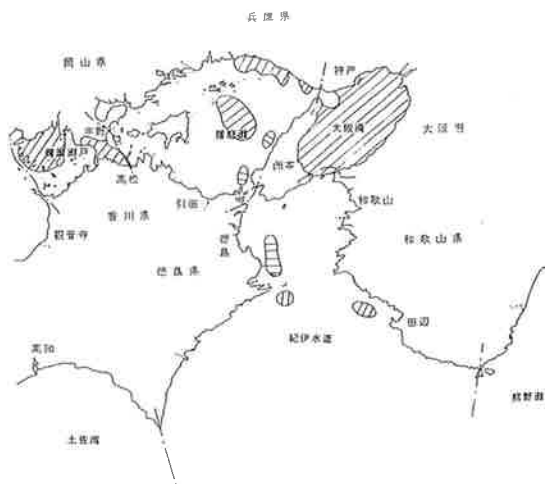
赤潮飛行観測結果(第9～10回 8月29・31日飛行分)



# 赤潮飛行観測結果(第11～12回 9月8～9日飛行分)

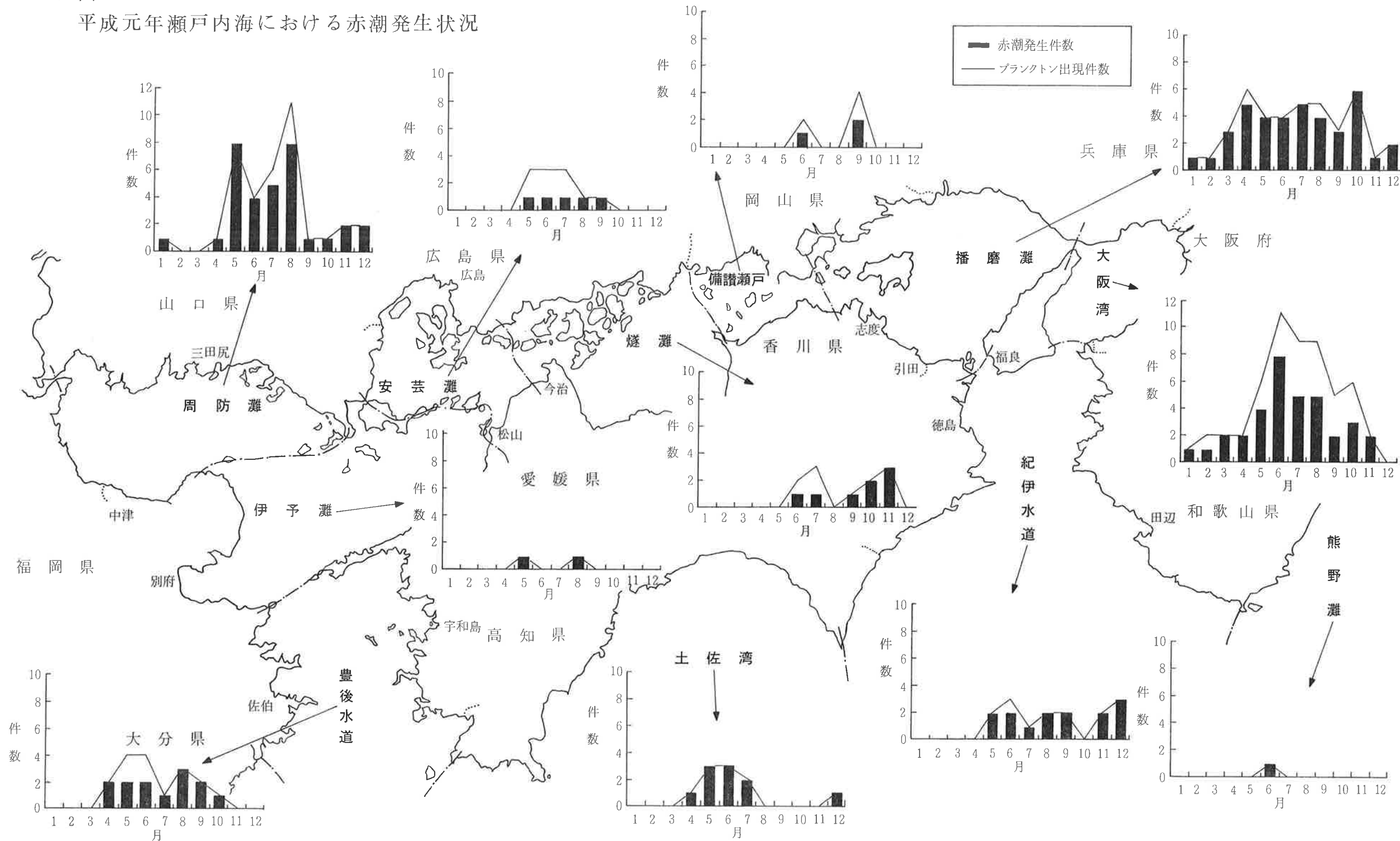


# 赤潮飛行観測結果(第13回 9月11日飛行分)



付図

平成元年瀬戸内海における赤潮発生状況



(注) 赤潮発生件数及びプランクトン出現件数は、その赤潮が2カ月以上わたって発生した場合は、それぞれの月で、又海域をまたがって発生した場合もそれぞれの海域で数えている。  
(月別・海域別延件数)