

# 漁場環境保全対策事業

## (3) 貝毒調査

森本 真由美・江崎 泰志・中本 崇・杉野 浩二郎・片山 幸恵

アサリ、マガキなどの二枚貝は有害プランクトンの発生により毒化し、貝類の出荷を自主規制するなどの措置がとられる事がある。そこで、筑前海の養殖マガキ及び天然アサリ等の二枚貝の毒化を監視し、併せて毒化原因のプランクトンの発生状況、分布を把握し、食品としての安全性の確保を図る。

### 方 法

調査海域を図1に示した。貝毒及び原因プランクトン調査を福吉・深江・加布里・船越・岐志・野北・唐泊・鐘崎（白浜を含む）・津屋崎のマガキ養殖場、姪浜・浜崎今津のアサリ漁場で実施した。また原因プランクトンのみの調査を今津湾、唐泊、加布里湾及び相島・宗像・北九州地先で実施した。

調査期間は、マガキについては10月～3月上旬、アサリについては9月、2月とした。なお貝毒原因プランクトンの検鏡は周年実施した。

#### 1. 貝毒検査（公定法）

貝毒の毒力検査は「二枚貝等の貝毒のリスク管理に関するガイドライン」（平成27年3月6日付け26消安第6112号農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課長通知）に定める方法により、可食部の麻痺性・下痢性貝毒の分析を（一財）食品環境検査協会に委託した。



図1 調査海域

マガキについては、原則として福吉で10～3月は月1回、加布里・深江・船越・岐志・野北・唐泊・鐘崎・津屋崎では出荷前に1回実施した。ただし、貝毒原因プランクトン調査で麻痺性貝毒原因種が確認され、必要と判断した場合は随時貝毒検査を実施した。アサリについては、姪浜、浜崎今津で計2回実施した。

#### 2. 貝毒原因プランクトン調査

プランクトン調査は、麻痺性貝毒原因種である *Gymnodinium catenatum* 及び *Alexandrium* 属、下痢性貝毒原因種である *Dinophysis* 属を対象とした。貝毒検査検体採取時に、表層及び底層の海水を採取、このうち1ℓを4mℓにオープニング20μmのプランクトンネットで濃縮し、全量もしくは1mℓを顕微鏡で検鏡した。鐘崎を除くマガキ養殖漁場については、9～12月は週1回、1～3月は2週に1回、鐘崎は11～3月に月1回実施した。また、今津湾・唐泊・加布里湾・相島地先・宗像地先・北九州地先では月1回実施した。ただし、麻痺性貝毒原因種が確認され、必要と判断した場合は調査頻度を通常よりも上げて調査を実施した。

また、原因種の発生と環境要因との関連性を検討する上での基礎データとして、漁場の海水試料について水温・塩分を併せて測定した。

### 結果及び考察

#### 1. 貝毒検査

検査結果を表1に示した。全ての調査で麻痺性・下痢性貝毒は検出されなかった。

#### 2. 原因プランクトン調査

調査結果を表2, 3に示した。麻痺性貝毒原因種は *G. catenatum* が10月上旬からマガキ養殖漁場で発生したが、12月下旬には終息した。 *Alexandrium* 属は10月上旬から筑前海全域で出現したが、12月には終息した。下痢性貝毒原因種は *Dinophysis acuminata*, *D. fortii*, *D. caudata* が低密度ではあったが周年発生が見られた。各海域の水温の推移を表4に、塩分を表5にそれぞれ示した。特に水質環境の異状は見られなかった。

表 1 貝 毒 検 査 結 果

| 地区名  | 種 名 | 採取月日   | 試料総むき身重量(g) | 検査月日   | 検査結果(MU/g) |      | 出荷規制の有無 |
|------|-----|--------|-------------|--------|------------|------|---------|
|      |     |        |             |        | 麻痺性        | 下痢性  |         |
| 姪浜   | アサリ | 9月13日  | 260         | 9月19日  | N.D.       | N.D. | 無       |
| 岐志   | マガキ | 10月2日  | 349         | 10月5日  | N.D.       | N.D. | 無       |
| 野北   | マガキ | 10月2日  | 273         | 10月5日  | N.D.       | N.D. | 無       |
| 福吉   | マガキ | 10月2日  | 289         | 10月5日  | N.D.       | N.D. | 無       |
| 加布里  | マガキ | 10月2日  | 381         | 10月5日  | N.D.       | N.D. | 無       |
| 船越   | マガキ | 10月5日  | 307         | 10月11日 | N.D.       | —    | 無       |
| 福吉   | マガキ | 10月6日  | 307         | 10月12日 | N.D.       | —    | 無       |
| 岐志   | マガキ | 10月6日  | 311         | 10月12日 | N.D.       | —    | 無       |
| 加布里  | マガキ | 10月6日  | 472         | 10月12日 | N.D.       | —    | 無       |
| 唐泊   | マガキ | 10月6日  | 390         | 10月12日 | N.D.       | —    | 無       |
| 深江   | マガキ | 10月10日 | 293         | 10月13日 | N.D.       | —    | 無       |
| 岐志   | マガキ | 10月10日 | 281         | 10月13日 | N.D.       | —    | 無       |
| 唐泊   | マガキ | 10月10日 | 381         | 10月13日 | N.D.       | —    | 無       |
| 船越   | マガキ | 10月10日 | 358         | 10月13日 | N.D.       | —    | 無       |
| 野北   | マガキ | 10月10日 | 364         | 10月13日 | N.D.       | —    | 無       |
| 福吉   | マガキ | 10月10日 | 305         | 10月13日 | N.D.       | —    | 無       |
| 加布里  | マガキ | 10月10日 | 286         | 10月13日 | N.D.       | —    | 無       |
| 唐泊   | マガキ | 10月13日 | 455         | 10月17日 | N.D.       | —    | 無       |
| 深江   | マガキ | 10月13日 | 370         | 10月17日 | N.D.       | —    | 無       |
| 加布里  | マガキ | 10月13日 | 452         | 10月17日 | N.D.       | —    | 無       |
| 福吉   | マガキ | 10月13日 | 485         | 10月17日 | N.D.       | —    | 無       |
| 野北   | マガキ | 10月13日 | 327         | 10月17日 | N.D.       | —    | 無       |
| 船越   | マガキ | 10月13日 | 480         | 10月17日 | N.D.       | —    | 無       |
| 岐志   | マガキ | 10月13日 | 415         | 10月17日 | N.D.       | —    | 無       |
| 加布里  | マガキ | 10月16日 | 273         | 10月18日 | N.D.       | —    | 無       |
| 深江   | マガキ | 10月16日 | 264         | 10月18日 | N.D.       | —    | 無       |
| 岐志   | マガキ | 10月16日 | 300         | 10月18日 | N.D.       | —    | 無       |
| 福吉   | マガキ | 10月16日 | 270         | 10月18日 | N.D.       | —    | 無       |
| 野北   | マガキ | 10月16日 | 413         | 10月18日 | N.D.       | —    | 無       |
| 船越   | マガキ | 10月16日 | 354         | 10月18日 | N.D.       | —    | 無       |
| 野北   | マガキ | 10月19日 | 221         | 10月24日 | N.D.       | —    | 無       |
| 加布里  | マガキ | 10月19日 | 273         | 10月24日 | N.D.       | —    | 無       |
| 深江   | マガキ | 10月19日 | 304         | 10月24日 | N.D.       | —    | 無       |
| 福吉   | マガキ | 10月19日 | 308         | 10月24日 | N.D.       | —    | 無       |
| 唐泊   | マガキ | 10月19日 | 280         | 10月24日 | N.D.       | —    | 無       |
| 岐志   | マガキ | 10月19日 | 304         | 10月24日 | N.D.       | —    | 無       |
| 船越   | マガキ | 10月19日 | 328         | 10月24日 | N.D.       | —    | 無       |
| 岐志   | マガキ | 10月23日 | 314         | 10月26日 | N.D.       | —    | 無       |
| 福吉   | マガキ | 10月24日 | 285         | 10月26日 | N.D.       | —    | 無       |
| 唐泊   | マガキ | 10月25日 | 375         | 10月27日 | N.D.       | —    | 無       |
| 野北   | マガキ | 10月25日 | 271         | 10月27日 | N.D.       | —    | 無       |
| 岐志   | マガキ | 10月25日 | 304         | 10月27日 | N.D.       | —    | 無       |
| 船越   | マガキ | 10月25日 | 335         | 10月27日 | N.D.       | —    | 無       |
| 加布里  | マガキ | 10月25日 | 257         | 10月27日 | N.D.       | —    | 無       |
| 深江   | マガキ | 10月25日 | 274         | 10月27日 | N.D.       | —    | 無       |
| 唐泊   | マガキ | 10月27日 | 290         | 10月31日 | N.D.       | —    | 無       |
| 加布里  | マガキ | 10月30日 | 344         | 11月2日  | N.D.       | —    | 無       |
| 船越   | マガキ | 10月30日 | 355         | 11月2日  | N.D.       | —    | 無       |
| 岐志   | マガキ | 10月30日 | 294         | 11月2日  | N.D.       | —    | 無       |
| 唐泊   | マガキ | 11月2日  | 350         | 11月7日  | N.D.       | —    | 無       |
| 福吉   | マガキ | 11月6日  | 279         | 11月8日  | N.D.       | —    | 無       |
| 唐泊   | マガキ | 11月6日  | 280         | 11月8日  | N.D.       | —    | 無       |
| 鐘崎   | マガキ | 11月20日 | 465         | 11月24日 | N.D.       | —    | 無       |
| 津屋崎  | マガキ | 11月20日 | 408         | 11月24日 | N.D.       | —    | 無       |
| 福吉   | マガキ | 12月4日  | 261         | 12月6日  | N.D.       | —    | 無       |
| 福吉   | マガキ | 1月22日  | 324         | 1月25日  | N.D.       | —    | 無       |
| 福吉   | マガキ | 2月5日   | 362         | 2月8日   | N.D.       | —    | 無       |
| 浜崎今津 | アサリ | 2月17日  | 286         | 2月22日  | N.D.       | N.D. | 無       |
| 福吉   | マガキ | 3月5日   | 368         | 3月7日   | N.D.       | —    | 無       |

表 2 - 1 麻痺性貝毒原因プランクトン調査結果

| 地区名         | 原因種                    | 採水層 | 細胞数(cells/L) |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------|------------------------|-----|--------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|             |                        |     | 10月2日        | 10月5日 | 10月10日 | 10月13日 | 10月16日 | 10月19日 | 10月23日 | 10月24日 | 10月25日 | 10月30日 |
| 福吉<br>カキ漁場  | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 301          | 14    | 18     | 1      | 0      | 0      | -      | 16     | -      | -      |
|             |                        | 底層  | 2600         | 18    | 0      | 19     | 0      | 0      | -      | 0      | -      | -      |
|             | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | -      | -      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | -      | -      |
|             | <i>A.tamarensense</i>  | 表層  | 0            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | -      | -      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | -      | -      |
|             | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | 82           | 0     | 0      | 0      | 12     | 28     | -      | -      | -      | -      |
|             |                        | 底層  | 71           | 0     | 108    | 0      | 20     | 0      | -      | -      | -      | -      |
| 深江<br>カキ漁場  | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | -            | 26    | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
|             |                        | 底層  | -            | 171   | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
|             | <i>A.catenella</i>     | 表層  | -            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
|             |                        | 底層  | -            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
|             | <i>A.tamarensense</i>  | 表層  | -            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
|             |                        | 底層  | -            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
|             | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | -            | 0     | 64     | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
|             |                        | 底層  | -            | 0     | 16     | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
| 加布里<br>カキ漁場 | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             | <i>A.tamarensense</i>  | 表層  | 0            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | 0            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
| 船越<br>カキ漁場  | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | -            | 184   | 21     | 17     | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | -            | 176   | 14     | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             | <i>A.catenella</i>     | 表層  | -            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | -            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             | <i>A.tamarensense</i>  | 表層  | -            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | -            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | -            | 0     | 11     | 40     | 36     | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | -            | 0     | 8      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
| 岐志<br>カキ漁場  | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 11           | 13    | 62     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 35           | 16    | 11     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | 0      | 0      |
|             | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | 0      | 0      |
|             | <i>A.tamarensense</i>  | 表層  | 0            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | 0      | 0      |
|             | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | 0            | 0     | 8      | 10     | 0      | 0      | 0      | -      | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 8      | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | 0      | 0      |
| 野北<br>カキ漁場  | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 0            | 0     | 15     | 6      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 22     | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             | <i>A.tamarensense</i>  | 表層  | 0            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | 16           | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 8      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
| 唐泊<br>カキ漁場  | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 0            | -     | 0      | 0      | -      | 0      | -      | -      | 30     | -      |
|             |                        | 底層  | 0            | -     | 0      | 0      | -      | 0      | -      | -      | 37     | -      |
|             | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0            | -     | 0      | 0      | -      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
|             |                        | 底層  | 0            | -     | 0      | 0      | -      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
|             | <i>A.tamarensense</i>  | 表層  | 0            | -     | 0      | 0      | -      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
|             |                        | 底層  | 0            | -     | 0      | 0      | -      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
|             | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | 188          | -     | 20     | 0      | -      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
|             |                        | 底層  | 136          | -     | 198    | 0      | -      | 0      | -      | -      | 0      | -      |

表 2 - 2 麻痺性貝毒原因プランクトン調査結果

| 地区名         | 原因種                    | 採水層 | 細胞数(cells/L) |       |       |        |        |        |        |       |        |        |
|-------------|------------------------|-----|--------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
|             |                        |     | 11月1日        | 11月6日 | 11月8日 | 11月13日 | 11月15日 | 11月20日 | 11月27日 | 12月4日 | 12月11日 | 12月18日 |
| 福吉<br>カキ漁場  | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>A.tamarense</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | 140          | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 8      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| 深江<br>カキ漁場  | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>A.tamarense</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 20     | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| 加布里<br>カキ漁場 | <i>A.tamarense</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>A.tamarense</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| 船越<br>カキ漁場  | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 20     | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>A.tamarense</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| 岐志<br>カキ漁場  | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>A.tamarense</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 8     | 8      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| 野北<br>カキ漁場  | <i>A.tamarense</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 52    | 0     | 0      | -      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 0            | 11    | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 44           | 26    | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>A.tamarense</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 0            | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| 唐泊<br>カキ漁場  | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | 0            | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                        | 底層  | 7            | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |

表 2 - 3 麻痺性貝毒原因プランクトン調査結果

| 地区名         | 原因種             | 採水層 | 細胞数 (cells/L) |      |       |      |       |      |
|-------------|-----------------|-----|---------------|------|-------|------|-------|------|
|             |                 |     | 12月25日        | 1月9日 | 1月22日 | 2月5日 | 2月19日 | 3月5日 |
| 福吉<br>力キ漁場  | G.catenatum     | 表層  | 0             | －    | 0     | －    | 0     | 0    |
|             |                 | 底層  | 0             | －    | 0     | －    | 0     | 0    |
|             | A.catenella     | 表層  | 0             | －    | 0     | －    | 0     | 0    |
|             |                 | 底層  | 0             | －    | 0     | －    | 0     | 0    |
|             | A.tamarense     | 表層  | 0             | －    | 0     | －    | 0     | 0    |
|             |                 | 底層  | 0             | －    | 0     | －    | 0     | 0    |
|             | Alexandrium sp. | 表層  | 0             | －    | 20    | －    | 0     | 0    |
|             |                 | 底層  | 0             | －    | 0     | －    | 0     | 0    |
| 深江<br>力キ漁場  | G.catenatum     | 表層  | 0             | －    | 0     | －    | 0     | 0    |
|             |                 | 底層  | 0             | －    | 0     | －    | 0     | 0    |
|             | A.catenella     | 表層  | 0             | －    | 0     | －    | 0     | 0    |
|             |                 | 底層  | 0             | －    | 0     | －    | 0     | 0    |
|             | A.tamarense     | 表層  | 0             | －    | 0     | －    | 0     | 0    |
|             |                 | 底層  | 0             | －    | 0     | －    | 0     | 0    |
|             | Alexandrium sp. | 表層  | 0             | －    | 0     | －    | 0     | 0    |
|             |                 | 底層  | 0             | －    | 36    | －    | 0     | 0    |
| 加布里<br>力キ漁場 | G.catenatum     | 表層  | －             | －    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             |                 | 底層  | －             | －    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             | A.catenella     | 表層  | －             | －    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             |                 | 底層  | －             | －    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             | A.tamarense     | 表層  | －             | －    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             |                 | 底層  | －             | －    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             | Alexandrium sp. | 表層  | －             | －    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             |                 | 底層  | －             | －    | 0     | 0    | 0     | 0    |
| 船越<br>力キ漁場  | G.catenatum     | 表層  | 0             | －    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             |                 | 底層  | 0             | －    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             | A.catenella     | 表層  | 0             | －    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             |                 | 底層  | 0             | －    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             | A.tamarense     | 表層  | 0             | －    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             |                 | 底層  | 0             | －    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             | Alexandrium sp. | 表層  | 0             | －    | 32    | 0    | 0     | 0    |
|             |                 | 底層  | 0             | －    | 0     | 0    | 0     | 0    |
| 岐志<br>力キ漁場  | G.catenatum     | 表層  | 0             | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             |                 | 底層  | 0             | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             | A.catenella     | 表層  | 0             | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             |                 | 底層  | 0             | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             | A.tamarense     | 表層  | 0             | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             |                 | 底層  | 0             | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             | Alexandrium sp. | 表層  | 0             | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             |                 | 底層  | 0             | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    |
| 野北<br>力キ漁場  | G.catenatum     | 表層  | 0             | 0    | －     | 0    | －     | －    |
|             |                 | 底層  | 0             | 0    | －     | 0    | －     | －    |
|             | A.catenella     | 表層  | 0             | 0    | －     | 0    | －     | －    |
|             |                 | 底層  | 0             | 0    | －     | 0    | －     | －    |
|             | A.tamarense     | 表層  | 0             | 0    | －     | 0    | －     | －    |
|             |                 | 底層  | 0             | 0    | －     | 0    | －     | －    |
|             | Alexandrium sp. | 表層  | 0             | 0    | －     | 0    | －     | －    |
|             |                 | 底層  | 0             | 0    | －     | 0    | －     | －    |
| 唐泊<br>力キ漁場  | G.catenatum     | 表層  | 0             | －    | 0     | －    | 0     | －    |
|             |                 | 底層  | 0             | －    | 0     | －    | 0     | －    |
|             | A.catenella     | 表層  | 0             | －    | 0     | －    | 0     | －    |
|             |                 | 底層  | 0             | －    | 0     | －    | 0     | －    |
|             | A.tamarense     | 表層  | 0             | －    | 0     | －    | 0     | －    |
|             |                 | 底層  | 0             | －    | 0     | －    | 0     | －    |
|             | Alexandrium sp. | 表層  | 0             | －    | 16    | －    | 0     | －    |
|             |                 | 底層  | 0             | －    | 0     | －    | 0     | －    |

表 2 - 4 麻痺性貝毒原因プランクトン調査結果

| 地区名         | 原因種                    | 採水層 | 細胞数(cells/L) |        |       |        |        |       |       |
|-------------|------------------------|-----|--------------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|
|             |                        |     | 11月20日       | 11月29日 | 12月6日 | 12月13日 | 12月20日 | 1月22日 | 2月19日 |
| 鐘崎<br>カキ漁場  | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 10           | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             |                        | 底層  | 0            | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0            | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             |                        | 底層  | 0            | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             | <i>A.tamarense</i>     | 表層  | 0            | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             |                        | 底層  | 0            | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | 0            | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             |                        | 底層  | 0            | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
| 白浜<br>カキ漁場  | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 0            | 8      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             |                        | 底層  | 8            | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0            | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             |                        | 底層  | 0            | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             | <i>A.tamarense</i>     | 表層  | 0            | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             |                        | 底層  | 0            | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | 0            | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             |                        | 底層  | 0            | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
| 津屋崎<br>カキ漁場 | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 0            | -      | -     | -      | -      | -     | -     |
|             | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0            | -      | -     | -      | -      | -     | -     |
|             | <i>A.tamarense</i>     | 表層  | 0            | -      | -     | -      | -      | -     | -     |
|             | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | 0            | -      | -     | -      | -      | -     | -     |

表 2-5 麻痺性貝毒原因プランクトン調査結果

| 地区名 | 原因種                    | 採水層 | 細胞数 (cell/L) |       |      |       |      |      |       |       |        |       |       |      |
|-----|------------------------|-----|--------------|-------|------|-------|------|------|-------|-------|--------|-------|-------|------|
|     |                        |     | 4月10日        | 5月12日 | 6月9日 | 7月10日 | 8月4日 | 9月7日 | 10月6日 | 11月9日 | 12月13日 | 1月16日 | 2月16日 | 3月8日 |
| 今津湾 | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |
|     |                        | 底層  | 0            | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 15    | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |
|     | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |
|     |                        | 底層  | 0            | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |
|     | <i>A.tamarense</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |
|     |                        | 底層  | 0            | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |
|     | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | 0            | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 107   | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |
|     |                        | 底層  | 0            | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 28    | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |
|     | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 34    | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |
|     |                        | 底層  | 0            | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 3     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |
| 唐泊  | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |
|     |                        | 底層  | 0            | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |
|     | <i>A.tamarense</i>     | 表層  | 0            | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |
|     |                        | 底層  | 0            | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |
|     | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | 0            | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 36    | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |
|     |                        | 底層  | 0            | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 73    | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |

表 2-6 麻痺性貝毒原因プランクトン調査結果

| 地区名   | 原因種                    | 採水層 | 細胞数 (cells/L) |      |      |      |      |      |        |       |       |      |      |      |
|-------|------------------------|-----|---------------|------|------|------|------|------|--------|-------|-------|------|------|------|
|       |                        |     | 4月7日          | 5月8日 | 6月1日 | 7月3日 | 8月2日 | 9月5日 | 10月10日 | 11月1日 | 12月7日 | 1月5日 | 2月1日 | 3月2日 |
| 加布里湾  | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                        | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 32     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                        | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       | <i>A.tamarense</i>     | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                        | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 16     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                        | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 15     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                        | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
| 相島地先  | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                        | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       | <i>A.tamarense</i>     | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                        | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                        | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 40     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                        | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 6      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                        | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
| 宗像地先  | <i>A.tamarense</i>     | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                        | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                        | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 3      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       | <i>G.catenatum</i>     | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 36     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                        | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 54     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       | <i>A.catenella</i>     | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                        | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       | <i>A.tamarense</i>     | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                        | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
| 脇之浦地先 | <i>Alexandrium sp.</i> | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                        | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 7      | 104   | 0     | 0    | 0    | 0    |

表 3 - 1 下痢性貝毒原因プランクトン調査結果

| 地区名         | 原因種                | 採水層 | 細胞数 (cells/L) |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------|--------------------|-----|---------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|             |                    |     | 10月2日         | 10月5日 | 10月10日 | 10月13日 | 10月16日 | 10月19日 | 10月23日 | 10月24日 | 10月25日 | 10月30日 |
| 福吉<br>カキ漁場  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | 0      | -      | -      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | 0      | -      | -      |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | 0      | -      | -      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | 0      | -      | -      |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 0             | 0     | 8      | 0      | 0      | 0      | -      | 0      | -      | -      |
|             |                    | 底層  | 0             | 1     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | 0      | -      | -      |
| 深江<br>カキ漁場  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | -             | 0     | 848    | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
|             |                    | 底層  | -             | 0     | 4      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | -             | 0     | 96     | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
|             |                    | 底層  | -             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | -             | 0     | 32     | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
|             |                    | 底層  | -             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
| 加布里<br>カキ漁場 | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 0             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
| 船越<br>カキ漁場  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | -             | 0     | 0      | 2      | 4      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | -             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | -             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | -             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | -             | 0     | 2      | 1      | 8      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | -             | 0     | 1      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
| 岐志<br>カキ漁場  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | 0     | 0      | 1      | 0      | 0      | 0      | -      | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | 0      | 0      |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | 0      | 0      |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 0             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | 1             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | 0      | 0      |
| 野北<br>カキ漁場  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | 0     | 2      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 1      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 0             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | 4             | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | -      | -      | 0      | 0      |
| 唐泊<br>カキ漁場  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | -     | 0      | 0      | -      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
|             |                    | 底層  | 0             | -     | 0      | 0      | -      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | -     | 0      | 0      | -      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
|             |                    | 底層  | 0             | -     | 0      | 0      | -      | 0      | -      | -      | 0      | -      |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 0             | -     | 1      | 0      | -      | 0      | -      | -      | 3      | -      |
|             |                    | 底層  | 0             | -     | 1      | 0      | -      | 0      | -      | -      | 2      | -      |

表 3 - 2 下痢性貝毒原因プランクトン調査結果

| 地区名         | 原因種                | 採水層 | 細胞数 (cells/L) |       |       |        |        |        |        |       |        |        |
|-------------|--------------------|-----|---------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
|             |                    |     | 11月1日         | 11月6日 | 11月8日 | 11月13日 | 11月15日 | 11月20日 | 11月27日 | 12月4日 | 12月11日 | 12月18日 |
| 福吉<br>カキ漁場  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 12            | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 8      | 4     | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 16    | 16     | 4      |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 16            | 8     | 28    | 0      | －      | 0      | 0      | 4     | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 12    | 0     | 12     | －      | 0      | 0      | 8     | 4      | 0      |
| 深江<br>カキ漁場  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 80            | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 8     | －      | 4      |
|             |                    | 底層  | 12            | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 0     | －      | 20     |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 4             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 0     | －      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 0     | －      | 0      |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 24            | 0     | 36    | 0      | －      | 28     | 4      | 8     | －      | 4      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 4     | 0      | －      | 4      | 4      | 0     | －      | 4      |
| 加布里<br>カキ漁場 | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 0     | －      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 0     | －      | 0      |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 0     | －      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 0     | －      | 0      |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 0     | －      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 0     | －      | 0      |
| 船越<br>カキ漁場  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 0     | 0      | 8      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 12    | 24     | 4      |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 0             | 8     | 0     | 0      | －      | 4      | 3      | 12    | 4      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 3      | 16    | 0      | 0      |
| 岐志<br>カキ漁場  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | 0     | 4     | 0      | －      | 0      | 0      | 16    | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 4     | 0      | 8      |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 0             | 32    | 4     | 0      | －      | 0      | 0      | 4     | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 8     | 4      | 4      |
| 野北<br>カキ漁場  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 8     | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 8     | 0      | 0      |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 0             | 4     | 0     | 0      | －      | 0      | 0      | 20    | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 4     | 0      | －      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
| 唐泊<br>カキ漁場  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 12    | 8      | 8      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 8      |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             |                    | 底層  | 0             | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0      |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 11            | 4     | 4     | 4      | 0      | 0      | 0      | 0     | 4      | 0      |
|             |                    | 底層  | 9             | 8     | 0     | 0      | 0      | 4      | 0      | 0     | 0      | 4      |

表 3 - 3 下痢性貝毒原因プランクトン調査結果

| 地区名         | 原因種                | 採水層 | 細胞数 (cells/L) |      |       |      |       |      |
|-------------|--------------------|-----|---------------|------|-------|------|-------|------|
|             |                    |     | 12月25日        | 1月9日 | 1月22日 | 2月5日 | 2月19日 | 3月5日 |
| 福吉<br>カキ漁場  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | -    | 0     | -    | 0     | 0    |
|             |                    | 底層  | 0             | -    | 0     | -    | 0     | 8    |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | -    | 0     | -    | 0     | 0    |
|             |                    | 底層  | 0             | -    | 0     | -    | 0     | 0    |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 0             | -    | 0     | -    | 0     | 0    |
|             |                    | 底層  | 0             | -    | 0     | -    | 0     | 0    |
| 深江<br>カキ漁場  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | -    | 0     | -    | 0     | 0    |
|             |                    | 底層  | 0             | -    | 0     | -    | 0     | 0    |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | -    | 0     | -    | 0     | 0    |
|             |                    | 底層  | 0             | -    | 0     | -    | 0     | 0    |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 0             | -    | 0     | -    | 0     | 0    |
|             |                    | 底層  | 0             | -    | 0     | -    | 0     | 0    |
| 加布里<br>カキ漁場 | <i>D.acuminata</i> | 表層  | -             | -    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             |                    | 底層  | -             | -    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | -             | -    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             |                    | 底層  | -             | -    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | -             | -    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             |                    | 底層  | -             | -    | 0     | 0    | 0     | 0    |
| 船越<br>カキ漁場  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 24            | -    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             |                    | 底層  | 4             | -    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | -    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             |                    | 底層  | 0             | -    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 4             | -    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             |                    | 底層  | 0             | -    | 0     | 0    | 0     | 0    |
| 岐志<br>カキ漁場  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 8             | 0    | 0     | 4    | 4     | 0    |
|             |                    | 底層  | 0             | 4    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             |                    | 底層  | 0             | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 0             | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    |
|             |                    | 底層  | 0             | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    |
| 野北<br>カキ漁場  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | 0    | -     | 0    | -     | -    |
|             |                    | 底層  | 0             | 0    | -     | 0    | -     | -    |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | 0    | -     | 0    | -     | -    |
|             |                    | 底層  | 0             | 0    | -     | 0    | -     | -    |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 0             | 0    | -     | 0    | -     | -    |
|             |                    | 底層  | 0             | 0    | -     | 0    | -     | -    |
| 唐泊<br>カキ漁場  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | -    | 0     | -    | 0     | -    |
|             |                    | 底層  | 0             | -    | 0     | -    | 8     | -    |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | -    | 0     | -    | 0     | -    |
|             |                    | 底層  | 0             | -    | 0     | -    | 0     | -    |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 0             | -    | 0     | -    | 0     | -    |
|             |                    | 底層  | 0             | -    | 0     | -    | 0     | -    |

表 3 - 4 下痢性貝毒原因プランクトン調査結果

| 地区名         | 原因種                | 採水層 | 細胞数 (cells/L) |        |       |        |        |       |       |
|-------------|--------------------|-----|---------------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|
|             |                    |     | 11月20日        | 11月29日 | 12月6日 | 12月13日 | 12月20日 | 1月22日 | 2月19日 |
| 鐘崎<br>カキ漁場  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | 0      | 4     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             |                    | 底層  | 0             | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             |                    | 底層  | 0             | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 2             | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             |                    | 底層  | 1             | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
| 白浜<br>カキ漁場  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | 0      | 4     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             |                    | 底層  | 0             | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             |                    | 底層  | 0             | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 0             | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
|             |                    | 底層  | 0             | 0      | 0     | 0      | 0      | 0     | 0     |
| 津屋崎<br>カキ漁場 | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | -      | -     | -      | -      | -     | -     |
|             | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | -      | -     | -      | -      | -     | -     |
|             | <i>D.caudata</i>   | 底層  | 0             | -      | -     | -      | -      | -     | -     |

表 3 - 5 下痢性貝毒原因プランクトン調査結果

| 地区名 | 原因種                | 採水層 | 細胞数 (cells/L) |       |      |       |      |      |       |       |        |       |       |      |
|-----|--------------------|-----|---------------|-------|------|-------|------|------|-------|-------|--------|-------|-------|------|
|     |                    |     | 4月10日         | 5月12日 | 6月9日 | 7月10日 | 8月4日 | 9月7日 | 10月5日 | 11月9日 | 12月13日 | 1月16日 | 2月16日 | 3月8日 |
| 今津湾 | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | 248   | 4    | 4     | 12   | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 12   |
|     |                    | 底層  | 8             | 800   | 4    | 20    | 0    | 0    | 15    | 0     | 0      | 0     | 0     | 4    |
|     | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | 148   | 12   | 0     | 0    | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |
|     |                    | 底層  | 0             | 416   | 28   | 24    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |
|     | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 0             | 8     | 0    | 0     | 0    | 4    | 4     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |
|     |                    | 底層  | 0             | 4     | 0    | 0     | 0    | 0    | 0     | 0     | 0      | 4     | 0     | 0    |
| 唐泊  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | 512   | 0    | 0     | 48   | 4    | 34    | 0     | 12     | 0     | 16    | 0    |
|     |                    | 底層  | 0             | 668   | 16   | 36    | 44   | 0    | 3     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |
|     | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | 108   | 0    | 0     | 20   | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |
|     |                    | 底層  | 2             | 184   | 104  | 64    | 36   | 0    | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0    |
|     | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 0             | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 0     | 4     | 8      | 0     | 4     | 0    |
|     |                    | 底層  | 0             | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 0     | 8     | 4      | 0     | 0     | 0    |

表 3 - 6 下痢性貝毒原因プランクトン調査結果

| 地区名   | 原因種                | 採水層 | 細胞数 (cells/L) |      |      |      |      |      |        |       |       |      |      |      |
|-------|--------------------|-----|---------------|------|------|------|------|------|--------|-------|-------|------|------|------|
|       |                    |     | 4月7日          | 5月8日 | 6月1日 | 7月4日 | 8月2日 | 9月5日 | 10月10日 | 11月1日 | 12月7日 | 1月5日 | 2月1日 | 3月2日 |
| 加布里湾  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 232  | 68     | 0     | 4     | 0    | 4    | 0    |
|       |                    | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 9      | 0     | 0     | 24   | 4    | 0    |
|       | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 8    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                    | 5m  | 4             | 4    | 4    | 0    | 0    | 0    | 1      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 16   | 8      | 0     | 4     | 0    | 0    | 0    |
|       |                    | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 16   | 0      | 0     | 0     | 4    | 0    | 0    |
| 相島地先  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | 4    | 0    | 0    | 0    | 4    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                    | 5m  | 0             | 8    | 0    | 0    | 0    | 8    | 0      | 0     | 4     | 0    | 0    | 0    |
|       | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | 20   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                    | 5m  | 0             | 4    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 16   | 0      | 4     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                    | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
| 宗像地先  | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 16   | 0      | 0     | 4     | 0    | 0    | 0    |
|       |                    | 5m  | 0             | 0    | 0    | 4    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | 0    | 8    | 4    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                    | 5m  | 0             | 0    | 8    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                    | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
| 脇之浦地先 | <i>D.acuminata</i> | 表層  | 0             | 0    | 0    | 4    | 0    | 16   | 0      | 0     | 4     | 4    | 0    | 0    |
|       |                    | 5m  | 0             | 0    | 4    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 4    | 4    |
|       | <i>D.fortii</i>    | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       |                    | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |
|       | <i>D.caudata</i>   | 表層  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 8     | 4     | 4    | 0    | 0    |
|       |                    | 5m  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1      | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    |

表 4 - 1 調査海域の水温

| 地区名         | 採水層 | 水温(℃) |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------|-----|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|             |     | 10月2日 | 10月5日 | 10月10日 | 10月13日 | 10月16日 | 10月19日 | 10月23日 | 10月24日 | 10月25日 | 10月30日 |
| 福吉<br>力キ漁場  | 表層  | 23.3  | 23.2  | 23.7   | 23.5   | 22.5   | 21.8   | -      | 20.2   | -      | -      |
|             | 底層  | 23.6  | 23.1  | 23.3   | 23.4   | 22.4   | 21.8   | -      | 20.1   | -      | -      |
| 深江<br>力キ漁場  | 表層  | -     | 23.0  | 23.1   | 23.5   | 21.8   | 22.3   | -      | -      | 19.4   | -      |
|             | 底層  | -     | 23.1  | 23.6   | 23.4   | 22.8   | 22.5   | -      | -      | 20.3   | -      |
| 加布里<br>力キ漁場 | 表層  | 22.1  | 21.2  | 22.5   | 23.5   | 22.2   | 19.3   | -      | -      | 17.5   | -      |
|             | 底層  | 22.3  | 21.4  | 22.2   | 23.2   | 22.0   | 19.5   | -      | -      | 14.7   | -      |
| 船越<br>力キ漁場  | 表層  | -     | 22.1  | 23.1   | 22.3   | 20.8   | 20.2   | -      | -      | 19.0   | 18.7   |
|             | 底層  | -     | 22.3  | 23.1   | 22.2   | 20.6   | 20.7   | -      | -      | 18.8   | 18.5   |
| 岐志<br>力キ漁場  | 表層  | 22.1  | 22.8  | 22.7   | 21.8   | 21.3   | 20.3   | 20.5   | -      | 19.7   | 18.7   |
|             | 底層  | 21.9  | 22.6  | 22.3   | 21.6   | 21.1   | 20.3   | 20.4   | -      | 19.8   | 19.4   |
| 野北<br>力キ漁場  | 表層  | 23.2  | 22.6  | 23.3   | 23.3   | 22.5   | 21.9   | -      | -      | 20.4   | 20.1   |
|             | 底層  | 23.1  | 22.7  | 23.4   | 23.5   | 22.8   | 21.8   | -      | -      | 20.4   | 19.8   |
| 唐泊<br>力キ漁場  | 表層  | -     | -     | 22.8   | 22.1   | -      | 19.8   | -      | -      | -      | -      |
|             | 底層  | -     | -     | 22.6   | 21.7   | -      | 19.7   | -      | -      | -      | -      |

| 地区名         | 採水層 | 水温(℃) |       |       |        |        |        |        |       |        |        |
|-------------|-----|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
|             |     | 11月1日 | 11月6日 | 11月8日 | 11月13日 | 11月15日 | 11月20日 | 11月27日 | 12月4日 | 12月11日 | 12月18日 |
| 福吉<br>力キ漁場  | 表層  | 18.4  | 20.1  | 19.1  | 18.8   | -      | 15.7   | 17.6   | 16.4  | 15.6   | 14.3   |
|             | 底層  | 19.0  | 20.1  | 20.2  | 19.0   | -      | 16.1   | 17.2   | 16.4  | 15.7   | 14.2   |
| 深江<br>力キ漁場  | 表層  | 19.1  | 18.6  | 19.6  | 18.9   | -      | 14.9   | 14.3   | 15.4  | -      | 11.1   |
|             | 底層  | 20.5  | 20.3  | 20.4  | 19.1   | -      | 15.4   | 16.3   | 15.4  | -      | 11.8   |
| 加布里<br>力キ漁場 | 表層  | 17.5  | 15.5  | 16.0  | 18.6   | -      | 12.7   | 13.4   | 12.8  | -      | 9.6    |
|             | 底層  | 17.6  | 15.6  | 15.0  | 18.5   | -      | 12.4   | 13.1   | 12.4  | -      | 9.2    |
| 船越<br>力キ漁場  | 表層  | 17.7  | 17.5  |       |        | -      | 15.2   | 15.0   | 13.8  | 12.0   | 10.3   |
|             | 底層  | 18.2  | 17.3  |       |        | -      | 15.5   | 14.6   | 13.6  | 11.8   | 10.0   |
| 岐志<br>力キ漁場  | 表層  | 17.1  | 17.1  | 17.8  | 17.3   | -      | 14.7   | -      | -     | 13.1   | 9.6    |
|             | 底層  | 18.1  | 17.2  | 18.1  | 17.4   | -      | 14.7   | -      | -     | 12.8   | 10.2   |
| 野北<br>力キ漁場  | 表層  | 21.1  | 20.1  | 20.1  | 19.7   | -      | -      | 17.2   | 17.0  | 14.9   | 14.8   |
|             | 底層  | 20.1  | 19.8  | 18.1  | 19.5   | -      | -      | 17.4   | 16.9  | 15.0   | 14.9   |
| 唐泊<br>力キ漁場  | 表層  | 19.1  | -     | -     | -      | 18.7   | -      | 16.1   | 14.8  | 13.8   | -      |
|             | 底層  | 19.1  | -     | -     | -      | 18.6   | -      | 15.8   | 14.8  | 13.5   | -      |

表 4 - 2 調査海域の水温

| 地区名         | 採水層 | 水温(℃)  |      |       |      |       |      |
|-------------|-----|--------|------|-------|------|-------|------|
|             |     | 12月25日 | 1月9日 | 1月22日 | 2月5日 | 2月19日 | 3月5日 |
| 福吉<br>力キ漁場  | 表層  | 11.4   | －    | 12.5  | －    | 11.4  | 12.3 |
|             | 底層  | 12.8   | －    | 12.0  | －    | 11.3  | 12.2 |
| 深江<br>力キ漁場  | 表層  | 13.3   | －    | 11.4  | －    | 7.8   | 12.4 |
|             | 底層  | 13.2   | －    | 11.8  | －    | 10.3  | 12.3 |
| 加布里<br>力キ漁場 | 表層  | －      | －    | 10.5  | 3.0  | 10.1  | 12.2 |
|             | 底層  | －      | －    | 10.5  | 3.2  | 8.0   | 12.0 |
| 船越<br>力キ漁場  | 表層  | 11.3   | 11.1 | 9.8   | 7.2  | 8.3   | 12.2 |
|             | 底層  | 11.1   | 11.2 | 10.8  | 7.3  | 8.5   | 11.1 |
| 岐志<br>力キ漁場  | 表層  | 9.7    | 13.1 | 9.8   | 8.7  | 10.1  | 12.9 |
|             | 底層  | 8.9    | 12.3 | 10.2  | 8.2  | 10.3  | 12.9 |
| 野北<br>力キ漁場  | 表層  | 14.1   | －    | －     | 9.3  | －     | －    |
|             | 底層  | 13.3   | －    | －     | 9.9  | －     | －    |
| 唐泊<br>力キ漁場  | 表層  | 13.9   | －    | 9.9   | －    | 8.8   | －    |
|             | 底層  | 13.6   | －    | 10.9  | －    | 9.8   | －    |

| 地区名         | 採水層 | 水温(℃)  |        |       |        |        |       |       |
|-------------|-----|--------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|
|             |     | 11月20日 | 11月29日 | 12月6日 | 12月13日 | 12月20日 | 1月22日 | 2月19日 |
| 鐘崎<br>力キ漁場  | 表層  | 17.0   | －      | 16.9  | 15.2   | 16.1   | 13.3  | 11.6  |
|             | 底層  | －      | －      | 16.9  | 15.2   | －      | 13.1  | 11.4  |
| 白浜<br>力キ漁場  | 表層  | 17.6   | －      | 16.0  | 15.2   | 15.8   | 13.5  | 11.3  |
|             | 底層  | －      | －      | 16.0  | 15.2   | －      | 13.5  | 11.2  |
| 津屋崎<br>力キ漁場 | 表層  | 16.7   | －      | －     | －      | －      | －     | －     |

表 4－3 調査海域の水溫

| 地区名 | 採水層 | 水溫(℃) |       |      |       |      |      |       |       |        |       |       |      |
|-----|-----|-------|-------|------|-------|------|------|-------|-------|--------|-------|-------|------|
|     |     | 4月10日 | 5月12日 | 6月9日 | 7月10日 | 8月4日 | 9月7日 | 10月5日 | 11月9日 | 12月13日 | 1月16日 | 2月16日 | 3月8日 |
| 今津湾 | 表層  | 14.9  | 18.7  | 22.6 | 26.6  | 27.7 | 25.7 | 23.0  | 19.2  | 9.6    | 7.4   | 7.5   | 11.1 |
|     | 底層  | 14.5  | 18.1  | 20.6 | 24.7  | 25.1 | 24.8 | 23.3  | 19.6  | 9.5    | 9.8   | 8.2   | 11.6 |
| 唐泊  | 表層  | 14.6  | 18.1  | 21.0 | 25.3  | 28.7 | 24.9 | 22.7  | 19.2  | 12.2   | 13.1  | 10.1  | 11.4 |
|     | 底層  | 14.4  | 17.8  | 20.1 | 23.7  | 24.1 | 24.5 | 23.2  | 20.0  | 12.2   | 11.1  | 9.0   | 11.8 |

| 地区名   | 採水層 | 水溫(℃) |      |      |      |      |      |        |       |       |      |      |      |
|-------|-----|-------|------|------|------|------|------|--------|-------|-------|------|------|------|
|       |     | 4月7日  | 5月8日 | 6月1日 | 7月3日 | 8月2日 | 9月5日 | 10月10日 | 11月1日 | 12月7日 | 1月5日 | 2月1日 | 3月2日 |
| 加布里湾  | 表層  | 14.84 | 19.2 | 22.8 | 25.9 | 26.4 | 25.7 | 24.1   | 19.0  | 15.1  | 13.2 | 10.2 | 11.1 |
|       | 底層  | 14.02 | 18.7 | 19.8 | 23.8 | 24.3 | 24.6 | 23.0   | 20.0  | 14.1  | 12.8 | 10.2 | 10.8 |
| 相島地先  | 表層  | 14.33 | 18.3 | 21.9 | 24.4 | 27.4 | 25.1 | 23.7   | 20.6  | 16.6  | 14.3 | 12.6 | 12.8 |
|       | 底層  | 13.76 | 17.7 | 20.0 | 22.5 | 23.9 | 23.9 | 23.2   | 20.3  | 15.6  | 13.4 | 11.0 | 12.0 |
| 宗像地先  | 表層  | 14.58 | 18.5 | 21.0 | 24.3 | 27.4 | 24.6 | 23.7   | 20.8  | 17.4  | 14.7 | 13.2 | 12.5 |
|       | 底層  | 14.03 | 17.6 | 19.5 | 22.3 | 23.4 | 23.5 | 23.6   | 20.7  | 17.5  | 14.6 | 12.8 | 12.0 |
| 北九州地先 | 表層  | 14.87 | 17.8 | 21.4 | 25.2 | 28.3 | 24.8 | 24.0   | 20.5  | 16.3  | 14.3 | 12.6 | 12.6 |
|       | 底層  | 14.24 | 17.8 | 20.2 | 22.2 | 24.3 | 24.3 | 23.2   | 20.5  | 16.3  | 14.1 | 11.9 | 12.3 |

表 5 - 1 調査海域の塩分

| 地区名         | 採水層 | 塩分 (psu) |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------|-----|----------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|             |     | 10月2日    | 10月5日 | 10月10日 | 10月13日 | 10月16日 | 10月19日 | 10月23日 | 10月24日 | 10月25日 | 10月30日 |
| 福吉<br>力キ漁場  | 表層  | 33.8     | 33.7  | 31.4   | 32.7   | 32.8   | 32.8   | -      | 33.3   | -      | -      |
|             | 底層  | 35.0     | 33.5  | 32.6   | 32.7   | 32.8   | 32.7   | -      | 33.1   | -      | -      |
| 深江<br>力キ漁場  | 表層  | -        | 33.5  | 29.0   | 32.3   | 30.2   | 32.8   | -      | -      | 32.2   | -      |
|             | 底層  | -        | 33.5  | 32.4   | 33.1   | 32.8   | 33.0   | -      | -      | 32.9   | -      |
| 加布里<br>力キ漁場 | 表層  | 34.4     | 33.2  | 22.4   | 31.6   | 32.6   | 32.3   | -      | -      | 32.4   | 22.1   |
|             | 底層  | 34.7     | 33.1  | 15.7   | 31.4   | 32.6   | 32.3   | -      | -      | 31.6   | 22.0   |
| 船越<br>力キ漁場  | 表層  | -        | 33.4  | 30.7   | 32.2   | 31.9   | 31.5   | -      | -      | 31.8   | 31.9   |
|             | 底層  | -        | 33.4  | 31.9   | 32.7   | 33.1   | 32.5   | -      | -      | 32.5   | 31.9   |
| 岐志<br>力キ漁場  | 表層  | 35.6     | 33.0  | 30.7   | 32.2   | 32.8   | 32.7   | 33.0   | -      | 32.8   | 31.9   |
|             | 底層  | 35.4     | 33.0  | 32.4   | 33.0   | 33.0   | 32.7   | 32.8   | -      | 32.9   | 31.9   |
| 野北<br>力キ漁場  | 表層  | 35.6     | 33.3  | 33.1   | 33.1   | 32.9   | 32.8   | -      | -      | 32.8   | 32.1   |
|             | 底層  | 35.6     | 33.4  | 32.9   | 33.1   | 32.9   | 32.8   | -      | -      | 32.5   | 31.9   |
| 唐泊<br>力キ漁場  | 表層  | 35.7     | -     | 32.2   | 32.5   | -      | 31.0   | -      | -      | 32.4   | -      |
|             | 底層  | 35.4     | -     | 32.8   | 32.5   | -      | 31.1   | -      | -      | 32.3   | -      |

| 地区名         | 採水層 | 塩分 (psu) |       |       |        |        |        |        |       |        |        |
|-------------|-----|----------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
|             |     | 11月1日    | 11月6日 | 11月8日 | 11月13日 | 11月15日 | 11月20日 | 11月27日 | 12月4日 | 12月11日 | 12月18日 |
| 福吉<br>力キ漁場  | 表層  | 31.1     | 32.1  | 30.7  | 32.4   | -      | 32.2   | 32.7   | 32.6  | 33.1   | 33.1   |
|             | 底層  | 30.9     | 31.9  | 32.0  | 32.4   | -      | 32.3   | 32.8   | 32.6  | 32.9   | 33.1   |
| 深江<br>力キ漁場  | 表層  | 29.8     | 31.2  | 29.8  | 31.9   | -      | 31.7   | 30.8   | 32.6  | -      | 32.5   |
|             | 底層  | 31.4     | 31.9  | 32.1  | 32.4   | -      | 32.0   | 32.6   | 32.6  | -      | 32.7   |
| 加布里<br>力キ漁場 | 表層  | 30.8     | 28.7  | 31.5  | 31.8   | -      | 29.9   | 31.6   | 32.4  | -      | 29.2   |
|             | 底層  | 30.9     | 31.3  | 31.3  | 31.9   | -      | 29.8   | 31.6   | 32.3  | -      | 29.9   |
| 船越<br>力キ漁場  | 表層  | 29.9     | 31.3  | 31.0  | 32.1   | -      | 32.4   | 32.3   | 32.5  | 32.7   | 32.9   |
|             | 底層  | 30.9     | 31.5  | 31.1  | 32.1   | -      | 32.3   | 32.7   | 32.4  | 32.8   | 32.5   |
| 岐志<br>力キ漁場  | 表層  | 30.8     | 31.6  | 30.9  | 32.2   | -      | 32.2   | 32.8   | 32.9  | 33.0   | 32.9   |
|             | 底層  | 31.4     | 31.6  | 31.5  | 32.2   | -      | 32.3   | 32.8   | 32.8  | 33.0   | 33.1   |
| 野北<br>力キ漁場  | 表層  | 32.2     | 32.2  | 32.3  | 32.6   | -      | 32.8   | 33.0   | 32.9  | 32.9   | 33.3   |
|             | 底層  | 32.0     | 32.1  | 32.2  | 32.6   | -      | 33.0   | 32.7   | 32.9  | 32.6   | 33.2   |
| 唐泊<br>力キ漁場  | 表層  | 31.6     | 31.8  | 31.8  | 32.3   | 32.4   | 32.3   | 32.7   | 32.6  | 32.7   | 33.2   |
|             | 底層  | 31.7     | 31.8  | 31.5  | 32.2   | 32.3   | 32.3   | 32.7   | 32.5  | 32.8   | 33.5   |

表 5 - 2 調査海域の塩分

| 地区名         | 採水層 | 塩分 (psu) |      |       |      |       |      |
|-------------|-----|----------|------|-------|------|-------|------|
|             |     | 12月25日   | 1月9日 | 1月22日 | 2月5日 | 2月19日 | 3月5日 |
| 福吉<br>力キ漁場  | 表層  | 32.5     | —    | 32.8  | —    | 33.5  | 32.2 |
|             | 底層  | 33.0     | —    | 32.8  | —    | 33.5  | 32.0 |
| 深江<br>力キ漁場  | 表層  | 32.8     | —    | 31.7  | —    | 32.5  | 32.4 |
|             | 底層  | 33.3     | —    | 32.8  | —    | 33.3  | 32.4 |
| 加布里<br>力キ漁場 | 表層  | —        | —    | 32.1  | 25.6 | 31.5  | 31.5 |
|             | 底層  | —        | —    | 32.2  | 25.3 | 31.5  | 32.6 |
| 船越<br>力キ漁場  | 表層  | 32.9     | 33.2 | 31.7  | 32.6 | 32.6  | 32.6 |
|             | 底層  | 32.8     | 33.3 | 32.6  | 32.9 | 33.2  | 32.5 |
| 岐志<br>力キ漁場  | 表層  | 32.8     | 32.6 | 31.4  | 32.9 | 33.0  | 32.8 |
|             | 底層  | 33.3     | 32.8 | 32.0  | 33.0 | 33.4  | 32.9 |
| 野北<br>力キ漁場  | 表層  | 33.0     | —    | —     | 33.2 | —     | —    |
|             | 底層  | 33.2     | —    | —     | 32.1 | —     | —    |
| 唐泊<br>力キ漁場  | 表層  | 33.2     | —    | 32.7  | —    | 33.1  | —    |
|             | 底層  | 33.1     | —    | 32.4  | —    | 33.4  | —    |

| 地区名         | 採水層 | 塩分 (psu) |        |       |        |        |       |       |
|-------------|-----|----------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|
|             |     | 11月20日   | 11月29日 | 12月6日 | 12月13日 | 12月20日 | 1月22日 | 2月19日 |
| 鐘崎<br>力キ漁場  | 表層  | 32.9     | 33.2   | 32.7  | 33.2   | 33.2   | 33.3  | 33.8  |
|             | 底層  | 32.7     | 33.1   | 32.1  | 32.9   | 33.1   | 32.7  | 33.2  |
| 白浜<br>力キ漁場  | 表層  | 32.6     | 31.2   | 31.9  | 33.4   | 33.3   | 33.0  | 32.3  |
|             | 底層  | 32.7     | 30.5   | 32.4  | 33.1   | 33.1   | 33.3  | 32.7  |
| 津屋崎<br>力キ漁場 | 表層  | 32.5     | —      | —     | —      | —      | —     | —     |

表 5 - 3 調査海域の塩分

| 地区名 | 採水層 | 塩分 (psu) |       |      |       |      |      |       |       |        |       |       |       |
|-----|-----|----------|-------|------|-------|------|------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
|     |     | 4月10日    | 5月12日 | 6月9日 | 7月10日 | 8月4日 | 9月7日 | 10月5日 | 11月9日 | 12月13日 | 1月16日 | 2月16日 | 3月8日  |
| 今津湾 | 表層  | 34.0     | 34.0  | 33.7 | 29.8  | 32.0 | 32.7 | 31.1  | 32.5  | 32.9   | 33.0  | 33.1  | 32.81 |
|     | 底層  | 34.5     | 34.2  | 34.4 | 32.6  | 33.1 | 33.6 | 33.5  | 33.3  | 32.9   | 34.0  | 34.1  | 34.26 |
| 唐泊  | 表層  | 32.9     | 34.3  | 34.5 | 31.6  | 32.1 | 33.2 | 31.5  | 33.0  | 33.6   | 34.5  | 34.4  | 33.61 |
|     | 底層  | 34.4     | 34.4  | 34.5 | 33.0  | 33.4 | 33.7 | 33.6  | 33.5  | 33.6   | 34.3  | 34.4  | 34.48 |

| 地区名       | 採水層 | 塩分 (psu) |      |      |      |      |      |        |       |       |      |      |      |
|-----------|-----|----------|------|------|------|------|------|--------|-------|-------|------|------|------|
|           |     | 4月7日     | 5月8日 | 6月1日 | 7月3日 | 8月2日 | 9月5日 | 10月10日 | 11月1日 | 12月7日 | 1月5日 | 2月1日 | 3月2日 |
| 加布里<br>湾  | 表層  | 34.0     | 33.9 | 33.9 | 32.9 | 32.9 | 32.9 | 31.5   | 31.9  | 34.0  | 34.4 | 34.2 | 34.2 |
|           | 底層  | 34.5     | 34.1 | 34.4 | 33.4 | 33.4 | 33.7 | 33.6   | 33.4  | 33.9  | 34.4 | 34.4 | 34.4 |
| 相島<br>地先  | 表層  | 34.5     | 34.5 | 34.4 | 33.0 | 32.8 | 33.4 | 39.0   | 33.7  | 34.1  | 34.5 | 34.6 | 34.7 |
|           | 底層  | 34.6     | 34.4 | 34.5 | 34.3 | 33.3 | 33.9 | 33.7   | 33.7  | 34.2  | 34.5 | 34.6 | 34.6 |
| 宗像<br>地先  | 表層  | 34.6     | 34.3 | 34.6 | 33.3 | 32.7 | 33.6 | 33.8   | 33.8  | 34.1  | 34.4 | 34.6 | 34.6 |
|           | 底層  | 34.6     | 34.4 | 34.6 | 34.1 | 33.6 | 33.9 | 33.8   | 33.8  | 34.2  | 34.6 | 34.6 | 34.6 |
| 北九州<br>地先 | 表層  | 34.6     | 34.4 | 34.5 | 32.6 | 32.4 | 33.4 | 33.4   | 33.4  | 34.1  | 34.4 | 34.6 | 34.6 |
|           | 底層  | 34.7     | 34.4 | 34.6 | 34.0 | 33.1 | 33.7 | 33.6   | 33.6  | 34.2  | 34.6 | 34.6 | 34.6 |

# 漁場環境保全対策事業

## (4) 唐津湾プランクトン調査

森本 真由美・江崎 恭志・中山 龍一

唐津湾福岡県海域では、平成12年12月に初めて *Gymnodinium catenatum* による養殖マガキの毒化が確認され、約1ヶ月にわたり出荷自主規制を行った。以降、水産海洋技術センターではマガキの出荷時期の貝毒原因プランクトンモニタリング調査（光学顕微鏡による濃縮海水サンプルの観察（以下、「濃縮検鏡」）の頻度を上げ、貝毒の監視を強化している。平成12年度から28年度の過去17年間のモニタリング調査で *G. catenatum* による毒化が確認されたのが3カ年、毒化はしていないものの *G. catenatum* の出現が確認された年が9カ年、*G. catenatum* の出現が確認できなかった年が5カ年であった。

また、これまでのモニタリング調査で2月から8月までは *G. catenatum* の出現が確認されておらず、唐津湾福岡県海域での1年を通した *G. catenatum* の出現状況は明らかになっていない。

そこで、本調査は毎月採水を行い、濃縮検鏡より低密度でも *G. catenatum* の確認が可能なPCR法を用いることにより、周年の出現動向を明らかにすることを目的とした。

### 方 法

調査は平成29年6月から平成30年3月に毎月1回（1

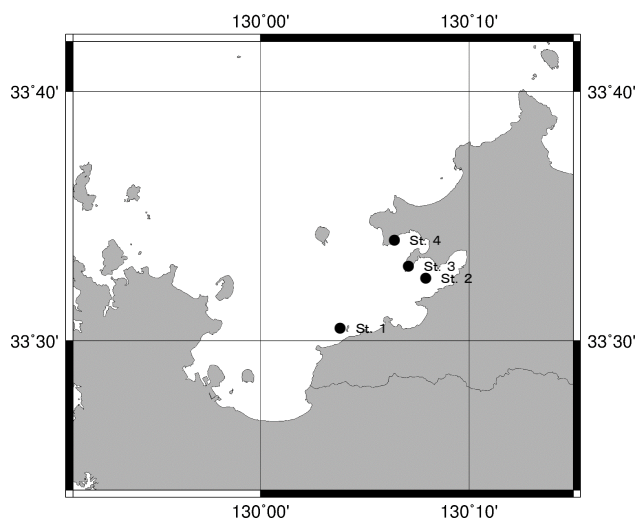


図1 調査点図

月は欠測）、4定点で行った（図1）。

エンジンポンプで海水（水深2m）を約120L汲み上げ、プランクトンネットオープニング100μm、45μm、20μmの順で通過させ、45μm及び20μmのプランクトンネットに残った濃縮海水をそれぞれPCRの試料とした。この作業を各調査点3回ずつ繰り返した。試料は実験室へ持ち帰り、ろ紙（メルク株式会社製RTTP04700ISOPORE DI）で減圧濾過した後、ろ紙を1.5mlのマイクロチューブに入れて、DNAを抽出するまで-30℃で凍結保存した。DNAの抽出はDNeasy Plant Mini Kit（株式会社QIAGEN製）のプロコールに従った。抽出したDNA液を用いて、Nested PCR法<sup>1)</sup>により濃縮海水中の *G. catenatum* の有無を確認した。

各調査点多項目水質計（JFEアドバンテック株式会社製RINKO-Profiler ASTD102）を用いて、水温、塩分、溶存酸素（以下、「D0」）を測定した。また、表層、中層（2m）、底層（底上1m）で採水し、クロロフィルa、無機態窒素（以下「DIN」）、無機態リン（以下、「PO<sub>4</sub>-P」）の測定を行った。クロロフィルaの測定は90%アセトンで抽出後、蛍光光度計（ターナーデザイン社製10-AU）を用いて、DINとPO<sub>4</sub>-Pは流れ分析装置（ビーエルテック株式会社製QuAAtro2-HR）を用いた。

### 結果及び考察

#### 1. Nested PCR法

Nested PCR法の結果を表1に示した。*G. catenatum* が検出されたのは9月～3月であった。濃縮検鏡では、12月11日以降 *G. catenatum* は確認されていないが、当該海域には極低密度で生息していることがわかった。

#### 2. 水質

各調査点の水温、塩分、D0、クロロフィルa濃度、DIN、PO<sub>4</sub>-Pの測定値を表2～7示した。

水温は表層が9.7℃～28.4℃、中層が9.5℃～28.2℃、底層が10.1℃～26.4℃で推移した。塩分は表層が29.5～34.7、中層が30.8～34.6、底層が32.7～34.6で推移した。D0は表層が6.6mg/L～9.8mg/L、中層が6.6mg/L～10.1mg/L、底層が4.5mg/L～10.2mg/Lで推移した。クロロフ

イル a 濃度は表層が0.37 $\mu\text{g/L}$ ～7.98 $\mu\text{g/L}$ , 中層が0.45 $\mu\text{g/L}$ ～7.30 $\mu\text{g/L}$ , 底層が0.52 $\mu\text{g/L}$ ～7.95 $\mu\text{g/L}$ で推移した。  
D I Nは表層が0.1 $\mu\text{mol/L}$ ～34.7 $\mu\text{mol/L}$ , 中層が0.1 $\mu\text{mol/L}$ ～10.0 $\mu\text{mol/L}$ , 底層が0.2 $\mu\text{mol/L}$ ～16.9 $\mu\text{mol/L}$ で推移

した。P O<sub>4</sub> - Pは表層が0.00 $\mu\text{mol/L}$ ～0.76 $\mu\text{mol/L}$ , 中層が0.00 $\mu\text{mol/L}$ ～0.48 $\mu\text{mol/L}$ , 底層が0.01 $\mu\text{mol/L}$ ～0.64 $\mu\text{mol/L}$ で推移した。

表 1 Nested PCR結果

| 調査日<br>プランクトンネット<br>オープニング | St. 1            |                  | St. 2            |                  | St. 3            |                  | St. 4            |                  |
|----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                            | 20 $\mu\text{m}$ | 45 $\mu\text{m}$ | 20 $\mu\text{m}$ | 45 $\mu\text{m}$ | 20 $\mu\text{m}$ | 45 $\mu\text{m}$ | 20 $\mu\text{m}$ | 45 $\mu\text{m}$ |
| 6/16                       | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                |
| 7/27                       | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                |
| 8/17                       | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                |
| 9/20                       | +                | -                | +                | -                | +                | +                | +                | -                |
| 10/26                      | +                | -                | +                | -                | +                | -                | +                | -                |
| 11/21                      | +                | -                | +                | -                | +                | -                | +                | -                |
| 12/21                      | -                | -                | +                | -                | +                | +                | -                | -                |
| 2/20                       | -                | -                | +                | -                | -                | -                | +                | -                |
| 3/27                       | +                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                |

## 文 献

- 1) Jawahar G. Patil, Rasanthi M. Gunasekera, Bruce E. Deagle, Nicholas J. Bax & Susan I. Blackburn. Developmnt and evaluation of aPCR based assay for detection of the toxic dinoflagellate, *Gymnodinium catenatum* (Graham) in ballast waterand environmental samples. Biological Invasions 2005 ; 7 :938-994.

表 2 各調査点の水温

(単位:°C)

|       |    | 6/16 | 7/27 | 8/17 | 9/20 | 10/26 | 11/21 | 12/21 | 2/20 | 3/27 |
|-------|----|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|
| St. 1 | 表層 | 22.0 | 27.8 | 27.6 | 24.0 | 18.8  | 16.3  | 14.2  | 10.4 | 13.0 |
|       | 中層 | 21.8 | 27.5 | 27.5 | 24.0 | 19.3  | 16.3  | 14.1  | 10.4 | 12.9 |
|       | 底層 | 21.2 | 26.4 | 23.8 | 23.7 | 20.1  | 16.2  | 13.8  | 10.2 | 12.5 |
| St. 2 | 表層 | 21.9 | 28.3 | 28.2 | 24.4 | 19.9  | 15.6  | 13.5  | 10.2 | 13.1 |
|       | 中層 | 21.8 | 27.9 | 27.6 | 24.3 | 19.9  | 15.5  | 13.4  | 10.2 | 13.2 |
|       | 底層 | 21.3 | 25.5 | 24.0 | 24.2 | 19.9  | 15.6  | 12.7  | 10.5 | 12.3 |
| St. 3 | 表層 | 22.4 | 28.4 | 27.7 | 24.3 | 19.7  | 15.3  | 10.8  | 9.7  | 13.3 |
|       | 中層 | 22.1 | 28.2 | 27.3 | 24.3 | 19.7  | 15.9  | 10.8  | 9.5  | 12.9 |
|       | 底層 | 21.3 | 25.7 | 24.6 | 24.2 | 19.3  | 15.3  | 12.4  | 10.1 | 12.3 |
| St. 4 | 表層 | 21.9 | 27.9 | 28.3 | 24.1 | 20.0  | 18.1  | 13.9  | 10.5 | 13.6 |
|       | 中層 | 21.8 | 27.0 | 27.3 | 24.1 | 20.0  | 17.8  | 13.9  | 10.5 | 13.0 |
|       | 底層 | 21.4 | 26.0 | 25.4 | 24.1 | 19.6  | 16.1  | 13.1  | 10.6 | 12.4 |
| AVE   |    | 21.7 | 27.2 | 26.6 | 24.2 | 19.7  | 16.2  | 13.0  | 10.2 | 12.9 |
| MAX   |    | 22.4 | 28.4 | 28.3 | 24.4 | 20.1  | 18.1  | 14.2  | 10.6 | 13.6 |
| MIN   |    | 21.2 | 25.5 | 23.8 | 23.7 | 18.8  | 15.3  | 10.8  | 9.5  | 12.3 |

表 3 各調査点の塩分

|       |     | 6/16 | 7/27 | 8/17 | 9/20 | 10/26 | 11/21 | 12/21 | 2/20 | 3/27 |
|-------|-----|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|
| St. 1 | 表層  | 34.3 | 32.5 | 30.7 | 32.8 | 31.7  | 33.2  | 34.3  | 34.5 | 32.8 |
|       | 中層  | 34.4 | 32.5 | 30.8 | 32.8 | 32.0  | 33.5  | 34.4  | 34.5 | 33.1 |
|       | 底層  | 34.6 | 32.7 | 33.8 | 33.5 | 33.3  | 33.5  | 34.3  | 34.5 | 34.2 |
| St. 2 | 表層  | 34.7 | 32.4 | 30.4 | 32.5 | 33.1  | 33.2  | 34.3  | 34.4 | 30.3 |
|       | 中層  | 34.6 | 32.4 | 31.8 | 32.5 | 33.1  | 33.3  | 34.3  | 34.4 | 32.2 |
|       | 底層  | 34.6 | 32.9 | 33.7 | 32.9 | 33.2  | 33.3  | 34.3  | 34.6 | 34.1 |
| St. 3 | 表層  | 34.4 | 32.3 | 31.4 | 32.2 | 32.8  | 32.7  | 33.5  | 34.1 | 30.6 |
|       | 中層  | 34.5 | 32.3 | 32.0 | 32.3 | 33.0  | 33.4  | 33.5  | 34.1 | 31.8 |
|       | 底層  | 34.6 | 32.9 | 33.7 | 32.7 | 33.0  | 33.4  | 34.2  | 34.4 | 33.8 |
| St. 4 | 表層  | 34.6 | 32.5 | 31.3 | 29.5 | 33.4  | 33.9  | 34.3  | 34.6 | 31.4 |
|       | 中層  | 34.6 | 32.7 | 32.2 | 32.9 | 33.4  | 34.0  | 34.4  | 34.5 | 32.3 |
|       | 底層  | 34.6 | 32.9 | 33.4 | 33.0 | 33.4  | 33.9  | 34.4  | 34.6 | 33.8 |
|       | AVE | 34.5 | 32.6 | 32.1 | 32.5 | 32.9  | 33.4  | 34.2  | 34.4 | 32.5 |
|       | MAX | 34.7 | 32.9 | 33.8 | 33.5 | 33.4  | 34.0  | 34.4  | 34.6 | 34.2 |
|       | MIN | 34.3 | 32.3 | 30.4 | 29.5 | 31.7  | 32.7  | 33.5  | 34.1 | 30.3 |

表 4 各調査点の DO

(単位mg/L)

|       |     | 6/16 | 7/27 | 8/17 | 9/20 | 10/26 | 11/21 | 12/21 | 2/20 | 3/27 |
|-------|-----|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|
| St. 1 | 表層  | 7.5  | 6.6  | 7.4  | 7.3  | 7.8   | 7.9   | 8.3   | 9.2  | 9.3  |
|       | 中層  | 7.5  | 6.6  | 7.7  | 7.2  | 7.8   | 7.6   | 8.0   | 9.3  | 9.2  |
|       | 底層  | 7.4  | 6.1  | 5.3  | 5.4  | 8.2   | 7.6   | 8.0   | 9.5  | 8.0  |
| St. 2 | 表層  | 7.4  | 6.7  | 7.1  | 7.9  | 7.4   | 8.2   | 8.5   | 9.5  | 9.6  |
|       | 中層  | 7.4  | 6.7  | 7.6  | 8.1  | 7.2   | 8.1   | 8.1   | 10.0 | 9.8  |
|       | 底層  | 6.8  | 5.9  | 4.9  | 5.2  | 6.8   | 7.9   | 8.2   | 10.0 | 7.8  |
| St. 3 | 表層  | 7.5  | 6.6  | 7.4  | 8.1  | 7.5   | 8.3   | 8.8   | 9.6  | 9.8  |
|       | 中層  | 7.6  | 6.7  | 7.3  | 8.3  | 7.4   | 8.0   | 8.6   | 10.1 | 9.9  |
|       | 底層  | 7.4  | 6.2  | 4.5  | 7.5  | 6.9   | 7.8   | 8.3   | 10.2 | 8.1  |
| St. 4 | 表層  | 7.4  | 6.6  | 7.3  | 7.6  | 7.4   | 7.6   | 8.4   | 9.5  | 9.1  |
|       | 中層  | 7.4  | 6.8  | 7.5  | 7.7  | 7.3   | 7.5   | 7.9   | 9.8  | 9.7  |
|       | 底層  | 7.5  | 6.5  | 5.4  | 7.3  | 7.5   | 7.7   | 8.1   | 10.0 | 8.1  |
|       | AVE | 7.4  | 6.5  | 6.6  | 7.3  | 7.4   | 7.9   | 8.3   | 9.7  | 9.0  |
|       | MAX | 7.6  | 6.8  | 7.7  | 8.3  | 8.2   | 8.3   | 8.8   | 10.2 | 9.9  |
|       | MIN | 6.8  | 5.9  | 4.5  | 5.2  | 6.8   | 7.5   | 7.9   | 9.2  | 7.8  |

表 5 各調査点のクロロフィル a 濃度

(単位 $\mu\text{g/L}$ )

|       |     | 6/16 | 7/27 | 8/17 | 9/20 | 10/26 | 11/21 | 12/21 | 2/20 | 3/27 |
|-------|-----|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|
| St. 1 | 表層  | 0.60 | 1.62 | 3.15 | 6.35 | 4.25  | 1.27  | 0.70  | 1.19 | 2.45 |
|       | 中層  | 0.66 | 1.46 | 2.31 | 5.65 | 3.50  | 1.47  | 0.80  | 1.38 | 2.60 |
|       | 底層  | 0.64 | 1.49 | 1.20 | 4.28 | 2.13  | 1.59  | 0.78  | 1.48 | 1.90 |
| St. 2 | 表層  | 0.60 | 1.23 | 3.93 | 6.88 | 3.65  | 3.10  | 0.72  | 1.86 | 2.88 |
|       | 中層  | 0.62 | 1.13 | 4.58 | 7.05 | 4.03  | 4.73  | 0.88  | 1.86 | 4.65 |
|       | 底層  | 1.10 | 1.57 | 1.97 | 7.95 | 3.50  | 5.33  | 0.88  | 3.98 | 4.18 |
| St. 3 | 表層  | 0.75 | 1.18 | 3.10 | 7.98 | 3.58  | 3.40  | 0.84  | 2.27 | 3.60 |
|       | 中層  | 0.88 | 1.31 | 4.38 | 7.30 | 4.23  | 3.63  | 0.87  | 2.39 | 4.28 |
|       | 底層  | 0.74 | 1.90 | 3.48 | 7.30 | 3.58  | 3.13  | 0.92  | 2.73 | 4.38 |
| St. 4 | 表層  | 0.37 | 0.91 | 1.98 | 6.03 | 2.01  | 1.14  | 0.66  | 2.28 | 4.00 |
|       | 中層  | 0.45 | 0.87 | 2.19 | 5.70 | 2.50  | 1.33  | 0.73  | 2.09 | 4.13 |
|       | 底層  | 0.52 | 1.27 | 2.13 | 6.18 | 2.85  | 1.58  | 0.71  | 2.70 | 4.05 |
|       | AVE | 0.7  | 1.3  | 2.9  | 6.6  | 3.3   | 2.6   | 0.8   | 2.2  | 3.6  |
|       | MAX | 1.1  | 1.9  | 4.6  | 8.0  | 4.3   | 5.3   | 0.9   | 4.0  | 4.7  |
|       | MIN | 0.4  | 0.9  | 1.2  | 4.3  | 2.0   | 1.1   | 0.7   | 1.2  | 1.9  |

表 6 各調査点のD I N

(単位 $\mu\text{mol/L}$ )

|       |    | 6/16 | 7/27 | 8/17 | 9/20 | 10/26 | 11/21 | 12/21 | 2/20 | 3/27 |
|-------|----|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|
| St. 1 | 表層 | 2.9  | 1.7  | 9.5  | 8.4  | 12.4  | 6.1   | 6.5   | 3.8  | 9.5  |
|       | 中層 | 1.4  | 0.3  | 0.9  | 1.2  | 4.8   | 2.2   | 3.8   | 1.4  | 3.7  |
|       | 底層 | 0.6  | 0.2  | 1.6  | 2.2  | 3.5   | 2.0   | 3.6   | 0.8  | 3.7  |
| St. 2 | 表層 | 0.7  | 0.1  | 6.1  | 1.1  | 5.3   | 1.6   | 2.1   | 0.5  | 34.7 |
|       | 中層 | 1.5  | 0.2  | 0.8  | 0.5  | 4.6   | 1.0   | 2.1   | 0.3  | 3.8  |
|       | 底層 | 16.9 | 0.2  | 7.9  | 1.0  | 5.2   | 0.9   | 2.7   | 0.2  | 5.1  |
| St. 3 | 表層 | 0.4  | 0.1  | 9.1  | 0.6  | 4.2   | 9.4   | 9.3   | 1.2  | 20.8 |
|       | 中層 | 0.1  | 0.1  | 6.1  | 7.1  | 2.8   | 4.0   | 9.1   | 5.3  | 10.0 |
|       | 底層 | 16.0 | 0.5  | 5.7  | 1.2  | 4.1   | 3.2   | 3.5   | 0.9  | 4.9  |
| St. 4 | 表層 | 0.3  | 0.2  | 0.9  | 0.7  | 4.0   | 1.4   | 2.6   | 0.6  | 5.8  |
|       | 中層 | 0.1  | 0.4  | 1.7  | 0.6  | 4.4   | 1.7   | 1.7   | 0.2  | 4.6  |
|       | 底層 | 0.2  | 9.8  | 4.5  | 4.9  | 5.4   | 0.7   | 1.8   | 0.2  | 3.1  |
| AVE   |    | 3.4  | 1.2  | 4.6  | 2.5  | 5.1   | 2.8   | 4.1   | 1.3  | 9.1  |
| MAX   |    | 16.9 | 9.8  | 9.5  | 8.4  | 12.4  | 9.4   | 9.3   | 5.3  | 34.7 |
| MIN   |    | 0.1  | 0.1  | 0.8  | 0.5  | 2.8   | 0.7   | 1.7   | 0.2  | 3.1  |

表 7 各調査点のD I P

(単位 $\mu\text{mol/L}$ )

|       |    | 6/16 | 7/27 | 8/17 | 9/20 | 10/26 | 11/21 | 12/21 | 2/20 | 3/27 |
|-------|----|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|
| St. 1 | 表層 | 0.00 | 0.00 | 0.12 | 0.07 | 0.21  | 0.29  | 0.10  | 0.07 | 0.24 |
|       | 中層 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.07 | 0.23  | 0.17  | 0.14  | 0.07 | 0.16 |
|       | 底層 | 0.02 | 0.01 | 0.18 | 0.16 | 0.24  | 0.12  | 0.15  | 0.07 | 0.20 |
| St. 2 | 表層 | 0.04 | 0.05 | 0.70 | 0.03 | 0.30  | 0.09  | 0.10  | 0.01 | 0.71 |
|       | 中層 | 0.06 | 0.02 | 0.11 | 0.02 | 0.30  | 0.07  | 0.13  | 0.02 | 0.08 |
|       | 底層 | 0.18 | 0.08 | 0.14 | 0.09 | 0.33  | 0.05  | 0.16  | 0.03 | 0.13 |
| St. 3 | 表層 | 0.11 | 0.05 | 0.76 | 0.02 | 0.29  | 0.17  | 0.32  | 0.07 | 0.33 |
|       | 中層 | 0.16 | 0.05 | 0.48 | 0.02 | 0.22  | 0.15  | 0.32  | 0.04 | 0.21 |
|       | 底層 | 0.12 | 0.27 | 0.64 | 0.02 | 0.32  | 0.15  | 0.18  | 0.02 | 0.18 |
| St. 4 | 表層 | 0.06 | 0.06 | 0.14 | 0.05 | 0.23  | 0.10  | 0.15  | 0.02 | 0.13 |
|       | 中層 | 0.03 | 0.06 | 0.19 | 0.02 | 0.22  | 0.07  | 0.09  | 0.02 | 0.10 |
|       | 底層 | 0.02 | 0.05 | 0.60 | 0.04 | 0.20  | 0.07  | 0.13  | 0.03 | 0.10 |
| AVE   |    | 0.06 | 0.06 | 0.34 | 0.05 | 0.26  | 0.12  | 0.16  | 0.04 | 0.21 |
| MAX   |    | 0.18 | 0.27 | 0.76 | 0.16 | 0.33  | 0.29  | 0.32  | 0.07 | 0.71 |
| MIN   |    | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.02 | 0.20  | 0.05  | 0.09  | 0.01 | 0.08 |

# 漁場環境保全対策事業

## (5) 環境・生態系保全活動支援（藻場の保全活動）

森 慎也・日高 研人

福岡県筑前海区では「水産多面的機能発揮対策事業」により、地元漁業者等で構成される活動組織が主体となって藻場・干潟の保全活動、海岸清掃による漁場環境の保全活動が実施されている。そこで、当センターでは地元活動組織が効果的に保全活動に取り組めるように、保全活動方法やモニタリング方法について指導・助言を行った。今回、藻場の保全活動について報告する。

### 方 法

#### 1. 藻場の保全活動

藻場の保全活動に取り組んだ活動組織は「糸島磯根漁場保全協議会」、「唐泊海士組」、「相島地区藻場保全活動協議会」、「宗像地区磯枯保全協議会」、「柏原地区保全活動組織」、「脇田藻場保全部会」、「脇の浦磯資源保全部会」、「藍島藻場保全部会」、「馬島活動組織」、「関門環境保全部会」の10組織である。なお、活動実施地区数については、「糸島磯根漁場保全協議会」は姫島地区、野北コブ島地区、芥屋ノウ瀬地区、福吉羽島地区、船越鷺の首地区の5地区、「宗像地区磯枯保全協議会」は鐘崎地区、神湊地区、大島地区、地島地区、津屋崎地区の5地区、「関門環境保全部会」については平松地区、長浜地区の2地区、他の活動組織については1組織に1地区の計19地区である（図1）。

全ての活動組織で活動前の計画作りに参画し、昨年のモニタリング調査結果に基づき、保全活動内容や活動時期についてについて指導・助言を行った。また、平成28年度より、本事業は2期目（平成28～32年度）となり、交付額の算出基準が、活動項目から5年間で活動を行う範囲の面積（協定面積）事業の仕組みが変更となったた

め、随時変更点等の説明を行った。加えて、活動組織が主体となって実施する定期モニタリングおよび日常モニタリングについて、活動効果が把握できるよう、モニタリング内容を提案した。また、各活動組織の活動にも適宜参加し、技術的支援、活動実態の把握や漁業者と意見交換を行った。

### 結果及び考察

#### 1. 藻場の保全活動

目視観察および聞き取り調査の結果、全ての活動組織において、ムラサキウニやガンガゼ類といった植食性ウニ類が高密度で分布している場所があったため、除去する手段や時期等、ウニ類除去方法について指導・助言を行った。海藻の幼胚を供給するための「母藻投入」や幼体を着生させたブロックを設置する「種苗投入」、磯焼け帯のウニを良好な藻場に移入する「ウニの密度管理」、漁場に堆積しているゴミ等を除去する「浮遊堆積物の除去」を各活動組織の現状を考慮して随時提案および指導した（表1）。

目視観察および聞き取り調査の結果、保全活動の効果を把握するためには、藻場の状況とウニ類の生息状況を調べる事が重要であると考えられた。そこで、モニタリングシートを作成し、漁業者によるモニタリングは活動前と活動後の年2回を基準として実施しよう提案した（図2）。また、活動終了後には、海藻の現存量、藻場の被度やウニ類生息密度、海藻を餌とするアワビやサザエ等の有用生物の生息密度、魚類の出現状況を定量的に調査しよう提案した。

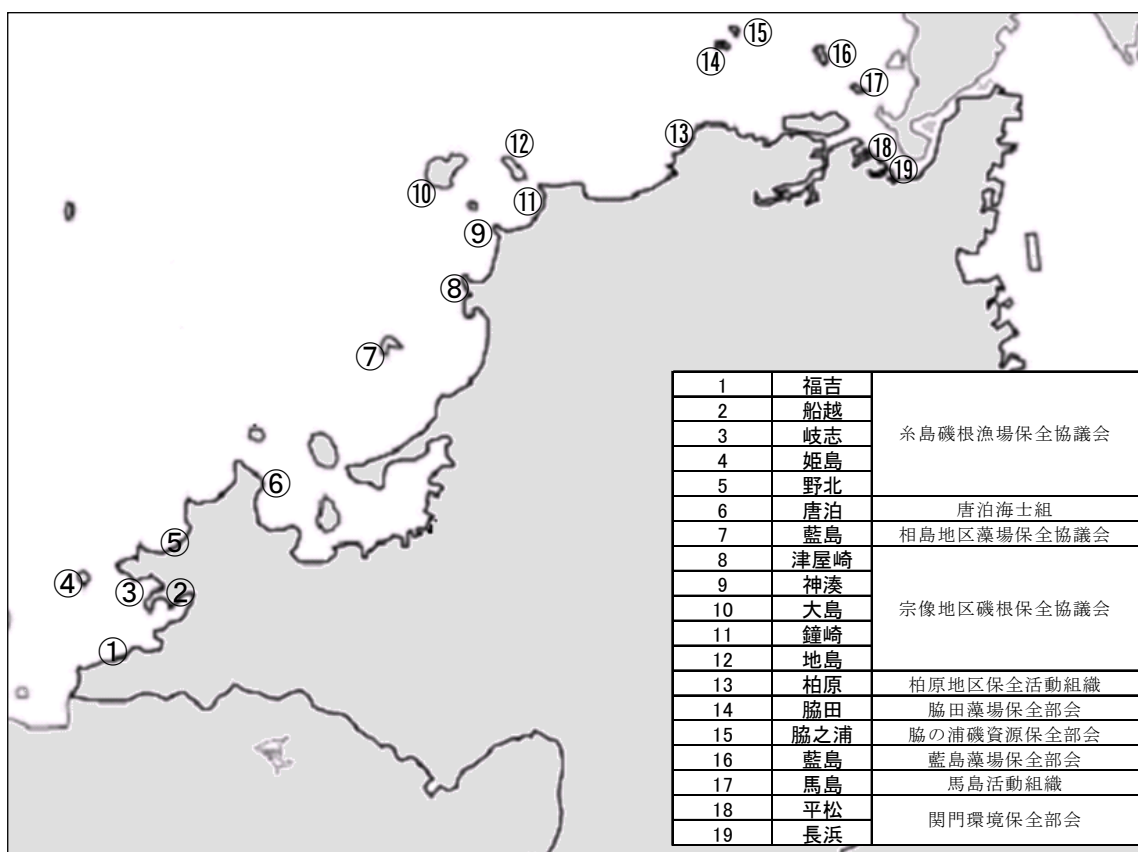
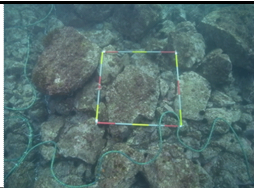
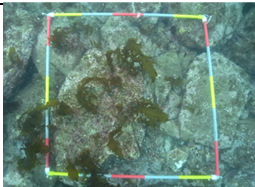
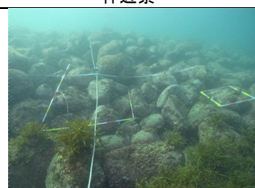
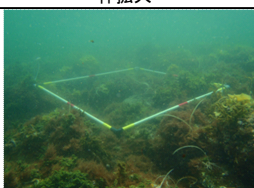


図 1 各活動組織の活動位置図

表 1 各活動組織の活動内容

| 活動組織名       | 活動面積(ha) | 保全活動内容       |
|-------------|----------|--------------|
| 糸島磯根漁場保全協議会 | 40.3     | 食害生物の駆除（ウニ類） |
|             |          | 母藻の設置        |
|             |          | 海藻種苗投入       |
| 唐泊海士組       | 9        | 食害生物の駆除（ウニ類） |
|             |          | 母藻の設置        |
|             |          | 海藻種苗投入       |
|             |          | 保護区域の設定      |
|             |          | 岩盤清掃         |
| 相島地区藻場保全協議会 | 7.17     | 食害生物の駆除（ウニ類） |
|             |          | ウニの密度管理      |
| 宗像地区磯根保全協議会 | 21.25    | 母藻の設置        |
|             |          | 食害生物の駆除（ウニ類） |
|             |          | 保護区域の設定      |
|             |          | ウニの密度管理      |
|             |          | 岩盤清掃         |
| 柏原地区保全活動組織  | 9.1      | 食害生物の駆除（ウニ類） |
| 脇田藻場保全部会    | 10       | 食害生物の駆除（ウニ類） |
|             |          | 母藻の設置        |
|             |          | 海藻種苗投入       |
| 脇之浦磯資源保全部会  | 10       | 食害生物の駆除（ウニ類） |
|             |          | 母藻の設置        |
| 藍島藻場保全部会    | 10       | 食害生物の駆除（ウニ類） |
|             |          | 海藻種苗の生産      |
|             |          | 母藻の設置        |
| 馬島藻場保全部会    | 10       | 食害生物の駆除（ウニ類） |
|             |          | 母藻の設置        |
| 関門環境保全部会    | 4        | 母藻の設置        |
|             |          | 浮遊・堆積物の除去    |

| 定期モニタリングシート(活動組織)                                                                 |                                                                                   |                                                                                   |                |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|
| 活動組織名:                                                                            |                                                                                   | 日時:平成 年 月 日                                                                       | 担当者名:          |     |
| AM・PM : ~ :                                                                       |                                                                                   | 波高 : m                                                                            | 満潮・干潮          |     |
|                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   | 大潮・中潮・小潮・若潮・長潮 |     |
| ①(記入例)                                                                            |                                                                                   | ②                                                                                 |                |     |
| 写<br>真                                                                            | 定期モニタリング                                                                          |  | 定期モニタリング       |     |
|                                                                                   | 地点No. 1                                                                           |                                                                                   | 地点No.          |     |
|                                                                                   | 平成28年6月18日                                                                        |                                                                                   | 平成 年 月 日       |     |
|                                                                                   | 撮影箇所                                                                              | 枠全景                                                                               | 撮影箇所           | 枠全景 |
|                                                                                   |  |  |                |     |
|                                                                                   | 枠近景                                                                               | 枠拡大                                                                               | 枠近景            | 枠拡大 |
|  |  |                                                                                   |                |     |
| 横から                                                                               | 付近状況                                                                              | 横から                                                                               | 付近状況           |     |
| 観<br>察                                                                            | 水深                                                                                | ( 5 )m                                                                            |                |     |
|                                                                                   | 被度                                                                                | 0 1 2 3 4 5                                                                       |                |     |
|                                                                                   | 優占                                                                                | ワカメ( 10 )% ・ アラメ類( 0 )% ・ ホンダワラ類( 0 )%                                            |                |     |
|                                                                                   | 個体数                                                                               | ガンガゼ( 3 ) ムラサキウニ( 10 )                                                            |                |     |
| 備<br>考                                                                            | ムラサキウニが多い                                                                         |                                                                                   |                |     |

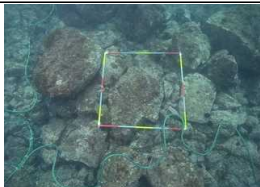
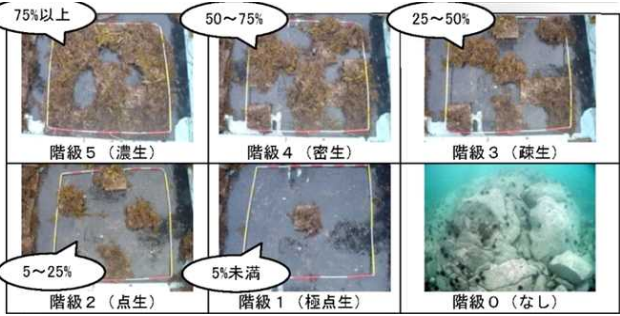
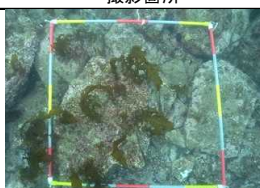
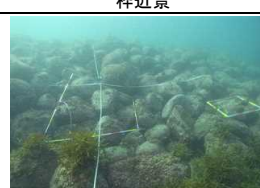
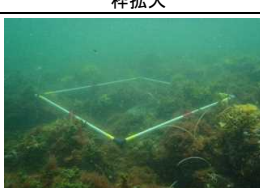
| 写真撮り方参考                                                                                                                                                                              |                                                                                     | 被度参考                                                                                 |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>どこの地点の写真かわかるように、始めに地点番号を撮影しましょう。</p>                                                                                                                                              |  |  |  |
| 撮影箇所                                                                                                                                                                                 | 枠全景                                                                                 |                                                                                      |  |
|                                                                                                   |  |                                                                                      |  |
| 枠近景                                                                                                                                                                                  | 枠拡大                                                                                 |                                                                                      |  |
|                                                                                                   |  |                                                                                      |  |
| 横から                                                                                                                                                                                  | 付近状況                                                                                | モニタリングのコツ                                                                            |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・出来るだけ同じ場所で撮影しましょう。</li> <li>・ブイを打ったり、土嚢など目印を設置するとわかりやすいです。</li> <li>・モニタリング日は出来るだけ濁りの少ない日にしましょう。</li> <li>・複数人数で行い事故の無いよう注意しましょう。</li> </ul> |                                                                                     |                                                                                      |  |

図2 漁業者によるモニタリングシート