

有毒プランクトン調査 (漁場環境監視等強化対策事業)

加藤慎治・酒井基介・平野 匠

本事業は、特定有毒プランクトンに起因する二枚貝類の毒化実態を把握し、貝類の食品としての安全性を確保するとともに、漁業等への被害の軽減と未然防止を図ることを目的として、平成12年度から貝毒発生監視調査として実施している。

方法

1 調査水域及び調査時期

調査水域を図1に示した。

内の海（TO-1）、小松島湾（TO-2）、橘湾（TO-3、TO-4）、椿泊湾（TO-5）、勝浦川河口（TO-6）の5水域において平成18年4～7月、10～11月、平成19年2～3月の間、月1～5回の間隔で調査を実施した。また、有毒プランクトンの発生状況により、徳島市沖洲及び吉野川においても臨時調査を実施した。

2 調査項目

1) 海象

内の海、橘湾及び椿泊湾ではSTD（AST-1000Mアレック電子社製）を用いて表層から底層までの水温と塩分を測定した。勝浦川河口と小松島湾および10月～2月の橘湾、椿泊湾の調査では陸上から表層水をバケツで採水し、棒状温度計で水温を測定した。塩分は試水を水産研究所に持ち帰った後、デジタルサリノメーターを用いて測定した。

2) プランクトン

麻痺性貝毒原因種として*Alexandrium tamarense*、*Alexandrium catenella*及び*Alexandrium tamiyavanichii*を、下痢性貝毒原因種として*Dinophysis fortii*及び*Dinophysis acuminata*を対象に出現状況を調査した。プランクトンの計数は試水1,000mlを口径8 μ mのフィルターで10mlまで濃縮したものを1ml用いて行った。

3) 二枚貝の毒化状況

貝毒分析は財団法人食品環境検査協会に委託し、内の海、吉野川、沖洲、小松島湾、橘湾及び椿泊湾のマガキもしくはシジミについて、その可食部における麻痺性毒と下痢性毒について検査した。

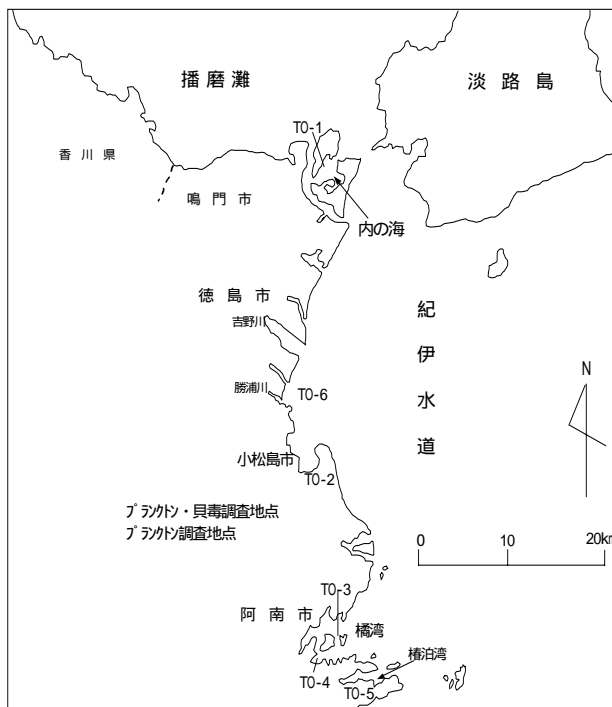


図1 調査地点

結果

各調査地点の表層での調査結果を表1に、麻痺性貝毒と下痢性貝毒の検査結果を表2にそれぞれ示した。

紀伊水道側の各調査地点では平成18年3～4月にかけて*Alexandrium tamarense*が発生し、4月上旬には内の海、勝浦川河口、小松島湾、椿泊湾で採取したマガキから2.7～24.3MU/gの麻痺性貝毒が検出された。さらに4月中旬には吉野川で採取したシジミから本種に起因すると思われる麻痺性貝毒（2.0MU/g）が検出された。また、6月中旬には橘湾及び椿泊湾で*A. catenella*の増殖がみられ、同海域で採取したマガキから2.1～2.3MU/gの麻痺性貝毒が検出された。また、3月に沖洲で採取したマガキから0.05MU/gの下痢性貝毒が検出された。

なお、内の海、橘湾及び椿泊湾における海象、プランクトンの詳細な結果については、本事業報告書の「内の海養殖漁場環境調査」、「橘・椿泊湾赤潮貝毒調査」を参照されたい。

表1 各調査地点の調査結果(0m層)

プランクトン細胞数:cells/ml

| | | H18 | | | | | | | | | | H19 | | | | | | | |
|------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 4/7 | 4/13 | 4/20 | 4/27 | 5/11 | 5/18 | 5/25 | 6/1 | 6/8 | 6/16 | 6/22 | 6/29 | 10/6 | 10/19 | 11/2 | 3/1 | 3/16 | 3/29 |
| T0-1 | 水温() | 10.78 | 12.21 | 11.98 | 12.53 | 15.24 | 15.47 | 16.82 | 18.52 | 18.89 | 19.44 | 21.27 | 22.01 | 24.43 | 23.36 | 22.25 | 10.49 | 10.26 | 12.05 |
| | 塩分 | 32.72 | 32.41 | 32.51 | 32.30 | 32.20 | 31.58 | 32.10 | 32.08 | 31.37 | 31.84 | 31.64 | 31.22 | 31.26 | 31.41 | 31.75 | 32.25 | 32.38 | 32.35 |
| | <i>A.tamarensis</i> | 0.57 | 0.16 | 0.03 | 0.03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0 | 0.01 |
| | <i>A.catenella</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0.10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | <i>A.tamiyavanichii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | <i>D.fortii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | <i>D.acuminata</i> | 0.06 | 0.08 | 0.05 | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0.01 | 0 | 0 |

| | | H18 | | | | | | | | | | H19 | | | | | | | | | |
|------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|
| | | 4/5 | 4/12 | 4/19 | 4/26 | 5/10 | 5/17 | 5/24 | 5/31 | 6/7 | 6/14 | 6/21 | 6/28 | 7/5 | 7/12 | 7/19 | 7/26 | 10/18 | 10/25 | | |
| T0-2 | 水温() | 10.8 | 13.3 | 13.4 | 13.0 | 15.2 | 15.2 | 18.3 | 19.8 | 20.1 | 21.9 | 23.9 | 23.1 | 21.7 | 23.0 | 22.9 | 24.8 | 22.1 | 21.3 | | |
| | 塩分 | 31.81 | 16.16 | 31.48 | 29.64 | 30.57 | 29.72 | 18.60 | 25.09 | 29.51 | 28.18 | 22.54 | 19.50 | 27.52 | 26.30 | 26.50 | 19.39 | 28.68 | 30.70 | | |
| | <i>A.tamarensis</i> | 1.88 | 0 | 0.01 | 0.05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | <i>A.catenella</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.04 | 0 | 0.01 | 0.21 | 10 | 10 | 0.21 | 0.02 | 0 | 0.05 | 0 | 0 | 0 | | |
| | <i>A.tamiyavanichii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | <i>D.fortii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | <i>D.acuminata</i> | 0.07 | 0 | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| T0-3 | 水温() | 13.3 | 14.25 | 15.62 | 15.40 | 16.66 | 17.14 | 17.76 | 20.31 | 22.06 | 22.93 | 23.48 | 24.73 | 24.83 | 23.13 | 24.62 | 26.97 | 22.8 | - | | |
| | 塩分 | 32.64 | 22.56 | 31.46 | 31.76 | 32.00 | 29.82 | 31.84 | 30.08 | 32.20 | 31.67 | 30.07 | 28.08 | 30.10 | 31.66 | 30.83 | 23.38 | 31.15 | - | | |
| | <i>A.tamarensis</i> | 0 | 0.01 | 0 | 0.02 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | | |
| | <i>A.catenella</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.02 | 0 | 0.30 | 9 | 76 | 3 | 3.67 | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | | |
| | <i>A.tamiyavanichii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | | |
| | <i>D.fortii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | | |
| | <i>D.acuminata</i> | 0.02 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | | |
| T0-4 | 水温() | 13.7 | 14.61 | 15.53 | 16.35 | 17.17 | 17.57 | 18.47 | 20.55 | 21.22 | 22.14 | 24.70 | 24.56 | 22.85 | 23.01 | 24.87 | 26.44 | 23.3 | 22.8 | | |
| | 塩分 | 32.80 | 25.90 | 32.71 | 32.30 | 31.32 | 30.27 | 32.18 | 31.11 | 32.68 | 31.94 | 30.17 | 30.74 | 30.94 | 32.21 | 31.02 | 27.68 | 31.58 | 32.20 | | |
| | <i>A.tamarensis</i> | 0.03 | 0.03 | 0.06 | 0.12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | <i>A.catenella</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0 | 0.90 | 0.01 | 57 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0.03 | 0 | 0 | 0 | | |
| | <i>A.tamiyavanichii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | <i>D.fortii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | <i>D.acuminata</i> | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.02 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.57 | 0 | 0 | 0.01 | 0 | 0 | 0 | | |
| T0-5 | 水温() | 13.1 | 13.39 | 14.92 | 14.78 | 18.13 | 17.05 | 18.05 | 20.33 | 20.51 | 21.33 | 23.46 | 22.60 | 23.42 | 22.35 | 23.33 | 26.96 | 23.0 | 22.1 | | |
| | 塩分 | 31.51 | 30.78 | 31.87 | 32.02 | 24.46 | 29.95 | 32.26 | 31.37 | 32.41 | 31.82 | 27.81 | 30.69 | 27.72 | 31.81 | 31.99 | 24.50 | 27.59 | 31.45 | | |
| | <i>A.tamarensis</i> | 2.36 | 0.17 | 0.08 | 0.66 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | <i>A.catenella</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.02 | 0.13 | 0.03 | 2.50 | 0.06 | 12 | 4 | 14 | 0.01 | 0 | 0.04 | 0 | 0 | 0 | | |
| | <i>A.tamiyavanichii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | <i>D.fortii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | <i>D.acuminata</i> | 0.06 | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| T0-6 | 水温() | 11.6 | 12.5 | 13.9 | 13.4 | 16.8 | 15.7 | 19.6 | 21.3 | 20.8 | 23.1 | 23.9 | 23.3 | 23.2 | 23.8 | 22.9 | 26.3 | 23.2 | 21.6 | | |
| | 塩分 | 30.48 | 0.86 | 17.54 | 20.37 | 13.42 | 21.49 | 9.93 | 16.19 | 28.48 | 26.80 | 13.32 | 16.26 | 19.83 | 13.17 | 23.66 | 17.55 | 29.62 | 31.06 | | |
| | <i>A.tamarensis</i> | 0.26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | <i>A.catenella</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 7 | 2 | 0.06 | 0 | 0.03 | 0 | 0 | 0 | | |
| | <i>A.tamiyavanichii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | <i>D.fortii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | <i>D.acuminata</i> | 0.03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |

| | | H19 | | | | | | | | | |
|------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| | | 11/1 | 11/15 | 11/29 | 2/15 | 2/23 | 3/7 | 3/14 | 3/22 | 3/28 | |
| T0-2 | 水温() | 21.3 | 18.6 | 15.7 | 11.4 | - | 10.7 | 9.9 | 12.1 | 12.4 | |
| | 塩分 | 31.26 | 31.86 | 27.82 | 31.75 | - | 31.64 | 30.94 | 31.32 | 31.33 | |
| | <i>A.tamarensis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0.01 | 0.02 | 0 | 0 | |
| | <i>A.catenella</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | <i>A.tamiyavanichii</i> | 0.10 | 0.02 | 0.01 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | <i>D.fortii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | <i>D.acuminata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| T0-3 | 水温() | 21.9 | 18.8 | 17.2 | 11.7 | 13.4 | 12.90 | 11.88 | 11.16 | 12.95 | |
| | 塩分 | 32.03 | 31.70 | 31.77 | 29.31 | 31.10 | 32.76 | 32.60 | 31.92 | 31.78 | |
| | <i>A.tamarensis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | |
| | <i>A.catenella</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | <i>A.tamiyavanichii</i> | 0 | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | <i>D.fortii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0 | 0.01 | 0 | 0 | |
| | <i>D.acuminata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| T0-4 | 水温() | 22.4 | 19.9 | 18.1 | 10.5 | 13.5 | 12.86 | 12.56 | 12.32 | 13.74 | |
| | 塩分 | 31.40 | 32.25 | 31.63 | 28.63 | 31.58 | 32.50 | 32.77 | 32.59 | 32.56 | |
| | <i>A.tamarensis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0 | 0 | |
| | <i>A.catenella</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | <i>A.tamiyavanichii</i> | 0 | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | <i>D.fortii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | <i>D.acuminata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| T0-5 | 水温() | 21.5 | 17.9 | 18.2 | 10.0 | 13.3 | 12.51 | 12.57 | 11.64 | 13.56 | |
| | 塩分 | 30.75 | 31.96 | 31.85 | 23.87 | 27.76 | 32.61 | 32.99 | 32.64 | 32.03 | |
| | <i>A.tamarensis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.20 | 0.01 | 0.02 | 0.08 | 0.04 | |
| | <i>A.catenella</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | <i>A.tamiyavanichii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | <i>D.fortii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0 | |
| | <i>D.acuminata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| T0-6 | 水温() | 21.5 | 17.4 | 17.2 | 11.2 | - | 11.4 | 11.0 | 12.3 | 13.1 | |
| | 塩分 | 30.88 | 30.79 | - | 30.83 | - | 31.48 | 31.29 | 30.11 | 30.28 | |
| | <i>A.tamarensis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0.01 | |
| | <i>A.catenella</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | <i>A.tamiyavanichii</i> | 0.06 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | <i>D.fortii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | <i>D.acuminata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | |

表2 貝毒調査結果（マウス試験）

| St. (採取場所) | 貝の種類 | 採取月日 | 検査月日 | 麻痺性毒力(MU/g) | | 下痢性毒力(MU/g) | |
|---------------|------|-------|-------|-------------|------|-------------|------|
| | | | | 中腸腺 | 可食部 | 中腸腺 | 可食部 |
| 内の海 | マガキ | 4月7日 | 4月12日 | | 2.7 | | |
| 内の海 | マガキ | 4月18日 | 4月21日 | | ND | | |
| 内の海 | マガキ | 4月25日 | 4月28日 | | ND | | |
| 内の海 | マガキ | 7月15日 | 7月20日 | | ND | | |
| 吉野川 | シジミ | 4月12日 | 4月17日 | | 2.0 | | |
| 吉野川 | シジミ | 4月25日 | 4月28日 | | ND | | |
| 沖洲 | マガキ | 4月6日 | 4月12日 | | 3.8 | | |
| 沖洲 | マガキ | 4月18日 | 4月21日 | | ND | | |
| 沖洲 | マガキ | 4月25日 | 4月28日 | | ND | | |
| 沖洲 | マガキ | 2月15日 | 2月21日 | | ND | | |
| 沖洲 | マガキ | 3月15日 | 3月23日 | | ND | | |
| 沖洲 | マガキ | 3月22日 | 3月30日 | | ND | | 0.05 |
| 沖洲 | マガキ | 3月28日 | 3月31日 | | ND | | ND |
| 勝浦川河口 | マガキ | 4月6日 | 4月12日 | | 16.6 | | |
| 勝浦川河口 | マガキ | 4月12日 | 4月17日 | | 3.1 | | |
| 勝浦川河口 | マガキ | 4月18日 | 4月21日 | | 3.2 | | |
| 勝浦川河口 | マガキ | 4月25日 | 4月28日 | | 2.2 | | |
| 勝浦川河口 | マガキ | 2月15日 | 2月21日 | | ND | | |
| 勝浦川河口 | マガキ | 3月15日 | 3月23日 | | ND | | |
| 勝浦川河口 | マガキ | 3月22日 | 3月30日 | | ND | | ND |
| 小松島湾 | マガキ | 4月5日 | 4月10日 | | 24.3 | | |
| 小松島湾 | マガキ | 4月12日 | 4月17日 | | 3.0 | | |
| 小松島湾 | マガキ | 4月18日 | 4月21日 | | 3.1 | | |
| 小松島湾 | マガキ | 4月25日 | 4月28日 | | 2.0 | | |
| 小松島湾 | マガキ | 3月15日 | 3月23日 | | ND | | |
| 小松島湾 | マガキ | 3月22日 | 3月30日 | | ND | | ND |
| 小松島湾 | マガキ | 3月28日 | 3月31日 | | ND | | |
| 橋湾 | マガキ | 4月3日 | 4月6日 | | ND | | |
| 橋湾 | マガキ | 4月10日 | 4月13日 | | ND | | |
| 橋湾 | マガキ | 4月18日 | 4月21日 | | ND | | |
| 橋湾 | マガキ | 4月25日 | 4月28日 | | ND | | |
| 橋湾 | マガキ | 5月2日 | 5月11日 | | ND | | |
| 橋湾 | マガキ | 6月15日 | 6月20日 | | 2.3 | | |
| 橋湾 | マガキ | 6月21日 | 6月26日 | | ND | | |
| 橋湾 | マガキ | 2月15日 | 2月21日 | | ND | | |
| 橋湾 | マガキ | 3月15日 | 3月23日 | | ND | | |
| 橋湾 | マガキ | 3月22日 | 3月30日 | | ND | | ND |
| 榑泊湾 | マガキ | 4月3日 | 4月6日 | | 12.5 | | |
| 榑泊湾 | マガキ | 4月10日 | 4月13日 | | 14.4 | | |
| 榑泊湾 | マガキ | 4月18日 | 4月21日 | | 2.9 | | |
| 榑泊湾 | マガキ | 4月25日 | 4月28日 | | 2.0 | | |
| 榑泊湾 | マガキ | 5月2日 | 5月11日 | | ND | | |
| 榑泊湾 | マガキ | 6月15日 | 6月20日 | | 2.1 | | |
| 榑泊湾 | マガキ | 6月21日 | 6月26日 | | ND | | |
| 榑泊湾 | マガキ | 2月15日 | 2月21日 | | 2.4 | | |
| 榑泊湾 | マガキ | 2月23日 | 3月1日 | | ND | | |
| 榑泊湾 | マガキ | 3月15日 | 3月23日 | | ND | | |
| 榑泊湾 | マガキ | 3月22日 | 3月30日 | | ND | | ND |

貝毒検査機関：財団法人 食品環境検査協会