

貝毒発生監視調査事業

| | |
|-----------|-------|
| 水産試験場 | 上村 海斗 |
| 中央漁業指導所 | 加藤 晋作 |
| 土佐清水漁業指導所 | 田中 舜和 |
| | 渡邊 実紗 |
| 宿毛漁業指導所 | 大槻 晃己 |

1 背景・目的

有毒プランクトンによる二枚貝類の毒化は、食品衛生上看過できない問題である。

本事業では、貝毒の発生が想定される海域において貝毒の原因藻の発生状況を監視し、関係機関と協力してその被害を防止することを目的とした。さらに、本県で特に問題となっている麻痺性貝毒については、過去の貝毒（毒量）とその原因プランクトンの推移を整理し、二枚貝の毒化が想定されるプランクトンの密度についても調べた。

2 方法

(1) プランクトンモニタリング及び貝毒検査

二枚貝の採捕や養殖が行われている浦戸湾、浦ノ内湾、野見湾、足摺港及び宿毛湾の5海域（図1）にそれぞれ定めた調査定点において、海水1 mLに含まれる貝毒の原因プランクトン（以下「有毒藻」という。）を光学顕微鏡下で計数し、細胞密度（cells/mL）を算出した。また、有毒藻が低密度の場合には、海水100 mLを1 mLまで100倍に濃縮して計数した。浦ノ内湾、足摺港及び宿毛湾では定期的に、浦戸湾及び野見湾の海域では有毒藻が一定以上の密度で確認された際に、検体（二枚貝の軟体部）を一般財団法人日本食品検査へ送付し、毒量の検査を委託した。

毒量検査は、浦ノ内湾ではアサリ *Ruditapes philippinarum*、野見湾及び宿毛湾ではマガキ *Crassostrea gigas*、足摺港ではヒオウギガイ *Mimachlamys nobilis*を対象とした。

なお、麻痺性貝毒及び下痢性貝毒の毒量がそれぞれ4 MU/g、0.16 mg OA当量/kg（以下「規制値」という。）を超えた場合は、「麻痺性貝毒等により毒化した貝類の取り扱いについて」（平成27年3月6日付け食安発0306第1号）に基づいて出荷自主規制の対象とするとともに、それぞれ2 MU/g、0.05 mg OA/kg当量を超えた場合は、「生産海域における貝毒の監視及び管理措置について」（26消安第6073号）に基づいて調査間隔を短縮した。

(2) 過去10年（2015～2024年）における麻痺性貝毒原因藻及び毒量の推移

これまでに、麻痺性貝毒原因藻（*Alexandrium* spp. 及び *Gymnodinium catenatum*）の出現がたびたび確認されている浦ノ内湾、野見湾及び宿毛湾について、2015～2024年における麻痺性貝毒の毒量（MU/g）とその原因藻の細胞密度（cells/mL）の推移を調べ、両者の関係性をとりまとめた。

3 結果

有毒藻の発生状況を表1及び2に、毒量の検出結果を表3に示す。

(1) プランクトンモニタリング及び貝毒検査

1) 麻痺性貝毒

麻痺性貝毒の原因藻は、浦ノ内湾、野見湾及び宿毛湾で出現した。浦ノ内湾では5～6月に *Alexandrium* spp. が 100 cells/mL 以上で確認されたが、いずれの月の貝毒検査においても貝毒は検出されなかった。

野見湾では2024年4月及び2025年1～2月に *Alexandrium* spp. が 5～7,300 cells/mL 確認された。このため、本属藻類が 100 cells/mL を超えて（最高：340 cells/mL）確認された2月4日に、天然マガキを用いて検査を実施した。その結果、規制値である 4.0 MU/g を大きく上回る 36.0 MU/g の麻痺性貝毒が検出されたため、当該結果が判明した2月14日から野見湾・須崎湾において二枚貝出荷の自主規制措置がとられた。その後、*Alexandrium* spp. はさらに増殖し、2月17日、20日及び25日の調査では数千 cells/mL（最高：7,300 cells/mL）が確認された。3月4日には本属藻類が確認されなくなったため、同日の天然マガキを用いて改めて貝毒検査を実施した。その結果、7.3 MU/g の麻痺性貝毒が検出され、マガキ体内に蓄積した毒量の減少傾向が確認されたため、翌週（3月11日）からは週に1回の頻度で貝毒検査を実施した。その結果、3月11日、18日及び25日と3週間連続して規制値未満となり、25日の検査結果が判明した4月3日に自主規制解除となった。

宿毛湾では2024年4月に *G. catenatum* が 3 cells/mL 確認され、2024年4～5月及び2025年2～3月に *Alexandrium* spp. が 2～32 cells/mL 確認された。*G. catenatum* は 0.5 cells/mL 以上で二枚貝を毒化させる可能性を有しており（南條 2013）、4月にはこれを上回る 3 cells/mL が確認されたが、調査期間を通じて 2.0 MU/g を超える毒量は検出されなかった。

2) 下痢性貝毒

下痢性貝毒の原因藻である *Dinophysis* spp. は、浦ノ内湾及び野見湾で確認されたものの低密度であり、野見湾では毒量検査の対象とならなかった（表2）。また、定期的に毒量検査を実施した浦ノ内湾でも二枚貝（検査対象：アサリ）の毒化は確認されなかった（表3）。

(2) 過去10年（2015～2024年）における麻痺性貝毒原因藻及び毒量の推移

浦ノ内湾では、*Alexandrium* spp. が2017年に最高で 16 cells/mL、2024年には最高で 375 cells/mL が確認されたものの、いずれもアサリの毒化は認められなかった（図2）。また、同湾では、少なくとも2016年以降 *G. catenatum* の出現は確認されていない。

野見湾では、*Alexandrium* spp. がほぼ毎年確認され、2016、2017及び2020年には *G. catenatum* の出現も確認されている。このうち、*Alexandrium* spp. は1～5月の冬季から春先にかけて増殖する傾向がみられ、麻痺性貝毒も概ね同様の時期に発生した（図3）。その年、初めて規制値以上（>4 MU/g）の貝毒が検出されたときの *Alexandrium* spp. の細胞密度は 94～542 cells/mL であり、17 cells/mL（2022年）や 23 cells/mL（2023年）では毒化が認められなかった。他方、同湾において *G. catenatum* は2020年に毒化が想定される密度（0.5 cells/mL）を大きく上回る値（14 cells/mL）で確認されたが、その後の貝毒検査では毒化は認められなかった（図3）。

宿毛湾では、2016年から2020年まで毎年麻痺性貝毒の発生が認められた（図4）。多くの年で、長期にわたって規制値以上の貝毒が検出され、この時期は *Alexandrium* spp. と *G. catenatum* の両藻類が確認された。一方で、貝毒検査対象種ヒオウギガイからアサリまたはマ

ガキへ変更した 2022 年以降、麻痺性貝毒原因藻の出現は認められるが、貝毒は検出されていない。

4 考察

野見湾では、2024 年（上村ら 2025）に引き続き、2 年連続で麻痺性貝毒が発生し、いずれの年も冬季に *Alexandrium* spp. が 100 cells/mL 以上の高密度で出現した。過去に、麻痺性貝毒が発生した 2017 年及び 2021 年も、同時期（冬～春先）に *Alexandrium* spp. の増殖が確認されている。一方で、同湾には *G. catenatum* も出現することが報告されているが（堀田ら 2018、谷口ら 2019、占部ら 2021）、これまでに本種の増殖時に貝毒が検出された事例はない（図 3）。したがって、野見湾においては、冬季にみられる *Alexandrium* spp. の増殖が麻痺性貝毒発生を監視するうえで重要と考えられた。また、2015～2024 年において、それぞれの年で初めて貝毒が発生したときの *Alexandrium* spp. の細胞密度については、最低値が 94 cells/mL であった（図 3）。このことから、本属藻類が 100 cells/mL 程にまで増殖した際には、二枚貝の毒化が懸念されるものと推察され、直ちに貝毒検査を実施する必要があると考えられる。

宿毛湾では、2024 年 4 月に毒化が想定される細胞密度以上の *G. catenatum* が確認されたが、麻痺性貝毒の発生は確認されなかった。近年、同湾で麻痺性貝毒が発生した年は、毒化が確認される前に *Alexandrium* spp. が高密度かつ広域で出現していた（上村ら 2023）。2015～2021 年は麻痺性貝毒が検出されていたが、2022 年以降、当該貝毒の発生事例は認められていない。2021 年以前は、検査対象種としてヒオウギガイが用いられていたが、現在は本種を対象とした養殖業がないため、2022 年以降は同湾で養殖されているマガキを検査対象種としている。アサリ及びマガキは、ヒオウギガイと同じイタヤガイ科に属するホタテガイ *Mizuhopecten yessoensis* と比較して貝毒を蓄積させにくいことが知られており（加賀ら 2003、高田ら 2004、小田・寺内 2015）、毒化耐性の高い検査対象種への変更によって毒化が顕在化しなかった可能性がある。しかしながら、野見湾のマガキで麻痺性貝毒が発生していることを踏まえると、同様に *Alexandrium* spp. が高密度で発生する宿毛湾も十分に貝毒が発生し得る環境であると推察される。

以上のことから、近年の県内海域における麻痺性貝毒の発生には、*Alexandrium* spp. の増殖が強く関連している可能性が高い。また、宿毛湾においては検査対象種を変更したことに伴い、従前とは毒化を引き起こす細胞密度や毒化の頻度が変化したことが予想される。このため、今後も貝毒原因プランクトンのモニタリングを継続して、毒化に関する情報を蓄積するとともに、貝毒発生を監視していく必要がある。

5 引用文献

- 堀田敏弘、渡邊貢、大山隼人、松田裕太、工藤史貴、中城岳、齋田尚希（2018）．赤潮等発生監視調査事業 II 貝毒調査．平成 28 年度高知県水産試験場事業報告書 90-93.
- 加賀新之助、関口勝司、佐藤繁、児玉正昭（2003）．大舟渡湾における二枚貝およびマゴヤの麻痺性貝毒による毒化状況．岩手県水産技術研究センター研究報告 No3；63～70.
- 上村海斗、谷口越則、池田拓司、田中舜和、岡内優人（2023）．貝毒発生監視調査事業．令和 3 年度高知県水産試験場事業報告書 130-135.

上村海斗、谷口越則、田中舜和、大槻晃己（2025）. 貝毒発生監視調査事業. 令和5年度高知県水産試験場事業報告書 145-149.

南條光章（2013）「日本海産プランクトン図鑑 第2版」共立出版株式会社、東京. P109.

小田新一郎、寺内正裕（2015）広島県海域における二枚貝の麻痺性貝毒の消長について. 広島県立総合技術研究保健環境センター研究報告 No. 23, 1-5.

高田久美子、妹尾正登、東久保靖、高辻英之、高山晴義、小川博美（2004）. マガキ、ホタテガイおよびムラサキイガイにおける麻痺性貝毒の蓄積と減毒の差異. 日本水産学会誌 第70巻第4号, 598-606.

谷口越則、大山隼人、河野唯、中城岳（2019）. 赤潮等発生監視調査事業 II 貝毒プランクトン. 平成29年度高知県水産試験場事業報告書 59-61.

占部敦史、坂下徹、池田拓司、前田親（2021）. 貝毒発生監視調査事業. 令和2年度高知県水産試験場事業報告書 98-100.

表1 2024年度における麻痺性貝毒原因プランクトンの細胞密度（単位：cells/mL）

太字及び黄色網掛け箇所は、高知県の警戒基準値（*Alexandrium* spp. では100 cells/mL）以上。

| | 浦戸湾 | | 浦ノ内湾 | | 野見湾 | | 足摺港 | | 宿毛湾 | |
|-----|------|--------|------|------------|------|--------------|------|--------|------|--------|
| | G.c. | A.spp. | G.c. | A.spp. | G.c. | A.spp. | G.c. | A.spp. | G.c. | A.spp. |
| 4月 | - | - | 0.00 | 2 | 0.00 | 15 | - | - | 3 | 4 |
| 5月 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 143 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 32 |
| 6月 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 375 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 |
| 7月 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 |
| 8月 | - | - | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 |
| 9月 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - | - | 0.00 | 0.00 |
| 10月 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - | - | 0.00 | 0.00 |
| 11月 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - | - | 0.00 | 0.00 |
| 12月 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - | - | 0.00 | 0.00 |
| 1月 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 | - | - | 0.00 | 0.00 |
| 2月 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 | 0.00 | 7,300 | - | - | 0.00 | 3 |
| 3月 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4 | 0.00 | 0.00 | - | - | 0.00 | 2 |

G.c.: *Gymnodinium catenatum*; A.spp.: *Alexandrium* spp.

表2 2024年度における下痢性貝毒原因プランクトン（*Dinophysis* spp.）の細胞密度（単位：cells/mL）

| | 浦戸湾 | 浦ノ内湾 | 野見湾 | 土佐清水沿岸 足摺港 | 宿毛湾 |
|-----|------|------|------|---------------|------|
| 4月 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | - | 0.00 |
| 5月 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| 6月 | 0.00 | 0.02 | 0.04 | 0 | 0.00 |
| 7月 | 0.00 | 0.34 | 0.04 | 0 | 0.00 |
| 8月 | 0.00 | 0.01 | 0.12 | 0 | 0.00 |
| 9月 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - | 0.00 |
| 10月 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - | 0.00 |
| 11月 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - | 0.00 |
| 12月 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - | 0.00 |
| 1月 | 0.00 | 0.02 | 0.11 | - | 0.00 |
| 2月 | 0.00 | 0.04 | 0.06 | - | 0.00 |
| 3月 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | - | 0.00 |

表3 2024年度における麻痺性及び下痢性貝毒の毒量の検出結果

| | 浦戸湾 | | 浦ノ内湾 | | 野見湾 | | 足摺港 | 宿毛湾 |
|-----|-----|-----|-----------------|----------|------------------------------------|-----|--------------|-------------|
| | 麻痺性 | 下痢性 | 麻痺性 | 下痢性 | 麻痺性 | 下痢性 | 麻痺性 | 麻痺性 |
| 4月 | — | — | — | — | — | — | ヒオウギ <2.0 | マガキ <2.0 |
| 5月 | — | — | アサリ <2.0 | アサリ 0 | — | — | — | マガキ <2.0 |
| 6月 | — | — | アサリ ①, ②<2.0 | アサリ 0 | — | — | ヒオウギ <2.0 | マガキ <2.0 |
| 7月 | — | — | アサリ <2.0 | — | — | — | ヒオウギ <2.0 | マガキ <2.0 |
| 8月 | — | — | — | アサリ 0 | — | — | ヒオウギ <2.0 | マガキ <2.0 |
| 9月 | — | — | — | アサリ 0 | — | — | — | — |
| 10月 | — | — | — | アサリ 0 | — | — | — | — |
| 11月 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 12月 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1月 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2月 | — | — | アサリ <2.0 | アサリ 0 | マガキ ①36.0, ②7.3 ③3.1, ④⑤<2.0 | — | — | マガキ <2.0 |
| 3月 | — | — | アサリ <2.0 | — | マガキ ①7.3, ②3.1, ③④<2.0 | — | — | マガキ <2.0 |

麻痺性貝毒：MU/g；下痢性貝毒：mgOA当量/kg

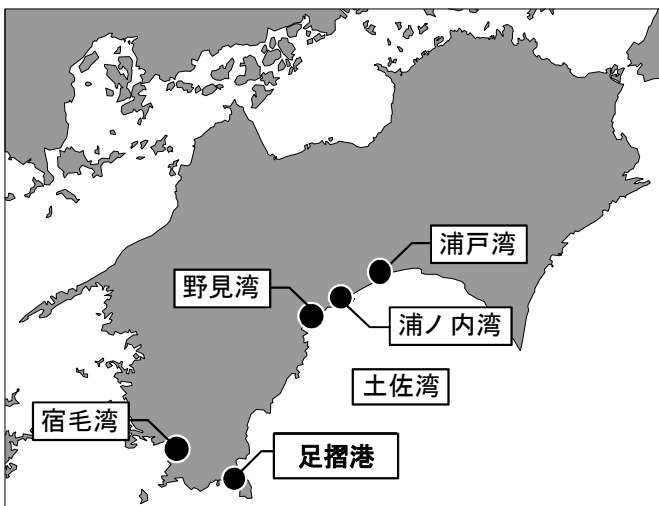


図1 2024年度における貝毒検査用サンプル採取海域

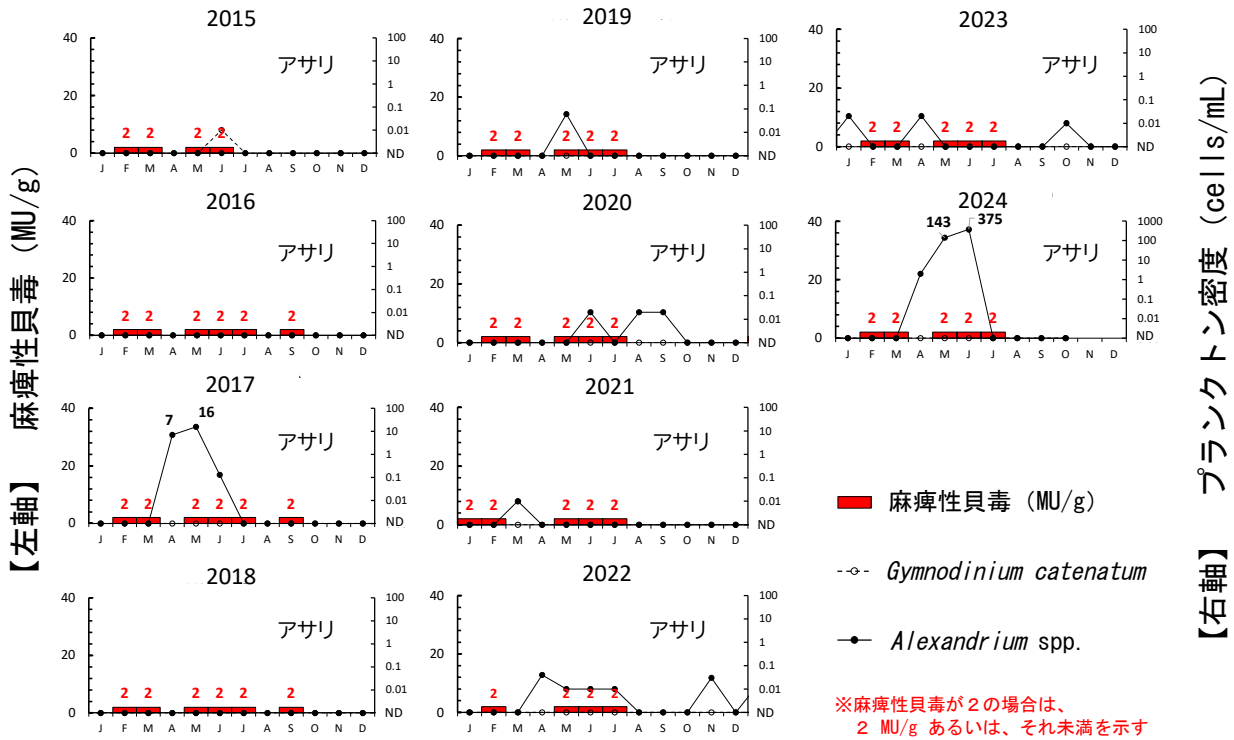


図2 2015～2024年の浦ノ内湾における麻痺性貝毒原因藻及び毒量の推移
(棒グラフがない月は、貝毒検査未実施)

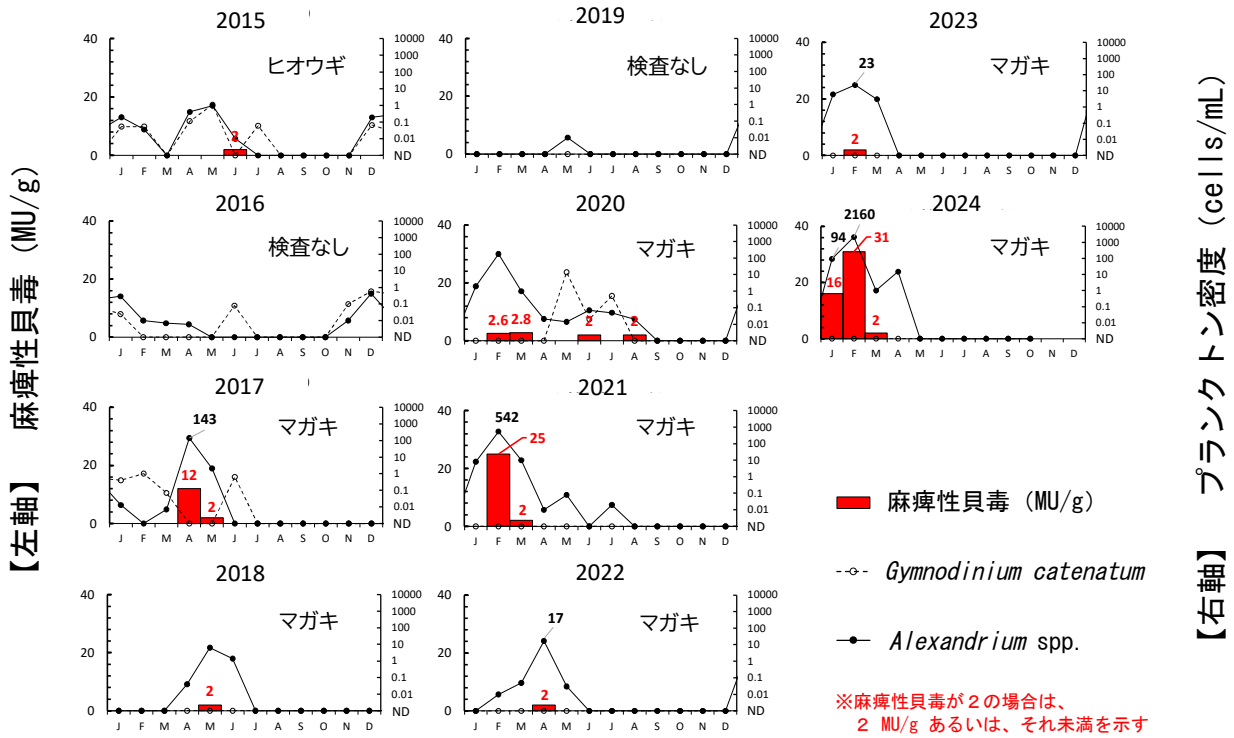


図3 2015～2024年の野見湾における麻痺性貝毒原因藻及び毒量の推移
(棒グラフがない月は、貝毒検査未実施)

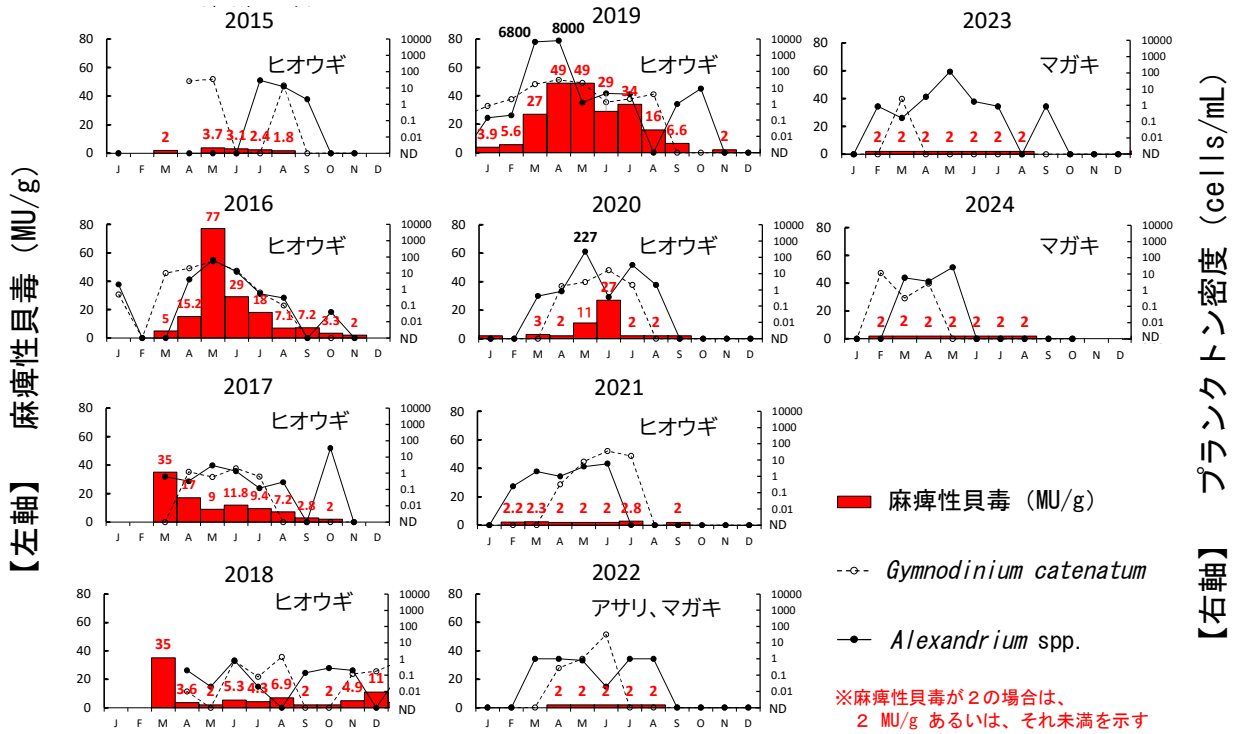


図4 2015～2024年の宿毛湾における麻痺性貝毒原因藻及び毒量の推移
 (棒グラフがない月は、貝毒検査未実施)