

赤潮等発生監視調査事業

増養殖環境課 谷口 越則・齋田 尚希
中央漁業指導所 坂下 徹
宿毛漁業指導所 有光 慎吾

1 背景・目的

浦ノ内湾、野見湾及び宿毛湾では、赤潮による漁業被害の発生や貝毒プランクトンによる二枚貝の毒化のおそれがある。本事業では、これらの海域において有害プランクトンの発生監視調査を実施し、関係諸機関と協力して赤潮被害等の防止及び軽減を図ることを目的とした。

2 方法

有害プランクトンによる被害が想定される海域である浦戸湾、浦ノ内湾、野見湾及び宿毛湾で、各湾に定めた調査定点の表層、2m、5m層（浦戸湾のみ表層、1m、2m層）及び着色の確認された層の海水を検鏡し、有害プランクトンを計数した。また、調査定点の表層、2m、5m、10m及びB-1（底上1m）層（浦戸湾は表層、1m、2m、B-1層、宿毛湾は表層、5m、10m、15m、20m層）の水溫、塩分及び溶存酸素量を測定した。

調査結果は、FAXによる通知や県HPへの掲載等により、関係機関へすみやかに情報提供した。また、その他海域においても、赤潮がみられた際には随時調査を行った。

3 結果

（1）赤潮発生状況

平成31年度の赤潮発生状況を表1に示す。赤潮の発生は、浦戸湾で1件、浦ノ内湾で7件、野見湾で1件、宿毛湾で4件であり、このうち浦ノ内湾及び宿毛湾で漁業被害が確認された（表1）。赤潮を形成したプランクトンの中でも有害とされているものは、浦戸湾では *Heterosigma akashiwo*、浦ノ内湾では *H. akashiwo*、*Karenia mikimotoi*、*Chattonella* spp.、野見湾では *H. akashiwo*、宿毛湾では *Alexandrium catenella*、*H. akashiwo*、*Cochlodinium polykrikoides*であった。

（2）有害・有毒種の出現状況

1) *K. mikimotoi*

浦ノ内湾では平成31年1月に初認され、4月上旬まで10cells/mL未満で推移したが、4月中旬から急激に増殖に転じ、5月1日に3,400cells/mLとなって赤潮を形成した。5月15日には18,000cells/mLにまで増殖したが、5月30日には49cells/mLにまで減少した。その後、再度増殖に転じ6月28日に47,000 cells/mLの最高密度に達した。7月上旬からは *Chattonella* spp. と混合赤潮を形成し、8月上旬まで増減を繰り返した後、8月中旬には減少傾向となり、下旬に終息した（図1）。

野見湾では7月上旬に最高で49cells/mL、宿毛湾では9月中旬に最高で3cells/mL確認されたものの、増殖は確認されなかった。

2) *Chattonella* spp.

浦ノ内湾では4月下旬に初認され、6月中旬まで10cells/mL未満で推移した。6月下旬から急激に増殖に転じ、7月2日には最高で180cells/mLとなって赤潮を形成した。その後も増殖を続け、7月29日には32,000cells/mLの最高密度に達した。その後、減少に転じ、9月18日に終息が確認された。しかし、10月上旬に再度発生し、10月15日には最高で490cells/mLに達した。その後、減少に転じ、10月23日に終息が確認された(図1)。

野見湾及び宿毛湾では、ともに最高で3cells/mL確認されたものの、増殖は確認されなかった。

3) *H. akashiwo*

浦戸湾では2月に赤潮が確認され、4月に36,000cells/mLの最高密度に達した。当該赤潮は長期化し、終息が確認されたのは6月であった。

浦ノ内湾では4月上旬に初認され、5月21日に25,000cells/mLとなり、赤潮を形成した。5月24日には98,000cells/mLの最高密度に達した。その後、減少に転じ、6月5日に終息が確認された。7月22日及び9月25日では、前日までの降雨により、急激に増殖して赤潮となったもののすみやかに減少し、いずれも1週間以内に終息が確認された。

野見湾では8月8日に最高で27,000cells/mLとなり、赤潮を形成した。その後、速やかに減少し、8月21日には終息が確認された。

宿毛湾では9月2日に最高で15,950cells/mLとなり、赤潮を形成した。9月3日には、31,100cells/mLの最高密度に達した。その後、減少に転じ、9月5日に終息が確認された。

4) *C. polykrikoides*

野見湾では最高で2cells/mL確認されたものの、増殖は確認されなかった。

宿毛湾では4月下旬に初認され、5月6日に最高で275cells/mLとなり、赤潮を形成した。5月7日には、333cells/mLの最高密度に達した。その後、減少に転じ、5月14日に終息が確認された。

(3) 海象

平成31年度の海象データを図2に示した。

1) 浦戸湾

水温は12.7~28.4℃、塩分は1.2~33.0、溶存酸素量は1.6~12.9mg/Lで推移した。水温は平年並みであった。塩分は7~8月に台風による豪雨の影響により低めで推移した。溶存酸素量はプランクトン細胞密度の影響を受け、表層から1m層で大きく変動した。

2) 浦ノ内湾(光松)

水温は14.0~30.4℃、塩分は11.2~33.9、溶存酸素量は0.7~11.7mg/Lで推移した。水温は平年並みであった。塩分は7~8月に台風による豪雨の影響により低めで推移した。溶存酸素量は5~9月に底層付近で減少し、例年と同様に貧酸素状態となった。

3) 野見湾（馬の背）

水温は 16.2～29.6℃、塩分は 29.5～34.8、溶存酸素量は 4.5～8.2mg/L で推移した。水温、塩分及び溶存酸素量は平年並みであった。

4) 宿毛湾（宿毛湾中央）

水温は 16.4～27.7℃、塩分は 28.0～34.6、溶存酸素量は 4.5～7.0mg/L で推移した。水温、塩分及び溶存酸素量は平年並みであった。3月には足摺岬から黒潮が離岸した影響もあり、水温は低めであった。

4 考察

平成 31 年度の赤潮発生件数は平年並みであった。しかし、浦戸湾及び浦ノ内湾における赤潮の継続日数は、これまでになく長期にわたっていた。また、宿毛湾における赤潮発生件数は 4 件であり、近年のうちでは多かった。

浦ノ内湾においては、梅雨の時期に赤潮を形成することが多い *K. mikimotoi* が、例年より約 1 か月ほど早い 5 月 1 日に赤潮を形成した点が特徴的であった。我々はこれまで、降水量と競合種の動態監視や、気象・海象データを用いた統計学的な赤潮発生予察手法等を開発してきた（高知県 2011、2012、2018）。平成 31 年度は、これらの手法により、*K. mikimotoi* 赤潮の発生は予測できたものの、統計学的に *K. mikimotoi* の増殖に有意な影響を与えるとされる時期のデータが整う前に赤潮が形成されたことから、中長期的な発生時期を予測するにはいたらなかった。一方で、降水量と競合種の動態監視により、赤潮形成の 1 週間程前には、関係機関に危険性を広報しており、短期的な予測を的中させることができた。しかしながら、*K. mikimotoi* 赤潮が長期化することは予測できなかったことから、今後は赤潮の継続日数に影響を与える要因についても検討する必要があると考えられた。また、7 月には *K. mikimotoi* と *Chattonella* spp. が混合赤潮を形成し、同月に漁業被害が生じた。これら両種による混合赤潮は、これまでも多く確認されており、漁業被害を生じさせてきた。当該海域における両種の動向は、関係者が最も注視していることから、今後もモニタリングを継続するとともに、赤潮発生シナリオを強固にして、予察精度を向上させる必要があると考えられた。

宿毛湾においては、平成 31 年 2 月に隣接する愛媛県の海域で *C. polykrikoides* 赤潮が発生した。同時期に宿毛湾においても低密度で *C. polykrikoides* が確認され、5 月に *C. polykrikoides* 赤潮を形成したことから、隣接海域から宿毛湾に流入した *C. polykrikoides* が増殖し、赤潮を形成した可能性が考えられた。これまで当該海域における *C. polykrikoides* 赤潮は地場発生型（湾内で初期発生、増殖・拡大）として認識されてきたが、本事例によって他海域から流入し、赤潮を形成する可能性が示されたことは新たな知見である。すなわち宿毛湾における *C. polykrikoides* 赤潮の発生は①宿毛湾の湾奥部で初期発生、増殖・拡大、②隣接海域から低密度で流入し、増殖・拡大の 2 パターンが考えられた。一方、*K. mikimotoi* 赤潮は隣接海域から潮流等により湾内に流入・集積し、赤潮を形成すると考えられている。今後はこれらのパターンについて考慮しながら、発生メカニズムについて検討する必要がある。

5 引用文献

- 鈴木 怜 (2011) 平成 24 年度漁場環境・生物多様性保全総合対策委託事業 赤潮・貧酸素水塊漁業被害防止対策事業「豊後水道・土佐湾における有害赤潮等分布拡大防止」事業成果報告書. 32
- 鈴木 怜 (2012) 平成 23 年度漁場環境・生物多様性保全総合対策委託事業 赤潮・貧酸素水塊漁業被害防止対策事業「豊後水道・土佐湾における有害赤潮等分布拡大防止」事業成果報告書. 22
- 谷口越則 (2018) 平成 29 年度漁場環境・生物多様性保全総合対策委託事業 赤潮・貧酸素水塊漁業被害防止対策事業「瀬戸内等での有害赤潮発生機構解明と予察・被害防止等技術開発」報告書. 98-116

表 1 平成 31 年度赤潮発生状況

| 発生期間 | 発生海域 | 赤潮構成種 | 最高細胞数 (cells/mL) | 漁業被害 |
|------------|------|-----------------------------------|---------------------|------|
| 2/22～6/21 | 浦戸湾 | <i>Heterosigma akashiwo</i> | 36,000 | 無し |
| 3/29～4/12 | 宿毛湾 | <i>Alexandrium catenella</i> | 8,000 | 無し |
| 5/1～8/22 | 浦ノ内湾 | <i>Karenia mikimotoi</i> | 47,000 | 有り |
| 5/7～5/14 | 宿毛湾 | <i>Cochlodinium polykrikoides</i> | 333 | 有り |
| 5/21～6/5 | 浦ノ内湾 | <i>Heterosigma akashiwo</i> | 328,000 | 無し |
| 6/29～7/5 | 宿毛湾 | <i>Heterosigma akashiwo</i> | 25,000 | 無し |
| 7/2～9/9 | 浦ノ内湾 | <i>Chattonella spp.</i> | 32,000 | 有り |
| 7/22～7/26 | 浦ノ内湾 | <i>Heterosigma akashiwo</i> | 48,000 | 無し |
| 8/8～8/21 | 野見湾 | <i>Heterosigma akashiwo</i> | 27,000 | 無し |
| 9/2～9/5 | 宿毛湾 | <i>Heterosigma akashiwo</i> | 31,100 | 無し |
| 9/9 | 浦ノ内湾 | <i>Gyrodinium spirale</i> | 16,000 | 無し |
| 9/25～10/1 | 浦ノ内湾 | <i>Heterosigma akashiwo</i> | 32,000 | 無し |
| 10/8～10/23 | 浦ノ内湾 | <i>Chattonella spp.</i> | 490 | 無し |

表 2 平成 31 年度赤潮による漁業被害

| 発生期間 | 発生海域 | 被害内容 | | | 原因種 |
|----------|------|------|--------|----------|-----------------------------------------------------|
| | | 魚種 | 数量 (尾) | 被害額 (千円) | |
| 7/1～7/29 | 浦ノ内湾 | マダイ | 8,985 | 3,383 | <i>Karenia mikimotoi</i> <i>Chattonella spp.</i> |
| | | マアジ | 3,000 | 300 | |
| | | ブリ | 4,100 | 400 | |
| 5/3～5/8 | 宿毛湾 | ブリ | 350 | 555 | <i>Cochlodinium polykrikoides</i> |
| | | マダイ | 900 | 1,428 | |

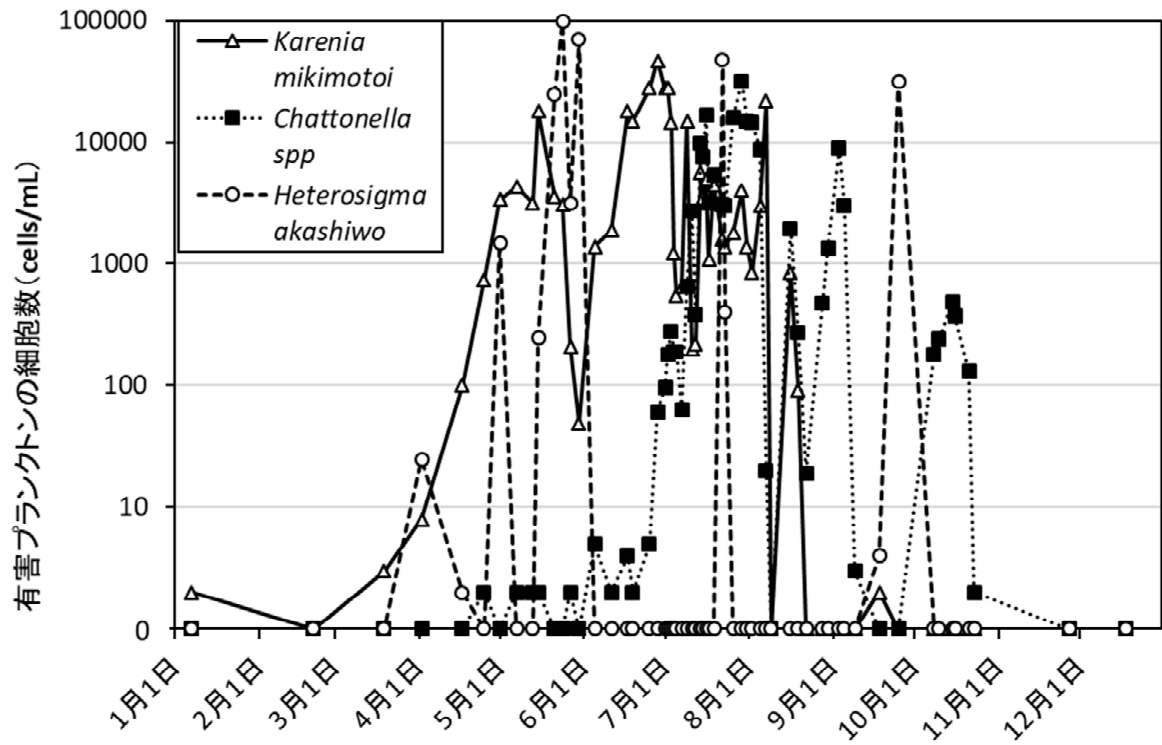


図1 平成31年／令和元年の浦ノ内湾における有害プランクトン密度の推移

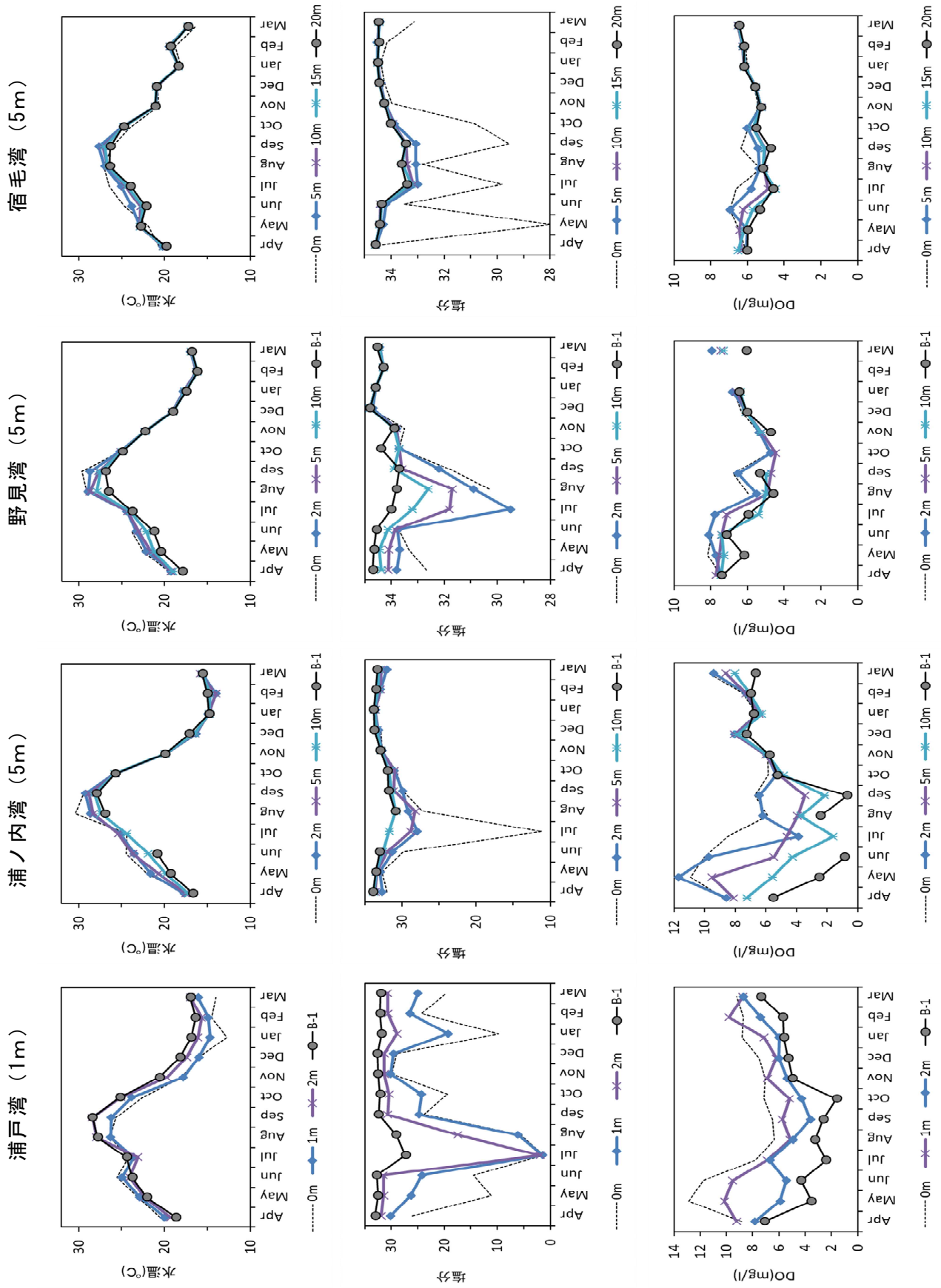


図2 平成31年度の浦戸湾、浦ノ内湾、野見湾及び宿毛湾の水温、塩分、溶存酸素量の推移