

# 赤潮等発生監視調査事業

増養殖環境課 上村 海斗・占部 敦史  
中央漁業指導所 谷口 越則  
宿毛漁業指導所 前田 親

## 1 背景・目的

浦戸湾、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（図1）、それぞれ調査定点を設定した。採水層は浦ノ内湾では表層、2 m層、5 m層、10 m層及び底層（底上1 m）、野見湾では表層、2 m層及び5 m層、浦戸湾では表層、1 m層及び2 m層、宿毛湾では、表層、5 m層及び10 m層とし、着色が確認された層も別途採水した。これらの海水は、採水した日のうちに検鏡し、有害プランクトンを計数した。

また、調査定点の表層、2m層、5m層、10m層及び底層（浦戸湾は表層、1m層、2m層及び底層、宿毛湾は表層、5m層、10m層、15m層及び20m層）の水温、塩分及び溶存酸素量（DO）をAAQ-RINKO（JFEアドバンテック社）を用いて測定した。これらの調査結果は、FAXによる通知や県ホームページへの掲載等により、関係機関へ速やかに情報提供した。

赤潮の基準となる細胞密度は、*Chattonella* spp. が100 cells/mL以上、その他のプランクトンは1,000 cells/mL以上とした。

## 3 結果

### （1）赤潮発生状況

2021年度の赤潮発生状況を表1に示す。赤潮の発生は、浦ノ内湾で6件、野見湾で2件、宿毛湾で2件であり、このうち浦ノ内湾では漁業被害が確認された（表2）。

赤潮となった有害プランクトンの種類は、浦ノ内湾では*Heterosigma akashiwo* が1件、*Karenia mikimotoi* が1件、*Chattonella* spp. が2件、*Dictyocha* spp. が1件であった。また、浦ノ内湾及び野見湾で無害種とされる*Prorocentrum dentatum* がそれぞれ1件、野見湾で*P. triestinum* が1件、宿毛湾でカキの身を変色させる*Mesodinium rubrum* が2件の赤潮を形成した。

### （2）有害種の出現状況

#### 1) *K. mikimotoi*

浦戸湾では確認されなかった。

浦ノ内湾では2021年4月1日に16 cells/mLが確認され、4月30日に100 cells/mLを超えて、5月13日には435 cells/mLに達したが、6月2日には6 cells/mLまで減少した。しかし、6月23日に再び100 cells/mLを超えて、7月2日に1,600 cells/mLとなって赤潮を形成し、7月23日に11,700 cells/mLまで増殖した。その後、減少に転じて7月26日には1,000 cells/mLを下回り、赤潮は終息した(図2)。

野見湾では6月に最高で45 cells/mL、宿毛湾では6月に最高で1 cell/mL確認されたのみであった。

## 2) *Chattonella* spp.

浦戸湾では確認されなかった。

浦ノ内湾では4月1日に1 cell/mLが確認され、6月21日に100 cells/mLを超えて赤潮を形成した。6月28日には9,000 cells/mLとなり、7月2日には15,500 cells/mLまで増殖した。その後、減少に転じて7月14日に1,000 cells/mL、26日には10 cells/mLをそれぞれ下回った。しかし、8月16日に再び100 cells/mLを超えて、8月26日には12,800 cells/mLまで増殖した。その後、減少に転じて9月13日に100 cells/mL未満となり、赤潮は終息した(図2)。

野見湾では9月に最高で1 cell/mL、宿毛湾では7月に最高で1 cell/mL、8月に最高で2 cells/mL確認されたのみであった。

## 3) *H. akashiwo*

浦戸湾では4月20日に180 cells/mLが確認されたが、5月以降に本種が確認されることはなかった。

浦ノ内湾では4月に赤潮を形成していたが、当該赤潮については昨年度の事業報告書(占部ら2021)に記載があるため割愛した。5月7日に48,000 cells/mLが確認されて赤潮を形成した。5月25日には、確認されなくなり赤潮は終息した。

野見湾及び宿毛湾では確認されなかった。

## 4) *C. polykrikoides*

浦戸湾及び浦ノ内湾では確認されなかった。

野見湾では6月に最高で34 cells/mL、翌年2月に最高で16 cells/mL、宿毛湾では6月に最高で45 cells/mL確認され、その他の期間は10 cells/mL未満で推移した。昨年度に引き続き、本年度も両海域とも赤潮を形成しなかった。

## 5) *H. circularisquama*

浦ノ内湾のみで確認され、8~11月に最高で2,250 cells/mLが確認されたが、貝類等における被害は確認されなかった。

### (3) 海象

各湾の水温、塩分及び溶存酸素量を図3に示す。海象データは、代表の深度層として浦ノ内湾、野見湾及び宿毛湾では5m層、浦戸湾では1m層を示した。

浦ノ内湾は、水温が12.2～28.1℃、塩分が26.9～34.2、溶存酸素量は3.6～9.2 mg/Lで推移した。水温及び塩分は、年間をとおして平年並みで推移した。溶存酸素量は、8月に平年より多く、10月に平年より少なかった。

浦戸湾は、水温が12.9～28.1℃、塩分が12.2～30.9、溶存酸素量が6.0～14.2 mg/Lであった。水温は年間をとおして平年並みで推移し、塩分は7～8、10及び3月が平年より高く、6月に平年より低かった。溶存酸素量は、6月及び1月が平年より多く、2月及び3月に平年より少なかった。

野見湾は、水温が15.9～28.0℃、塩分が32.6～34.6、溶存酸素量が5.6～8.0 mg/Lであった。水温、塩分及び溶存酸素量は、年間をとおして平年並みで推移した。

宿毛湾は、水温が17.4～27.1℃、塩分が31.3～34.6、溶存酸素量は5.6～7.5 mg/Lであった。水温及び塩分は年間をとおして平年並みで推移し、溶存酸素量は8月に平年より多かった。

なお、宿毛湾における2月の海象データは、観測機器の不調により欠測となった。

## 4 考察

2021年度の県内の赤潮発生件数は10件で(表1)、平年より少なかった(2011-20年度の平均赤潮発生数:15.7件)。このうち、主要な海域についてみると、浦ノ内湾(6件)及び野見湾(2件)では平年並み、宿毛湾(2件)では平年より少なかった。

浦ノ内湾における2000～2021年の*K. mikimotoi*及び*Chattonella* spp.の発生状況を見ると、まず*K. mikimotoi*赤潮が発生し、次いで*Chattonella* spp.赤潮が発生するケースが多く、それぞれが100 cells/mLにまで増殖した最低水温は、*K. mikimotoi*が20.2℃、*Chattonella* spp.が22.7℃であった(図4)。また、2008から2020年の間、浦ノ内湾では*K. mikimotoi*による赤潮が毎年発生し、密度が100 cells/mLを超えてから赤潮を形成するまでの期間は平均1～2週間であった。本年度は、4月30日に*K. mikimotoi*が100 cells/mLを超えたため、5月中旬頃に赤潮化し、次いで*Chattonella* spp.が発生すると予測していた。しかしながら、*K. mikimotoi*は5月13日に435 cells/mLに達して以降は増殖せず減少に転じており、5月上旬に発生した*H. akashiwo*の赤潮が、*K. mikimotoi*の増殖を抑制したと推察された。同様の*H. akashiwo*の赤潮発生による*K. mikimotoi*の増殖阻害は、2020年にも認められた(占部ら2021)。*K. mikimotoi*を抑えて増殖した*H. akashiwo*は、5月下旬には減少した。その後、6月上旬には*Chattonella* spp.が増殖を開始し、同月下旬に赤潮化した。この*Chattonella* spp.赤潮が減少傾向を示した時期に再び*K. mikimotoi*が増殖して赤潮を形成した。この*K. mikimotoi*赤潮が終息した後の8月中旬に豪雨が発生した。これに伴って5m層における全窒素と全リンの値が上昇し(茅野ら2022)、それに誘発されるように再度*Chattonella* spp.が増殖して8～9月に赤潮を形成した。

このように、浦ノ内湾では複数種の有害プランクトンが競合しており、それぞれの出現動態及び関係性を注視していく必要がある。特に、栄養塩類が湾内海水中に供給される事象が起こ

った際、そのときの環境因子からどの有害プランクトンが増殖するのかを解明できれば、同年2回目以降の赤潮の発生予測にも役立つと期待される。

宿毛湾では本年度、赤潮の発生は確認されなかった。同湾で最も注意すべき赤潮原因プランクトンは *C. polykrikoides* である。これまでの宿毛湾における本種による赤潮の起源は、湾奥部を発生源とする場合と隣接海域からの流入の2パターンであり、主な発生時期は5~7月である。これらのことから、同湾においては、5~7月に湾奥部と隣接海域の細胞密度を注視することが漁業被害の軽減つながると考える。

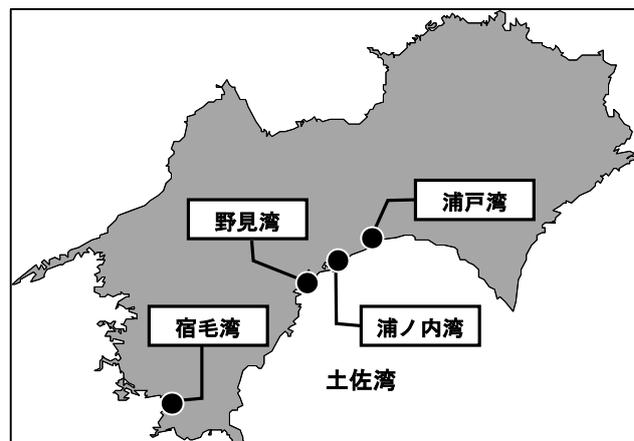


図1 調査海域（湾）

## 5 引用文献

茅野昌大, 吉村栄一, 馬場俊典, 畑中俊弘, 加川真行, 相田聡, 村田憲一, 後川達男, 恵崎撰, 宮村和良, 野田誠, 内海訓弘, 徳丸泰久, 都留勝徳, 平井真紀子, 三門哲也, 関信一郎, 上村海斗, 占部敦史, 吉江直樹, 郭新宇, 清水園子, 松原孝博, 竹内久登, 山口晴生, 外丸裕司, 三宅陽一, 坂本節子, 鬼塚剛. 有害プランクトンの出現動態監視及び予察技術開発 イ. 瀬戸内海西部・豊後水道海域・土佐湾海域（重点海域）. 令和3年度漁場環境改善推進事業「赤潮被害防止対策技術の開発」報告書, 水産庁, 東京. 2022; 57-118.

占部 敦史・山下 樹徹・坂下 徹・前田 親 (2021) 令和2年度高知県水産試験場事業報告書「赤潮発生監視調査事業」. 91-97

表1 2021年度の赤潮発生状況

発生期間	発生海域	赤潮構成種	最高細胞数 (cells/mL)	漁業被害
2021年 5/7~5/11	浦ノ内湾	<i>Heterosigma akashiwo</i>	48,000	無
2021年 6/8~6/28	浦ノ内湾	<i>Dictyocha</i> spp.	9,300	無
2021年 6/17~6/21	浦ノ内湾	<i>Prorocentrum dentatum</i>	4,000	無
2021年 6/21~7/26	浦ノ内湾	<i>Chattonella</i> spp.	15,500	有
2021年 6/22~7/6	野見湾	<i>Prorocentrum dentatum</i>	4,200	無
2021年 7/2~8/10	浦ノ内湾	<i>Karenia mikimotoi</i>	11,700	有
2021年 8/16~9/20	浦ノ内湾	<i>Chattonella</i> spp.	12,800	無
2022年 11/4~11/4	宿毛湾	<i>Mesodinium rubrum</i>	550,000	無
2022年 12/4~1/7	宿毛湾	<i>Mesodinium rubrum</i>	2,800	無
2022年 2/24~3/24	野見湾	<i>Prorocentrum triestinum</i>	24,200	無

表2 2021年度の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)	
2021年 6/26~7/12	浦ノ内湾	ハマチ	3,877	4,885	<i>Chattonella</i> spp. <i>Karenia mikimotoi</i>
		シマアジ	450	338	

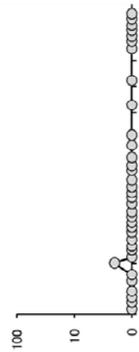
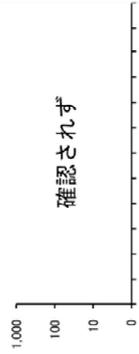
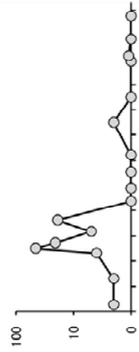
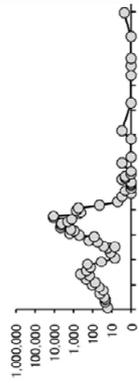
浦ノ内湾

野見湾

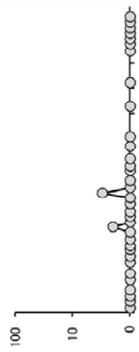
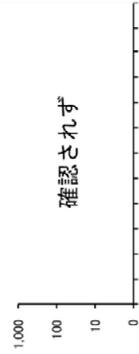
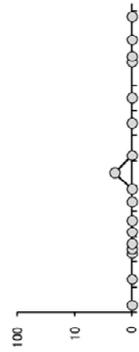
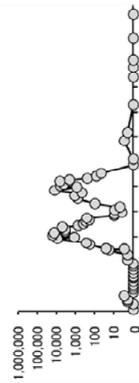
浦戸湾

宿毛湾

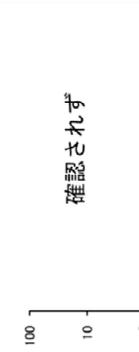
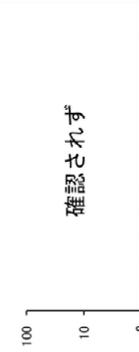
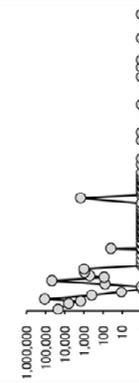
*Karenia mikimotoi*



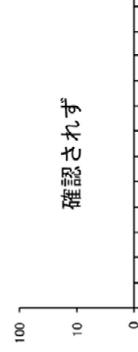
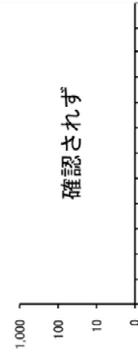
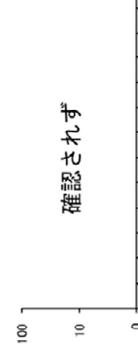
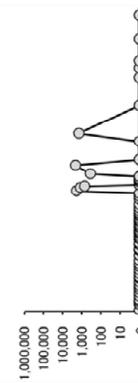
*Chattonella* spp.



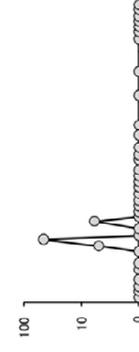
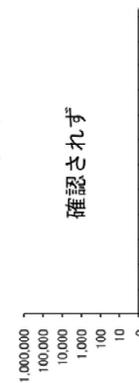
*Heterosigma akashiwo*



*Heterocapsa circularisquama*

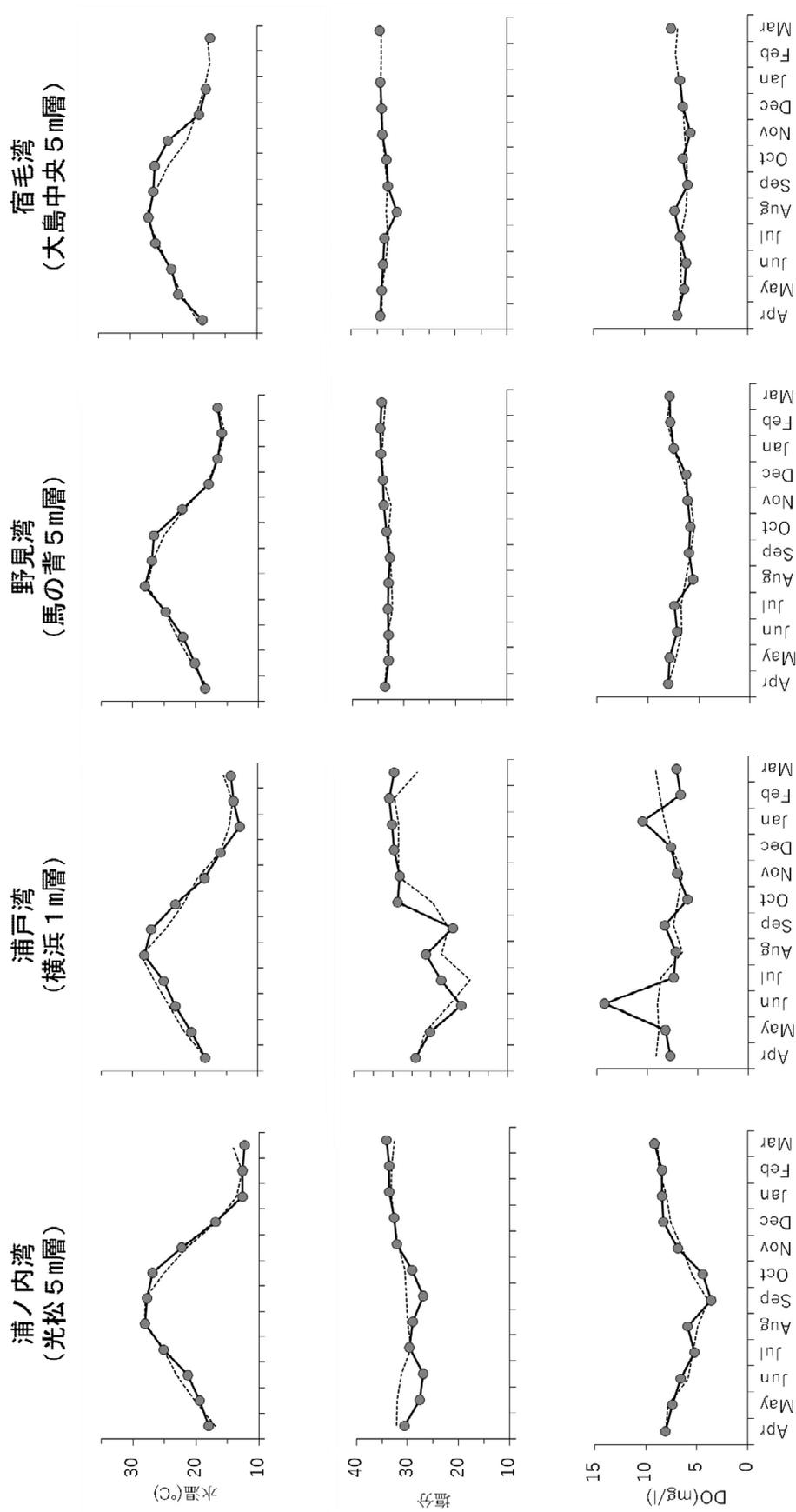


*Cochlodinium polykrikoides*



検出細胞密度 (cells/mL)

図2 2021年度の各湾における有害プランクトン密度の推移



----- 平年値    ●— 2021年度

図3 2021年度における各湾の海洋環境  
(平年値：2011-2020年度の過去10年の平均値)

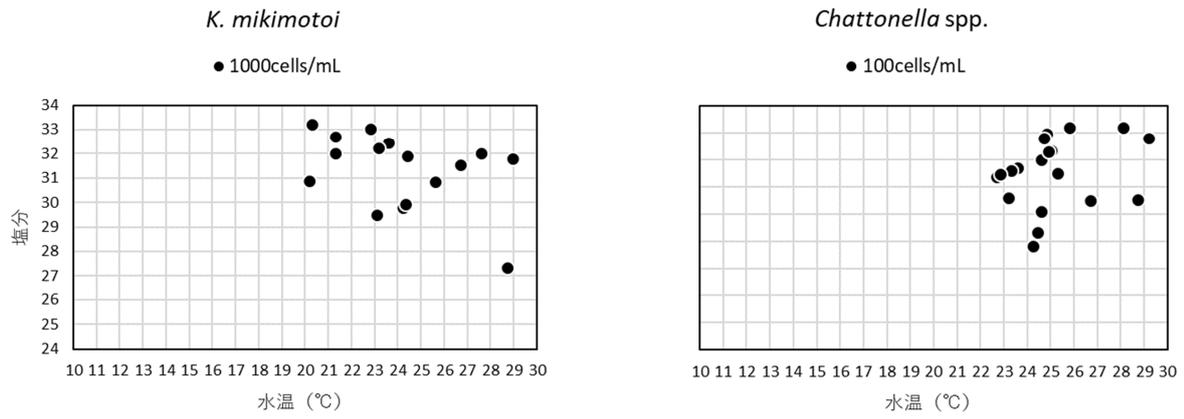


図4 2000～2021年の浦ノ内湾における *K. mikimotoi* 及び *Chattonella* spp. の赤潮発生時の水温及び塩分（●は、赤潮発生を示す）