

香川県赤潮研究所年報

令和3年度

令和5年3月

香川県赤潮研究所

〒761-0111 香川県高松市屋島東町 75-5

TEL (087)843-6511

URL: <http://www.pref.kagawa.jp/suisanshiken/>

目 次

香川県赤潮研究所概要	1
令和3年の赤潮発生状況	3
赤潮調査研究事業	6
安全安心な貝類生産・流通体制構築事業	8
赤潮対策技術開発試験（漁場環境改善推進事業）	10
ノリ養殖振興総合対策事業（ノリ養殖漁場調査・沖合栄養塩調査）	12
令和3年度業績	13

香川県赤潮研究所概要

1 組織および業務内容

所長	調査・研究部門
	(研究室)
	① 赤潮に関する調査・研究
顧問	② 赤潮に関する漁業者への研修および指導
	③ 赤潮に関する資料および情報の収集と提供

2 職員構成

8名(内兼務職員6名)

区分	行政職	研究職
所長	1 (1)	
調査・研究	2 (2)	5 (3)

()内は兼務職員で内書

3 職員一覧

顧問	一見 和彦 香川大学農学部教授
顧問	松本 紀男 元香川県水産試験場長
所長	向井 龍男* (水産試験場長)
主席研究員	高砂 敬* (水産試験場)
主席研究員	吉田 誠* (水産試験場)
主任研究員	小川 健太
主任	和田 壮之* (水産課)
主任技師	鈴木 雄大* (水産課)
主任技師	松下 悠介
技師	西岡 俊洋* (水産試験場)

4 沿革

昭和55年4月	水産試験場内に赤潮研究部門設置
昭和58年4月	水産試験場より分離して発足

*: 兼務職員

5 事業別決算額

事業名	決算額 (千円)	備考
赤潮調査研究事業	148	県単
赤潮対策技術開発試験事業	1,611	委託事業 (国)
安全安心な貝類生産・流通体制構築事業	2,850	国補 1/2
合計	4,609	

6 技術研修員受け入れ

該当なし。

令和3年の赤潮発生状況

小川健太・松下悠介・和田壮之

1 赤潮発生状況

香川県海域における令和3年の赤潮の実発生件数は5件であった（表1，図1）。赤潮構成プランクトンの種別発生件数は，*Chattonella* 属が2件，*Noctiluca scintillans* が2件と多かった。7月の *Chattonella* 赤潮により引田漁港内の畜養のブリとカンパチで漁業被害が発生した（合計2,456尾，915万円）。

表1 令和3年の赤潮発生状況

番号	発生時期	発生海域	原因プランクトン	発生状況および発達状況	最高細胞密度 (cells/mL)	漁業被害
1	6/21	播磨灘	<i>Chattonella antiqua</i> <i>Chattonella marina</i> <i>Chattonella ovata</i>	小豆島北部で発生した。明確な着色域はなかった。	186(3種合計)	なし
2	6/21	播磨灘	<i>Noctiluca scintillans</i>	小豆島東部で局所的な筋状の着色域が確認された。	2,600	なし
3	7/12-22	播磨灘	<i>Chattonella antiqua</i> <i>Chattonella marina</i> <i>Chattonella ovata</i>	引田地先で発生した。明確な着色域はなかった。 沿岸部を中心に広い範囲で筋状の着色域が確認された。	89(3種合計)	あり
4	10/1-31	播磨灘・備讃瀬戸	<i>Noctiluca scintillans</i>	10/14 高松港, 屋島湾 10/15 小豆島南部海域 10/21 志度湾	不明	なし
5	10/1-11/30	播磨灘・備讃瀬戸	<i>Coscinodiscus wailesii</i>	広い範囲で高密度に出現した。	2,350 cells/L	不明

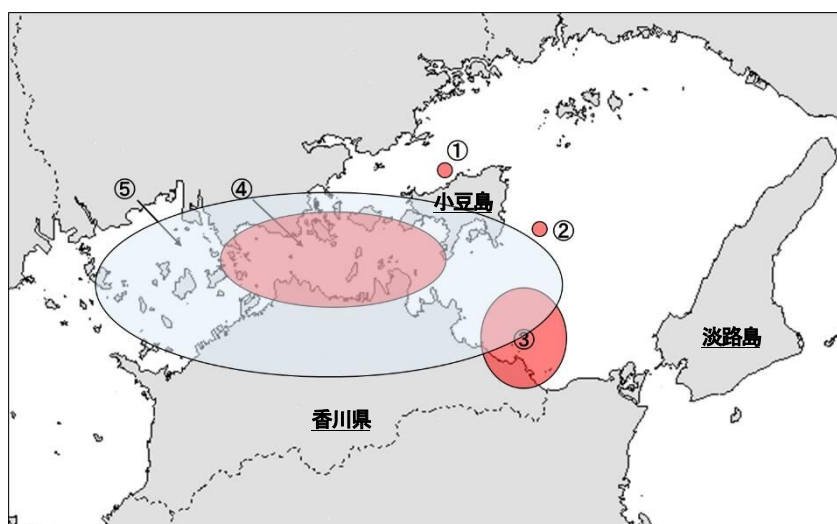


図1 令和3年における香川県の赤潮発生海域

2 赤潮警報・注意報の発令状況

令和3年には赤潮警報を6回、赤潮注意報を5回それぞれ発令した(表2)。

表2 令和3年の赤潮警報・赤潮注意報の発令状況

区分	回次	発令月日	プランクトン種	対象海域	備考
注意報	第1号	5月20日	<i>Chattonella</i> (<i>antiqua</i> , <i>marina</i> , <i>ovata</i>)	三豊市詫間町三崎と岡山県六島東端見通し延長線以西の香川県海域	注意報第2号に切り替え
注意報	第2号	5月28日	<i>Chattonella</i> (<i>antiqua</i> , <i>marina</i> , <i>ovata</i>)	高松市大槌島, 小槌島見通し延長線以西の香川県海域	注意報第3号
注意報	第3号	6月3日	<i>Chattonella</i> (<i>antiqua</i> , <i>marina</i> , <i>ovata</i>)	高松市庵治町竹居観音崎と小豆島地蔵崎を結んだ線以西の香川県海域	注意報第4号に切り替え
注意報	第4号	6月11日	<i>Chattonella</i> (<i>antiqua</i> , <i>marina</i> , <i>ovata</i>)	さぬき市大串岬と小豆島町地蔵崎を結んだ線以西の香川県海域	注意報第5号に切り替え
注意報	第5号	6月15日	<i>Chattonella</i> (<i>antiqua</i> , <i>marina</i> , <i>ovata</i>)	香川県下全海域	9月14日解除
警報	第1号	6月8日	<i>Chattonella</i> (<i>antiqua</i> , <i>marina</i> , <i>ovata</i>)	備讃瀬戸西部海域	6月25日解除
警報	第2号	7月10日	<i>Chattonella</i> (<i>antiqua</i> , <i>marina</i> , <i>ovata</i>)	東かがわ市引田地先海域	7月22日解除
警報	第3号	7月12日	<i>Chattonella</i> (<i>antiqua</i> , <i>marina</i> , <i>ovata</i>)	東かがわ市白鳥からさぬき市津田町に至る地先海域	7月26日解除
警報	第4号	7月14日	<i>Chattonella</i> (<i>antiqua</i> , <i>marina</i> , <i>ovata</i>)	備讃瀬戸西部海域	7月27日解除
警報	第5号	7月19日	<i>Chattonella</i> (<i>antiqua</i> , <i>marina</i> , <i>ovata</i>)	さぬき市小田周辺の備讃瀬戸東部海域	7月22日解除
警報	第6号	7月29日	<i>Chattonella</i> (<i>antiqua</i> , <i>marina</i> , <i>ovata</i>)	備讃瀬戸西部海域	8月16日解除

3 主要プランクトンの出現状況

令和3年の主要プランクトンの出現状況を表3に示す。

1) *Chattonella* 属

播磨灘では6月下旬に *C. antiqua*, *C. marina* および *C. ovata* が最高 186 cells/mL (3種合計) の細胞密度で確認された。また, 7月中旬から下旬にも最高 89 cells/mL (3種合計) が確認された。

備讃瀬戸では1 cell/mL を超える出現は確認されなかった。

宍粟灘では6月中旬に *Chattonella marina* が最高 33 cells/mL の細胞密度で確認された。

2) *Karenia mikimotoi*

8月下旬に播磨灘で最高 14 cells/mL の細胞密度で確認された。

3) *Cochlodinium polykrikoides*

8月下旬に播磨灘で最高 36 cells/mL の細胞密度で確認された。

表3 令和3年の香川県海域における主要プランクトン出現状況

種名	最高細胞密度 (cells/mL)	海域	調査定点	水深 (m)	月日	出現期間
<i>Chattonella antiqua</i>	21	播磨灘	K3	0.5	7/19	5/18-8/4
<i>Chattonella marina</i>	33	燧灘	KA25	0.5	6/15	5/18-8/3
<i>Chattonella ovata</i>	70	播磨灘	K3	5	7/19	6/21-9/16
<i>Karenia mikimotoi</i>	14	播磨灘	K7	0.5	8/23	8/18-9/16
<i>Cochlodinium polykrikoides</i>	36	播磨灘	K6	0.5	8/23	8/3-9/2

赤潮調査研究事業 赤潮基礎研究

小川健太・松下悠介

1 微細藻類の培養

赤潮研究のためラフィド藻 *Chattonella* 属を主体として微細藻類の維持培養を実施し、令和3年度末現在で、9種16株を保持している（表1）。

表1 令和3年度の培養株

種名(株名)	採集地	採集年
<i>Alexandrium catenella</i> (Ac浦神)	和歌山県浦神	2006
<i>Alexandrium tamiyavanichii</i> (05-1)	播磨灘	2005
<i>Heterocapsa circularisquama</i>	高知県浦の内湾	1988
<i>Heterocapsa circularisquama</i> (Uchinomi)	小豆島内海湾	2000
<i>Karenia mikimotoi</i> (燧灘)	燧灘	2012
<i>Chattonella antiqua</i> (KA-47)*	播磨灘、引田沖	1972
<i>Chattonella antiqua</i> (KA-25-a)	播磨灘	2013
<i>Chattonella marina</i> (HIU-57)	屋島湾	1982
<i>Chattonella marina</i> (KA-3-m)	播磨灘	1991
<i>Chattonella marina</i> (KA-27-m)	備讃瀬戸	2015
<i>Chattonella ovata</i> (KA-25-o-備讃)	備讃瀬戸	2013
<i>Chattonella ovata</i> (KA-25-o-播磨)	播磨灘	2013
<i>Chattonella ovata</i> (KA-27-o)	播磨灘	2015
<i>Chattonella ovata</i> (KA-28-o)	備讃瀬戸	2016
<i>Chattonella subsalsa</i> (タイ)*	タイ	1994
<i>Heterosigma akashiwo</i> (タイ)*	タイ	1994

*分譲を受けた株

2 赤潮生物の生活史研究

令和3年8月23日に *Chattonella* 属および *Alexandrium* 属シストの調査を行った。調査は、赤潮発生監視の調査定点である K1-6 において 0-1 cm 深の泥を採取した。シストの観察は、*Chattonella* 属については直接計数法により、*Alexandrium* 属については Primuline 蛍光染色法により行った。各試料について3回同定・計数し、平均値 (±標準偏差) を求めた。

Chattonella 属

平均値は 11.7 cysts/g (±11.1) であり、調査定点 K4 が最も高い値を示した。

Alexandrium 属

平均値は 119.9 cysts/g (±52.1) であり、調査定点 K1 が最も高い値を示した。

表2 *Chattonella* 属と *Alexandrium* 属のシスト密度

調査定点	<i>Chattonella</i> spp.(cysts / g)		<i>Alexandrium</i> spp.(cysts / g)	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差
K1	3.7	±6.3	204.7	±12.7
K2	15.9	±5.5	127.2	±29.2
K3	6.5	±11.2	71.1	±11.2
K4	30.9	±14.2	123.7	±28.3
K5	13.4	±5.8	134.1	±11.6
K6	0	-	58.7	±19.6
平均	11.7	±11.1	119.9	±52.1

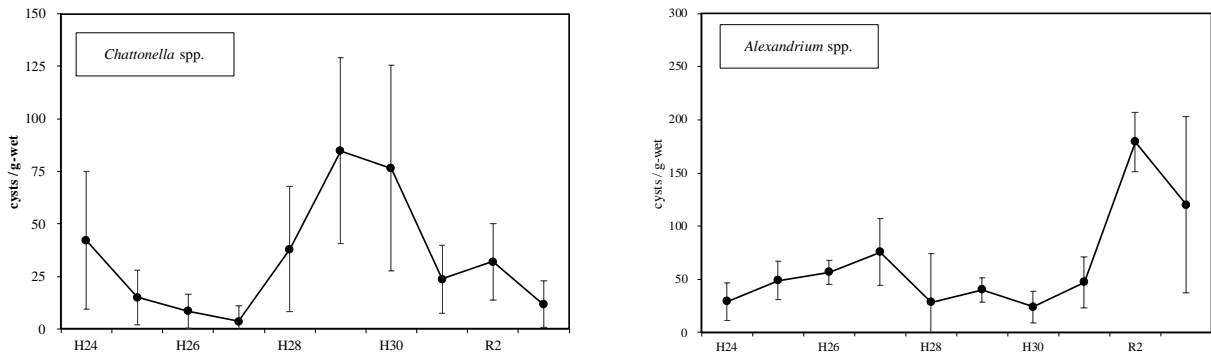


図1 H24～R3 年における *Chattonella* 属, *Alexandrium* 属シスト密度の推移 (0~1cm 層平均値)

グラフ中の縦線は標本標準偏差を示す

安全安心な貝類生産・流通体制構築事業 貝毒モニタリング調査

松下悠介・小川健太・和田壮之*1

近年、西日本沿岸においても*Alexandrium*属などのプランクトン発生に伴い、二枚貝が毒化する現象がみられている。このため産業的に重要な貝類の食品としての安全性を確認することを目的に、プランクトンの発生状況および二枚貝の毒化調査を行った。なお、この事業の一部は、国の補助事業として実施した。

1 調査の方法

1) 貝毒原因プランクトン調査

- ・調査定点は、播磨灘 12 定点、備讃瀬戸 4 定点の合計 16 定点とした（図 1）。
- ・調査方法は、調査船「やくり（19t）」により表層および 10 m 層の海水 500 mL を採水し、試水 1 mL 中の麻痺性貝毒原因プランクトンを計数した。

2) 二枚貝の毒化検査

本県海域における有用漁業対象種である、アカガイ、トリガイ、タイラギ、ナミガイ、ミルクイ、マガキ、イワガキ、アサリの合計 8 種について、これら二枚貝の出荷期間を中心に公定法（マウス試験）による毒化検査を行った。

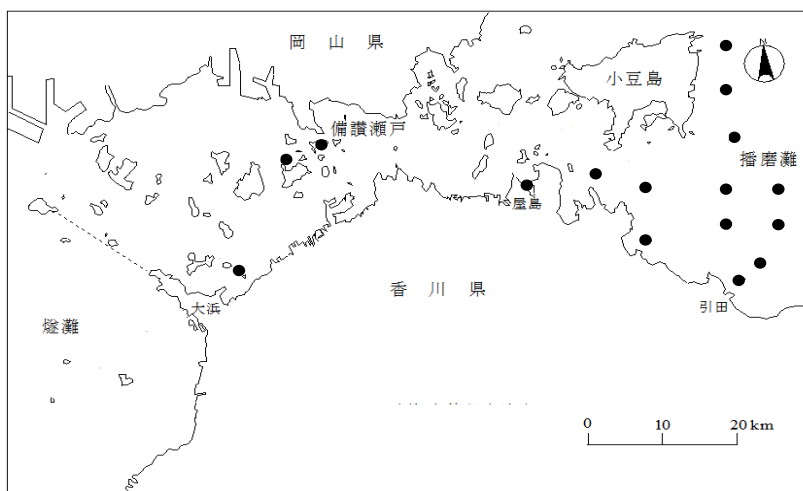


図 1 貝毒原因プランクトンの調査点

*1：香川県水産課

2 結果

1) 貝毒原因プランクトン調査

令和3年度に確認された麻痺性貝毒原因種は、*Alexandrium catenella* (旧称 *A. tamarense*)、*Alexandrium pacificum* (旧称 *A. catenella*) の2種であった。モニタリング期間中における両種の発生状況を表1に示す。

A. catenella は令和4年3月を中心に発生し、最高細胞密度は播磨灘で0.95 cells/mL、備讃瀬戸・燧灘では確認されなかった。

A. pacificum は令和4年1~2月を中心に発生し、最高細胞密度は播磨灘で1 cell/mL、備讃瀬戸・燧灘で1 cell/mLであった。

表1 貝毒原因プランクトンの発生状況

種名	海域	最高細胞密度 (cells/mL)	最高細胞密度確認日
<i>Alexandrium catenella</i> (旧称 <i>A. tamarense</i>)	播磨灘	0.95 cells/mL	3月24日
	備讃瀬戸・燧灘	0 cell/mL	—
<i>Alexandrium pacificum</i> (旧称 <i>A. catenella</i>)	播磨灘	1 cell/mL	2月10日
	備讃瀬戸・燧灘	1 cell/mL	1月19日

2) 二枚貝の毒化検査

貝毒検査はモニタリング期間中に合計61サンプルについて毒化検査を行った。規制値(4 MU/g)を超える毒量は検出されなかったが、令和3年5月18日と令和4年1月27日採取の播磨灘のアカガイ、令和3年4月20日採取の備讃瀬戸のタイラギ、令和4年2月7、10日採取の小豆島北部のアカガイ、令和4年1月27日採取の詫間湾のマガキから検出限界(2.0 MU/g)を超える毒が検出された(表2)。

表2 令和3年度春季の播磨灘産天然アカガイにおける毒量の推移

海域	貝種	毒量 (MU/g)								
		4/7	4/20	4/27	5/18	5/25	R4/1/27	2/7	2/10	2/18
播磨灘南西部	アカガイ	ND	—	—	2.0	ND	2.4	ND	ND	—
備讃瀬戸東部	タイラギ	ND	2.6	ND	—	—	—	—	—	—
小豆島北部	アカガイ	—	—	—	—	—	—	2.4	2.2	ND
詫間湾	マガキ	—	—	—	—	—	2.4	—	ND	—

NDとは、検出限界(2.0 MU/g)を下回っていることです

赤潮対策技術開発試験 (漁場環境改善推進事業)

小川健太・松下悠介・西岡俊洋

瀬戸内海・九州海域およびその周辺海域において、各機関が連携して広範な調査を実施し、有害鞭毛藻やノリ色落ち原因珪藻などの有害赤潮プランクトンの発生状況および海洋環境を監視するとともに、当該海域における有害赤潮プランクトンの出現特性の把握や生理・生態特性等の各プロセス研究を融合することで、有害赤潮発生シナリオの構築と検証ならびに有害赤潮発生予察技術開発を進め、漁業被害を軽減する。本事業は、国立研究開発法人水産研究・教育機構を代表機関とする共同研究機関が国からの委託を受けて行うものである。このうち令和2年度に本研究所が担当した課題は、瀬戸内海東部海域における有害赤潮プランクトンの出現動態監視および予察技術開発である。

なお、本事業の詳細については、「令和3年度漁場環境改善推進事業のうち栄養塩、赤潮・貧酸素水塊に対する被害軽減技術等の開発(2)赤潮被害防止対策技術の開発報告書」を参照されたい。

1 有害赤潮プランクトンの出現動態監視および予察技術開発(瀬戸内海東部海域)

担当機関：地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所水産技術センター、兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター、岡山県農林水産総合センター水産研究所、徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究課、香川県赤潮研究所

事業の概要：有害赤潮が問題となる夏季および冬季に各機関が連携して広域的な海洋調査を実施し、瀬戸内海

東部海域における有害赤潮種の出現特性を明らかにするとともに、各機関が有する有害赤潮発生シナリオと発生予察技術(夏季：シャットネラ赤潮, 冬季：ユーカンピア赤潮)について、取得データ解析等による検証を重ね、当該技術の精度向上を図った。また、

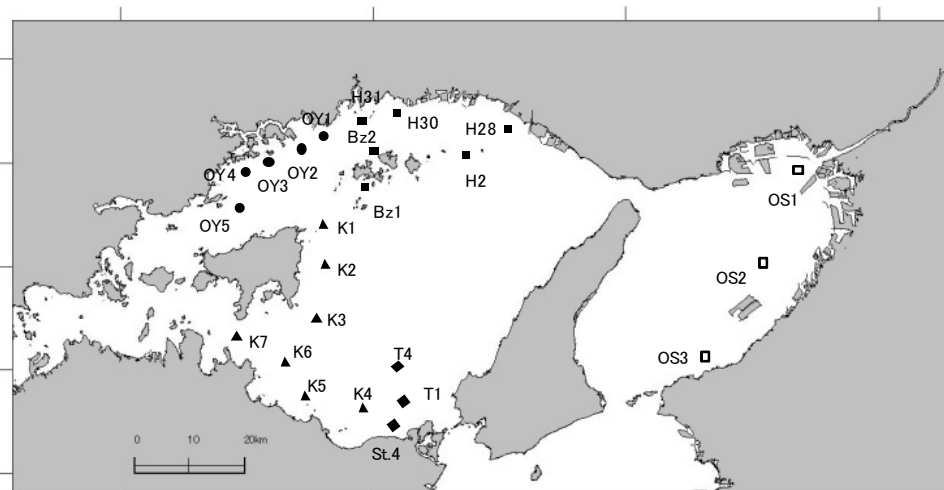


図1 夏季調査定点位置図

- : 岡山県定点
- ▲: 香川県定点
- ◆: 徳島県定点
- : 兵庫県定点
- : 大阪府定点

本事業で取得される調査結果および予察情報を漁業者等が一元的に確認できる方法等，新たな情報発信方法を検討した。

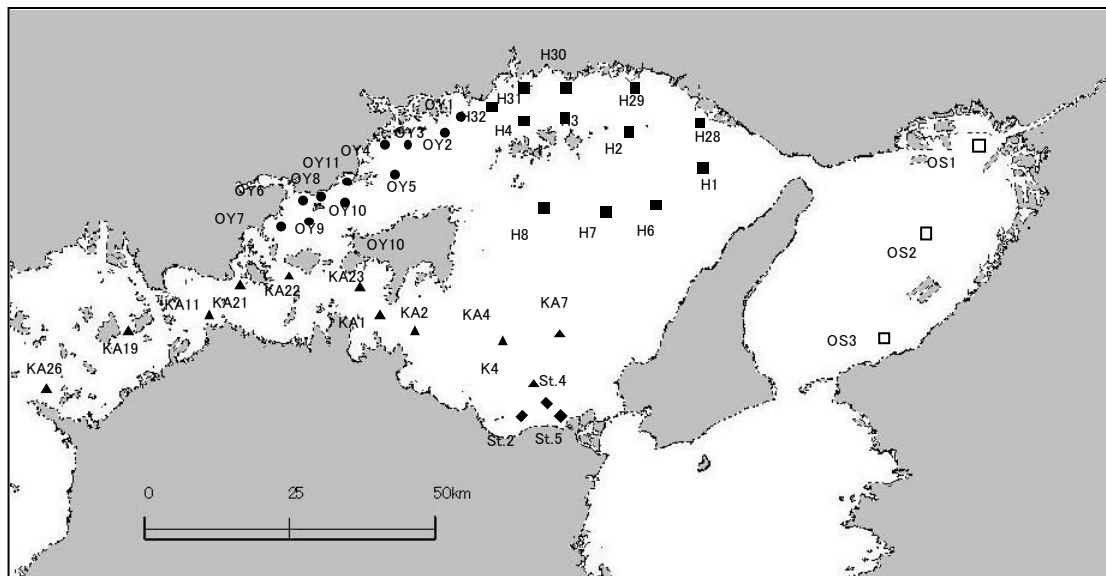


図2 冬季調査定点位置図

- : 岡山県定点
- ▲: 香川県定点
- ◆: 徳島県定点
- : 兵庫県定点
- : 大阪府定点

ノリ養殖振興総合対策事業 (ノリ養殖漁場調査・沖合栄養塩調査)

松下悠介・小川健太・西岡俊洋

ノリ養殖管理の参考に資するため、水産試験場においてノリ養殖漁場の栄養塩等を調査し、関係機関へ速報している。これにあわせて平成12年度からは、プランクトンの計数を赤潮研究所が実施している。

令和3年度の調査は10月から3月までの間に22回行った。ノリ漁場(図1)で採水した海水200 mLを10 mLに濃縮し、1 mL中の細胞数を計数した。また10月~1月の各月の中旬に沖合調査(図2)を実施し、月の下旬の浅海定線調査と併せてノリ漁期中の沖合域での海況を把握した。なお、本事業の詳細については、「令和3年度香川県水産試験場事業報告」を参照されたい。

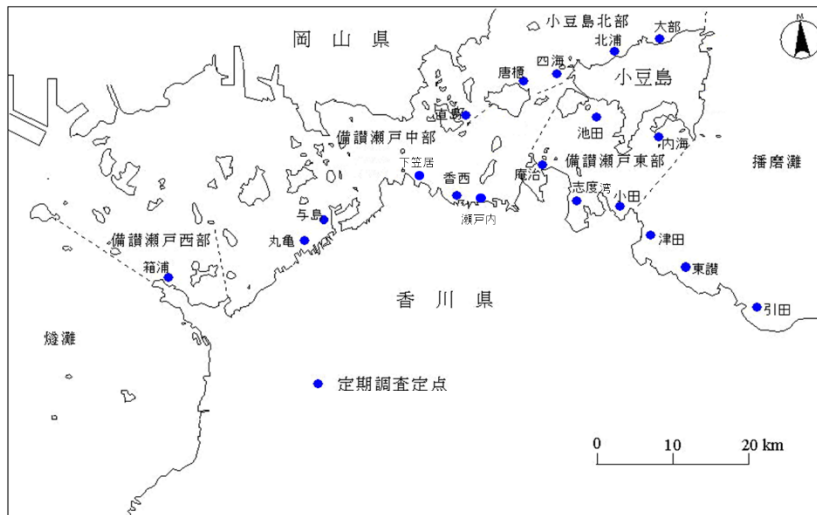


図1 ノリ漁場調査定点

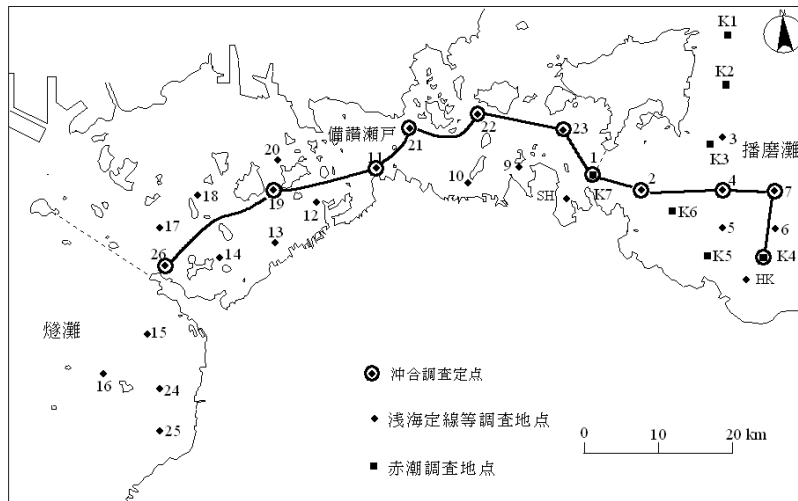


図2 沖合栄養塩調査定点

令和3年度業績

1 原著論文等

該当なし。

2 報告書等

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）事業報告書

令和2年度香川県赤潮研究所年報

3 学会発表等

令和4年度日本水産学会春季大会（オンライン開催） 令和4年3月26～29日

「2021年夏季の香川県西部海域における *Chattonella antiqua*, *C. marina* および *C. ovata* の出現特性」

小川健太・松下悠介（香川県赤潮研究所）・西岡俊洋（香川県水産試験場）・本城凡夫（香川大学瀬戸内圏研究センター）

令和5年3月30日発行

発行所 香川県赤潮研究所
〒761-0111 香川県高松市屋島東町75-5
TEL : (087)843-6511
FAX : (087)841-8133
E-mail: suisanshiken@pref.kagawa.lg.jp
URL: <https://www.pref.kagawa.lg.jp/suisanshiken/>

発行者 向井 龍男

編集委員会

代表委員 松下 悠介
委員 宮城 良介*、西岡 俊洋*
(*香川県水産試験場)