

表 1. 「赤潮ネット（沿岸海域水質・赤潮観測情報）」の下部サイトの名称と運用内容

「赤潮ネット」の下部サイト名称	運用内容
有明海・八代海等の水質観測情報	水産研究・教育機構水産技術研究所が運用する水質連続観測の結果を公表
水温速報	有明海及び瀬戸内海の関係機関が運用する水質連続観測の結果を公表
水温予報	有明海及び瀬戸内海東部の自動観測された水温データを元に1～2週間の水温を予報
赤潮分布情報	東シナ海、瀬戸内海及び周辺海域の関係機関が取得した水質・赤潮プランクトンの調査結果を収集し、公表
貧酸素情報	有明海、橘湾、及び八代海の多項目水質計による観測結果を収集し、公表
浅海定線調査情報	有明海沿岸4県の浅海定線調査結果を収集し、公表（平成30年度は非公表で試験運用）
公共用水域水質調査情報	有明海、橘湾、及び八代海沿岸5県の公共用水域水質調査結果を収集し、公表

表 2. 「赤潮分布情報」の主な機能

機 能	方 法	備 考
水質・赤潮分布表示	●及び数値(細胞数等)を表示 詳細な数値を表で表示	海区, 海域, 対象種(鞭毛藻類, 珪藻), 水質を選択
時系列表示	水質, 対象種の細胞密度を表示	初期設定: 1年間
散布図表示	水温, 塩分, 細胞密度の散布図を表示	初期設定: 1年間
データ登録	Excelファイルにデータを入力し, ウェブにアップロードして登録	
データ検索／修正／削除／出力	データ参照可能機関が, ウェブでデータを検索し, 表示及びCSV出力が可能	修正・削除はデータ取得機関のみ可能
マスタ管理機能	認証パスワード変更, 地点登録, 入力項目, 入力対象種を設定	調査別のマスターデータの設定が可能
情報共有機能	グループ内で情報(テキスト及びファイル)の投稿, 閲覧が可能。	参画機関は管理者が設定
ドキュメント作成支援ツール	「赤潮発生状況速報」等の作成が可能	

表 3. 令和 2 年度水温予報実施状況（瀬戸内海）

海 域	期 間（予定）	備 考
明石（兵庫県）	10 月 5 日～3 月 19 日	1 週間予報
別府（兵庫県漁連）	10 月 5 日～3 月 19 日	1 週間予報
牛窓（岡山県）	10 月 5 日～3 月 19 日	1 週間予報
屋島（香川県）	4 月 1 日～3 月 31 日	1 週間予報（周年）

表 4. 令和 2 年度水温予報実施状況（有明海）

海 域	期間（予定）	1 週間予報	2 週間予報
福岡県地先	10 月 5 日～3 月 19 日	○	○
佐賀県地先	4 月 1 日～3 月 31 日	○（通年）	○
熊本市地先	10 月 5 日～3 月 19 日	○	○
熊本県長洲	4 月 1 日～3 月 31 日	○（通年）	—

表 5. 観測値から予報値（7 日前に予報）を引いた差の実数（日数）と割合（%）（瀬戸内海）

令和 2 (2020) 年度 (日平均値で検討)	予報値が高め ← → 予報値が低め						予報 または 観測なし
	-2 未満	-2 以上 -1 未満	-1 以上 0 未満	0 以上 1 未満	1 以上 2 未満	2 以上	
明石(兵庫県) (10/5~1/21) 有効日数:109 日	0 日 (0%)	1 日 (1%)	33 日 (30%)	75 日 (69%)	0 日 (0%)	0 日 (0%)	0 日
別府(兵庫県漁連) (10/5~1/21) 有効日数:106 日	2 日 (2%)	9 日 (8%)	42 日 (40%)	46 日 (43%)	7 日 (7%)	0 日 (0%)	3 日
牛窓(岡山県) (10/5~1/21) 有効日数:109 日	0 日 (0%)	9 日 (8%)	48 日 (44%)	52 日 (48%)	0 日 (0%)	0 日 (0%)	0 日
屋島(香川県) (10/5~1/21) 有効日数:90 日	2 日 (2%)	10 日 (11%)	41 日 (46%)	37 日 (41%)	0 日 (0%)	0 日 (0%)	19 日

屋島（香川県）では、周年運用を実施しているが、他の予報地点と評価期間を合わせた。

表 6. 7 日前予報値が観測値 ± 1 °C の範囲に含まれた割合（%）（瀬戸内海）

対象海域 年度	明石 (兵庫県)	別府 (兵庫県漁連)	牛窓 (岡山県)	屋島 (香川県)
2008	92.5	89.5	74.6	—
2009	96.2	92.3	90.4	—
2010	96.3	89.0	97.0	—
2011	97.9	93.7	93.3	—
2012	97.6	92.1	95.0	94.6
2013	100.0	97.8	95.7	96.4
2014	96.1	(100.0)※	86.8	88.4
2015	97.1	83.8	99.1	97.8
2016	99.3	90.6	100.0	100.0
2017	99.2	81.3	93.8	89.8
2018	100.0	89.0	98.5	98.5
2019	100.0	98.3	100.0	97.3
2020	99.1	83.0	91.7	86.7

※ブイ故障のため観測・予報は最初の 1 か月間のみ（同期間では全地点が 100%だった）

表 7. 観測値から予報値（7 日前に予報）を引いた差の実数（日数）と割合（％）（有明海）

令和 2 (2020) 年度 (日平均値で検討)	予報値が高め ←————→ 予報値が低め						予報 または 観測なし
	-2 未満	-2 以上 -1 未満	-1 以上 0 未満	0 以上 1 未満	1 以上 2 未満	2 以上	
福岡県地先 (6 基平均) (10/5～1/21) 有効日数: 109 日	1 日 (1%)	17 日 (16%)	37 日 (34%)	42 日 (38%)	12 日 (11%)	0 日 (0%)	0 日
佐賀県地先 (早津江川) (10/5～1/21) 有効日数: 109 日	0 日 (0%)	10 日 (9%)	48 日 (44%)	46 日 (42%)	5 日 (5%)	0 日 (0%)	0 日
熊本市地先 (5 基平均) (10/5～1/21) 有効日数: 107 日	0 日 (0%)	6 日 (6%)	24 日 (22%)	63 日 (59%)	14 日 (13%)	0 日 (0%)	2 日
熊本県地先 (長洲) (10/5～1/21) 有効日数: 107 日	0 日 (0%)	4 日 (4%)	37 日 (34%)	61 日 (57%)	5 日 (5%)	0 日 (0%)	2 日

佐賀県地先・熊本県地先では、周年運用を実施しているが、他の予報地点と評価期間を合わせた。

表 8. 7 日前予報値が観測値 ± 1 °C の範囲に含まれた割合（％）（有明海）

対象海域 年度	福岡県地先 (6 基平均)	佐賀県地先 (早津江川観測塔)	熊本市地先 (5 基平均) ※	熊本県地先 (長洲)	熊本県地先 (鏡町)
2008	62.4	60.8	66.2	78.7	—
2009	59.4	65.2	66.0	78.4	—
2010	67.7	75.0	74.2	85.6	—
2011	67.6	74.8	77.5	84.4	—
2012	72.3	85.1	82.5	79.8	—
2013	76.2	85.6	83.2	95.5	—
2014	71.5	75.2	78.3	87.1	(83.6)**
2015	70.8	72.3	78.3	62.8	(49.4)**
2016	77.5	61.2	71.1	78.2	(72.6)**
2017	61.2	76.4	80.0	84.1	73.6
2018	81.9	89.7	84.6	59.1	(86.7)**
2019	74.8	78.9	83.9	92.4	89.6
2020	72.5	86.2	81.3	91.6	—

※2015 年度及び 2016 年度 11 月まで 1 基不調のため 4 基平均値の運用となっている。**試行期間

3) 有害赤潮プランクトンのモニタリング技術の開発・実証および普及とデータ利活用の促進

ウ. モニタリング技術の普及と事業検討会の開催

水産機構水産技術研究所

坂本節子, 紫加田知幸, 外丸裕司,

中山奈津子, 北辻さほ, 三宅陽一

鬼塚 剛, 持田和彦, 及川 寛

水産機構水産資源研究所

長井 敏

1 全体計画

(1) 目的

有害プランクトンモニタリングは赤潮・貝毒の発生予察や漁業被害軽減において重要な活動であり, 的確な調査技術や正確な種同定技術はその基盤となる。本課題ではモニタリングや調査研究の技術的な均質化, 高度化を図るため, 都道府県の職員等を対象に有害プランクトン同定研修会を開催する。研修会では, 有害・有毒プランクトンの発生動向, 生理・生態, 形態・分子分類, 検索に関する講義, および有害・有毒プランクトンの試料処理, 種の同定法等の実習を行うとともに, 必要に応じて本事業で開発した各種の同定技術の普及を行う。また, 現有の研修会テキストは作成されてからすでに 20 年以上が経過しており, 種名変更や分子同定手法など新たな情報, 技術に対応していないことから, モニタリング等技術普及のための研修会テキストの再整備を進める。

本事業は複数機関が共同で担当することから, 実施課題間の連携と進行管理をはかる必要がある。そのため, 2 名以上の有識者を検討委員とした事業の計画および結果検討会を開催し, 種々の検討・議論を行う。有識者から得られた指導・助言を調査・研究計画, 成果の取りまとめおよび報告書に反映することにより, より良い調査・研究成果の発信を目指す。

2 令和 2 年度計画及び結果

(1) 目的

全体計画と同じ

(2) 方法

1) 有害プランクトン同定研修会

水産研究・教育機構水産技術研究所が外部講師(委嘱)と連携し研修会を開催した。講師は水産研究・教育機構および外部講師を含む 10 名とした。また, 水産研究・教育機構は, 研修会開催に関わる事務手続き(カリキュラム作成, 研修会場および器材の調達, 研修生の募集, 講師の選定・委嘱, 観察のためのプランクトン培養株の維持・培養, 講義・実習など)を行った。また, 研修会テキストの再整備についてテキストの編集作業を進めた。

研修会の開催場所は広島県廿日市市大野西市民センターとし, 開催日程は令和 2 年 11 月 9

日（月）～12日（木）とした。研修対象者および受講者人数は有害・有毒プランクトンのモニタリングおよび漁業者の指導を行っている都道府県担当者等，10名程度とした。

研修会で対象とするプランクトンは，我が国において赤潮・貝毒の原因となる有害・有毒プランクトンであり，モニタリングの対象として最低限，同定技術を習得しておかなければならない種（又は属）で，光学顕微鏡（蛍光顕微鏡も含む）で同定の可能なものとした。観察対象種については水産機構において培養株を作製・継代培養するとともに，必要に応じて固定試料を準備した。

また，研修会テキストの再整備について研修会講師へのテキスト作成依頼を打診した。既存のテキストにある内容を精査し，改訂，情報の追加が必要なページを整理した。図版の一部について，種名の変更等改訂版を作成した。

2) 事業検討会議

有害藻類生態，海洋環境および魚毒分野に精通した有識者3名（北海道大学・今井一郎名誉教授，九州大学・本城凡夫名誉教授，長崎大学・小田達也客員研究員）および課題実施機関が参加する事業計画検討会および結果検討会を開催した。

(3) 結果及び考察

1) 有害プランクトン同定研修会

令和2年11月9日（月）～12日（木）の4日間，広島県廿日市市大野西市民センターにおいて同定研修会を開催した。今年度は新型コロナウイルスによる感染防止措置をとりながらの開催となったため，実習会場など十分なスペースが取れない研修（プランクトンの分子同定実習）については水産技術研究所の会議室も併用して実施した。講師は水産機構および外部講師を含む10名であった。また，水産機構は，研修会開催に関わる事務手続き（カリキュラムおよびテキストの作成，研修会場および機材の調達，研修生の募集，講師の選定・委嘱，観察のためのプランクトン培養株の維持・培養，講義・実習など）を行った。

①講師

外部講師：東京大学 岩滝光儀 准教授

水産機構水産技術研究所：坂本節子，紫加田知幸，外丸裕司，中山奈津子，
北辻さは，三宅陽一，及川 寛，山口峰生

水産機構水産資源研究所：長井 敏

②研修対象者および受講者人数

今年度は有害プランクトン種同定の基礎に関する研修の受講生募集を行った。募集は10名程度，対象は有害・有毒プランクトンのモニタリングおよび漁業者の指導を行っている都道府県担当者等とした。最終的に全国から22名の応募があったが，機材の調達および会場の許容人数から全員を受け入れることはできないため，以下の項目を基準に受講生12名を選考した：1）赤潮・貝毒モニタリング担当者である，2）前年度に同じ機関所属の受講者がいない，3）同じ機関にモニタリング従担当者がいない（バックアップ体制の有無），4）担当海域が赤潮・貝毒が頻発している重要海域である。

最終的に，業務の都合により欠席となった1名を除く11名が研修会に参加した（表1）。顕

微鏡等機材については水産技術研究所（廿日市庁舎）で所有している顕微鏡の持ち出しを含め、人数分の機材を手配した。また、蛍光顕微鏡については例年 4 台手配していたが、輸送費や設置にかかる人件費の高騰により今年度手配できたのは 2 台のみであった。現在の予算規模ではこれまでと同じ規模での研修会を開催することは年々難しくなっており、今後の研修会の開催方法について検討が必要になってきている。

③対象プランクトン

わが国において赤潮・貝毒の原因となる有害・有毒プランクトンであり、モニタリングの対象として最低限、同定技術を習得しておかなければならない種（又は属）で、光学顕微鏡（蛍光顕微鏡も含む）で同定の可能なものを対象とした。対象プランクトンのリストを表 2 に示す。赤潮・有毒プランクトン分子同定技術の実習は有毒プランクトン *Alexandrium pacificum* および *Alexandrium catenella* を対象とした LAMP 法を実施した。

④時間割

研修会の時間割と担当講師を表 3 に示す。

⑤研修状況報告書（アンケートの実施）

研修会終了後、研修会受講者に対して本研修会の実施内容および今後のあり方に関するアンケート調査を実施した。結果の概要を表 4 に示す。アンケートの結果からも、近年、応募人数が募集人数の 2 倍近い状態が続いていることから、有害プランクトン同定研修会開催継続の要望はいまだ多い。また、LAMP 法など新たな技術の普及の場として研修会が重要であることがアンケートの回答から窺える。

⑥研修会テキストの再整備

研修会テキストの再整備について具体的な検討を進めるため、有害プランクトン同定研修会に精通した有識者（長崎大学・松岡数充名誉教授、北海道大学・今井一郎名誉教授）および研修会事務局担当者が参加して有毒プランクトン同定研修会テキスト改訂検討委員会を開催する予定であったが、今年度はこれまでのところ開催できていない。

本年度はこれまでの検討内容を基に、一部の執筆候補者にテキスト執筆の依頼を打診したが、執筆の承諾が得られなかった。新たなテキストの作成ではなく改訂というところが、執筆が進まない要因の一つとなっていると思われる。しかしながら、既存のテキストでは情報が古く、十分に役立つテキストとはなっていないことから、新たな情報を追加して改訂することが必須となるページを既存のテキストから抽出し、その改訂内容の整理を現在進めている。また、プランクトンの図版については今年度 15 種について改訂版（案）のシートを作成・改訂した。さらに LAMP 法については分析の作業手順書をまとめた。

2) 事業検討会議

有害藻類生態、海洋環境および魚毒分野に精通した有識者 3 名（北海道大学・今井一郎名誉教授、九州大学・本城凡夫名誉教授、長崎大学・小田達也客員研究員）および課題実施機関が参加する事業検討会を開催した。今年度は新型コロナウイルス感染症の影響により、計画検討会は 5 月にメール会議により、結果検討会については 2 月に Teams を用いたオンライン会議により開催した。対面での会議と異なり深い議論が難しい環境となったが、有識者のコメント等により得られた指導・助言を調査・研究成果に取りまとめ、報告書に反映すること

により、より良い調査・研究成果の発信を目指した。

表 1. 令和 2 年度有害プランクトン同定研修会受講者名簿

所属機関	氏名
地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所	三浦太智
宮城県水産技術総合センター 気仙沼水産試験場	藤田海音
神奈川県水産技術センター	加藤充宏
新潟県水産海洋研究所	中嶋一恵
三重県水産研究所	奥村宏征*
和歌山県水産試験場	内田 廉
愛媛県農林水産研究所水産研究センター	三門哲也
大分県農林水産研究指導センター水産研究部 北部水産グループ	都留勝徳
佐賀県有明水産振興センター	岩永卓也
宮崎県 水産試験場	藤田裕也
熊本県農林水産部水産局水産研究センター	木下裕一
鹿児島県水産技術開発センター	東條智仁

*業務都合により欠席

表 2. 研修会で観察対象としたプランクトン

有毒種		有害種	
分類群	学 名	分類群	学 名
渦鞭毛藻	<i>Alexandrium catenella</i>	渦鞭毛藻	<i>Cochlodinium polykrikoides</i>
渦鞭毛藻	<i>Alexandrium tamiyavanichii</i>	渦鞭毛藻	<i>Cochlodinium</i> sp. Type-Kasasa
渦鞭毛藻	<i>Alexandrium pacificum</i>	渦鞭毛藻	<i>Gymnodinium impudicum</i>
渦鞭毛藻	<i>Alexandrium fraterculus</i>	渦鞭毛藻	<i>Heterocapsa circularisquama</i>
渦鞭毛藻	<i>Alexandrium ostenfeldii</i>	渦鞭毛藻	<i>Heterocapsa rotundata</i>
渦鞭毛藻	<i>Alexandrium leei</i>	渦鞭毛藻	<i>Heterocapsa niei</i>
渦鞭毛藻	<i>Dinophysis fortii</i>	渦鞭毛藻	<i>Karenia mikimotoi</i>
渦鞭毛藻	<i>Dinophysis caudata</i>	渦鞭毛藻	<i>Karenia papilionacea</i>
渦鞭毛藻	<i>Gymnodinium catenatum</i>	渦鞭毛藻	<i>Prorocentrum shikokuense</i>
渦鞭毛藻	<i>Pyrodinium bahamense</i> var. <i>compressum</i>	渦鞭毛藻	<i>Gonyaulux polygramma</i> *
渦鞭毛藻	<i>Prorocentrum lima</i>	緑藻	<i>Eutreptiella</i> sp.
		ラフィド藻	<i>Chattonella antiqua</i>
		ラフィド藻	<i>Chattonella marina</i>
		ラフィド藻	<i>Chattonella ovata</i>
		ラフィド藻	<i>Fibrocapsa japonica</i>
		ラフィド藻	<i>Heterosigma akashiwo</i>
		ディクチオカ藻	<i>Vicicitus globosus</i>
		ディクチオカ藻	<i>Pseudochattonella verruculosa</i>

*固定試料を使用

表 3. 令和 2 年度有害プランクトン同定研修会時間割

日 時	内容（有害プランクトンの種同定基礎）	講師
11 月 9 日(月)		
9:15～9:30	受付	
9:30～9:40	挨拶, 事務連絡, 開講	
9:40～10:40	《講義 1》赤潮プランクトンの発生動向・生理生態とモニタリング手法	紫加田知幸
10:50～11:50	《講義 2》有毒プランクトンの発生動向および生理・生態とモニタリング手法	及川 寛
11:50～12:00	<実習: 赤潮・有毒プランクトン分子同定技術> ・午後の実習準備	坂本節子, 紫加田知幸, 外丸裕司, 中山奈津子, 北辻さほ
12:00～13:00	昼休み	
13:00～16:50	《講義 3》 赤潮・有毒プランクトン分子同定技術 《実習: 赤潮・有毒プランクトン分子同定技術》 ・同定技術実習: LAMP 法による検出・同定	長井 敏, 中山奈津子, 北辻さほ, 坂本節子
11 月 10 日(火)		
9:10～10:50	《講義 4》プランクトンの形態分類 《講義 5》ラフィド藻, 無殻渦鞭毛藻の形態分類と検索	岩滝光儀
11:00～12:00	《講義 6》有毒プランクトンの形態分類と検索	山口峰生
12:00～13:00	昼休み	
13:00～13:30	<実習: 形態による赤潮・有毒プランクトン同定技術> ・実習概要説明 ・観察準備(計数板作成, 顕微鏡の調整)	岩滝光儀, 坂本節子, 外丸裕司, 紫加田知幸, 中山奈津子, 北辻さほ
13:30～16:40	・無殻渦鞭毛藻・ラフィド藻の観察 ・濃縮検鏡用篩作製	
11 月 11 日(水)		
9:10～9:40	・Alexandrium 属種同定技術・概要説明	坂本節子
9:40～12:00	<実習: 形態による赤潮・有毒プランクトン同定技術> ・Alexandrium 属の種同定(ヨウ素染色・カルコフロール染色)・有殻渦鞭毛藻の観察 ・プランクトンの濃縮計数法	紫加田知幸, 坂本節子, 外丸裕司, 中山奈津子, 北辻さほ
12:00～13:00	昼休み	
13:00～15:30	<実習: 形態による赤潮・有毒プランクトン同定技術> ・Alexandrium 属の種同定(ヨウ素染色・カルコフロール染色)・有殻渦鞭毛藻の観察 ・プランクトンの濃縮計数法	紫加田知幸, 坂本節子, 外丸裕司, 中山奈津子, 北辻さほ
15:30～16:30	<実習: 形態による赤潮・有毒プランクトン同定技術> ・各種有害・有毒プランクトンの天然試料・固定試料の観察 ・各種無殻・有殻渦鞭毛藻の観察	紫加田知幸, 坂本節子, 外丸裕司, 中山奈津子, 北辻さほ
11 月 12 日(木)		
9:10～11:40	<実習: 形態による赤潮・有毒プランクトン同定技術> ・各種赤潮・有毒プランクトンの観察と種同定 ・キャピラリー作製法, プランクトン細胞分離法	紫加田知幸, 坂本節子, 外丸裕司, 中山奈津子, 北辻さほ
11:45～12:00	後片付け	
12:00～13:00	昼休み	
13:00～14:15	質問, 総合討論	紫加田知幸, 坂本節子, 外丸裕司, 中山奈津子, 北辻さほ
14:15	挨拶・閉講	

表 4. 有害プランクトン同定研修会アンケート集約結果

回答数：11 名
研修結果の概要
1. 赤潮・貝毒に関する一般的事項
(1) 現在、あなたが担当している赤潮・貝毒に関する業務の具体的な内容は？
● 貝毒の原因プランクトンモニタリング・発生状況の周知，貝毒検体の管理 ● 赤潮・貝毒プランクトンの同定，計数業務のほか，クロロフィルや栄養塩の分析業務 ● 貝毒および貝毒原因プランクトンのモニタリング ● マガキの試験養殖 ● 赤潮モニタリング業務 ● 青森県陸奥湾におけるホタテガイ等の貝毒モニタリング ● 赤潮・貝毒のモニタリング調査 ● 広域赤潮の発生調査や予察に関する研究 ● 赤潮・貝毒プランクトンのモニタリング業務副担当として，海水サンプルの検鏡及びプランクトンの同定を行っている。 ● 赤潮プランクトンに関してのモニタリング。赤潮発生予察
(2) 赤潮・貝毒に関する業務にたずさわっている経験から，必要だと感じているものは？ (情報，技術，機材など，複数回答可)
● 発生プランクトンの同定，正確な計測。 ● 顕微鏡での迅速な種別判断（調査日当日に全ての定点の結果を周知することが求められるため） ● 調査結果の周知，広報 ● プランクトンの大量発生時など，水産物の毒化が予想できた時の対策検討 ● 当県沿岸でめったに発生しない有害プランクトンは，図鑑等で存在は知っていてもいざ発生したときに同定できるか不安である。そのため，数多くのプランクトンを実際に自分の目で見て，感覚をつかむ機会が必要であると考え。 ● 原因プランクトンの基本的な採集，観察および同定技術は最低限必要と感じる ● プランクトン同定技術。有毒・有害種に対する知識。 ● 赤潮プランクトンの関する知識，最新の発生情報，判別技術などが必要であると考え。 ● プランクトンを見分ける知識はもちろんだが，判別・計数する速度を高める必要があると感じている。 ● プランクトンの同定技術 ● プランクトンの発生動向・整理生態，同定手法等の情報・知見蓄積 ● プランクトンの形態等からおおよその同定をする技術 ● 有明海での赤潮情報，濃縮技術，同定する上での知識
(3) 赤潮・貝毒対策に関して，水産庁，水産研究所，大学等に対するご意見・ご要望
● 都道府県レベルでは人によってプランクトンの同定，計数結果にばらつきがあるように感じる。それを是正する場として，同定研修会を継続する，あるいはそれに類似する短期間の研修会を開催していただきたい。 ● 赤潮・貝毒プランクトン発生時の情報共有，連絡体制の整備 ● 引き継ぎ，今回のような研修会を開催してほしい ● 研修を通じ，現状では形態による分類には限界があることをあらためて理解出来ました。研修内容にもあったLAMP法のような簡便な手法をどんどん発展させてほしい。 ● 今回のような同定技術についての研修会を，開催して頂けると嬉しい。応用編などあれば学習したい。

2. 今回の研修会で得た同定技術の習得状況について

ア. あまり習得できなかった。 回答数： 0

イ. ある程度習得できたが、現場での対応にはまだ不安がある。 回答数： 9

(理由)

- 顕微鏡での同定は熟練の技術や知識が求められるため、LAMP法を使った同定は自分で同定してもかなり信頼度の高い結果が出ることにとても魅力を感じました。研修会の実習で、LAMP法の試薬調製やプランクトンを1細胞だけ吸い取ることは初めての経験でしたが、しっかり結果がでましたので、技術的にはあまり敷居のสูงくない同定方法だと思いました。しかし、現在のプランクトンの発生状況や、予算が削減されている中で、新たにLAMP法を取り込んで実施するというのが厳しそうでしたので、そういう意味では「イ。」を選ばせていただきました。素人の私としては、とても理想的な同定方法でした。
ヨウ素液などで染色して観察する方法は、すぐにでも現場で取り入れられそうです。いただいた資料を参照しながらプランクトン同定の対応に当たります。
- 講義の無殻渦鞭毛藻やラフィド藻の同定技術については、講義を受け、培養株を実際に見るなかで、同定のコツをつかむことができたように感じる。一方で、*Alexandrium* 属の鎧版染色による同定は、非常に難易度が高く、その場で技術を習得できたとは言いがたい。今後、現場海域で同属藻がまとまって発生することがあれば同定に挑戦し、Try&Errorを繰り返しながら技術を習得したい。
- 検鏡による*Alexandrium* 属の同定には、ある程度の習熟が必要と感じたため
- 代表的な有害種について特徴を捉えることはできたが、種数が多く、また、似たような形態の種もあり、迅速・正確に同定することはまだできないと感じる。
- 採水した海水を早急に現場検鏡し、正確に同定するには経験がまだまだ不足している所感である。特に*Alexandrium*属の同定は難しく、殻の形状等から種判別するには経験を積む必要があると考える。
- 実際のモニタリングと海経験。
実習の天然試料中の有害・有毒プランクトンの同定に困難を感じた。
- 同定のポイント等について、頭では理解できた実感があるが、実践現場において自分自身の種同定結果に自信を持てる所までは至らなかった。数をこなすことで解決できると思う。
- 研修である程度各種プランクトンの形態等の特徴をつかむことができたが、現場での経験が圧倒的に足りていないためまだ不安がある。
- アレキサンドリウム属の同定について現場で技術を積む必要があると考えたため

ウ. 概ね習得できた。現場での対応もできそうだ。 回答数： 2

(理由)

- 当センターの魚病に関する業務において、LANP法が用いられているため、今回研修したプランクトンの判別に活用したい。
- 今年度確認されなかった有害プランクトンを培養株で確認できたこと。
判別困難な*Alexandrium*属を蛍光染色により形態判別する手法を学んだこと。
LAMP法による*Alexandrium*属の種同定の手法を学んだこと。

3. 今回の研修会の日程について

・日数について

ア. 現行でよい 回答数 9

(理由)

- 日数は現行でよいが、可能であればシストの観察も行いたい。

イ.もう少し短く 回答数 1

(理由)

- プログラム内容は現行で良いと思うが、実習・実技時間が過分にあり持て余したので、短縮してもよいと思う（3日目午後～4日目午前を半日程度に）

ウ.もう少し長く 回答数 1

(理由)

- キャピラリー作成についてはすごく勉強になった。個人的にはその先に、単離や無菌下での作業について勉強する機会があればまた参加させて頂きたいです。

・開催時期について

ア. 現行で良い 回答数 10

イ. 別の時期 回答数 1

(開催希望の時期は？)

- ノリ漁期とかぶるため、できれば年度初め等早い時期の方が助かります。

4. 今回の研修会の内容についての意見

(1) 概論（赤潮・有毒プランクトンの発生動向，プランクトンの形態分類，有毒・赤潮プランクトンの生理・生態とモニタリング手法）

- 初日の赤潮プランクトンの説明がとても知識として残っています。もともと知っていることが少なかったこともあり、勉強になったことがたくさんありました。
日頃の業務では、管轄の海域で発生するプランクトンの知識に偏ってしまいがちですが、今回の研修では、全国で問題になっている貝毒・赤潮原因プランクトンを勉強させていただく貴重な時間となりました。
プランクトンの同定については、試験場が管轄する海域において赤潮がそこまで問題になっておらず、貝毒の原因とされるプランクトンもだいたい種が決まっていますので、毎週のモニタリング調査では種の同定までは実施していません。業務引継ぎの際にもプランクトンの同定については資料、技術ともに引継ぎはありませんでした。なので、これまでは図鑑片手に顕微鏡で観察し同定していました。（本県では *A.catenella*, *A.pacificum* を「*Alexandrium* 属」とひとまとめに計測・周知しているので厳密な同定はしていません）
今回の研修では、プランクトンの分類、様々な同定手法について詳しく教えていただきましたので、これからのまひ性貝毒発生の時期に現場に取り入れていこうと思います。
- 講義を通して、これまでに得た知識を整理・再確認するとともに、新たな知識を得ることができた。特に、カレニア・ミキモトイの発生メカニズムの講義は非常に参考になった。
- 全体の概要がよく理解できた。
- 基礎知識がほぼない状態だったので、大変勉強になった。
特に *Karenia mikimotoi* については興味があったので、情報を得られてよかった
- 現在の赤潮プランクトンの発生状況やモニタリングの重要性がよく分かった
- 導入で基礎的な部分にしっかりと触れていただき、全体の理解がしやすかったです。
- 本県では今のところ赤潮とはほぼ無縁の状態が続いているが、今後起こりうる事象として知識を身に付けられてよかったです。
- プランクトンの生理生態に基づく赤潮の発生・消失の動向を改めて理解できた。
貝類やプランクトンの毒の蓄積・性状が違いから東(北)日本と西日本で抱える問題が異なることを新たに認識できた。
- 近年の発生動向等の赤潮・貝毒原因プランクトンの最新の情報に触れる事ができた。
- 有害プランクトンについて学習する機会が今までなかったので為になりました。

(2) 分類各論（有毒プランクトンの形態分類と検索，無殻渦鞭毛藻の形態分類と検索，赤潮・有毒プランクトン分子同定技術）

- 講義の内容が専門的であるため，理解することは容易ではなかった。しかし，この講義で観察すべきポイントを学んでから実際にプランクトンを見ることで気付くことも多いと思うため，引き続き実施するべきだと考える。
- 同定のポイントなどよく理解できた。
- 現在の業務では，*Alexandrium* 属プランクトンにおける種の同定は行っていませんでした。詳細な同定手法についても，なんとなくうっすら聞いたことがある程度でした。今回，実際の機材や生きているプランクトンを使った実技でしたが，私自身，同定する作業を見るのも初めてでしたので，勉強になったことが数多くあります。また，本県海域ではなかなか観察できないプランクトンが多く，いつも図鑑で見ているだけだったプランクトンの実物を観察できる貴重な機会となりました。
- 数十種類ものプランクトンを一度に観察できる機会は，研究機関に所属していてもなかなか経験できないことだと思います。
- 写真ではわからない泳ぎ方など，実際のプランクトンを見ることができて，いい経験となった。
- ラフィド藻，無殻渦鞭毛藻の形態分類が多岐にわたり難しく感じた。
- 種別の特徴，地理的分布の他，各種がもたらした被害の実例，経緯についての講演が特に有意義でした。
- 本県でも今後，正確に同定できる必要性の高い種を理解できました。
- 今後，モニタリング調査でのプランクトン同定において，参考すべき点を確認できたことが非常に良かった。
- *Alexandrium* 属各種の形態的特徴を詳細に学ぶことができたのは，非常に参考になった。
- プランクトンを分類学的に考えたことがなかったので考え方が変わりました。今後赤潮予察を行っていくうえで必要な知識だと感じました。

(3) 実技指導

ア. 赤潮・有毒プランクトン同定技術

- 資料上では，鑑版配列がイラストで示されているため，ある程度は理解できましたが，実物の鑑版を観察するのには技術と経験が必要だな，と自分の力不足を感じました。
- 初めて見る種を含め，30種以上の有害・有毒プランクトンを観察することができ，非常に参考になった。有害種だけでなく，現場海域でよく発生する無害種等についても，もし培養株があれば観察したかった。
また，*Alexandrium*属の形態観察による同定は，私には非常に難易度が高かった。
LAMP法導入の必要性に気付くことができた。
- 最初から各自で検鏡するのではなく，まずは実物の検鏡画面をモニターに写しながら主な属や種の同定ポイント（形，動き等）を解説するなど，もっと初心者にもわかりやすく指導した方がよいと感じた。
- 検索方法等，今後とても役に立つと感じ，ありがたく思う。
- ラフィド藻，無殻渦鞭毛藻の形態分類解説と実習をセットで実施してほしかった。
- *Alexandrium*属の分類はよく理解できた。
- ヨウ素，蛍光染色の視覚的効果がはっきりと感じられました。
- 観察するサンプルも豊富に用意していただき，並べて見比べるなど，経験できて良かったです。
- 濃縮や，キャピラリー作製など，普段は自分で作業することがほとんどなく，実際に手を動かしたのはとても良い経験になりました。
- 今夏管轄海域で発生が見られなかった有害プランクトンを培養株で実物確認できたのがよかった。

- 実際のプランクトンを多く観察できたのは非常に良い経験となった。できれば和歌山県でしばしば発生する*Myrionecta rubra*や*Noctiluca scintillans*等も観察したかった。
- 基礎的なことから勉強させて頂き知見が広がりました。様々なプランクトンを見ることができ、今までの復習も含め、同定技術を落とし込むことが出来ました。

イ. 赤潮・有毒プランクトン分子同定法

- 「2.」でも記載しましたが、プランクトンの同定法として比較的作業が簡単で、結果が正確に出せるものなので、業務引継ぎで回っていく行政の試験場では大変理想的だと強く感じました。費用面で若干ハードルはありますが、初めての作業でも同定できましたので、管轄海域でプランクトンの正確な同定が求められるようになった際には、積極的に導入を検討していきたいと思いました。
- 非常に丁寧に説明していただいたのち、ゆっくり実験を行ったため、分子生物学初心者でも理解することができ、良かった。
- LAMP法が簡便に種を判別できる手法であることが理解できた。
- 形状から同定できなくても、ランプ法などで判別できるところに安心感があった。
- また、LAMP法は難しそうな印象があったが、実際行ってみることで、敷居が低くなり取り組みやすいと感じた。
- 原理、操作とにもよく理解できた。
- LAMP法を実際に行うのは初めての経験で、非常に有意義だったと思います。形態だけでは判別不可能な種も同定できることは、今後、本県でも必要になる技術だと強く感じました。
- 形態から判別困難な*Alexandrium*属の種同定として、気になっていたLAMP法の手法が学べて非常によかった。
- 分子同定技術についての知識がほぼ無い状態であったため、LAMP法の原理についてももう少し基礎の部分から教わりたかった。
- 現場に戻っても使用可能な方法でしたので、使っていきたいです。
ヨウ素染色については、技術が必要でしたので、蛍光染色で同定したいと思います。

5. 同定研修会は、今後も必要であると思いますか。また、研修内容について、今後取り入れるべき新たな項目等の要望をお聞かせ下さい。

- 研修会の実施は大変ありがたく思いました。行政の研究機関なので、必ずしも知識のある職員が配属されるとは限りませんし、小規模な職場だときちんと指導できる職員や時間も少なく、実践の中で理解していくことが求められることもあります。そんな中で、4日間と余裕のあるスケジュールで、非常に詳しい内容まで学習できますので、これまでプランクトンについて学ぶ機会がなかった私としては、大変ありがたい機会でした。
- 当研修会は、有害プランクトンに関する知識の収集、あるいは情報を再確認する場として非常に重要であると感じるため、今後も必要であると考えます。
今後取り入れるべき項目について、有害種ではないものが多いが、珪藻類についても詳細に学びたいと思う。
- 3,4年に一度は担当者が変わることが多いので、技術習得のために今後も研修会の継続を希望。
- 研修会は必要と感じた。独学ではわかりかねることが多々あった。
- 取り入れるべき項目については、個人的には培養技術に興味がある（本研修の趣旨とは異なるため取り入れるべきとはいえない）。
- 今後も同様な研修会を継続してほしい。
- 最新の研究内容とその成果などの講習時間がもっとほしかった。
- 必要だと思います。担当海域で良く出てくる種以外の種を生で見て、その特徴をレクチャーしてもらえらる機会は貴重だと思います。

特に「今のところ発生は確認されたことはない種」が発生した場合に備える、という意味でも本県集は非常に有意義だったと感じます

- 赤潮・貝毒のモニタリング調査においては、プランクトンの同定技術の習熟が必須である。数年で異動する組織体制上、後任への技術伝達にも限界があるため、本研修会による技術支援のバックアップは非常にありがたい。本研修会は、今後必要であると思う
- 都道府県では専門的知識が乏しくとも担当者となることが多々あるため、赤潮・貝毒プランクトンに関する知識や同定技術を習得する機会は重要であり、今後必要と思う。
- 単離技術や無菌処理について実技があれば参加したいです。
単離し培養する際の注意点や必要なことなど基礎的な部分からお教えいただけると、今後の研究の為になると思いました。

6. 研修会について、その他ご意見・ご感想がありましたらお聞かせください

- 特に紫加田先生の説明が大変聞き取りやすく、噛み砕いた説明や資料にはない実例を交えた話が、聞き手の集中力を切れさせることなく、メモを取っていない部分まで知識となり自分の中に残っています。
聞き取りづらいときは、ある程度自分の知識で補いながら理解する必要があるのですが、私のような素人には難易度の高い講義もありました。それらについては、いただいた資料を基に再度復習いたします。私の理解力が乏しいのが一番の原因ではありますが...。密にならない会場づくりの関係上、どうしても聞き取りづらくなってしまうことと思います。その上で音響機材無しで説明いただく際に少しだけご配慮いただけますと大変ありがたいと思いました。4日間、大変ありがとうございました。
- コロナ禍で同定研修会を開催するにあたり、消毒やソーシャルディスタンスなど普段より注意すべき点が多く、大変だったと思う。そんななか、講師の皆様に懇切丁寧なご指導をいただいたことを感謝申し上げます。
来年度以降も、有意義な研修会が開催されることを期待する。
- 朝、会場に向かうときはバスが便利だったので、案内に加えてほしいです。
- 他の参加者と比べても経験が浅く、難しいと感じる部分は多かったですが、自分の勉強のためだけに多くの時間を使えたことが非常に有意義だったと感じました。
当所では熟練職員と勉強中職員の技量差が大きく、このような機会に参加できてよかったと思います。大変お世話になりました。どうもありがとうございました。
- 現場に戻り学んだことを生かし頑張って参ります。ありがとうございました。