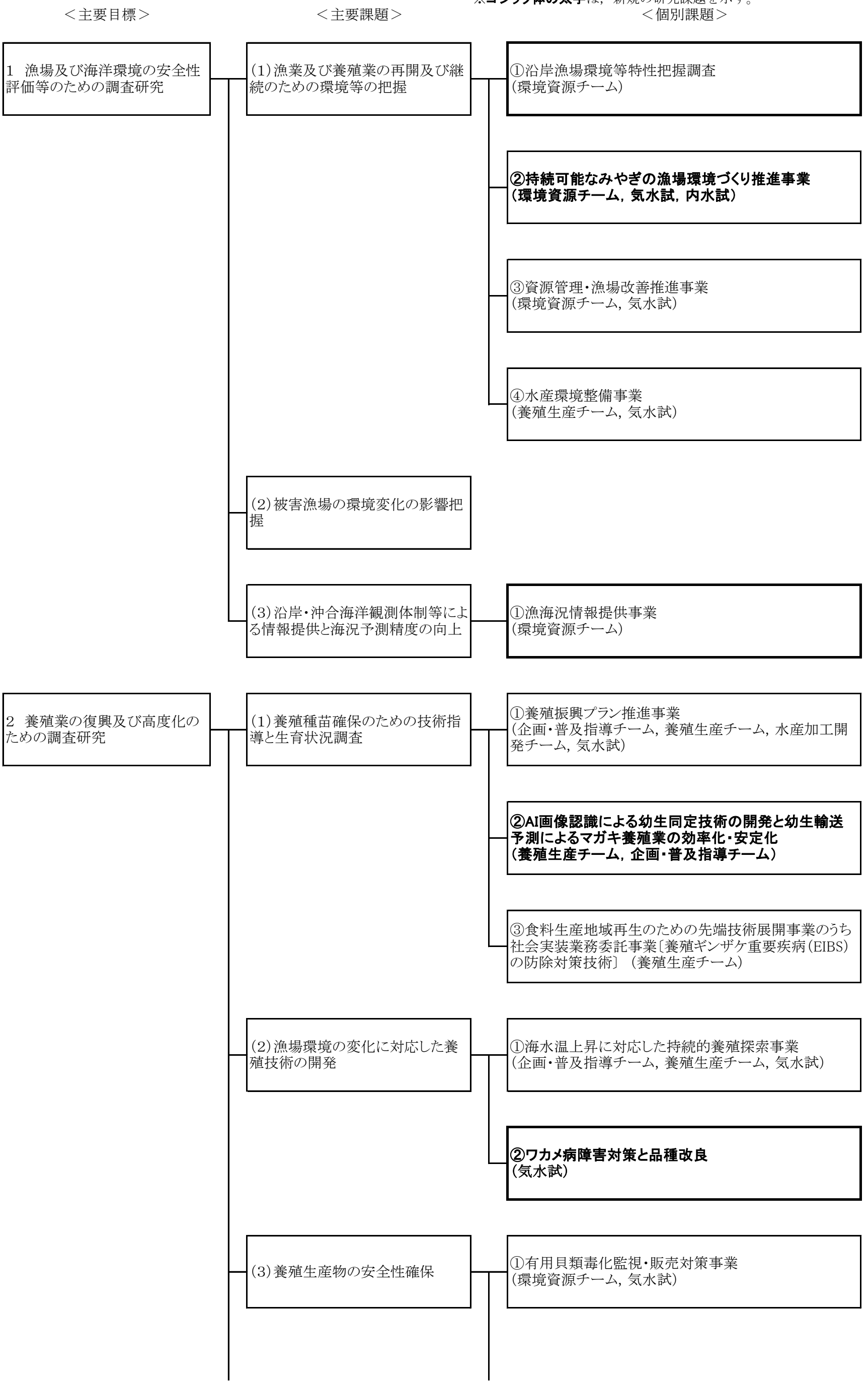
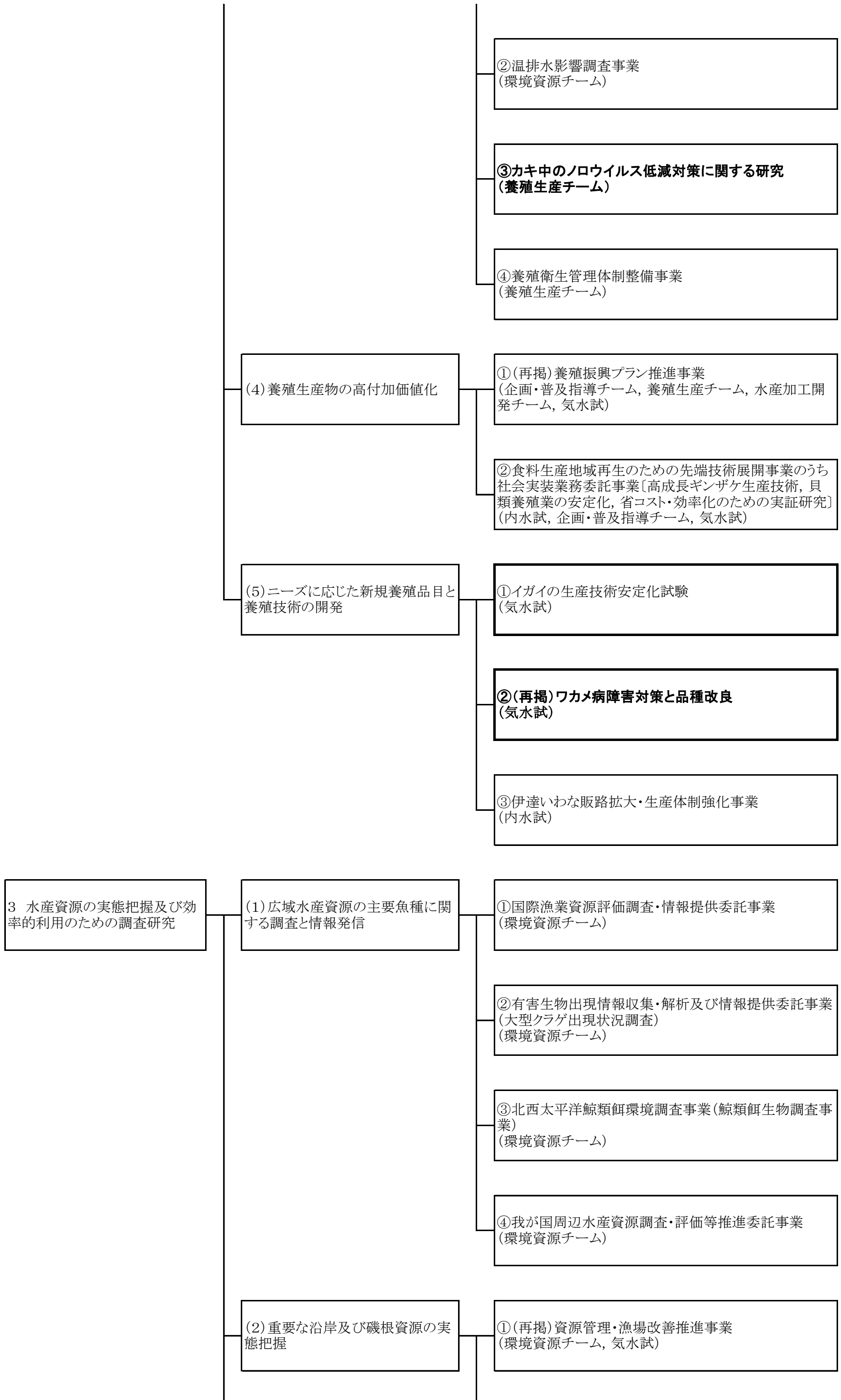


Ⅲ 試驗研究課題

政策的研究課題
 重点的研究課題
 経常的研究課題
 ※ゴシック体の太字は、新規の研究課題を示す。
 <個別課題>





<主要目標>

<主要課題>

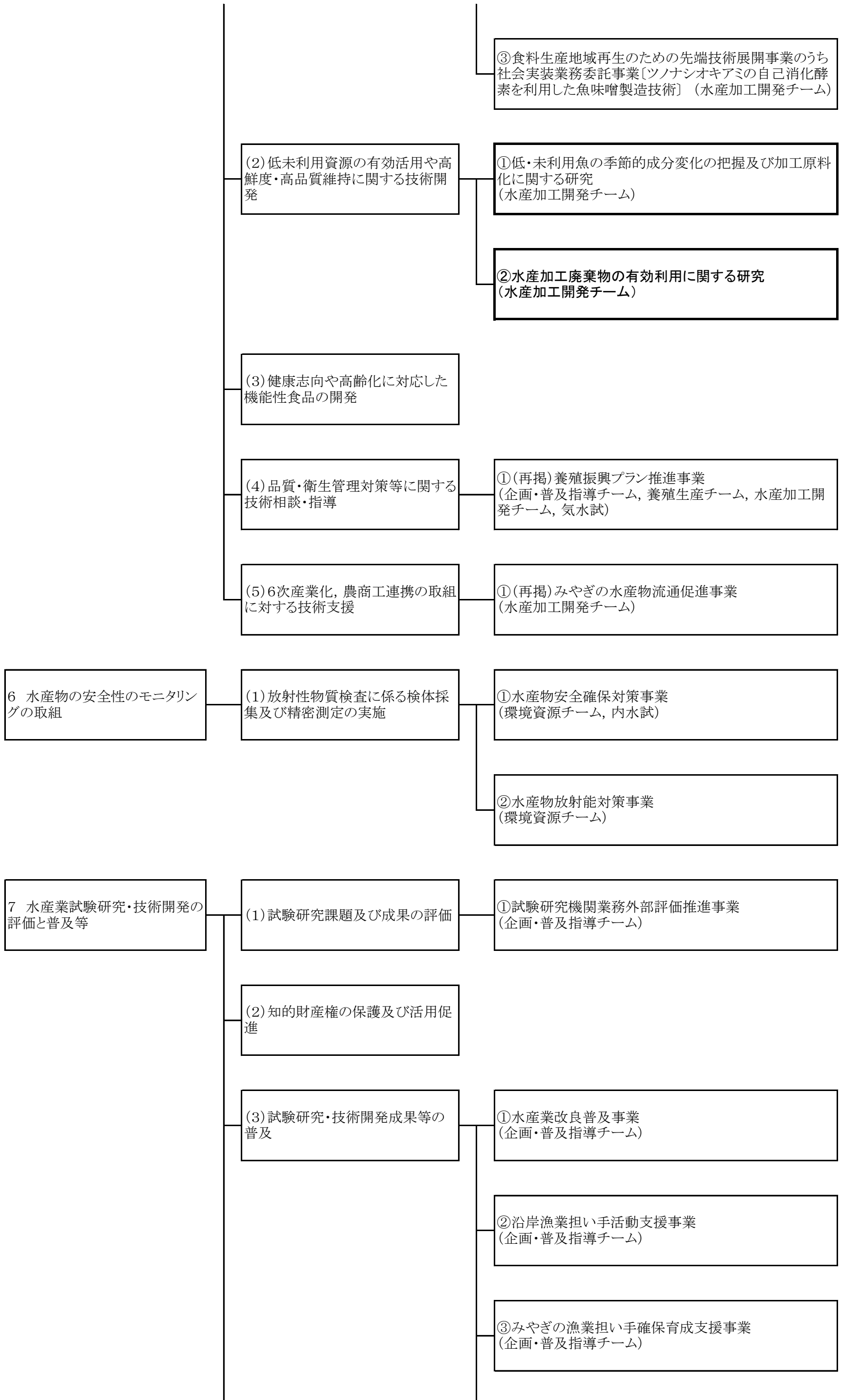
<個別課題>



< 主要目標 >

< 主要課題 >

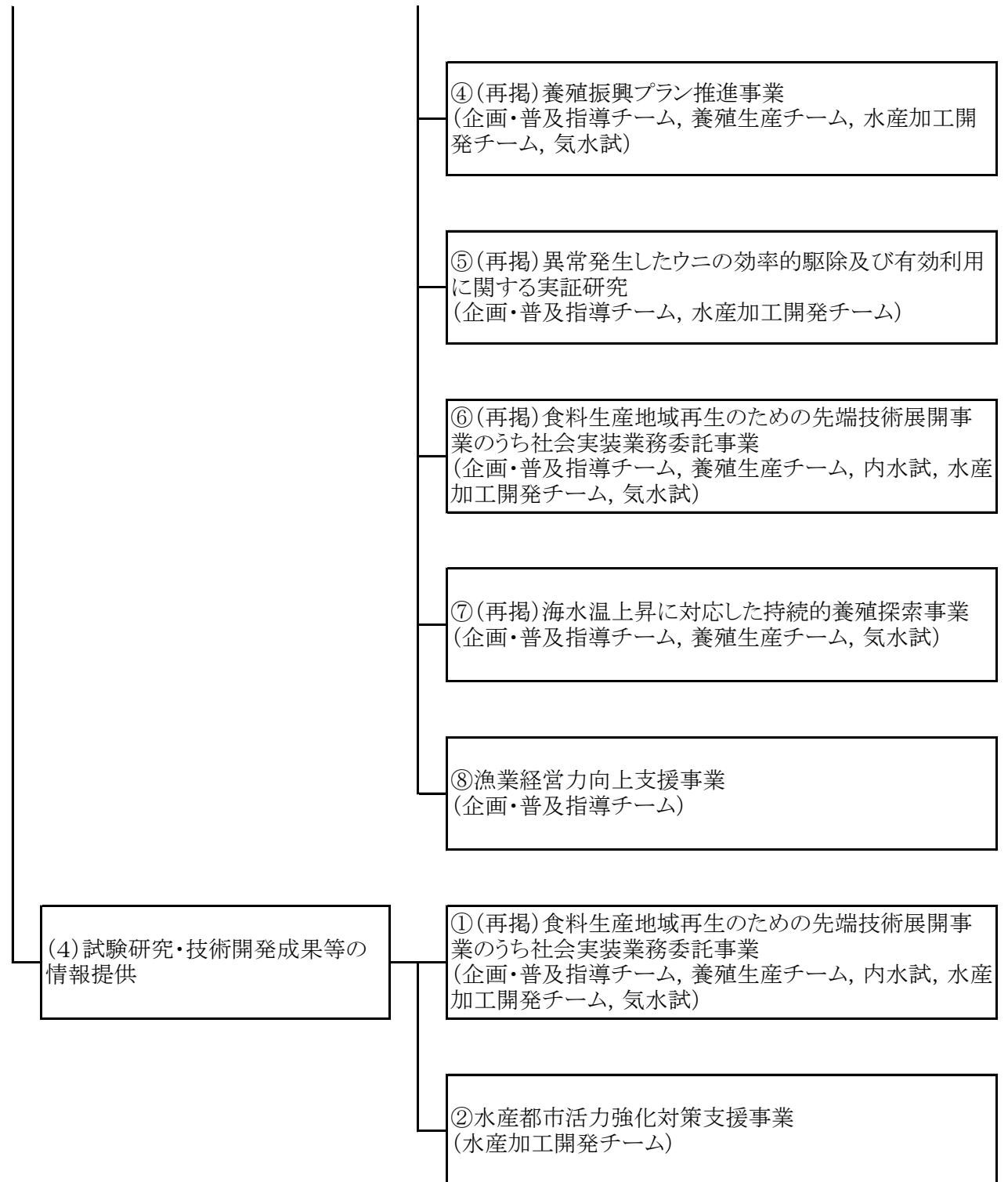
< 個別課題 >



< 主要目標 >

< 主要課題 >

< 個別課題 >



事業課題の成果要旨

(令和2年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

| | |
|---|--|
| 課題の分類 | 環境 |
| 研究課題名 | 沿岸漁場環境等特性把握調査 |
| 予算区分 | 県単 |
| 研究期間 | 平成28年度～令和2年度 |
| 部・担当者名 | 環境資源チーム：田邊徹・雁部総明 |
| 協力機関・部及び担当者名 | 国立研究開発法人水産研究・教育機構 東北区水産研究所 資源環境部 奥村 裕 |
| <p><目的></p> <p>沿岸浅海域で定期的に漁場環境調査や貧酸素水塊等による漁業被害の発生および有害プランクトンの監視を行い、これらの現状並びに長期変化を把握するとともに、東日本大震災による漁場環境への影響について把握、対策検討の資料とする。また仙台湾で発生が懸念されている貧酸素水塊の発生機構を解明し、改善方策検討の資料とする。</p> <p><試験研究方法></p> <p>1 仙台湾漁場環境及び有害プランクトン出現状況調査</p> <p>【調査期間】4～12月，2～3月に各月1回</p> <p>【調査場所】水質調査および有害プランクトン調査： 仙台湾9調査定点(図1)で水深0m，10m，20m，30m，B-1m(海底上1m)の各層で実施 (シスト調査は11地点(図2)で実施)</p> <p>【調査方法】調査は調査船「開洋」で実施し，水温・塩分・溶存酸素量(以下，DO)・pHは多項目水質計を用いて測定した。栄養塩類はオートアナライザーを用いて分析した。また，柱状採水により採取した海水中の有害プランクトンを計数した。さらに，スミスマッキンタイヤ型採泥器を用いて採泥し，麻痺性貝毒原因プランクトンの休眠孢子(シスト)の分布状況を調査した。</p> <p>【調査項目】水温，塩分，溶存酸素，pH，栄養塩類(12月を除く)，透明度</p> <p>2 内湾漁場環境変化究明調査</p> <p>【調査期間】4，6，8，10，12，2月の各月1回</p> <p>【調査場所】松島湾18点(図3)水深0m，B-0.5m(海底上0.5m)の2層</p> <p>【調査方法】船外機船で調査し，水温・塩分・DO・pHは多項目水質計を用いて測定した。また，栄養塩類はオートアナライザーを用いて分析した。</p> <p>【調査項目】水温，塩分，DO，pH，COD，栄養塩類(表層とB-0.5m層)，SS(表層のみ)，透明度</p> <p>3 貧酸素発生状況調査</p> <p>【調査期間】6～10月</p> <p>【調査場所】仙台湾</p> <p>【調査方法】水温・塩分・DOは多項目水質計を用いて測定した。</p> <p>【調査項目】水温，塩分，DO</p> | |

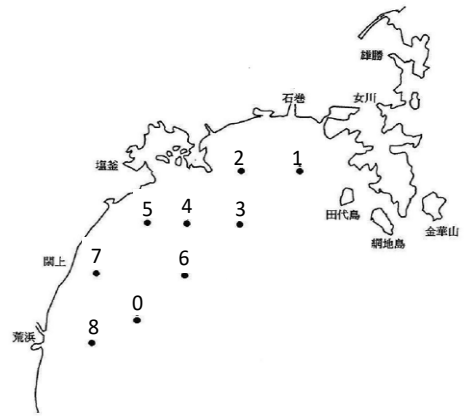


図1 仙台湾漁場環境調査点(定期)

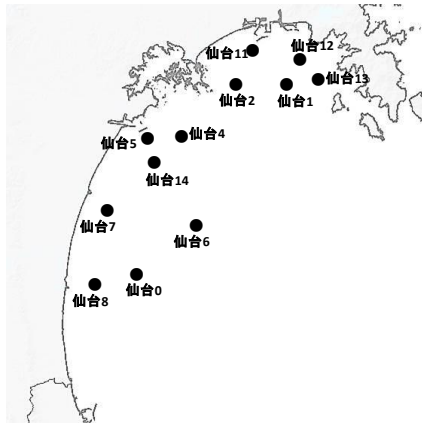


図2 シスト調査点 (11月調査)

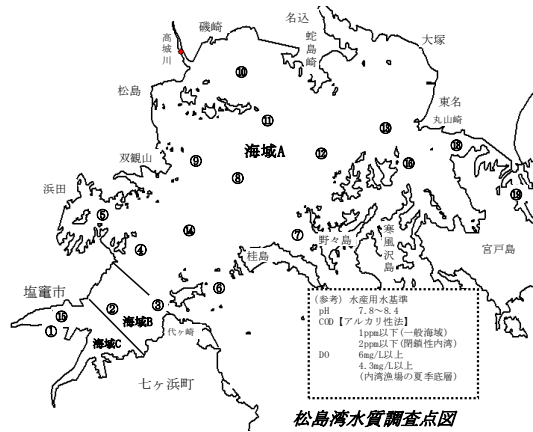


図3 松島湾漁場環境調査点

<結果の概要>

1 仙台湾漁場環境および有害プランクトン出現状況 (シスト) 調査

- ① 漁場環境: 表層水温は 6.6~26.7℃, 底層水温は 7.0~21.3℃の範囲で推移した。表層塩分は 17.6~34.1, 底層塩分は 33.2~34.0 の範囲で推移した。表層の DO は 7.1~10.6 mg/L の範囲で推移した。底層の DO は 3.5~10.1 mg/L の範囲で推移した。表層の pH は 8.1~8.5, 底層の pH は 7.9~8.2 の範囲にあった (表 1)。
- ② 有害プランクトン出現状況 (シスト) 調査: 下痢性貝毒原因プランクトンの *Dinophysis fortii* は, 4月から7月に出現し, 6月に St. 4 で最大 70 cells/L となった (表 2)。
麻痺性貝毒原因プランクトンの *Alexandrium* spp. は, 調査した全ての月で出現し, 令和 2 年 4 月に St. 8 で, 令和 3 年 3 月に St. 1 で最大の 670 cells/L となった (表 2)。
Alexandrium spp. のシストを 11 月に仙台湾内の 11 地点で調査したところ, 底泥 1cm³ 当たり 8.9~436 個確認された (表 3)。

2 内湾漁場環境変化究明調査

松島湾: 表層水温は 3.3~27.7℃, 底層水温は 3.5~27.2℃の範囲で推移した。表層塩分は 14.5~32.8, 底層塩分は 23.7~33.1 の範囲で推移した。表層の DO は 4.2~11.8 mg/L の範囲で推移した。底層の DO は 3.5~11.0 mg/L の範囲で推移した。表層および底層の pH は 7.8~8.7 の範囲にあった (表 4)。

3 貧酸素発生状況調査

7 月から 10 月にかけて水産用水基準 (DO 6 mg/L) を下回る低酸素が確認された。9 月 9 日に実施した調査では石巻湾から亙理沖の広い範囲である St. 2, 6, 7, 8, 0 で水産用水基準を下回った。10 月 2 日には仙台港沖の St. 5 で夏季に最低限満たすべき溶存酸素 (DO 4.3 mg/L) を下回る 3.5 mg/L の値が観測された。

<主要成果の具体的なデータ>

表1 仙台湾水質調査結果

| 調査月 | 水深帯 | 水温(°C) | | 塩分 | | pH | | DO(mg/L) | |
|-----|-----|--------|------|------|------|-----|-----|----------|------|
| | | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 |
| 4 | 表層 | 8.9 | 10.2 | 32.4 | 33.3 | 8.1 | 8.2 | 9.9 | 10.3 |
| | 底層 | 8.6 | 9.0 | 33.5 | 33.7 | 8.0 | 8.1 | 7.9 | 9.2 |
| 5 | 表層 | 10.9 | 11.8 | 31.2 | 33.1 | 8.1 | 8.2 | 10.0 | 10.5 |
| | 底層 | 8.8 | 9.4 | 33.3 | 33.7 | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 9.1 |
| 6 | 表層 | 14.5 | 19.7 | 27.0 | 33.2 | 8.1 | 8.2 | 8.7 | 9.1 |
| | 底層 | 9.8 | 10.8 | 33.6 | 33.7 | 8.0 | 8.1 | 6.9 | 8.5 |
| 7 | 表層 | 20.3 | 21.3 | 28.5 | 32.7 | 8.2 | 8.3 | 8.1 | 9.2 |
| | 底層 | 10.8 | 15.0 | 33.6 | 33.8 | 7.9 | 8.1 | 5.5 | 9.2 |
| 8 | 表層 | 21.7 | 25.3 | 17.6 | 30.5 | 8.2 | 8.5 | 7.8 | 10.6 |
| | 底層 | 15.0 | 16.6 | 33.4 | 33.8 | 7.9 | 8.1 | 5.1 | 7.8 |
| 9 | 表層 | 25.7 | 26.7 | 25.9 | 32.3 | 8.1 | 8.3 | 7.1 | 7.9 |
| | 底層 | 16.6 | 21.3 | 33.3 | 33.9 | 7.9 | 8.1 | 4.6 | 7.2 |
| 10 | 表層 | 20.0 | 22.6 | 29.3 | 33.2 | 8.1 | 8.2 | 7.4 | 8.7 |
| | 底層 | 20.0 | 20.9 | 33.2 | 33.5 | 7.9 | 8.1 | 3.5 | 7.2 |
| 11 | 表層 | 18.1 | 19.0 | 32.1 | 33.2 | 8.2 | 8.2 | 7.4 | 8.1 |
| | 底層 | 18.4 | 19.2 | 33.2 | 33.6 | 8.1 | 8.2 | 6.1 | 7.5 |
| 2 | 表層 | 6.6 | 9.5 | 33.3 | 34.1 | 8.2 | 8.2 | 9.4 | 10.1 |
| | 底層 | 7.0 | 8.5 | 33.7 | 34.0 | 8.2 | 8.2 | 9.4 | 10.1 |
| 3 | 表層 | 7.6 | 9.1 | 32.8 | 33.7 | 8.2 | 8.2 | 9.8 | 10.3 |
| | 底層 | 7.6 | 9.0 | 33.6 | 34.0 | 8.1 | 8.2 | 9.1 | 9.7 |

表2 仙台湾における貝毒原因プランクトン出現状況

| 調査月 | <i>Alexandrium</i> spp. (cells/L) | | <i>D. fortii</i> (cells/L) | | <i>D. acuminata</i> (cells/L) | | 他 <i>Dinophysis</i> 属 (cells/L) | |
|-----|--------------------------------------|-----|-------------------------------|----|----------------------------------|-----|------------------------------------|----|
| | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 |
| 4 | 670 | 90 | 20 | 0 | 890 | 130 | 50 | 0 |
| 5 | 520 | 0 | 50 | 0 | 400 | 10 | 80 | 0 |
| 6 | 10 | 0 | 70 | 0 | 50 | 0 | 10 | 0 |
| 7 | 50 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 |
| 8 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 |
| 9 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 110 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 670 | 100 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 |

表3 仙台湾における *Alexandrium* シストの出現数

| 調査点 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---------------------------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|------|------|------|-------|------|
| シスト密度(個/cm ³) | 64.5 | 293.7 | 65.3 | 120.5 | 50.7 | 436.0 | 124.8 | 92.3 | 8.9 | 31.2 | 260.9 | 23.3 |
| 含泥率(%) | 90.0 | 45.6 | 52.8 | 75.5 | 0.6 | 42.1 | 70.5 | 5.6 | 82.1 | 83.5 | 72.0 | 77.2 |

(2)松島湾

表 4 松島湾水質調査結果

| 調査月 | 水深帯 | 水温(°C) | | 塩分 | | pH | | DO(mg/L) | |
|-----|-----|--------|------|------|------|-----|-----|----------|------|
| | | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 |
| 4 | 表層 | 10.8 | 12.6 | 22.3 | 32.4 | 8.1 | 8.2 | 8.6 | 10.2 |
| | 底層 | 10.0 | 12.6 | 30.9 | 32.4 | 8.1 | 8.2 | 8.7 | 10.3 |
| 6 | 表層 | 21.1 | 25.2 | 27.8 | 32.1 | 7.9 | 8.2 | 5.3 | 9.4 |
| | 底層 | 18.9 | 25.2 | 29.8 | 32.4 | 7.9 | 8.2 | 5.4 | 9.6 |
| 8 | 表層 | 25.7 | 27.7 | 14.5 | 24.6 | 8.1 | 8.7 | 6.4 | 11.8 |
| | 底層 | 20.8 | 27.2 | 23.7 | 30.7 | 8.0 | 8.2 | 4.4 | 7.1 |
| 10 | 表層 | 19.1 | 20.8 | 28.7 | 31.0 | 7.8 | 8.1 | 4.2 | 7.1 |
| | 底層 | 19.5 | 21.2 | 28.8 | 32.7 | 7.9 | 8.1 | 3.5 | 7.1 |
| 12 | 表層 | 7.8 | 10.8 | 31.2 | 32.7 | 8.2 | 8.3 | 8.5 | 9.9 |
| | 底層 | 8.3 | 13.7 | 31.9 | 32.7 | 8.2 | 8.3 | 7.8 | 9.9 |
| 2 | 表層 | 3.3 | 5.5 | 31.1 | 32.8 | 8.1 | 8.2 | 10.2 | 11.3 |
| | 底層 | 3.5 | 6.8 | 31.8 | 33.1 | 8.1 | 8.2 | 9.6 | 11.0 |

<今後の課題と次年度以降の具体的計画>

経年的な環境モニタリングを継続し、東日本大震災の影響を長期的に把握しながら、沿岸漁場の適正な管理のための基礎資料としていく。

また、令和3年度はシスト調査を実施し、麻痺性貝毒プランクトン発生に係るシスト分布の影響を検討する。

<結果の発表、活用状況等>

[結果の発表]

- ・仙台湾、松島湾の各水質調査結果については、当センターのホームページに掲載した。
- ・仙台湾の有害プランクトンの出現状況として4・6月及び2、3月の結果を、貧酸素発生状況については各調査の他別途1回、赤潮については3回、当センターのホームページにて情報提供を行うとともに、関係機関にメールやFAXで迅速に情報提供した。

[活用状況等]

- ・それぞれの調査結果については、漁船漁業や養殖生産などの沿岸漁業における基礎的な環境情報として活用されるだけでなく、レジャー等の基礎情報として広く利用されている。

事業課題の成果要旨

(令和2年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

| | |
|------------------|---|
| 課題の分類 | 環境 |
| 研究課題名 | 漁場環境保全対策（持続可能なみやぎの漁場環境づくり推進事業） |
| 予算区分 | 県単 |
| 研究期間 | 令和2年度～令和6年度 |
| 部・担当者名 | 環境資源チーム：○雁部総明，田邊 徹 気仙沼水産試験場 地域水産研究チーム：○成田篤史，藤田海音 |
| 協力機関・部 及び担当者名 | |

<目的>

海水温の顕著な上昇傾向などに起因する斃死等の原因究明や対策に迅速に対応できるように、水質・底質等の漁場環境の継続的な把握を行い、本県沿岸漁業の健全かつ持続的な発展を図るもの。また、東日本大震災による漁場環境への影響も長期的に把握し、適正な漁場環境の保全に資する。

<試験研究方法>

- 環境調査(調査地点:気仙沼湾 図-1,2・志津川湾 図-3,4・松島湾 図-5,6)
 - 水質調査:透明度，水温，塩分，pH，溶存酸素量(DO)の調査を気仙沼湾で毎月，松島湾で偶数月，志津川湾で奇数月に実施した。
 - 底質・生物モニタリング調査:COD(アルカリ性法)，全硫化物，強熱減量，シルト含有率，マクロベントス分布状況調査を5月に実施した。またアマモ場の分布状況を目視観測により5～6月に実施した。アマモ生育密度は点生・疎生・密生・濃生・濃密生に区分し，各1～5点の5段階で評点した。
- 赤潮調査：沿岸域において，発生した赤潮について優占種および分布範囲等を調査した。
- Alexandrium 属プランクトンシスト残存状況調査
令和2年10～11月に，気仙沼湾から女川湾・牡鹿半島東部の計91点(仙台湾12点については別事業で実施)においてグラブ型採泥器を用いて表層泥を採取し含まれるシストを計数した。

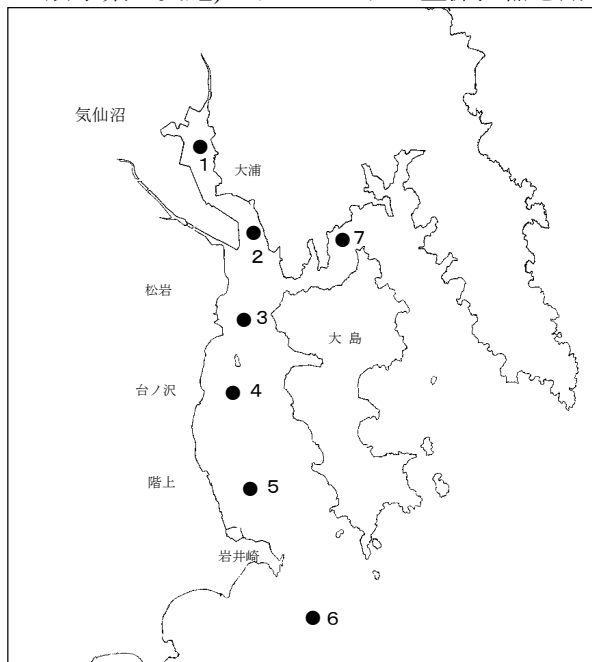


図-1 気仙沼湾水質調査地点

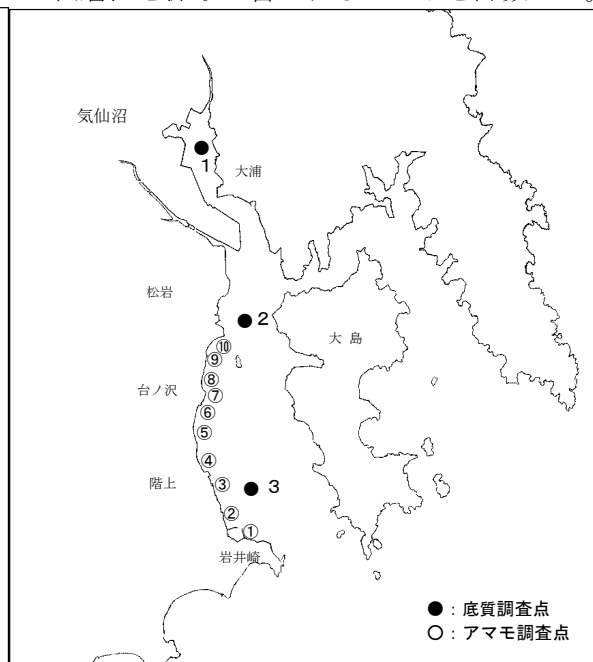


図-2 気仙沼湾底質・生物モニタリング地点

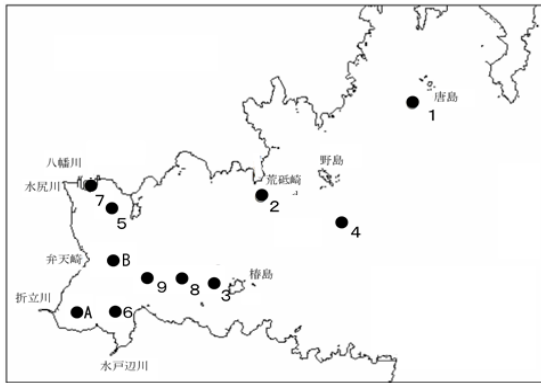


図-3 志津川湾水質調査地点

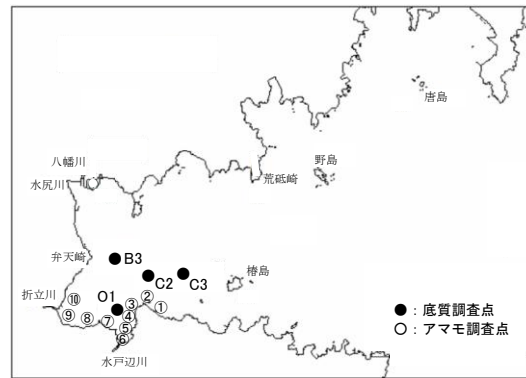


図-4 志津川湾底質・生物モニタリング地点

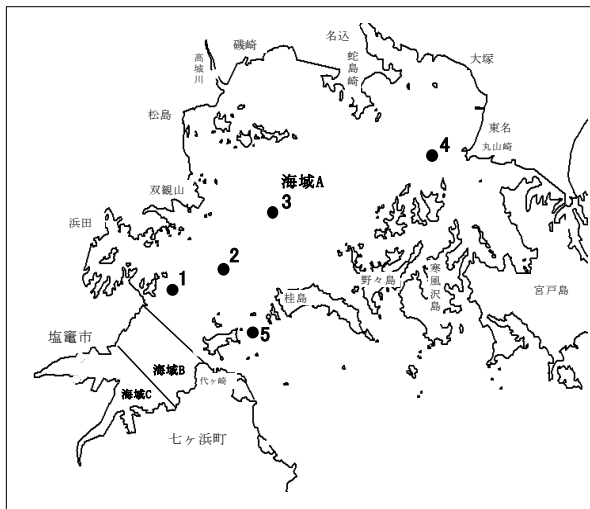


図-5 松島湾水質調査地点

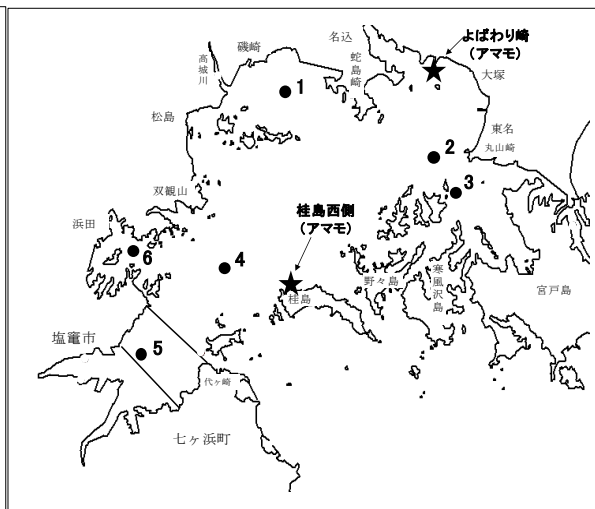


図-6 松島湾底質・生物モニタリング地点

<結果の概要>

1. 環境調査

(1) 気仙沼湾

1) 水質調査

気仙沼湾の調査結果を表-1に示した。表層水温は7.8～23.0℃、底層水温は7.5～19.3℃の範囲で推移した。表層塩分は21.2～34.0、底層塩分は33.1～33.9の範囲で推移した。表層のDOは6.7～13.1mg/Lの範囲で推移し、全点で水産用水基準(6.0mg/L以上)を満たしていた。底層のDOは3.6～10.5mg/Lの範囲であり、St.1(大浦)では8月と10月に、St.2(梶ヶ浦)では6月と8月と10月に、St.4(台の沢)では8月に、St.5(二つ根)では10月に、St.7(日向貝)では10月に水産用水基準を満たしていなかったが、St.1(大浦)の8月以外では内湾漁場の夏季底層における基準(4.3mg/L以上)は満たしていた。pHは表層では7.8～11.8、底層では7.5～11.3の範囲で推移した。透明度は1.0～20.0mの範囲であった。

2) 底質・生物モニタリング調査

底質のシルト含有率は、湾奥部(St.1)で83.7%、湾中部(St.2)で82.0%、湾口部(St.3)では10.8%であった。全硫化物は0.02～0.81mg/g乾泥、CODは5.9～89.7mg/g乾泥、強熱減量は4.3～16.3%の範囲であり、湾奥部と湾中部で全硫化物、湾奥部でCODが水産用水基準(全硫化物:0.2mg/g乾泥以下、COD:20mg/g乾泥以下)を満たしていなかった。マクロベントスの個体数は湾奥部(St.1)で112個体、湾中部(St.2)で39個体、湾口部(St.3)で138個体であり、湾口部で最も多くなっていた。昨年度と同様に優占種は全点で多毛類であった。マクロベントスの種同定を実施した湾奥部(St.1)の確認個体数の上位5種は*Theora fragilis*(シズクガイ)、*Scoletoma longifolia*(カタマガリギボシ)

イソメ), *Caprella acanthogaster* (イバラワレカラ), *Tharyx* sp.(多毛類の一種), *Praxillella pacifica* (ナガオタケフシゴカイ) であった。

汚染指標種のシズクガイは湾奥部(St.1)と湾口部(St.3)で確認され、汚染指標種のチヨノハナガイは、いずれの地点においても確認されなかった。

アマモの生育密度は10調査点のうち9点で点生から密生であった。全調査点の生育密度の平均点は1.9点で昨年度(1.8点)よりも上昇した。また、調査点全点において、宮城県レッドデータリストにおいて情報不足(DD)に分類されるオオアマモの分布は確認されなかった。

(2)志津川湾

1)水質調査

志津川湾の調査結果を表-2に示した。表層水温は7.7~28.1℃、底層水温は7.6~23.4℃の範囲で推移した。表層塩分は22.1~34.1、底層塩分は33.1~34.2の範囲で推移した。表層のDOは7.5~12.1mg/Lの範囲で推移し、全点で水産用水基準を満たしていた。底層のDOは6.5~11.1mg/Lの範囲で推移した。pHは表層で8.0~8.2、底層で7.8~8.2の範囲で推移した。透明度は2.0~18.0mの範囲であった。

2)底質・生物モニタリング調査

底質のシルト含有率は、湾央部のC2で58.7%、C3で66.7%、B3で17.4%、湾奥部のO1で84.0%であった。全硫化物は0.01~0.62mg/g乾泥、CODは2.4~38.6mg/g乾泥、強熱減量は3.7~11.2%の範囲であり、CODは湾央部のC2、C3、湾奥部のO1で、全硫化物は湾央部のC3で、水産用水基準を満たしていなかった。

マクロベントスの個体数は湾央部のC2で22個体、C3で136個体、B3で55個体、湾奥部のO1で43個体であり、湾央部のC3で最も多くなっていた。また、優占種は全点で多毛類であった。マクロベントスの種同定を実施した調査点で確認された個体数上位5種は、湾奥部(O1)では、*S. longifolia* (カタマガリギボシイソメ)、*P. pacifica* (ナガオタケフシゴカイ)、*Nephtys polybranchia* (ミナミシロガネゴカイ)、*Tharyx* sp. (多毛類の一種)、*Theora fragilis* (シズクガイ) が確認された。汚染指標種のシズクガイは、湾央部のC2、C3と湾奥部のO1で、チヨノハナガイは、湾央部のC3で確認された。

アマモの生育密度は10調査点のうち7点で疎生から濃密生であった。全調査点の生育密度の平均点は2.3で昨年度(2.7)と比べて低く、震災前(平成22年度:3.5)と比較すると低い状況であった。また、宮城県レッドデータリストにおいて情報不足(DD)に分類されるオオアマモの分布を、調査点②、④において確認した。

(3)松島湾

1)水質調査

松島湾の調査結果を表-3に示した。表層水温は3.3~27.5℃、底層水温は3.5~25.0℃の範囲で推移した。表層塩分は22.2~32.8、底層塩分は25.3~33.1の範囲で推移した。表層のDOは5.5~10.9mg/Lの範囲で推移し、6月に1点(St.4)で水産用水基準(6.0mg/L以上)を満たしていなかったが、内湾漁場の夏季底層における基準(4.3mg/L以上)は満たしていた。底層のDOは4.5~10.8mg/Lの範囲で推移し、6月に1点(St.4)、8月に1点(St.5)、10月に2点(St.2、St.5)で水産用水基準(6.0mg/L以上)を満たしていなかったが、内湾漁場の夏季底層における基準(4.3mg/L以上)は満たしていた。pHは表層で7.9~8.3、底層で7.9~8.3の範囲にあった。透明度は1.0~5.0mの範囲にあった。

2)底質・生物モニタリング調査(表-4、5)

底質分析結果は、シルト含有率は59.5~93.9%、全硫化物は0.05~0.57mg/g乾泥、CODは20.4~34.0mg/g乾泥、強熱減量は9.7~14.8%の範囲にあった。シルト含有率、全硫化物とも前年とほぼ同水準であり、全硫化物は前年のSt.1(磯崎)、St.5(塩釜)に加えSt.6(浜田)で水産用水基準(全硫化物:0.2mg/g乾泥以下)を満たしていなかったが、前年まで同基準を満たしていなかったSt.4(湾中央)は改善した。また、CODは前年に引続き全ての調査点で水産用水基準(20mg/g乾泥以下)を満たしていなかったが、数値的には全体的に前年より低い傾向を示した。

マクロベントスは、St.2(丸山崎)で17種、127個体、St.4(湾中央部)で14種、25個体確認された。St.2では前年に比べ生物種、個体数の増加がみられた。多毛類、甲殻類が優占しており、他に軟体類、棘皮類などが確認された。なお、前年に多く見られた汚染指標種のシズクガイは僅かに見られる程度であった。St.4では多毛類が優先し、他に軟体類、異紐虫目、ギボシムシ目などがみられ、前年に比べ生物種、個体数の増加がみられた。なお、前年はみられなかった汚

染指標種のシズクガイが僅かにみられた。種同定を実施した結果、St.2（丸山崎）では *Tharys s p.*, *Scoletoma longifolia*（カタマガリギボシイソメ）、*Praxillella pacifica*（ナガオタケフシゴカイ）、*Synchelidium sp.*, *Euchone sp.*が個体数の上位5種で、他に *Glycinde sp.*, *Schisto-meringos rudolfi*（ルドルフイソメ）、*Laphania sp.* *Amphiura sp.*などが確認された。St.4（湾中央部）では *Scoletoma longifolia*（カタマガリギボシイソメ）、*Theora fragilis*（シズクガイ）、*Nephtys oligobranchia*（コノハシログネゴカイ）、MALDANIDAE（タケフシゴカイ科）のほか、*Sternopsis scutata*（ダルマゴカイ）、*Praxillella pacifica*（ナガオタケフシゴカイ）、*Astheothesaurus ematanus*（セマタスエモノガイ）などが1個体ずつ確認された。

アマモは、従来から調査していたよばわり崎で東日本大震災後は確認されていない状態が続いていたが、今回初めて平均点で0.1の点生が確認された。平成24年から新たに調査点に加えた桂島の西側では、アマモの生育密度は濃生から濃密生であり、平均点で4.4と前年同様高い数値であった。

2. 赤潮調査

赤潮発生状況を表-6に示した。令和2年5月12日に南三陸町歌津寄木漁港で渦鞭毛藻類の赤潮が、同年7月21日に石巻湾で *Noctiluca scintillans* の赤潮が、同年8月3日に仙台湾沖で *Noctiluca scintillans* の赤潮と気仙沼湾で *Prorocentrum micans* の赤潮が、同9月30日に松島湾で *Heterosigma akashiwo* の赤潮が、それぞれ確認されたが漁業被害はなかった。

3. Alexandrium 属プランクトンシスト残存状況調査

全海域のシスト残存状況を図7に示した。参考として令和元年に実施した調査結果についても示した。海域別で見ると、気仙沼湾、志津川湾でやや増加傾向、小泉湾、女川湾ではやや減少傾向にあった。しかし、何れの海域においてもシストの残存が確認されたことから、今後についても麻痺性貝毒の発生に注意が必要であると考えられた。

<主要成果の具体的なデータ>

(1) 気仙沼湾

表-1 気仙沼湾水質調査結果

| St | 透明度(m) | | | 水深 (m) | 水温(°C) | | | 塩分 | | | DO(mg/L) | | | DOが基準*を下回った 回数/調査回数 | DOが基準*を 下回った月 | pH | | |
|----|--------|-----|------|-----------|--------|-----|------|------|------|------|----------|-----|-----|------------------------|------------------|------|-----|-----|
| | 最大 | 最小 | 平均 | | 最大 | 最小 | 平均 | 最大 | 最小 | 平均 | 最大 | 最小 | 平均 | | | 最大 | 最小 | 平均 |
| 1 | 5.0 | 1.0 | 3.5 | 0 | 22.0 | 7.9 | 14.7 | 33.4 | 25.7 | 31.7 | 13.1 | 6.7 | 9.8 | 0 / 6 | — | 9.9 | 7.9 | 8.4 |
| | | | | B-1 | 19.3 | 7.6 | 12.8 | 33.8 | 33.1 | 33.6 | 10.4 | 3.6 | 7.6 | 2 / 6 | 6月, 8月 | 10.8 | 7.6 | 8.3 |
| 2 | 8.0 | 2.5 | 5.0 | 0 | 22.1 | 8.0 | 14.9 | 33.6 | 21.2 | 29.9 | 10.4 | 6.7 | 9.3 | 0 / 6 | — | 10.2 | 8.0 | 8.4 |
| | | | | B-1 | 19.1 | 8.3 | 12.4 | 33.9 | 33.3 | 33.6 | 10.0 | 5.6 | 7.7 | 1 / 6 | 8月 | 10.5 | 7.8 | 8.4 |
| 3 | 9.5 | 3.0 | 6.4 | 0 | 20.3 | 8.1 | 14.4 | 33.7 | 31.2 | 32.4 | 11.2 | 7.1 | 9.6 | 0 / 6 | — | 10.6 | 8.0 | 8.5 |
| | | | | B-1 | 19.0 | 8.2 | 12.2 | 33.9 | 33.4 | 33.7 | 10.4 | 5.6 | 7.9 | 0 / 6 | — | 9.9 | 7.9 | 8.3 |
| 4 | 9.5 | 2.5 | 6.7 | 0 | 22.4 | 7.9 | 14.7 | 33.2 | 29.3 | 32.1 | 10.4 | 7.1 | 9.4 | 0 / 6 | — | 9.4 | 7.9 | 8.3 |
| | | | | B-1 | 19.1 | 7.7 | 12.5 | 33.9 | 33.2 | 33.6 | 10.5 | 5.9 | 8.8 | 1 / 6 | 8月 | 9.6 | 7.7 | 8.2 |
| 5 | 9.0 | 2.5 | 5.7 | 0 | 23.0 | 7.8 | 14.6 | 33.7 | 26.6 | 32.0 | 11.0 | 7.1 | 9.5 | 0 / 6 | — | 9.6 | 7.8 | 8.4 |
| | | | | B-1 | 18.9 | 7.5 | 12.5 | 33.8 | 33.1 | 33.5 | 10.4 | 6.0 | 8.5 | 0 / 6 | — | 9.4 | 7.5 | 8.2 |
| 6 | 20.0 | 7.5 | 10.5 | 0 | 21.4 | 8.6 | 14.6 | 34.0 | 29.8 | 32.8 | 9.9 | 7.3 | 8.8 | 0 / 6 | — | 11.8 | 8.1 | 8.8 |
| | | | | B-1 | 19.1 | 8.3 | 12.6 | 33.9 | 33.4 | 33.7 | 9.7 | 7.7 | 8.9 | 0 / 6 | — | 11.3 | 8.0 | 8.7 |
| 7 | 14.0 | 3.0 | 9.8 | 0 | 20.4 | 8.3 | 14.5 | 33.8 | 29.3 | 32.6 | 10.8 | 7.2 | 9.3 | 0 / 6 | — | 10.8 | 8.1 | 8.6 |
| | | | | B-1 | 18.9 | 8.2 | 11.8 | 33.9 | 33.4 | 33.8 | 9.7 | 5.8 | 8.3 | 1 / 6 | 10月 | 10.7 | 7.9 | 8.5 |

※基準は社団法人日本水産資源保護協会編水産用水基準である。

(2)志津川湾

表-2 志津川湾水質調査結果

| St | 透明度(m) | | | 水深 (m) | 水温(°C) | | | 塩分 | | | DO(mg/L) | | | DOが基準*を下回った 回数/調査回数 | DOが基準*を 下回った月 | pH | | |
|----|--------|-----|-----|-----------|--------|-----|------|------|------|------|----------|-----|-----|------------------------|------------------|-----|-----|-----|
| | 最大 | 最小 | 平均 | | 最大 | 最小 | 平均 | 最大 | 最小 | 平均 | 最大 | 最小 | 平均 | | | 最大 | 最小 | 平均 |
| 1 | 8.0 | 2.0 | 5.4 | 0 | 27.0 | 8.1 | 14.9 | 34.0 | 27.3 | 32.2 | 10.7 | 8.0 | 8.8 | 0/6 | - | 8.2 | 8.0 | 8.1 |
| | | | | B-1 | 21.8 | 7.8 | 13.3 | 34.0 | 33.3 | 33.7 | 11.1 | 8.0 | 8.8 | | | 8.1 | 8.0 | 8.0 |
| 2 | 13.0 | 2.5 | 7.1 | 0 | 27.5 | 8.1 | 15.3 | 34.1 | 28.6 | 32.2 | 10.8 | 8.1 | 8.8 | 0/6 | - | 8.1 | 8.0 | 8.1 |
| | | | | B-1 | 19.8 | 7.8 | 12.7 | 34.0 | 33.6 | 33.8 | 10.7 | 8.0 | 8.6 | | | 8.2 | 8.0 | 8.1 |
| 3 | 12.0 | 2.0 | 6.6 | 0 | 26.6 | 7.9 | 15.0 | 34.0 | 28.0 | 32.4 | 10.7 | 8.1 | 8.7 | 0/6 | - | 8.2 | 8.0 | 8.1 |
| | | | | B-1 | 20.5 | 7.8 | 12.9 | 34.0 | 33.5 | 33.8 | 10.4 | 7.5 | 8.3 | | | 8.1 | 7.9 | 8.0 |
| 4 | 15.0 | 4.0 | 7.9 | 0 | 27.1 | 8.2 | 15.2 | 34.1 | 29.7 | 32.6 | 10.9 | 8.0 | 8.7 | 0/6 | - | 8.2 | 8.0 | 8.1 |
| | | | | B-1 | 19.4 | 7.7 | 12.6 | 34.1 | 33.7 | 33.8 | 10.5 | 6.5 | 8.2 | | | 8.1 | 7.8 | 8.0 |
| 5 | 18.0 | 6.0 | 9.9 | 0 | 25.7 | 8.1 | 15.1 | 34.1 | 31.2 | 33.1 | 11.3 | 8.0 | 8.9 | 0/6 | - | 8.1 | 8.0 | 8.1 |
| | | | | B-1 | 19.2 | 7.7 | 12.7 | 34.2 | 33.7 | 33.9 | 10.5 | 8.0 | 8.5 | | | 8.1 | 7.9 | 8.0 |
| 6 | 9.0 | 1.5 | 4.8 | 0 | 28.1 | 8.0 | 15.1 | 34.1 | 29.2 | 32.3 | 10.4 | 8.1 | 8.9 | 0/6 | - | 8.3 | 8.0 | 8.1 |
| | | | | B-1 | 21.7 | 7.8 | 13.2 | 34.1 | 33.4 | 33.7 | 10.8 | 7.8 | 8.6 | | | 8.1 | 7.8 | 8.0 |
| 7 | 6.0 | 1.0 | 3.7 | 0 | 27.2 | 7.7 | 14.5 | 33.8 | 22.1 | 31.3 | 10.3 | 8.0 | 8.7 | 0/6 | - | 8.2 | 8.0 | 8.1 |
| | | | | B-1 | 22.3 | 7.9 | 13.5 | 34.0 | 33.1 | 33.6 | 10.9 | 7.9 | 8.7 | | | 8.2 | 7.9 | 8.0 |
| 8 | 13.0 | 2.5 | 7.1 | 0 | 27.5 | 8.1 | 15.3 | 34.1 | 28.6 | 32.2 | 10.8 | 8.1 | 8.8 | 0/6 | - | 8.1 | 8.0 | 8.1 |
| | | | | B-1 | 19.8 | 7.8 | 12.7 | 34.0 | 33.6 | 33.8 | 10.7 | 8.0 | 8.6 | | | 8.2 | 8.0 | 8.1 |
| 9 | 12.0 | 2.0 | 6.6 | 0 | 26.6 | 7.9 | 15.0 | 34.0 | 28.0 | 32.4 | 10.7 | 8.1 | 8.7 | 0/6 | - | 8.2 | 8.0 | 8.1 |
| | | | | B-1 | 20.5 | 7.8 | 12.9 | 34.0 | 33.5 | 33.8 | 10.4 | 7.5 | 8.3 | | | 8.1 | 7.9 | 8.0 |
| A | 5.0 | 1.0 | 3.8 | 0 | 25.9 | 8.1 | 14.8 | 34.1 | 25.5 | 32.2 | 10.3 | 8.0 | 8.7 | 0/6 | - | 8.3 | 8.0 | 8.1 |
| | | | | B-1 | 23.4 | 7.6 | 13.9 | 34.0 | 33.2 | 33.6 | 11.4 | 7.8 | 8.7 | | | 8.1 | 7.8 | 8.0 |
| B | 11.0 | 2.0 | 6.6 | 0 | 27.9 | 8.0 | 15.1 | 34.1 | 26.7 | 31.9 | 12.1 | 8.0 | 9.0 | 0/6 | - | 8.2 | 8.0 | 8.1 |
| | | | | B-1 | 20.9 | 7.8 | 13.0 | 34.1 | 33.5 | 33.8 | 10.7 | 8.0 | 8.5 | | | 8.1 | 8.0 | 8.0 |

※基準は社団法人日本水産資源保護協会編水産用水基準である。

(3)松島湾

表-3 松島湾水質調査結果

| St. | 透明度(m) | | | 水深 (m) | 水温(°C) | | | 塩分 | | | DO(mg/L) | | | DOが基準*を 下回った 回数/調査回数 | DOが基準*を 下回った 月 | pH | | |
|-----|--------|-----|-----|-----------|--------|-----|------|------|------|------|----------|-----|-----|----------------------------|----------------------|-----|-------|-----|
| | 最大 | 最小 | 平均 | | 最大 | 最小 | 平均 | 最大 | 最小 | 平均 | 最大 | 最小 | 平均 | | | 最大 | 最小 | 平均 |
| 1 | 3.5 | 1.0 | 2.2 | 0 | 27.3 | 5.0 | 16.3 | 32.4 | 23.7 | 30.2 | 10.8 | 6.1 | 8.2 | 0/6 | | 8.3 | 7.9 | 8.1 |
| | | | | B-0.5 | 24.9 | 5.1 | 15.8 | 32.5 | 25.5 | 30.5 | 10.8 | 6.1 | 8.1 | | | 8.3 | 7.9 | 8.1 |
| 2 | 3.5 | 1.5 | 2.6 | 0 | 26.8 | 5.4 | 16.0 | 32.8 | 23.0 | 30.2 | 10.3 | 6.3 | 8.4 | 0/6 | | 8.3 | 8.0 | 8.2 |
| | | | | B-0.5 | 25.0 | 5.7 | 15.7 | 33.0 | 25.3 | 30.8 | 10.2 | 5.9 | 8.0 | | | 1/6 | 10月 | 8.2 |
| 3 | 3.0 | 1.5 | 2.1 | 0 | 27.3 | 4.7 | 16.0 | 32.5 | 22.4 | 29.8 | 10.4 | 6.3 | 8.3 | 0/6 | | 8.3 | 8.0 | 8.1 |
| | | | | B-0.5 | 24.7 | 4.7 | 15.3 | 32.6 | 25.5 | 30.5 | 10.5 | 6.5 | 8.2 | | | 0/6 | | 8.3 |
| 4 | 3.0 | 1.5 | 2.4 | 0 | 27.5 | 3.3 | 15.8 | 31.8 | 22.2 | 29.4 | 10.9 | 5.5 | 8.3 | 1/6 | 6月 | 8.3 | 7.9 | 8.1 |
| | | | | B-0.5 | 24.9 | 3.5 | 15.3 | 32.7 | 25.4 | 30.0 | 10.8 | 5.4 | 7.9 | | | 1/6 | 6月 | 8.3 |
| 5 | 5.0 | 1.5 | 2.9 | 0 | 26.4 | 5.2 | 15.7 | 32.7 | 23.4 | 30.6 | 10.2 | 6.3 | 8.8 | 0/6 | | 8.2 | 8.0 | 8.1 |
| | | | | B-0.5 | 21.8 | 5.9 | 15.1 | 33.1 | 30.2 | 32.3 | 10.1 | 4.5 | 8.1 | | | 2/6 | 8,10月 | 8.2 |

※基準は社団法人日本水産資源保護協会編水産用水基準である。

表-4 底質調査結果

| St | シルト含有率 (%) | 全硫化物 (mg/g乾泥) | COD (mg/g乾泥) | 強熱減量 (%) |
|------|---------------|------------------|-----------------|-------------|
| 気仙沼湾 | 1 | 83.7 | 0.38 | 23.1 |
| | 2 | 82.0 | 0.81 | 0.8 |
| | 3 | 10.8 | 0.02 | 0.0 |
| 志津川湾 | B3 | 17.4 | 0.01 | 2.4 |
| | C2 | 58.7 | 0.01 | 25.0 |
| | C3 | 66.7 | 0.62 | 26.8 |
| | O1 | 84.0 | 0.05 | 38.6 |
| 松島湾 | 1 | 90.4 | 0.30 | 29.2 |
| | 2 | 59.5 | 0.05 | 20.4 |
| | 3 | 70.9 | 0.19 | 32.5 |
| | 4 | 76.5 | 0.15 | 23.6 |
| | 5 | 93.9 | 0.57 | 34.0 |
| | 6 | 87.1 | 0.27 | 25.2 |

表-5 生物モニタリング調査結果（数字は個体数）

| | 気仙沼湾 | | | 志津川湾 | | | | 松島湾 | |
|----------|------|-----|-----|-------|------|------|-------|-----|-----|
| | St1 | St2 | St3 | St.B3 | StC2 | StC3 | St.O1 | St2 | St4 |
| 多毛類 | 54 | 34 | 101 | 20 | 18 | 81 | 34 | 112 | 17 |
| 甲殻類 | 15 | | 28 | 24 | | | 1 | 9 | |
| 棘皮類 | | 1 | | | | | 1 | 2 | |
| 軟体類 | 20 | 39 | 4 | 9 | 2 | 40 | 3 | 4 | 5 |
| その他 | 4 | 4 | 5 | 2 | 2 | 15 | 2 | 2 | 3 |
| 計 | 93 | 78 | 138 | 55 | 22 | | 41 | 129 | 25 |
| うち シズクガイ | 19 | 39 | 4 | | 2 | 39 | 2 | 2 | 4 |
| チヨノハナガイ | | | | | | | 1 | | |

表-6 赤潮の発生状況

| 確認年月日 | 優占種 | 分布域 | 細胞密度 (cells/ml) | 漁業被害 |
|-----------|------------------------------|----------------|--------------------|------|
| 令和2年5月12日 | 渦鞭毛藻類 | 南三陸町歌津 寄木漁港 | 4,252 | なし |
| 令和2年7月21日 | <i>Noctiluca scintillans</i> | 石巻湾 | 430~1,080 | なし |
| 令和2年8月3日 | <i>Noctiluca scintillans</i> | 仙台湾沖 | 1,980 | なし |
| 令和2年8月3日 | <i>Prorocentrum micans</i> | 気仙沼湾 | 3,904 | なし |
| 令和2年9月30日 | <i>Heterosigma akashiwo</i> | 松島湾 | 32,000 | なし |

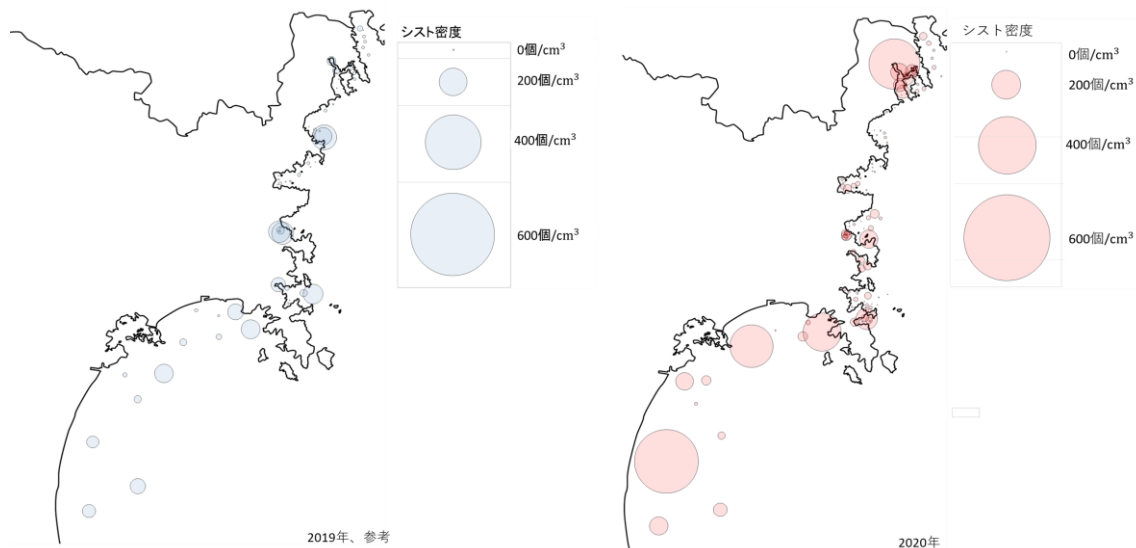


図7 本県沿岸におけるAlexandrium属プランクトンシストの残存状況

<今後の課題と次年度以降の具体的計画>

環境調査:漁場保全対策推進事業調査指針に準じて実施する。

<結果の発表, 活用状況等>

- ・赤潮等の発生時には調査結果を取りまとめ、関係各機関・漁業者等に情報提供し被害の未然防止に役立てた。
- ・水質調査の結果は随時ホームページ上に公開し、関係機関に情報提供を行った。
- ・臨時調査結果は提供先の行政機関の参考資料として活用された。
- ・調査結果の沿岸漁場環境のデータベース化を進めた。

事業課題の成果要旨

(令和2年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター内水面水産試験場

| | |
|--------------|---------------------------|
| 課題の分類 | 環境 |
| 研究課題名 | 持続可能なみやぎの漁場環境づくり推進事業（内水面） |
| 予算区分 | 県単 |
| 研究期間 | 令和2年度～令和6年度 |
| 部・担当者名 | 内水面水産試験場 ○野知里優希, 中家浩 |
| 協力機関・部及び担当者名 | 鳴瀬吉田川漁業協同組合, 広瀬名取川漁業協同組合 |

<目的>

河川環境の変化は、河川に生息する魚類の資源状況に大きな影響を与える。近年、地球温暖化がもたらす河川・沿岸域の水温上昇、極端な豪雨や渇水による河川流量の変化は、水質、河床環境、魚類生態系に様々な影響を及ぼすことが報告されている。そのため、持続的な漁業を行うためには、河川に生息する魚類相の把握や漁業対象魚種の資源調査による漁場環境の把握が必要となることから、県内の2河川を対象に各種調査を実施する。

<試験研究方法>

1 鳴瀬川での魚類相調査

図1に示した鳴瀬川中流域の3調査点（調査点1：鹿原橋付近、調査点2：鳴瀬橋付近、調査点3：高倉橋付近）で6月16日および10月14日に投網による採捕を実施した。

2 広瀬川における天然アユの遡上調査

5月8日、29日、6月11日、19日に図2に示す広瀬川の3調査点（調査点1：土手畑、調査点2：郡山堰下付近、調査点3：愛宕堰下付近）において投網による採捕を実施した。採捕したアユを50尾持ち帰り、側線上方横列鱗数から天然アユまたは放流アユを区別し、得られた天然アユの割合からCPUE（投網1投あたりの天然アユの採捕尾数）を求めた。

<結果の概要>

1 鳴瀬川での投網調査

合計で5科9種が観察され、漁業権対象となるヤマメやアユ、ウグイ、オイカワが確認された（表1）。

2 広瀬川における天然アユの遡上調査

各調査点における天然アユのCPUE（直近3ヶ年と平成24年から平成29年までの平均値）を図3に示した。調査期間を通して、調査点1のCPUEは2.2～25.7尾/投、調査点2のCPUEは1.6～16.7尾/投、調査点3のCPUEは0～0.2尾/投であった。5月時の調査点1,2は、過去のCPUEと比較して、少ない傾向が見られたが、6月以降は両地点ともに平年並みのCPUEであった。一方で、最上流の調査点3では5月8日以降、天然アユを確認できなかった。

<主要成果の具体的なデータ>



図1 鳴瀬川での魚類相調査点

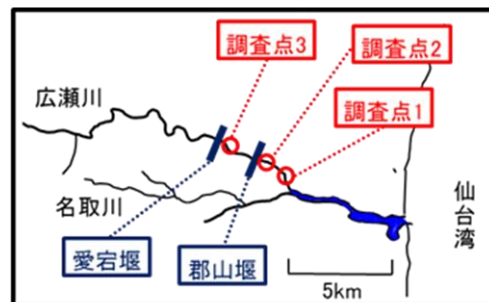


図2 天然アユの遡上調査点

表1 鳴瀬川での魚類相調査結果

| | 年 月 | ~2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | | | | | | | | | | | |
|--------|------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 6 | 10 | 6 | 10 | 6 | 10 | 6 | 10 | 6 | 10 | 7 | 6 | | | | | | | | | | |
| サケ科 | ヤマメ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | イワナ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| コイ科 | ウグイ・マルタウグイ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | カマツカ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | オイカワ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | ビワヒガイ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | ニゴイ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | アブラハヤ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | タイリクバラタナゴ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | モツゴ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | ゲンゴロウブナ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | ギンブナ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | タモロコ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | モロコ類 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | タナゴ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | タナゴ類 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| キュウリウ科 | アユ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | ワカサギ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| ボラ科 | ボラ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| カジカ科 | カジカ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| ドジョウ科 | ドジョウ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | シマドジョウ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| サフツシ科 | オオクチバス | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| ハゼ科 | オオヨシノボリ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | シマヨシノボリ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | トウヨシノボリ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | ジュズカケハゼ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | ヨシノボリ類 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | マハゼ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| | ウキゴリ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| ヌマチチブ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | | |
| 種数 | | 24 | 23 | 8 | 9 | 8 | 8 | 9 | 10 | 9 | 5 | 8 | 11 | 6 | 8 | 8 | 5 | 8 | 8 | 9 | 0 | 8 | 9 |

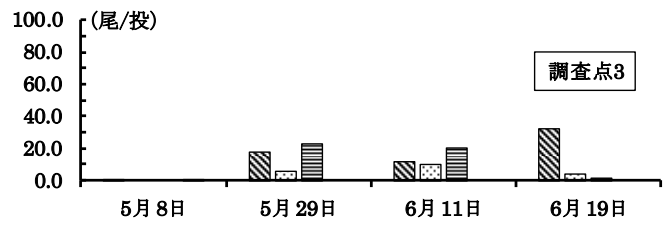
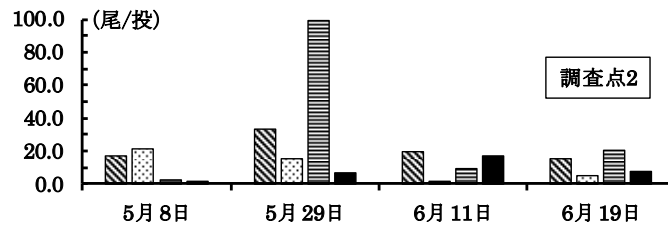
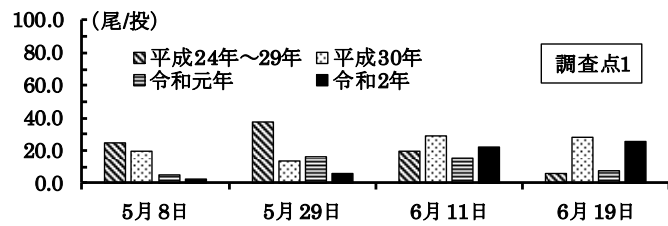


図3 各調査点における天然アユの平均採捕尾数
(月日は本年度の調査日とし、他年は過去に同時期に調査した結果を掲載)

<今後の課題と次年度以降の具体的計画>

引き続き、2河川にて調査を継続する。

<結果の発表、活用状況等>

広瀬川の天然アユの遡上調査結果は、令和2年度第1回内水面漁場管理委員会で発表したほか、宮城県のホームページに公表した。

事業課題の成果要旨

(令和2年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター・気仙沼水産試験場

| | |
|---|---|
| 課題の分類 | 資源・環境 |
| 研究課題名 | 資源管理・漁場改善推進事業 |
| 予算区分 | 委託（宮城県資源管理・漁場改善推進協議会） |
| 研究期間 | 平成23年度～ |
| 部・担当者名 | 環境資源チーム：矢倉浅黄・岡村悠梨子 気仙沼水産試験場地域水産研究チーム：成田篤史・他力将・藤田海音 |
| 協力機関・部及び担当者名 | 国立研究開発法人 水産研究・教育機構 東北水産研究所 沿岸資源G 東北大学大学院 農学研究科 |
| <p><目的> 宮城県沿岸の重要魚種である、イカナゴ、ツノナシオキアミ、ヒラメ、マコガレイ、マガレイの資源調査および漁場環境調査を実施し、資源管理と漁場環境の維持に必要な科学的データを収集する。</p> <p><試験研究方法> 調査船による資源調査、漁場形成調査および市場調査、統計調査を行い、イカナゴ、ツノナシオキアミ、ヒラメ、マコガレイ、マガレイの資源状況、発生状況等を把握する。 水温テレメータを用いて、気仙沼湾における水温をリアルタイム計測し、インターネットでHP上に公開する。</p> <p><結果の概要> 1 資源調査 ・イカナゴ及びツノナシオキアミの分布及び資源状況 ① イカナゴ調査 9月29日・10月7日にみやしおで爪曳き網を用いて仙台湾内でイカナゴ夏眠期調査を行った。 令和3年漁期については、1月26日に牡鹿半島周辺の稚魚ネット表層曳き、2月12日に仙台湾のボンゴネット中層曳きによるコウナゴ分布状況を行い、また3月9日、12日に「みやしお」及び「開洋」により仙台湾内、牡鹿半島以北海域でコウナゴ漁期前調査を行った（図1）。 1月の牡鹿半島周辺では調査点あたり最大83匹の採集があり、昨年・一昨年を上回った。2月の仙台湾におけるコウナゴ仔魚の発生量は1 m³あたり0.002尾であり史上最低記録を更新した。3月の漁期前調査においては、仙台湾では仔魚が採集されず、牡鹿半島では採集数は6調査点で2匹と極めて低い値となった。（図2）。 夏眠期調査では成魚は採集されなかった。（図3,4） ② オキアミ分布調査 2月から3月にかけてオキアミ魚探調査及び水温調査を実施した。2021年は黒潮の勢力が極めて強い上、岸近くに暖水域があり冷水が断続的にしか流れ込んでこないため不適な海況となったが、密度は薄いもののオキアミ浮上群の反応が女川沖で確認された（図5）。 ・沿岸資源（ヒラメ、マコガレイ、マガレイ、マアナゴ、アカガイ）の資源状況 ① カレイ類底曳網調査 漁業調査指導船「みやしお」により、2020年10月19日、20日に仙台湾内の水深30～60 mに設定した6定点に加えて、今年度は仙台湾南部の40 mと60 m地点にそれぞれ調査点7、8を設定し、同様の調査を実施した（図6）。これらの8調査点において、3 kt、30分曳きの底曳網調査（着底トロール：網幅20 m、網高さ2 m）を実施した。主要カレイ類であるヒラメ、マコガレイ、マガレイの分布密度（1km²あたりの漁獲尾数）の推移を図7に示した。2020年のマコガレイとヒラメは、2018年と2019年より多くなっていた。マガレイは2017～2018年並の低水準であった。調査では暖水性魚種であるインダイやコバンヒイラギが混獲された。着底トロール調査と同時に各調査点で実施した海洋観測では、St.5で表面水温が19.0℃、底水温が16.7℃と底に冷水の差し込みがあったが、その他の調査点では表面から底層まで18～19℃台で一定であった。 ② マアナゴ仔魚調査 2020年5月～7月に漁業調査船「開洋」によりマアナゴ葉形仔魚来遊量調査を行った（図8,9）。4回の調査でマアナゴ葉形仔魚を156尾（昨年は6調査17尾）採捕した。1 曳網あたりの最大採捕数は5月12日のst3における34尾であった。調査期間を通じて仔魚の体重が冷水年であった2019</p> | |

年よりも高い値を示し、極度の暖水年であった2018年に近い傾向を示した。またマアナゴ仔魚は変態に従って全長が縮むとともに全長に対する肛門前体長の割合が小さくなることが知られるが、全長と体長をプロットしたところ、全長に対する肛門前体長が90%程度である未変態の個体は全長9.5～12.5cm、肛門が前方に移動した個体は全長8～12cmで主に見られ、同サイズであっても変態の進行状況には個体差が大きいことが示された。

③ アカガイ資源状況調査

アカガイ分布状況を把握するため、2020年7月に漁業調査船「開洋」により共同漁業権漁場第155号と159号の内部14点で爪付き貝桁網を用いた3kt,20分曳きを実施した(図10)。調査で採取されたアカガイは貝桁1丁あたり、1時間曳網で得られた漁獲個数をCPUEとして分布状況を把握した。その結果、共同漁業権漁場第155号の沖側ではアカガイが増加、岸側ではやや減少、159号では激減しているという結果となった。分布の中心は50mm台であり、性別を判断できない未成熟個体が多数含まれていた。成熟した大型貝や新規加入の小型貝は少なかった(図11)。

2 魚市場調査

・ 県北部

北部地区魚市場(気仙沼市魚市場・南三陸町地方卸売市場)で刺網により水揚げされたマコガレイ2,316尾の全長を計測した。また、気仙沼市魚市場に水揚げされたマコガレイ212尾の精密測定を実施した。

マコガレイ全個体の全長組成をみると、20～46cmのものが水揚げされており、モードは32cmであった(図12)。月別全長組成をみると、いずれの月も20～40cmと幅広いサイズ階級を示し、モードの明瞭な変化は認められなかった(図13)。過去の体長組成も合わせて考慮すると、特定のサイズ階級に対して過剰に漁獲されている様子はないと推定された。

マコガレイの精密測定は全長幅20.0～40.5 cmのものに対して実施した。測定したマコガレイの性比は1:1.71(雄78個体、雌134個体)であり、雌個体のGSI(生殖巣重量指数)は2020年12月～2021年3月にかけて高くなった(図14)。表面法による耳石の年齢査定の結果、年齢範囲は1～8歳で、3歳の個体数が特に多かったことから、現在の資源には2017年級が寄与していることが推定された(図15)。全長と年齢を比較した結果、同じ年齢でも、様々なサイズが水揚げされていることが分かった(図16)。

・ 県中南部

① マコガレイ

石巻魚市場で2020年1～12月に水揚げされたマコガレイ7,572尾の全長を計測した。マコガレイの全長範囲は、沖合底曳網による漁獲物では18～48 cmのサイズが漁獲され、モードは27～33 cmに見られた。小型底曳網による漁獲物では18～50 cmのサイズが漁獲され、モードは23～28 cmと30～35 cmに見られた(図17)。

1～12月に石巻魚市場に水揚げされたマコガレイ604尾の精密測定を実施した。測定した個体の雌雄別全長年齢組成をみると、雄では26 cm～35 cmの3歳、雌では21 cm～35 cmの2歳と3歳が中心になっていた(図18)。

② ヒラメ

石巻魚市場で2020年1～12月に水揚げされたヒラメ6,655尾の全長を計測した。ヒラメの全長範囲は、沖合底曳網による漁獲物では期間通して30 cm～89 cmのサイズが漁獲され、1～4月の全長組成は二峰形を示し、モードは35 cm～37 cmと44 cm～46 cmにあった。沖合底曳網の休漁期間である7～8月を除いた5～6月と9～12月の全長組成は、1～4月よりも55cm以上の個体の割合が多く、モードは35 cm～37 cmと45 cm～48 cmにあった(図19)。小型底曳網による漁獲物では期間を通して28 cm～88 cmのサイズが漁獲され、1～4月の全長組成は単峰形を示しモードは34 cm～36 cmにあった。5～8月と9～12月の全長組成は、二峰形を示しモードは34 cm～37 cmと44～46cmにあった(図20)。

市場での天然放流別の全長組成と県内の漁獲量から、県内の天然放流別の漁獲尾数を求めたところ、天然魚の漁獲尾数は895,258尾、放流魚の漁獲尾数は6,170尾で放流魚の混入率は0.7 %であった。混入率は2010年以降低調で推移している(図21)。

③ マガレイ

石巻魚市場で2020年1～12月に水揚げされたマガレイ8,747尾の全長を計測した。マガレイの全長範囲は、沖合底曳網の全長は19 cm～42 cmの範囲にあり、モードは25 cm～31 cmにみられた。小型底曳網の全長は18 cm～47 cmの範囲にあり、モードは28 cm～35 cmにみられた(図22)。

1～12月に石巻魚市場に水揚げされたマガレイ395尾の精密測定を実施した。測定した個体の雌雄別全長年齢組成をみると、雄では21 cm～30 cmの2歳～4歳、雌では20 cm～35 cmの2

歳～4歳が中心になっていた（図23）。

3 水揚統計調査

① イカナゴ

宮城県のコウナゴ（イカナゴ仔魚）漁獲量は27～9,609tであったが、2020年はわずか6kgとなった。2000年代の最大漁獲量は2008年の9,609tであったが、震災後はおおむね3,000トン以下の低位で推移しており、特に2018年以降の減少が著しくなっている（図24）。

またメロウド（イカナゴ成魚）漁獲量も2020年はほぼ0となった。2011年及び2012年に受けた震災の影響を2013年には脱却したが、2017年に前年比6%の記録的な大不漁となり、その後も低水準が持続している。（図25）。

② ツノナシオキアミ

宮城県の主要魚市場での1995～2020年の漁獲量は465～33,245トンであった。漁獲に際して総量規制が行われており、2011年以前の漁獲量は暖水波及の影響を受けた1996年、1999年を除きおおむね規制量と一致していたが、震災後は漁獲量が規制量に満たない状態が続いている。2020年は親潮が極度に北偏したため宮城県近海に漁場ができず、極度の不漁となった。（図26）。

③ マコガレイ

宮城県の主要魚市場での1995～2010年の漁獲量は152～319 tであった。2000年以降減少傾向を示し、2005年には152 tと最も低い漁獲となった。その後、漁獲量の増加がみられたが、2011年の東日本大震災の影響で漁獲量は116 tまで減少した。震災後は2015年にかけて漁獲量が増加し、過去最高の439 tを記録したがその後減少、2020年は182 tと震災年を除くと、過去2番目に低い水準となっていた（図27）。

④ ヒラメ

宮城県の主要魚市場での1995～2010年の漁獲量は107～302 tであった。2005年までは200t未満の水揚であったが、2006年に200t台となり、2009年には300tを超えるまで増加した。2011年は東日本大震災の影響で前年比65.0%となる197 tまで落ち込んだが、2012年は215 t、そして2013年には954 tまで急増し、2014年～2017年は千トンを超えて1,062 t～1,699 tとなった。2020年の主要魚市場での漁獲量は686 tと前年に続いて落ち込んだものの、震災後の高位水準は維持している（図21）。

⑤ マガレイ

宮城県の主要魚市場での1995～2010年の漁獲量は153～332 tの範囲で推移した。2011年は東日本大震災の影響で漁獲量が164 tまで大きく落ち込み前年比54%となった。震災後の2012～2017年は249～593 tと増加したが、その後減少し、2020年は過去最低の110 tとなった（図28）。

4 漁場環境調査

気仙沼水産試験場の試験筏（気仙沼湾ニツ根地先）に設置した水温テレメーター装置での水温のモニタリング結果をリアルタイムでHP上に公開した（図29）。

<主要成果の具体的なデータ>

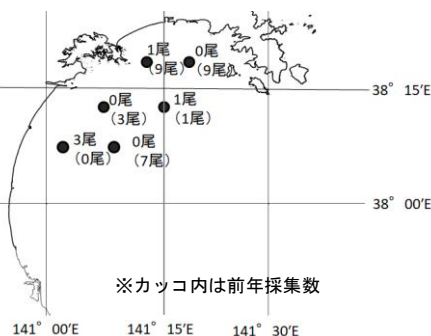


図1 分布調査（2月）による
仙台湾コウナゴ分布

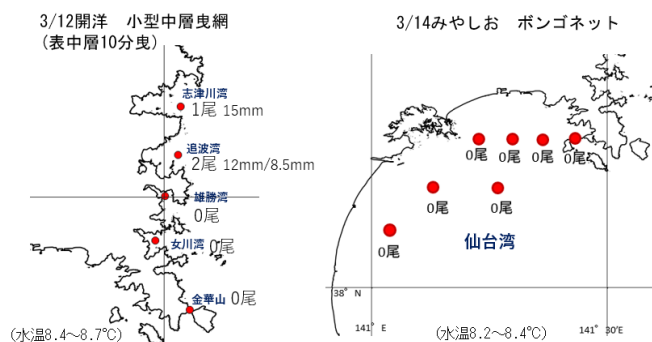


図2 漁期前調査（3月）による
コウナゴ分布

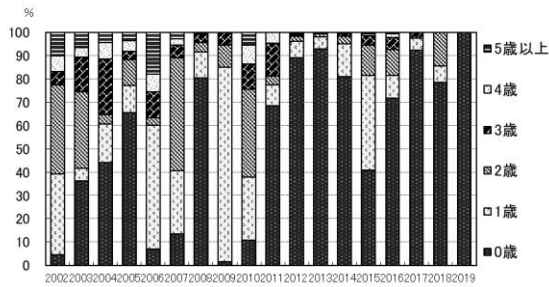


図3 夏眠期のイカナゴ年齢組成

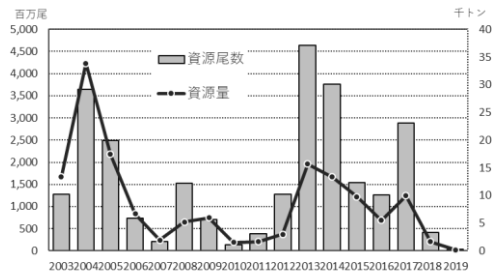


図4 イカナゴ夏眠資源量

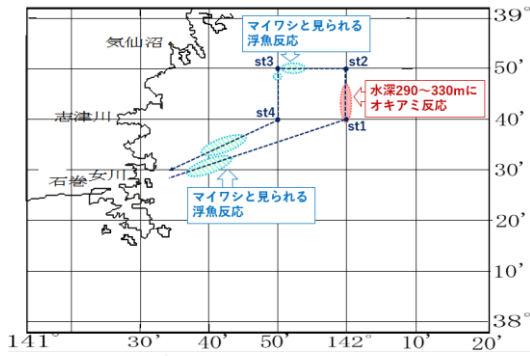


図5 3月魚探調査によるオキアミ分布

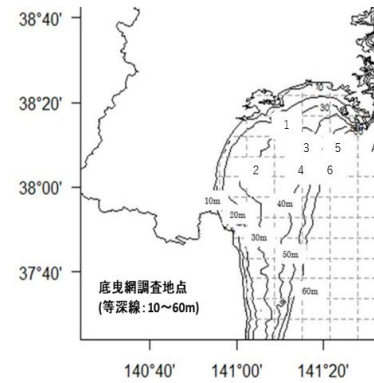


図6 カレイ類底曳網調査点

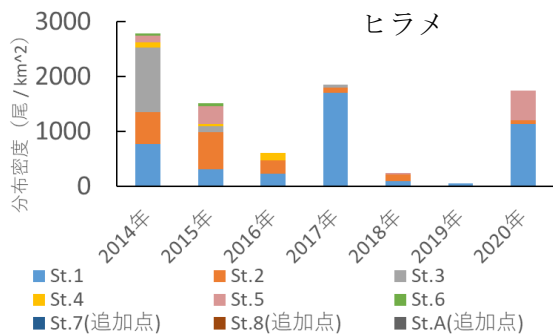
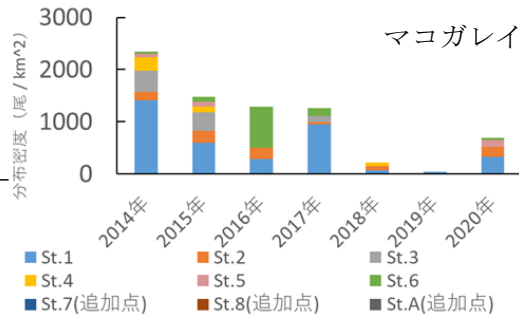
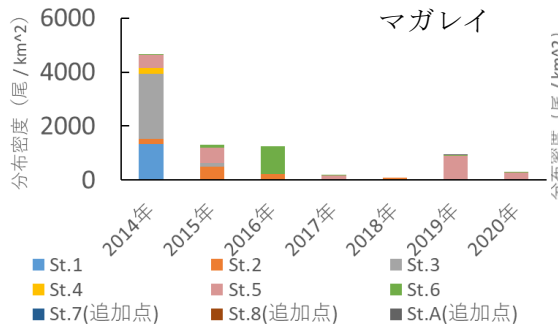


図7 調査点別主要なヒラメ・カレイ類の分布密度 (2016年はSt.3, 2018年はSt.6がそれぞれ欠測)



図8 マアナゴ葉形仔魚調査地点

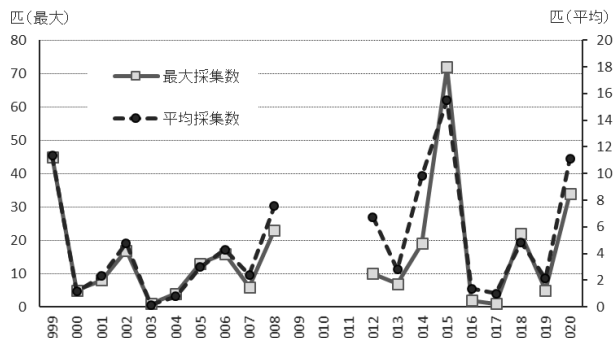


図9 マアナゴ仔魚採集数の変遷

表1 地点別の漁獲尾数・漁獲量と底水温

| 地点番号 | 異体類 | | | 底水温 (°C) |
|-------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| | マコガレイ | マガレイ | ヒラメ | |
| St. 1 | 2尾 0.4kg | 0 | 2尾 0.6kg | 19.5 |
| St. 2 | 0 | 0 | 0 | 20.6 |
| St. 3 | 0 | 0 | 0 | 19.0 |
| St. 4 | 0 | 0 | 0 | 20.0 |
| St. 5 | 0 | 40尾 4kg | 0 | 17.5 |
| St. 6 | 0 | 1尾 0.01kg | 0 | 17.7 |
| St.A | 0 | 1尾 0.01kg | 0 | 15.3 |

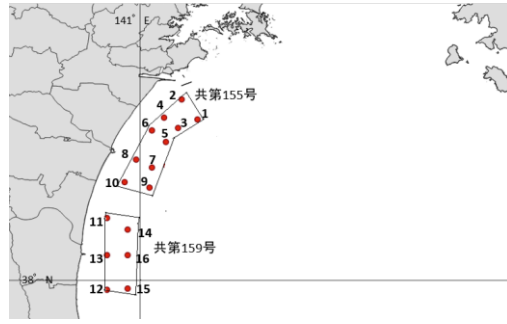


図10 アカガイ調査地点図

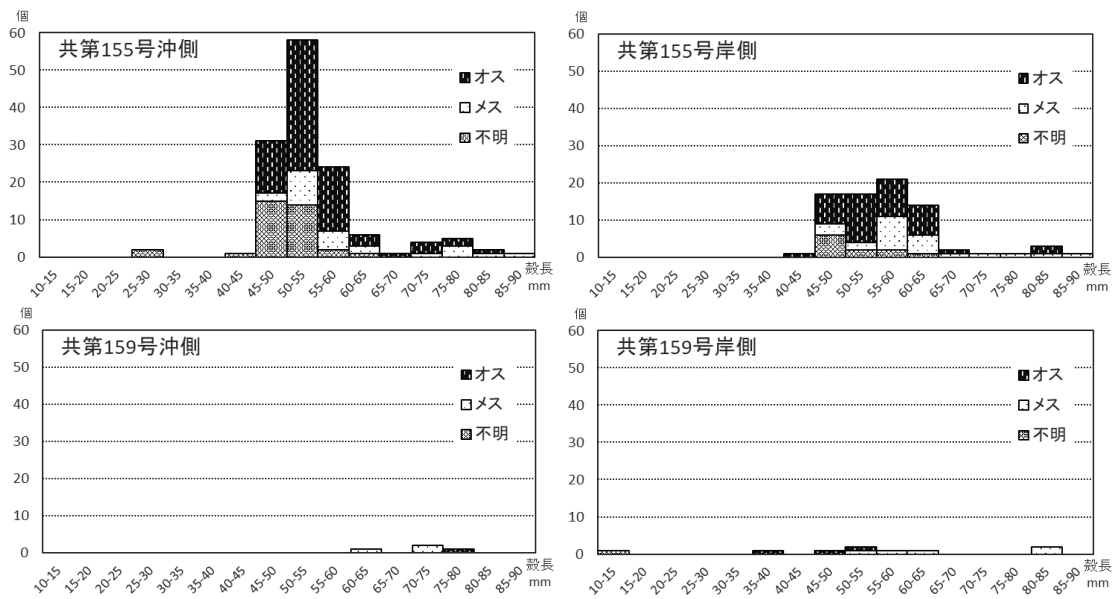


図11 アカガイ殻長組成

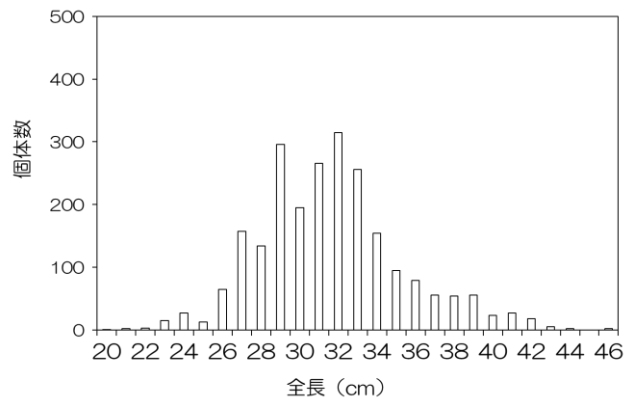


図12 2020年マコガレイ全長組成
(気仙沼魚市場+南三陸地方卸売市場)

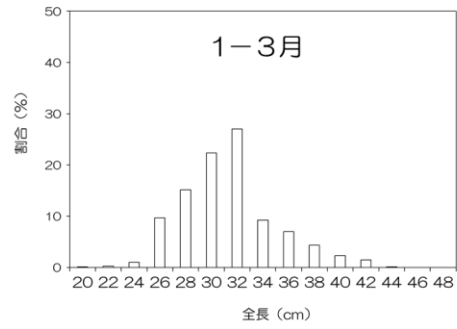
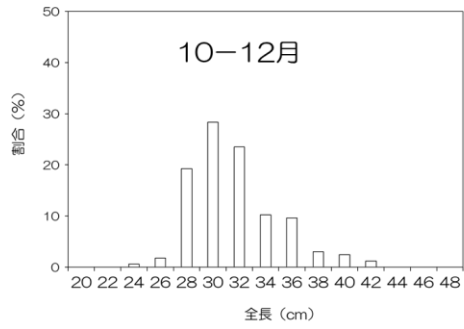
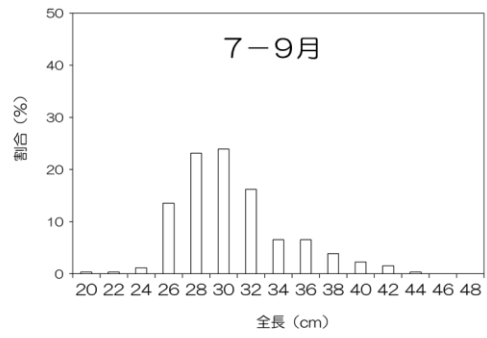
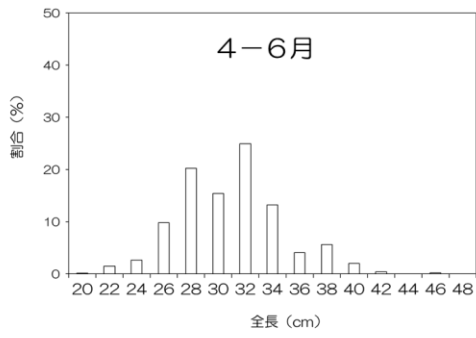


図13 2020年マコガレイ月別全長組成の推移(気仙沼魚市場
+南三陸地方卸売市場)

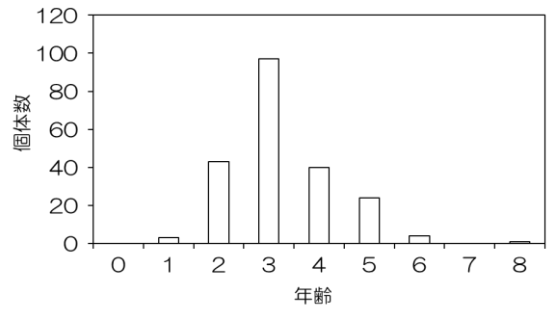
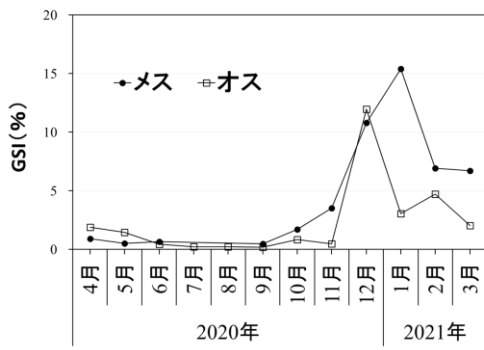


図15 2020年マコガレイ年齢組成(気仙沼魚市場)

図14 マコガレイのGSIの推移(気仙沼魚市場)

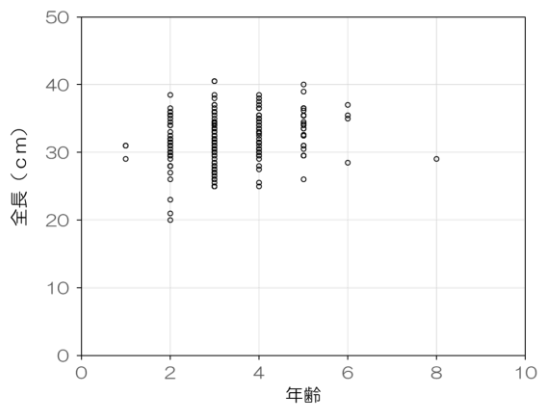


図16 マコガレイの全長と年齢の関係(気仙沼魚市場)

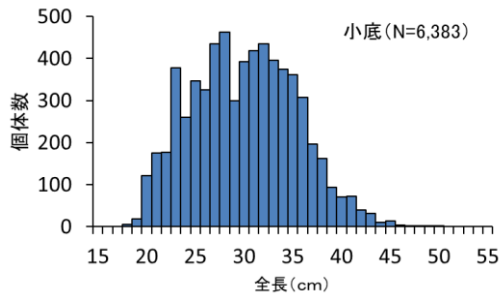
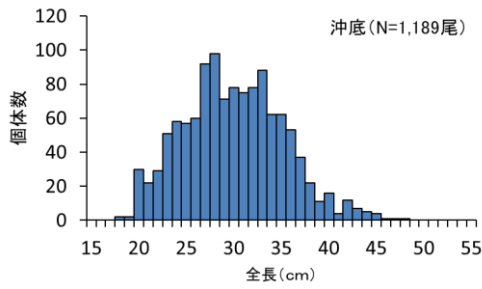


図17 マコガレイの水揚全長組成 (石巻魚市場)

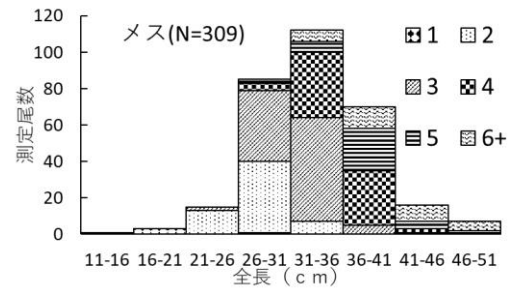
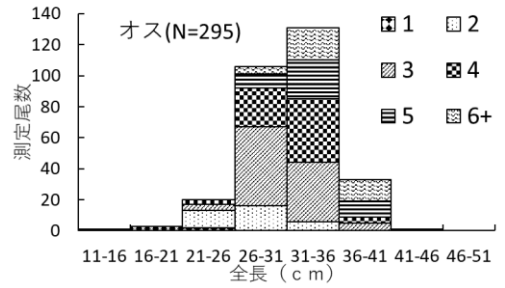


図18 精密測定マコガレイの年齢組成 (石巻魚市場)

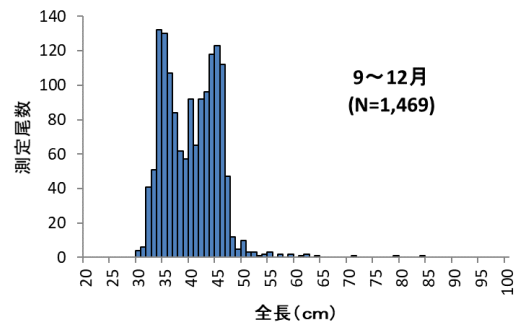
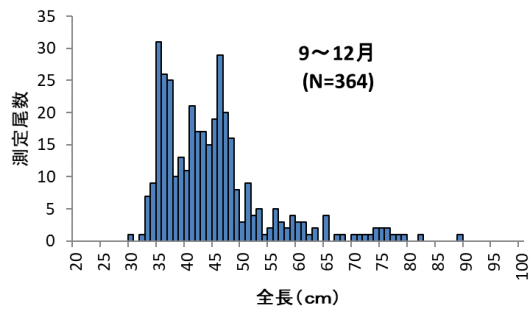
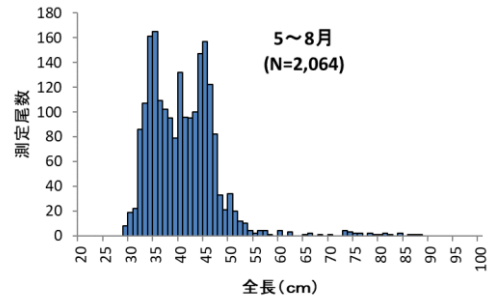
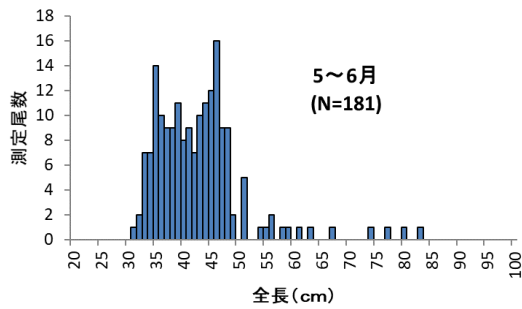
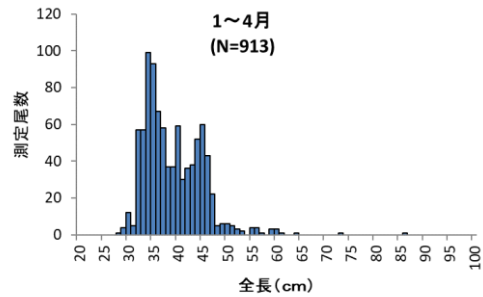
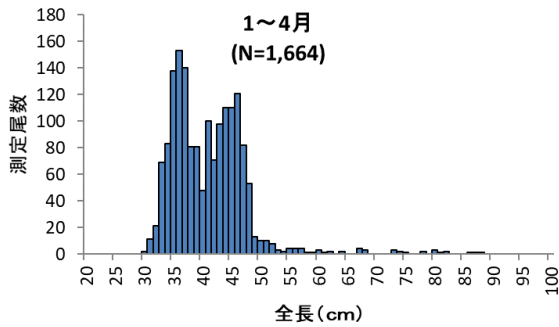


図19 沖合底曳網によって漁獲されたヒラメの全長組成 (石巻魚市場)

図20 小型底曳網によって漁獲されたヒラメの全長組成 (石巻魚市場)

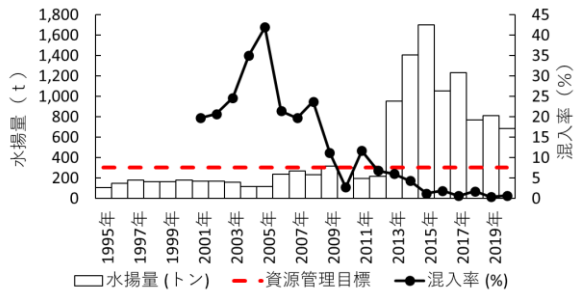


図21 県内のヒラメの水揚量と混入率の推移

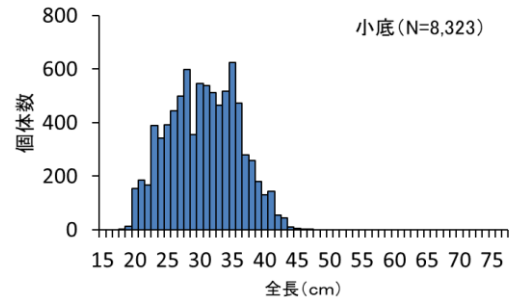
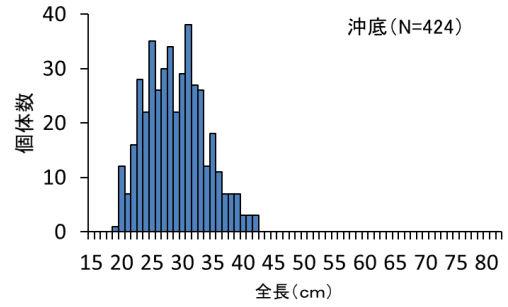


図22 マガレイの水揚全長組成 (石巻魚市場)

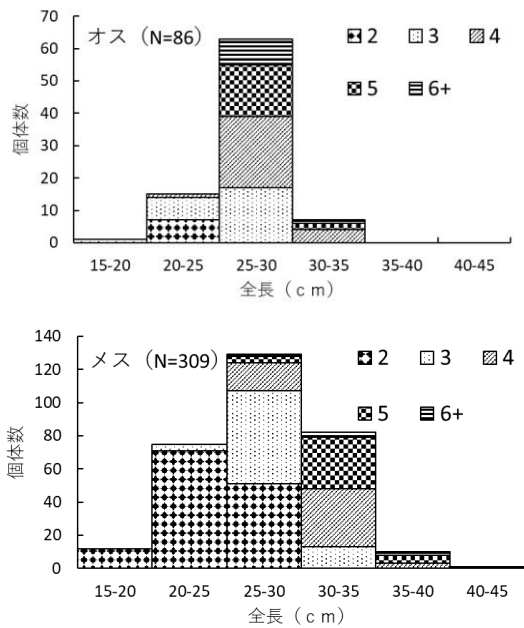


図23 精密測定マガレイの全長年齢組成 (石巻魚市場)

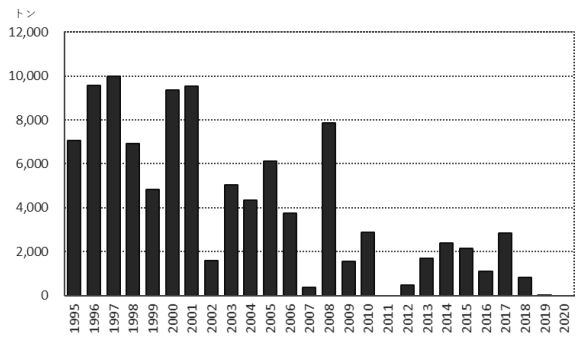


図24 宮城県におけるコウナゴ水揚量

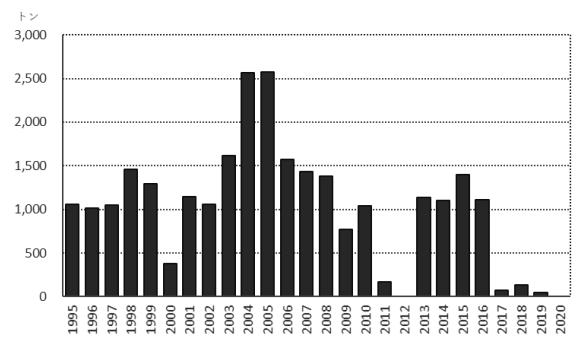


図25 宮城県におけるメロウド水揚量

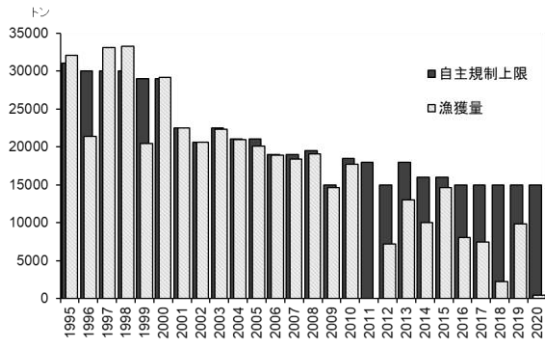


図26 宮城県におけるツノナシオキアミ水揚量の推移

※規制値が「岩手県と合わせてxトン」であった年については便宜上、規制値を折半して表示

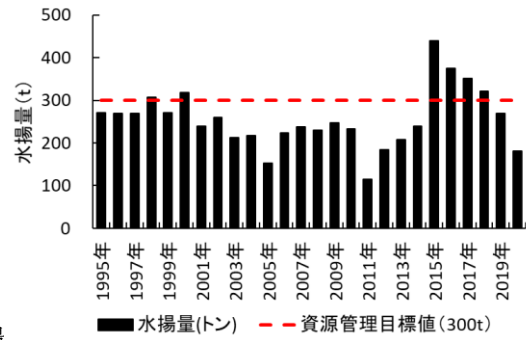


図27 宮城県におけるマコガレイ水揚量の推移

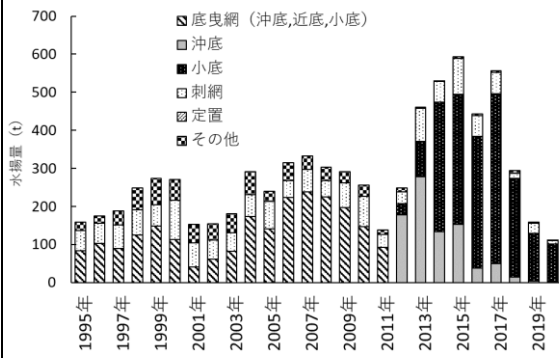


図27 宮城県におけるマコガレイ水揚量の推移

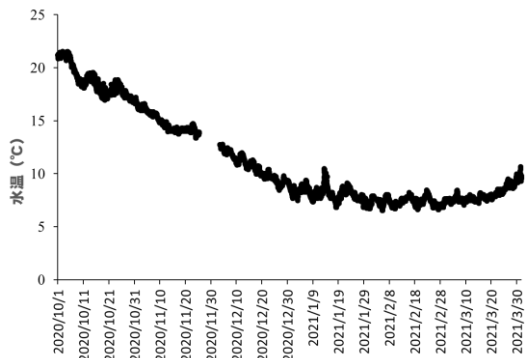


図29 気仙沼湾の水温テレメーター装置によるモニタリング結果(2020.10～2021.3)

<今後の課題と次年度以降の具体的計画>

令和元年度と同様にイカナゴ、ツノナシオキアミ、ヒラメ、マコガレイ、マガレイの資源調査及び漁場環境調査を実施するとともに、調査に対する評価や検証についても検討する必要がある。次年度も連続観測機やオートアナライザーを用いて気仙沼湾の漁場環境の把握に努める。

<結果の発表活用状況等>

本事業により取得された各県のデータは、「宮城県資源管理・漁場改善推進協議会」が魚種毎に作成する資源管理指針のための基礎データと活用され、本県沿岸重要魚種の持続的利用を図るために役立てられる。自動観測機から得られた水質情報はインターネット上でリアルタイムに公開し、有効活用を図った。

事業課題の成果要旨

(令和2年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

| | |
|--------------|---|
| 課題の分類 | 増養殖技術 |
| 研究課題名 | 水産環境整備事業 |
| 予算区分 | 県単 |
| 研究期間 | 令和2年度～ |
| 部・担当者名 | 養殖生産チーム：○伊藤博 企画・普及指導チーム：森山祥太 気仙沼水産試験場：○藤田海音 成田篤史 |
| 協力機関・部及び担当者名 | 仙台地方振興事務所水産漁港部， 東部地方振興事務所水産漁港部， 気仙沼地方振興事務所水産漁港部 |

<目的>

干潟造成にかかる事業効果については、漁獲可能資源の維持培養効果、漁業外産業への効果、自然環境保全修復効果を想定している。これらの事業効果を算出するため、造成干潟におけるアサリ生息密度調査と浮遊幼生調査を実施する。

また、宮城県沿岸では、アワビ資源の大幅な減少やウニ類の食害等による「磯焼け」が県北部沿岸を中心に認められ、キタムラサキウニ及び藻場の分布状況の把握が不可欠である。「宮城県藻場ビジョン」に基づき、ハード整備・ソフト対策の基礎データ収集のため、県北部の藻場の分布状況のモニタリング調査を行う。アワビについては、平成29年度から放流が再開された県産放流アワビが、今年度から漁獲対象として加入するため、放流効果の基礎データ収集を目的として調査を行う。

さらに、磯焼け対策の一つとして増加したキタムラサキウニの除去が有効であるが、磯焼け海域のキタムラサキウニは身入りが悪く利用価値が低い。そのため、キタムラサキウニの除去と併せ、蓄養による身入りの改善を検証し、磯焼け対策の取組促進と資源の有効活用を行う。

<試験研究方法>

1 アサリ生息密度調査

万石浦の3地区、松島湾の6地区、鳥の海の1地区および志津川湾の1地区に造成された干潟および松島湾の白崎浜および鳥の海の天然干潟1地区でアサリの生息密度調査を行った。万石浦の造成干潟では令和2年5月に沢田の9点、6月に梨木畑の8点、7月に黒島の3点で調査を行った。松島湾の造成干潟では4月に羅漢島の3点、九ノ島の5点、5月に波津々浦の5点、6月に野々島の3点、梅ヶ浜の3点、内裡島の5点、蛤浜の3点、7月に馬放島の3点で調査を行った。天然干潟では6月に白崎浜の3点、内裡島の5点で調査を行った。鳥の海では5月に造成干潟5点、天然干潟1点で調査を行った。志津川湾では5月に折立の造成干潟11点で調査を行った。

干潟では20×20cmまたは15×15cm コドラートを用い、稚貝は1mm目合いの篩を用いてアサリを採集し、個体数と殻長の測定を行った。また、志津川湾を除く各地点で地盤高の測定を行った。

2 キタムラサキウニ及び藻場の分布調査

令和3年2～3月にかけて、気仙沼湾の主に水深約1～8mの岩礁海底または砂礫海底において、海藻の繁茂状況（海藻被度）並びにキタムラサキウニ（以下、ウニ）の生息個体数を船上から箱メガネで調査した。調査範囲は大島長崎の小前見島18地点、大島駒形6地点、大島要害6地点、岩井崎11地点で行った。

3 エゾアワビ浮遊幼生調査

令和2年8月6日～10月20日にかけて週1回（計11回）気仙沼湾岩井崎地先で北原式定量プランクトンネット（口径45cm、目合い100μm）を用いてエゾアワビ（以下、アワビ）浮遊幼生の出現状況を調査した。

4 エゾアワビの漁獲物調査

大谷漁港で11月11日及び12月18日に、寄磯漁港で11月25日に、波路上漁港、十三浜漁港で12月22日に、開口時の計測・計量前（十三浜は計測・計量後）の水揚げされた一部のアワビについて調査を実施した。大谷漁港、寄磯漁港、十三浜漁港では、殻長、全重測定、放流貝と天然貝の識別、波路上漁港では、殻長の測定のみを実施した。なお、放流貝と天然貝の識別は、殻のグリーンマークの有無により行った。また、各漁港に水揚げされた一部のアワビの年齢、肥満度等の精密測定を実施した。肥満度は「肥満度＝軟体部生重量/生全重量」で計算した。

水揚げしたアワビは計測・計量後に通常のアワビとキズアワビに選別される。大谷漁港、寄磯漁港、波路上漁港では選別前にランダムに測定を行ったが、十三浜漁港では選別後に通常のアワビとキズアワビの一部

を測定し、それぞれの漁獲量から全体のデータを推定した。

5 キタムラサキウニの蓄養試験

令和2年12月上旬～令和3年3月上旬、陸上蓄養及び海中蓄養を実施した。陸上蓄養では、1トン水槽に20個のウニを収容する50Lのコンテナを設置し、流水、通気下で飼育管理した。海中蓄養では、20個のウニ収容する50Lのコンテナを気仙沼湾二ツ根の筏に吊り下げ、飼育管理した。試験区は、「試験区イ：陸上配合飼料区（アワビ用配合飼料を給餌）」、「試験区ロ：陸上配合飼料・海藻併用区（アワビ用配合飼料と海藻を併用給餌）」、「試験区ハ：陸上海藻区（雑海藻を給餌）」、「試験区ニ：海中配合飼料区（アワビ用配合飼料を給餌）」、「試験区ホ：海中配合飼料・海藻併用区（アワビ用配合飼料と海藻を併用給餌）」、「試験区ヘ：海中海藻区（雑海藻を給餌）」の6つを設定した。開始時及び1ヶ月ごとに、生殖巣指数、殻径を測定した。

また、試験終了時に関係職員8人で官能評価を行った。各パネラーの嗜好性が高い順に1位から6位まで順位づけを行い、1位の5点から6位の0点として点数をつけ、各試験区の平均点を求めた。また、甘み、苦みの2項目について7段階で評価を行い、各評価は、「-3=全く感じない、-2=非常に弱く感じる、0=普通、1=少し感じる、2=かなり強く感じる、3=非常に強く感じる」とした。苦味については、苦味が低いものに低得点を与えた。

<結果の概要>

1 アサリ生息密度調査

万石浦の造成干潟では沢田で0～1,465個/m²（図1）、梨木畑で0～3,836個/m²（図2）、黒島で178～3,774個/m²（図3）のアサリが確認された。

松島湾の造成干潟では羅漢島で622～7,060個/m²（図4）、九ノ島で400～977個/m²（図5）、内裡島で844～3,641個/m²（図6）、馬放島で0～222個/m²（図7）、梅ヶ浜で533～1,643個/m²（図8）、野々島で222～577個/m²（図9）、蛤浜で1,199～4,396個/m²（図10）、波津々浦で0～622個/m²（図11）のアサリが確認された。比較のため調査を実施した天然魚場では白崎浜では0個/m²（図12）、内裡島では0～355個/m²（図13）の結果であった。

島の海の造成干潟では0個/m²、天然魚場では178個/m²のアサリが確認された（図14）。志津川湾の造成干潟では0～56個/m²（図15）のアサリが確認された。アサリの加入時期としては、殻長1～15mmは令和2年、16～25mmは令和元年、26mm以上は平成30年以前であると推察された。地盤高は万石等は-24～-81cm、松島湾は-47～-191cmの範囲で、一部で砂の流出による地盤の低下がみられた。

2 キタムラサキウニ及び藻場の分布調査

大島長崎の小前見島の調査海域の海藻被度は10～100%で主にエゾノネジモク（ホンダワラ類）が分布していた。ウニの分布密度は、0.2～3.9個/m²であった。大島駒形の調査海域では、海藻が見られなかった。ウニの分布密度は、0.7～6.3個/m²であった。大島要害の調査海域の海藻被度は40～80%で主にエゾノネジモク（ホンダワラ類）が分布していた。ウニの分布密度は4.0～16.8個/m²であった。岩井崎の調査海域の海藻被度は0～70%で、主にアラメ、ワカメ、コンブ、ホンダワラ類以外の海藻が分布していた。一部調査点では、アラメが分布していた。ウニの分布密度は、1.1～27.0個/m²であった。長崎小前見の海藻被度は、長崎小前見（西側）の起点から30m地点では100%であり、その他の地点は海藻被度30～60%で海藻の組成はほぼ同じで海藻被度が小さくなる傾向にあった。海藻の種類はエゾノネジモクと思われるホンダワラ類が優占し、フクロノリも点在していた。ウニの分布密度は、長崎小前見島（東側）、駒形、要害、岩井崎では、起点から遠くなる（岸から離れる）につれて、ウニの分布密度が小さくなる傾向にあった。

3 エゾアワビ浮遊幼生調査

アワビの浮遊幼生は平成28年度～令和元年度に続いて確認することができず、震災以降低位の状況が継続している。

4 エゾアワビの漁獲物調査

大谷漁港で11月11日に調査したアワビは、全299個体で、平均全重は143±42（76～394）g、平均殻長は99±8（85～130）mmで、うち25個体が放流個体であり、混入率は8.36%であった（図16）。12月18日に調査したアワビは、全292個体で、平均全重は151±49（74～374）g（平均値±標準偏差（範囲）、以下、同様）、平均殻長は98±8（84～128）mmで、うち27個体が放流個体であり、混入率は9.25%であった（図17）。サイズ別の混入率では、10cm以下で混入率が上昇する傾向が見られたが、これは直近の放流種苗が生残していることによると推察された。CPUE（単位努力量当たり漁獲量）は、1回目、6.8（kg/人）、2回目、6.5（kg/人）で、CPUEは低く、資源量は低位であると考えられた。

大谷漁港で水揚げされた個体の精密測定は、11月11日の全45個体及び12月18日の全71個体で実施した。11月11日は、平均殻長 99 ± 12 (57~128) mm, 1号品の肥満度0.68, 2号品の肥満度0.65, 年齢組成3~7才でモードは5才であった(図18)。12月18日は、平均殻長 101 ± 9.1 (87~124), 1号品の肥満度0.65, 2号品の肥満度0.62, 年齢組成3~10才でモードは5才であった(図19)。大谷漁港の1回目と2回目の年齢組成に大きな変化はなかった。アワビの年齢組成及び年齢と殻長の関係を(図20)に示した。漁獲対象90mmのアワビに達するのに4~5年かかり、既往の知見と同等の成長と言える。アワビの等級と平均肥満度の関係を(図21)に示した。アワビの1号品と2号品を比較すると、1号品の方が平均肥満度が大きく、11月と12月のアワビの平均肥満度を比較すると、12月の方が、1号品、2号品ともに、平均肥満度が小さくなった。

波路上漁港で12月22日に調査したアワビは、全412個体で、平均殻長は 98 ± 9 (80~156) mmであった(図22)。年齢組成は、3~10才の個体でモードは5才であった(図23)。

波路上漁港で水揚げされたアワビの年齢組成及び年齢と殻長の関係を(図24)に示した。漁獲対象90mmのアワビに達するのに4~5年かかり、既往の知見と同等の成長と言える。

なお、波路上漁港のアワビは8才以上の高齢のものは無かった。

寄磯漁港で11月25日に測定したアワビは全378個体で、平均殻長は 97 ± 8 (81~160) mm, うち7個体が放流個体であり、混入率は1.85%であった(図25)。精密測定を通常のアワビ40個体に行った結果、平均殻長は 94 ± 5 (85~110) mm, 肥満度は0.65であった。キズアワビ20個体では、平均殻長は 94 ± 7 (86~110) mm, 肥満度は0.65であった。

十三浜漁港で12月22日に調査したアワビは、計測・計量の結果、測定した通常のアワビが全200個体で、平均殻長は 102 ± 10 (86~141) mm, うち14個体が放流個体であり、混入率は6.93%であった(図26)。測定したキズアワビは全50個体で、平均殻長 99 ± 8 (89~125) mmで、全て天然個体であった(図27)。当日の漁獲量の67.8%が通常のアワビであり、この数値を用いて算出した全体の平均殻長は101 (86~141) mmと推定された。キズアワビはランダムに測定できなかったため、混入率は再計算せず、通常のアワビの値(6.93%)を採用した。精密測定を通常のアワビ40個体に行った結果、平均殻長は 99 ± 8 (83~114) mm, 肥満度は0.67であった。キズアワビ20個体では、平均殻長は 98 ± 8 (83~114) mm, 肥満度は0.65であった。

5 キタムラサキウニの蓄養試験

試験区1~6の生殖巣指数(%)の結果を(表1)に示した。試験区イ(陸上配合飼料区)の生殖巣指数は、試験開始日である令和2年12月8日の 8.9 ± 2.7 (8.3~27.2) (平均値±標準偏差(範囲), 以下、同様)から上昇し、令和3年3月9日には、 30.3 ± 3.8 (17.3~34.5)となった。試験区ロ(陸上配合飼料・海藻併用区)の生殖巣指数も同様に上昇し、令和3年3月9日には、 23.9 ± 8.7 (2.9~33.3)となった。試験区ハ(陸上海藻区)は、令和3年3月9日には、 18.8 ± 3.0 (13.7~23.7)となった。試験区ニ(海中配合飼料区)は、 27.0 ± 7.3 (10.8~34.0)と3ヶ月で18.1%の上昇となった。試験区ホ(海中配合飼料・海藻併用区)は、 22.7 ± 7.3 (5~33.6)となった。試験区ヘ(海中海藻区)は、令和3年3月8日には、 15.0 ± 2.5 (10.7~20.2)となった。各試験区の最終的なウニの生存率は、77~88%であった。生殖巣指数は、3ヶ月後、試験区イ(陸上配合飼料区)で最も高くなった。

食味試験の結果を(表2)に示した。嗜好性の平均点は、試験区ハ(陸上海藻区)及び試験区ヘ(海中海藻区)で3.3となり、最も高かった。甘みの平均点は、試験区ヘ(海中海藻区)の0.4が最も高かった。苦味の平均点は、全ての試験区で、 $-0.9 \sim 0$ であった。

食味試験では、試験区ヘ(海中海藻区)が、嗜好性が最も高く、甘みが比較的強く、苦味が比較的少ない結果となった。

<主要成果の具体的なデータ>



図1 沢田のアサリ密度 (2020年5月)
(個/m²) 赤字は地盤高 (cm)



図2 梨木畑のアサリ密度 (2020年6月)
(個/m²) 赤字は地盤高 (cm)



図3 黒島のアサリ密度 (2020年7月)
(個/m²) 赤字は地盤高 (cm)



図4 羅漢島のアサリ密度 (2020年4月)
(個/m²)



図5 九ノ島のアサリ密度 (2020年4月)
(個/m²)、赤字は地盤高 (cm)



図6 内裡島のアサリ密度 (2020年6月)
(個/m²)、赤字は地盤高 (cm)



図7 馬放島のアサリ密度 (2020年7月)
(個/m²)、赤字は地盤高 (cm)



図8 梅ヶ浜のアサリ密度 (2020年6月)
(個/m²)



図9 野々島のアサリ密度 (2020年6月) (個/m²)、赤字は地盤高 (cm)



図10 蛤浜のアサリ密度 (2020年6月) (個/m²)、赤字は地盤高 (cm)



図11 波津々浦のアサリ密度 (2020年5月) (個/m²)、赤字は地盤高 (cm)



図12 白崎浜のアサリ密度 (2020年6月) (個/m²)



図13 内裡島のアサリ密度 (2020年6月) (個/m²)

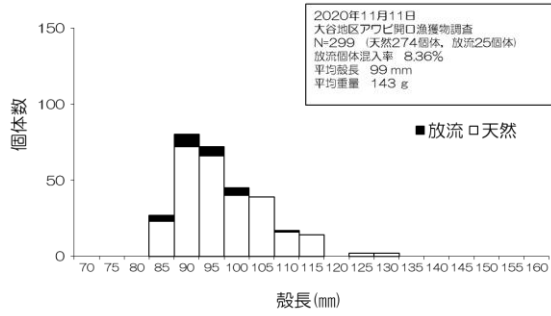


図 16 エゾアワビの殻長組成
(令和 2 年 11 月, 大谷漁港)

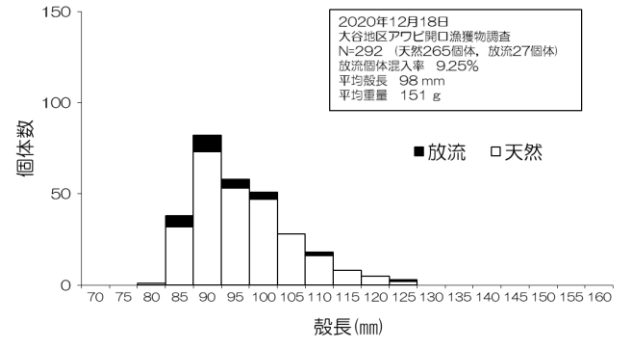


図 17 エゾアワビの殻長組成
(令和 2 年 12 月, 大谷漁港)

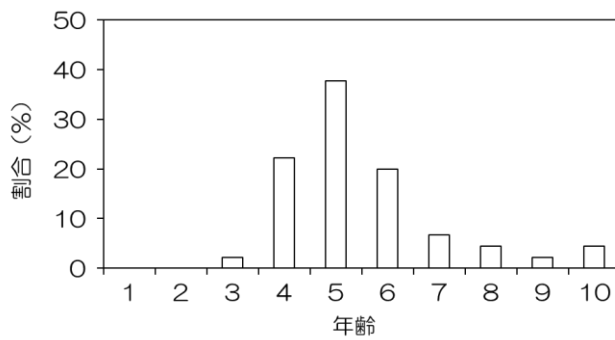


図 18 大谷漁港のエゾアワビの年齢と
殻長の関係 (11 月)

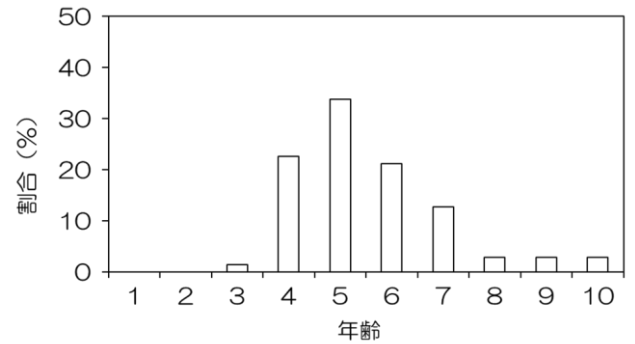


図 19 大谷漁港のエゾアワビの年齢組
成の関係 (12 月)

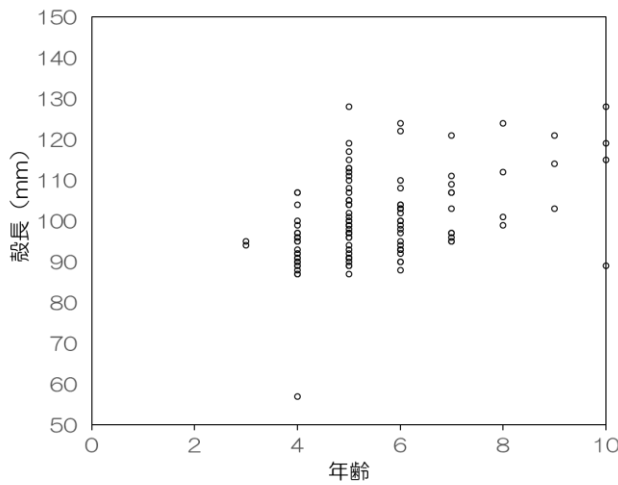


図 20 大谷漁港のエゾアワビの年齢
と殻長の関係

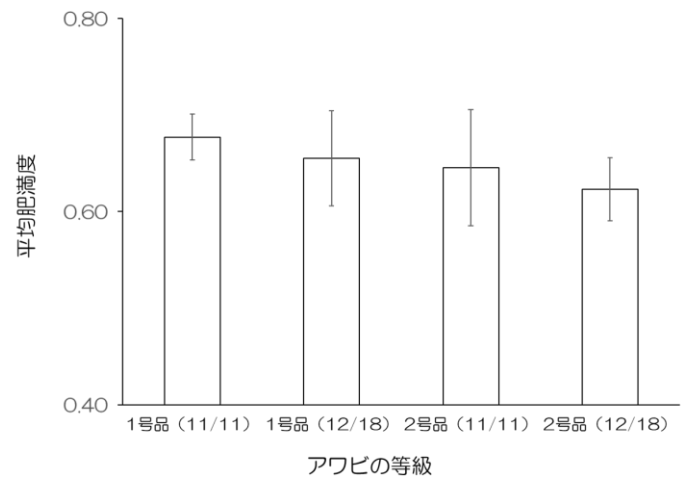


図 21 大谷漁港のエゾアワビの等級
と平均肥満度の関係

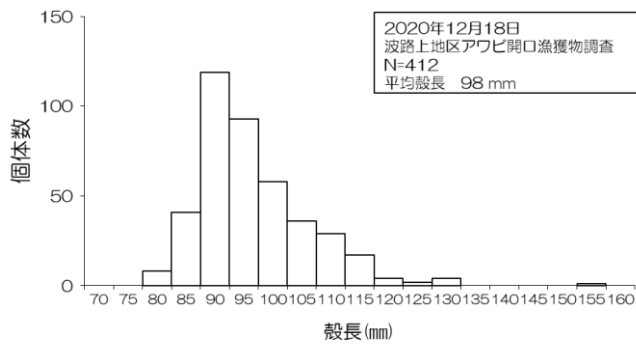


図22 エゾアワビの殻長組成 (令和2年12月, 波路上漁港)

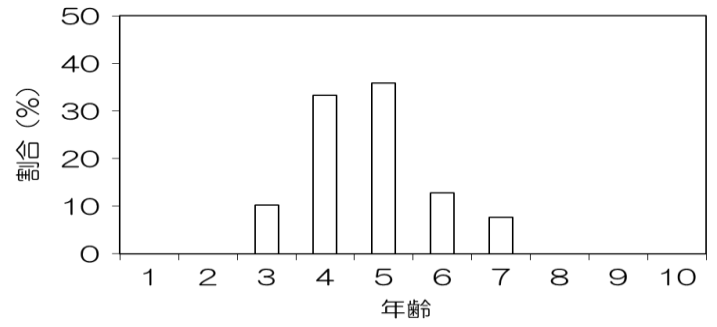


図23 波路上漁港のエゾアワビの年齢組成

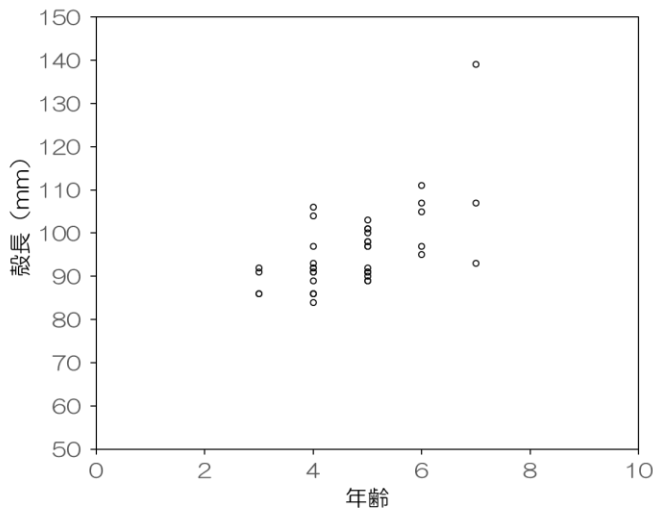


図24 波路上漁港のエゾアワビの年齢と殻長の関係

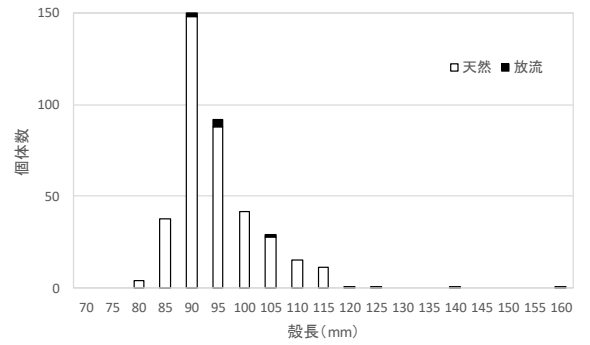


図25 エゾアワビの殻長組成 (令和2年11月, 寄磯漁港)

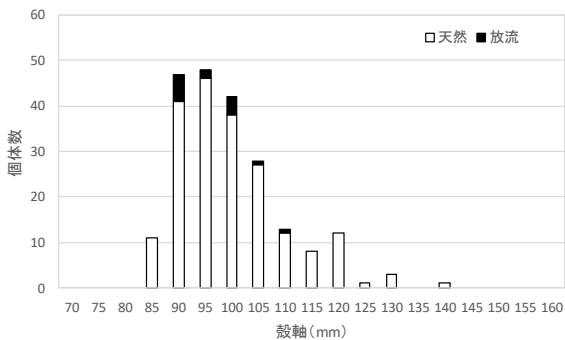


図26 エゾアワビの殻長組成 (令和2年12月, 十三浜漁港, 通常のアワビ)

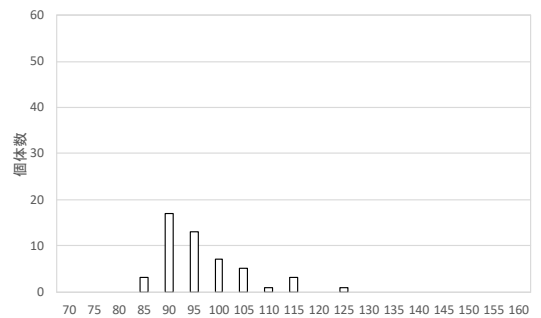


図27 エゾアワビの殻長組成 (令和2年12月, 十三浜漁港, キズアワビ)

表1 各試験区の生殖巣指数 (%) の結果

| | 開始時 | 1ヶ月後 | 2ヶ月後 | 3ヶ月後 |
|----------------|-----|------|------|------|
| イ 陸上配合飼料区 | 8.9 | 16.8 | 20.2 | 30.3 |
| ロ 陸上配合飼料・海藻併用区 | 8.9 | 10.7 | 21.2 | 23.9 |
| ハ 陸上海藻区 | 8.9 | 9.6 | 13.4 | 18.8 |
| ニ 海中配合飼料区 | 8.9 | 12.3 | 21.9 | 27.0 |
| ホ 海中配合飼料・海藻併用区 | 8.9 | 10.5 | - | 22.7 |
| ヘ 中海海藻区 | 8.9 | 11.5 | 10.4 | 15.0 |

表2 食味試験の結果

| | 嗜好性 | 甘み (-3~+3) | 苦み (-3~+3) |
|----------------|-----|------------|------------|
| イ 陸上配合飼料区 | 2.1 | -0.5 | -0.4 |
| ロ 陸上配合飼料・海藻併用区 | 1.4 | -1.1 | 0.0 |
| ハ 陸上海藻区 | 3.3 | -0.1 | -0.9 |
| ニ 海中配合飼料区 | 2.5 | -0.6 | -0.6 |
| ホ 海中配合飼料・海藻併用区 | 2.5 | -0.5 | 0.0 |
| ヘ 中海海藻区 | 3.3 | 0.4 | -0.6 |

<今後の課題と次年度以降の具体的計画>

- 1 万石浦、松島湾、鳥の海及び志津川湾の造成干潟におけるアサリ生息密度調査を継続する。
- 2 藻場・キタムラサキウニの分布調査
 - ・次年度以降も引き続き実施し、他地域での実施についても検討する。
- 3 エゾアワビ浮遊幼生調査
 - ・次年度以降も引き続き実施する。
- 4 エゾアワビの漁獲物調査
 - ・次年度以降も引き続き実施し、他地域での実施についても検討する。
- 5 キタムラサキウニの蓄養試験
 - ・蓄養カゴ、蓄養開始時期について検討する。
 - ・初期へい死やトゲ抜け個体の減少について検討する。

<結果の発表、活用状況等>

- ・松島湾におけるアサリ調査結果について、松島湾浅海漁業振興協議会役員会及び総会で情報提供を行った。

事業課題の成果要旨

(令和2年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

| | |
|--------------|---------------------|
| 課題の分類 | 資源 |
| 研究課題名 | 漁海況情報提供事業 |
| 予算区分 | 県単 |
| 研究期間 | 平成29年度～令和3年度 |
| 部・担当者名 | 環境資源チーム：○矢倉浅黄・岡村悠梨子 |
| 協力機関・部及び担当者名 | |

<目的>

本県の沿岸域は、親潮と黒潮の混り合う混合域として水塊の変動が大きく、また多くの魚種はその海洋環境の変化によって影響を強く受けることから、漁業者が効率的な操業を行うために必要な漁業情報として海洋の定期的なモニタリングと適時な漁場調査が求められている。そのため、本県沿岸の漁況・海況及び沿岸重要資源に関する調査研究を行い、その情報をすみやかに関係者に提供するもの。

<試験研究方法>

漁海況情報の収集、分析、提供

本県の沿岸域は、親潮と黒潮の混り合う混合域となっており、水塊の変動が激しい。多くの魚種は海洋環境の変化によって影響を強く受けることから、漁業者が効率的な操業を行うために必要な漁業情報として海洋の定期的なモニタリングと適時な漁場調査が求められている。そのため、本県沿岸の漁況・海況及びに関する調査研究を行い、その情報をすみやかに関係者に提供するもの。

<結果の概要>

(1) 海況調査

収集した海況・漁況の情報を「漁海況情報」として毎月FAX等を用いて発行した。また、浮魚等に関する情報は「浮魚情報」、春漁の関係情報については「春漁情報」として適宜FAX等を用いて漁業関係者及び関係機関に発送した(図1, 2)。

海況の予測は、国立研究開発法人 水産研究・教育機構 北海道区水産研究所、東北区水産研究所が取りまとめた東北海区海況予報の基礎資料となった他、当センターが実施したサンマ漁業研修会でのサンマ漁場形成の予測に使用された。

(2) 漁況調査

宮城県総合水産行政情報システムで主要魚種の水揚量を調査し、漁海況情報としてとりまとめ、関係業者に提供した(表1)。

<主要成果の具体的なデータ>

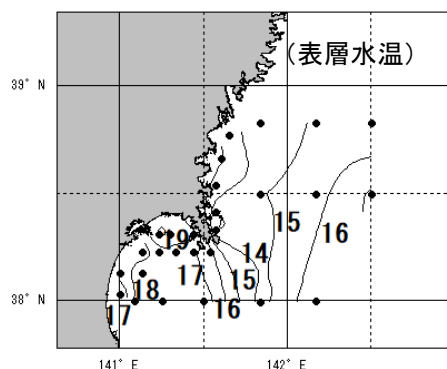


図1 海洋観測結果(令和2年6月)

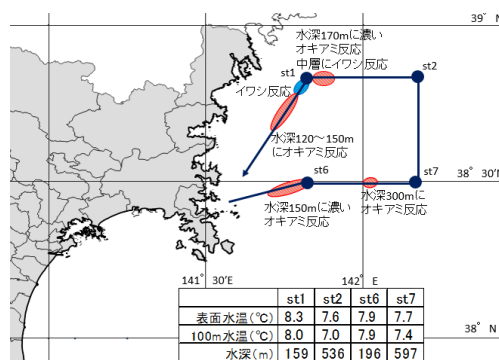


図2 春漁情報(オキアミ調査結果)
(令和3年2月)

表1 主要漁種水揚量と前年同月比（令和3年2月）

| 2021年2月 | 沖底 | 小底 | 旋網 | サンマ棒受 | 竿釣 | 定置網 | 刺網 | いか釣り | 延縄 | 流し網 | その他 | 総計 | 前年同月比 |
|---------|-----|----|------|-------|----|------|----|------|-----|-----|-----|------|-------|
| ビンナガ | | | | | | | | | 317 | | 10 | 326 | 138% |
| メバチ | | | | | | | | | 30 | | 0 | 30 | 51% |
| サバ類 | 953 | 28 | 6221 | | | 11 | 1 | | | | 1 | 7214 | 82% |
| ヒラメ | 8 | 2 | | | | 0 | 1 | | | | 1 | 12 | 46% |
| マコガレイ | 0 | 3 | | | | 0 | 2 | | | | 4 | 9 | 57% |
| マガレイ | | 0 | | | | 0 | 0 | | | | 0 | 0 | 36% |
| ハバガレイ | 23 | 0 | | | | 0 | 0 | | | | 2 | 26 | 132% |
| スルメイカ | | | | | | 0 | | | | | 1 | 1 | 2% |
| ヤリイカ | 124 | 20 | | | | 23 | | | | | 1 | 168 | 79% |
| マイワシ | | 3 | 1656 | 503 | | 4971 | | | | | 1 | 7134 | 80% |
| マダラ | 473 | 14 | | | | 179 | 46 | | 0 | | 66 | 778 | 129% |
| スケトウダラ | 368 | 2 | | | | 11 | 0 | | 0 | | 2 | 383 | 364% |

＜今後の課題と次年度以降の具体的計画＞

- ・宮城県沿岸の海洋環境は、黒潮系暖水と親潮系冷水の双方の影響を受けるほか、津軽暖流の南下等にも影響され、変動が複雑かつ大きいことが特徴である。漁業者の効率的な操業に貢献するためにはきめ細やかな観測によって現況を把握し、迅速な情報提供を行う必要がある。
- ・水温のトレンド変化により海の生態系が周期的に大きく変動することが知られており、それによる水産業の影響を正しく評価し対策を決定するためには、今後も長期的かつ途切れのない観測体制の維持および観測データの整理・保全が必要である。
- ・近年は特に従来にないほど急激な魚種の変化が起こっており、水温上昇などの海洋環境変化の影響が考えられている。さらなる漁業者等の効率的経営に貢献するためには、沿岸海域での重要魚種と海況との関連性を解明し、漁況予測精度の向上を図る必要がある。

＜結果の発表、活用状況等＞

- （1）「漁海況情報」、「仙台湾水温情報」「春漁情報」について、漁業者へは漁業団体経由で、沿岸市町等の関係機関へはファックスにより直接送信し、またホームページに掲載し、各種漁業の操業効率化に寄与している。
- （2）漁況に係る来遊資源動向等については、各種研修会等で情報提供している。漁業者は操業計画、加工流通業者は在庫管理などの判断材料として活用している。
- （3）その他、急激な海況の変化（冷水の南下など）が起こった際には臨時に通報を作成し、関係機関に提供している。
- （4）長期に渡る海況データは蓄積され、資源変動に関係するファクターとして研報等に利用される。