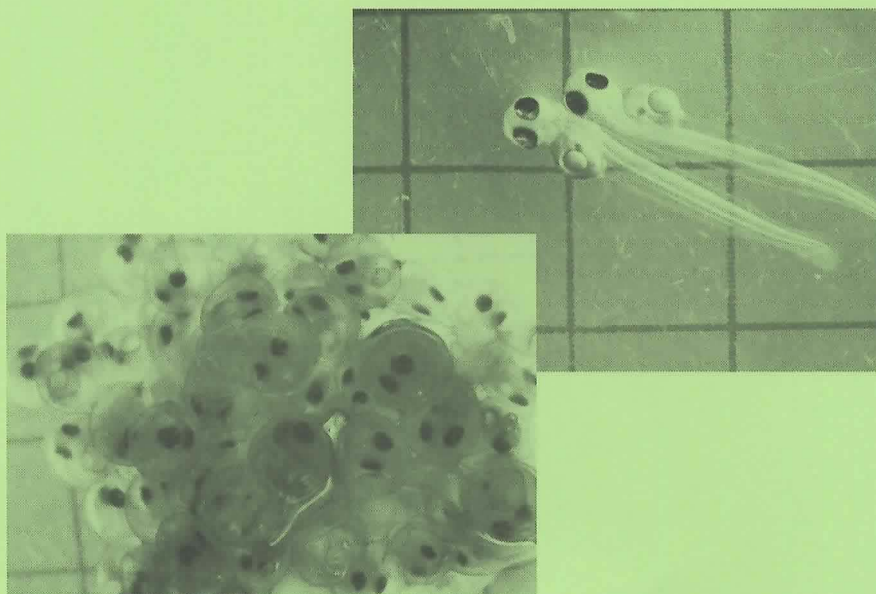


# 釧路水試だより

# 81



(右上) ハタハタのふ化直後の稚魚 (釧路西部地区水産技術普及指導所提供)  
(左下) ハタハタの発眼卵 ( " " )

- 「複合的資源管理型漁業促進対策事業」について
- 十勝海域における渦鞭毛藻類の出現状況
- こんぶ麺の保蔵性向上試験
- 秋サケ塩蔵品の試作試験結果について

平成12年3月

北海道立釧路水産試験場

# 「複合的資源管理型

## 漁業促進対策事業」について

——ハタハタの資源増大に向けて——

森 泰雄・志田 修  
渡辺 雄二・鈴内 孝行  
永田 淳人

はじめに

本事業は、水産庁の補助事業で、「資源管理型漁業」の実践の成果がより「水産資源の維持・増大」と「漁業経営」に反映する取り組みを推進するため、従来の単一魚種を対象とした「資源管理の手法」に、新たに、複数の漁業種類や複数の魚種を対象とした『複合的資源管理型漁業』として取り組みを展開するものです。北海道でも本道周辺海域を①オホーツク海海域、②日本海北部海域、③日本海南部海域、④えりも以西太平洋海域、⑤えりも以東太平洋海域の五つに分け、それぞれの地域の特性に合わせた漁業種類や魚種を対象として、平成十一年度から実施することとなり、道東地区（十勝・釧路・根室支庁管内）においても、「えりも以西太平洋海域：複合的資源管理型漁業促進対策事業」として、調査事業に取り組むことになりました。

しかし、調査事業を取り組むにあたって、調査対象となる魚種や漁業種類をどう選定するかが重要且つ難しい問題でした。そこで、平成十年十月に関係機関による検討会議を開催して協議を行い、魚種を「ハタハタ」、漁業種類を「底建網・小定置網・定置網・刺網・ししゃも桁網・沖合底曳網漁業」（魚種は単一、漁業種類を複合）とすることで意見が一致し、調査対象魚種と漁業種類が決定しました。その選定理由は以下のとおりです。一つ目は、えりも以東海域でのハタハタ漁獲量は全道の六十〜七十%を占めるほどとなっていること。二つ目は、各地区で産卵期を中心としつつも、周年にわたって複数の漁業で漁獲されており、沿岸及び沖底漁業の主要な漁獲対象資源となっていること。三つ目は、魚価の低迷が叫ばれている中で比較的単価が高い魚種であること。四つ目は、近年、各地区で資

源保護の一環として「ぶり子」の保護などが各地区で『自主的な取り組み』として展開されており、調査体制の構築と理解を得やすいこと。そして、最後五つ目は、資源の持続的な利用に向けた資源管理体制の構築が各地区から要望されていることなどが大きな決めとなりしました。

さて、今回の調査事業では調査の対象海域や関係機関に一つの特徴があります。それは、調査対象海域が十勝・釧路・根室の三支庁、調査に参加する機関が十勝・釧路・根室の各支庁水産課、十勝・釧路西部・釧路東部・根室・根室北部地区の各水産技術普及指導所と釧路水産試験場、そして、調査の対象となる関係漁業協同組合がほぼ全て（機船漁業協同組合を含む）となっていることです。つまり、三支庁に跨る関係機関全てが一丸となつて一つの調査事業に取り組むわけで、道東地区では初めての大きな試みではないかと思われます。そこで、この機会に道東地区の隠れた特産種的な魚種である「ハタハタ」を対象とした調査事業について紹介します。

なお、ハタハタについては、本誌（釧路水試だより）第七十号（平成六年三月）で草刈宗晴氏によって、一般的な生態、産卵生態、発育、漁業などについて紹介されていますので参照ください。

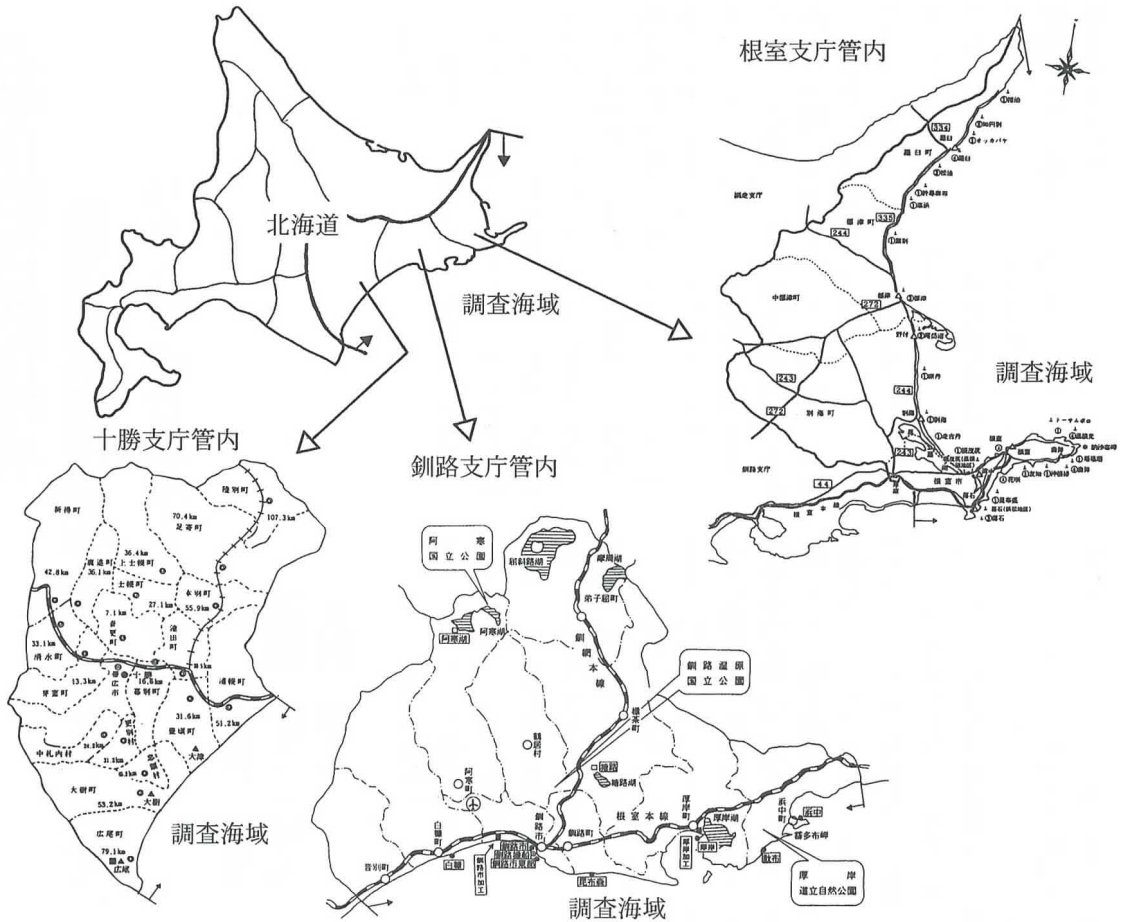


図1 調査対象海域の位置と各支庁管内図  
(十勝・釧路・根室の水産より)

調査海域の特徴

えりも以東海域（襟裳岬〜知床半島の先端部まで）の海岸線は七八kmと非常に長く、地形的にみると、十勝〜釧路西部地域では、単調な海岸線と砂泥域で緩やかな大陸棚が広がっており、釧路東部〜根室太平洋海域では複雑な海岸線と岩礁域が続く、一方、根室海峡の知床半島沿岸域では岩礁域が続く急峻な地形を持つが、太平洋側に接する地域では砂泥質の浅海域で形成されています（図1）。

また、海況的には寒流と暖流の両水系が輻輳する海域で、宗谷暖流とオホーツク中冷水や表層水との混合水が四季をとおして、根室海峡を、おり、一部は釧路東部の沿岸域に及びます。太平洋の沖合には親潮と黒潮の前線が形成され、広域回遊魚のマイワシ、マサバ、サンマ、スルメイカなどの索餌期の主要な分布域であるとともに、好漁場となっています。沿岸域は地理的条件や海況の特徴が沿岸漁業の構造に反映され、岩礁域ではコンブやウニ、宗谷暖流水影響下の砂泥域ではホタテガイ、サケの遡上河川を有する地域、管外船の水揚げが多い地域など、地理的、海況的、地域基幹産業的に異なった特徴を持つ地域で構成されています。

ハタハタの資源動向（漁獲量の経年変化）

ハタハタは朝鮮半島から沿海州、サハリン、



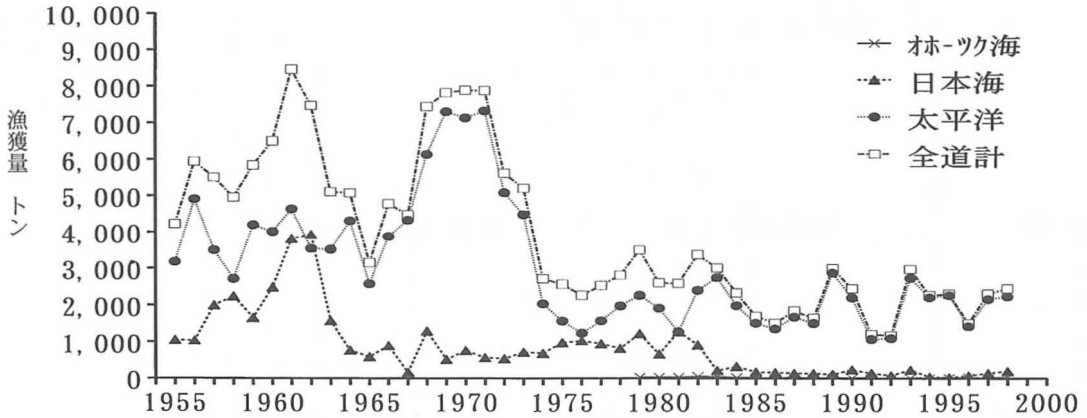


図2 北海道におけるハタハタ漁獲量の推移  
(1955年～1998年)

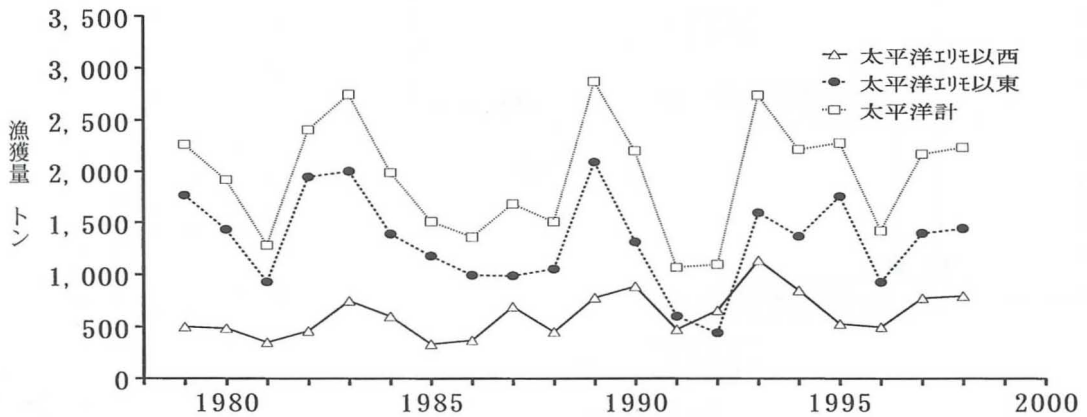


図3 太平洋海域におけるハタハタ漁獲量の推移  
(1979年～1998年)

カムチャツカを経て北米のシトカまで北太平洋に広く分布しており、日本近海のハタハタはいくつかの系統群に大きく分けられています。中でも特に、秋田県（本州日本海側：日本海北区系統群）はハタハタの産地として有名で、「秋田」と言えばハタハタ、ハタハタと言えば「秋田」と言われるほどの名知れた地域となっています。一方、北海道沿岸のハタハタは主産卵場（石狩湾の厚田、噴火湾の室蘭、襟裳、昆布森、厚岸、根室半島北側の床丹、網走、紋別）に対応して系統が存在するという説もあります（小林・加賀一九八一年、小林一九八八年）。

北海道のハタハタの漁獲量は一九七三年までは三、一〇〇トン台、八、五〇〇トン台と比較的高い水準で推移していました。しかし、一九七四年以降急激に減少し、一九八三年までは二、二〇〇トン台、三、五〇〇トン台で推移し、四、〇〇〇トンを超える年がみられなくなり、さらに、一九八四年～一九九八年には一、一〇〇トン台、二、九〇〇トン台で推移し、三、〇〇〇トンを超える年がみられなくなりました（図2）。

ハタハタの漁獲量を海域別にみると、漁獲の変動は海域別にそれぞれ異なりますが、一九八四年以前は日本海では全道の十五～三十%（一六三～三、九三八トン）、太平洋では七十～八十%（一、二三八～六、一四八トン）を



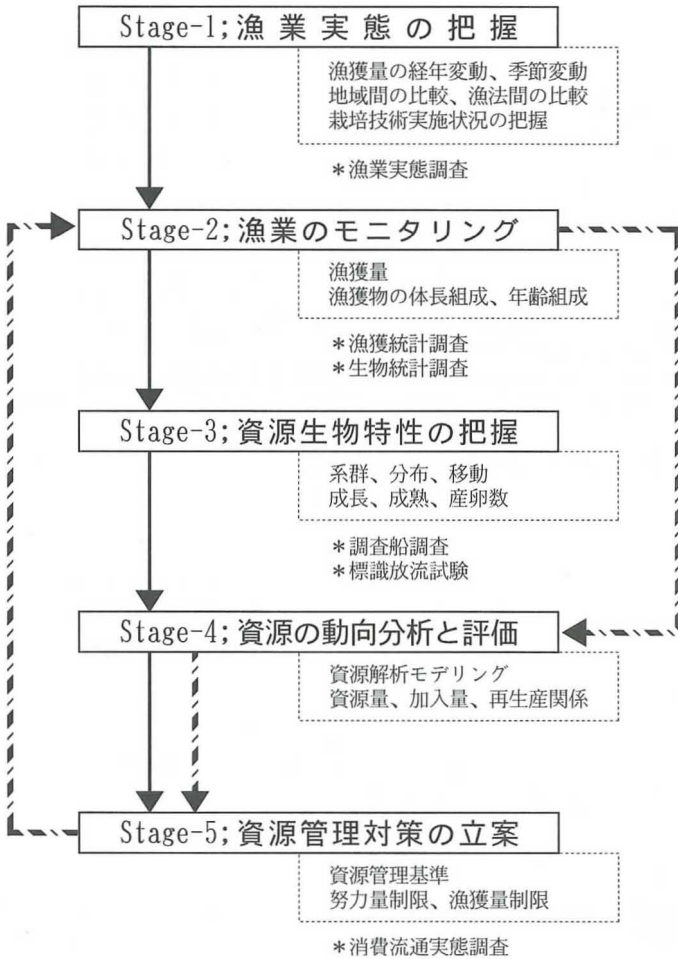


図4 複合的資源管理型漁業促進対策事業調査研究フロー

それぞれ漁獲していました。しかし、近年は日本海では一〜十% (一九〇〜二三五トン)、太平洋では九十〜九十八% (一、〇七〇〜二、八七六トン)、オホーツク海では一%前後 (二〜二十五トン) で、北海道のハタハタの漁獲量は大部分が太平洋で漁獲されており、近年では他海域とその差はさらに広がっています。

そこで、漁獲の大部分を占める太平洋を「えりも以西海域」と「えりも以東海域」に分けて漁獲量をみると、えりも以西海域では三五一〜一、一三九トンで全道の漁獲量の十五〜四十%、えりも以東海域では四四一〜二、〇九五トンで全道の漁獲量の五十〜七十%を占めており、北海道のハタハタの大部分は「えりも以東海域 (道東の海)」で漁獲されています、つまり、「昔も今も北海道のハタハタの本場は私たちの前浜 (道東の海)」だったのです (図3)。

しかし、えりも以東海域のハタハタの生態的な知見は乏しく、いくつかの産卵場が報告されていますが、系群や移動・回遊、分布生態、年齢と成長などの資源の生態的特性は不明です。

複合的資源管理型漁業

促進対策事業の概要

ハタハタ資源を持続的に利用するためには資源管理に向けた多くの科学的知見が必要となります。そこで、図4に示したフローに沿った調査研究を展開して、漁業と資源の実態を明らかにしたいと考えています。さらに、得られた知見や結果を基に、漁業と資源のモニタリング方法や体制を構築して、最終的には「資源管理の効果」を検討したいと考えています。

「複合的資源管理型漁業促進対策事業」は平成十一年から始まり、調査実施フロー図のステージ1では漁業の概況やモニタリングの方法、生態調査の方法や時期を検討するために必要となる基礎情報の収集と整理のための漁業実態の把握、ステージ2では年齢別漁獲尾数などの推定を目的とした漁業のモニタリング、ステージ3ではこの海域のハタハタの生物学的特性の解明を行うための資源生物特性の把握、ステージ4では現状の資源評価と今後の動向を検討し、資源管理基準の設定と生

釧路水試だより 第81号 (2000. 2)

| 調査課題と内容   | 年 度 |    |    |    |    | 担 当 機 関  |
|---|-----|----|----|----|----|--|
|   | 11  | 12 | 13 | 14 | 15 |  |
| 1. 漁業実態の把握<br>①漁獲実態調査 : 各地区別の漁獲量の経年変化や漁法の実態把握及び栽培技術実施状況等の把握   |     |    |    |    |    | 根室北部指導所、根室指導所<br>釧路東部指導所、釧路西部指導所<br>十勝指導所、釧路水試 |
| 2. 年齢別漁獲尾数の推定<br>①漁獲統計調査 : 漁業種類別、月別、銘柄別漁獲量<br>②生物統計調査 : 漁業種類別、銘柄別、標本最終と生物測定                                 |     |    |    |    |    | 根室北部指導所、根室指導所<br>釧路東部指導所、釧路西部指導所<br>十勝指導所、釧路水試 |
| 3. 体長-孕卵数の推定<br>①孕卵数の調査 : 各地区別、産卵期雌親魚サイズ別卵数計測   |     |    |    |    |    | 根室指導所、釧路水試                                     |
| 4. 分布・移動の推定<br>①標識放流調査 : 根室群(用船)と釧路群(北辰丸)の産卵期の標識放流<br>釧路群の索時期の標識放流(用船:桁網)<br>②桁網漁獲調査 : 十勝~釧路海域の桁網による漁獲試験    |     |    |    |    |    | 根室指導所、釧路水試<br>釧路水試<br>十勝指導所、釧路西部指導所、釧路水試       |
| 5. 幼魚の分布密度と年級別発生豊度の推定<br>①幼魚漁獲調査 : 十勝~釧路海域の桁網による漁獲試験<br>②生物測定調査 : 漁獲試験で得られた標本ば生物測定                          |     |    |    |    |    | 十勝指導所、釧路西部指導所<br>シヤマ協議会関係機関、釧路水試               |
| 6. 成長曲線の推定<br>①データ解析 : 各地区別漁獲物の生物測定資料の解析<br>桁網漁獲調査の生物測定資料の解析<br>資料の統計学的解析                                   |     |    |    |    |    | 釧路水試   |
| 7. 資源解析<br>①解析モデル検討 : 年齢別漁獲尾数データの整理と雌雄別解析モデルの検討<br>②資源量と加入量推定 : 資源解析と幼魚分布調査結果の定量的解析<br>③再生産関係の検討 : 再生産曲線の適用 |     |    |    |    |    | 釧路水試<br>釧路水試<br>釧路水試                           |
| 8. 資源管理対策の立案<br>①消費と流通実態調査 : 単価変動、仕向地別消費動向<br>②資源管理基準の検討 : SPR分析、Y/R分析<br>③資源管理指針案の作成 : 地域別、漁法別管理指針         |     |    |    |    |    | 支庁、専技<br>釧路水試<br>支庁、指導所、水試                     |

図5 複合的資源管理型促進対策事業の年次計画と調査内容

物学的許容漁獲量(ABC)の推定を目標にした資源動向の分析と評価、ステージ5では各地区の各漁業で実行可能な資源管理の案を策定するための資源管理対策の立案、の五つを柱として調査研究を実施するとともに、五つの柱を図5に示した八つの課題に振り分けし、各機関が各年次毎にそれぞれの機関と連携して調査研究に取り組みます。

平成十一年度の調査は、具体的な資源管理の方策を検討していくうえで、科学的な裏付けとなる資源の生態的特性(系群・移動・分布形態、年齢・成長、成熟年齢・体長など)を把握するため、各地区の栽培技術実施状況を含めた漁業実態の把握、漁獲統計調査や生物統計調査を中心とした年齢別漁獲尾数の推定、体長と孕卵数の推定、標識放流による分布・移動や系群間の交流の解明、幼魚の分布密度調査による年級群別発生豊度の推定、生物統計調査や幼魚の分布密度調査で得られた生物測定資料から雌雄別の成長曲線の推定などを行うこととしました。なお、調査を実施するに当たって、系群は根室群と釧路群の二つ、主要な産卵場は根室半島の海峡側の沿岸と釧路東部の沿岸の二つ、主要な索餌分布域及び幼魚分布域は根室海峡~三角水域と釧路西部・十勝の沿岸域の二つ、系群間の交流として根室群と釧路群は少ないが、釧路群と日高群は索餌期には釧路西部・十勝の沿岸域で分

布が重なるかと仮定しました。

モニタリング調査

調査対象海域のハタハタは、十勝・釧路・根室支庁の各地区毎に産卵期を中心としつつも、周年にわたって複数の漁業で漁獲されています。従って、年齢別漁獲尾数の推定を行うには、各地区別の漁獲統計調査から導かれる漁業種類別、月別漁獲量を基に、各地区別、時期（索餌期・産卵期）別、漁業種類別に標本（漁獲物）を採集して、生物測定資料の収集と解析を行わなければなりません。そこで、各地区の水産技術普及指導所を一地区単位として、時期（索餌期・産卵期）別、漁業種類別に標本（漁獲物）を採集して、生物測定資料の収集と解析を行うこととなり、現在、平成十一年の産卵期を中心に収集した資料の整理と解析を進めています。

残念ながら今回はその結果を示すことが出来ませんでした。この調査は、資源の生物学的特性値（成長曲線：年齢・成長、体長と抱卵数：成熟年齢・体長、体長・体重など）の推定や資源管理に向けた多くの科学的知見の収集を行うための基礎資料として重要となりますので、ハタハタの標本を採集（モニタリング調査）する際には各関係漁業協同組合の職員の方々のご理解とご協力をお願いします。

ハタハタ幼魚の魚群分布調査

（シシャモ桁網）

この調査は、釧路群の幼魚の分布域（索餌場）と考えられている釧路西部・十勝海域で、シシャモの桁網を用いて幼魚の分布調査（漁

獲試験）を九月十月に実施し、年齢群別の分布密度や発生豊度と資源量指数などを推定するとともに、水温や塩分などの海洋観測も行い、幼魚の分布環境も検討するものです。平成十一年度は、八月三十一日～十月五日の間

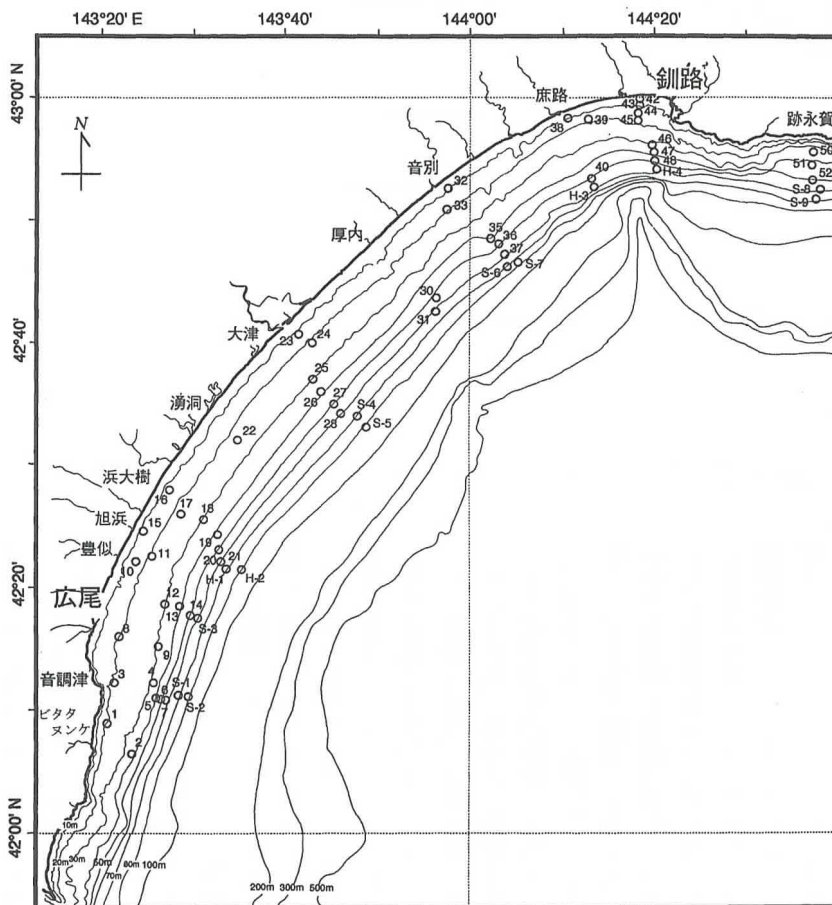


図6 シシャモ桁網による漁獲調査地点 (1999年)



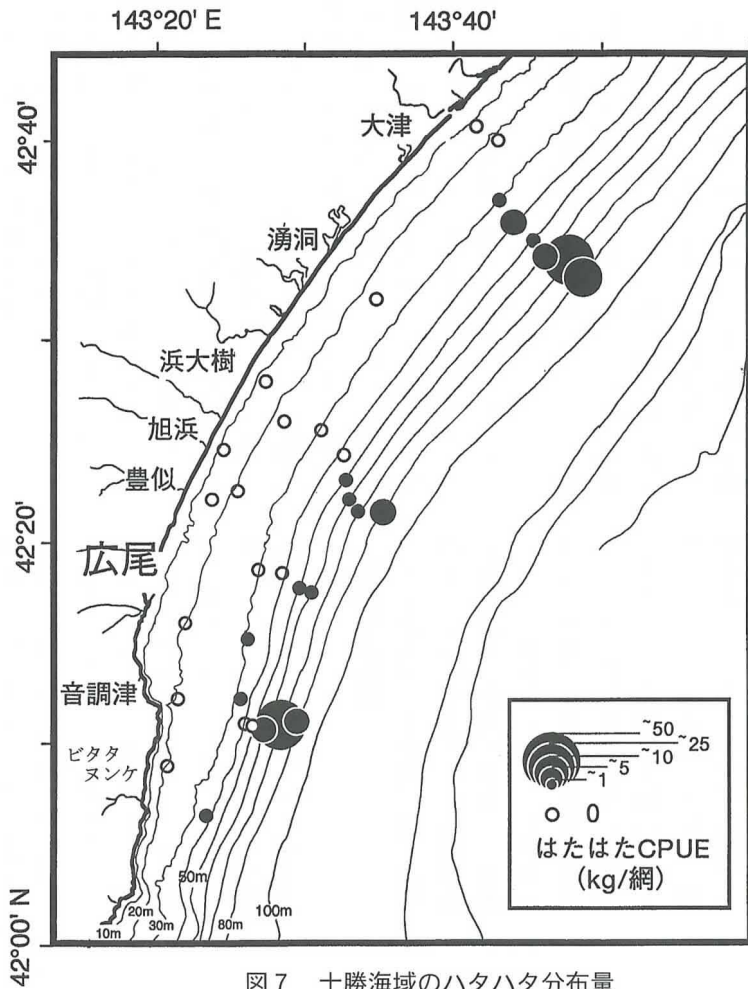


図7 十勝海域のハタハタ分布量 (1999年)

に図6に示した、十勝支庁管内広尾町ビタタヌンケ沖から釧路支庁管内釧路町昆布森跡永賀沖までの水深六く八十mの六十一調査点で小型桁曳網(ししやも桁網)を用いて、魚群分布調査と水温観測を行いました。また、魚

群分布調査で採集されたハタハタは調査地点別に水産試験場(十勝海域は十勝地区水産技術普及指導所)に持ち帰り、生物測定を実施しました。そこで、本年度のハタハタの分布量を海域

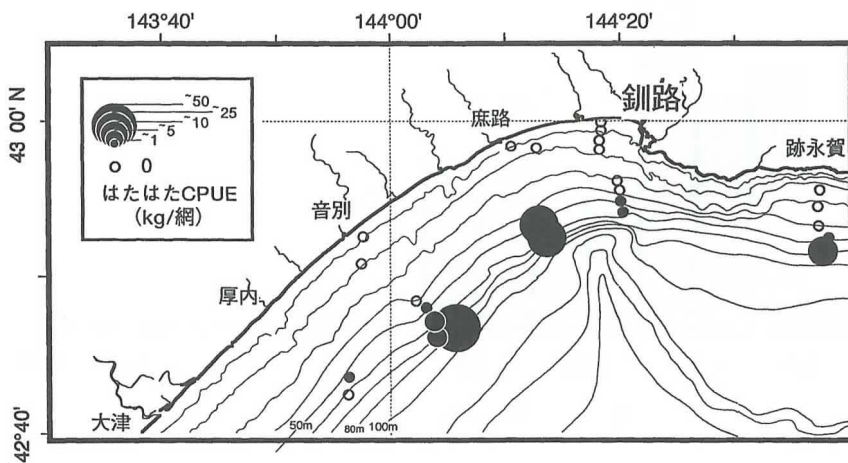


図8 釧路海域のハタハタ分布量 (1999年)

別(十勝・釧路)に図7と図8に示しました。なお、図中のハタハタCPUE(kg/網)の白丸:0kgは五十g未満を示したものです。本年度の分布と密度の状況をみますと、密度が最も高かった水域は、音別沖水深八十m

(一) 曳網当たり漁獲量四十六kg：底層水温五・三(℃)で、次いで庶路沖水深五十五m(二十四kg：九・四℃)、音調津沖水深六十五m(十九・二kg：十・七℃)、大津沖水深七十一m(十八・二kg：九・五℃)、庶路沖水深六十m(十二kg：八・七℃)となっており、いずれも水深五十m以深の沖合域に密度の高い水域がみられました。しかし、全調査点(六十一地点)のうち大部分の四十七調査点では、一曳網当たり一kg未満の低密度域となっており、特に、その内十調査点(十勝海域で七地点、釧路海域で三地点)ではハタハタが一尾も漁獲されません(皆無)でした。また、分布密度の高かった水域の底層水温は、いずれも十一℃以下でした。

漁獲物の体長組成や年齢組成については資料整理中ですが、体長四十〜六十八mmの範囲の当歳魚と体長一〇一〜二五〇mmの満一歳〜四歳と思われる群に大きく分かれます。しかし、その大部分は当歳魚と体長一四〇mm(満二〜三歳魚?)以上の比較的大型の個体で占められていました。なお、平成十年度のシヤマ漁期前調査における、ハタハタ当歳魚の漁獲尾数が例年に比べて少なかった結果を得ており、そして平成十一年度の満一歳魚の出現量が少ない傾向にあったことから、当歳魚の発生量と翌年の満一歳魚(小型魚)の出現量との間に何らかの関係がありそうです。

この魚群分布調査は、五カ年間継続して行うこととなっており、調査から得られる基礎資料を基に、年級群別の分布密度や発生豊度と資源量指数などの推定を行うとともに、資源管理の基本となる産卵親魚量や加入量(幼魚の保護)の確保に向けた、資源変動予測の手法を見つけ出したいと考えています。

#### 標識放流調査

この調査は、産卵場付近での産卵群や索餌場付近での産卵回遊前の群と幼魚に標識を装着して放流し、その再捕データから系群別の分布・移動や系群間の交流を明らかにすることを目的としています。産卵群としては根室半島の北側を産卵場とする根室群と昆布森く厚岸を産卵場とする釧路群を対象に、索餌群としては釧路群の索餌場と考えられる釧路西部く十勝海域で実施するもので、本年度は産卵期の根室群の標識放流調査を根室地区水産技術普及指導所が中心となつて平成十一年十一月十八日に根室市牧の内で行いました。

標識放流に用いたハタハタは、

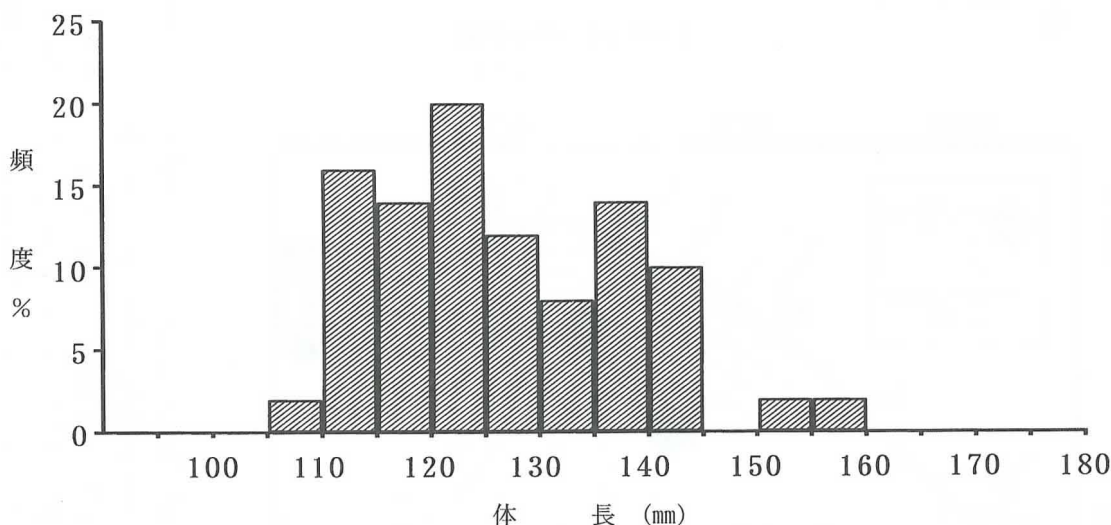


図9 ハタハタ標識放流魚の体長組成 (根室海域：1999年)



根室市牧の内四番側沖の待ち網(底建網)に

よって漁獲された二、九二九尾で、大きさは体長が一〇八〜一五七mm(平均一二六、二二mm)で、体重が十五・八〜六十五・九g(平均三十・九g)でした(図9)。また、ハタハタに装着した標識は、赤色のリボンタグ(幅三mm、長さ四十mm)で片側にカタカナのネと印字したものを用いました。標識装着後のハタハタは、漁獲した地点より沖側の北緯四十三・二十二、七八二、東経一四五・三十七、八二五の場所に放流しました。

標識放流から平成十一年十一月二十九日現在までのハタハタ標識魚の再捕尾数は二〇六尾(七・〇%)でした。また、再捕された場所と尾数は、放流地点で九十七尾(三・三%)、放流地点より西側で九十五尾(三・二%)、東側で十四尾(〇・五%)でした。以上からハタハタ標識魚は大部分が放流地点を含めた西側(根室半島基部：根室湾奥側)へ移動して

いました。  
この調査は平成十二年度も継続して行い、帰属性を含めた分布・移動などを明らかにしたいと考えていますが、今回のハタハタ標識魚が平成十二年の産卵期に前浜に再び回遊して来て何尾再捕されるか、また、どこで再捕されるか期待されるところです。そこで、根室地区の刺網、底建網(待ち網)漁業者の方々の来年の再捕報告を楽しみにして待ちた

いと思います。

#### おわりに

ハタハタは、現在、生態面や漁業利用面・流通面などにおいての知見が不足しているため、これらを十分に調査・検討した上で資源管理計画を策定しなければならないと考えています。また、消費の特性上、抱卵魚の利用を視野に入れた資源管理が必要となる魚種であるため、漁業経営上必要な漁獲圧を確保しながら、資源が維持できるような方策を模索することが重要となります。さらに、各地区の各漁業種類において、利用時期の違いがみられるため、同一系統資源内における地区間や漁法間で協調のとれた資源管理方策を提案しなければならぬと考えています。

しかし、漁業種類別では沖合底びき網漁業やししやも桁網漁業のように、選択性のない漁業種類では他の漁業種類のように「漁具規制策」を取ることができないことから、実行可能な資源管理策を慎重に検討しなければならぬと考えています。また、その他の漁業種類においても資源動向や生態的特性に見合った実行可能な資源管理策を検討しなければならぬと考えています。

えりも以東海域のハタハタの生態的特性を明らかにするとともに、各地域の漁業実態を整理して、当該海域すべての漁業種類で協調

しあえる、それぞれの漁業に応じた資源管理対策を策定することが重要です。従って、活動指針や活動計画を漁業者に取り入れ易くするため、漁業経営に反映可能な取り組みに重点を置くとともに、漁業者の「自主的な取り組み」による推進を尊重することが大切ではないかと考えています。

つまり、資源管理目標の決定は、関係者による『合意形成』が最も重要なことだと考えています。

この調査事業は、平成十一年度〜十五年度までの五力年間、道東海域の各関係機関(三支庁・五地区水産指導所・水試・各関係漁協)が一丸となって取り組むこととなりますが、調査の結果や新たな知見が得られたときには、「本調査事業報告書」や「本誌」の紙面を借りて紹介(報告)したいと考えていますし、各地区で「調査結果報告会」等を開催したいと考えていますので、各関係機関並びに関係者の方々のご理解とご協力をよろしく願います。

(もりやすお・資源管理部)

(しだおさむ・資源管理部)

(わたなべゆうじ)

企画総務部水産業主任専門技術員

(すずうちたかゆき・資源管理部)

(ながたなおと)

根室地区水産技術普及指導所



# 十勝海域における渦鞭毛藻類の出現状況

丸 邦 義  
角 田 富 男

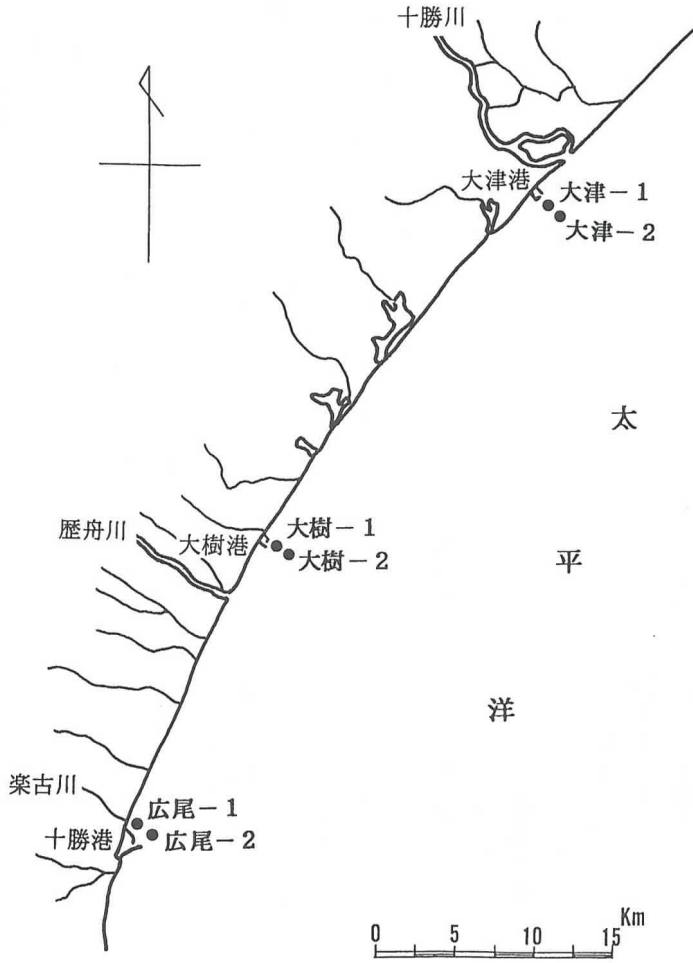


図1 調査地点

はじめに

以前、十勝海域では秋季に赤潮が発生し、サケ定置網への入網に影響があった。このため、釧路水試資源増殖部では当海域での赤潮発生機構の解明と赤潮発生予察のための資料を得ることを目的として、一九八五年より一九九八年まで関係漁協、町、水産技術普及指導所の協力を得て調査を実施してきた。ここでは、一九九二年から一九九八年までの最近七年間の資料から渦鞭毛藻類の出現状況について得られた結果を報告する。

## 調査方法

調査は一九九二年から一九九八年までの八月下旬から十月上旬にかけて年五回行った。調査方法は図1に示した道東太平洋の広尾1 (楽古川沖五百m)、広尾2 (楽古川沖二千m)、大樹1 (大樹港沖五百m)、大樹2 (大樹港沖千五百m)、大津1 (大津港沖五百m)、大津2 (大津港沖千五百m) の計六地点で層別 (0m、2m、中層、底層) に海水10を採水し、試料をホルマリンで固定後、沈殿法により濃縮した。

渦鞭毛藻は赤潮原因種となっている *Prorocentrum*、*Dinophysis*、*Gymnodinium*、*Gyrodinium*、*Alexandrium*、*Gonyaulax*、*Protoperidinium*、*Ceratium* の八属について種類毎に計数した。なお、渦鞭毛藻類の同定

は(株)エコニクスへ委託した。

結果と考察

一、年別、地点別渦鞭毛藻類の出現数

各年の地点別渦鞭毛藻類の平均出現数(細胞/ℓ)は、表1に示したように一九九二年の大樹-1が一万六千七百八十四で最も多く、一九九六年の大津-1が三百四十で最も少なかった。地点別年平均出現数は、大樹-1が最も多く六千五百六十三、次いで大樹-2の三千六百五十八、広尾-2の三千五十三、広尾-1の二千八百六十三、大津-2の千八百二十八、大津-1の千五百九十九の順で、全般に大樹、広尾で出現数が多く、大津で少なかった。

六地点を入れた年別の渦鞭毛藻類の平均出現数(細胞/ℓ)は一九九二年が五千六百五十五と最も多く、次いで一九九七年四千六百九、一九九五年四千三百五、一九九八年二千九百九十六、一九九四年二千六百三十五、一九九三年千九百七十八、一九九六年千三百三十八の順で、最高と最低の出現数に約五倍の差がみられた(表1)。

二、渦鞭毛藻類八属の年別、

海域別の出現状況

渦鞭毛藻類八属の年別、海域別の出現状況を図2に示した。これによると出現数が多い

表1 地点別、年別渦鞭毛藻類の出現数(細胞/ℓ)

| 地点   | 1992  | 1993   | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998   | 年平均   |       |
|------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| 広尾   | -1    | 2,846  | 2,360 | 6,610 | 3,120 | 2,750 | 1,636  | 717   | 2,863 |
|      | -2    | 2,535  | 3,300 | 2,920 | 5,630 | 1,100 | 2,090  | 3,799 | 3,053 |
| 大樹   | -1    | 16,784 | 2,530 | 1,700 | 6,810 | 750   | 13,178 | 4,191 | 6,563 |
|      | -2    | 4,316  | 1,990 | 2,160 | 5,420 | 900   | 5,803  | 5,020 | 3,658 |
| 大津   | -1    | 2,468  | 780   | 1,080 | 1,910 | 340   | 2,260  | 2,354 | 1,599 |
|      | -2    | 2,038  | 910   | 1,340 | 2,940 | 990   | 2,684  | 1,897 | 1,828 |
| 地点平均 | 5,165 | 1,978  | 2,635 | 4,305 | 1,138 | 4,609 | 2,996  | 3,261 |       |

属は各地点とも *Prorocentrum*、*Protoperi-*  
*dinium* で、その他の属は出現数が少ない。  
*Prorocentrum* 属が渦鞭毛藻類八属の出  
現数に占める割合は各年とも二〇%以上で、  
特に一九九七年、一九九八年は六五〜七四%  
を占めた。*Prorocentrum* 属の最高出現数は

一九九七年の大樹-1の九千三百五十六細胞  
/ℓで、最低出現数は一九九六年の大津-1  
の六十六細胞/ℓであった。  
また、*Protoperidinium* は一九九二年  
〜一九九六年までは各年とも二〇%以上出  
現したが、一九九七年、一九九八年は

*Prorocentrum* の増加により相対的に少なくな  
り、一五%以下となった。*Protoperidinium*  
の最高出現数は一九九二年の大樹-1の  
一万五千百八細胞/ℓで、最低出現数は一九九八  
年の広尾-1の八十六細胞/ℓであった。

| 海域 | 属名                     | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 |
|----|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 広尾 | <i>Prorocentrum</i>    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
|    | <i>Dinophysis</i>      | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
|    | <i>Gymnodinium</i>     | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
|    | <i>Gyrodinium</i>      | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
|    | <i>Alexandrium</i>     | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
|    | <i>Gonyaulax</i>       | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
|    | <i>Protoperidinium</i> | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
|    | <i>Ceratium</i>        | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
| 大樹 | <i>Prorocentrum</i>    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
|    | <i>Dinophysis</i>      | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
|    | <i>Gymnodinium</i>     | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
|    | <i>Gyrodinium</i>      | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
|    | <i>Alexandrium</i>     | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
|    | <i>Gonyaulax</i>       | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
|    | <i>Protoperidinium</i> | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
|    | <i>Ceratium</i>        | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
| 大津 | <i>Prorocentrum</i>    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
|    | <i>Dinophysis</i>      | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
|    | <i>Gymnodinium</i>     | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
|    | <i>Gyrodinium</i>      | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
|    | <i>Alexandrium</i>     | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
|    | <i>Gonyaulax</i>       | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
|    | <i>Protoperidinium</i> | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
|    | <i>Ceratium</i>        | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |

左：各海域-1，右：各海域-2

●, 0, ●~100, ●~500, ●~1,000, ●~5,000, ●>5,000 (細胞/ℓ)

図2 渦鞭毛藻類8属の年別、海域別の出現状況





*Prorocentrum micans* (二九・七%)、*Protoperidinium* spp. (二六・五%)、*Prorocentrum triestinum* (二六・七%)であった。最高出現種は *Prorocentrum micans* で、一九九五年大津一、二の千四百三十七細胞/ℓであった。

このように、各海域とも *Protoperidinium* spp.、*Prorocentrum micans*、*Prorocentrum triestinum* の出現数が多く、三海域を統合した出現比率は、それぞれ三三・〇%、二四・〇%、一九・〇%であった。

なお、*Prorocentrum micans* と *Prorocentrum triestinum* は一九八五年に当海域で赤潮発生時の *Gymnodium* spp. に次ぐ構成種であった。また、*Gymnodium* spp. は最近赤潮が発生していないこともあって出現比率は〇・三〜一二%と低かった。

| 種名                          | 1992 |   | 1993 |   | 1994 |   | 1995 |   | 1996 |   | 1997 |   | 1998 |   |
|-----------------------------|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|
| <i>Prorocentrum micans</i>  | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>P. triestinum</i>        | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>P. compressum</i>        | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>P. minimum</i>           | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>Dinophysis fortii</i>    | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>D. acuminata</i>         | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>D. norvegica</i>         | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>D. rudgei</i>            | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>D. rotundata</i>         | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>D. spp.</i>              | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>Gymnodium</i> spp.       | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>Gyrodinium</i> spp.      | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>Alexandrium</i> spp.     | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>Gonyaulax</i> spp.       | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>Protoperidinium</i> spp. | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>Ceratium kofoidii</i>    | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>C. fusus</i>             | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>C. tripos</i>            | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |

左：大樹-1，右：大樹-2

●0, ●~100, ●~500, ●~1,000, ●~5,000, ●>5,000 (細胞/ℓ)

図4 大樹海域における渦鞭毛藻類の種別、年別出現状況

| 種名                          | 1992 |   | 1993 |   | 1994 |   | 1995 |   | 1996 |   | 1997 |   | 1998 |   |
|-----------------------------|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|
|                             | 左    | 右 | 左    | 右 | 左    | 右 | 左    | 右 | 左    | 右 | 左    | 右 | 左    | 右 |
| <i>Prorocentrum micans</i>  | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>P. triestinum</i>        | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>P. compressum</i>        | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>P. minimum</i>           | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>Dinophysis fortii</i>    | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>D. acuminata</i>         | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>D. norvegica</i>         | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>D. rudgei</i>            | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>D. rotundata</i>         | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>D. spp.</i>              | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>Gymnodinium spp.</i>     | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>Gyrodinium spp.</i>      | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>Alexandrium spp.</i>     | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>Gonyaulax spp.</i>       | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>Protoperidinium spp.</i> | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>Ceratium kofoidii</i>    | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>C. fusus</i>             | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |
| <i>C. tripos</i>            | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● | ●    | ● |

左：大津-1，右：大津-2

●0，●~100，●~500，●~1,000，●~5,000，●>5,000 (細胞/ℓ)

図5 大津海域における渦鞭毛藻類の種別、年別出現状況

四、渦鞭毛藻の鉛直分布と

水温・塩分との関連

渦鞭毛藻類の鉛直分布と水温・塩分との関連をみるため、出現比率の高い *Prorocentrum micans* と *Protoperidinium* spp. について、出現数の多い大樹におけるこれらの関連

の例を図6、図7に示した。

*Prorocentrum micans* は九月中旬から十月上旬にかけて中層以浅、特に2m以浅の上層で多い傾向がみられた。この時の最高出現数は十月三日大樹-1の表層で三万八千二百二十細胞/ℓが出現した。水温・塩分との関連で

は、九月中旬以降の中層以浅の一五℃を超える高水温域と三二%を切る低塩分帯で出現数が多い傾向がみられた(図6)。

*Protoperidinium* spp. は八月下旬と九月下旬から十月上旬にかけて水深2m以浅で多い傾向がみられた。この時の最高出現数は十月



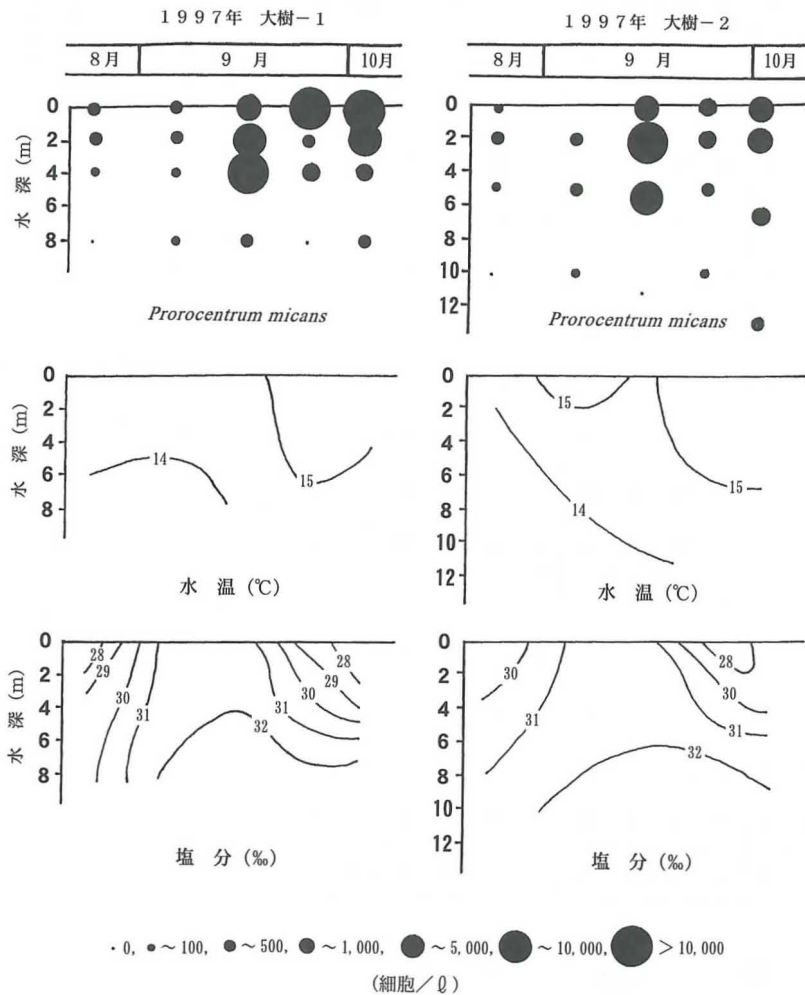


図6 大樹海域における *Prorocentrum micans* の鉛直分布と水温、塩分の関係

五日大樹-1の二m層で七千四十細胞/Lが出現した。水温は八月下旬以降上層から次第に低下するにつれて、下層の水温は上昇し九月下旬には鉛直的にほぼ一六℃となった。塩分は八月下旬と九月下旬から十月上旬にかけて表層から低塩分化したが、九月中旬に

は逆に下層から上層へ高塩分水が張り出し、鉛直混合が行われていることがわかる。*Prorocentrum micans* sp. は低塩分帯へ分布し、鉛直混合がみられる高塩分帯での分布は希薄である(図7)。

以上のことから、高水温と低塩分、さらに

は水塊の安定が渦鞭毛藻の出現条件の一つと考えられる。

五、渦鞭毛藻の出現パターンと海況

渦鞭毛藻の中で出現比率の高い *Prorocentrum micans*、*Prorocentrum* sp.

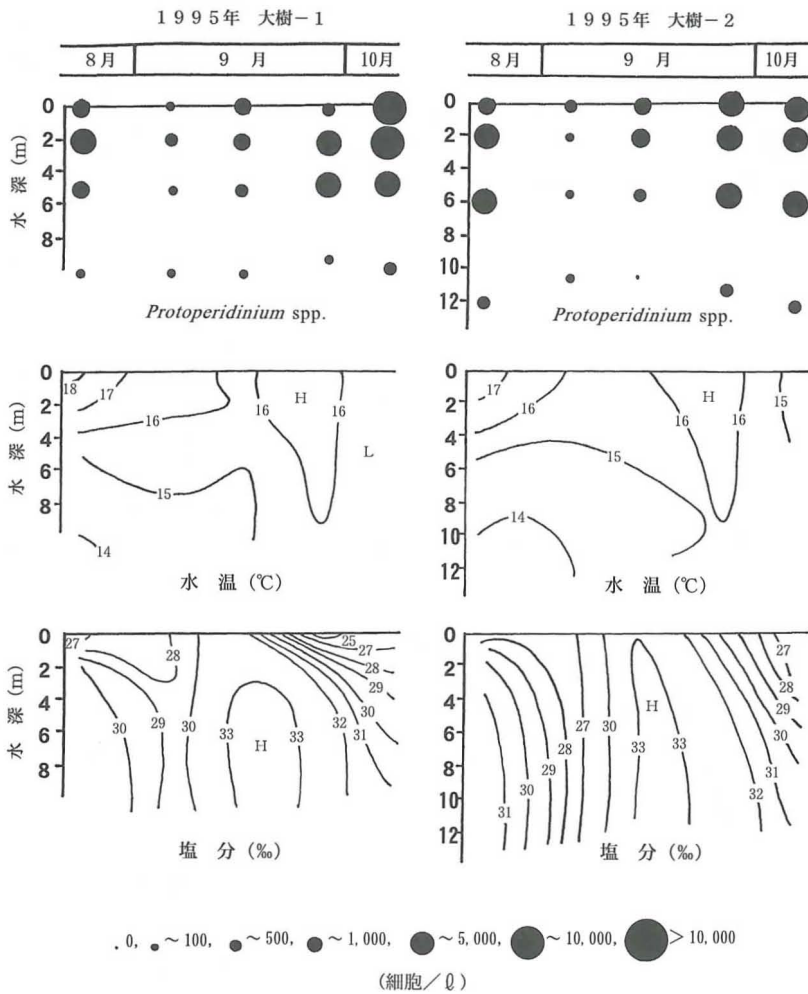


図7 大樹海域における *Protoperidinium* spp. の鉛直分布と水温、塩分の関係

について時期別の出現傾向をそれぞれ図8、図9に示した。これを見ると、出現傾向は各年により異なっているが、出現パターンを便宜的に区分すると、表2のようになる。この中で表層水温が年間で最高に達する八月下旬～九月中旬に渦鞭毛藻が多く出現する②③④

のタイプが赤潮発生の可能性が高いと考えられた。赤潮は一九八七年以降発生していないが、参考までに赤潮が発生した一九八五年と一九八六年の渦鞭毛藻の出現パターンと海況を表3に示した。これを見ると、両年とも出

現パターンは④の逆V型である。この時の優占種は一九八五年は *Gymnodinium* sp. であり、一九八六年は *Proocentrum micans* であり、両種とも十萬細胞以上/ℓが出現した。一九八六年は *Proocentrum micans* 以外に *Proocentrum triestinum* と *Gymnodinium* sp. が出現した。

表2 渦鞭毛藻類の時期別の出現パターン

|      |  |
|------|--|
| ①平坦型 | 時期を通して出現量の増減がなく、平坦なタイプ<br>( <i>Prorocentrum micans</i> 1996, <i>Protoperidinium</i> spp. 1996, 1997, 1998)。              |
| ②L型  | 8月下旬に出現量が多く、以後減少するタイプ<br>( <i>Protoperidinium</i> spp. 1993)。  |
| ③V型  | 8月下旬に出現量が多く、以後減少するが、再び増加するタイプ<br>( <i>Protoperidinium</i> spp. 1992)。  |
| ④逆V型 | 8月下旬に出現量が少なく、9月中旬にかけて多くなり、以後減少するタイプ<br>( <i>Prorocentrum micans</i> 1993, 1994, 1998, <i>Protoperidinium</i> spp. 1994)。 |
| ⑤逆L型 | 8月下旬から9月中旬までは出現量が少なく、以後増加するタイプ<br>( <i>Prorocentrum micans</i> 1992, 1995, 1997)。  |

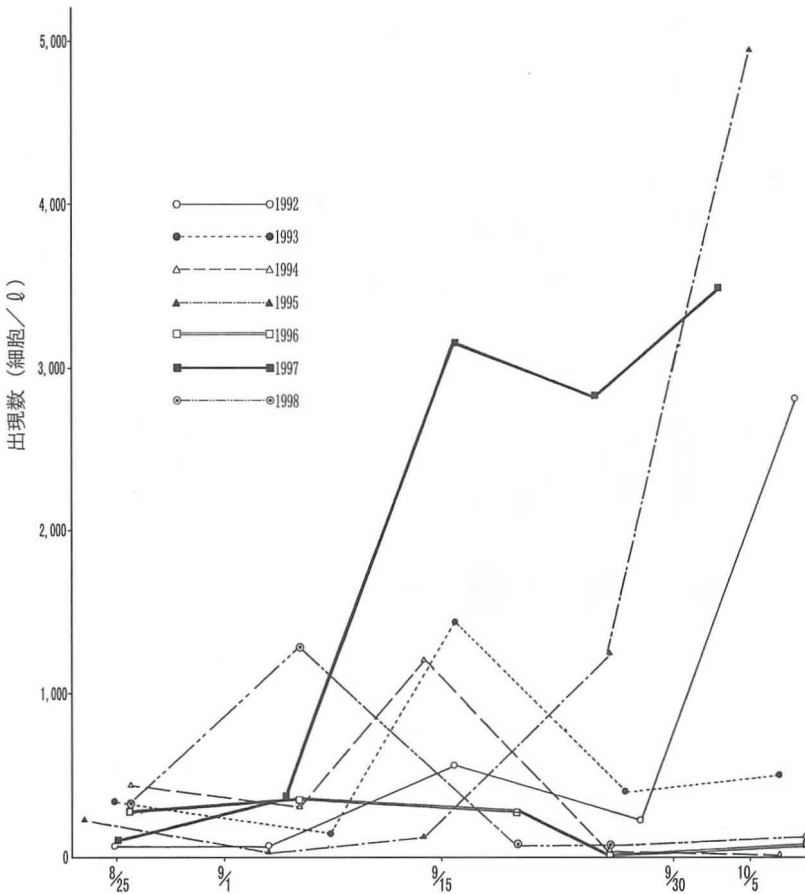


図8 *Prorocentrum micans*の年別出現数

表3から赤潮の発生時期は9月上旬から9月中旬であり、海況は兩年とも豪雨により多量の陸水が海域へ流出し、塩分が低下し、以後、風が続き静穏で、水温が高めに経過した時に赤潮が発生している点で共通している。従って、このような要因が重なった時には赤

潮が発生しやすく、発生予察の指標になり得ると考えられる。  
一九九二年から一九九八年までの七年間の渦鞭毛藻類全体の出現パターンを表2の区分に従い整理すると表4のようになる。これによると七年間のうち、逆L型三回、

平坦型二回、L型一回、逆V型一回で、赤潮の発生し易い②、④のタイプがそれぞれ一九九三年、一九九四年にみられた。しかし、海況は一九九三年は低温、一九九四年は表層の高塩分のためか、幸いにも赤潮は発生しなかった。それ以外の年については、



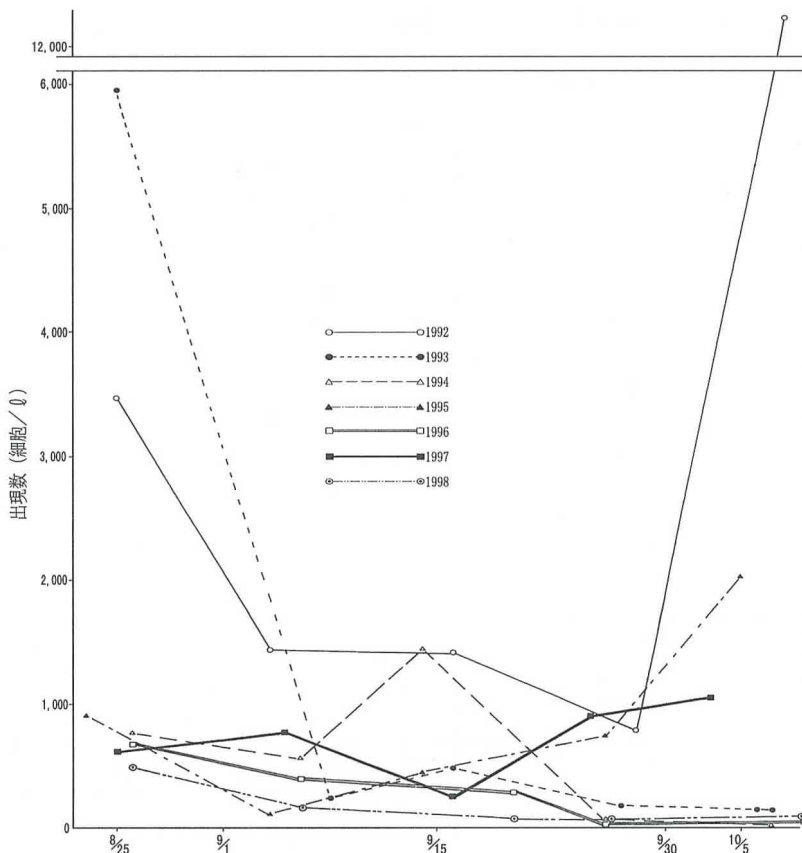


図9 *Protoperidinium* spp. の年別出現数

表3 赤潮発生年における渦鞭毛藻類の出現パターンと海況

| 年    | 出現パターン | 渦鞭毛藻類の最高出現数(細胞/L)  | 赤潮の発生状況と海況   |
|------|--------|--|--|
| 1985 | ④逆V型   | 9月3～4日<br>大樹-1<br>表層<br><i>Gymnodinium</i> sp.<br>100,000<br><hr/> 9月10日<br>歴舟川沖<br>表層<br><i>Gymnodinium</i> sp. 85%<br>2,676,000<br>と残りは <i>Prorocentrum</i> の<br><i>triestinum</i> と <i>micans</i> | 9月3日に十勝川河口域を中心とした大津沿岸に赤潮の発生が認められ、沖合1,500mまで帯状に大樹方面に向けて拡がり翌4日には大樹沖でも確認された。5日は荒天となったため沿岸域から消え始めた。10日の調査時に歴舟川沖距岸1,000m、長さ1,500m程の範囲に赤潮の水塊が認められた。<br>9月1日の豪雨により河川、湖沼が増水し、多量の陸水が海域へ流出した。9月3、4日は海上が静穏となり、水温は3、4℃上がり、9月一杯は高目に経過した。塩分は9月中は4m層以浅で26～30‰と低かった。 |
| 1986 | ④逆V型   | 9月17日<br>大樹-1<br>4m層<br><i>Prorocentrum micans</i><br>141,000<br><i>Prorocentrum triestinum</i><br>5,280<br><i>Gymnodinium</i> sp.<br>960  | 9月12日頃から歴舟川河口付近を中心に水色の褐色化が認められ、14日まで持続した。大津沖でも11日以降同様な現象がみられたが、17日以降は認められなかった。<br>水温は9月中旬過ぎに表層で18℃の最高を示し、下層との差は小さかった。塩分は豪雨後の9月9日には広尾沖の表層で25‰まで低下した。  |

注) 資料は釧路水試事業報告書より抜粋

表4 赤潮発生年における渦鞭毛藻類の出現パターンと海況

| 年    | 出現パターン | 渦鞭毛藻類の最高出現数<br>(細胞/ℓ)           | 海況  |
|------|--------|---------------------------------|---|
| 1992 | ⑤逆L型   | 10月8日<br>大樹-1<br>表層<br>274,720  | 9月10日前後に豪雨があり、河川、湖沼からの流出水で、海域の表～中層の塩分は著しく低下した。豪雨の後は時化が続き、海上は泥濁状態が長く続いた。                       |
| 1993 | ②L型    | 8月25日<br>広尾-2<br>表層<br>27,400   | 8月末に豪雨があり、河川が増水し、河口域の表層～2m層まで極低塩分となった。水温は平年より1～3℃低温で推移した。                                     |
| 1994 | ④逆V型   | 9月14日<br>広尾-1<br>2m層<br>36,920  | 海域は9月前半まで静穏で、その後は降雨と時化が断続的に見られた。水温は全般に高く、表層では20℃を超えた。9月中旬までは表層の塩分は例年になく高かった。                  |
| 1995 | ⑤逆L型   | 10月5日<br>大樹-1<br>2m層<br>45,160  | 海域は全般に静穏で、時化が少なかった。降水があったが、河川が増水は小さかった。表層塩分が高く、上下層間の密度差が小さく、9月中旬の沖合水の流入により表層は33%近くまで達した。      |
| 1996 | ①平坦型   | 8月26日<br>広尾-1<br>2m層<br>7,300   | 海域は9月中～下旬の荒天を除き比較的静穏であった。降水量が少なく、表層塩分は26%以上であった。水温は全般に低く、表層水温は18℃に達したのはまれであった。                |
| 1997 | ⑤逆L型   | 10月3日<br>大樹-1<br>0m層<br>107,280 | 海域は9月中旬までは比較的静穏で、以後10月上旬にかけて荒天が断続的に続いた。水温は9月中旬までは若干低めで、以後は前年より幾分か高かった。9月中旬～10月上旬の豪雨により低塩分化した。 |
| 1998 | ①平坦型   | 9月7日<br>大樹-2<br>6m層<br>18,480   | 8月下旬と9月中旬の豪雨により、降水量は例年の2倍と多く、海域は著しく低塩分化した。水温は例年より2～3℃高かった。9月下旬～10月上旬の台風により海は大時化で透明度が低かった。     |

注) 資料は釧路水試事業報告書より抜粋

水温、塩分、荒天などの海況条件が赤潮の発生に適していなかったために赤潮が発生しなかったものと思われる。

おわりに

一九八五年から始まった十勝海域赤潮予察調査は、ここ数年赤潮が発生していないことと各種事業の点検・見直しにより、一九九八年をもって終了した。北方冷水域において渦鞭毛藻類の出現と消長について同一地点で毎年ほぼ同時期に長年にわたって調査した事例は少なく、その意味では基礎的な資料が得られたと考えられる。

今後は、得られた知見を基にして赤潮発生の可能性がある時には事前に海域の監視を強める必要がある。なお、本事業の中での水質環境調査の結果は別の機会に報告する予定である。

最後に、本調査に御協力頂いた関係機関の担当者の方々に謝意を表す。

(まるくによし・かくだとみお

資源増殖部)

# こんぶ麺の保蔵性向上試験

加工部 小玉裕幸

信太茂春

はじめに

こんぶ麺は、コンブの主成分であるアルギン酸を麺状に凝固させた食品で、主に釧路、根室管内の加工業者で製造されています。しかし、こんぶ麺は高水分（九〇%以上）食品であるために、賞味期限が冷蔵でも約一週間と短く、最も消費の伸びる夏期における保蔵性の向上が課題となつています。そこで、こんぶ麺の賞味期限の延長を目的として、その製造工程への各種処理法の導入について検討しました。

## こんぶ麺の腐敗過程の特徴

試料には、図1に示した工程で製造された市販こんぶ麺製品（一〇〇g入パック）を用いました。保蔵試験は、一〇℃および二五℃の恒温中に放置し、経時的に一般生菌数、pH、レオメーターによる物性（切断応力）、および分光色差計による色調（\*、\*\*、D\*）を測定するとともに官能検査を実施しました。

いずれの温度においても、一般生菌数とD



図1 こんぶ麺の製造工程

Hの変化に強い関連性がみられました。すなわち、図2（二五℃貯蔵）に示すように、一般生菌数の増加に伴いpHが低下し、pHが約七・五に達してからは一般生菌数の増加が殆ど停止しました。その他、こんぶ麺の腐敗に伴う切断応力の増大（麺の硬化）や色調の暗色化、あるいは異臭発生などの官能的变化も確認されました。

このことから、こんぶ麺のpHを最初から七・五程度にしておく、細菌の増殖を抑制

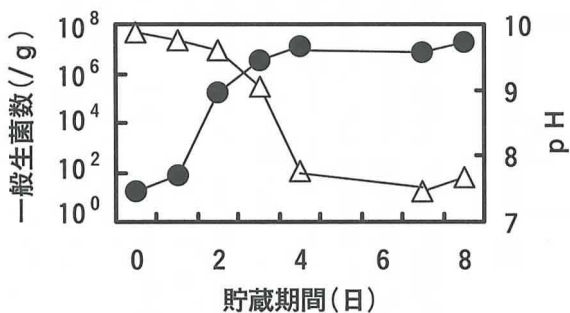


図2 25℃保蔵のこんぶ麺の一般生菌数およびpHの変化

●：一般生菌数、△：pH

できると推測されました。そこで、pHの調整によるこんぶ麺の静菌効果について検討しました。

## 静菌処理法の検討

前記のこんぶ麺腐敗の特徴から、浸漬液に〇・一%クエン酸溶液を用いてこんぶ麺のpHを七・五程度に調整し、一〇℃および二五℃に貯蔵して静菌効果を調べました。

一般生菌数の変化では、図3に示すように、



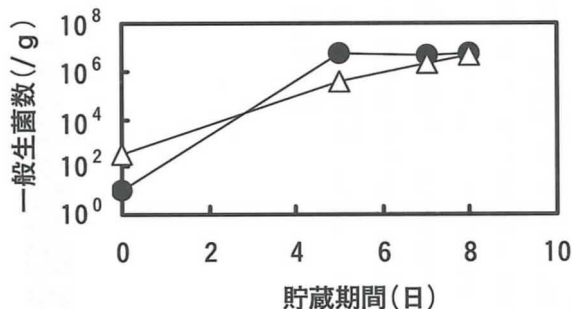


図3 pHを調整したこんぶ麺の一般生菌数の変化  
貯蔵温度10℃、●：pH調整、△：通常製品

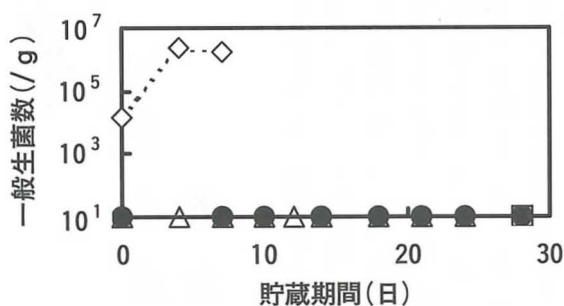


図4 加熱浸漬水を注入したこんぶ麺の一般生菌数の変化  
\*10<sup>1</sup> (/g) は、菌数が 10<sup>1</sup> (/g) 以下を表す  
●：10℃保蔵、△：25℃保蔵、□：25℃保蔵 (90℃加熱)、◇：対照

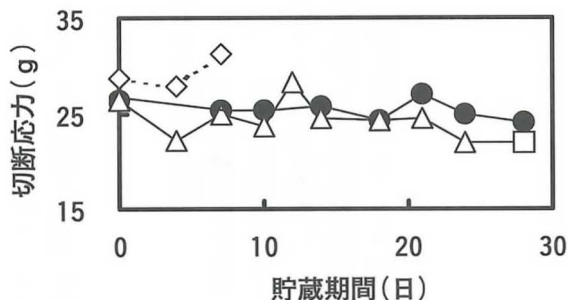


図5 加熱浸漬水を注入したこんぶ麺の切断応力の変化  
●：10℃保蔵、△：25℃保蔵、□：25℃保蔵 (90℃加熱)、◇：対照

pHを調整して10℃で貯蔵した試料でも、通常製品と同様に10<sup>6</sup> (/g) まで増加し、静菌効果はみられませんでした。また、一般生菌数の増加によりpHは酸性に低下し(図示省略)、麺の褐色化など官能的な劣化が認められました。特に二五℃貯蔵では、二日目で褐色化し、合わせて異臭も発しました。切断応力では、pHを調整した試料は0日目から通常製品に比べて増大しました(図示省略)。これらのことから、pHの調整による保蔵性の向上は困難と考えられました。

そこで、初発菌数を減少する手法での保蔵性の向上を検討しました。

加熱処理による保蔵性の向上  
こんぶ麺の製造工程(図1)に加熱処理を導入した初発菌数の減少による保蔵性の向上について検討し、図1の☆印の工程で加熱した浸漬水を注入することになりました。予備試験では、80℃以上の加熱浸漬水の注入で細菌が検出されませんでした。そこで、保蔵性向上試験では、冬期間の麺の品温低下も考慮し、八五℃の加熱浸漬水を添加することになりました。対照として、加熱しない浸漬水を添加した通常製品を10℃で貯蔵しました。

注入直後(0日目)の浸漬水の温度は約六六℃まで低下しましたが、図4および図5に

示すように、細菌は検出されず、麺の切断応力にも大きな変化はみられませんでした。その後、10℃および二五℃で二八日間貯蔵し、経時的に調べた結果、いずれの温度においても細菌は検出されませんでした(図4)。これは、加熱浸漬水の注入によりほぼ完全に殺菌されるうえ、注入後すぐにラベルされるので、雑菌の混入が殆どなくなったためと推測されます。また、物性は約二五gの切断応力を維持(図5)、pHは二五℃貯蔵で若干低下したものの、いずれの温度ともpH九・一以上を保ち(図6)、細菌が増殖しなかったことを裏付ける結果でした。色調や官能的にも良好

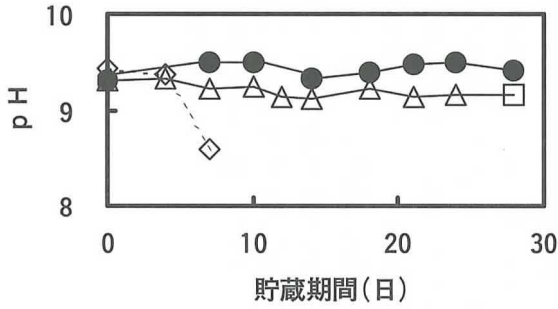


図6 加熱浸漬水を注入したこんぶ麺のpHの変化  
 ●: 10°C保蔵、△: 25°C保蔵、□: 25°C保蔵(90°C加熱)、◇: 対照

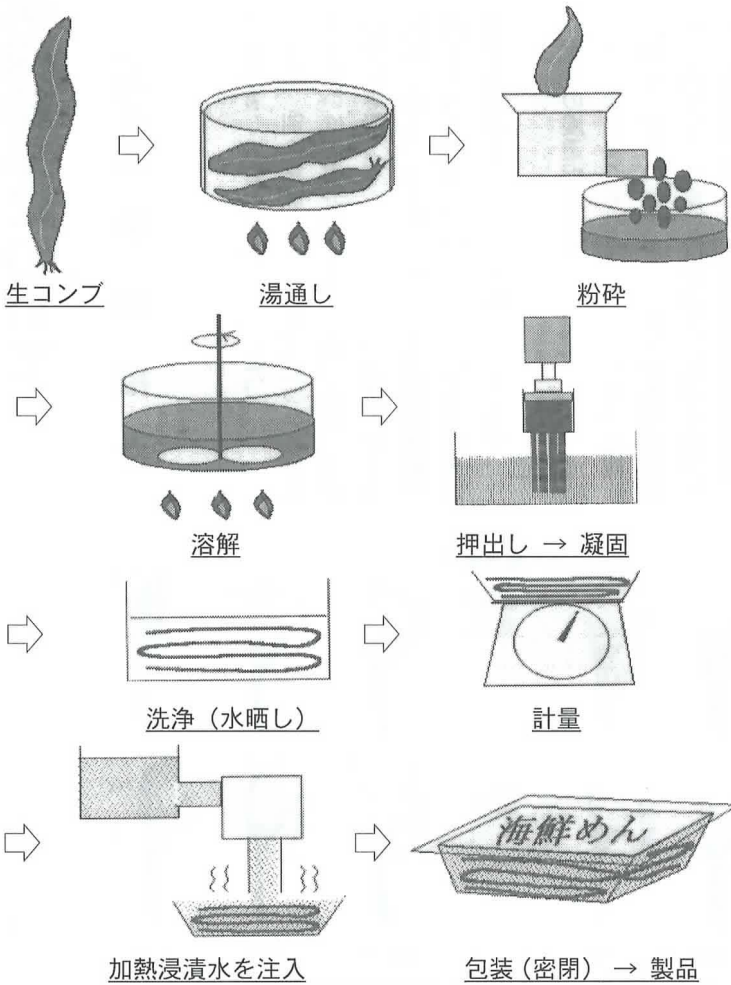


図7 こんぶ麺の製造工程(改良法)

に経過し、こんぶ麺の明緑色や海藻の匂い、さらには浸漬水の透明度を維持しました。一方、浸漬水を加熱しなかった通常製品(10°C貯蔵)は、七日目で異臭と浸漬水の白濁が生じ、賞味不可能となりました。  
 以上の結果から、八五°C以上の加熱浸漬水を注入することによって、こんぶ麺は冷蔵で二〇日間、常温でも一〇日間の賞味は可能と考えられました。

おわりに  
 こんぶ麺の賞味期間を冷蔵で二週間以上とすることを目標に試験を実施しました。こんぶ麺の製造工程を図7に改良することにより、低温二〇日間、常温一〇日間の貯蔵を可能とし、目標を達成することができました。また、作業工程を変更することなく、容易に加熱した浸漬水の注入が可能のため、この手法を製

造現場に反映し、販路の拡大に貢献したいと考えています。  
 なお、本試験は、「平成一一年度関連機関支援強化事業」として取り組んだ成果であります。  
 最後にありがとうございました。本試験にご協力いただきました厚岸漁業協同組合に心から御礼と感謝を申し上げます。

# 秋サケ塩蔵品の試作試験結果について

利用部 千原 裕 之

はじめに

前報(第七八号)において、「新巻」や「山漬」など、製造方法の異なる市販秋サケ塩蔵品の成分特性や塩分分布について報告しました。そこで今回は、呈味上重要な成分である塩分に注目して、温度や時間、用塩量など、様々な条件で塩蔵したときの魚体への塩分の浸透状況を知る目的で、秋サケ塩蔵品の試作試験を行いました。さらに、塩分の早期浸透技術として注射器を用いた塩水注入処理等について検討しましたので以下にそれらの分析結果を紹介します。

## 塩蔵条件ごとの塩分浸透状況

試作試験の分析結果を図1に示します。塩蔵は撒塩漬けと塩水漬けの二通りで行い、塩蔵温度は一〇℃としました。

結果は塩蔵方法にかかわらず、撒塩漬けの場合では用塩量が多いほうが、塩水漬けの場合では塩水濃度が高い方が、それぞれ塩分の浸透性が高い傾向にありました。しかし塩分分布についてみると背肉の中心付近と腹部と

の差が著しいことがわかりました。

また、別の試験で①塩蔵温度については温度が高いほど塩分の浸透性が高いこと、②原料魚の等級(ギンケとAブナの雌雄)ごとの比較、および③生鮮原料と冷凍原料の比較ではどちらも塩分の浸透性について有意な差は認められなかったことを確認しています。

## 塩分の浸透促進試験

以上の結果からセミドレスの形態で塩蔵した場合、背部の表皮からの塩分浸透速度は腹部の内側からの塩分浸透速度に比べて遅いため、結果的に背肉中心部が最も塩分が浸透しにくいことがわかりました。従って塩蔵時間の短縮を図るためには背肉中心部に対して塩分をより短時間に浸透させる技術の確立が必要になります。そこで、塩分の迅速な浸透を図る目的で塩蔵前の原魚に対し以下の二通りの処理を行いました。

すなわち直径二・二mmの注射針を用いて二平方センチメートルあたり一カ所の処理密度で、①魚体表皮に穴をあけたり(穿孔処理)、

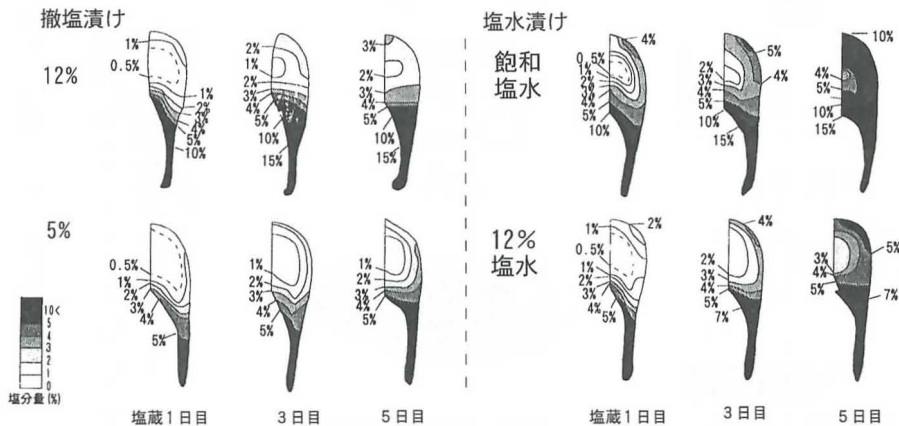


図1 塩蔵方法ごとの塩分分布の経時変化

撒塩漬けの用塩料は魚体重に対する割合



②塩水を注射した(注入処理) 試料を塩蔵しました。なお注入処理では一方所あたり一ミリリットルの飽和食塩水を注入しました。塩蔵温度は五℃、塩蔵時間は六〇分間とし、各処理は魚体の片側だけに施し、もう一方の側は対照としました。

試験結果を図2に示します。水分分布についてはどちらの処理も対照と同様な分布状況でした。

塩分分布については穿孔処理では対照部分とほぼ同様な塩分分布状態であり、塩分の早期浸透効果は認められませんでした。

一方、注入処理では対照部分と異なり、背肉の中心付近に高い塩分分布域がみられ、塩分の早期浸透に有効であることが確認できました。

最後に  
 今後は注入処理技術の最適な条件をさぐりつつ、新たにファイル形態での塩蔵方法についても検討する予定です。

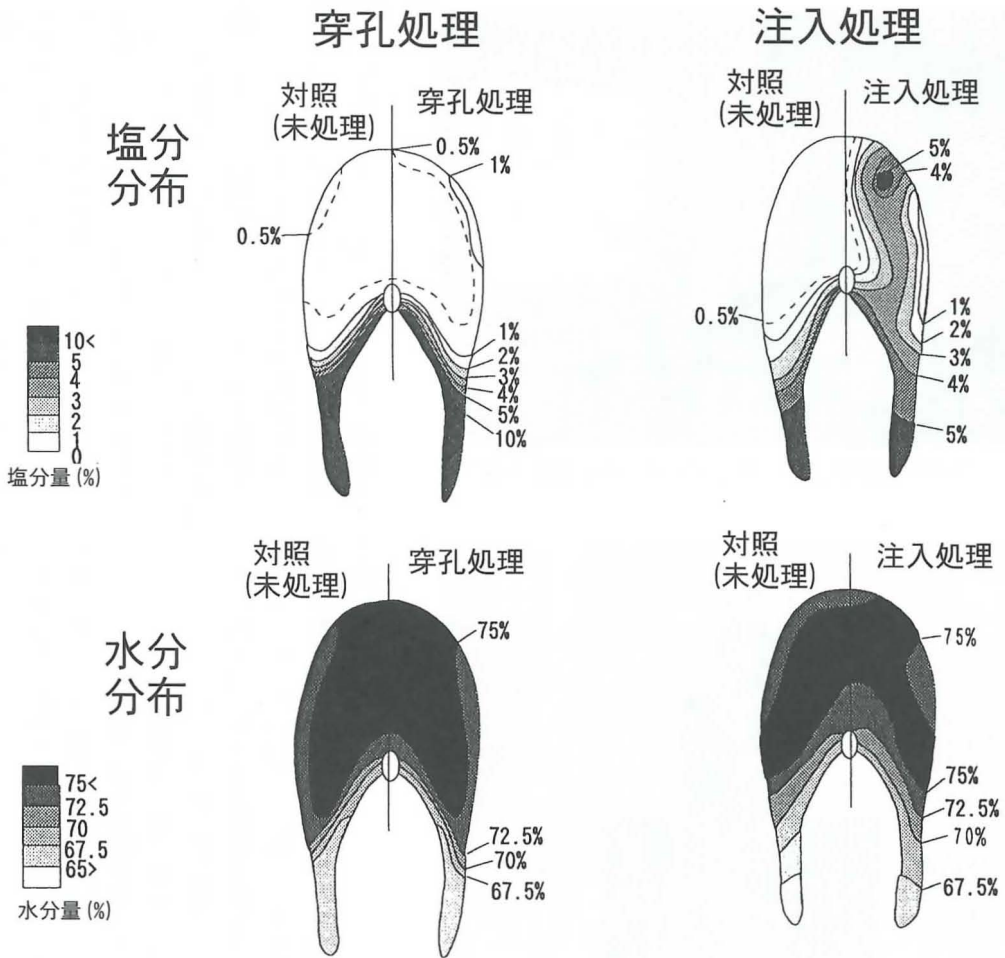


図2 穿孔処理および注入処理の効果



## 平成十一年度水産試験研究プラザ 開催状況について

平成十一年度の水産試験研究プラザは、五月十日に厚岸町において開催した「貝毒の原因と対策について」を皮切りに、左表のとおり開催しております。この水産試験研究プラザは、浜の皆様からの要望に応じて、釧路水産試験場で日頃、調査・研究した結果や成果等を紹介したり、意見交換等を通じお互いの理解を深め、今後の試験研究の参考とさせて頂いたりしております。

釧路水産試験場としても、なるべく多くの地区を訪問し、「水産試験研究プラザ(ミニプラザ)と称することもあります」を通じて、浜の皆様と話題提供や意見交換を行っていきたいと思いますので、ご意見・ご要望などございましたら、お気軽にご連絡をお願いします。(連絡先は企画総務部の主査(企画情報)までお願いします)

今回は最近開催した水産試験研究プラザの中から一例をご紹介します。去る二

月十五日、釧路市のくしろ水産センター(通称マリントポス)において「平成十一年度釧路水産試験場加工ミニプラザ」を開催しました。今回は北海道立食品加工研究センターが主催する「平成十一年度釧路支庁管内移動食品加工研究センター」と共同の開催でしたが、当日は釧路・根室支庁管内の水産加工関係者約六十名のご出席を頂き盛会のうちに開催することができました。釧路水産試験場から二名、食品加工研究センターから二名の計四名の話題提供を行った後、意見交換や試作品



加工ミニプラザで話題提供する、加工部小玉裕幸研究職員(写真1)

(たちの蒲鉾風味)の試食をしていただきました。釧路水産試験場からは加工部の小玉裕幸研究職員が「こんぶ麺の保蔵性向上について」と題し、こんぶ麺の賞味期限を延長する研究の成果を報告(報告内容は、本誌で今回掲載しております。)しました(写真1)。また利用部の西田孟主任研究員からは「水産物のおいについて」と題し、水産物のおいの生成要因や除去法等について報告しました(写真2)。



加工ミニプラザで話題提供する、利用部西田 孟主任研究員(写真2)

## 平成11年度水産試験研究プラザ開催状況

| 開催年月日      | 開催場所  | 話題提供内容   |
|------------|---|--|
| 11. 5. 10  | 厚岸町<br>厚岸漁業協同組合                               | ・貝毒の原因と対策について<br>(資源増殖部 丸特別研究員)  |
| 11. 5. 13  | 静内町<br>日高地方婦人会館                               | ・水試加工部の成果と実用化<br>(加工部 佐々木加工部長)<br>( 〃 船岡主任研究員)<br>( 〃 信太開発技術科長)  |
| 11. 7. 7   | 浦河町<br>日高支庁                                   | ・イクラ及びサケフィレの衛生管理について<br>(加工部 阪本保蔵流通科長)   |
| 11. 7. 28  | 広尾町<br>コミュニティセンター                             |  |
| 11. 7. 29  | 標津町<br>標津漁業協同組合                               |  |
| 11. 7. 30  | 根室市<br>根室グランドホテル                              |  |
| 11. 9. 2   | 羅臼町<br>羅臼漁業協同組合                               | ・太平洋系スルメイカの資源状態<br>(資源管理部 佐藤研究職員)  |
| 11. 10. 14 | 釧路町<br>釧路町漁民センター                              | ・ウニの利用と加工法について<br>(加工部 信太開発技術科長)<br>・食品加工の衛生について<br>(加工部 阪本保蔵流通科長)   |
| 11. 11. 15 | 根室市<br>落石漁業協同組合                               | ・コンブの生活と生産について<br>(資源増殖部 阿部資源増殖科長)   |
| 11. 12. 9  | 釧路市<br>くしろ水産センター<br>(平成11年度水産関係<br>試験調査事業協議会) | ・サケの利用について<br>(利用部 西田主任研究員)<br>・雑海藻駆除を効果的に行いましょう<br>(資源増殖部 阿部資源増殖科長)<br>・日本列島大回遊ースルメイカの産卵と回遊ー<br>(資源管理部 佐藤研究職員)<br>・道東太平洋海域におけるスケトウダラ資源について<br>(水産庁北海道区水産研究所 八吹資源評価研究室長) |
| 12. 1. 12  | 羅臼町<br>羅臼漁業協同組合                               | ・スケトウダラの資源状況について<br>(資源管理部 志田研究職員)<br>・経営状況調査の結果について<br>(根室北部地区水産技術普及指導所 牧本水産業改良普及員)   |
| 12. 1. 14  | 釧路市<br>くしろ水産センター                              | ・平成11年のサンマ漁況と海況<br>(資源管理部 本間研究職員)<br>・海域環境の変化とアキサケの資源動向について<br>(水産庁さけ・ます資源管理センター 廣井調査課長)   |
| 12. 1. 16  | 弟子屈町<br>川湯観光ホテル                               | ・根室湾におけるニシンの生態について<br>(資源増殖部 堀井研究職員)   |
| 12. 2. 15  | 釧路市<br>くしろ水産センター                              | ・こんぶ麺の保蔵性向上について<br>(加工部 小玉研究職員)<br>・水産物のおいについて<br>(利用部 西田主任研究員)<br>・食品のおいしさと鮮度保持について<br>(北海道立食品加工研究センター 大堀主任研究員)<br>・シャケ節の開発と実用化について<br>(北海道立食品加工研究センター 阿部研究職員)          |



釧路水試だより 第81号

発行年月日 平成十二年三月

編集委員 佐々木・鈴木・阿部・飯田・

千原・山田

発行人 竹内健二

発行所 釧路市浜町二番六号

北海道立釧路水産試験場

電話 〇二五四―三三―六三二一

FAX 〇二五四―三三―六三二五

印刷所 釧路総合印刷株式会社