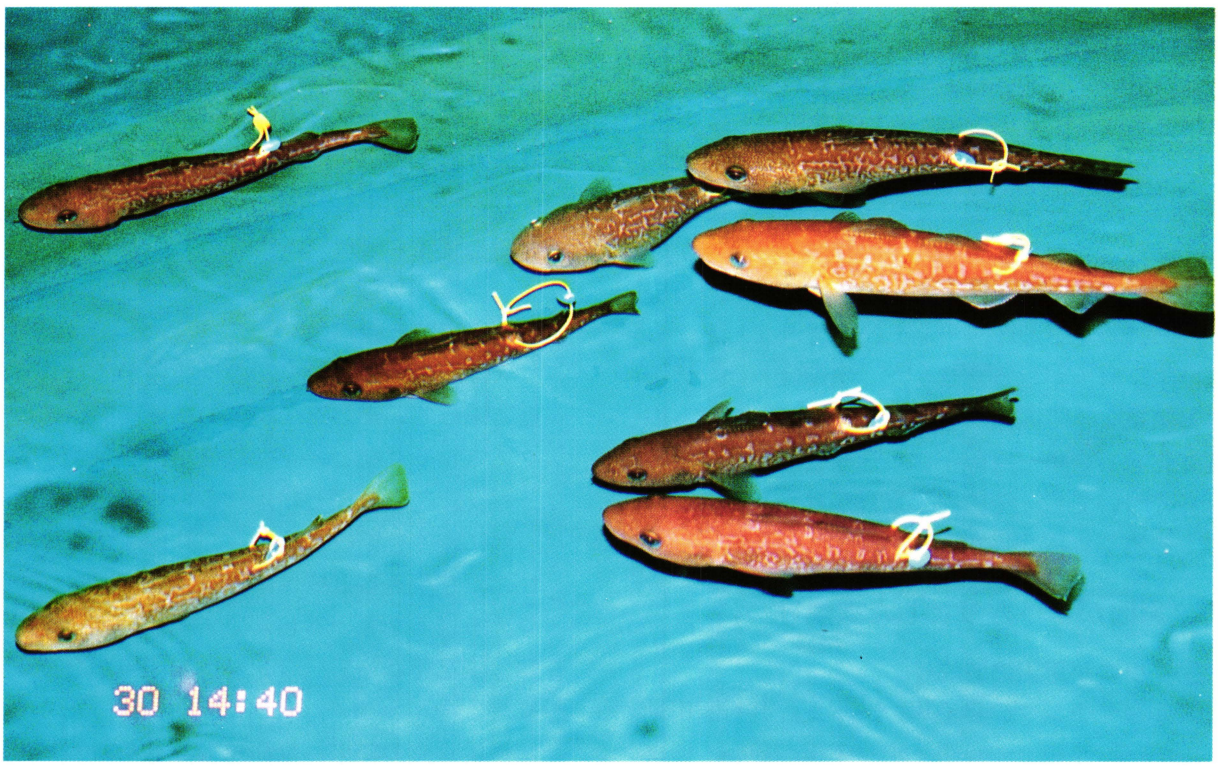
10・11・12月号
第74号
平成７年12月20日発行

青森県水産増殖センター
センターだより



放流したマダラ標識魚（平均全長26.5cm、平均体重198ｇ）

外部標識を付けたマダラ幼魚を標識放流しました。

マダラの豊漁の願いをこめて、平成７年12月４日にマダラ幼魚92尾を脇野沢村沖合の鯛島周辺に放流しました。

今回放流した幼魚は、１月上旬にふ化させ、越夏した幼魚92尾。幼魚の大きさは平均全長26.5cm、平均体重198ｇと立派な体格。

移動経路と４、５年後の回帰率を調査するために、マダラの親魚標識放流と同じ方法の青色ディスク（青セ）を結着して標識放流しました。

４、５年後には、たくさんの仲間を引き連れて湾口周辺に回帰することを願っています。

（魚類部　主任研究員　中　西　廣　義）

目　次

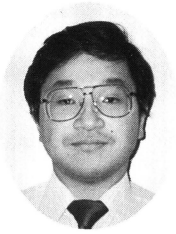
1　磯焼け……2
海草部　主任研究員　**桐　原　慎　二**
2　コンブ養殖について……5
海草部技師　**藤　川　義　一**
3　「陸奥湾のタラ漁」の歩んだ軌跡……6
魚類部　主任研究員　**涌　坪　敏　明**

活彩あおもり

発行　青森県水産増殖センター　青森県東津軽郡平内町茂浦☎0177－55－2155／印刷　㈱コーセイ印刷

『磯　焼　け』

海草部　主任研究員　**桐　原　慎　二**



『磯焼け』は、もともと海藻が生える場所なのに、長い間、海藻が生えなくなってしまう現象をいいます。コンブを漁獲している地域では、『海藻』を『コンブ』と読み変えた方がすっきりしますが、それにしても、これほどわかりにくい言葉も少なくありません。コンブが生えなくなった範囲や期間、そして、その原因は、地先や年によってさまざまなのに、ひとまとめして『磯焼け』と呼ばれるからでしょう。

海草部では、３年前からこのやっかいな『磯焼け』の調査を下北半島沿岸で行ってきました。この結果、原因がはっきりした『磯焼け』は、適切な対策によって回復できることを示し、また、海況変化などいまだ原因がはっきりとしない『磯焼け』についても、その発生過程がわかってきたので、それぞれ紹介したいと思います。

１．原因がはっきりとした磯焼け

①　ウニが原因の磯焼け

かつてコンブの良漁場であった佐井村原田地先では、平成２年以降、漁獲不振が続いていました。ここを観察したところ、キタムラサキウニが１平方ｍ当たり15－23個と高密度に生息する反面、ウニも食わないアミジグサと言う海藻がわずかに生息するだけでした。これでは、たとえコンブが芽を出しても食われてしまいます。漁場を診断した結果、ここでの『磯焼け』はウニの食害が主因と考えられました。そこで、佐井村漁協、県漁政課とウニ駆除試験を試みました。昨年10月に約1.2haの範囲について10日間、潜水で駆除したウニは合計８万２千個ありました。室内実験から、この量のウニは１日におよそ200kgものコンブを食べると計算されます。

駆除後の１月には海底が黒っぽくなり、２月には長さ２cm前後の若いコンブの発生が認められました。３月には心配されたウニの蝟集もなく、若生いコンブとなって密生し、７月には駆除場所全体でおよそ20ｔ前後のコンブが生育したと計算され、来年の夏には漁獲が期待できるまでになりました。

一方、同じ原田地先でも、ウニを駆除しなかった周辺の漁場では、あいかわらず『磯焼け』状態が続いています。これから、ここではウニが『磯焼け』の原因なので、それを取り除けば、漁場が回復すると考えられました。簡単な話ではありますが、このような大規模なウニ駆除によりコンブが生えた例は全国にもなく、画期的といえます。

②　雑海藻と磯焼け

大間町奥戸でもかつての良漁場が、コンブ不振に陥っていました。調査の結果、フシスジモク、ヨレモクなどと呼ばれるホンダワラ類やツノマタ、アカハダと呼ばれるいわゆる雑海藻が一面に密生していました。これらは寿命が長く、ひとたび生えると抜け落ちないため、コンブの生える場所を奪ってしまいますし、ホンダワラ類は枝を伸ばして、コンブへ光が届かなくなります。

漁場診断の結果、雑海藻の除去が最も効果的な磯焼け対策と考えられたので、昨年10月に奥戸漁協所属の32隻の漁船が４日間、海底に垂らした長さ５ｍのチェーンを曳き廻して、６haの範囲の雑海藻を除去しました。除去後の調査では、海底一面にチェーンをこすった跡が見られるものの、一部にホンダワラ類の芽や茎が残っていました。除去後の２月にはそれからホンダワラ類が伸長したため、効果が心配されましたが、５月には海底のこすられた部分に、若生コンブが一様に生えました。除去しなかった周辺漁場と比べると、雑海藻は少なくコンブは多く生育し、雑海藻の除去効果を確かめることができました。

この方法では、雑海藻を完全に除去できなかったため、効率を高める工夫が必要ですが、このような割合に簡単な方法でも、磯焼け原因を取り除き、漁場を回復させるには十分な効果が期待できると考えられました。

③　今後の調査

佐井村沿岸では本年度に範囲を広げてウニ駆除が行われたので、引き続きコンブの生育を注目する予定です。なお、日本海から陸奥湾に至る沿岸では、バフンウニや巻貝のために『磯焼け』したと診断される漁場があります。現在、三厩など２、３の地先で駆除試験を行っていますが、効果が確認できれば、より広い海域での磯焼け対策技術が開発できるものと期待しております。

雑海藻除去については、より効率化を図ると共に、どの海藻をどのくらい除去すればコンブの発生に適するか、を現在調査しています。

これらの調査結果を通じて得られた結果を基に、各地先での磯焼け回復の手引となるような、磯焼け漁場の診断方法や対策を、今後、まとめたいと考えています。

２．原因がまだはっきりしない磯焼け

青森県と北海道や岩手県沿岸で同時にコンブが密生したり、少なくなったりすることがあります。ひとつの地先に留まらない、海域的な発生量の変動はその及ぶ範囲の広さから、海況の影響が強いと考えられています。このような『磯焼け』は、多くの場合、簡単な漁場診断では原因を明らかにできず、有効な対策も知られていません。そこで、海草部では、国からの委託を受けて、大間沿岸でコンブ群落の季節や年による変化を調べ、海況との関係を検討してみました。

①　コンブ生育量の変動

大間沿岸では、図１に示したように、浅場にツルアラメ、深場にガゴメ（アラメコンブ）が生育し、その中間にコンブ漁場があります。この３種の海藻の生育量は、図２に月ごとに示したように、春から夏に生長に伴って大きい値となり、冬には末枯れのため小さい

表　キタムラサキウニをコンブ、ガゴメで10週間飼育した結果

	a. コンブ	b. ガゴメ	b÷a
１日体重１ｇ当り摂餌量※	12.6mg	17.7mg	1.4
飼育後の身入り	4.4%	7.9%	1.8
同化効率（餌料価値）※※	2.47%	4.76%	1.9

※　摂餌料は温重量
※※　食べた餌の総量に対する身入りの増加量

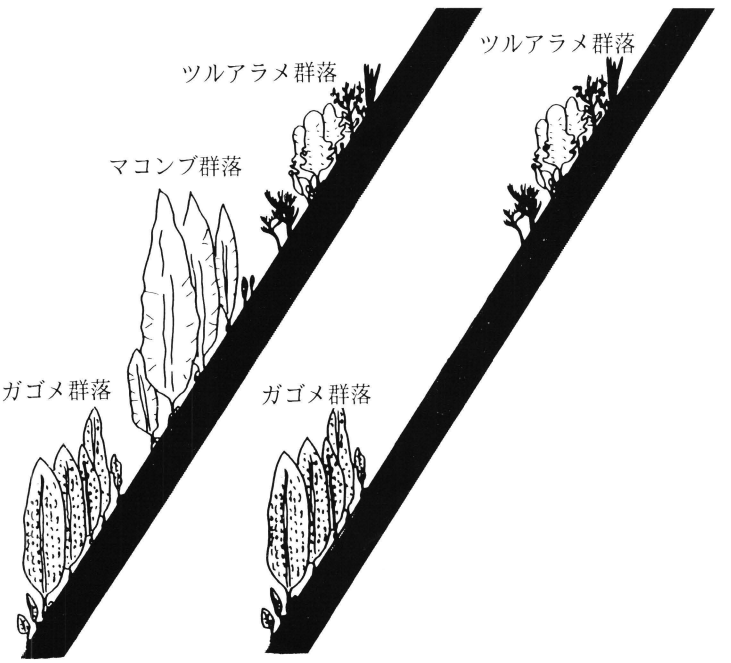


図１　大間沿岸の漁場の様子　右はコンブがない時

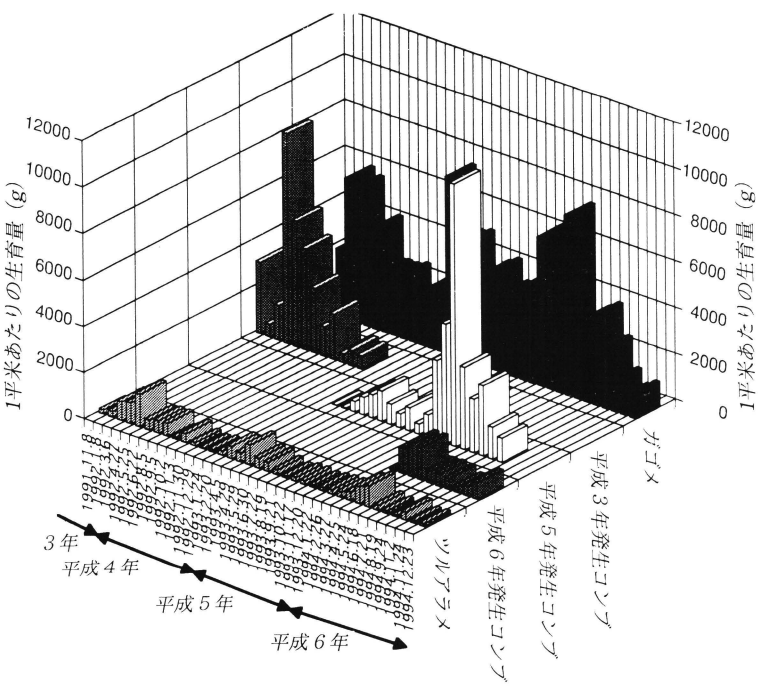


図２　大間沿岸のコンブ、ツルアラメ、ガゴメの生育密度の変化

値を示しますが、コンブ以外の２種では年による差はあまりありません。一方、コンブは１年目、２年目の年齢によって生育量が大きく異なるうえ、平成４年には調査場所にコンブが発生しなかったため、平成５年の年初めにはまったくコンブがなくなってしまい、図１の右の絵のようになりました。４月以降、１年目コンブが発生したとはいえ、漁獲対象となる２年目コンブがないため、この年は不漁となりました。

なぜ、平成４年にはコンブが発生しなかったのでしょうか？水温が高いと、コンブは胞子から発芽しにくくなることが知られています。平成３年の津軽海況沿岸でのコンブ不漁は、元年冬から２年春先の高水温で発生が不調となったためと考えられています。しかし、胞子放出期にあたる平成３年の冬から４年初めにかけての水温は、その前後の年に比べむしろ低めに推移しました。海水の塩分や透明度、日照時間や時化の日数といった項目にも大きな変化はありません。

ところが、海水中の栄養を調べてみると、栄養素のひとつであるチッソ（硝酸態窒素）が、その時期、低い傾向にあることがわかりました。北海道の試験場では海水の栄養不足が磯焼け原因となることを示していますが、このことから、ただちに栄養不足のためにコンブが発生しなかったとは言えません。なぜなら、コンブの発芽には栄養が不可欠なものの、発生と栄養の関係については、調べられていないことが多いからです。

海況変化はすべての生き物に影響するため、それに伴うコンブの発生不調＝『磯焼け』のメカニズムも複雑ですが、これまでの基礎的な調査からは、絡んだ糸をほどく糸口のひとつが見つかったように思います。

②　ガゴメ、ツルアラメの効用

ガゴメはコンブに似た海藻で、アラメコンブとして漁獲されていますが、図２のとおり、年や季節変動が少ない安定した群落を維持しました。この理由は、十数年とも言われる寿命の長さに加えて、コンブに比べ厳しい環境下でも発芽できるためということが、実験や調査を通じてわかりました。このため、じわりじわりとコンブ漁場を狭めてしまう海藻と言えます。しかし、キタムラサキウニに食べさせたところ、表のとおりコンブに比べ、２倍近くも価値のある餌だとわかりました。ガゴメが生える地先では、コンブが磯焼けしてもウニの身入りが良いことが、この実験結果を裏付けています。ウニにとっては、生育量の年変動が大きく、あてにならないコンブより、ずっと良い餌と言えましょう。

ツルアラメは、あけびのように、伸ばした根から次々に葉を出し、その葉も新たに根を伸ばして増えるため、ひとたび群落となったが最後、繁殖し続ける海藻です。その生長量は、調査の結果コンブの５分の１程度であることがわかりました。生長が悪いうえ場所をとるため、一部の漁協では駆除を行っています。しかし、サザエにとっては優れた餌料であり、根のすき間が稚貝の住み場になります。ツルアラメ群落の拡大に伴ってサザエの漁獲量が増えた地先もあります。ウニへの餌料価値はコンブに匹敵することからも、ウニの移植場としての利用も有効といます。

③　今後の調査

海況変化に伴う磯焼けは、広い範囲に影響が及びますが、その対策には、まず、海況と海藻の関係を知る必要があります。コンブについての調査は、幸い、本年度から国の特定研究として採り上げられることになりました。コンブの発生や群落の変動に及ぼすさまざまな要因について、今後、実験や調査を行って、磯焼けの予測や有効な対策技術を開発できるように進めたいと考えています。

また、『磯焼け』被害を少しでも軽減する技術として、例えば、ツルアラメ、ガゴメはコンブが少ない時期には、それなりに有用な海藻であり適切な利用によっては、磯根漁業の生産増に役立つと言えます。今後、磯焼け対策のひとつの技術として、漁場の効率的利用法についても検討したいと考えております。

コンブ養殖について

海草部技師　藤　川　義　一



コンブは本県ではもっとも生産の多い海藻であり、ダシコンブやスキコンブの他に、コンブ麺として加工され、健康食品ブームが加わって、最近大いに注目されております。当所ではコンブの漁獲量の安定と良質のコンブを生産するために養殖試験を行っており、平成４年度からは三厩村、平舘村地先で地元漁業者と共に進めています。

養殖方法については北海道道南地域では、促成栽培の技術がすでに定着しており、水温等の管理で夏季から種苗生産を行い、９月に種苗を沖出しすることができるため、１年間でダシコンブ用コンブとしての収穫が可能になっています。

しかし、本県では北海道よりも暖流の影響が強く水温が高いため、種苗の沖出しが遅い時期になってしまい、養殖する期間が短くなります。そのため、良質のダシコンブの生産は、難しいとされていました。そこでコンブ養殖では、本県に適した新しい促成栽培技術の開発や、品質、収量の優れた種苗が必要とされています。

今回はこれまでコンブ養殖試験を行ってきた結果をまとめる機会がありましたので、養殖技術の要点について簡単に述べたいと思います。

①　育　　種

養殖コンブのうち、生長が速く、大型となったコンブを選び出し、それから得た種苗を沖出しする、「選抜育種」を行ってみました。その結果、選抜した母藻から得た種苗は、生長が速く大型の藻体となり、母藻よりもさらにおおきくなりました。このことから、この「選抜育種」は、生産の向上に応用できることが明らかになりました。

②　移　　植

日本海、津軽海峡、太平洋沿岸の母藻から得たコンブ種苗を、各漁場で養殖する試験を行いまし

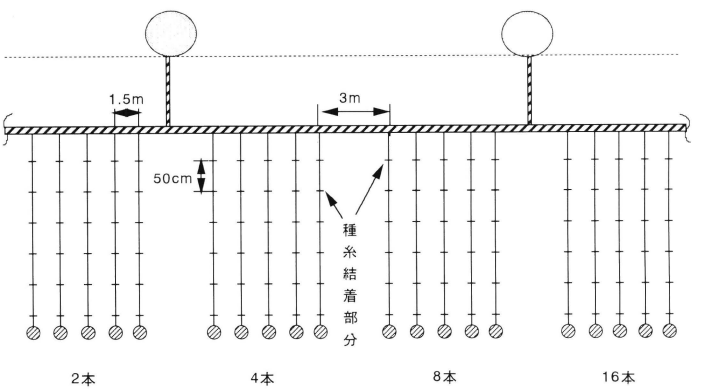


図１　養殖施設の外観

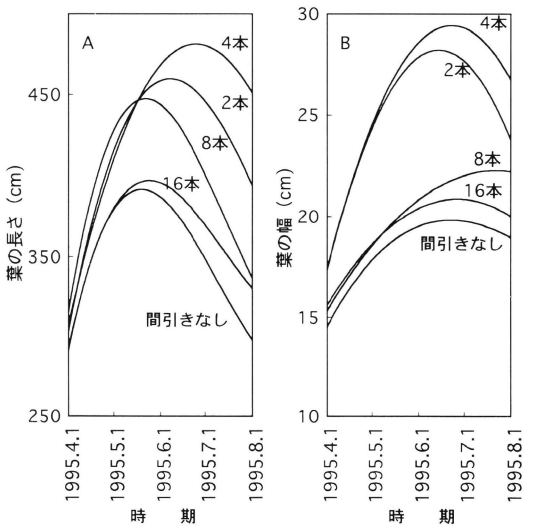


図２　葉の長さ及び葉の幅の変化
（Ａ：葉の長さ、Ｂ：葉の幅）

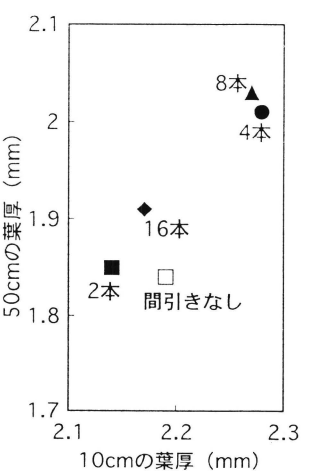


図３　葉の底部から10cmの葉厚と50cmの葉厚の関係
（1995．７．27）

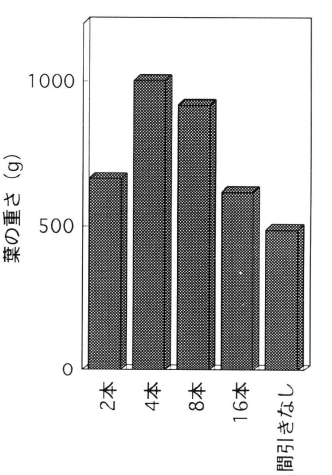


図４　葉の重さの平均値
（1995．７．27）

た。その結果、日本海産のコンブ種苗は、生長が早く、ウニ、アワビ等の餌料用及びコンブ麺等の加工用コンブに適すると考えられました。また、ダシコンブ用コンブを作るには、どの漁場においても地種を用いて養殖する方法が一番適することがわかりました。

③　沖出し時期

コンブの収量を決定する大きな要因である種苗の沖出し時期（水温）を明らかにするため、６月から１か月ごとに種苗を沖出ししました。その結果、沖出し時期の水温が16℃よりも高い場合では、種苗は死んでしまいましたが、水温が16℃以下に下がる11月中旬以降では、コンブが順調に生長することがわかりました。また、水温が16℃以下では、種苗の沖出しが早ければ早いほどコンブの生長が良いことがわかりました。

④　養殖管理

養殖試験中の観察から、同じ種苗を用いても密生した状態で養殖した場合では、幅が狭く、厚みのないコンブが認められたので、コンブの密度と生長との関係を調べるために、間引きを行いながら生長の相違を比較してみました。

図１に示した養殖施設の種糸結着部分において、３月にコンブの藻体が２本、４本、８本、16本になるように間引きを行い、また、同時に間引きなしの試験区も用意しました。その結果、葉の長さ及び葉の幅は、図２に変化を示したとおり、４本になるように間引いたコンブでは、試験期間中最も大きくなりました。葉の厚さについては、図３に葉の底部から10cmと50cmの厚さの関係を示したとおり、４本、８本になるように間引いたコンブが厚くなりました。さらに、ダシコンブの価値を決める中帯と呼ばれるコンブの厚い部分の幅について比較したところ、２本、４本になるように間引いたコンブでは、中帯が広く、商品価値の高い藻体になりました。したがって、３月に４本になるようにコンブを間引けば、図４に示したとおり、収量が高くなり、形態の優れた養殖コンブを作れることがわかりました。

⑤　今後の課題

以上の結果をまとめると、優良なコンブを作るには、選抜により優れた形質を持つ母藻から得た種苗を、水温が16℃以下に下がり始めた時期に沖出しし、その後の養殖期間中には適切な間引きの管理を行えば良いことがわかりました。

なお、水温が上がり、身入りの良くなる６月以降には、漁業者のなかではよく『毛』と言われている、ヒドロ虫のなかまの動物がコンブ表面に付着する様子が観察されます。この動物がコンブに着くと商品価値が下がるため、コンブ養殖漁業者は、身入りが十分いかない前に収穫をしてしまいます。今後、この動物を効率良く除去する方法を考え、身入りの良くなる９月までの養殖を可能にし、より優良なコンブ作りを目指して行きたいと考えております。

「陸奥湾のタラ漁」の歩んだ軌跡

－陸奥湾マダラの資源増大へ向けて－

魚類部　主任研究員　**涌　坪　敏　明**



吹雪の夜、家族でフウフウと熱い「じゃっぱ汁」をすすり込むのは青森の冬そのもの。最近は高価となったこともあり「タラのじゃっぱ」のパックをスーパーから買ってくる家庭も増えているのではないかと思われる。

今回は、近年漁獲量が落ち込んでいる陸奥湾のマダラについて、タラ漁全盛の昭和初期のこと、さらに遡って、明治30年代以降の約100年間の漁獲量変動について概観することで、今後のマダラ資源の増大に取り組む新たなステップとしたい。

昭和初期のタラ漁の模様

平成７年10月２日の夕方、ＡＴＶ（青森テレビ）が、昭和初期の青森を映像でつづる「昭和の青森」シリーズ第１回で、昭和10年前後の「青森前沖のタラ漁」を放映していた。

放映されたフィルムは、東奥日報が収録したも

ので、青森前沖での網起しと蜆貝町（今の青森市青柳町）での水揚げの場面が映されていた。

漁場は青森前沖４～10km。ポンポン船が３隻の積み船を曳航、２隻で網上げを行っている。１隻に捻り鉢巻姿の７～８人が乗り組み、網を絞ってからは３～４kg程のマダラを手かぎで１本づつ船上げしている。１網1,000～2,000本の大漁の模様。水揚げは港が浅くて船を岸壁に横付けできないため、長いタラかぎで投げ揚げている。塩蔵にして正月用として東京方面にも出荷されるとのこと。番組ではこの時代を「漁師の全盛時代」と表現している。

昭和９年の漁獲状況

このタラ豊漁時代の漁獲状況をみるため、青森縣統計書から昭和９年当時の主要漁業であるイワシ・タラ・イカの漁獲量を表１に示す。この３魚種で県全体の98％を占めている。タラはイワシ、イカに次いで３番目の漁獲量である。当時のタラの主漁場は、青森湾・湾口部周辺が主体であることから、むつ湾の漁獲量は10,601トンで県全体の98.5％を占めている。統計にはスケソウダラが一部含まれているが、陸奥湾ではすべてマダラと考えられる。近年の漁獲のピークである平成元年前後に1,500トン程であったことと比較すれば、まさに、「むつ湾のタラ漁全盛時代であった」と言える。

東北大学浅虫臨海実験所と昭和20年頃のタラ漁

昭和19年の12月は、史上空前のタラの大豊漁といわれている。昭和19年12月15日「下北郡脇野沢でタラ大漁、この日15万尾、輸送難で馬橇運搬」という記事がみられる。

浅虫の裸島の手前に東北大学理学部付属浅虫臨海実験所がある。昭和20年終戦の年の冬、青森が空襲により灰燼に帰した直後、物資の不足している中、所員は簡単な海洋観測と顕微鏡によるプランクトンの観察のみを行い、「青森湾海洋生物時報」を謄写版で報告している。その第１号で発行の目的を「青森湾の海洋生物学的観察を速報的に発表して青森湾のその月の生態を報告すること」としている。この報告は、昭和22年より海洋生物時報、昭和30年より浅虫臨海実験所報告として現在に引き継がれている。

この報告の中で昭和21～24年には、水温・プランクトンの観察によって、青森湾のタラ漁の漁予測を念頭に陸奥湾の鱈漁との関連について報告がなされている。昭和24年12月報告の中では、昭和20年12月から昭和24年１月の漁期のおおよその漁獲量が示されており、約5,000トンから1,700トンの変動を示している（表２）。この報告に携わった川村・小久保（1950（昭和25）年）によれば、陸奥湾の鱈の漁獲高の好不漁について、100万貫(3,750トン）以上を豊漁、80万貫(3,000トン）程度を中漁、60万貫(2,250トン）以下を不漁とするとされている。

なお、海洋生物時報を基礎とする川村・小久保(1950)「陸奥湾産鱈に就いて」の報告は、初の民選津島文治知事が県政の科学化、総合化を推進するため、北海道大学・東北大学等に事務委嘱をし、最初に取り上げられた「水産資源調査」の一環で、その後の本県の水産試験研究の大きな指標となったものである。

約100年間の陸奥湾のタラ漁と青森の雪

約100年間の陸奥湾のタラ漁獲量の推移をみるため、３つの資料をつなぎ合わせて図１に示した。また、鱈に関連の深い青森の雪の状況とそれに基づく、雪の時代区分をも合わせて図１に示した。

まず、漁獲量の長期変動の特徴として以下の４点があげられる。

① 年変動が大きいこと。
② 陸奥湾では昭和初期の豊漁時代に年変動が極めて大きく、５～６年の周期性がみられたこと。
③ 昭和30～50年代は漁獲の低水準時代が続いたこと。
④ 昭和60年以降に漁獲量が急増し、平成元～２年をピークとして、それ以後減少に転じたこと。しかし、その増減の規模は昭和初期の大変動期に比べ、小さいものであること。

この変動が何によるか？一つの要因として雪との関連をみてみよう。

図１の下段には青森市の累計降雪量の平年からの多少を示している。また、中段にはこれに基づいて多雪、少雪の時代区分を便宜的に表わした。これによると、明瞭な対応とはなっていないが、全体として多雪の時代が引き金になってタラ漁獲量の増大がみられる傾向を示している。

表１　昭和９年の漁獲状況　　単位：トン

魚　種	県　計	むつ湾	%
イワシ	98,795	37,166	37.6
タラ	10,766	10,601	98.5
イカ	16,128	8,613	53.4
小　計	125,689	56,380	44.9

むつ湾：下北郡・東津軽郡・青森市の合計

表２　陸奥湾の鱈漁獲量（概数）

年　度	万　貫	トン概算
20	140	5,250
21	90	3,375
22	45	1,688
23	60	2,250

漁期：12～１月

すなわち、陸奥湾のマダラ資源の大きな年変動がみられる要因の一つとして、気象・海況の変化があげられ、親魚の回帰及び幼魚の生残りの良否に影響を与える可能性も示唆される。

東北大学浅虫臨海実験所の昭和21年２月１日発行の青森湾海洋生物時報に「昨年度（昭和19年度）の鱈の大豊漁は殆ど未曾有と云う大漁で恰も八十年来の大雪と酷寒と云う苛烈な気象下であった」という記述にもタラ漁と雪との関連が推測される。

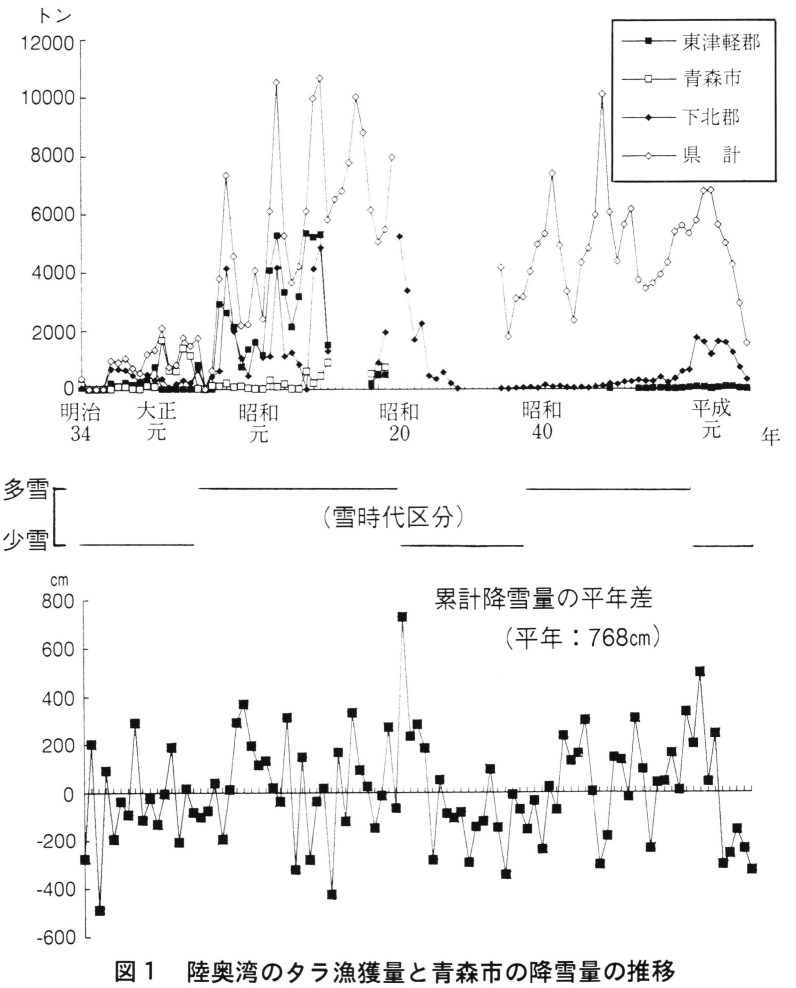


図１　陸奥湾のタラ漁獲量と青森市の降雪量の推移

陸奥湾マダラの資源増大へ向けて

以上述べたように、陸奥湾のタラの漁獲変動は大きく、気象・海況と関連するが、このことは、日本のみならず北欧に分布する大西洋マダラでも古くから知られている。このため、北欧の主要産地であるノルウェーではその資源の維持増大を目指して、100年以上も前から人工ふ化放流を手がけている。近年では1995～2005年において国立海洋研究所をあげて、ノルウェーマダラの増大計画が実施されており、フィヨルド（広大な入り江）を利用した大量の種苗放流へと進展している。

青森県では昭和53・54年度から脇野沢村・佐井村において、地元漁業関係者自らが受精卵放流、その後のふ化仔魚放流、さらに、昨シーズン（平成７年１月）には当センターと共同で初の種苗生産からの放流へと取り組みが進展している。

当センターでも昨シーズンは初めて10万尾を越える４cmサイズのマダラ種苗が大量生産できる段階に達したところで、この技術の確立と向上並びに種苗放流の効果が今後求められるところとなっている。

ヨーロッパではタラをめぐり戦争が起こるほどである。戦争は困るが、北欧の大西洋マダラと陸奥湾の太平洋マダラという共通の素材で、研究（資源生態・種苗生産技術）、文化（タラをめぐる歴史）を含め、国を越えた情報交流を行うことも今後の資源増大へ向けた取り組みを考えた場合、意義あることと考える。

このセンターだよりが発行される頃は、陸奥湾のタラ漁最盛期にあたる。この冬がシバレて、「雪」が「魚」を運び、冬の味覚「鱈（たら）」が青森、そしてノルウェーの冬を彩ることを期待したい。