



本所総務部主事  
原 秀一さん



### 仕事に役立つ資格を

総務部の原さんは会社に入って今年で8年目。経理事務全般を担当しています。

「お金を扱う仕事なので、想像以上に神経を使います。何度も伝票や帳簿を見直したり、決算期には特に緊張して仕事をしていますね」

最近、任される仕事の量が増えてきて、責任も重大ですと原さん。

「簿記は専門学校で学んでますが、会社には会社の処理方法があります。決算事務などつきっきりで、次長に夜中まで教えてもらいました」

趣味でスキューバダイビングをするという原さんは、現場の手伝いをするために潜水士の免許を取りました。

「年に一回だけ、篤泊の漁場調査に連れていってもらってます。他のセクションの仕事を知るのは、ためになりますね」

原さんは機会があれば、何か仕事に反映できるような資格を取りたいと考えています。

「知識として会社に役に立つようなものがないか探しています。厳しい世間の状況の中で、皆さんに環境よく仕事をいただけるよう、いろんな方面、整備のお手伝いできればと思います」

## アウア 母ちゃん

恵山漁協婦人部

部員数80人



婦人部長 大坂 栄勢さん

ここは夫婦船で沖に行く母さんが結構いるので、若い人が婦人部に入るのは難しいですね。何をやるにも人集めが大変です。何とか、みんなにやりくりしてもらいながら、活動を続けています。

あなたのレポーター The Aquaculture

# 育てる漁業

平成13年11月1日  
NO.342

発行所 / 北海道栽培漁業振興公社  
発行人 / 杉森 隆  
〒060-0003 札幌市中央区北3条西7丁目  
(北海道第二水産ビル4階)  
TEL(011)271-7731 / FAX(011)271-1606  
送金 / 信濃連の本公社口座(0018288)



### 上磯町のホッキ突き漁

上磯町漁協では、禁漁となる産卵期の4～5月を除いて周年ホッキ突き漁が行われています。

ホッキ突き漁は、先端に4本の爪が付いた長いヤスで海底を突き、ホッキを挟み込むようにして獲る漁法で、上磯町独特のものです。

操業は、朝8時から11時までの3時間。一人当たり10～20キロほどの水揚げがあります。

平成12年度の漁獲量は144トン。殻長9cm未満の再放流、組合所有の桁曳き船による移殖や漁場整備など資源管理に努めていますが、水揚げはここ10年ほど減少傾向にあるそうです。

### CONTENTS 目次

漁業士発アクアカルチャーロード	2
恵山漁協指導漁業士 長田征洋さん	
栽培公社紙上大学 今月の講座	3～6
ナガコンブ群落の成立限界を考える	
昨年放流のピンク標識ヒラメが再捕	7
会社の窓 本所総務部 原 秀一	8
アウア母ちゃん 恵山漁協婦人部	8



## コンブ養殖は 魅力のある漁業

「漁業をやっている、海を見て、今、一番心配なのは、家庭排水の問題だな。ここは下水設備が整っていないから台所や風呂、洗濯などの生活排水が直接海に流れ込む。今後、どうしていくのか、12月の定例会の一般質問で、町長や議会の人たちの考えを聞こうと思ってる」と話すのは恵山漁協の指導漁業士、長田征洋さん。長田さんは平成11年から町議会議員を務めています。

### 家庭排水用浄化槽を

「昔に比べて、海の中の栄養分がアンバランスになってるように感じる。排水に含まれる洗剤の影響も大きいんじゃないかな。町が苦しいのは分かるけど、恵山町の基幹産業は第一次産業なんだから、町の人に理解してもらって、町で助成しながら自己負担を仰ぎ、合併浄化槽を取り付けてもらうとか、何軒かで協同で大きな浄化槽を設置するとか、いっぺんには無理でももっと積極的に環境を守ることを考えるべきだよ」

長田さんは、コンブ養殖を始め、タラ延縄漁、マグロ延縄漁、イカ釣漁の4つの漁業を営んでいます。

「コンブ養殖は昭和49年から始めた。当時は50軒以上やってたが、今は24軒になった。養殖は陸の畑と一緒に、まめに沖に行きって手入れして

やれば、それなりの収穫がある」

恵山漁協の養殖コンブはミツイシコンブ。実入りを考慮して養殖部会では一株につき8本と決めています。

「うちは次の漁が控えているから一挙に揚げちゃうけど、まめな人は北側のコンブに日が当たるように南側から少しずつ採っていく。二割くらい歩留まりが違ってくる」

健全な経営のためには、コンブ養殖は欠かせない、魅力ある漁業だと長田さんは言います。

「同じ基数をやれば、収穫量は大体決まってくる。値段の上下で水揚げ金が左右されても、ある程度の収入が見込める。他の漁が悪くても2、3カ月は食いつなげるので、手間はかかるが、当てになるよ」

### 漁師にしか味わえない

長田さんがマグロの延縄漁を始めたのは平成7年。養殖とは逆にマグロはバクチだと笑います。

「一ヶ月に一本獲れるか獲れないかって時もある。でも、マグロが針に掛かって、息子と二人で逃がさない、船に絶対揚げるぞ、って30分も40分も格闘して、無事、ドーンとでかいマグロが船に揚がったときの快感は、一般の人間には味わえない。漁師の醍醐味だな」

大漁して漁港へ帰る時の面白さも



恵山漁協指導漁業士  
長田 征洋さん

漁業の魅力の一つと長田さん。

「端から見ると、漁師の仕事は大変だってイメージがあるけど、シケ以外の休みもあるし、昔に比べたら体力的にずいぶん楽になった」

恵山漁協では、市場の休みに合わせ、生産調整のため、土曜日を休漁にしています。

「魚が二日分たまると値が下がるからナギが良くて休み。獲ればいいっていう時代じゃなくなった」

### 若いうちに苦労を

この地域も平均年齢の高齢化や後継者問題を抱えています。漁船漁業者の6割ほどは後継者と二人でやっているそうです。

「うちは自分からやりたいって言い出した。それならまずはよその釜の飯を食って来いって、小型鮭鱒に3年ほど行って、定置の船頭もやってきた。親に使われればそれしか分からないけど、他人に使われれば、いろいろ見てこれる。若いうちの苦労は後で絶対実る。自分も過去には一人で苦労があったけど、今は息子と二人、船も大きくして、報われたなって思う。何の仕事にも言えるが、基本はやる気と努力だよ」

独立行政法人・水産総合研究センター  
北海道区水産研究所・海区産業研究室

主任研究官 坂西 芳彦

## 今月の 講座

## ナガコンブ群落の成立限界水深を考える 「必要とする光」と 「利用できる光」の関係から -

### はじめに

沿岸の岩礁域に形成される海藻群落(写真1)は、有用動物に餌料や生育場所を提供するという形で沿岸漁業に対し重要な役割を果たしているほか、北海道沿岸では海藻自体(コンブ類)も漁獲対象となっているものが多く、採藻漁業の漁場となっている。このような効用を背景として、近年、漁場造成を主たる目的に、様々な場所で海藻群落の人工的な造成が試みられているが、すべての事例について十分な成果があがっているとは言えない。この理由の一つとして、対象とする海藻群落の形成条件に関する知見の不足が挙げられる。

海藻群落の形成を制限する要因、すなわち野外における海藻の生育を制限する要因としては、様々な物理化学的要因と生物的要因が考えられる。原理的には、現場におけるこれらの要因と海藻の生育との関係を解析することによって、海藻群落の形成に必要な条件を明らかにしていくことは可能

なはずである。

海藻群落の造成事業において、海藻を着生させる基質の設置水深の決定は極めて重要な作業の一つと考えられるが、意外にも、その判断基準は海藻の生育状況の観察を基本とする経験則だけに頼っている場合が多い。光は水深と共に減衰することから、低潮線下に生育する海藻の垂直分布を制限する最も基本的な要因として光量が考えられる。したがって、基質の設置水深の検討には、対象海域の水中光量と海藻の生育に必要な光量

に関する知見が必要となる。しかしながら、海藻群落が形成されるような沿岸浅海域において、高い頻度でサンプリングされた水中光量に関するデータは極めて少なく(Luning & Dring 1979)現場の光環境から海藻の垂直分布を解析している例は意外に少ない。

暖海産コンブ目のアラメ(Eisenia bicyclis)とカジメ(Ecklonia cava)では、数学モデルを用いた群落内光環境と幼孢子体の光合成特性の解析結果から、天然で観察される両種の垂直分布の差異



写真1 北海道東部太平洋沿岸のナガコンブ群落(ガッガラコンブとスジメを含む)での潜水調査

が理論的に説明されている (Maegawa et al.1988)。また、周年にわたって調べられたアラメとカジメの胞子体の日補償積算光量 (生存に必要な1日あたりの最低限の光量) は両種の垂直分布に対応しており、より浅所に生育するアラメの日補償積算光量が大きいことが明らかにされている (倉島ら 1996)。これらの研究は、海藻が「必要とする光量」と「利用できる光量」との関係を解析することが、天然で観察される海藻の垂直分布についての経験的事実に理論的根拠を与えるとともに、

光量と関連した海藻群落の成立条件の解明につながることを示唆している。

そこで、ナガコンブ (Laminaria longissima) についても、「必要とする光量」と「利用できる光量」の関係の解析から群落形成に必要な条件、特に光量と関連し、生育限界水深と密接な関係がある日補償深度を明らかにするための調査・実験を行ったので、概要を紹介する。

### 何を、どのように調べるのか?

基本的な考え方として、「コンブの生存に必要な最低限の光量」と「群落内でコンブが利用できる光量」をそれぞれ調べた上で両者の関係を検討し、どのくらいの深さまで生育できるかを判定することにした。水深が増すにつれて「コンブが利用できる光量」は減少すると考えられるが、水深とともに減少するこの光量が、「コンブの生存に必要な

な最低限の光量」と等しくなるような水深を生育限界とみなすのである (図1)。

まず、「コンブの生存に必要な最低限の光量」(日補償積算光量) は、光合成速度を光の関数として数式化した光合成 - 光曲線 (図2) から求めることができる。「生存に必要な最低限の光量」とは「光合成による物質生産」と「呼吸による物質消費」がつり合うような光量であり、図2についてみれば、光合成による酸素発生と呼吸により酸素消費がつり合う光量、つまり酸素発生速度 (Pn) が0になる光量 (I) にほかならない。

次に、水中光量の測定を行う必要がある。最近、小型のデータロガーが出回っているので、これらの測器を利用するのも良いが、設置場所をかなり慎重に選ばないとセンサーが海藻のラックに埋もれる等のトラブルも意外に多く、長期にわたる測定はそれなりに難しい。また、群落周辺の測定では、設置場所の条件 (群落の葉群密度など) についてのデータが揃っていないと、測得データ自体の評価が難しくなることがある。

そこで、今回は、ナガコンブ群落内外の光の減衰を模式的に示した図3のように、地上の光量、海水の吸光係数、潮位から群落の直上までの光量 (潮位補正を含む) を求め、さらに、群落直上の光量、群落内で水に吸収される光量、群落の底面に到達する光量、葉面積指数から「群落内のコンブが利用できる光量」を求めることとした。

地上光は、研究所の屋上に設置したメモリー式の光量子計を用い

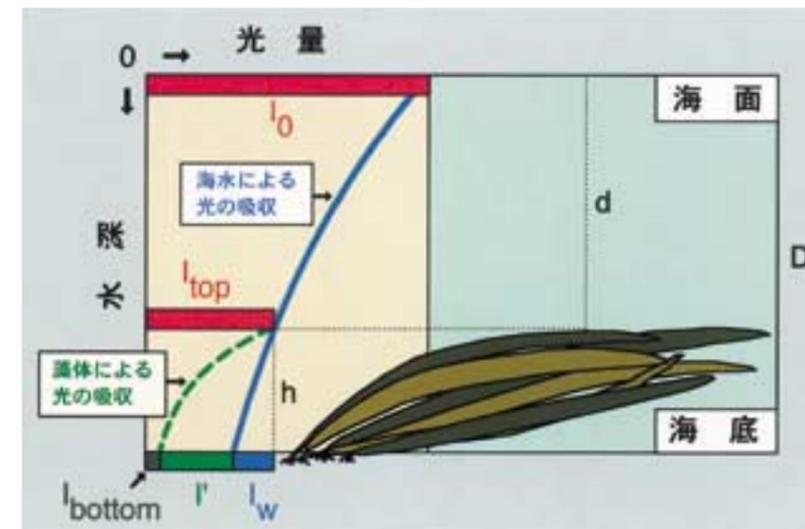


図3 ナガコンブ群落内外の光環境を示す模式図  
I<sub>0</sub>: 水面直下の光量、I<sub>top</sub>: 群落直上の光量、I<sub>bottom</sub>: 群落底面の光量、I<sub>w</sub>: 群落内で水が吸収する光量、I': 群落内でコンブ藻体が吸収する光量、h: 群落の高さ、d: 海面から群落直上までの深さ、D: 海面から海底までの深さ (坂西ら 2001)

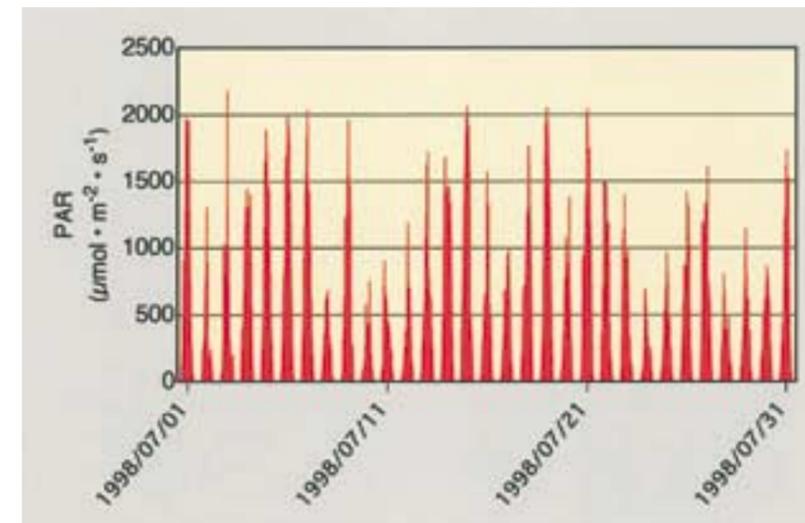


図4 釧路市の地上光 (1998年7月)  
研究所の屋上に設置したメモリー式の光量子計を用いて10分間隔で測定した結果 (坂西ら 2001)

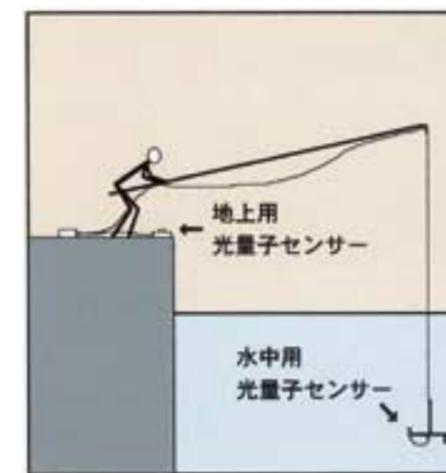


図5 水中光測定の模式図  
水中と地上の光強度を同時に測定し、深度毎の相対光強度 (地上光を1とした時の水中光) を計算し、水深と相対光強度との関係 (図6) を求めた。水中光の測定は、岸壁のかげや岸壁からの反射光の影響を回避するために、約5mのグラスファイバー製のさおを使い、センサーを岸壁から離れた状態で行った。(坂西ら 2001)

て10分間隔で連続測定した (図4)。海水の吸光係数は、水中の相対光強度と水深との関係から求めた。水中光強度の測定は、ナガコンブ群落が形成される岩礁海岸に近接し、時化の時でも測定が可能で、潮通しが良いと考えられる漁港の入り口にあたる突堤先端部付近の海域で、1~2日おきの頻度 (1ヶ月間で10回以上) で行われた。実測した種々の深度における水中光データをもとに、水深と水中光との関係を Lambert-Beer の公式に曲線近似し、吸光係数を算出した (図5、6)。

対象とした水深帯では潮汐による水深の変化が水中光量の計算に及ぼす影響が大きいと予想されたので、地上光データのサンプリング間隔に合わせて、潮位推算プログラム (山本 1971) で計算した10分間隔の潮位データで水深を補正し、計算に用いた。

これらのデータにナガコンブ群落の葉面積指数のデータを加え、群落内でナガコンブが「利用できる光量」を、1日あたりの積算光量 (月平均値) として深度毎に計算した。

### ナガコンブの日補償深度

ナガコンブが群落内で利用できる1日あたりの光量と水深との関係を図7に示す。ナガコンブが利用できる光量と日補償積算光量 (生存に必要な1日あたりの最低限の光量) との関係を明示するために、光合成 - 光曲線より求めた日補償積算光量を点線で示した。

図7において、ナガコンブが利

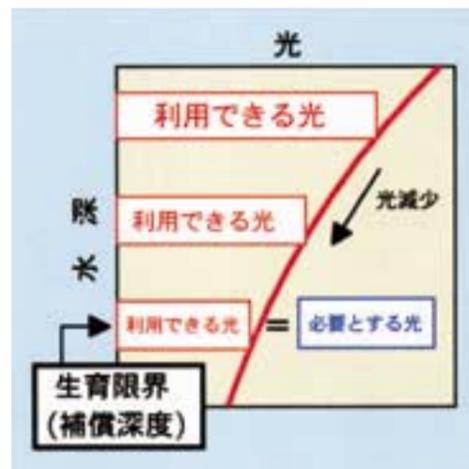


図1 水中の光環境と補償深度についての模式図

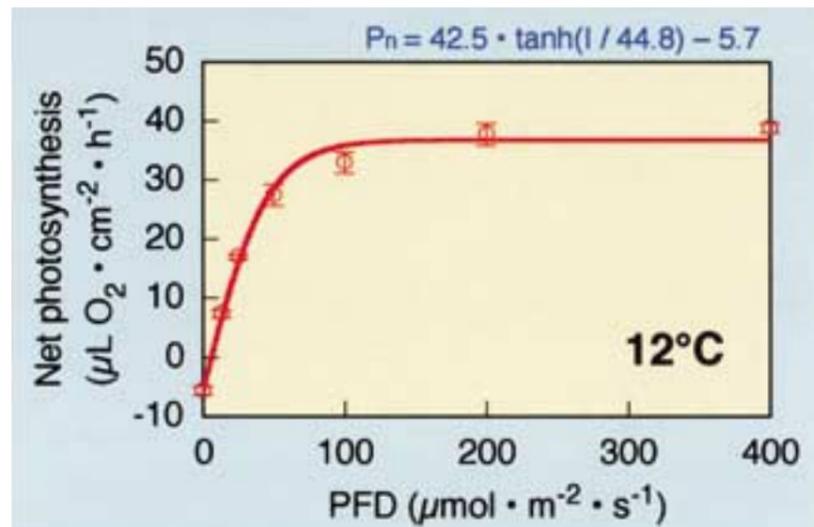


図2 ナガコンブの現場水温における光合成 - 光曲線  
よこ軸は光強度、たて軸は光合成による酸素発生速度を示す。(坂西ら 2001)

用できる光量と水深との関係を示す曲線と日補償積算光量を示す点線との交点は、1日の光合成量と呼吸量がつり合い、物質収支が0となる状態をあらわしており、この交点からY軸におろした垂線が示す水深が日補償深度（daily compensation depth）であり、7月の平均値は4.4m（平均水面からの水深）となった。日補償深度は季節によって変動するが、植物の生育限界深度は、その植物の日補償深度の平均値と考えることができる（生嶋 1972）。また、ナガコンブが利用できる光量が、点線より右側にある場合は、光合成による物質生産が呼吸による物質消費を上回っており、1日あたりの物質収支がプラスになっている状態を示す。一方、ナガコンブが利用できる光量が、点線より左側にある場合は、光合成による物質生産が呼吸による物質消費を下回り、1日あたりの物質収支がマイナスになっている状態を示す。

以上の結果から、7月の釧路市沿岸の浅海域の光環境下では、水深が4m（平均水面からの水深）を越えるあたりから、群落の物質収支が悪化し、ナガコンブは濃密な群落（LAI=8.34）を保った状態で生育することが難しくなると判断された。釧路市桂恋周辺の海域では、一定の群落密度を保持し、漁場価値があると判断されるナガコンブ群落を観察される水深帯は3m（基本水準面からの水深=平均水面からの水深より87cm浅い）付近までと報告されている（水産庁 1988）。本研究で得られた結果は、天然で観察されるナガコンブ群落の成立限界水深に関する知見と概ね一致するものであった。

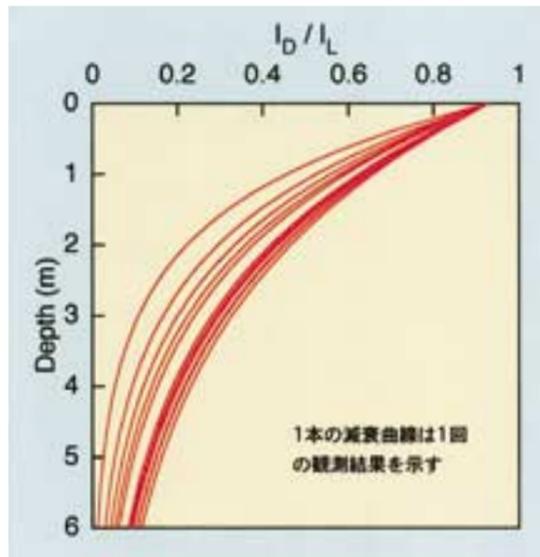


図6 釧路市の沿岸浅海域における光の減衰（1998年7月）  
よこ軸は相対光強度、たて軸は水深を示す。（坂西ら 2001）

育限界水深は補償深度によって理論的に裏付けられる」と考えることにそう無理はないように思う。

今後、さらにデータを集積した上で解析を行うことにより、水中の光条件から判断されるナガコンブ群落の成立限界水深を提示することが可能になるであろう。また、そこで求められる群落の成立限界水深は、群落の維持・造成事業において「経験則だけに頼らない」有益な情報になると考えている。近年、「地球温暖化に伴う海水温の上昇は海藻群落にどのような影響を及ぼすのか？」といった問題に関心が集まりつつあるが、地道なモニタリングをベースにした海藻の生理生態特性の解析は、この問題を考える際にも有効な手法の一つである。

本稿は北海道区水産研究所研究報告65号（2001）および日本藻類学会和文誌「藻類」49巻1号、2号（2001）の掲載論文の内容を要約したものである。

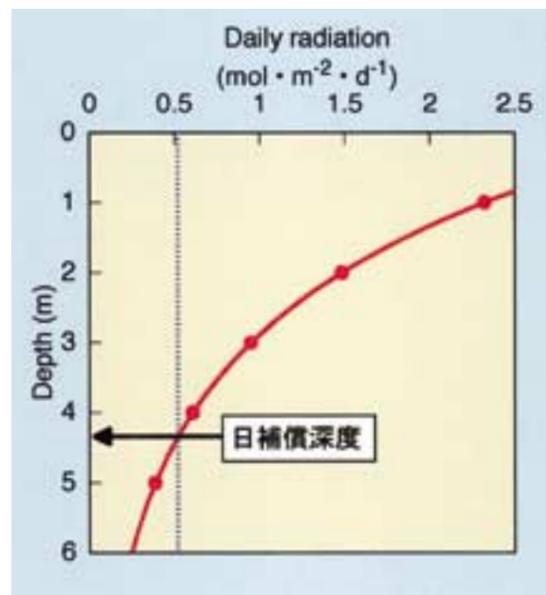


図7 釧路市の沿岸浅海域において群落内のナガコンブが吸収できる1日あたりの光量（よこ軸）と水深（たて軸）の関係（1998年7月）  
点線はナガコンブの生存に必要な1日あたりの最低限の光量（日補償積算光量）を示す。（坂西ら 2001）

## 昨年放流のピンク標識ヒラメが再捕!!

### 今年も8,800尾のピンク標識ヒラメを放流!

昨年、水産試験場と当社が共同で、ピンクの標識（HK00、0001から7,000）を付けたヒラメ種苗7,000尾を、日本海に放流いたしました。これはパンダヒラメ（体色異常魚）の黒斑が、その後どのように変化するかを調べるためです（詳しくは本誌331号）。今年9月、そのピンクの標識を付けたヒラメが、檜山管内の底建網などで3尾再捕されました。これらは全長35cm未満でしたの

で、写真撮影後に再度放流いたしました。再捕されたヒラメはいずれも、無眼側（目のない白い方）の体色異常（皮膚が黒い）部分が薄くなり、一部は消えていました。左の写真は放流前、右が放流約1年後の無眼側の写真です。再捕されたヒラメの下側、尻びれ近くの黒斑が消えているのが、お分かりでしょうか。

### 放流魚の再捕報告にご協力を

今年も、9月27日に余市町沖で4,000尾、10月2日に稚内市抜海沖で4,800尾、計8,800尾の種苗にピンクの標識（HK01、0001から8,800）を付けて放流いたしました。これらの番号のピンク標識を付けたヒラメが漁獲されましたら、水産試験場が当社に連絡をお願いいたします。



平成12年10月17日放流



平成13年9月3日再捕

### 海遊記



林和明

栽培公社副会長

というであろうし、後者の場合には、『何をやっているのだらう、何処までやればいいのか、時間がかりすぎる』『と言つもの、慎重にやってみて、高い効果が得られるように期待する』と云う意見もあると思う。私自身は、種苗生産の技術開発には、健康で生残率の高い種苗を作ることと技術の完成までの期間を短くする必要があり、同時に、放流効果の確認は必ず立証しなければならぬと考えている。その意味では、ふたつの流れ（タイプ）は、一つになって初めて大きな成果が得られるのであり、試験研究機関は、もうちょっと考えてもらいたいものである。

### ふたつの流れ

全国版の水産業界紙を見ていると、いつも気になることがある。それは、栽培漁業に係わる種苗生産の記事であり、注意していると、結構、目につくのである。例えば、県水産試験場では、魚の大量種苗生産に成功、明年から放流に踏み切るかと、県は、を放流し、トンの漁獲を期待するとか、読んでみると、まるで成功間違いなくのよう感じられるタイプと、そうかと思うと、我が北海道の水産試験場のように、「まだ研究中です」といって、黙々と試験を続け、事業化まで、かなりの時間がかかりそうなタイプのふたつがあるように感じられる。前者の記事を読んだ場合は、『どこ何処の試験場は、あるいは、どこ何処の県は、積極的に良くやっている』

魚の大量種苗生産に成功、明年から放流に踏み切るかと、県は、を放流し、トンの漁獲を期待するとか、読んでみると、まるで成功間違いなくのよう感じられるタイプと、そうかと思うと、我が北海道の水産試験場のように、「まだ研究中です」といって、黙々と試験を続け、事業化まで、かなりの時間がかかりそうなタイプのふたつがあるように感じられる。前者の記事を読んだ場合は、『どこ何処の試験場は、あるいは、どこ何処の県は、積極的に良くやっている』