1・2・3月号
第35号
昭和61年3月10日発行

青森県水産増殖センター
センターだより



私は何者でしょう?
2月中旬、センター前の集魚灯下に出現したトゲクリガニの浮遊幼生(メガロッパ幼生)です。甲長約3㎜。泳ぎは達者です。

昭和六一年度の新規事業について



所長 武尾善蔵

当所の新年度事業予算は、益々厳しさを増した財政事情の中で、新規三事業を含め、前年当初を若干上回ることが出来たことは、良としなければならない。新規事業を取上げた趣旨を簡単に紹介したい。

(一) ホタテガイの生理的活力の判定に関する研究

五〇年以降二度の大量へい死の原因として、環境・病原・遺伝並びに密殖などの各説が云われたが、基本的には、ホタテガイの生理的活力の低下によることが判明し、適正養殖管理指導により鎮静化した。

今後は、生理的活力の低下を具体的に判断するための指標を検索することとし、呼吸量・筋力・血液像等から活力の有無の係わりを追求する。初年度九九万二千円で七カ年計画。

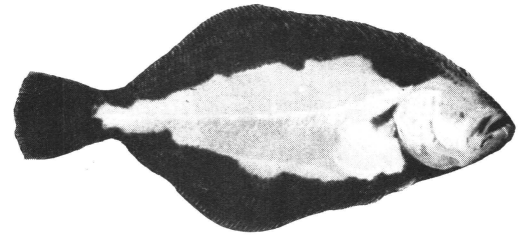
(二) トゲクリガニ増殖試験

通称毛ガニと云われ、湾内特産であり、本来の毛ガニより小型で美味である。湾周辺地区における花見時には、シャコと並び欠せないものとなっている。幸いこの稚ガニは、ホタテガイ養殖施設に相当数付着しているので、ホタテガイ総量規制下における複合経営対策の一環として、この資源の有効活用を図るものである。初年度一一〇万円で五カ年計画。

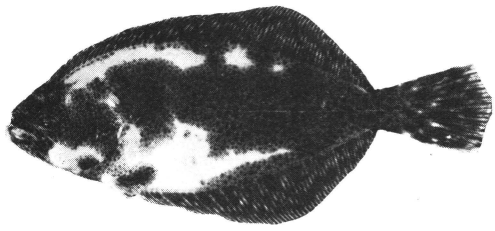
(三) 優良海藻作出研究

アワビ・ウニ・サザエの資源増大には、優良餌料海藻が不可欠である。日本海沿岸においては、極めて少ない。しかし、小泊地先には、対馬暖流の影響下でも生育している短いマコンブ及びホソメコンブがあり、これらを下北地区のマコンブとかけ合せることにより大型マコンブの南限の拡大と、ホソメコンブの大型化を図る。また、多年生のツルアラメとマコンブをかけ合せ、ツルアラメの大型化を図る。さらにバイテク技術によりこれら作出優良海藻の大量生産化を図る。初年度一四一万円で六カ年計画。

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



無眼側体色異常魚　全長100㎜



有眼側体色異常魚　全長100㎜

ヒラメの体色異常

魚類部技師
工藤敏博



みなさん、上の写真をごらんになって下さい。何か変だと思いませんか。そう、表側（有眼側）は色素が一部抜けており、本来真白なはずの裏側（無眼側）に色素が付いているのがわかりますね。

このような極端な体色異常は天然魚にはほとんどみつかりませんが、人工採苗したものには非常に高率に出現したりします。

有眼側の体色異常

有眼側体色異常個体（白化個体とも言う）は陸上水槽で飼育する分には、あまり問題がないのですが、海に放流した場合、白い部分が目立つため、外敵に発見されやすく、さらに、餌料生物からも発見されやすいためか、餌をあまり食べていない等の問題点があり、正常な個体に比べて生残率が劣るという結果が出ています。それに、たとえ生き延びたとしても、漁獲され、市場に出た場合（養殖も含め）、見た目が悪いので、商品価値が下るといった懸念もあります。

体色異常はなおるか？

しかし、この有眼側の体色異常は、陸上水槽で飼育していると、成長と共に（飼育日数に従って）回復する傾向があります。当センターで、昭和六〇年度に生産した種苗は、全長二〇㎜頃、有眼側体色異常出現率が九〇～九五%ありましたが、全長一〇〇㎜の時（放流時）には二五～四五%とかなり回復しました。詳しく調査していないので、はっきりした事は言えないのですが、小さいうちから屋外水槽に出して飼育したものの方が、屋内水槽で飼育したものよりも、回復が早い傾向にあり、また、砂を敷いて飼育すると回復しないという報告などと合わせて考えてみますと、どうも色素の回復には光が関係しているようです。

それでは、有眼側体色異常魚が出ても、光をあてて（まだ確かではないが）、色素を回復させてから放流すれば良いじゃないか、という意見が出て来ると思いますが、全数を回復させるためには、かなりの期間がかかりますし、そうなると、種苗のコストが高くなる、生産尾数が少なくなる、後述しますが、無眼側体色異常魚が増える可能性がある等の問題点が出て来ます。また、放流適期等の問題も出て来ます。つまり、有眼側体色異常魚の出現原因を究明して、異常魚が出ないようにすることが、根本的な解決法となるわけです。

この有眼側体色異常魚の出現ということが、今、全国的に進められている、ヒラメ栽培漁業における問題点の一つとなっています。五八年度から水産庁の健苗育成技術開発委託事業として、この問題が取りあげられ、関係大学、各県の水試および栽培センターが加わったプロジェクトチームにより、総合的な研究が始められました。このチームの今までの研究成果によると、『着底前の段階（全長八～一〇㎜）で、将来有眼側体色異常になるかどうかが決まる。その段階までの、初期餌料による何らかの障害が、原因となっており、水温や光条件等の飼育環境条件が付加的に作用している。そして、餌料に含まれるビタミン類、特に脂溶性ビタミン類が関与している可能性がある。』としています。つまり、初期餌料中の、ある種のビタミンの不足が原因になっている可能性があるわけです。今後は、この原因物質の特定と予防法の究明が望まれます。

無眼側の体色異常

一方、無眼側の体色異常ですが、稚魚を飼育していると、全長三〇㎜くらいから、徐々に色素が付いて来ます。成長と共に増加する傾向があり、一度色素が付くと消えることはありません。六〇年度に生産した種苗は、放流時ほとんどすべて写真のような、ひどい異常魚でした。

砂を敷いて飼育すると、色素が付かないという報告などから、光の影響があるものと思われます。また、スレ等の影響もあるとも言われています。従って、有眼側の体色異常を回復させようと、光を当てて飼育すると、逆に無眼側の体色異常が増える可能性があります。

この無眼側の体色異常魚は、有眼側の異常魚と違って、放流後の生残が悪くなるといった事はありませんが、市場に出た場合、見た目が悪いので、商品価値が低くなり、将来、放流魚が増加した場合、問題となるおそれがあります。

異常色素の活用

しかし最近は、この無眼側体色異常が、天然では写真のようなひどい

標識放流からみたマダラの移動回遊について

魚類部技能技師
福田慎作



本県陸奥湾のマダラはかつて冬場における湾内漁業のおおもとをなしており、陸奥湾とその周辺海域で漁獲される量は昭和二〇年頃では五、〇〇〇トンにも達したが、昭和二四年以降は盛時の一～二%に激減しました。

しかし、近年、漁獲量は急速な上向き傾向を示し、昭和五九年度には八四八トンを記録し、本年度はこれをかなり上回る見込みです図1。（脇野沢漁協だけで昨年度の約二倍九九四トンを記録）。

このような中で、漁獲の安定を求める声が高まっており、これを背景として本種の資源生態を明らかにするとともに、その増殖の方途を見い出す目的で昭和五四年来、マダラ増殖試験を継続実施してきています。

今回はその中でマダラ標識放流についてこれまでの調査結果を紹介してみたいと思います。

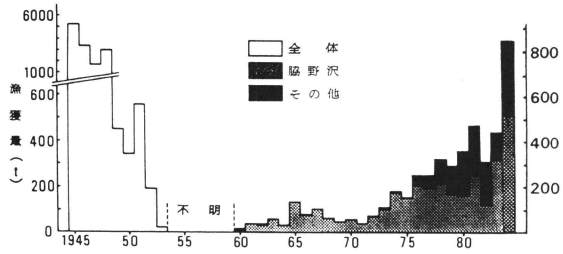


図1　陸奥湾とその周辺域における
マダラ漁獲量の推移

(一)　標識方法について

マダラ標識放流は脇野沢村と佐井村牛滝の両地先において底建網に入網した個体を対象とし、昭和五四年から六〇年にかけて、毎年、一三～五三〇尾ぐらいずつ、総計一、三四二尾の放流を行いました。

標識は迷子札を用い、マダラの第二背鰭前方に穴をあけて、ビニールチューブ等で結びつけました。

(二)　標識放流魚の再捕状況

放流魚の再捕状況は表1に示したようになっており、再捕尾数、再捕率（放流尾数に対する再捕尾数の割合）は年によってマチマチですが、昭和五四年から六〇年にかけての総再捕尾数をみますと、一五三尾となっており、総放流数ものはおらず、しかも一度付いた色素は消えないという性質に着目して、標識として活用しようという試みがなされています。

現在、当センターでは水産試験場と共同で、一〇〇㎜サイズの種苗を放流していますが、この放流サイズを決めた理由は、放流後の調査に必要な標識（アンカータグ＋ディスク）を装着できる最小のサイズということでして、必ずしも一〇〇㎜なければ放流後、生き残れないということではありません。ですから、無眼側の体色異常を標識として使えるのであれば、もっと小さなサイズ（コストが安く、今よりも大量に生産できる）で放流効果を把握でき、また、一〇〇㎜といった大型サイズでも装着した標識が脱落した場合に対処できることになります。

当センターでは五六年度より、日本海側に数万尾単位の種苗を放流しており、そろそろこれらが漁獲される大きさになります。もし、写真のような体色異常魚（有眼側を含め）を発見されましたら、ぜひ、放流後の調査を担当している水産試験場までご連絡下さい。

おわりに

今まで述べてきたように、体色異常魚の出現原因は、現在ある程度までわかってきているものの、まだはっきりしたことは言えません。私共は種苗生産の過程で、この体色異常の原因についても留意しながら、より安定した健苗づくりに励んでいきたいと考えています。

表1　各年次における標識放流魚の再捕状況

放流年	放流場所	放流数（尾）	シーズン内再捕 30日以内 陸奥湾内	30日以内 外海域	30日以後 陸奥湾内	30日以後 外海域	翌シーズン再捕 陸奥湾内	翌シーズン再捕 外海域	合計（尾）	最終再捕率（%）	翌シーズン陸奥湾内再捕率（%）
54	脇野沢	13	1				2		3	23.1	15.4
	牛滝	－									
	計	13	1				2		3	23.1	15.4
55	脇野沢	30	1				4		5	16.7	13.3
	牛滝	26	2				3	1	6	23.1	11.5
	計	56	3				7	1	11	19.6	12.5
56	脇野沢	22	1						1	4.5	0
	牛滝	38	4	1			1		6	15.8	2.6
	計	60	5	1			1		7	11.7	1.7
57	脇野沢	5	1						1	20.0	0
	牛滝	52	7			1	2	1	11	21.2	3.9
	計	57	8			1	2	1	12	21.1	3.5
58	脇野沢	269	9	1	1	2	2	1	16	5.9	0.7
	牛滝	85	12		2	5	6	1	26	30.6	7.1
	計	354	21	1	3	7	8	2	42	11.9	2.3
59	脇野沢	420	3		1	5	5		14	3.3	1.2
	牛滝	110	5	1		4	9		19	17.3	8.2
	計	530	8	1	1	9	14		33	6.2	2.7
60	脇野沢	182	8			6	7		21	12.1	3.8
	牛滝	90	6		1	10	13	1	24	26.7	6.7
	計	272	14		1	16	20	1	45	16.5	4.8
	総計	1,342	60	3	5	33	47	5	153	11.4	3.5

（一、三四二尾）に対する割合は、一一・四％となっています。

再捕率は魚種によって様々ですが、一般に大回遊魚では再捕率は低く、沿岸性の魚は高いといわれており、たとえば、大回遊することが確認されているサケ、マグロ等では数％程度、沿岸性のヒラメは一〇％台の再捕率を示します。

このことに先程の再捕率を照してみますとマダラは後に述べるように比較的大回遊をすると考えられるのですが、それにもかかわらず再捕率は高いといえるでしょう。このことは、一つには標識放流の魚体が成魚主体であることも関係しているかもしれません。

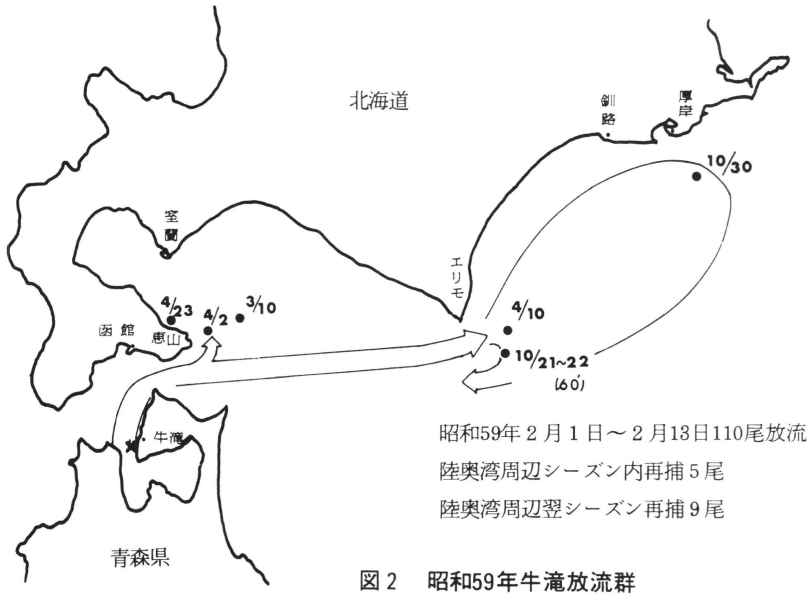
再捕時期についてみるとその時期は長く、翌年にまで及びますが、漁期等の問題もあり、七～八月頃の一時期、再捕が全くなくなる時期があります。

放流後この時期を境にしてそれ以前をシーズン内再捕、それ以降を翌シーズン再捕として整理すると、やはり、シーズン内（三〇日以内）に放流地点付近で再捕されるものが六〇尾と最も多いことがわかります。

一方、翌シーズン、放流海域に回帰して再捕されるマダラが四七尾もあり、総再捕尾数（一五三尾）中、約三一パーセントを占めています。

放流地点から離れた海域で再捕されるマダラについて昭和五九、六〇年の脇野沢、牛滝放流群を例にあげてみると図2、3に示すようになっています。

これをみると昭和五九、六〇年各放流群ともに北海道南及び道東海域での再捕が最も多いことがわかります。

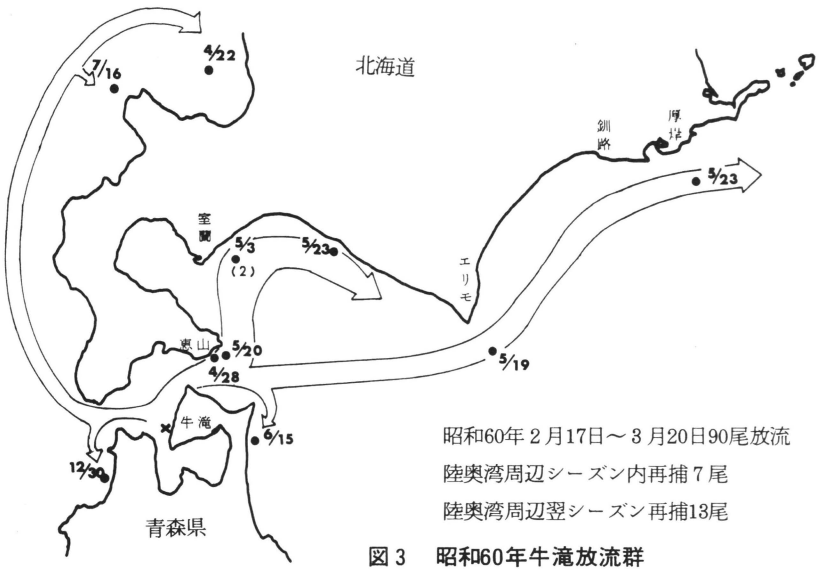


昭和59年２月１日～２月13日110尾放流
陸奥湾周辺シーズン内再捕５尾
陸奥湾周辺翌シーズン再捕９尾

図２　昭和59年牛滝放流群

昭和五四年から、どの標識放流をとっても放流地点から離れた海域で再捕されるマダラのほとんどは北海道太平洋側に集中しており、前述の移動傾向は近年ほぼ定常的なパターンといえましょう。

しかし、昭和六〇年の牛滝放流群については本県日本海側（一尾）、北海道日本海（二尾）、および本県太平洋側（一尾）で再捕されているものもわずかながらみられています。これは、この年の牛滝放流群が盛漁期をはずして漁期終了近くで放流したことに起因



昭和60年２月17日～３月20日90尾放流
陸奥湾周辺シーズン内再捕７尾
陸奥湾周辺翌シーズン再捕13尾

図３　昭和60年牛滝放流群

しているのかもしれません。

昭和五七年から六〇年に標識放流し、再捕されたマダラについて、経過日数と移動距離との関係をみると図4のようになり、放流直後に放流地点近くで多数が再捕されますが、その後、放流海域から遠方へ移動していくことが分ります。

その移動先のほとんどは先程の再捕地点図でみたように、北海道太平洋側ということになります。

しかし、約一年後、三〇〇～三五〇日経過後に再び放流地点付近に回帰するような型で再捕がみられます。これらを模式化してみると点線で示したようなパターンが想定されます。

以上から、陸奥湾に産卵のために来遊してくるマダラは、産卵後、夏に向けて、主として北海道太平洋海域まで回遊し、再び翌シーズンに、多くは陸奥湾に産卵のため来遊する回帰性をもつものと考えられました。

このように、マダラに産卵海域へ帰ってくるという強い回帰性があるとすれば、増殖手法を講じた場合も、その効果は地元に還元される可能性を示唆しており、増殖という立場にたてば非常に重要な性質をもっているものといえます。

(三)　今後の調査について

マダラは増殖に有利な性質をもっているらしいことがわかってきましたが、今後、さらにマダラの生態を明らかにするとともに、並行して種苗生産技術の開発を行い、マダラ増殖の方途を明らかにしていきたいと考えています。

標識放流も今後継続していく予定ですので、再捕および調査に引続きご協力くださるようお願いいたします。

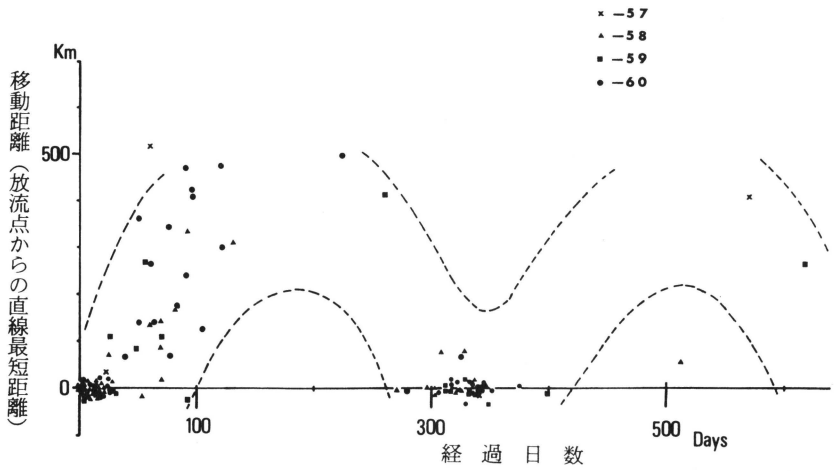


図4　移動距離と経過日数の関係（脇野沢、牛滝標識放流結果）

陸奥湾をサケの宝庫に

魚類部技師
吉田秀雄



サケは「地域の魚」と言われます。これは地域全体でサケ資源を増殖しようという心意気がなければ衰退しやすい資源であるところからきています。

今回は陸奥湾のサケ資源の現況と、今後どういう努力を払うべきかについて考えてみたいと思います。

岩手のサケ

サケの増殖で成功を収めている代表県としては何といっても岩手で、サケの回帰尾数並びに回帰率は本州一を誇っています。表1は岩手県におけるサケの回帰率の推移を示したものです。これから、回帰率の向上に三段階が認められます。すなわち、昭和三八～四一年の〇・五%前後の時期、昭和四二～四九年の一%前後、昭和五〇～五四年の三%前後となります。回帰率の向上の原因として岩手県の研究者は次のように分析しています。つまり、一%台への上昇は、従来の無給餌放流から、給餌放流を行うようになったことに起因し、さらに三%台への向上は、現在のところまだよく解明されてはいないようですが、同時期よりふ化場では給餌放流をさらに進めて、稚魚を一グラム前後まで大きく成長させて放流してきたことに原因すると分析しております。これらの事例から、回帰率の向上には放流稚魚の質の向上が大きく貢献してきたものと思われます。

また、岩手県におけるサケ増殖の特徴は、地域及び関係機関が一体となって増殖を進めていることです。一、二例をあげますと、海面組合から河川組合への資金面での経営参加や、定置漁業権を免許する際、増殖振興の一翼を担っていなければ免許しない等の処置がとられていることがあげられます。

陸奥湾のサケ

それでは、陸奥湾へ回帰するサケの状況はどうでしょうか？近年における回帰率を表2に示しましたが、昭和五一、五二年度の二%台以外は〇・一～〇・六%と低い値となっています。効率的なサケ増殖を図る上

で、回帰率の向上は最も重大な要素となることは説明するまでもないことです。それでは、この回帰率を向上させるためにはどうすれば良いのでしょうか？

前述の岩手県の事例では、放流稚魚の質の向上をあげましたが具体的には次のような事がいえると思います。

第一に、放流稚魚の体力づくり（健苗づくり）及び適期の放流があげられます。第二に、ふ化放流事業に使用する卵はできるだけ、湾内の各河川に遡上した親魚から採卵したものを使うこと。これは他県から移入した非在来型のサケ系群を陸奥湾に定着させるうえでも重要な事でしょう。

これとは別に、さらに重要な点として、放流された稚魚が湾内で沿岸滞泳している間に、コウナゴ棒受網や各種小型定置網に混獲され、あえなく短い一生を終えるものがあり、量的にも無視できないという問題です。これらの折角育てた稚魚を「とらない工夫」と、「とっても逃がしてやる努力」が必要でしょう。

表1　岩手県のサケ回帰率

採卵年度及び年級	漁獲年度	回帰率（%）	備考
昭和38	42	0.538	4年回帰で求めた値
39	43	0.407	
40	44	0.555	
41	45	0.409	
42	46	1.080	サケ親魚が放流後4年目に、すべて回帰するものとして算出した値
43	47	1.279	
44	48	1.135	
45	49	1.207	
46	48～52	0.88	年級別に求めた値
47	49～53	1.00	
48	50～54	0.85	
49	51～55	1.43	サケ親魚は2～7年で回帰するため、年令組成を調べて放流年級別に回帰率を求めた値
50	52～57	2.60	
51	53～57	3.78	
52	54～59	2.86	
53	55～59	2.98	
54	56～59	(2.90)	回帰中であるため今後高くなる
55	57～59	(4.54)	

昭和60年　さけます増殖担当者会議資料より

表2　陸奥湾におけるサケ回帰率

採卵年度	放流尾数	回帰年度	回帰尾数	回帰率
昭和47	361千尾	昭和51	261尾	0.072%
48	262	52	813	0.310
49	307	53	1,882	0.613
50	887	54	1,196	0.228
51	221	55	4,821	2.181
52	264	56	6,719	2.545
53	3,630	57	5,606	0.154
54	6,112	58	9,573	0.157
55	11,429	59	21,518	0.188
56	12,900	60	24,117（2月上旬まで）	0.187

銀毛とブナ毛

サケ増殖とサケ漁業とは残念ながら同一視できません。その一つが回帰サケの経済価値の問題です。皆さん、よくご存知のことと思いますが、湾内でとれるサケは殆んどブナ鮭です。これではあまり金にはなりませんネ。一般に、早期回帰群に銀毛が多く、後期回帰群に少ないとされております。このことは、当センターで実施した海中飼育試験で標識放流したものの回帰時期と成熟状況をみても、同様のことがいえます。

従って、サケ漁業としては、この早期群の資源を早く増大させる必要がある訳です。そのための対応が迫られているといっても過言ではありません。その一つとして、早期に回帰する群を増やすため、この時期のサケ漁業を自粛し、安全確実に河川に遡上させてやることです。そのため、海面漁業者の方は、一時期漁を休まざるを得ず損をする訳ですが、長い眼でみますと、将来に向って同系群を増やすことがより得策ではないでしょうか？

おわりに

サケは、自分が産れ育った河川あるいは海域を記憶し、降海した後ははるか北洋の冷たい海で成育し、その後、子孫を残すために、母なる河川へ遡上します。その産卵回帰する性質を利用し、漁獲並びにふ化放流事業を継続している訳ですから、その資源管理には十分注意する必要があることを認識しなければなりません。再生産する体制が整った上で、恒久的な資源として活用していきたいものです。

陸奥湾の漁業者の方はホタテ養殖業を通じ、この辺の事情は十分ご承知のことと思います。しかし、サケの場合、海面漁業者のみならず、河川組合の方々を含め、陸奥湾全体で一致協力してサケ漁業の振興を図ることが最も近道と思われます。