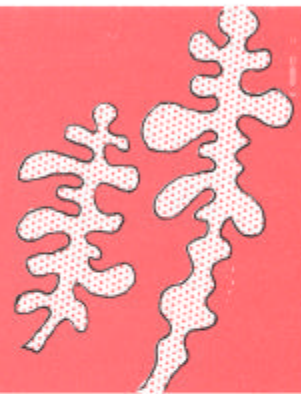
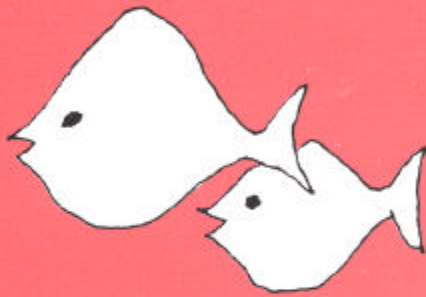


北水試だより

▷ 浜と水試を結ぶ情報誌 ◁



目次 /	ホッケ養殖に向けて..... 1
	留萌港におけるニシン天然仔稚魚調査について..... 5
	資源・増殖シリーズ
	ヒラメ市場調査による放流魚水揚げ尾数の推定方法..... 8
	加工シリーズ
	ホタテガイの新たな需要を求めて..... 11
	水産工学シリーズ
	砂浜域の物理環境と漁場形成
	2. 地盤変動に対するホッキガイの行動特性..... 14
	トピックス
	1987年のニシン卵付着海藻について..... 18
	人事の動き..... 19



第39号
1997/9

北海道立水産試験場

ホ ッ ケ 養 殖 に 向 け て

三浦 宏紀 西原 豊 斉藤 節雄

キーワード：ホッケ、体表のスレ、飼育水温、増肉係数

はじめに

本道の日本海沿岸で漁獲される小型ホッケは価格が安いと、有効な利用方法が求められています。そこで、小型魚を港内に設置した網生け簀で短期間飼育することで値段のとれる大型魚に育てる試みが岩内町で計画されました。過去にホッケの水族館での飼育例はあるものの、成長させることを目的とした養殖に関する知見が殆どありませんでした。そこで今回、飼育可能な水温、その間の成長、餌などの養殖に関する基礎的なデータを集めるための飼育試験を実施しました。

魚の収容、餌付け、飼育方法

飼育には中央水産試験場養殖技術開発室の2トン円形水槽を使用しました。1995年3月27日に岩内町沖で定置網で漁獲された平均体長270mm、平均体重273gのホッケ2歳魚75尾を500ℓ活魚タンクで約1時間かけて試験場まで運び、アンカータグを装着後水槽に収容し、濾過海水（水温7℃台）で飼育を開始しました。餌には生きたアミとマダイ用の配合飼料を与えました。2日後には一部の魚が餌を食べ始め、1週間後には大部分の魚が配合飼料を食べるようになったのでその後は配合飼料だけとし、1日2回飽食するまで給餌しました。また、月に1回全個体を取り上げ麻酔後、体長、体高、体重を測定しました。

収容直後のスレによる大量死

飼育開始時には餌付きもよくほっとしていたと

ころ、体表や鰭が腐ったようになり魚が死に始めました。死亡は魚を収容した3日後から始まり、約2週間の間に54尾（72%）が死亡しました。死んだ魚は何れも体表のスレの部分から腐っており、漁獲時や輸送時にできたスレの部分に細菌が繁殖したことが原因と考えられました。

そこで、4月25日にはできるだけ魚が傷つかないよう目の細かいタモ網を使用し、少数ずつ網から船の生け簀に移すなど丁寧に取り上げた平均285mm、293gの61尾を同様に輸送し飼育したところ、収容直後のスレによると思われる死亡は19日間で16尾（26%）で、その後はありませんでした。

（図1）

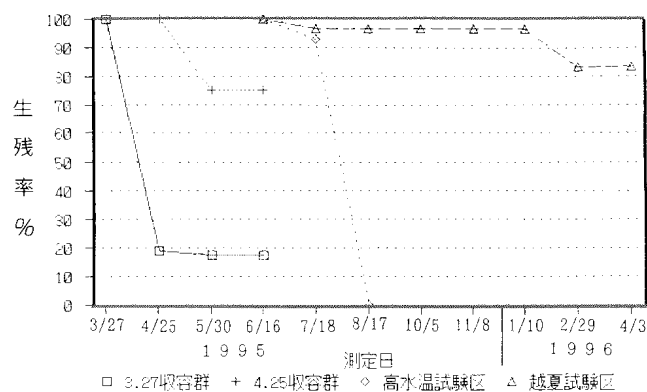


図1 養殖試験中のホッケの生存率

飼育温度（飼育が可能な期間はいつか）

沿岸でホッケの飼育が可能なのはいつ頃までなのでしょう。過去の小樽水族館での飼育例では、ホッケは水温が15℃以上で活力が下がり、18℃以上になると飼育が困難とのことでした。そこで、水温が14℃台に上昇した6月15日に、生き残った

魚を2群に分け、ホッケがどこまで高水温に耐えられるかを調べるために調温しない海水で飼育する高水温試験区と、水温が15℃以下になるよう調温した海水で越冬させて秋から春までの成長等を調べる越冬試験区に分けて飼育しました。越冬試験区では生海水の温度が15℃を下回った11月中旬以降は、調温していない海水で1996年4月まで飼育しました。なお、給餌、測定等は同様に行いました。

成長と生残（ホッケは20℃以上では飼えない）

試験期間中の飼育水温を図2に示しました。生海水の旬平均温度は1995年7月上旬に19℃台、8月中旬に21℃台に上昇しました。また、越冬中の最低水温は5.8℃でした。

魚体測定結果と死亡数は表1の通りでした。餌付け後、3月27日収容群では収容時の平均体長270mm、平均体重273gから、6月18日には体長

303mm、体重448gとなり、この間に体長が33mm伸び、175gの増重（図3）がありました。また肥満度（体重g/(体長cm)³×1000）は11.5から16.0に上昇しました。4月25日収容群では6月16日までの52日間で体長が7mm伸び、86gの増重でした。

その後、高水温試験区では7月18日までは成長が見られました。しかし、水温が20℃以上に上昇すると摂餌が極端に減少し、魚が苦しがるような動作が観察されました。さらに21℃以上になると

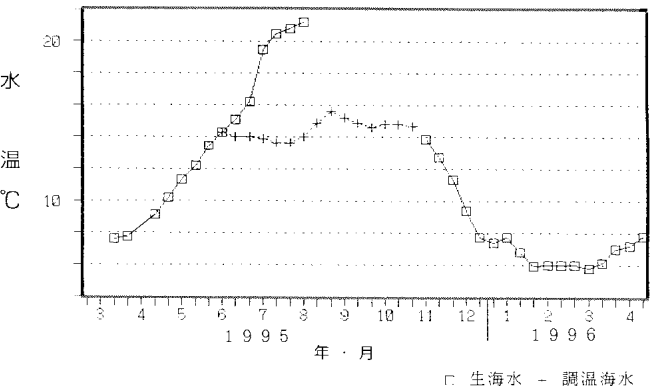


図2 試験期間中の水温の推移

表1 養殖試験中のホッケの測定結果と死亡尾数

収容から 6 月18日まで														
	1995.3.27収容群							1995.4.25収容群						
測定日	平均体長 mm	平均体高 mm	平均体重 g	平 均 * 肥満度	生残数	死亡数	生残率 %	平均体長 mm	平均体高 mm	平均体重 g	平 均 * 肥満度	生残数	死亡数	生残率 %
1995.3.27	270.4		273.0	11.5	75		100							
4.25	287.1	61.0	306.1	12.8	14	61	18.6	285.3	56.0	292.7	12.6	61		
5.30	298.5	70.4	431.2	16.2	13	1	17.3	287.7	62.7	349.9	14.5	46	15	71.9
6.16	303.3	70.6	448.2	16.0	13		17.3	292.5	65.2	378.9	15.0	46		71.9

飼育温度試験														
	高水温試験区							越冬試験区						
測定日	平均体長 mm	平均体高 mm	平均体重 g	平 均 * 肥満度	生残数	死亡数	生残率 %	平均体長 mm	平均体高 mm	平均体重 g	平 均 * 肥満度	生残数	死亡数	生残率 %
1995.6.16	290.9	62.8	357.1	14.4	29		100	298.6	69.8	429.9	15.9	30		100
7.18	294.8	63.4	389.9	15.1	27	2	93.1	307.9	73.9	503.2	17.0	29	1	96.7
8.17					0	27	0	313.1	75.3	547.2	17.5	29		96.7
10. 5								324.8	82.4	666.7	19.0	29		96.7
11. 8								329.0	88.0	729.5	20.0	29		96.7
1996.1.10								330.1	87.4	706.6	19.3	29		96.7
2.29								333.1	87.1	694.6	18.5	25	4	83.3
4. 3								338.9	89.9	757.7	19.1	25		83.3

*： $\frac{\text{体重g}}{(\text{体長cm})^3} \times 1000$

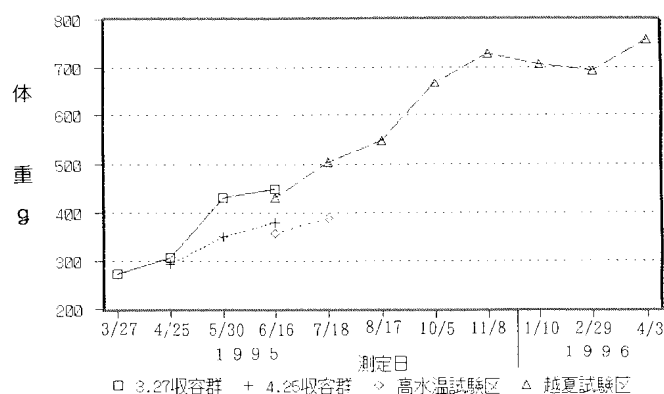


図3 養殖試験中のホッケの体重の推移

死亡する個体が出始め、21℃台で推移した8月4日から16日までの間に全個体が死亡しました(図1)。一方、越夏試験区では11月8日まで体重が増加し、平均体重729g、肥満度20.0となりました。その後翌年2月まで一部の個体を除き体重がやや減少しましたが、4月3日には再び増加して757gになりました。

給餌結果

給餌結果を表2に示しました。日間給餌率に大

表2 養殖試験中の給餌結果

餌付けから6月18日 1995.3.27収容群

測定日	日数	体重 g	尾数	合計重量 g	死亡魚重量 g	増重量*1 g	給餌量 g	平均重量*2 g	増肉係数*3	日間給*4 餌率%
1995.3.27		273.0	75	20475						
4.25	29	306.1	14	4285	14206	-1984		12380	—	
5.30	35	431.2	13	5606	369	1689	3493	4946	2.07	2.0
6.16	17	448.2	13	5827	0	221	1642	5716	7.43	1.7

餌付けから6月18日 1995.4.25収容群

測定日	日数	体重 g	尾数	合計重量 g	死亡魚重量 g	増重量*1 g	給餌量 g	平均重量*2 g	増肉係数*3	日間給*4 餌率%
1995.4.25		292.7	61	17855						
5.30	35	349.9	46	16095	4223	2464	6194	16975	2.51	1.0
6.16	17	378.9	46	17429	0	1334	4653	16762	3.49	1.6

飼育温度試験 高水温試験区

測定日	日数	体重 g	尾数	合計重量 g	死亡魚重量 g	増重量*1 g	給餌量 g	平均重量*2 g	増肉係数*3	日間給*4 餌率%
1995.6.16		357.1	29	10356						
7.18	32	389.9	27	10527	605	776	3403	10442	4.38	1.0
8.17	30		0	0	9058	-1469	1839	5264	—	1.2

飼育温度試験 越夏試験区

測定日	日数	体重 g	尾数	合計重量 g	死亡魚重量 g	増重量*1 g	給餌量 g	平均重量*2 g	増肉係数*3	日間給*4 餌率%
1995. 6.16		429.9	30	12897						
7.18	32	503.2	29	14593	533	2229	6375	13745	2.86	1.4
8.17	30	547.2	29	15869	0	1276	9198	15231	7.21	2.0
10. 5	49	666.7	29	19334	0	3466	15033	17602	4.34	1.7
11. 8	34	729.5	29	21156	0	1821	11927	20245	6.55	1.7
1996. 1.10	63	706.6	29	20491	0	-664	14065	17542	—	1.3
2.29	50	694.6	25	17365	2802	-324	11717	16617	—	1.4
4. 3	34	757.7	25	18943	0	1578	4844	19138	3.07	0.7

* 1 : 期末合計重量 - 期首合計重量 + 死亡魚重量

* 2 : (期首合計重量 + 期末合計重量) ÷ 2

* 3 : $\frac{\text{給餌量}}{\text{増重量}}$

* 4 : $\frac{\text{給餌量}}{\text{平均重量} \times \text{日数}} \times 100$

きな変動はなく、全期間を通じて概ね1.0～2.0%、また、増肉係数は2～7.4と差が大きくなりました。なお、直径3mmのドライペレットや多孔質飼料はよく食いましたが、直径5mmのドライペレットは固すぎるためか吐き出してしまい余り食いませんでした。また、試しにホッケの切り身を与えたところ大変活発に摂餌しました。

ホッケ養殖を行うために

以上の結果から、ホッケの養殖を行う場合、次のことが要点となります。

1. 魚体に傷が多いと死亡が多くなるので、収容時に網から取り上げる際、目の細かいタモを使い、少数ずつ丁寧に移す必要があります。餌付けは楽な魚です。
2. 飼育が可能な期間は水温が20℃に上昇するまでで、北海道の日本海沿岸では7月上旬までとなります。この場合、3月に2歳魚の飼育を開始し

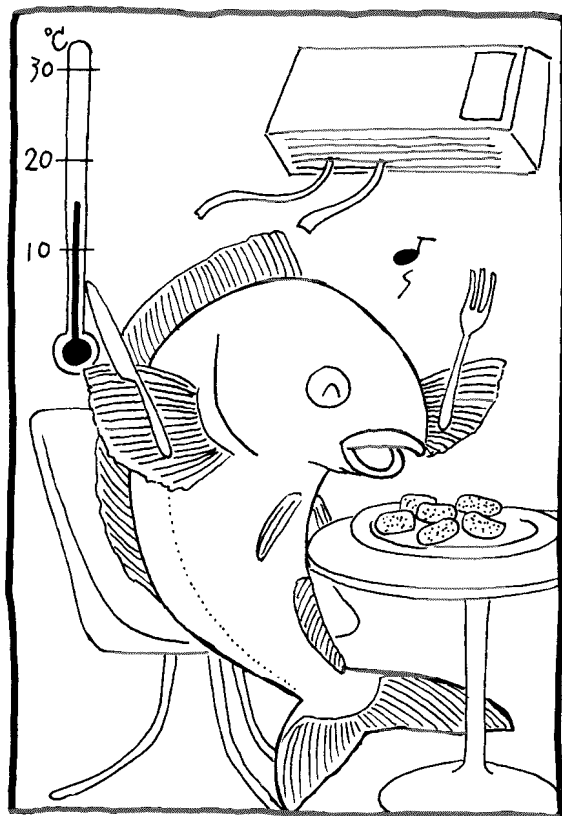
たとすると150～200gの増重が見込まれ、400g台になります。ただし、水温が20℃を超えると死亡するので、それまでに仕上げを終える必要があります。また、冬の水温が6℃程度の期間も摂餌し、増重する個体もあったことから、秋から春までの養殖も可能かもしれません。

3. 配合飼料での増肉係数が2～7と餌料効率が悪いことから、出荷価格が数百円/kgと見込まれるホッケの養殖で餌料に割高な配合飼料を給餌しては採算は困難です。価格の安い生の小型ホッケ等主体の給餌が適当と考えられます。

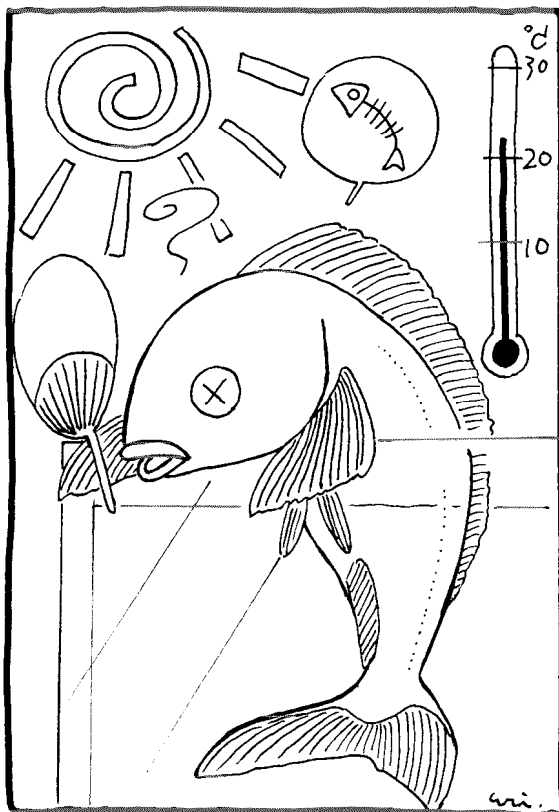
最後になりますが、この試験を行うためのホッケの漁獲と輸送に協力して下さった岩内漁協の漁業者並びに後志南部地区水産技術普及指導所の方々にお礼申し上げます。

(みうら こうき にしはら ゆたか
さいとう せつお 中央水試資源増殖部
報文番号 B2117)

越夏試験区



高水温試験区



留萌港におけるニシン天然仔稚魚調査について

吉 村 圭 三

キーワード：ニシン、仔稚魚、産卵場、留萌港

はじめに

本誌でも幾度か紹介されたとおり、日本海ニシン資源増大プロジェクトが平成8年度からスタートし、話題を呼んでいます。今回はプロジェクト研究成果として、留萌で行われた天然仔稚魚調査について紹介します。この調査は、種苗放流に適した場所や時期を検討する際の基礎資料を得るために、天然仔稚魚の分布域や食性、餌生物の分布などを調べる目的で行われました。

シラス期仔魚の謎

ニシン、マイワシ、カタクチイワシなどの仔魚は、親とよく似た姿に成長するまでの間、シラス期と総称される特徴的な姿をしています。一般にシラス、ちりめんじゃことして売られているのは、カタクチイワシのシラス期の仔魚です。ただし北海道ではイカナゴの仔稚魚（コオナゴ）がシラスと呼ばれることもあります。シラス干しの商品を見ればわかるように、シラス期の特徴はその白色（生時は透明）と、頭と背鰭との間がずいぶん間延びしたような独特の体型にあります。シラスはこの後、体表に色素が現れるとともに寸がつまり、親によく似た稚魚になります。シラス期がどのような生態的意味を持つかはよくわかっていませんが、魚の中でも原始的なグループであるニシン・イワシ類などが共通して通過する発育段階なのです。

さて、カタクチイワシなどのシラスは大群をな

して沿岸に出現し、漁獲対象になっていますが、ニシンのシラスはどうでしょうか。過去の文献をみると、年間数十万トンの漁獲があった1920年代から、資源量にかげりのみえ始めた1940年代まで、成魚や卵に関する報告はたくさんあるのですが、生まれたはずのシラスについての報告は驚くほど少ないのです。これはシラス期のニシン仔魚が主

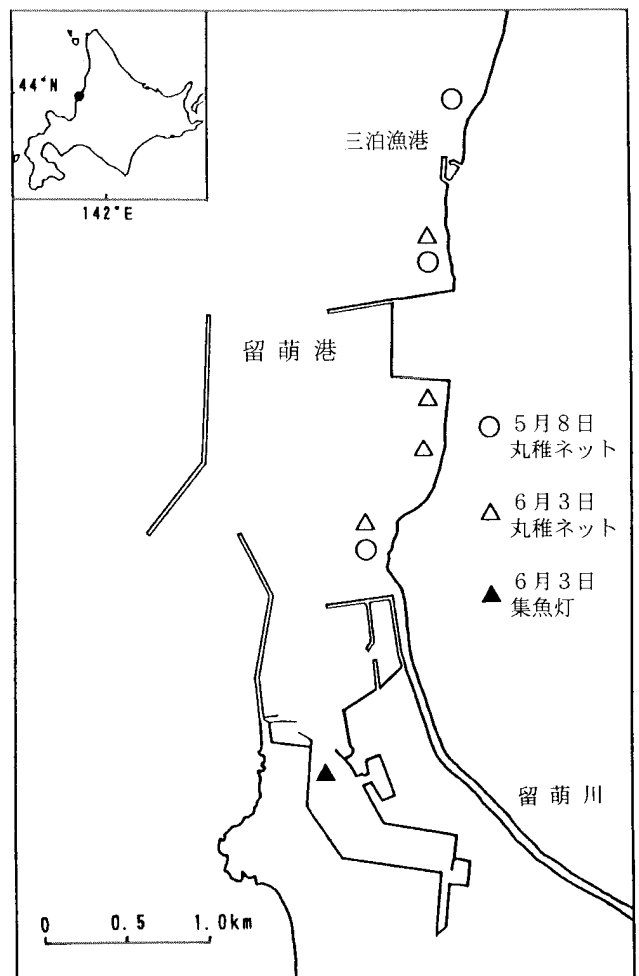


図1 ニシン天然仔稚魚調査地点

に岩礁域の藻場や海底に棲息し、ネット類による採集が難しかったためといわれています。その後、1950年代に北水研などが徹底的な調査を行った結果、厚岸湾で初めて大量のニシン仔稚魚が採集され、生態の大部分が解明されました。また最近では宮城県の万石浦や道東の風蓮湖でも調査が行われています。しかし北海道西岸の日本海では、戦時中の1943年に稚内で採集された記録を最後に、ニシンのシラスは見つかっていないのです。

仔稚魚調査の概要

平成8年5月8日と6月3日、留萌漁業協同組合と留萌南部地区水産技術普及指導所の協力を得て、筆者らはニシン天然仔稚魚を採集するために調査を行いました。場所は、留萌港内とその周辺です(図1)。留萌港では毎年春に、少量ながらも抱卵ニシンが漁獲されています。留萌の漁業者は刺し網を港内の留萌川河口周辺に仕掛けているとのことなので、その付近に調査点を設定しました。また、留萌港の北にある三泊漁港の周辺も調査点に加えました。

採集には、稚魚採集によく用いられる口径1.3m、長さ6mの丸稚ネットを用いました。ニシンのシラスは藻場にいと考えられるので、用船した船にできる限り岸寄りの浅瀬に入ってもらい、極力藻場に接近してネットを曳きました。また、6月3日の夜間には、稚魚類が光に集まる性質(走光性)を利用し、港奥の岸壁で集魚灯による仔稚魚採集を行いました。岸壁から200Wの水中灯をつり下げ、集まってきた稚魚類をたも網ですくいました。

留萌港で採集されたニシン仔稚魚

調査の結果、幸運なことに合計13尾のニシン仔魚を採集することができました。まず、5月8日

に留萌川河口の調査点で10尾が入網しました。この地点は水深約4mの岩礁域で、コンブやホンダワラ類が繁茂していました。他の仔稚魚類は同じ調査点でヌマガレイ仔魚1尾が採集されたのみでした。6月3日には、稚魚ネットの調査ではニシンのみならず他の仔稚魚類さえ1尾もみられませんでした。集魚灯採集でニシン3尾、他にもイカナゴ稚魚(コオナゴ)、シラウオなどが採集されました(表1)。

表1 天然稚魚調査において採集された他の魚類

5月8日 丸稚ネット 留萌港内		
種名	個体数	体長範囲(mm)
ヌマガレイ	1	9.8

6月3日 集魚灯		
種名	個体数	体長範囲(mm)
イカナゴ	17	21-53
シラウオ	1	86
タウエガジ科 s.p.	1	14

表2 留萌港内で採集されたニシン仔魚の測定値

個体数	(5月8日)		(6月3日)	
	範囲	平均	範囲	平均
全長(mm)	14.6-16.6	15.7	22.0-23.4	22.9
体長(mm)	13.5-16.1	15.3	20.8-21.7	21.2
筋節数	55-59	57	56-58	57
背鰭条数	—	—	17	17
臀鰭条数	—	—	14-16	15.3

(体長は上顎先端から背鰭後端または下尾骨後端までの長さを測った)

5月8日稚魚ネットで採集されたニシン仔魚(写真1)は、全長が16mm前後(表2)、体が透明で細長く、一見するとプランクトンのヤムシによく似ていますが、背鰭と肛門が体の後ろのほうにあることや黒色素胞の配列などから、シラス期のニシン仔魚であることがわかります。また、6月3日集魚灯で採集された仔魚(写真2)は全長が約23mmで(表2)、色素の少ないことや間延びした体型など典型的なシラス期の特徴を示しています。

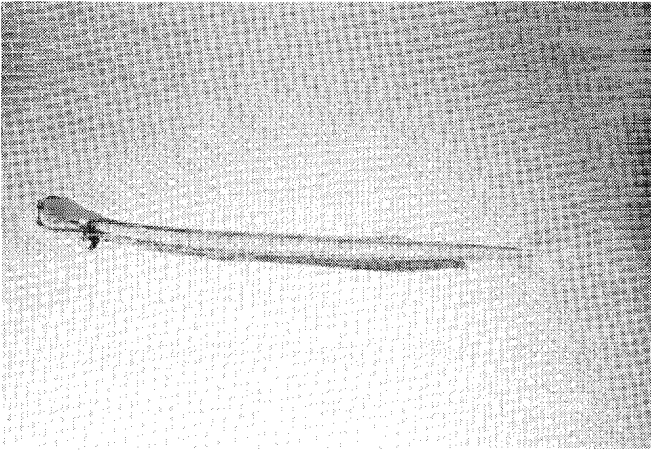


写真1 平成8年5月8日、丸稚ネットで採集されたニシン仔魚（全長15.4mm）

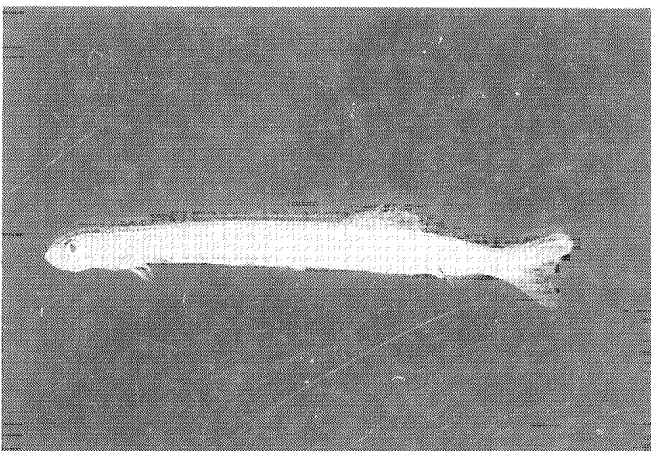


写真2 平成8年6月3日、集魚灯で採集されたニシン仔魚（全長23.3mm）

これらの仔魚は、人工種苗の飼育下での成長速度や留萌海域の水溫経過からみると、2～3月に産卵された卵から孵化し、成長したものと考えられます。前述した港内のニシン刺し網漁業は3月から操業していますが、このとき漁獲されるニシンは雌雄とも十分に成熟し、産卵・放精直前の状態です。従って、これらの産卵ニシンが、今回採集された仔魚の親である可能性が高いと考えられます。

おわりに

留萌港内で仔魚が採集されたことから、港の付近にニシンが産卵していることは、ほぼ間違いありません。産卵場所が確認され、その環境の特性

が明らかにされれば、保護や増殖の対策が立てやすくなります。しかし留萌港は外国船も往来する重要港湾で、自由に調査できないのが難点です。特に航路内や港奥部では、安全上の問題があり、潜水調査はもとよりネット調査を行うことも困難です。また、今回調査を行うことができた留萌川河口付近は、残念なことに埋め立て予定区域ということで、調査の今後に不安を残しています。

このような困難はあるのですが、筆者らは平成9年度も留萌港で引き続き仔稚魚調査を行っているほか、プロジェクト藻場部会らと共同で産卵場所の確認を試みています。現在のところ、港内でニシン卵の付着した漂流海藻が発見されたり、ネット採集でニシン卵塊の断片が採集されるなどの成果が得られていますので、別の機会に詳しく紹介する予定です。

(よしむら けいぞう 稚内水試資源増殖部
報文番号B2118)

資源・増殖シリーズ

ヒラメ市場調査による放流魚水揚げ尾数の推定方法

キーワード：ヒラメ、回収率、放流効果、確率抽出法

1. はじめに

北海道では、1996年から日本海側にヒラメ種苗を220万尾放流する事業がスタートしました。放流から3年経過し全長が35cm以上（全長規制）になると漁獲されるようになります。この際、放流魚の回収率を求め、放流効果を評価することが重要となってきます。放流効果が不明な場合、種苗をただ蒔いているだけの事業になりかねません。このため北海道栽培漁業振興公社は、月2回以上のヒラメ市場調査を実施する体制を整えているところです。また、私たち水産試験場は市場調査の結果を用いて、回収率を算出する方法を検討しています。

本報告では、まず、1994年、石狩・後志地区で実施されたヒラメ市場調査結果を用いて、放流魚及び天然魚の水揚げ尾数を確率抽出法（2段階抽出法）で算出しました。この解析手法は北田(1993)により提案され、精度良く水揚げ尾数を推定する

ことができます。次に、解析結果をもとに効果的な調査方法、精度良く推定する方法を検討しました。

2. ヒラメの試験放流

石狩・後志支庁管内では、1988年より人工ヒラメの試験放流が毎年実施されてきました。放流場所は、主に余市ですが、美国、古平、岩内及び寿都でも実施しています。また、放流尾数は、8万～37万尾（年計）で、近年増加しています。

3. 1994年のヒラメ漁獲量および市場調査状況

表1の、1994年、石狩・後志支庁管内のヒラメ総漁獲量は250tです。漁協別では、小樽67t、余市37t、岩内20t、次いで浜益18tの順となっています。月別の漁獲量は、各海域とも5～8月と11～12月に多く、これは前者が産卵期、後者が回遊期に相当します。生活年周期を反映し、この時期に

表1. 1994年組合別ヒラメ漁獲量（単位：kg）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
浜益	530	39	519	366	5480	2822	1991	1055	1040	753	758	2348	17701
厚田	46	16	17	166	380	5287	2525	79	298	163	0	1035	10012
石狩	0	4	152	210	1223	6735	2875	613	199	109	7	0	12127
小樽	737	50	424	899	2402	25707	17007	5941	1379	2562	4109	5990	67207
小樽機船	4695	3650	1568	625	0	0	0	0	0	60	272	307	11177
余市	599	164	579	855	618	11336	5789	410	117	937	9027	7029	37462
古平	108	28	44	29	91	2004	1250	115	28	338	4254	2720	11009
美国	168	1879	117	161	612	4258	388	100	52	390	4845	2349	15319
積丹	1	17	57	164	904	2535	336	178	112	177	31	30	4542
神恵内	181	35	115	87	380	2485	1125	393	320	334	178	980	6612
盃	75	19	3	52	237	984	195	37	31	105	386	714	2837
泊	759	24	142	96	1285	4364	1531	602	1025	776	1376	1350	13331
岩内	103	9	5	257	3006	6011	2658	828	396	1616	2789	2690	20367
寿都	7	17	46	230	812	2342	1043	344	476	741	574	304	6934
島牧	45	15	11	142	1396	2198	631	254	249	328	1044	1904	8217
西島牧	30	25	31	66	141	1685	1397	243	331	323	1225	461	5958
計	8084	5991	3830	4405	18967	80752	40741	11191	6051	9711	30876	30211	250811

漁獲量が増大しています。漁法は、主に刺し網、定置網及び底建て網が行われています。

市場調査は、16の漁協で合計149回行われました。これらの調査結果をもとに、放流魚および総水揚げ尾数を推定しました。

4. 結果と考察

1) 効果的な市場調査計画の立て方

確率抽出法で解析した結果、表2のように、1994年における放流魚の水揚げ尾数Mは9,443尾、総水揚げ尾数Nは297,071尾、混獲率Rは0.0318と推定されました。また、M、Nの分散の要因を調べるため市場内と市場間に分散を分けて見ると、いずれも市場間の分散が大きくなっていることがわかりました。

市場調査を実施する市場数および日数による放流魚の水揚げ尾数（推定値）の標準誤差を示したのが図1です。図2は総水揚げ尾数について示しています。等値線は、水揚げ尾数の標準誤差で、小さいほど精度の良いことを示しています。図中の★印は、今回の市場調査結果を用いて推定した水揚げ尾数の誤差を示しています。これより精度を向上させるには、調査日数より市場数を増やした方が効果的であることがわかります。また、調査日数が24日以上（月2回）になると、これ以上日数を増加させても精度の向上はあまり期待できないことがわかります。労少なくして効果的な市場調査を行うためには、図1や図2のような図を

表2 放流魚の水揚げ尾数(M)、総水揚げ尾数(N)及び混獲率(R)の推定値

	M	N	R
推定値	9443	297071	0.0318
95%信頼区間	[4659, 14227]	[180524, 413618]	[0.0170, 0.0466]
市場内分散値	1.97×10^6	960.55×10^6	
市場間分散値	3.98×10^5	2575.26×10^6	
分散値	5.96×10^6	3535.81×10^6	5.72×10^{-5}

作成し、調査計画をたてる必要があります。

2) 推定精度を向上させる方法

既に得られた市場調査結果を用いて、推定精度を向上させるには層別という方法があります。層別は、同じ様な傾向を示すデータをグループ分けして解析を行い最後に加え合わせる方法で、異な

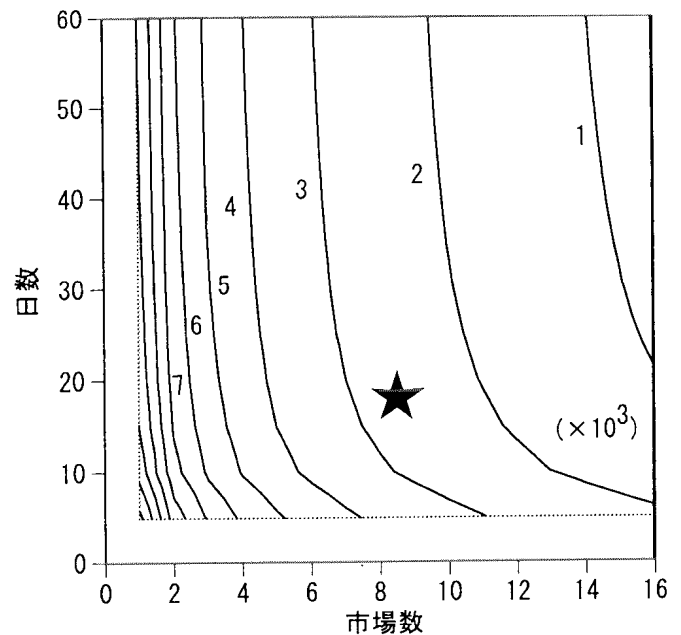


図1. 放流魚水揚げ尾数の標準誤差と市場及び日数の標本数の関係
(★：現在の標準誤差)

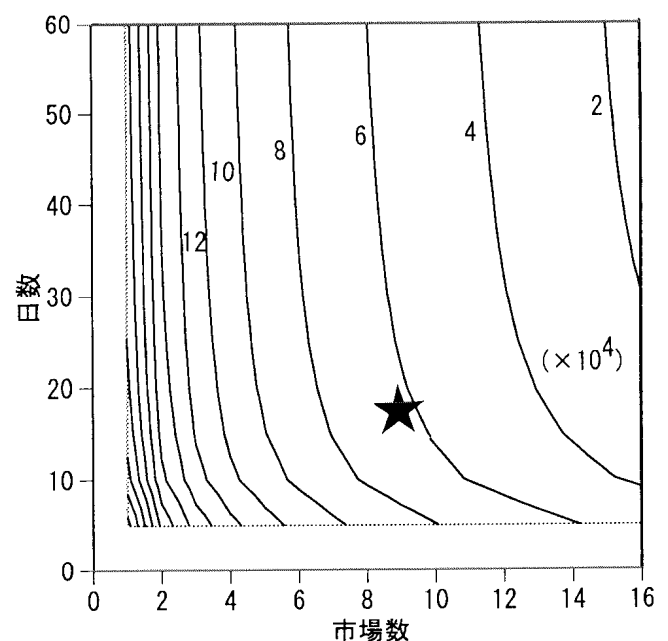


図2. 総水揚げ尾数の標準誤差と市場及び日数の標本数の関係
(★：現在の標準誤差)

表 3. 計算条件

CASE	層別方法	層別内容
1	なし	なし
2	市場	市場ごとの年漁獲量で区分, 第1層目60t以上, 第2層目60t以下
3	市場	市場ごとの年漁獲量で区分, 第1層目30t以上, 第2層目30t以下
4	市場	市場ごとの年漁獲量で区分, 第1層目15t以上, 第2層目15t以下
5	市場	市場ごとの漁法で区分, 第1層目刺網が主な市場, 第2層目中間的な市場, 第3層目定置と底建が主な市場
6	期間	月別漁獲量の大小で区分, 第1層目5,6,7,8,11,12月, 第2層目1,2,3,4,9,10月
7	期間	ヒラメの生態から見られる季節的な特性で区分, 第1層目1,2,3,4月, 第2層目5,6,7,8月, 第3層目9,10月, 第4層目11,12月
8	市場・期間	case4と6を組み合わせたもの, 第1層目年漁獲量15t以上で5,6,7,8,11,12月, 第2層目15t以上で1,2,3,4,9,10月, 第3層目15t以下で5,6,7,8,11,12月, 第4層目15t以下で1,2,3,4,9,10月

った傾向を示すグループ間で生じる誤差を防ぐことが出来ます。

層別にもいろいろあり、何が最も効果的な層別が見つかる必要があります。ここでは表3に示すような8通りの層別条件を設定し解析してみました。ケース1は、層別しない場合、ケース2～8は、種々の条件で層別した場合です。ケース2～4は年漁獲量、ケース5は漁法で市場を層別しています。また、ケース6は月別漁獲量、ケース7はヒラメの生態的な季節特性で期間を層別しています。更に、ケース8は、市場と期間を組み合わせで層別した場合です。表4は、表3で示した種々の層別条件による放流魚水揚げ尾数Mの推定値と層別による効果を示しています。表5は、総水揚げ尾数Nについて同様に示しています。層別効果は、層別した場合としない場合の分散値の比で表しています。

層別により同じ様なグループに分割することができれば、分散値が小さくなり精度が向上することになります。今回の解析では、ケース8のように、年漁獲量による市場と月漁獲量による期間を組み合わせた層別を行うことで、著しい精度の向上が得られました。

表 4. 種々の層別条件で求められた放流魚水揚げ尾数の推定値(M)

case	推定値	95%信頼区間	M			層別効果
			市場内分散値 ($\times 10^3$)	市場間分散値 ($\times 10^3$)	分散値 ($\times 10^3$)	
1	9443	[4659, 14227]	1974	3983	5957	1.00
2	9667	[4431, 14903]	2188	4637	6825	1.15
3	8490	[3508, 13472]	1857	2680	4537	0.76
4	7848	[3931, 11763]	1181	891	2072	0.35
5	9312	[4377, 14249]	1951	1767	3718	0.62
6	9438	[3036, 15840]	3113	2245	5358	0.90
7	12390	[3149, 21632]	1791	8312	10103	1.70
8	7139	[2404, 11871]	1219	377	1596	0.27

表 5. 種々の層別条件で求められた総水揚げ尾数の推定値(N)

case	推定値	95%信頼区間	N			層別効果
			市場内分散値 ($\times 10^3$)	市場間分散値 ($\times 10^3$)	分散値 ($\times 10^3$)	
1	297071	[180524, 413618]	960546	2575259	3535805	1.00
2	274131	[157031, 391232]	897036	1822327	2719363	0.77
3	244856	[161958, 327754]	707250	319344	1026594	0.29
4	254037	[150087, 358048]	616902	790940	1407842	0.40
5	297000	[143741, 450260]	1002914	1571909	2574823	0.73
6	230137	[123602, 336672]	456640	1424934	1881574	0.53
7	289431	[116758, 462105]	745692	2184639	2930332	0.83
8	185298	[103081, 267514]	254133	320752	574886	0.16

5. おわりに

ヒラメ放流魚および天然魚の水揚げ尾数を推定するための市場調査計画の立て方、得られた市場調査結果を用いて水揚げ尾数を精度良く推定する層別方法について検討しました。ここで述べた手法は、ヒラメに限った話ではなく、現在進められているウニ、アワビ、クロソイ、ニシンなどの放流種苗の水揚げ数の推定、回収率の算出にも利用することができます。

(桑原久実 中央水試水産工学室
報文番号 B2119)

加工シリーズ

ホタテガイの新たな需要を求めて
ー貝柱フレークの製造とその利用ー

キーワード：ホタテガイ、煮熟貝柱、フレーク

はじめに

ホタテガイの消費を拡大するには、一般家庭で調理しやすい食品素材の開発が必要と考えられます。そこで、貝柱フレークの簡易製造方法と、外套膜や生殖巣も利用した調理食品の開発を目的として、平成6年度からホタテガイ新需要開拓技術開発試験を行いました。今回はその中から、ホタテ貝柱フレークの製造方法と、このフレークを利用した加工品について紹介します。

ホタテ貝柱フレークの製造方法

まず、フレークの製造に使用するホタテ貝柱の煮熟方法と、煮熟貝柱をフレークにするための条件について説明します。

図1にホタテ貝柱の煮熟方法を示しました。貝柱に付着している砂や内臓などの雑物を丁寧に取り除き、貝柱を水ぶくれさせないよう短時間で洗浄します。煮熟は、貝柱の5倍容の3～8%食塩水を用い、再沸騰後16～23分間行いました。

次に貝柱フレークの製造方法ですが、大量処理を行うための機械化と、貝柱の繊維感を残す処理法が必要となりました。そこで、金属刃を高速回転して切断・混合を行うフードカッターに着目しました。付属の金属刃および自作したポリプロピレン刃（厚さ1.5および3.0mm）を用意し、煮熟貝柱を繊維状に碎く条件について検討しました。なお、ホタテ貝柱は8%食塩水で再沸騰後23分間煮熟したものを利用しました。

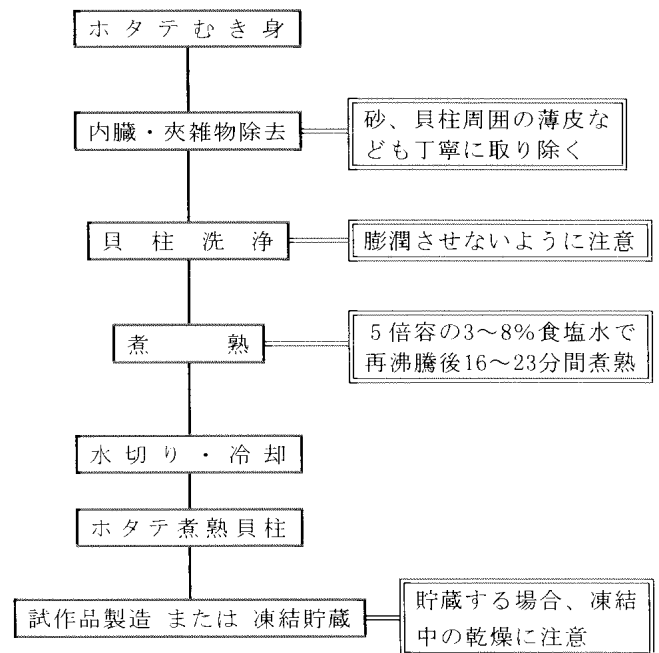


図1 ホタテ貝柱フレーク用煮熟貝柱の製造工程

写真1に、煮熟貝柱を金属刃で碎いたときの結果を示します。金属刃を通常および逆向きに装着した場合には、15～30秒の処理でホタテ貝柱の繊維は切断され、煮熟貝柱特有の食感が失われました。厚さ3.0mmのポリプロピレン刃を装着した場合には、金属刃よりもホタテ貝柱繊維の切断は受けにくかったものの、貝柱の繊維感が失われて団子状となりました。一方、厚さ1.5mmのポリプロピレン刃を装着した場合には、90～120秒の処理で煮熟貝柱特有の食感を保持し、手ほぐしに近い状態の貝柱フレークが得られました。写真2にそのときの結果を示します。しかし、120秒を超える処理では厚さ3.0mmのポリプロピレン刃と同様

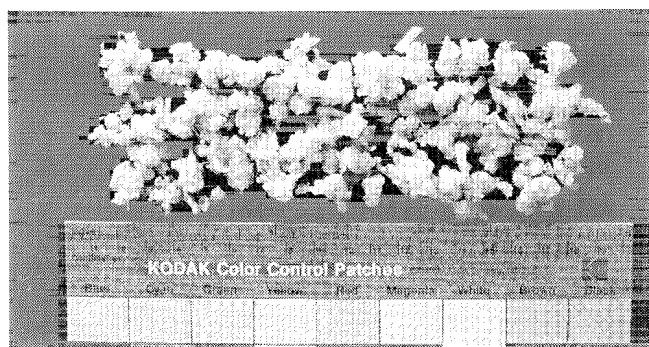


写真1 金属刃を用いて破碎したときの貝柱フレーク (90秒後)

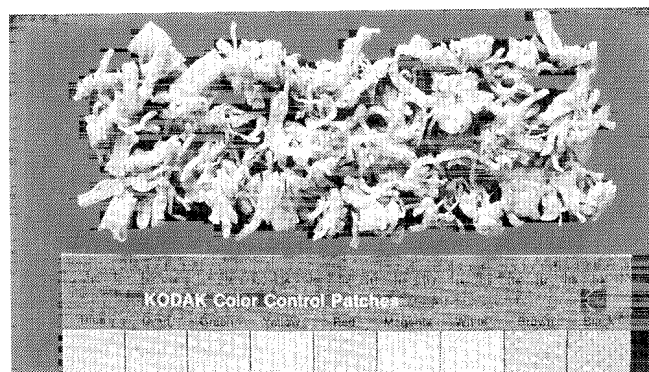


写真2 厚さ1.5mmのポリプロピレン製刃を用いて破碎したときの貝柱フレーク (90秒後)

な結果になりました。以上から、厚さ1.5mmのポリプロピレン刃を装着したフードカッターを用いて、90～120秒の処理で手ほぐし同様のホタテ貝柱フレークの製造が可能になりました。図2にホタテ貝柱フレークの製造手順をまとめました。調味をする場合は、破碎開始15秒後から、煮熟したホタテ貝柱2 kgに対し、グルタミン酸ナトリウム

4 gおよびソルビトール40 gを30～50 mlの水に溶かして添加すると良いでしょう。

表1に8 %食塩水で煮熟したホタテ貝柱の、むき身に対する歩留まりを、表2に各食塩濃度で煮熟した貝柱の塩分を示しました。3～5 %食塩水で煮熟した貝柱は、8 %食塩水で煮熟した時に比べて塩分が1.3～2.2 %と低く、柔らかく仕上げることができました。この場合、調味の時に食塩を加え、希望する塩分に調整することができます。

表1 ホタテむき身に対する歩留まり

区 分	重量 (kg)	歩留まり (%)
むき身	100	—
生鮮貝柱	47.9	47.9
煮熟貝柱	26.8	26.8 (55.9*)

* 生鮮貝柱に対する歩留まり

表2 ホタテ煮熟貝柱の塩分

食 塩 水 の 食塩濃度 (%)	再沸騰後の 煮熟時間 (分)	煮熟貝柱の 塩 分 (%)
3	16	1.3
3	20	1.5
5	16	2.0
5	20	2.2
8	23	4.5

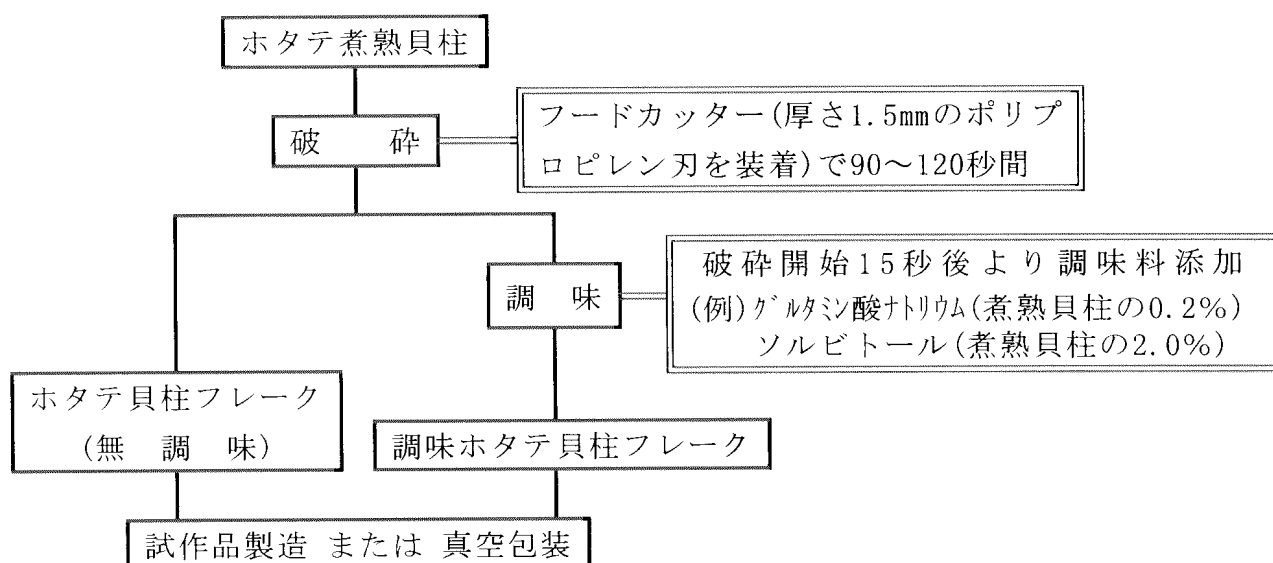


図2 ホタテ貝柱フレークの製造工程

ホタテ貝柱フレークを用いた試作品の製造

貝柱フレークを使ったコンビーフタイプ試作品を製造しました。図3に製造方法を示します。なお、つなぎとしてサケ落し身乳化物を用い、貝柱フレークと乳化物の配合比は9:1、8:2、7:3としました。

配合比9:1および8:2の試作品はコンビーフ様の食感があり、特に9:1の方はホタテ貝柱の繊維、風味が良く感じられました。一方、配合比7:3の試作品はコンビーフよりもテリーヌ*に近く、柔らかい食感となりましたが、ホタテ貝柱の繊維、風味は残っていました。このように、ホタテ貝柱フレークの配合割合を高めることでコンビーフ様に、逆にサケ落し身乳化物の配合割合を高めることでテリーヌ様に仕上げることができます。

その他には、パンに塗るタイプのチーズと混ぜてチーズスプレッド、ホワイトソースをベースとしてスパゲッティソース、煮込んだご飯に加えて雑炊、クリームソース仕立てのゼリータイプの試作品を製造しました。

おわりに

ホタテ貝柱フレークの製造方法が機械化されたことにより、小型貝柱や身割れした貝柱から、より付加価値の高いフレークの製造が容易になったと思われます。これによって、ホタテ貝柱の食品への用途が広がるとともに、一般家庭における消費拡大も期待できると考えられます。

一方、貝柱の副産物として生じる外套膜(ミミ)や生殖巣についても、特有の臭いや苦味をマスキングし、例えば、外套膜はシート状に加工して珍味やあえ物類に、生殖巣は裏ごししてスープやソース類に利用したところ、良い結果が得られました。

(小玉裕幸 釧路水試加工部
北川雅彦 中央水試加工部
報文番号 B2120)

(脚注：「テリーヌ」＝テリーヌ型に、すりつぶした魚や野菜などのいろいろな詰め物をして焼きあげた西洋料理のこと。)

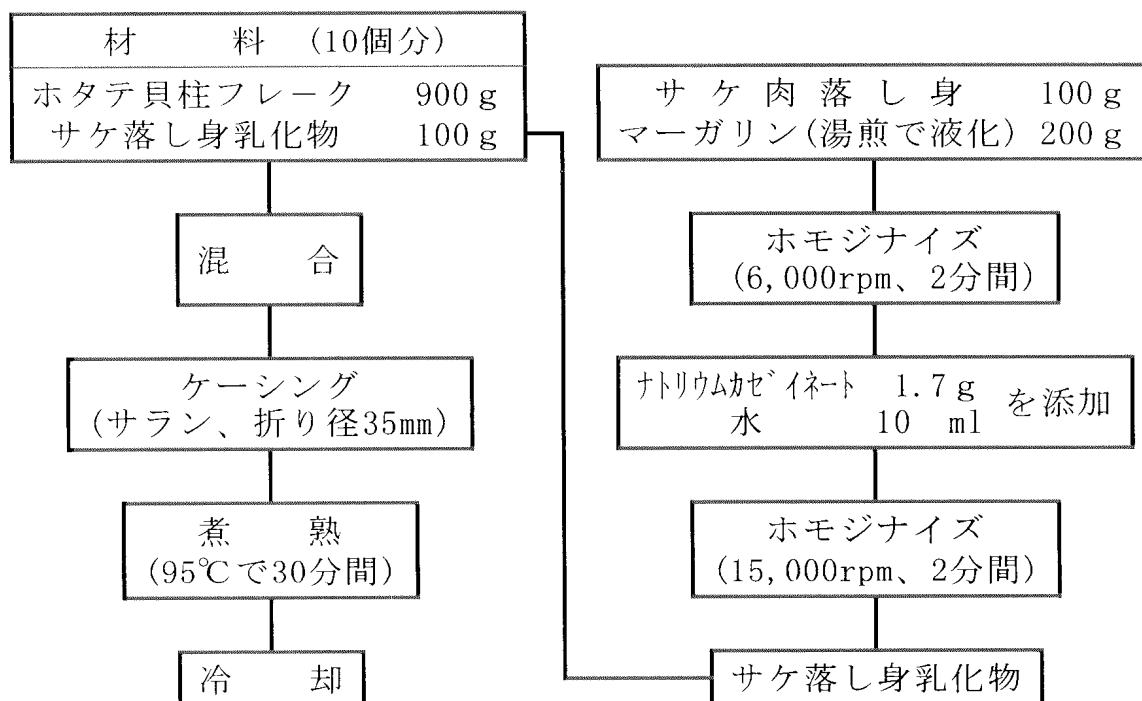


図3 ホタテ貝柱フレーク入りコンビーフタイプ試作品の製造方法

水産工学シリーズ

砂浜域の物理環境と漁場形成

2. 地盤変動に対するホッキガイの行動特性

キーワード：ホッキガイ（ウバガイ）、波浪、減耗、漁場形成、行動特性

はじめに

前回の当シリーズ（本誌第37号）では、アサリ稚貝の地盤変動に対する行動特性について解説しました。今回は、前回と同様の方法で検討したホッキガイ稚貝の地盤変動に対する行動特性について紹介します。

ホッキガイは、桧山管内を除く道内沿岸の浅海砂泥底に生息し、最近10年間（1986～1995年）では年間3,641～5,756トンが水揚げされています。この貝は、北海道では春～初夏に産卵し、約25日間の浮遊幼生期を経て、一般には漁場の沖合部に着底した後、稚貝期に漁場が形成される沿岸部へ移動します。そして、この移動の間に稚貝の著しい減耗がみられ、満2歳になるまでに着底直後の99%以上が死亡すると推定されています。このような減耗の主な要因としては、波浪による移動・分散や岸への打ち寄せ、タマガイ類、ヒトデ類による食害、および流水や結氷による物理的損壊などが指摘されており、特に波浪による減耗が問題視されています。このため、本種の稚貝（死貝）を使った実験により、稚貝の分散を引き起こす流動条件が明らかにされ、その結果に基づいた設計指針に沿って、ホッキガイの減耗防止を目的とした離岸堤や潜堤が設置されてきました。しかし、ホッキガイは通常、砂中に潜って生活しています。また、砂に潜って生活する貝は、砂中を上下移動することが知られています。したがって、波浪によって稚貝が分散する時の流動条件は、実際には、

死貝を使った実験値とは異なることが予想されます。そこで、中央水試水産工学室では、平成7～8年度にかけて、生きたホッキガイ稚貝の砂中における行動の特徴と砂中から流出する流動条件を実験的に検討しました。

実験の概要

実験には、図1に示す鉛直循環式振動流水槽を使用しました。この水槽の観測部に砂（中央粒径

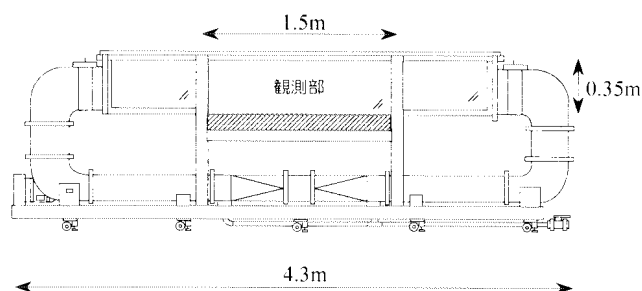


図1 鉛直循環式振動流水槽の概要

値0.3mm)を敷き、砂面を平らに整地した後、濾過海水を満たしました。次に、砂中における稚貝の行動を把握するため、ホッキガイ稚貝（平均殻長±標準偏差； $12.5 \pm 2.4\text{mm}$ ）の殻面にプラスチック製の棒（長さ40mm、径0.5mm）を取り付け（図2）、これらを水槽内に潜砂させました。そして、水槽内に流速20cm/秒の振動流を起こし、その後60分間隔で5cm/秒ずつ55cm/秒まで上昇させた時に生ずる地盤変動と稚貝の行動に伴うプラスチック棒の動きをビデオカメラで録画した後、これを解析することによって、稚貝の行動と砂中から流出した時の流動条件を検討しました。

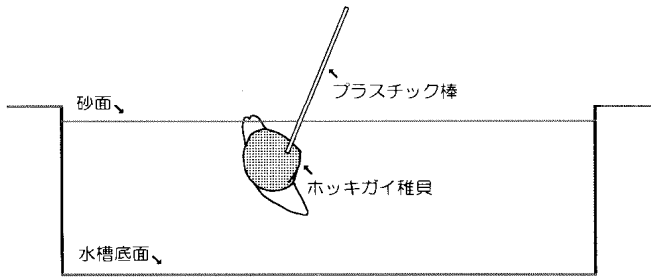


図2 ホッキガイ稚貝の行動把握の概要

なお、振動流水槽および地盤変動の詳細については、前報をご覧ください。

地盤変動に対するホッキガイの行動特性

地盤変動に対するホッキガイ稚貝の潜砂位置の変化を図3に示しました。本実験は、振動流の周

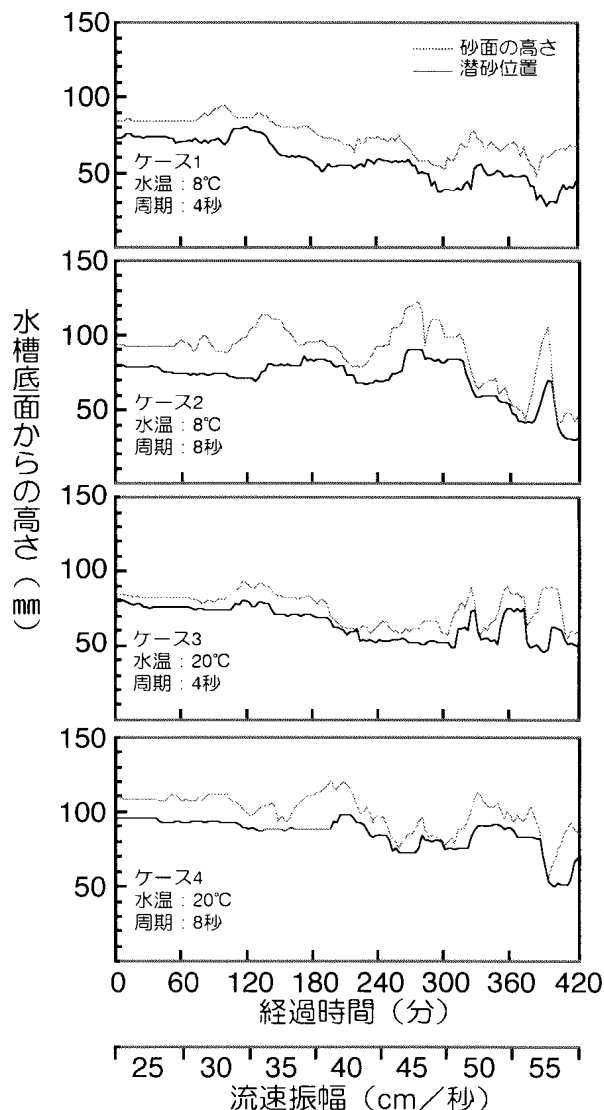


図3 地盤変動とホッキガイ稚貝の潜砂位置の変化

期を4秒と8秒、水温を8℃と20℃の計4通りの条件で行いましたが、どの条件においても稚貝は、地盤の低下に対しては砂中を潜行し、地盤の上昇に対しては砂中を這い上がる行動を示しました。

このような地盤変動に追従した稚貝の行動は、稚貝がある一定の潜砂深度を維持するためにとった反応と考えられますので、次に、稚貝が潜行あるいは這上行動を開始および終了した時の潜砂深度を図3から読み取り、それらの平均値を検討しました(図4)。なお、ここで示した潜砂深度は、稚貝の潜砂している深さを殻長で除した値であり、稚貝が殻長の何倍潜砂しているかを表しております。結果を見ると、ホッキガイ稚貝は、水温および周期によらず、潜砂深度が殻長の1.5倍以下になる地盤の低下を受けた時に砂中を潜行し、殻長の2.5倍以上になる地盤の上昇を受けた時に砂中を這い上がることが明らかとなりました。また、これらの行動は、潜砂深度が地盤低下時には殻長の1.7倍以上に、地盤上昇時には殻長の2.1倍以下に回復するまで認められました。これらの結果から、ホッキガイ稚貝は、常に自分の潜砂位置(殻長の1.5~2.5倍の深度)を積極的に保つことによって、砂中からの流出や砂中への埋没を回避して

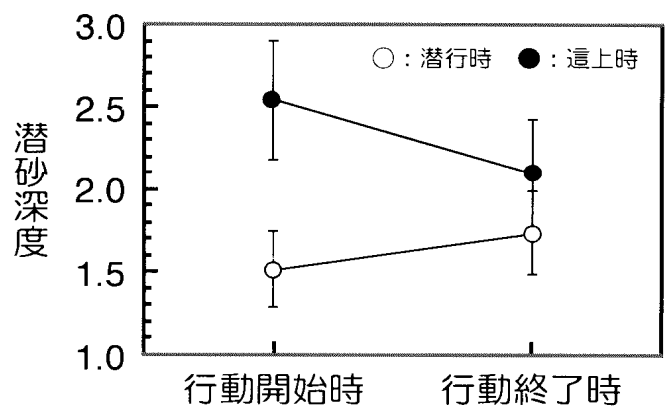


図4 行動開始時および終了時におけるホッキガイ稚貝の平均潜砂深度の比較

図中の縦棒は、標準偏差を表す。

いることが伺われました。

次に、ホッキガイ稚貝の潜行速度とその時に観測された地盤の低下速度の関係を図5に示しました。各水温および周期とも、稚貝の潜行速度は、地盤の低下速度に比例して増加する傾向がみられました。また、稚貝の這上速度とその時に観測された地盤の上昇速度の関係を検討した結果(図6)、潜行速度と地盤低下速度の関係と同様に、地盤の上昇速度の増加に伴う這上速度の増加が認められました。さらに、地盤の変動速度と稚貝の行動速度の比を計算したところ、稚貝は、地盤変動速度の1.8倍の速度で砂中を上下することが明らかとなりました。これらの結果から、ホッキガイ稚貝は、地盤の変動速度を上回る速さで砂中を上下するとともに、地盤変動の程度に応じて、その運動速度を調節していることが示唆されました。

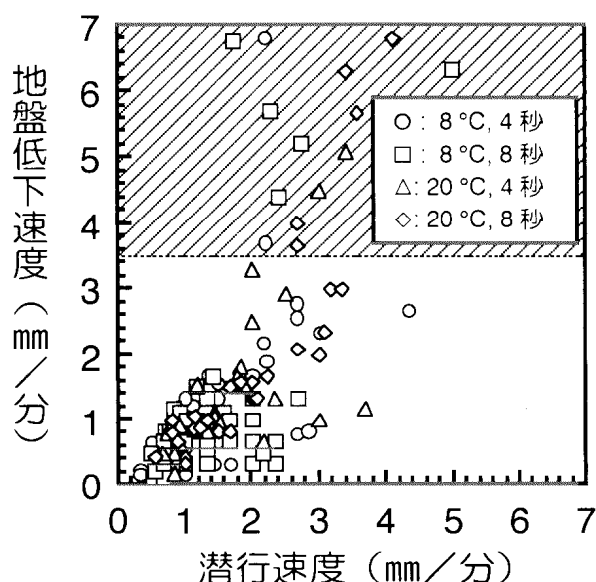


図5 ホッキガイ稚貝の潜行速度と地盤低下速度の関係

斜線部内は、流出個体を表す

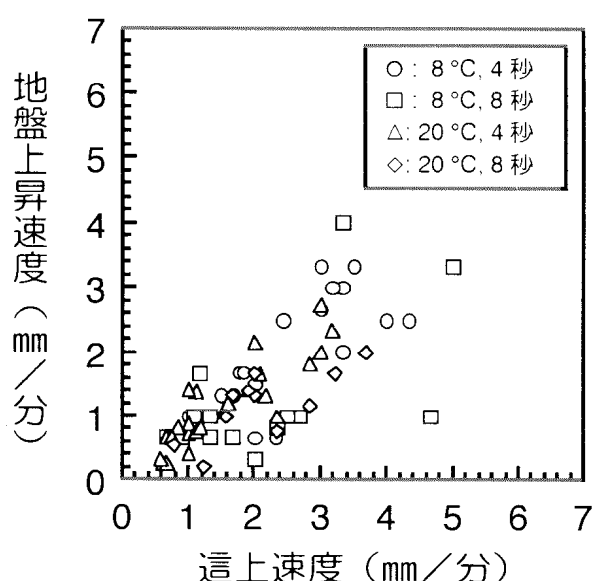


図6 ホッキガイ稚貝の這上速度と地盤上昇速度の関係

地盤低下によるホッキガイ稚貝の流出限界

本実験の結果、ホッキガイ稚貝は、地盤の低下速度が3.5mm/分以上になると、地盤の低下に追従できずに砂中から流出することが示されました(図5)。そこで、このような稚貝の流出が起こる地盤低下がどのような流動条件に相当するかを次に検討します。

今回の実験では、一般的なホッキガイ漁場で観測されている砂の粒径と波の周期に基づいて条件を設定しました。したがって、実験で観察された地盤の低下速度と流速振幅の関係は、現場で起こりうる波浪と地盤低下の関係を再現していると考えられます。そこで、各流速振幅下で観測された地盤の低下速度の頻度分布から(図7)、稚貝の流出が起こる流速振幅を推定しました。

その結果、稚貝が流出した3.5mm/分以上の地盤低下は、底面流速が周期4秒では45cm/秒以上、周期8秒では55cm/秒以上で発生すると推定されました。したがって、砂の中央粒径が0.3mmの条件を満たす漁場では、底面流速を45cm/秒(周期4秒時)

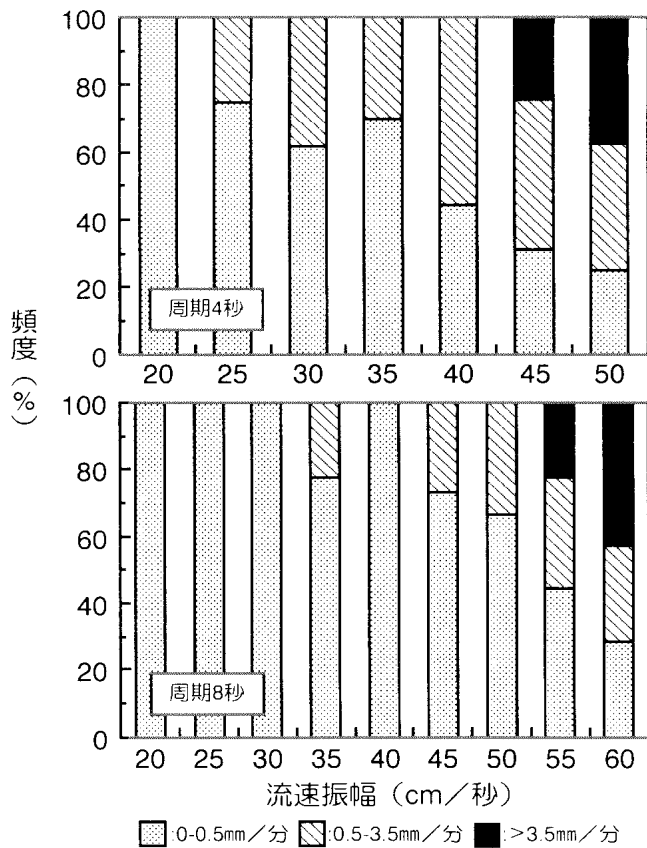


図7 各流速振幅下における地盤低下速度の頻度分布
ないし55cm/秒（周期8秒時）以下に押さえることによって、稚貝の流出を抑えることが可能と考えられます。

なお、稚貝が流出した時の底面流速および周期をもとに、底質の動きやすさを示す指標（シールズ数）を計算し、この値と稚貝の殻長の関係を検討した結果（図8）、稚貝が流出する時のシールズ数は、周期および殻長に関わらず約0.25になる

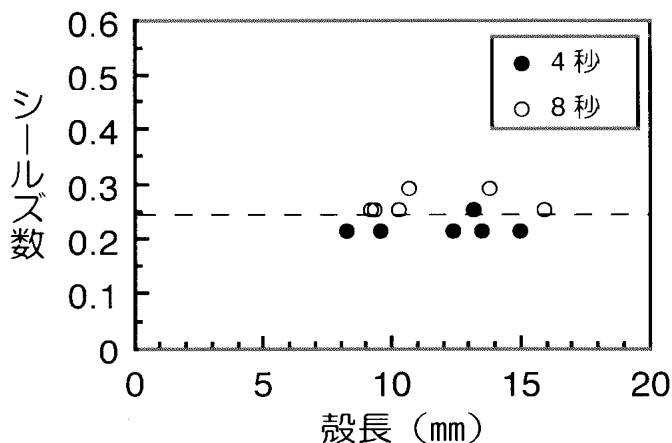


図8 ホッキガイ稚貝の流出時におけるシールズ数と殻長の関係

ことが示されました。地盤低下を引き起こす波浪とシールズ数の関係については、今のところ良く分かっていませんが、今回得られた結果は、稚貝が流出する時の流動条件が1つの指標で評価できることを示していると考えられます。このことについては、今後、詳細に検討する必要があります。

おわりに

今回の実験では、地盤変動に対するホッキガイ稚貝の行動特性を明らかにするとともに、稚貝が砂中から流出する流動条件を推定し、波浪による稚貝の減耗防止に向けた施設の設計条件を検討しました。今後は、ホッキガイ稚貝の潜砂に適した環境条件を明らかにし、人工種苗放流や移植放流による増殖場の造成手法も併せて検討していく必要があると考えております。

(櫻井 泉 中央水試水産工学室
報文番号 B2121)

トピックス

1987年のニシン卵付着海藻について

かつて、大量に春ニシン（北海道・サハリン系ニシン）が漁獲されていた時、受精卵はどのような海藻にでも産み付けられていたといえます。しかし、1950年代半ば以降、春ニシンが獲れなくなってからは、具体的な付着卵海藻についての知見はほとんどありません。ニシンが実際にどのような海藻に産卵しているのかを知ることは、現在日本海沿岸域で取り組んでいる「ニシン産卵藻場造成技術開発試験」のなかで、まず藻場の造成対象種を選定していく上で、貴重な研究情報となります（本誌38号参照）。

近年では、1983年に生まれた北海道・サハリン系ニシンが卓越発生し、1986年、1987年にそれぞれ3歳、4歳魚として北海道沿岸域で多く漁獲されました（図1参照、1986年には1958年以降現在までの間で、最高の約7万トンの漁獲がありました）。そして、1987年春季、実際ニシン卵の産み付けられた海藻標本が、現在も稚内水試に保存されており、その種名もわかりましたので記録として報告しておきます。

その標本の具体的採取月日は残念ながら不明でしたが、4～5月頃、留萌地先で採取されていたものです。標本はかなり傷んでいて、あまりよい状態のものではありませんでしたが、北大理学部の小亀先生に同定してもらったところ、ホンダワラ類のウガノモク及びウルシグサとケウルシグサであることがわかりました。

ウガノモクは、北海道沿岸やサハリンまで広く分布し、北方海域での藻場を構成している主要な海藻の一つです。北大の田村先生らによって行われた、1950年代の北海道西海岸におけるニシン天然産卵場の

観察でも、ホンダワラ類は、スガモとともにニシン卵がよく産み付けられていた海藻として報告されています。

また、ウルシグサはケウルシグサとともに、空中に露出されると遊離硫酸を出し、自身やそれに接する海藻、他の生物まで変色・変質させてしまうため、漁業者からはきらわれる北方冷水性の海藻です。このような種類の海藻にもニシン卵が産み付けられていたということは、逆に、1987年のニシンの来遊が多かったことの証しとも思われます。

最後に、標本の査定を快く引き受けていただいた北大小亀先生に感謝申し上げます。

（稚内水試 大概知寛・多田匡秀）

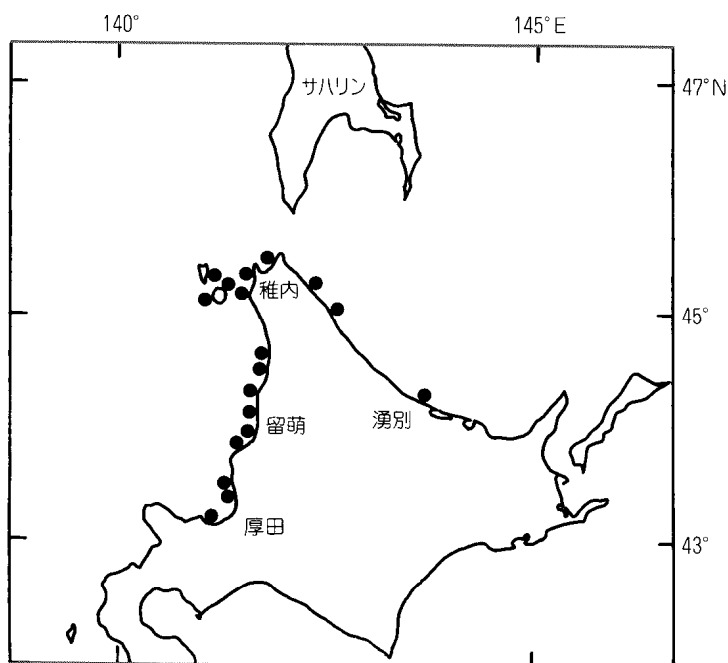


図1. 1987春季にニシンの産卵親魚が漁獲確認された場所の位置図 [黒丸印、小林・佐々木(1987)より作図]

人 事 の 動 き

(平成9年6月1日付け発令)

○異動 () 内は前職

中央水産試験場長 富田 恭司(函館水産試験場長)
 函館水産試験場長 小池 幹雄(中央水産試験場資源管理部長)
 稚内水産試験場長 山本 孝三(中央水産試験場副場長)
 水産孵化場長 田中 寿雄(稚内水産試験場長)
 中央水産試験場副場長 番匠 義紘
 (商工労働観光部食品工業課長)
 水産林務部栽培振興課参事 村井 茂
 (稚内水産試験場企画総務部長兼総務課長)
 水産林務部漁港漁村課参事 玉村 武
 (釧路水産試験場企画総務部長兼総務課長)
 中央水産試験場総務部長 若林 幸助
 (北海道連合海区漁業調整委員会事務局長)
 水産孵化場総務部長兼総務部総務課長 稲村 俊昭
 (函館水産試験場企画総務部長兼総務課長)
 函館水産試験場企画総務部長兼総務課長 溝井 繁則
 (水産部栽培漁業課長補佐)
 釧路水産試験場企画総務部長兼総務課長 大友 正弘
 (函館水産試験場参事)
 稚内水産試験場企画総務部長兼総務課長 田中 範志
 (稚内水産試験場参事)
 中央水産試験場資源管理部長 水島 敏博
 (網走水産試験場資源管理部長)
 中央水産試験場資源増殖部長 宇藤 均
 (稚内水産試験場資源管理部長)
 中央水産試験場水産工学室長 小林 敏規
 (水産部漁場整備課主幹)
 函館水産試験場資源管理部長 小笠原惇六
 (釧路水産試験場資源管理部長)
 函館水産試験場資源増殖部長 草刈 宗晴
 (稚内水産試験場資源増殖部長)
 釧路水産試験場資源管理部長 佐野 満廣
 (函館水産試験場資源管理部長)
 網走水産試験場資源管理部長 鈴内 孝行
 (稚内水産試験場資源管理部主任研究員)
 網走水産試験場資源増殖部長 澤崎 達孝
 (栽培漁業総合センター貝類部長)
 稚内水産試験場資源管理部長 大槻 知寛
 (中央水産試験場資源増殖部主任研究員)

稚内水産試験場資源増殖部長 新原 義昭
 (栽培漁業総合センター魚類部長)
 栽培漁業総合センター魚類部長 高丸 禮好
 (中央水産試験場企画情報室長補佐)
 栽培漁業総合センター貝類部長 松山 恵二
 (水産部漁政課主幹)
 中央水産試験場特別研究員 尾身 東美
 (中央水産試験場資源増殖部長)
 函館水産試験場特別研究員 金子 孝
 (網走水産試験場資源増殖部長)
 中央水産試験場企画情報室長補佐 吉田 英雄
 (中央水産試験場資源管理部主任研究員)
 中央水産試験場資源管理部主任研究員 依田 孝
 (函館水産試験場資源管理部主任研究員)
 中央水産試験場海洋部主任研究員兼海洋科長 田中 伊織
 (中央水産試験場海洋部海洋科長)
 中央水産試験場資源増殖部主任研究員 田嶋健一郎
 (中央水産試験場資源増殖部増殖科長)
 中央水産試験場資源増殖部主任研究員 西内 修一
 (中央水産試験場企画情報室企画課長)
 函館水産試験場資源管理部主任研究員 渡辺 安廣
 (中央水産試験場資源管理部管理科長)
 稚内水産試験場資源管理部主任研究員 中田 淳
 (中央水産試験場資源管理部予測科長)
 稚内水産試験場資源増殖部主任研究員 名畑 進一
 (栽培漁業総合センター貝類部主任研究員)
 栽培漁業総合センター貝類部主任研究員兼貝類第二科長
 菊地 和夫(稚内水産試験場資源増殖部主任研究員)
 工業試験場企画調整部総務課管理係長 南部 輝朗
 (中央水産試験場総務課会計係長)
 渡島支庁経済部商工労働観光課主査 佐々木祐二
 (函館水産試験場企画総務部総務課会計係長)
 釧路支庁税務部徴収課徴収管理係長 杉田 満子
 (釧路水産試験場企画総務部総務課会計係長)
 釧路土木現業所事業部事業課管理係長 折出 知宏
 (釧路水産試験場企画総務部総務課総務係長)
 中央水産試験場企画情報室企画課長 野俣 洋
 (網走水産試験場紋別支場加工科長)
 中央水産試験場総務部総務課会計係長 菅野 肇

(水産部水産経営課)

函館水産試験場企画総務部総務課会計係長 長谷 聡

(総務部職員厚生課)

釧路水産試験場企画総務部総務課総務係長 七戸 豊

(釧路支庁)

釧路水産試験場企画総務部総務課会計係長 大地 春野

(釧路支庁)

桧山支庁水産課漁業管理係長 折戸 幸博

(釧路水産試験場主査)

宗谷支庁水産課漁場整備係長 犬塚 誠

(釧路水産試験場主査)

根室支庁水産課漁場整備係長 領家 光良

(稚内水産試験場主査)

根室支庁水産課水産係長 高島 利雄 (函館水産試験場主査)

中央水産試験場資源管理部管理科長 國廣 靖志

(網走水産試験場資源管理部予測科長)

中央水産試験場資源管理部予測科長 高柳 志朗

(稚内水産試験場資源管理部管理科長)

中央水産試験場資源増殖部増殖科長 干川 裕

(栽培漁業総合センター貝類部貝類第二科長)

中央水産試験場加工部品質保全科長 北川 雅彦

(釧路水産試験場加工部開発科長)

中央水産試験場水産工学室生態工学科長 桑原 久実

(中央水産試験場資源増殖部研究職員)

函館水産試験場資源増殖部増殖科長 高橋 和寛

(網走水産試験場資源増殖部増殖科長)

釧路水産試験場加工部開発科長 信太 茂春

(釧路水産試験場加工部研究職員)

網走水産試験場資源管理部管理科長 今井 義弘

(中央水産試験場水産工学室生態工学科長)

網走水産試験場資源管理部予測科長 夏目 雅史

(函館水産試験場資源管理部研究職員)

網走水産試験場資源増殖部増殖科長 野澤 靖

(函館水産試験場資源増殖部増殖科長)

網走水産試験場紋別支場加工科長 今村 琢磨

(中央水産試験場加工部品質保全科長)

稚内水産試験場資源管理部管理科長 三橋 正基

(稚内水産試験場資源管理部研究職員)

栽培漁業総合センター魚類部魚類第二科長 横山 信一

(網走水産試験場資源管理部研究職員)

中央水産試験場資源増殖部研究職員 森 立成

(栽培漁業総合センター魚類部研究職員)

栽培漁業総合センター貝類部研究職員 酒井 勇一

(釧路水産試験場資源増殖部研究職員)

釧路水産試験場資源管理部研究職員 佐藤 充

(函館水産試験場室蘭支場)

函館水産試験場資源管理部研究職員 武藤 卓志

(釧路水産試験場資源管理部研究職員)

(平成9年7月1日付け)

○異動 ()内は前職

中央水産試験場企画情報室情報課 對馬 幸輝

(桧山支庁水産課水産係)

函館水産試験場室蘭支場 高橋 麻弥

(根室支庁)

宗谷支庁 越 香里

(稚内水産試験場企画総務部総務課会計係)

胆振支庁 最上 明美

(函館水産試験場室蘭支場)

根室支庁水産課水産係 堀 圭一郎

(中央水産試験場企画情報室情報課)

渡島海区漁業調整委員会 深瀬 暁史

(栽培漁業総合センター総務課総務係)

○新規採用

網走水産試験場 主事 伊藤 巨樹

稚内水産試験場 主事 高田 秀勝

栽培漁業総合センター 主事 森木 寛暁

(平成9年8月1日付け)

○異動 ()内は前職

中央水産試験場 研究職員 秋野 雅樹

(中央水産試験場兼水産林務部栽培振興課技師)

中央水産試験場 研究職員 安永 倫明

(中央水産試験場兼水産林務部漁港漁村課技師)

釧路水産試験場 研究職員 筒井 大輔

(釧路水産試験場兼水産林務部栽培振興課技師)

稚内水産試験場 研究職員 星野 昇

(稚内水産試験場兼水産林務部資源管理課技師)

(平成9年9月1日付け)

○新規採用

釧路水産試験場 研究職員 武田 浩郁

編集 北海道立中央水産試験場図書出版委員会

委員長	番匠	義紘							
委員	千葉	伸一	依田	孝	平野	和夫	斉藤	節雄	
	金子	博実	瀬戸	雅文	坂本	正勝			
事務局	斉藤	幸雄	対馬	光輝	井形	衣里			

* * * *

表紙右上記号 ISSN 0914-6849 の説明

ISSN は、International Standard Serial Number（国際標準逐次刊行物番号）の略です。逐次刊行物に付与される国際的なコード番号で、ISDS（International Serials Data Systems; 国際逐次刊行物データシステム）という組織のもとで逐次刊行物の組織や検索に利用されます。

この番号は、国立国会図書館ISDS日本センターから割り当てられるものです。

本誌の内容の一部、あるいは全部を無断で複写複製（コピー）することは法律で認められた場合を除き、著者の権利の侵害となる恐れがありますので必要な場合には、あらかじめ北海道立中央水産試験場企画情報室あてご連絡くださるようお願いします。

落丁・乱丁はお取り替えいたします。

本誌は、下記の道立水産試験場・栽培センターの広報誌です。本誌に対する質問、ご意見がありましたら最寄りの水試・栽培センターまでお寄せ下さい。

北海道立中央水産試験場

046 余市郡余市町浜中町238

電話 0135 (23) 7451

FAX 0135 (23) 3141

北海道立函館水産試験場

042 函館市湯川1-2-66

電話 0138 (57) 5998

FAX 0138 (57) 5991

北海道立函館水産試験場室蘭支場

051 室蘭市舟見町1-133-31

電話 0143 (22) 2327

FAX 0143 (22) 7605

北海道立釧路水産試験場

085 釧路市浜町2-6

電話 0154 (23) 6221

FAX 0154 (23) 6225

北海道立釧路水産試験場分庁舎

085 釧路市仲浜町4-25

電話 0154 (24) 7083

FAX 0154 (24) 7084

北海道立網走水産試験場

099-31 網走市鱒浦31

電話 0152 (43) 4591

FAX 0152 (43) 4593

北海道立網走水産試験場紋別支場

094 紋別市港町7

電話 01582 (3) 3266

FAX 01582 (3) 3352

北海道立稚内水産試験場

097 稚内市宝来4-5-4

電話 0162 (23) 2126

FAX 0162 (23) 2134

北海道立栽培漁業総合センター

041-14 茅部郡鹿部町字本別539-112

電話 01372 (7) 2234

FAX 01372 (7) 2235

北海道立中央水産試験場

6607

H.5



北水試だより

第39号

平成9年9月30日 発行

編集・発行 北海道立中央水産試験場

印刷 株式会社 おおはし