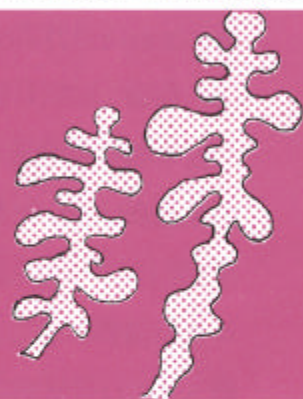


北水試だより

▷ 浜と水試を結ぶ情報誌 ◁



目次	日本海のウニ漁業と資源の動向	1
	サハリン訪問記 ーチンロサハリン支所との研究交流報告ー	14
	資源・増殖シリーズ ヒラメ人工種苗の初期餌料について	22
	加工シリーズ アカボヤの利用について	27
	トピックス ロシアの研究員 ーピリョコフ氏ー栽培センターで1か月間研修 ...	30
	中央水試工事報 第1号 ー中央水試庁舎改築工事始まる、ノー~	32
	「案内板」北海道スケトウダラシンポジウム	36
	人事の動き	37

第18号
1992/8

北海道中央水産試験場



0000380430

雑誌/97 17 No. 18

北海道立水産試験場

日本海のウニ漁業と資源の動向

水 島 敏 博

日本海では磯焼けの問題が大きくクローズアップされており、水産試験場でも中央水試を中心として精力的にその対策に取り組んでいます。もう2年ほど前になりますが、平成2年の夏に指導連主催による日本海の磯焼けに関するシンポジウムがあり、そのなかで、日本海のウニやアワビの磯根資源の動向について報告する機会がありました。時間も経過して、用いた統計資料の数字もやや古くなった部分もありますが、今後のウニ資源の増養殖を進める上で何かの参考になればと考え、その一端を紹介します。

1. 日本海のウニ漁獲量の推移

北海道のウニ漁業はエゾバフンウニ（ガゼ）とキタムラサキウニ（ノナ）の2種が主要な漁獲対象となっています。

昭和20年代から昭和60年代にかけての全道と日本海沿岸の5支庁（宗谷、留萌、石狩、後志、檜山）のウニ漁獲量の経年変化を図1に示しました。まず全道の漁獲量の推移をみますと、昭和20年までは1,000 t以下（殻付き）と少なく、この時期はウニがコンブの害敵として邪魔物扱いされた時代でした。それが昭和20年代の後半から漁獲が急激に伸びて、30年代は4,000 t台、40年代に入ると8,000 tから1万 tとまさ

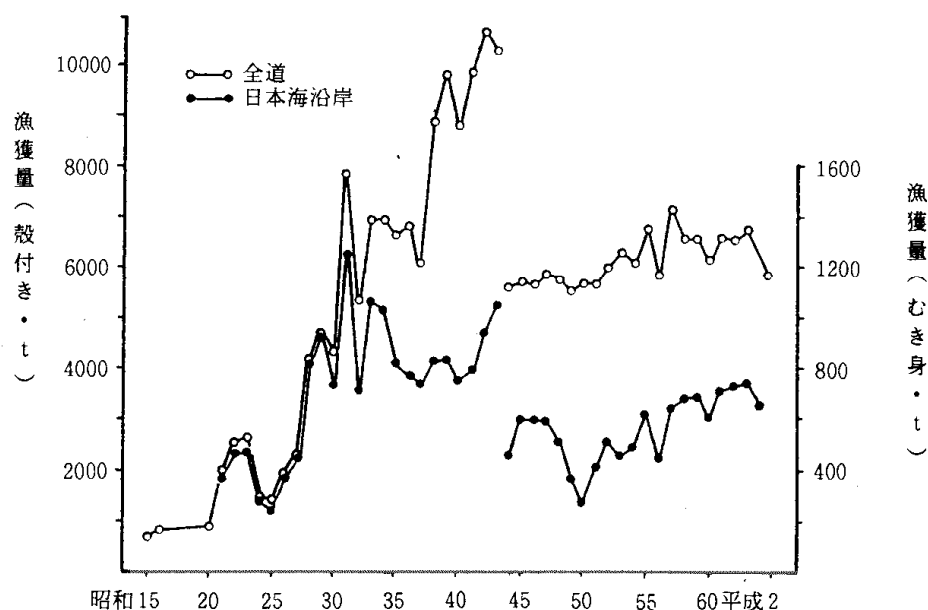


図1 全道および日本海沿岸のウニ漁獲量の経年変化（昭和20年～60年代）
昭和15年～43年までは殻付き重量、44年以降はむき身重量
以下、図2、図3において同じ

にうなぎのぼりといった感じで漁獲量が増えています。この数字は北海道水産現勢より引用していますが、困ったことに昭和44年からはそれまで殻付き重量だったのがむき身重量での統計に変わっています。それで44年以降もむき身の歩留りを15%と仮定し殻付きに換算してみたのですがどうもしくりいかないため、今回は44年以降はそのまま水産現勢どおりのむき身の数字で示しました。従って昭和44年以降の数字はすべてむき身重量であることに注意してください。昭和40年代半ばから50年代の中盤は1,000 t から1,100 t 台（むき身）を維持し、50年代の後半からは1,200 t から1,400 t 台へと増加しました。漁獲高は139億円に達し（昭和63年）、本道の漁獲生産額の4.0%を占めています。しかし、平成元年のウニ漁獲量は1,160 t と大幅に減少し、平成2年はさらに1,055 t へと減少しています。

日本海沿岸においても昭和20年代は急激に漁獲量が増大しており、昭和30年代には4,000 t 台に達して全道の漁獲量とほとんど差がないことから、この時期では日本海が全道のウニの生産の大半を担っていたといえます。ただし、30年代に入ると漁獲量は低滞します。40年代に入って再び増加傾向がみられました。しかし40年代の終盤から50年代の前半にかけては大きく減少しています。その後は年々増加して60年代はむき身で600から700 t 台となっており、全道の55%と半分以上を占める漁獲量になっています。

次に日本海沿岸の支庁別の漁獲量の推移をみてみます。宗谷支庁は北海道の中でも最も生産量の多いところで、最近では全道の30%前後を占めています。しかし、年変動も大きく、昭和20年代の後半には2,000 t 台から3,000 t 台を上下していました。昭

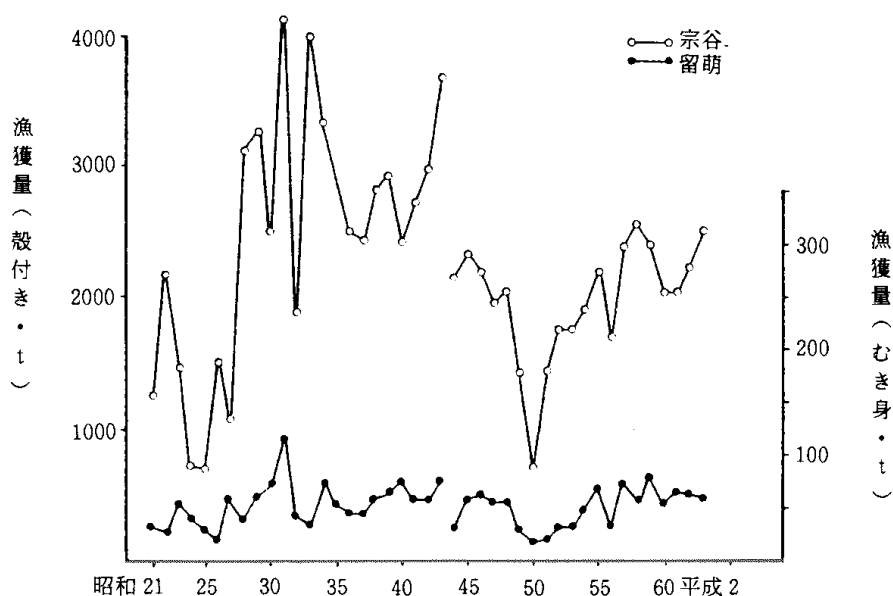


図2 宗谷および留萌支庁管内のウニ漁獲量の経年変化

和40年代半ばは250 t から350 t (むき身) だったのが50年前後には一時100 t に落ち込み、その後回復して最近300 t 前後をコンスタントに維持しています(図2)。ただし、ウニが小型化しているという問題が生じています。留萌は宗谷に比べると漁獲量は少なく、昭和31年に946 t と飛び抜けて高い年があったほかは40年の前半までは400 t から600 t 台を推移しています。昭和44年以降では50年前後に一時減少しているほかは比較的コンスタントに60 t から90 t 漁獲されています。

後志の場合は昭和20年代は低く、30年代に入ってから900 t から1,000 t と急増し、35年以降は400 t から600 t 台に定着しました。その後50年前後から増加し、61年に200 t (むき身) を超えたがそれをピークに直線的に減少し、50年代のレベルに戻っています(図3)。

松山では20年代はウニはあまり漁獲されていないために漁獲量は低位でした。また、昭和35年や42年のように漁獲が突出している年があります。60年代に入ってから増加傾向は後でも述べますが50年代後半のキタムラサキウニの大量発生によるものです。

このように各支庁別で見ても、日本海沿岸のウニの漁獲量は昭和20年代から60年代にかけては増加傾向にあります。

さらに、生産額を調べてみました。図4には昭和45年から63年までの北海道のウニ、アワビの生産金額と平均単価の経年変化を示しています。ウニの場合、むき身1 kg 当りの単価が45年の2,000円から54年には9,000円と10年間で約4.5倍と高騰しています。55年からは横ばいですが、総生産額も45年には20億円だったものが55年には120億円になり、63年には140億円以上と浅海資源のなかでもホタテガイ、コンブに次ぐ金額

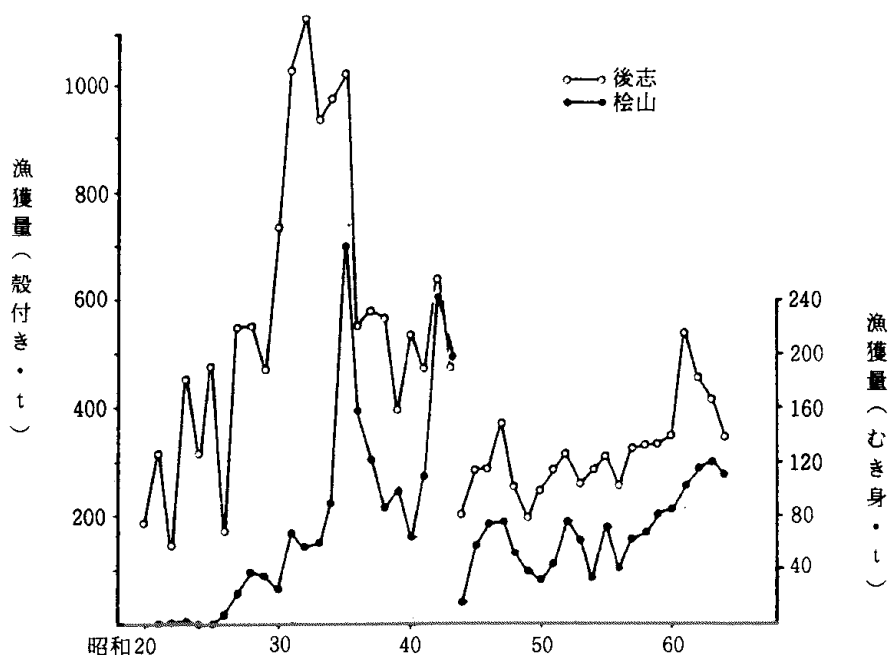


図3 後志および松山支庁管内のウニ漁獲量の経年変化

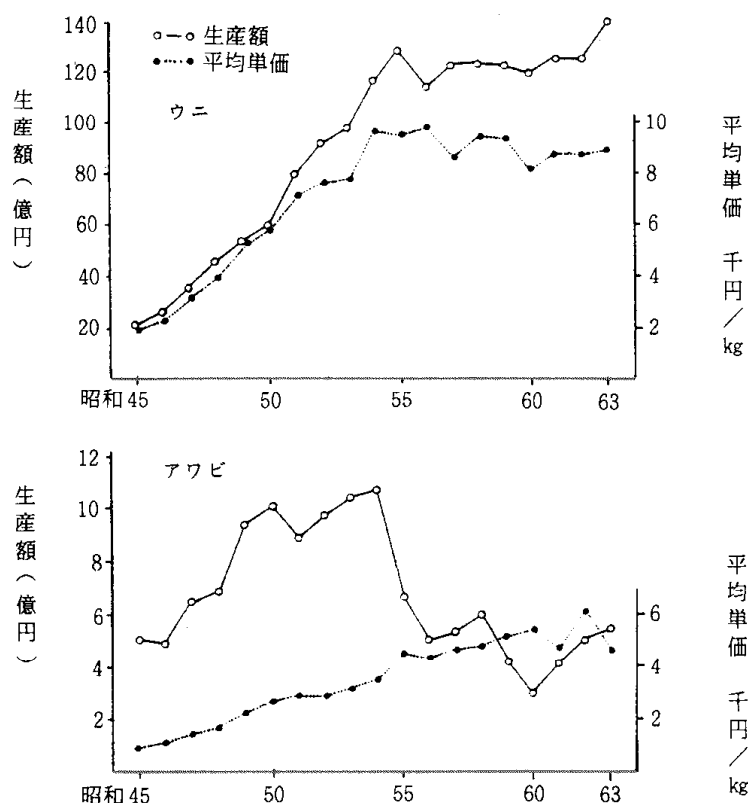


図4 北海道のウニ及びアワビの生産金額と平均単価の経年変化

になっています。

アワビの場合は平均単価が緩やかに上昇して6,000円/kg（昭和63年）となっています。生産総額は昭和54年位までは10億円を超えていたのが最近では漁獲量の減少を反映して4～5億円となっています。

2. 日本海の磯根漁業の漁家所得と着業者数

ここで、日本海の磯根資源を対象としている漁業者の漁業所得を含めた社会経済的な状況を少し見てみます。表1に昭和62年の後志および檜山支庁管内の0～1tあるいは1～3tの採貝、採藻漁業階層の漁業所得を示しました。後志は0～1t、1～3t階層とも漁業収入が400万円台、漁業

所得が各々200万円台となっています。檜山の場合1～3トン階層は漁業所得が250万円と後志とそれほど変わらないものの、0～1トン階層の漁業所得が140万円と低い数字になっています。

ウニ漁業者一人当たりの平均漁獲量、漁獲金額を支庁別に見たのが表2です。一人当たりの漁獲量が多いのは石狩で142kg、ついで宗谷、後志が130kg台、留萌はやや低く113kg、檜山が最も少なく90kgとなっています。それでも全道平均の漁獲量よりも高い数字になっています。生産額は価格の高いエゾバフンウニの比率の高い宗谷が最も多く144万円、次いで後志、石狩が130～120万円と続き、檜山は低く55万円と宗谷の3分の1程度の額となっています。

表1 磯根漁業者の漁家所得 日本海中南部
(昭和62年度)

0～1 t 階層					
	漁業収入	漁業支出	漁業所得	漁業外所得	漁業依存率(%)
後 志	4,165	1,497	2,668	0	66.2
檜 山	1,883	481	1,402	72	79.1

1～3 t 階層					
	漁業収入	漁業支出	漁業所得	漁業外所得	漁業依存率(%)
後 志	4,453	2,101	2,353	0	89.3
檜 山	3,482	975	2,507	238	91.3

金額単位：千円（資料、道水産部沿岸漁家経営実態調査）

表3 支庁別ウニ着業者数の増減

支庁	宗谷	留萌	石狩	後志	檜山
昭和53年	3,321	721	35	1,205	1,398
昭和63年	2,751	642	63	1,237	1,309

(北海道水産現勢)

表2 ウニ着業者一人当たりのウニの平均漁獲量、平均生産額

支 庁	宗 谷	留 萌	石 狩	後 志	檜 山	北海道
着業者数 人	2,571	642	63	1,237	1,309	13,619
総漁獲量 t	381	73	9	166	119	1,091
生産金額 百万円	3,960	615	76	1,631	720	10,770
漁獲量/Kg 一人当たり	138	113	142	134	90	80
生産額/万円 一人当たり	144	96	122	132	55	79

(北海道水産現勢 昭和63年)

次に、共同漁業権によるウニ着業者数はどれくらいいるのでしょうか。昭和63年とその10年前の53年の数字を比較してみます(表3)。着業者は63年では宗谷が2,751人と最も多いのですが10年前に比べると20%程度減っています。その他では留萌、檜山で7～10%減少し、後志で若干増えています。石狩は絶対数が小さいのですが、この10年間に倍近く増えています。

3. 沿岸漁業者の年齢構成

日本海の沿岸漁業者の年齢構成を表4に

示しました。ここでは船泊、増毛、積丹、奥尻を例にとっています。各地とも共通していえることは若い人が少なく50歳以上の人が60%以上を占めており、特に増毛は70%以上となっています。資源づくりとあわせて後継者の人づくりも大きな課題の一つです。ちなみにホタテの増殖がうまくいっているオホーツク海側の常呂漁協の年齢構成を調べてみました。50歳以上は34%しかなく、20代から50代までバランスのとれた年齢構成となっていて、日本海側とは全く違った構成になっています。これは生産基

盤の違いが大きな要因の一つになっている
と思われます。

4. 日本海の浅海漁業の中でのウニ類の生産

次に日本海の浅海漁獲物の生産額の中に
ウニとアワビがどのくらいの比重を占めて
いるのかを漁獲統計より調べてみました。
ここでは浅海の対象種としてウニ、ナマコ
の棘皮動物、ホタテガイ、ホッキガイ、バ
カガイ（エゾバカ）、アワビの貝類、コン
ブ、ワカメの海藻類の総生産金額を算出し、
そのなかでのウニ2種類とアワビの生産額
を合計しその比率を表5に示しました

ホタテガイの生産の高い宗谷はウニおよ
びアワビの生産額は約40億円で31%、留萌
は6.2億円の26%、石狩では15%となっ
ています。ホタテや海藻の少ない後志や檜山
では77%を占め、特にウニに対する依存度
が高いのが特徴的です。

ところで磯根資源のなかではアワビのよ
うに減少している種類が多いのにウニの漁

獲量がどうして増えたのでしょうか？ 各
地の資源調査に基づく資源評価の資料が手
元になので資源が増えたのかどうかの判
断はできないのですが、ひとつに昭和30年
代から40年代にかけて需要が大きくなって
きたこと、また、40年代に入ってから価格
の高騰が各地先での漁獲努力の上昇に結
びついたのではないかということ、さらに
漁獲圧力に耐える資源が持続したことなど
が考えられます。

5. 最近のキタムラサキウニの増加の状況

ここで、最近日本海の磯焼けを持続させ
ている要因の一つとされているキタムラサ
キウニの増加の状況について少しふれてみ
ます。日本海では昭和58年に大発生があっ
たとされています。その状況は昭和55年か
ら63年にかけて調査されている奥尻でのキ
タムラサキウニの殻長組成の変化からもう
かがうことができます（図5）。すなわち、
55年と57年には殻長1 cm台のウニはほとん
ど出現していませんでしたが、59年に1 cm

表4 沿岸漁業者の年齢構成（%）

漁業組合	組合員	沿岸 漁業者	15歳 ～	20 ～29	30 ～39	40 ～49	50 ～59	60 以上	50歳以上の 比較（%）
船 舶	400	394	1.5	5.5	16.0	13.8	26.6	36.8	63.4
増 毛	432	311	1.2	5.3	7.9	15.5	27.1	43.1	70.2
積 丹	268	236	3.4	9.0	12.7	15.7	24.6	34.7	61.3
奥 尻	455	428	0	2.2	14.7	16.1	30.1	36.8	66.9
常 呂	426	343	1.4	21.6	19.0	23.8	24.5	9.6	34.1

（第8次漁業センサス 昭和63年）

表5 日本海沿岸の浅海漁獲物の生産量

漁獲物	宗 谷		留 萌		石 狩		後 志		檜 山		全 道	
	漁獲量	金額	漁獲量	金額	漁獲量	金額	漁獲量	金額	漁獲量	金額	漁獲量	金額
エゾバフンウニ	287	318,195	38	33,882	9	7,451	49	71,851	2	1,627	795	993,916
キタムラサキウニ	94	77,901	35	22,624	0	233	117	91,280	117	70,471	551	398,014
ナマコ	1,005	49,773	361	20,499	31	2,239	90	4,171	22	847	1,851	92,353
ホタテガイ	27,526	584,335	4,874	106,345	1,067	22,642	1,269	36,211	5	237	247,865	5,649,632
ホツキガイ	253	15,955	585	35,676	233	17,874	98	6,711			4,189	281,604
エゾバカガイ	27	932	64	2,260	40	2,356	37	3,321	233	16,925	1,347	68,849
アワビ	0	88	8	5,655	1	278	22	13,177	26	20,129	82	55,583
コンブ	1,948	247,350	57	4,988	22	1,522	9	823	76	7,012	30,632	3,439,285
ワカメ	23	212	1	61	0	6	6	447	44	1,290	203	1,152
合計	31,163	1,295,741	6,023	239,162	1,403	54,601	1,697	227,992	505	118,538	1,347	10,990,711
ウニ2種類と アワビの生産量 比率(%)		396,184		62,161		7,962		176,308		92,227		1,447,513
		30.6		26.0		14.6		77.3		77.8		13.2

漁獲量：t 金額：万円

(北海道水産現勢 昭和63年)

台に大きな群がみられます。これは前年の58年に発生したと考えられ、この卓越年級群は奥尻ばかりではなく日本海沿岸の全域に及んだとされています。58年発生群は個体群の大きさを維持しながら成長し、60年ころから漁獲対象として資源に添加されています。奥尻ではキタムラサキウニの平均生息密度が59年には24.8個/㎡、61年には28.1個/㎡となっており、まさに過剰ともいえるような密度になっています。

こうした高密度のキタムラサキウニは、餌料となる海藻の少ない日本海では成長や身入りが悪いため未利用のままの資源も多いとされています。この昭和58年に大発生したキタムラサキウニは日本海の各地域でウニ漁獲量にどのような影響を及ぼしているのでしょうか。表6に各支庁別の昭和60年

から平成元年までの5年間についてエゾバフンウニとキタムラサキウニの漁獲量とその両者の比率を示しました。そこでいえることは、(1) これは前から言われていることですが、日本海では北側ほどエゾバフンウニの占める割合が高い。(2) エゾバフンウニは宗谷で横ばいしないしはやや増加の傾向を示しているほかはのきなみ減少している。(3) 逆にキタムラサキウニは昭和61年ころから大幅に増加し、従ってエゾバフンウニに対するキタムラサキウニの比率は年々高くなっている。特に、日本海中、南部の後志、檜山での比率が極めて高くなった。(4) 20年前の昭和44年の両種の漁獲量や漁獲比率をみてもキタムラサキウニの漁獲が大幅に上がっている。ただし、後志、檜山については昭和58年群がかなり漁獲さ

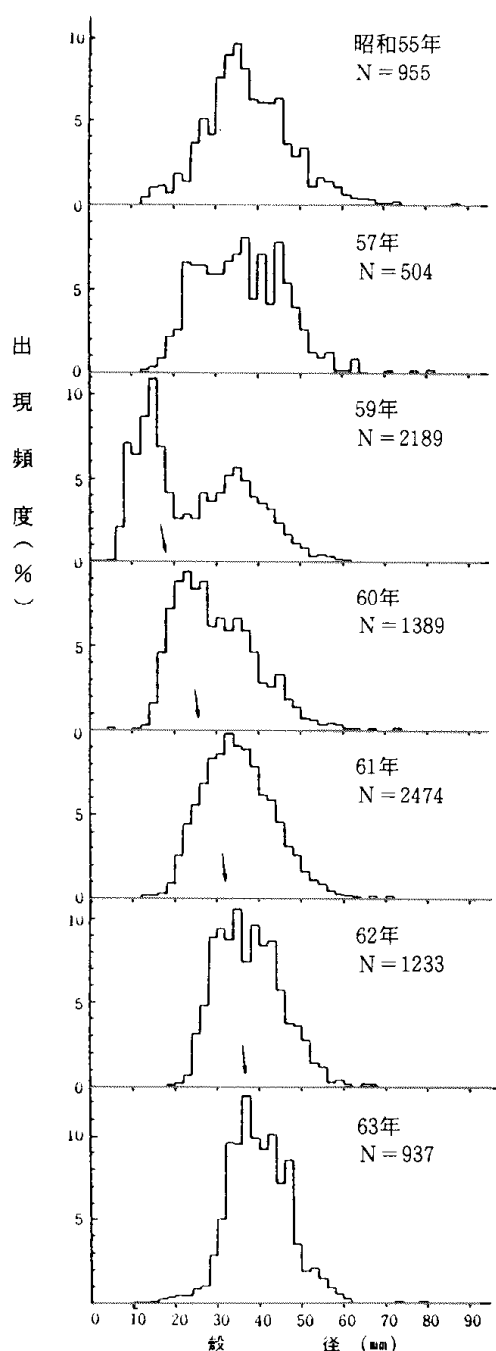


図5 奥尻におけるキタムラサキウニの殻長組成とその年変化

(昭和63年度函館水試事業報告書)

れて、資源的にはピークを過ぎたと推測される。(5) エゾバフンウニの昭和60年から63年までの漁獲量は360トン～370トンと安定していたのに平成元年は308トンと落込んでいる、といったことなどです。なお、

最近のエゾバフンウニの補充の状態があまり良くないという情報もあり、非常に不安な状況です。キタムラサキウニは昭和60年から63年にかけては大幅に増えました。しかし、平成元年にはエゾバフンウニと同様にかなり減少しています。58年の卓越年級群はいずれ漁獲されてなくなります。それで残存資源がどれくらいあるのか、また昭和63年まではその後大規模な補充群は発生していないようなので、新たな補充群がその後発生しているのかを見極めておく必要があります。

6. エゾバフンウニ資源の変動要因は何か？

これまで日本海のウニ漁業の実態を中心に述べてきました。ウニの生態については道の水産試験場でかなり古くから精力的に研究され多くの知見が積み上げられています。しかし、ウニ資源の変動がどういった要因で起こるのか、特に補充の問題についてはまだ不明な点が多く残されています。また、各々の漁場でウニ資源がどれくらいあってどの程度漁獲しているかといった資源調査や資源評価を継続してやっているところは、人的にもまた予算的にもかなりの労力を要するということであまり多くないようです。そこでウニ資源の変動要因について独断のそしりを免れないかもしれませんが、これまで積み上げられてきた資料をもとにいくつか考えられることを以下に述べてみます。

表6 エゾバフンウニ（ガゼ）とキタムラサキウニ（ノナ）の漁獲比率の年変化（支庁別）

支 庁	宗 谷				留 萌				後 志				檜 山			
種 類	エゾバフンウニ		キタムラサキウニ		エゾバフンウニ		キタムラサキウニ		エゾバフンウニ		キタムラサキウニ		エゾバフンウニ		キタムラサキウニ	
	漁獲量	%	漁獲量	%	漁獲量	%	漁獲量	%	漁獲量	%	漁獲量	%	漁獲量	%	漁獲量	%
昭和60年	243	79	63	21	44	67	22	33	65	46	75	54	11	13	74	87
61年	241	79	65	21	47	59	33	41	80	37	136	63	4	4	99	96
62年	270	77	79	23	44	58	32	42	49	27	133	73	4	4	110	96
63年	287	75	94	25	38	52	35	48	49	30	117	70	2	2	117	98
平成1年	250	75	80	25	22	41	32	59	32	25	96	75	4	4	106	96
昭和44年	273	84	52	16	23	58	17	42	53	65	28	35	6	37	10	63

漁獲量：t（％は各支庁内でのガゼとノナとの漁獲量の比率を示す）

1つは補充群の年変動の問題です。中央水試では忍路湾の平磯で昭和35年から今日に至るまで30年以上にわたりエゾバフンウニの稚ウニの出現と生き残りについて調査を続けているので、そのデータを少し解析して見ようと思います。

まず、忍路湾の平磯上の生後8か月の稚ウニの出現数ですが、昭和30年代の稚ウニの密度は550個／㎡とか200個／㎡などの数字がみられるように高かった（表7）。その後、45年ころから年によって多く出たり少なかったり変動が大きいものの以前のような密度の高い年は見られなくなった。昭和55年ころからはさらに稚ウニの数が大きく減りだし、補充の状況が悪化している状況を示しています。

同じ場所で越冬した生後1年後のウニの密度も調べています。生息密度は前述の生後8か月に比べると密度はかなり減っていると同時に、8か月から12か月への変化率は年によって大きく違っています。その原因についてはまだ解明されていませんが、

夏場の高水温や時化等が考えられます。ただし、生後1年で密度の高い年は生後8か月でも密度が高かった場合にほぼ限定されています。それでは生後8か月の稚ウニの量的変化は何によっているのでしょうか？同じく中央水試では昭和49年以降忍路湾とは少し場所が離れていますが美国沖で天然採苗の試験をしています。それによると、天然採苗されたウニは生後4～5か月の稚ウニに相当するのですが、それと各年の忍路湾における生後8か月の稚ウニとの量的な相関を見てみました（図6）。昭和56年はずれている点を除くと両者には正の相関のあることがわかります（両地域の地理的な距離等については吟味が必要でしょうが）。さらに、美国の厚舌地区における天然採苗数とウニの浮遊幼生数との関連をみるとこれも正の相関のあることがわかっています（図7）。こうしていくつかのデータを突き合わせて行くと生後1年の稚ウニ（補充群）は浮遊幼生量と関連がありそのようなことが推測されました。それではもと

表7 忍路湾平磯上および美国前浜ウニ天然採苗施設
塩ビ波板上のエゾバフンウニの年級群別生息密度

発生年次	忍路湾平磯上 (個/m)			美国 (個/枚)*
	生後8ヵ月	生後1年	8ヵ月→1年 変化率 (%)	生後4～5ヵ月
昭和35年	550	24.0	4.4	—
36	550	4.3	0.8	—
37	200	14.4	7.2	—
38	50	8.3	16.6	—
39	200	16.2	8.1	—
40	6.0	2.0	33.0	—
41	10.0	4.3	43.0	—
42	43.0	7.2	16.7	—
43	74	9.7	13.1	—
44	—	8.0	—	—
45	—	—	—	—
46	—	—	—	—
47	22.9	4.4	19.2	—
48	4.2	2.0	47.6	—
49	3.3	1.7	51.5	22.5
50	3.3	2.3	69.7	18.6
51	42.9	17.2	40.1	75.3
52	5.3	2.1	39.6	29.4
53	15.4	9.6	62.3	33.9
54	104.3	13.0	12.5	278.6
55	19.5	23.9	122.6	70.5
56	1.2	1.0	83.3	90.6
57	8.6	8.3	96.5	43.7
58	4.5	1.2	26.7	13.9
59	0.3	0.5	166.7	14.9
60	0.2	0.0	0.0	0.6
61	5.0	0.7	14.7	34.0
62	0.6	0.2	33.3	11.3

*天然採苗 塩ビ波板 30×30cm 1枚当たり (昭和62年度中央水試事業成績書)

になる浮遊幼生の数は何によって規定されるのでしょうか？ これはおそらく産卵する母ウニの量、さらには卵の質に大きく左右されるのではないかと思います。それで産卵母ウニの個体数は、稚ウニから幼ウニを経て成体に至るまでの生残数、それとウニの漁期は日本海ではだいたい産卵の前期にあるので、漁獲によって間引かれたあとどれくらい残っているかが問題となります。

もう1つ問題なのは産卵された浮遊幼生の挙動です。沿岸で産卵された浮遊幼生は一旦沖合いへ分散しても再び接岸して来るといわれています。そうすると沿岸に回帰してくる量が問題となり、その時の海洋条件が大きく影響します。ウニの各発育段階での生き残りの条件に浮遊幼生期は海洋条件、沈着時期は時化や沈着場所の条件、稚ウニ期は夏の高水温や害敵なども考えられます。それらは図8にまとめて示しました

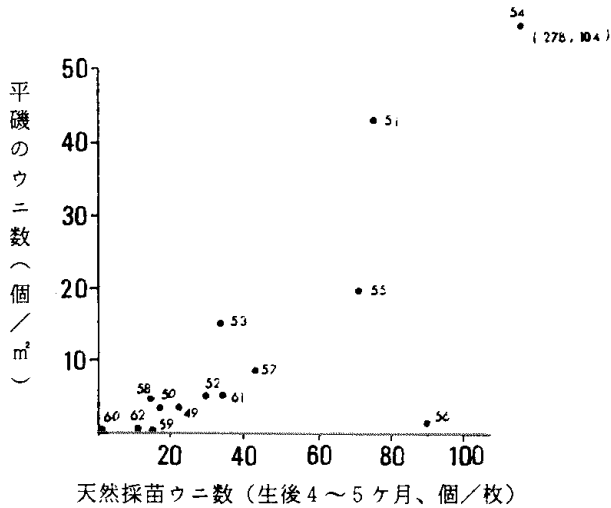


図6 天然採苗ウニ数と稚ウニ（生後8ヵ月、平磯上）密度の関係

表7より作図

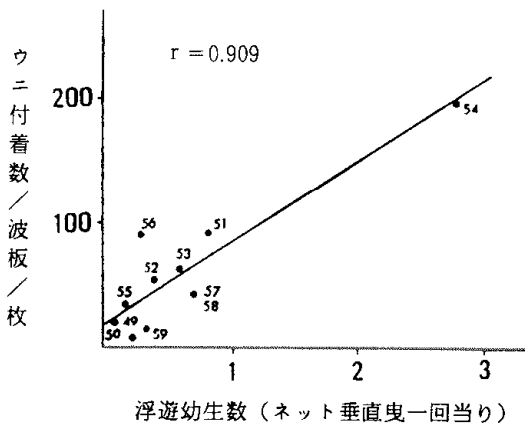


図7 厚苔地区におけるウニ浮遊幼生数とウニ付着数（波板）との関係（川村，1984）

が、水産試験場としてもこれらの変動や変動要因について定性的あるいは定量的にきちんと押えていく必要があります。とはいってもこうしたウニ資源に限らず天然の種個体群（資源）の変動をとらえ、さらにその変動要因を解明するためには、地道でかつ長期にわたる息の長い研究が必要となります。そして変動要因が明らかになれば資源増大のための条件をわれわれの手で作出すことも可能となります。

7. ウニの資源管理と増養殖に向けて

当面、ウニ資源の増殖を図る上でどのような技術開発が必要かといったことについて、水産試験場の研究者会議のなかでも論議し、報告がされています。そこでは3つあげられています。1つは個体群の増加を目的とした技術で、それには稚仔沈着場の造成、種苗生産と種苗放流など、2つめには個体群の成長の促進と品質の向上を目的とした技術、これには幼・成体育成場の造

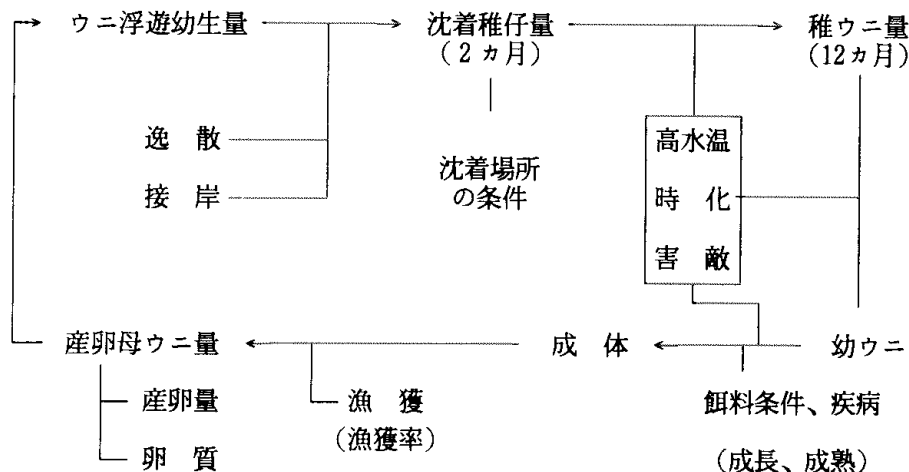


図8 エソバフンウニの資源変動に及ぼすと考えられる主たる要因

成や移植などが考えられます。その3は資源管理技術の開発です。

これらをベースにして養殖を含め、現在あるいは将来も含めて展開されるであろうウニ資源の管理と増養殖の進め方の一端を図9に示しました。紙面も限られていますので簡単に説明しますと、まず現状のウニ資源の状況と漁業の実態をきちんと把握しておく必要があります。磯根資源の場合、潜水で調査をしなければなりませんし、またウニは増集している場合が多いので、資源の評価が難しいといった側面があります。それ故になおさら自分たちの前浜の資源状況はどうなのか、直接的な資源調査、あるいは間接的な漁業の実態（漁獲努力量と単位当りの漁獲量、さらに漁獲物が小型化していないかどうかなど）、漁業を通じて得られる情報を積極的に活用して、資源の状態をみながら維持管理を図るべきです。

次にウニ資源を積極的に増やす、あるいは有効利用を図るための方策として増殖型と養殖型の2通りにまとめてみました（図10）。増殖型は後続資源となる補充群を如

何に増やすかが大きな問題です。そのためにここでは4つほどあげてみました。1つは天然群による補充、最近では各地とも母ウニ量の減少を反映してか補充の状況が非常に悪いという情報が多くなっています。それと人工種苗の添加が今後大きな比重を占めることになるでしょう。最近では4,000万個以上の種苗が生産されています。ただし、中間育成、放流技術など多くの課題が残されています。また、ウニの密度が過剰で磯焼けが起きているところに種苗があるからといって機械的に放流するのは一考を要します。場の環境収容力を勘案しながら進めるべきです。

また、深浅移植も盛んに行われていますが深みのウニも減少してきているところが多くなっています。深みの資源量の評価と計画的な利用も考えなくてはなりません。

一方、最近多くなっているのが養殖型というか給餌型のタイプです。これは秋に産卵を終えたウニに集約的に魚肉などを与え、人為的に生殖巣の発達を早め、価格

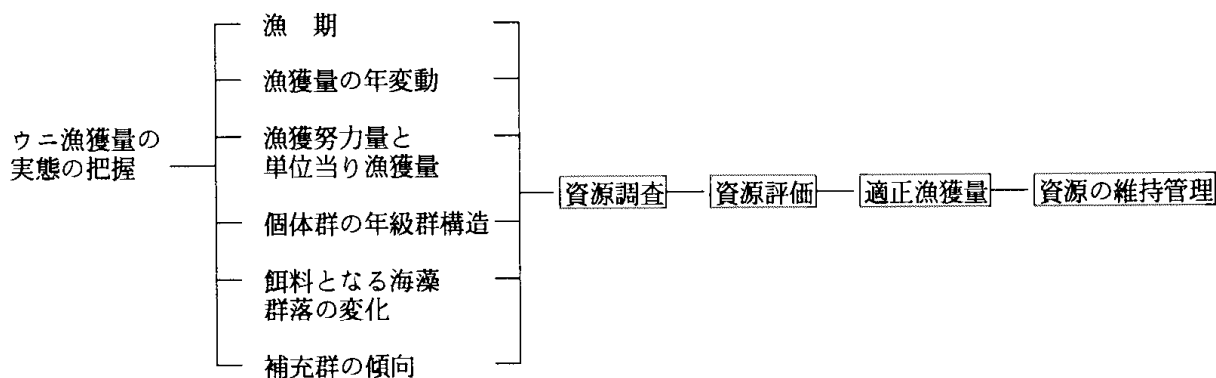


図9 ウニの資源管理の進め方

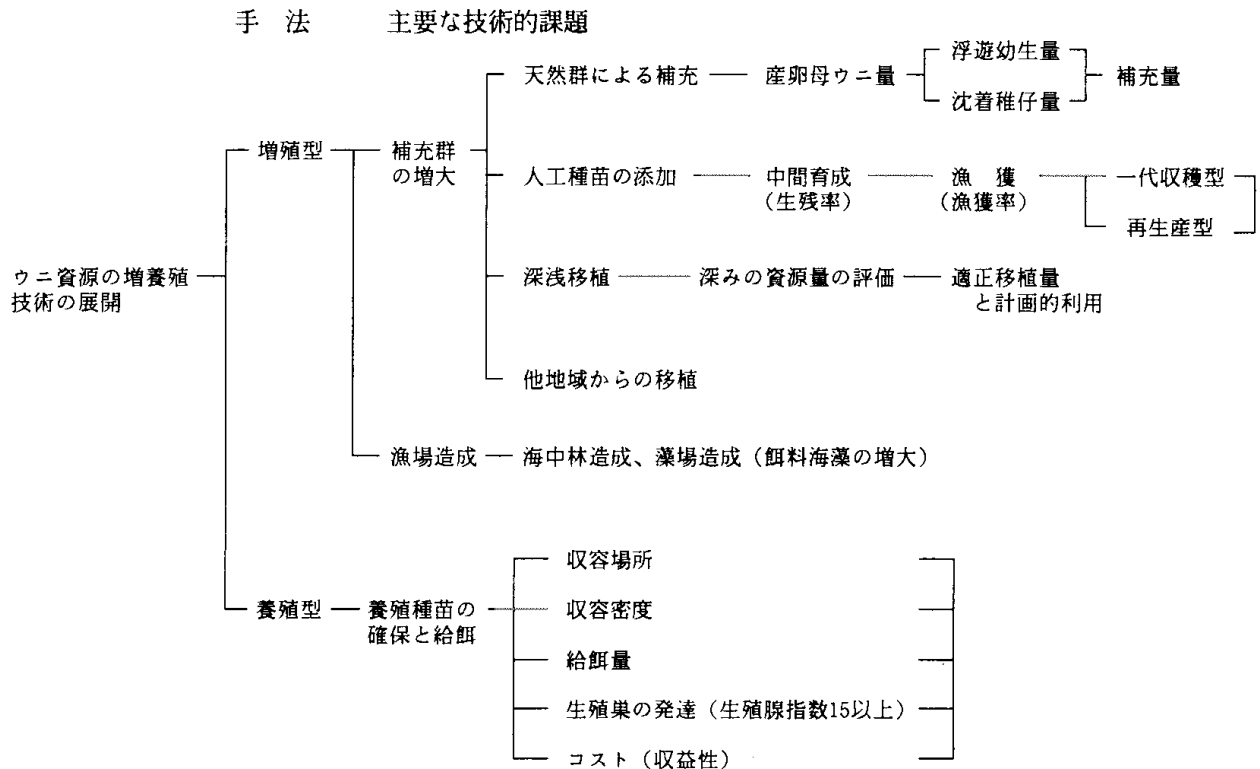


図10 日本海ウニ資源の増養殖の展開

の高い冬から春にかけて出荷しようというものです。いわゆる農業で云う二期作的な発想です。これも餌料となる魚肉や仕上げの海藻の調達やコスト面からの検討も必要です。

以上、日本海のウニ漁業の実態や今後の増養殖の方向について簡単ながらのべてきましたが、この磯焼けシンポジウムの後、日本海では餌料（海藻）の不足による生殖巣の発達の悪さは改善されていませんし、エゾバフンウニの補充もよくなっている兆

しは見ていません。さらに平成2年から3年にかけての2年続きの夏期の高水温でエゾバフンウニの死亡率が高くなったり、疾病ウニがみられるなど、今後とも日本海のウニ漁業の将来は必ずしも楽観視は許されない状況にあると考えられます。

（みずしま としひろ 函館水試増殖部
報文番号B2010）

（著者注）

平成4年は海藻の現存量が近年になく多くウニの身入りも良くなっているようです。

サハリン訪問記

— チンロサハリン支所との研究交流報告 —

佐野 満廣

突然の研究交流申込み

チンロ（太平洋漁業海洋研究所）サハリン支所から共同調査の申込みがあったのは、稚内水試場長あてに英文の手紙が舞い込んだ平成元年11月のことです。ペレストロイカが進められる中とは言え、旧ソ連の国立の研究機関から、しかも、ウラジオストックにある本所からならまだしも、支所から直接申込みがあったのですから、水試の中はその対応に大いに頭を悩ました。

しかし、漁業の分野でも日ソ間の民間合弁事業の取組が盛んになってきており、もともと研究の世界には国境はありませんから、まずは相手をよく知ることが必要との結論に達したわけです。

手紙が舞い込んでから約半年後の平成2年6月、事前調査のために初めてのサハリン支所訪問が行われました。訪問者は当時の稚内水試の尾身漁業資源部長と、ソ連の水産研究事情については水試で最も詳しくロシア語に堪能な釧路水試の高研究職員の2人です。

この事前調査の結果、北海道として水産分野での正式な研究交流を進めることに決定し、平成2年11月にルフロフ支所長、ズヴェリコーワ海産魚類海洋学研究部長、ク

リモフ海洋学研究室長の3名を招待したのが第1回目の交流でした。

このようにして北海道の水産試験場とチンロサハリン支所の研究交流が始まりました。

1年に1回ずつ3名の研究者を招待しあい、お互いの研究について理解を深めることが目的です。

私達の訪問は第4回目にあたります。中央水試漁業資源部の吉田主任研究員と海洋部の八木主任研究員、そして筆者の3人が訪問者です。北海道の研究者としては、旧ソ連解体後初めてのチンロサハリン支所訪問でもあります。

ここでは、本来の目的である研究交流の話合いについてはまたの機会に譲ることにし、多くの人との出会いを中心に、サハリンでの体験を紹介します。

日 程

ロシアは3月22日から夏時間になっており、日本とはハバロフスクで2時間、ユジノサハリンスクで3時間の時差があります。

訪問した日程は以下のとおりですが、サハリンで訪れた場所の概略は図1に示しました。

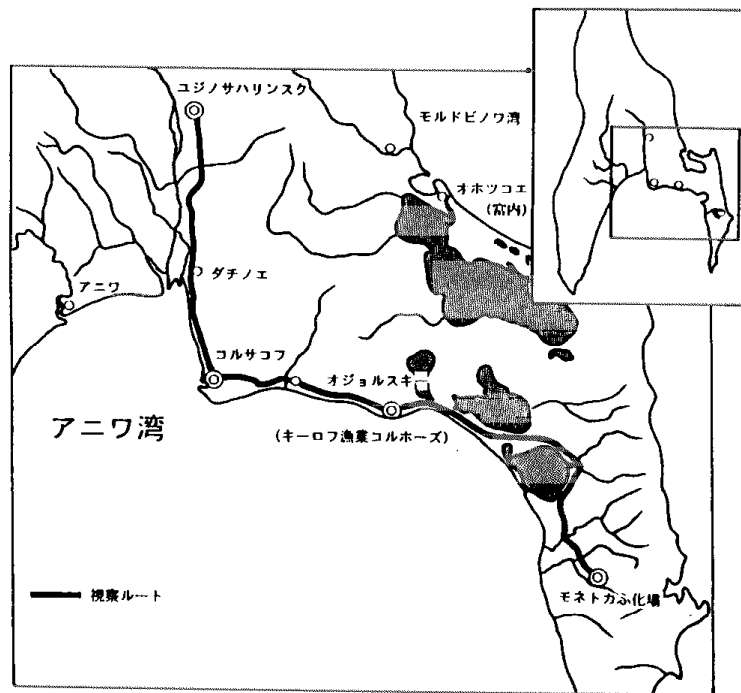


図1 サハリン南部視察コース

- | | | |
|----------|---|--|
| 4月3日 (金) | 新潟 (15:30) 発空路でハバロフスク (19:25*) に入り、同地で宿泊。 | 1 時間市内見学し、スキー場からユジノサハリンスク市を眺望する。 |
| | * 印は現地時間、以下同様。 | |
| 4月4日 (土) | ハバロフスク (14:15*) 発空路でユジノサハリンスク (16:10*) に入り、サハリン支所所有のワゴン車 (トヨタハイエース) でオジョルスキーのキーロフ記念漁業コルホーズ訪問後、モネトカふ化場に移動し同ふ化場泊。 | 4月7日 (火) 早朝、州政府水産担当副知事 (水産部長兼務) を表敬訪問後、午前、午後ともにサハリン支所所長室で研究交流の話し合いを行う。途中、漁業規制局長がサハリン支所に来所し、懇談する。 |
| 4月5日 (日) | モネトカふ化場見学後ユジノサハリンスクに戻り、同地泊。以下、帰路につくまでユジノサハリンスク泊。 | 4月8日 (水) 早朝市内見学 (日用品市場など) 後、サハリン支所所長室で研究交流について話し合い、午後には議事録を作成する。夜は送別ホームパーティに招待され、ニシン研究者のプシニコワ宅を訪問する。 |
| 4月6日 (月) | サハリン支所所長室で研究交流の話し合いを終日行う。終了後約 | 4月9日 午前中市内見学 (食料品店など) |

(木) を行い、ユジノサハリンスク
(14:20*) から空路にてハバロ
フスク (15:00*) に到着。ハバ
ロフスク泊。

4月10日 ハバロフスク (14:10*) から空
(金) 路新潟 (14:05) へ。

ロシアへの第一歩

アエロフロート機で新潟を出発したのは
4月3日の午後3時半。ハバロフスク空港
に到着したとき、現地の時計はすでに午後
7時半をさしていました。しかしまだ明る
く、タラップを降りて空港管理棟に歩き始
めるやいなや、旧ソ連時代には軍事施設の
ひとつでもあり撮影禁止区域のはずですが、
知るか知らぬか吉田がカメラをあちこちに
向けてパチリ。兵隊さんが立っているにも
かかわらず、なんの注意をされることもな
く、ロシアへの第一歩目で早くも歴史の動
きを感じさせられました。

荷物の受取や入国管理手続に約1時間費
やされ、待合室に出るころは日が暮れかかっ
ていました。出迎えが来ることは知らされ
ているものの、名前やその日泊まるホテル
名も連絡を受けていなかったため、薄暗い
空港待合室でS a k h a - T I N R Oと書
いた紙を持ったロシア人を見つけた時は安
ど感でいっぱい。

出迎えにきていたのは、カジカの研究を
しているヴォロディンと英語通訳のタラカ
ノフの2名。ヴォロディンはフランス語が

話せ、フランスに6年以上住んだせい朝
には弱い八木との会話がはずんで、お互い
の不安は一気に解消されたといってもよい
でしょう。

通訳のタラカノフの英語も私のそれより
はもちろん流ちょうで、とりあえずそこ
こで会話できる状態。チンロサハリン支所
とはこれまで英文テレックスで連絡しあっ
ていたのですが、その英文を作っていたの
がタラカノフということを知り、見知らぬ
中で旧知の友人にあったような感慨を抱い
たものです。

タラカノフからスケジュールの説明を受
け、予約していたらしい白タクに乗り込み、
アムール川に比較的近いロシア人専用の
「ホテル ルィバク (漁師)」にチェックイ
ン。

彼らの案内で早速夕食に出かけました。
時計はすでに午後9時。街は暗くなってお
り、人口50～70万の街にしては灯が少ない
というよりほとんどないといった方がよい
のですが、人通りはそれなりにみられます。

レストラン「アムール」では、エレキバ
ンドが生演奏し、彼らはロックと言うので
すが、私達の耳にはグループサウンズのバ
ラード調の唄を聞いているという感じ。

家族づれや恋人どうしがそこここに席を
取り、着飾った連中が狭いホールでダンス
する中での食事です。私達の無事の到着を
祝って、ヴォロディンの音頭で幾度となく
乾杯。ウォッカで何度も何度も乾杯するロ



写真1：ハバロフスクのホテル「リュバク」にて
(佐野、ヴォロディン、吉田、タラカノフ、八木)

シア式友好を深め、ほろ酔い気分でホテルに戻ったのは午後10時半過ぎでした。

3人のロシアでの不安な1日目は、こうして無事過ぎていきました。

一路ユジノサハリンスクへ

アエロフロートのプロペラ機で州都ユジノサハリンスク市の上空にさしかかったのは午後4時(日本時間の午後1時)過ぎでしたが、空は晴れ上がってまだ陽も高く、4月にしては温かい昼下りといったところです。上空から見える市街地は碁盤の目に道路が走り、雪解け後やっと乾き始め、緑がまだみられないほこりっぽさを感じさせる光景です。

飛行機から自分で荷物を下ろし、空港の一般待合室をそれて特別通路の方に歩き始めました。スケトウダラの研究者として有名なズヴェリコーフ副支所長と日本語通訳のコズロフが出迎えてくれています。「ズドゥラーストゥヴィーチェ!」、これしか

知らないというロシア語で挨拶。

サハリン支所所有のワゴン車で、ユジノサハリンスク滞在中の宿泊場所になった、ビジネスセンター「ラダ(恋人)」にチェックインし、ちょっと遅めの昼食会。

このホテルはもともと旧ソ連共産党幹部専用のホテルでしたが、最近、一般の人々に開放されたとのこと。

昼食後若干の休憩をとって、早速コルサコフ地区オジョルスキー村のキーロフ記念漁業コルホーズとモネトカのサケマスふ化場訪問に向けて、1泊2日のバス旅行に出発です。

メンバーはヴォロディン、コズロフ、ニシンの研究をしている女性研究者プシニコワ、運転手のサーシャと私達3人です。滞在中最もお世話になった一人である通訳コズロフについて、早めに紹介しておきましょう。彼はサハリン漁業規制局の漁業監督官。通称大コズロフと呼ばれ、北海道の漁業関係者にはよく知られた人物です。ウ



写真2：ユジノサハリンスク空港で、荷物を自分で降ろし、出口に向かう人々

ラジオストックの極東大学で日本文学を専攻し、夏目漱石に詳しい大変礼儀正しい好漢といったところです。昨年は働き詰めで、長期休暇中のアルバイトで通訳を引き受けたとのこと。私達の滞在中、公私にわたり気配りしてくれ、彼抜きでは快適なサハリンの旅はあり得ませんでした。

日本との合併事業に期待を寄せるキーロフ記念漁業コルホーズ

ユジノサハリンスクを出て約1時間ほどで人口3万のコルサコフ市を通過し、道路も舗装が切れてから約30分でオジョルスキー村に入りました。舗装されていませんが、車が少ないせいか道路は荒れておらず、私達の車は常時80km以上のスピードで疾走。手に汗を握りつつ車を降りたのは午後6時半過ぎでした。

私達がそこで会ったのは、コルホーズ副議長のボンダレンコと元副議長で現在は日本との合併事業アラクリの理事をしているゴルブーリンです。

ロシアのコルホーズの名称はレーニン記念、キーロフ記念など革命の指導者の名が付けられているとのこと。

オジョルスキー村は猿払村と姉妹提携し、文化交流や経済交流が行われていることはよく知られています。彼らの口から、私もよく知っている猿払村漁業協同組合の佐々木総務係長の名が飛び出し、「彼は素晴らしい人間だ。ぜひオジョルスキー村からお

嫁さんを紹介しなくてはいい。」と冗談ともつかない話が出たときは一同大笑いでした。

合併事業アラクリの事業構想を、ゴルブーリンが熱心に紹介してくれました。アニワ湾、サハリン東岸やタライカ湾南東水域のカニ、ナマコ、コンブの資源調査や操業を始めとし、漁獲物の日本への輸出、ホテルやレストランの建設、ロシアの伝統的な薬草やワラビ、キノコの採取、自動車のサービスセンターの開設など次から次へと機関銃のごとく言葉が途切れることなく飛び出てきます。

オジョルスキーとは「湖のほとり」という意味で、自然そのものという地域でキツネ狩りや釣りに適しているとのこと。北海道と気候も似ており、いずれは観光地として発展させたいと期待を込めて話してくれました。

この地域でカジカの資源調査をしている案内役のヴォロディンによると、ゴルブーリンは20年以上も小型船(50～100トン級)の船長を務め、コルサコフ基地の大型トロール船(4,000～5,000トン級)をアニワ湾から追い出した功労者とのこと。以前は二丈岩周辺で小型船がカジカを獲っていたが、13年前にこの水域で大型船がイカナゴの操業をはじめたため、カジカの資源状態は急激に悪化したのだそうです。ゴルブーリンが先頭にたって活動し、ついに大型船はアニワ湾で操業しなくなったそうです。



写真3：キーロフ記念漁業コルホーズにて
(正面：ボンダレンコ、手前右側：ゴルブーリン)

ところで、サハリンではミンクの飼育が盛んで、カジカはその餌として重要な漁獲対象資源なのです。チンロサハリン支所のヴォロディンが資源評価を目的に研究しているのもうなずけます。

ロシアでは異例の早さで完成したモネトカのサケマスふ化場

モネトカふ化場はオジョルスキー村から約40kmオホーツク寄りにあり、カラフトマスの遡上するモネトカ川に設置されています。

キーロフ記念漁業コルホーズとピレンガ合同との共同出資で、日本の建築業者が工事に参加したため、ロシアでは2～3年かかるものを3か月という異例の早さで平成2年に完成したとのことです。

ここでは交替しながら常に3人の飼育係が駐在するシステムをとっており、私達が訪れたときは、ワーリャ、ナターシャの女

性2人とセルゲイの3人がおりました。

ワーリャが案内してくれましたが、カラフトマスを3,000万尾、サケを300万尾飼育しているとのこと。カラフトマスの飼育水はモネトカ川の上流から人工河川で導入しており、サケの飼育水は河川水の水温が低すぎるため地下水を汲み上げていました。最初の年に150万尾のサケを放流しており、今年はその一部が回帰する年になっているので心待ちにしていると期待を込めて話していました。

ふ化場の居住施設は、フィンランド製のキッチンシステムが設備されるなど、合理的な作りが施され快適な居住空間といえます。

ふ化場での1泊は、初めてのロシアの旅の緊張と時差ぼけで疲れきっていた私達にとって、このうえない休養のひとつでした。

サハリン支所の研究者達

月曜日から3日間、ホテルとサハリン支所の往復です。毎朝9時には迎えが来ます。

私達が会った研究者達を紹介しましょう。

オホーツク海のスケトウダラの研究成果を話してくれたズヴェリコーワ。彼女は極東水域のスケトウダラ研究者としてはロシアの第一人者と言えます。チンロサハリン支所ではスケトウダラの研究者は彼女だけで、まだ後継者が育っていないようです。

イカナゴを研究しているフーチャ。日本の研究者の論文を私に示し、系統群に対する考え方の違いを熱心に話していました。

コマイの研究者のシェペレーバと、キュリウオ、ワカサギの研究者シュキナはまだ20代の女性研究者。シュキナはサハリン北東岸で生態系の調査をしているらしく、今この水域で進められている海底油田の開発に対し、海洋の生態系破壊を心配していると語っていました。

さらに、私も以前から論文で名前を知っていたのですが、サハリン西岸で20年以上もプランクトンを調べているフェドトワは、少なくとも70才を過ぎていると思われるやさしそうなおばあちゃん。

ユジノサハリンスク最後の夜に、ホームパーティに招待してくれたニシンの研究者プシニコワ。彼女は、サハリンのニシンの伝統的な産卵量調査をスライドを使って詳しく説明してくれました。調査で出張中でしたが、御主人はカニ類の研究者プシニコフです。

これまで紹介したのは女性研究者ばかりです。彼女達はもちろん船にも乗りますし、男性となんら変わることはない調査研究活動を続けています。

このほか海洋学研究室長のカンタコフ、マダラの研究者キム、稚魚の研究をしているムハメトフ。多くの研究者と会うことができました。



写真4：モネトカのふ化場にて

(左から、運転手のサーシャ、ワーリャ、ナターシャ、ヴォロディンの友人、ヴォロディン、プシニコワ、コズロフ)

ロシアの経済状態は混乱しているらしく、現在は国からの研究予算は全く来っていないとのことでした。資源調査を目的にいろいろな水域のいろいろな漁業資源の漁獲割当量をもらい、それをロシアの漁業者や外国の漁業者に利用させて何とか研究予算を確保しているのが実態のようです。

ズヴェリコーワがぼつりと話していました。「私達は研究を続けていく。そのために今は予算を稼がなくてははいけない。」

苦渋に満ちた一言ではあるものの、研究に対する確固とした信念を感じざるを得ませんでした。

そして、私達が会った研究者達は、今が最も劣悪な研究環境であることを充分知っており、明日はもっとよい環境で研究できることを信じきって精いっぱいがんばっているとも見受けられました。

北海道の水産試験場の研究者達が、与えられた条件を生かきって研究をしているだろうかと、ふと不安な思いをしたのも私一人ではないでしょう。

市内をワゴン車で走っているときにコズロフがひとこと、「ここは日本軍からの開放を記念する公園ですが、最近、体制批判をする右翼がデモをする場所になっています。今、ロシアで右翼というのは共産党員のことですけどね。」と！

最後に、歴史の大きな動きをそのまま表している今のサハリンを、自分の目や耳で直接知る機会を与えていただいたことに、そしてロシアで出会った人々の温かい親切に感謝するとともに、文中では敬称を省略いたしましたことをお詫びし、報告を終えます。

(さの みつひろ 中央水試企画情報室
報文番号B2011)

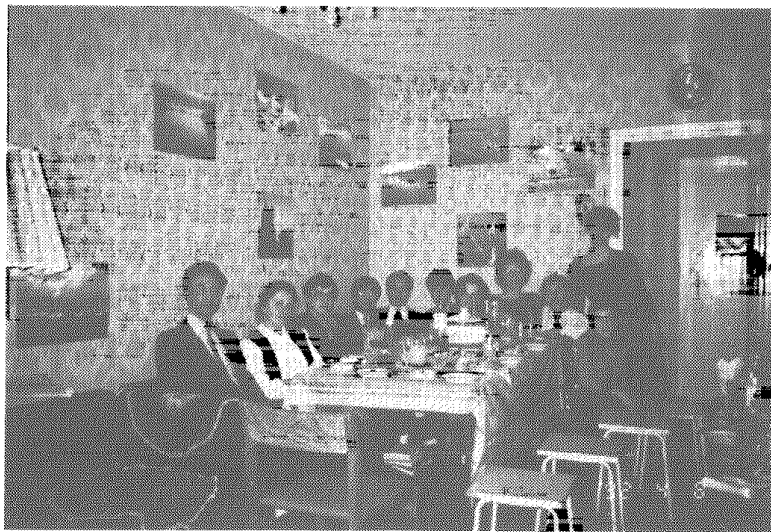


写真5：プシニコワ宅での送別ホームパーティ
(左から、ズヴェリコーワ、コズロフ、シュキナ、シェペレーバ、プシニコワ、ヴォロディン、プシニコワの子供たち)

ヒラメ人工種苗の初期餌料について

はじめに

ヒラメの人工種苗は養殖用、放流用合わせて全国で約3,000万尾が生産されています。北海道でも20万尾規模の生産が軌道に乗っており、今後さらに大量の種苗生産が計画されています。さて、種苗を作る際にはその“餌”が問題となりますが、特に飼育の初期（ふ化～10mm位まで）の餌料は重要です。図1にこの時期に与える餌の種類を示しました。

ふ化したばかりのヒラメ仔魚の体長は3mmにも満たないので、最初に食べる餌は1mmよりもっと小さな餌が必要です。現在のところ、全国で広く使われているのが、シオミズツボワムシ（以下ワムシという）と呼ばれる1mmの3分の1位の動物プランク

トンと、ワムシよりもう少し大きなアルテミアという甲殻類の幼生です。また、このワムシの餌となるのが海産クロレラと呼ばれる植物プランクトンです。このようなクロレラ、ワムシ、アルテミアを“生きた餌”すなわち生物餌料と呼んでいます。ワムシやアルテミアはヒラメに限らずマダイ、ブリ、カレイなどほとんどの海産魚類の初期餌料として使われています。最近、微粒子配合餌料と呼ばれるワムシに代わる小さな餌が開発されてきましたが、まだし好性や栄養面で改善すべき点も多く、実用化に至ってはおりません。現在では、このような小さな生物餌料なしでは種苗生産は成り立たないと言っていいでしょう。ここでは、ヒラメ種苗生産における生物餌料の特徴や役

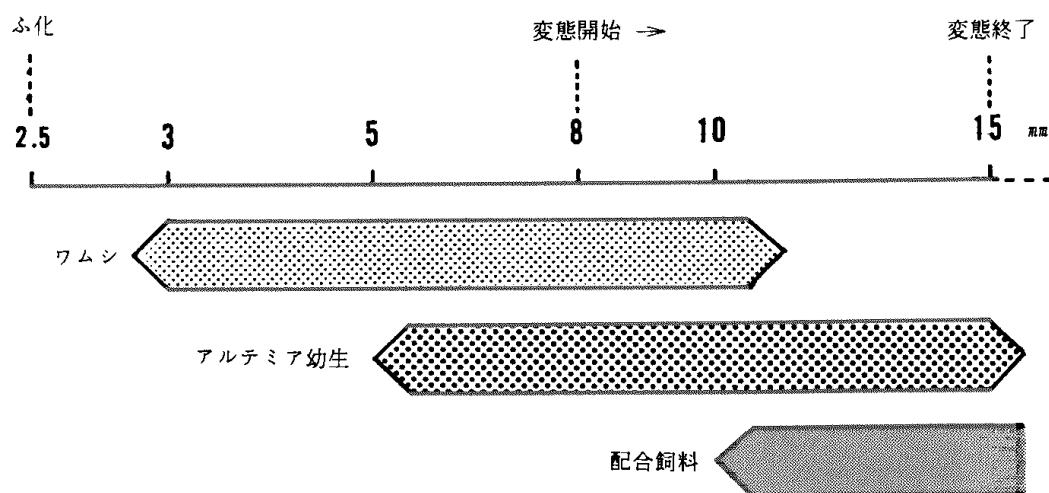


図1 ヒラメ種苗生産における飼育初期の餌料

割について紹介します。

ワムシはどんなムシか

魚類の種苗生産が研究された初めのころは飼育餌料に関する知見がほとんどなく、1950年代は有効餌料の探索期間であり、二枚貝の幼生や天然プランクトン、フジツボ幼生が用いられていました。しかし、分布の特異性や天候、季節により確保が左右されるため安定した入手が困難でした。そこで1960年に淡水の池でしばしば大発生するワムシが注目され、海水に馴致する試験が行われました。その結果、1965年にはワムシが海産魚類の餌として初めて使われるようになりました(図2)。

ではどうやってワムシは増えていくのでしょうか。ワムシは環境条件によって、雌のみによる単性生殖と、雌と雄による両性生殖を行います。条件(水温、水質、餌条件など)が良いときには、雌だけでどんどん増えていきます。すなわち、生み出された卵からは全て雌虫がふ化することになり

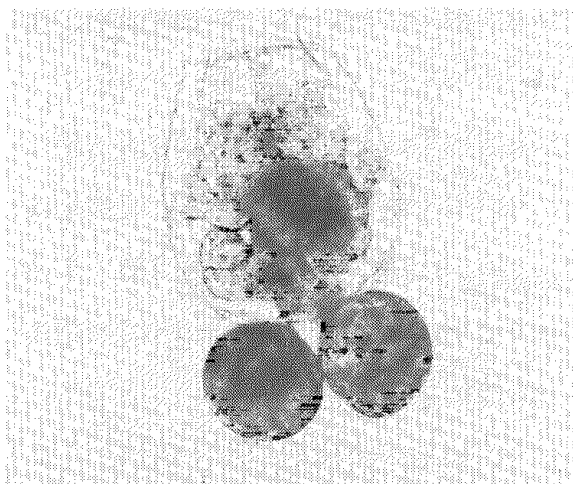


図2 シオミズツボワムシ(L型)

ます。卵がふ化するまでの時間は、水温15℃で1～2日です。ふ化したワムシは、24時間後には産卵を始めますので、2～3日で世代交代が繰り返されることになり、爆発的に増えていきます。ところが、条件が悪くなると(例えば高密度や低水温、低塩分)、雄虫がでてきて雌と受精をして受精卵(耐久卵)を作ります。耐久卵はふ化するまでに数週間の時間がかかるため、その期間の全体の個体数も減少することになります。また、このような卵は乾燥に非常に強いので長期保存が可能です。しかし、ふ化率が低いのが難点です。したがって、餌としてのワムシを安定的に確保するためには、雌だけで増えるような培養環境に保つ必要があります。

ところで、現在種苗生産に使われているワムシは、大きさによって2つのタイプに分けられています。1つは比較的大きく(0.3mm)、低水温(18℃)で培養するL型と、もう1つは比較的小さく(0.18mm)、高水温(25℃)で培養するS型です。両型の分類上の関係は現在のところわかっていませんが、遺伝的に異なる系統であることがわかってきています。S型はL型よりも増殖が速いのが特徴です。ただ、L型よりも小さいためその分、餌としての必要量も多くなります。L型とS型のどちらを使うかは対象種の仔魚の大きさや飼育水温などによって使い分けられています。

ワムシの餌（海産クロレラ）の培養

ワムシを培養するには、ワムシの餌となる植物プランクトンを培養する必要があります。なかでも最もよく使われている種類が海産クロレラと言われている種類で、現在では、このほとんどがナンノクロロプシス（真正眼点藻類）として分類されています。以下、海産クロレラをナンノと略して呼ぶことにします。ナンノの大きさは3～8 μm でウニの幼生の餌として用いられているキートセラス（珪藻類）よりも小さいプランクトンです。水温耐性は大きく、最適水温は20～25℃ですが、0～5℃でも死滅することはありません。ワムシの餌などに使用する場合は1 cc当り2,000～3,000万細胞に増殖したものを使います。

ナンノの培養規模はワムシの何倍にもなります。種苗生産では、少しでもナンノを節約するためにワムシの餌料としてパン酵母も併用しています。ただ、パン酵母を食べたワムシはナンノを食べたワムシに比べ、栄養的に劣っているので、ヒラメ仔魚に与えるときには給餌前にナンノをワムシに十分に食べさせる必要があります。また、最近では、値段が多少高価ですが、ワムシの培養用や栄養強化用として1 cc当り100億細胞以上に濃縮された「濃縮クロレラ」が市販されています。

アルテミア幼生は乾燥卵からふ化させる

ヒラメ仔魚の全長が5～6 mm位になるこ

ろからアルテミアの幼生をワムシと併用して与えます。アルテミアは北アメリカ、中国、ブラジルなどの汽水に生息する甲殻類で、ブラインシュリンプと呼ばれているものです。成体の全長は2～3 mmですが、ヒラメ仔魚に餌として与える場合にはふ化して2日後の0.7 mm位の幼生を使います。アルテミアはワムシと違って、乾燥卵が缶詰などになって市販されているため、培養する必要がありません。乾燥卵は27℃の海水に一晩入れておけば、60～80%がふ化します。したがって、種苗生産には非常に都合の良い生物餌料と言えます。

ヒラメ仔魚は1日にどの位餌を食べるか

このような生物餌料をヒラメ仔魚はどのくらい食べるのでしょうか。ヒラメ仔魚はふ化して3日後から餌を食べ始めます。そしてその量は成長につれて急激に増加します。18℃で飼育したヒラメ仔魚の消化管の中のワムシやアルテミア幼生の数を調べてみると、1回の給餌で食べた量は全長6 mmでワムシ27個、アルテミア19個ですが、全長10 mmになるとワムシ200個、アルテミア86個も食べていました。1日に食べる量はこれらの消化時間を考慮すると、全長6 mmで、ワムシ119個、アルテミア52個、全長10 mmではワムシ880個、アルテミア240個という計算になります。

生物餌料と配合餌料

このような生物餌料（特にナンノやワムシ）の培養には莫大なスペースと手間がかかります。ではなぜ、手間ヒマかけてまで生物餌料を培養する必要があるのでしょうか。表1に生物餌料と配合餌料の特徴をまとめてあります。配合餌料は必要量の入手が簡単で取扱いも便利です。しかし、生物餌料に比べ浮いている時間が短く、餌をやりすぎるとすぐに水槽の底が汚れてしまいます。生物餌料の大きな特徴は活動性があり、仔魚の嗜好性が良いということです。特に、ふ化したばかりの仔魚にとってはこの辺が一番重要な点になると思います。

ヒラメの体色異常と生物餌料

ヒラメの人工種苗には表側が白い個体（白化）や、裏側が黒い個体（黒化）が出てきます。これを体色異常魚と呼んでいます。その1つの原因として生物餌料の栄養価（特に脂肪酸やビタミン含量）が問題となっています。

ヒラメの体色異常はヒラメの変態（右眼が左側によってくる時期）が始まるころ（全長8mm）の餌の栄養価に関係があるらしいということが解ってきました。つまり、この時期に食べた餌の質と量が、その後の体色変化に何らかの影響を与えているといえます。ヒラメにとって変態期は右側の眼

表1 生物餌料と配合飼料の特徴

	生物餌料	配合餌料
培 養：	必要 設備、人手、環境条件などにより安定的な大量培養が困難	不要 必要時に必要量の入手が可能
活動性：	あり 浮遊性が強く、魚の嗜好性が良い	なし 浮遊性が弱く、嗜好性が劣る
粒 径：	調整不可能 対象種の選択が必要	調整可能
溶出性：	なし 成分の溶出がなく飼育水の汚れが少ない	大 飼育水の汚れが大きい
栄養成分：	一部調整可能	調整可能

* 栽培漁業技術研修基礎理論コース餌料生物シリーズ№10より

が左側に移行し、浮遊生活から着底生活へ移るという大変大事な時期で、体の中ではホルモンの分泌などを介して劇的な変化が起こっています。したがって、この時期にきちんと栄養をとっておかないと変態がスムーズに行われなため、色素も正常に発現しないのです。

おわりに

これまで述べてきたナンノ、ワムシ、アルテミア幼生という生物餌料が開発されたことによって、人工種苗が大量に生産でき

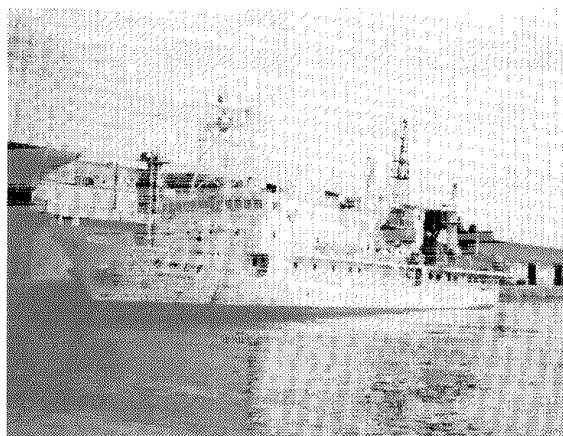
るようになりました。しかし、これらの餌料も万能ではなく、対象魚種によっては餌としての栄養的な限界があることは否めません。生物餌料には栄養を調整しにくいという欠点があるのです。したがって、これらの餌料をいかに栄養強化するかが種苗生産における課題の1つとなっています。現在、ユーグレナ（ミドリムシ）などの新餌料の開発も進められていますが、将来的に、微粒子配合餌料の問題点が解決できれば種苗生産は飛躍的に発展するでしょう。

（森 立成 栽培センター沿岸部
報文番号B2012）

－「しんかい2000」日本海で潜航－

平成4年8月17日から21日まで海洋科学技術センター所属「しんかい2000」の支援母船「なつしま」（1,553 t）に水試職員4名が乗船し、海洋海山及び武蔵堆でスルメイカの生態調査等を行いました。井村船長、段野司令ほか船の皆さんに大変お世話になりました。食事も豪華でとても快適な船旅でした。調査結果の詳細については、改めて報告したいと思います。

（中央水試 企画情報室）



小樽港に入港した「なつしま」

加工シリーズ

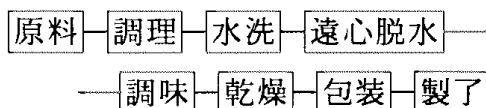
アカボヤの利用について

はじめに

オホーツク海沿岸では、ホタテガイの地まき養殖が盛んに行われていますが、オホーツク海南部では、昭和63年にアカボヤの大量発生が見られ、ホタテガイ漁場造成の大きな障害となりました。アカボヤは、一般に利用されているマボヤと違い、表面には突起物がなく、鮮やかな赤橙色を呈しています。生息水域は、北海道・千島沿岸からベーリング海を経てアメリカ西海岸ワシントン州まで分布しています。アカボヤは硬い外皮と付着器を持つ被のう類で外皮の内側に独特の味、香りを持つ赤い筋膜が存在し、生鮮や酢の物・塩辛として利用されていますが、需要はあまり多くありません。そこで、今回アカボヤの有効利用として、塩辛、調味乾し、冷凍フライ、味噌漬などを試作しましたところ好評を得ましたので、これら各種加工品の中から調味乾製品の製造方法、また大量処理が可能な養魚向け飼料の製造方法について、その概要を紹介します。

1. アカボヤの調味乾し

[製造方法]



調味配合例：食	塩	2.8%
	ソルビトール	18.5%
	グルタミン酸ソーダ	0.1%

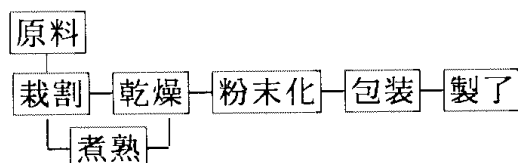
アカボヤは縦に裁割しむき身とし、内蔵などを除去し筋膜のみとします。次に、水洗いを行い水切り30分後、材料に対し食塩2.5～3.0%、砂糖またはソルビトール15～20%、グルタミン酸ソーダまたはグリシン約0.1%添加混合し、1晩冷所で調味を行います。翌日、網に並べて天日乾燥または25～30℃で送風乾燥を行い、乾燥終了直前で網から離し裏面を乾燥し製了とします。このときの水分量は約12%で、原料からの歩留りは約3.2%、むき身からの歩留りは22.9%でした。

製法は前記のとおりですが、原料は可食部を凍結貯蔵した物でも良く、凍結6か月まではカロチノイド（赤い色素）量に変化は見られませんが、色調は凍結前の赤橙色から黄橙色へと変化してきます。ホヤ独特の味、香りはシンチャオールという不飽和アルコールに由来し、この油状物質に対しては好き嫌いがありますが、調味乾しは、この成分が抑えられ、またアカボヤの色素が活かされた製品となっております。

2. 養魚向け飼料について

アカボヤの有効利用については、食用としての加工品開発の他に多量に含まれるカロチノイドを活用し、養殖魚（例えば、サケ、マス、タイなど）の体色や肉色の改善に、色上げ粉末配合飼料としての利用が考えられます。

〔製造方法〕



養魚向け飼料の開発として未煮熟、煮熟（15～20分）による乾燥歩留りおよび粒度組成、各成分について検討した結果では、歩留りは煮熟時間が長いほど低下する傾向にあります。また、乾燥工程中でのカロチノイド量の減少は見られませんでした。

表1 タンパク質の人工消化率（％）

粒度（mm）	無煮熟	15分煮熟	30分煮熟
0.25～0.5	98.4	97.2	81.4
1.0～2.0	96.2	89.5	80.8

アカボヤ乾燥粉碎物の、タンパク質人工消化率は80～90％で、未煮熟のものほど、また粒度の細かいものほど高い結果が得られております。

アカボヤの色素を成分別に分けると、表2の分布率を示し、主体をなす色素はシンチアキサンチンあるいはゼアキサンチンで、アスタキサンチン、炭化水素カロチノイド

（カロチン）を含めると全体の60～70％を占めます。

表2 アカボヤの色素成分

色 素	分布率（％）	
	筋膜	外皮
カ ロ チ ン	1	2
ア ス タ キ サ ン チ ン	9	13
シ ン チ ア キ サ ン チ ン	52	54
あるいはゼアキサンチン		
混 合 物	38	31

表3に生と30分煮熟した試料の無機成分を示しましたが、各無機成分は煮熟することにより減少する傾向を示し、特に皮部や軟体部のNaとK、皮部のFeで著しい減少が認められました。煮熟後の皮部と軟体部との比較では、生、煮熟後ともにMg、Ca、Feは皮部で多く、K、Zn、Cu、Pが軟体部に多い傾向を示しました。この無機成分を養魚飼料として見た場合、動物体内に一般的に存在し、要求される成分でもあるNa、K、Ca、P、Mgが含まれ、また、欠乏すると障害があると言われる、Zn、Mg、Pが含まれています。また飼料としては、Cd（カドミウム）が検出されないことから有望と思われます。

おわりに

オホーツク海のアカボヤは石が付着し、付着器や石を除くと養殖マボヤの出荷サイズ（250g）の約半分となり、歩留り、作業効率の面でネックとなります。しかし、

表3 アカボヤの無機成分

		(無水物検査値mg/100g)								
		Na	K	Mg	Ca	Fe	Zn	Cu	Cd	P
生	皮部	2,676.8	232.1	530.8	200.0	143.5	5.4	0.4	ND	47.3
	軟体部	2,668.3	1,383.2	473.9	94.4	17.6	24.2	1.9	ND	779.5
煮熟30分	皮部	456.9	45.1	340.2	180.4	12.3	3.9	0.5	ND	30.9
	軟体部	545.4	263.7	215.6	44.4	9.5	31.5	2.4	ND	698.3

カロチノイド色素は、マボヤに比べ約2倍多く含まれています。

このようなオホーツク産アカボヤを原料とした各種加工品の試作、また養魚用飼料の試作を行いました。加工製品としては、従来からの刺身、酢の物、塩辛以外の利用

として調味乾製品、調味漬物、冷凍食品などの製品化が可能でした。また、飼料化については、近年、サケ・マス類の養殖が各地で行われていることから、養魚の色上げ配合飼料として有望視されます。

(金子博実 網走水試紋別支場
報文番号B2013)

平成4年度道立試験研究機関公開講座のお知らせ

昨年度、「試験研究機関おもしろ祭り」と銘打って札幌で開催し好評を博した、道立試験研究機関公開講座の本年度の開催日が決まりました。

本年度も水産試験場、孵化場など参加予定の13機関がチエを絞って日ごろの研究成果をわかりやすく、面白く紹介いたします。また、試食品や技術相談のコーナー、クイズなども予定されており、会場にお越しの方が気軽に参加していただけるよう、工夫を凝らします。

「見て・さわって・考えて」得しちゃおう♪



期 日 平成4年11月18日(水)

時 間 10:00～18:30

会 場 J R 札幌駅 ライラック・パセオおよびコンコース
(札幌市北区北6条西4丁目)

トピックス

ロシアの研究者－ビリュコフ氏－栽培センターで1か月間研修

道立栽培漁業総合センターに研修に来たのはイゴール アレクサンドロビッチ ビリュコフ氏(25歳)。彼は、ロシア共和国サハリン太平洋漁業海洋学研究所(SAKH TINRO)の魚類資源研究室で北千島におけるカレイ科魚類の生態研究を行っている研究者です。平成4年5月26日から6月23日までの約1か月間、栽培センターで「ヒラメ種苗生産技術」に関する研修を行いました。

この期間の栽培センターはヒラメ種苗生産の最盛期で、研究員、臨時職員、研修生が種苗生産試験業務に追われている時期ですが、研修生にとっては親魚飼育、採卵、ふ化、仔稚魚飼育、生物餌料生産等すべての種苗生産過程を研修できる絶好の機会です。ビリュコフ氏は、自ら採卵したヒラメの受精卵をビーカーに収容し、卵の発達過程やふ化率の検査をしたり、ワムシ、アルテミア、配合飼料給餌、飼育管理等一連の種苗生産過程を体験しました。また、卵・稚仔の顕微鏡写真撮影や魚体測定を行ったり、魚類種苗生産、生物餌料生産の講義や実習等の指導を受け熱心にノートを取っていました。

研修期間中、会話はすべて英語で行われました。ビリュコフ氏の英語は流ちょうで

はありませんが、生物用語がよく理解でき、本人も熱心にコミュニケーションに努めたので研修期間中の会話には全く支障がありませんでした。また、あいさつ程度の日本語は研修期間中に覚えたようで、送別会ときには日本語でお別れのあいさつをして、出席者から大きな拍手を受けていました。

滞在期間中に函館市、福島町、大成町に研修旅行に出かけ、いろいろな人と触れ合い、いろいろな施設を見学しました。とくに、函館市役所の国際交流課に勤務するロシア人アーラ ミハイレンコさんとは久しぶりのロシア語で歓談し、その後も電話で何度か話をしていました。また、福島町や大成町のヒラメ飼育施設の見学では、技術研究が現場で生かされていることに興味を示していました。

日本の印象は、来日した5月にはまだサハリンは寒く、緑があまりないのに、日本は暖かく植物が青々としていることや日本の商店には商品が豊富なことだそうです。

彼は、状況が許せばサハリンに帰ってから研修の成果を生かしてオヒョウやカレイの種苗生産に取り組んでみたいと話していました。

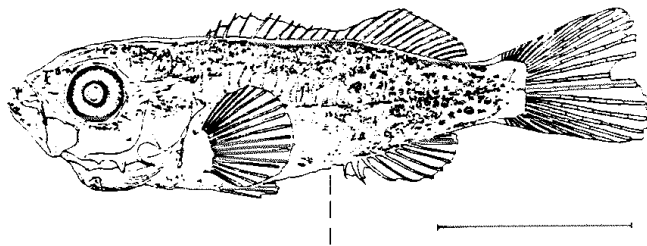
ビリュコフ氏は、研修期間中栽培センター職員と積極的に交流を行いましたが、最終



日の6月22日には栽培センター職員とサハ
リンの漁業を中心としたディスカッション
が行われ、サハリンばかりでなく、ロシ

アの水産についての話題に花が咲いていま
した。

(高丸禮好 栽培漁業総合センター沿岸部)



クロソイ稚仔(前田圭司氏提供)

中央水試工事報 第1号

～中央水試庁舎改築工事始まる！～

中央水試の庁舎改築工事については本誌第12号（平成3年1月）でもお伝えしたところですが、その後基本設計、実施設計を終え、いよいよ今年から平成7年までの4年間で、約45億円の費用をかけて工事が実施されることとなり、この6月に旧施設の一部取壊しに着工いたしました。

本誌では、シリーズで工事の進捗状況をお伝えしたいと思います。

初回は、改築計画の概要と旧施設の一部取り壊し状況等についてお知らせします。

新しい試験研究体制の構築を目指して

現在の中央水試庁舎は、昭和6年に完成し、水産試験場として当時では東洋一の規模と偉容を誇った施設です。しかし建造後

60年以上を経過し、老朽化が激しく、新たな試験研究ニーズに対応する施設整備も困難となっていました。

沖合・遠洋漁業がかつてない厳しい状況におかれている中で、沿岸漁業や養殖業の重要性がますます高まりつつあり、北海道周辺海域におけるより有効な資源管理技術や栽培漁業技術の開発、特に北海道が立ち後れている養殖業の分野、また食品の安全性向上技術の分野などに、試験研究課題は山積しています。

新しい庁舎は、このような水試への期待と責任にこたえるため、最先端の優れた研究環境を備えると同時に、地域の風土にふさわしいうるおいとぬくもりを持った、開かれた水試を目指して建設されます。

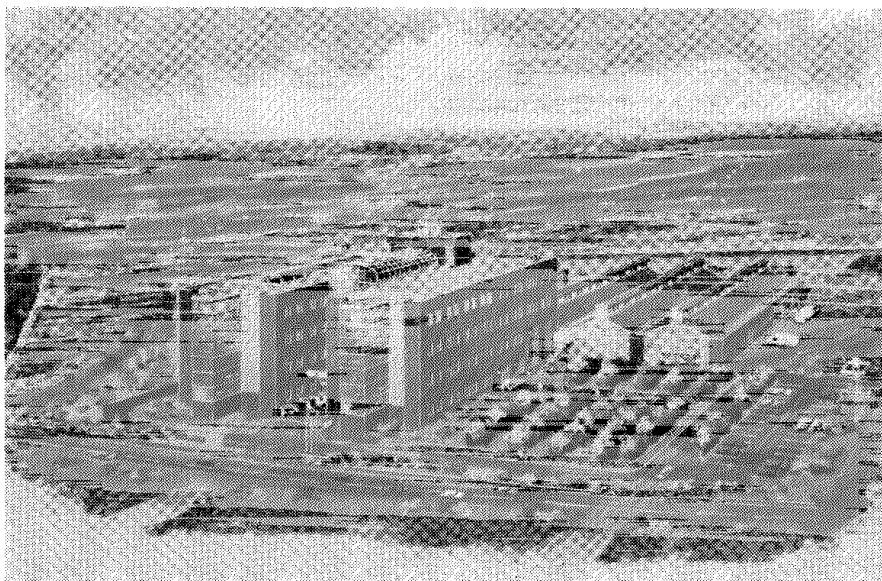


図1 中央水試新庁舎外観図

改築計画の概要

1 建物の概要

図1に建物の外観を示しました。

新しい庁舎は管理研究棟（手前の2棟に分かれた4階建て）、飼育棟（管理研究棟の陰）及び実験棟（右奥の3つ並んだ三角屋根）の3つのブロックから成り、現庁舎を取り壊しながら同じ敷地内に建て替えていく形で建設されます。以下に各棟の概要を紹介します。

(1) 管理研究棟

鉄筋コンクリート造り 4階建て 延べ面積5,276㎡ 建築面積1,717㎡ 高さ約24m

この棟には、各部の執務室及び実験室、各種会議室、建物の維持管理施設のほか、一般の皆さんにも開放する試験研究ギャラリー（展示室 図2）や図書室が設けられます。また1階には後志北部地区水産技術普及指導所、石狩後志海区漁業調整委員会

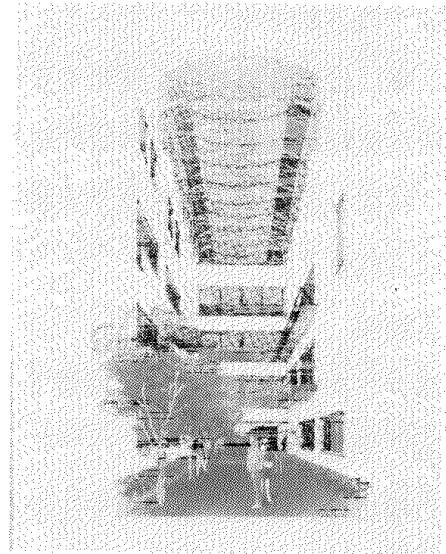


図3 エントランスホール内観図

事務局も入居します。

正面玄関から建物に入ると、4階吹抜けで屋根がガラス張りの「アトリウム」と呼ばれる明るく広い空間があり、冬でも暖かさにあふれ、隣接する試験研究ギャラリーとともに開かれた水試のシンボルゾーンとなっています。（図3）。

(2) 飼育棟

鉄筋コンクリート造り 平屋建て 面積

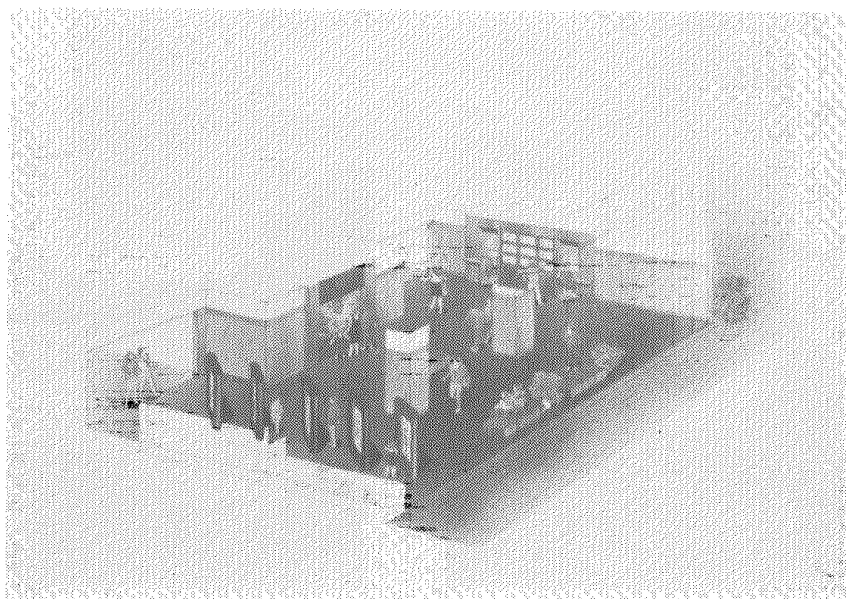


図2 試験研究ギャラリー内観図

1,299㎡ 高さ約9 m

この棟には、養殖技術を開発するための大規模な魚類飼育施設、魚病研究施設、バイオテク技術を研究する生物工学実験室などが設けられます。

(3) 実験棟

鉄筋コンクリート造り 平屋建て 面積1,300㎡ 高さ約9 m

この棟には、漁場造成技術や生物と流れの関係などを研究する水産工学実験施設、加工実験施設、生物測定室、調査機器保管庫などが設けられます。

2 予定工期

管理研究棟：平成4年6月～平成5年12月

飼育・実験棟：平成5年10月～平成6年12月

取水施設：平成4年度～平成6年度

外構・土木工事：平成7年度

旧庁舎の解体・基礎工事始まる



図4 解体される加工場

6月10日から、本庁舎を除いた付属施設（加工場、冷蔵庫、魚具保管庫、くん製室、測定室及び飼育室）の解体工事が始まりました。職員らの見守る中、幾多の輝かしい研究成果を生み出す舞台となった古い木造の加工場や測定室は、大型バックホウによりみるみるうちに取り壊されました（図4）。またコンクリート造りの冷蔵庫や飼育室などは、油圧ブレーカーや圧砕機によって徐々に取り崩されていき、解体には10日以上かかりました。その後解体材の搬出作業に入り、6月末には野球場ほどの広々とした跡地の整地を完了しました（図5）。この跡地に新しい管理研究棟が建てられます。7月7日には、請負業者の主催による安全祈願祭が行われました。この祈願祭には、来賓として阿部余市町長、中島余市郡漁協組合長をはじめとする地元関係者の皆さん、道からは向田副知事らが出席し、工事関係者を含め約120名により盛大に行われました。（図6）。



図5 解体跡地の整地

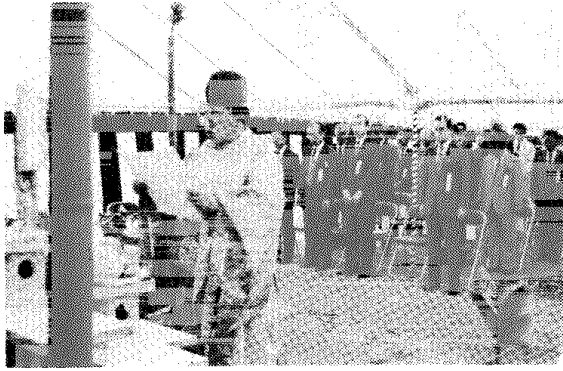


図6 安全祈願祭

8月上旬現在、管理研究棟の杭工事と並行して基礎工事が順調に進められており、大型クレーンやアースドリル、掘削土砂を運ぶダンプカーなどが連日忙しく立ち働いています（図7）。工事現場は、旧庁舎の窓から見近に眺められますが、多くの人々の手により建物が作られていく様子や夜遅

くまでともし続ける詰所の明かりを見るにつけ、新しい研究施設が次第に現実のものとなりつつある嬉しさと同時に、その建物にふさわしい優れた研究成果を生み出すという我々水試職員の重い使命を改めて感じずにはられません。

施工図面の打合せも2階まで進んできました。各研究部職員が分担して実験室の備品レイアウトやコンセント位置、消費電力のチェックなどを念入りに行い、請負業者との最終確認を続けております。

次回の工事報では、組み上げられていく建物の外郭がある程度お見せできるようになるでしょう。

（中央水試 企画情報室）

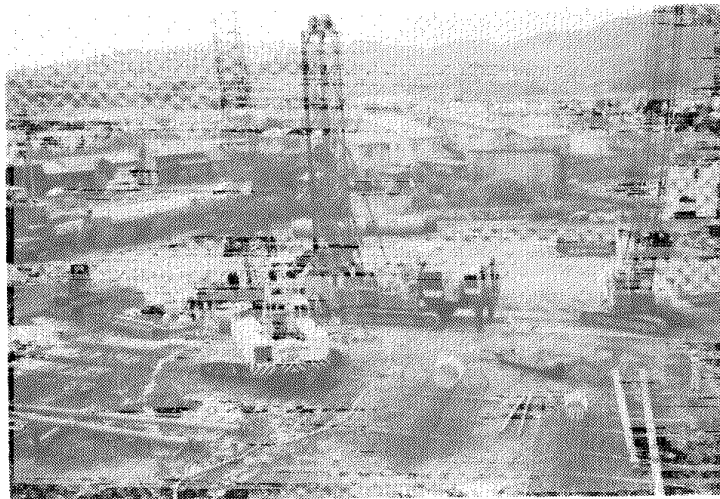


図7 杭工事の現場

「案内板」

北海道スケトウダラ研究シンポジウム

北海道周辺海域におけるスケトウダラの資源・生態研究の現状と展望

日時：1992年9月28日～29日 場所：かでる2、7（札幌市中央区北2西7）

第1日（28日 大会議室）9：30～17：30

＜基調講演：前田辰昭北海道大学名誉教授＞

＜資源・生態に関する講演＞

＜パネルディスカッション＞

座長：辻 敏（元函館水試場長）

パネラー：高橋昭一（指導連常務理事）

砂山 繁（釧路機船組合理事）

高木金次郎（加工連副理事長）

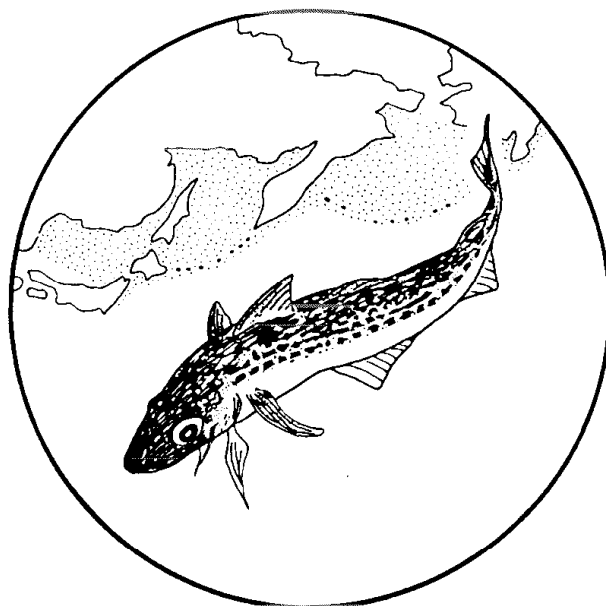
前田辰昭（北大名誉教授）

桜井泰憲（北大水産学部助手）

村田 守（北水研資源管理部長）

林 和明（水産部技監）

小池幹雄（函館水試漁業資源部長）



第2日（29日 820研修室）9：30～17：00

＜招待講演：L.M.ズヴェリコーワ博士 太平洋漁業海洋研究所サハリン支所副所長＞

＜研究発表会・研究談話会＞

来る9月28日(月)～29日(火)、北海道水産部主催（事務局：中央水産試験場）によるスケトウダラの資源・生態に関するシンポジウムが開催されます。

シンポジウムの目的は、これまで水産研究者が培ってきた調査研究成果の総括や最新の研究成果を公表し、水産業界や行政機関の方々を含めた幅広い論議を行うことにより、21世紀に向けた本道水産業の期待に答えられる調査研究を展望することです。

第1日目は、スケトウダラの生態・資源やスケトウダラを取り巻く諸情勢をレビューし、業界・行政・水産研究機関代表者によるパネルディスカッション『これからのスケトウダラ研究に求められるものは！』を設定して総合討論を行いますので、多くの方に出席していただきたいと思います。

問い合わせは、中央水試『スケトウダラシンポジウム事務局』へお願いします。

（中央水試漁業資源部・企画情報室）

人 事 の 動 き

平成4年3月～7月 () は前職

退 職

○平成4年3月31日付

中央水試特別研究員	中村全良
中央水試専門研究員	福田敏光
中央水試研究職員	横山善勝
中央水試主任	中村まり子
函館水試調査員	表谷二三雄
函館水試専門研究員	佐々木茂
釧路水試北辰丸甲板長	阿部岩雄
中央水試総務部総務課長	松田峰亮
釧路水試研究職員	田中啓之

○平成4年5月21日付

中央水試副場長	漆崎碩雄
---------	------

採 用

○平成4年4月1日付

中央水試主事	堀圭一郎
函館水試 "	今 聡人
釧路水試 "	入江義信
釧路水試研究職員	河野陽子
網走水試 "	木村 稔
網走水試 "	藤岡 崇
稚内水試 "	渡野邊雅道

○平成4年7月1日付

稚内水試北洋丸船員	上田泰輔
-----------	------

○平成4年8月1日付

稚内水試北洋丸船員	宮崎正人
-----------	------

異 動

○平成4年4月1日付

中央水試総務部長(釧路水試企画総務部長)	藤田勝康
水産孵化場総務部長 (稚内水試企画総務部長)	佐久間猛
釧路水試企画総務部長(函館漁業研修所長)	山本孝三
稚内水試企画総務部長 (漁業管理課課長補佐)	山崎 宏
函館水試室蘭支場長 (稚内水試漁業資源部長)	尾身東美
稚内水試漁業資源部長 (函館水試漁業資源部主任研究員)	宇藤 均
中央水試総務部総務課長 (留萌支庁水産課漁業管理係長)	山崎 勲
釧路支庁水産課漁政係長 (網走水試企画総務部総務課総務係長)	石塚 治
釧路支庁水産課主査(調整) (釧路水試企画総務部総務課主査)	斎藤義彦
根室支庁水産課主査(国際漁業) (函館水試企画総務部総務課主査)	隼木正裕
函館水試企画総務部総務課主査 (漁業管理課主任)	小島郁夫
釧路水試企画総務部総務課主査 (水産経営課主任)	山蔦恒夫
網走水試企画総務部総務課総務係長 (水産経営課主任)	三浦宏次
栽培センター総務課総務係長 (渡島支庁社会福祉課主任)	成田雅巳
栽培漁業課 (中央水試(余市郡漁協派遣)技師)	沢田正則
宗谷支庁水産課 (釧路水試企画総務部総務課主事)	丹羽章夫
中央水試漁業資源部主任研究員 (中央水試漁業資源部主任研究員兼沖合科長)	吉田英雄
中央水試加工部主任研究員 (中央水試加工部主任研究員兼加工科長)	加藤健仁
函館水試漁業資源部主任研究員 (釧路水試漁業資源部主任研究員兼沖合科長)	依田 孝

釧路水試漁業資源部主任研究員兼沖合科長
(網走水試漁業資源部主任研究員) 山岸吉弘

網走水試漁業資源部主任研究員
(中央水試漁業資源部管理技術科長) 鳥澤 雅

中央水試漁業資源部沖合科長
(函館水試漁業資源部沖合科長) 中田 淳

“ 漁業資源部管理技術科長
(網走水試漁業資源部沿岸科長) 西内修一

“ 海洋部環境生物科長
(水産孵化場増毛支場増殖科長) 平野和夫

“ 加工部加工科長
(中央水試加工部利用科長) 臼杵睦夫

“ 加工部加工科長
(“ 企画情報室企画課長) 今村啄磨

“ 企画情報室企画課長
(釧路水試利用部利用科長) 飯田訓之

函館水試漁業資源部沖合科長
(中央水試海洋部研究職員) 田中伊織

(兼) 釧路水試利用部原料化学科長
(釧路水試利用部主任研究員) 船岡輝幸

釧路水試利用部利用科長
(釧路水試利用部研究職員) 北川雅彦

網走水試漁業資源部沿岸科長
(稚内水試漁業資源部研究職員) 佐藤 一

中央水試研究職員(栽培漁業課技師) 川井唯史

“ (函館水試室蘭支場研究職員) 櫻井 泉

“ (稚内水試研究職員) 前田圭司

“ (網走水試研究職員) 山口幹人

函館水試(原子力環境センター研究職員) 松田泰平

“ 室蘭支場(中央水試研究職員) 堀井貴司

稚内水試(中央水試研究職員) 三橋正基

水産孵化場真狩支場(中央水試研究職員) 鷹見達也

釧路水試北辰丸甲板長
(稚内水試北洋丸甲板長) 久保田照明

“ 北辰丸操舵長
(釧路水試北辰丸工作長) 会津松夫

“ 北辰丸工作長
(稚内水試北洋丸航海主任) 中村勝己

稚内水試北洋丸甲板長
(釧路水試北辰丸操舵長) 田沢佑二

“ 北洋丸(釧路水試北辰丸船員) 永田誠一

漁政課総括水産業専門技術員
(栽培漁業総括水産業専門技術員(兼)中央水試) 安住芳雄

中央水試水産業専門技術員
(日高東部水産技術普及指導所専門普及員) 武田 榮

函館水試水産業専門技術員
(栽培漁業課水産業専門技術員(兼)中央水試) 中尾博巳

函館水試室蘭支場主任水産業専門技術員
(栽培漁業課主任水産業専門技術員(兼)中央水試) 嶋崎英夫

釧路水試水産業専門技術員
(檜山南部水産技術普及指導所主任) 福井 滋

網走水試水産業専門技術員
(室蘭水産技術普及指導所専門普及員) 鈴木孝輝

稚内水試水産業専門技術員
(栽培漁業課水産業専門技術員(兼)中央水試)
(4. 7. 1付主任水産業専門技術員) 工藤隆士

水産部副参与(中央水試総務部長) 武内 弘

函館水試特別研究員(函館水試室蘭支場長) 中山信之

中央水試専門研究員
(中央水試海洋部環境生物科長) 田村眞樹

○平成4年5月1日付

中央水試企画情報室(宗谷支庁水産課主事) 益村尚隆
宗谷支庁水産課(稚内水試企画総務部主事) 加藤 昇
根室支庁水産課(中央水試企画情報室主事) 村木俊文

○平成4年6月1日付

中央水試副場長兼企画情報室長
(中央水試企画情報室長) 富田恭司

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。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
F A X 0135 (23) 3141

北 海 道 立 函 館 水 産 試 験 場

042 函館市湯川町1-2-66
電 話 0138 (57) 5998
F A X 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
F A X 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
F A X 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
F A X 0154 (24) 7084

北 海 道 立 網 走 水 産 試 験 場

099-31 網走市鱚浦 31
電 話 0152 (43) 4591
F A X 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
F A X 01582 (3) 3266

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
F A X 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
F A X 01372 (7) 2235