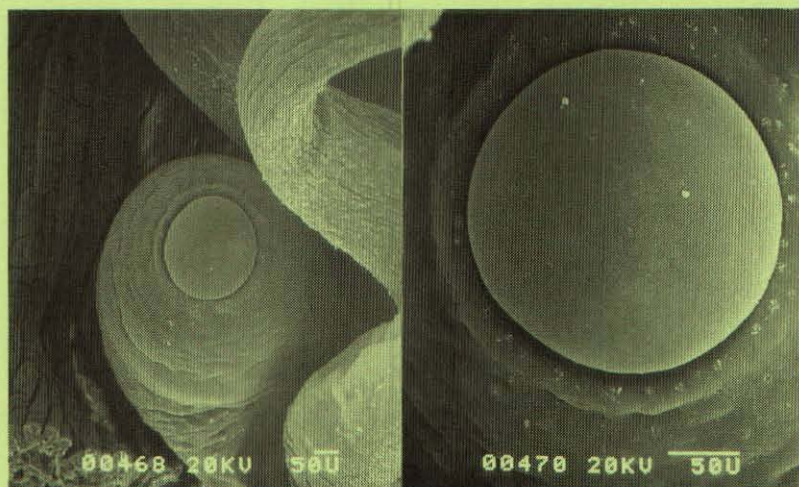


釧路水試だより

62



走査電子顕微鏡で観察したホタテガイの眼

- オホーツク公海のカラスガレイについて
- 幅広のソウハチについて
- 達古武沼の水質
- キンコについて
- 日本生態学会（釧路）で研究発表
- 企画総務部の紹介
- 人事異動

平成元年 9 月

北海道立釧路水産試験場

オホーツク公海のカラスガレイについて

依田 孝・井上 卓
下田 隆利・晴山 義範

はじめに

昭和六十一年の第二回日ソ漁業委員会においてソ連邦二〇〇海里水域内での底刺網漁業が前面的に禁止されました。特に既存漁業者が最も多い根室地域ではこの漁業に対する依存度が高く、漁業経済に大きな影響を与えました。

こうした背景の中で、未利用漁場開発調査の一環として、昭和六十一年六月下旬、オホーツク公海での新規漁業に活路を求め、根室・落石漁協所屬船による底刺網の試験操業（特別採捕）が実施されました。当海域での漁獲対象種はカラスガレイ（通称、ギンガレイ）で、この種の漁業生物学的な知見は極めて少ない現状にあります。

当水試では昭和六十一年の試験操業開始時より、根室支庁経済部水産課、根室漁協関係者と共同で生物調査を実施し、調査は継続中ですが比較的資料が連続している昭和六十三年の調査結果から、カラスガレイの生態について、現在まで得られている知見を整理しましたので、その一部を紹介します。

1. カレイ類について

北海道近海でのカレイ類は約三〇種が知られていますが、重要な漁獲対象種は十八種ぐらゐで、他種は経済価値が低いものです。しかし、近年ではベリング海周辺海域で遠洋底びき網による北方系のカレイ類は、大きく二つのグループに区分され、一つは比較的大きな口と鋭い歯を持ったもの、他は小さい口と鈍い歯を持ったものです。前者にはアブラガレイ属、オヒョウ属、カラスガレイ属、ウロコメガレイ属、アカガレイ属などで、後者にはマコガレイ属、サメガレイ属、ヒレグロ属、ハバガレイ属などが含まれています。

2. カラスガレイについて

「分布・形態」
カラスガレイ属は北太平洋産のカラスガレイと北西太平洋産の種との間の関係（同種か、別種か）がはっきりせず論議の余地があります。

北海道近海ではオヒョウ、アブラガレイの漁獲量減少と対照的に、道東太平洋、根室海

峡（羅臼沖）、オホーツク海（北見大和堆東部）でカラスガレイの漁獲量が目立っています。特に、根室海域の羅臼沖では底刺網で昭和六十三年の場合、年間約一、〇〇〇トン、金額で約三・八億円に達しています。道東太平洋（根室海峡（羅臼沖）で漁業関係者は通称、ギンガレイ、オキヒラメと称しているのは標準和名でカラスガレイです。その分布域はベリング海（オホーツク海、道東太平洋）相模湾まで及び、水深一〇〇〜七〇〇mの底層に生息しています。北海道周辺海域では道東太平洋と根室海峡、オホーツク海にかけての砂泥質に多く分布していますが、何故、標準和名でカラスガレイとなったのかその由来は不明です。おそらく体色が黒く特に無眼側の体色が淡暗紫色を呈しており、鳥のカラスに類似した体色からと想像されます。ただし、鳥のカラスのように頭脳が発達しているかどうか・・・

地方名で一般的にギンガレイと称するのは漁業者の話では鮮度が良好な時の体色が銀色化していることに由来しているようです。また、魚屋やスーパーの鮮魚コーナーで刺身として販売されているオキヒラメはヒラメの代用品として販路が確立されていますが、肉質は白くやや油っぽいのが新鮮なものは刺身としては美味で、オキヒラメとして商品化されています。その名付親は誰か知りませんが、素晴らしい商品名だと感心させられます。

カラスガレイの外部形態（図一）をみま

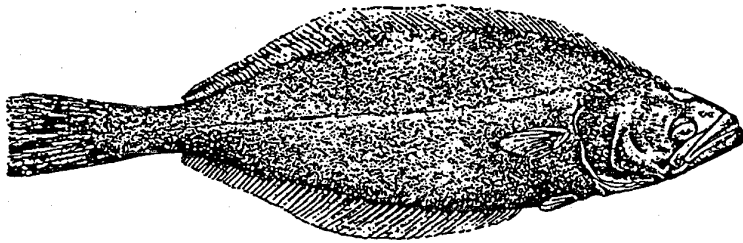


図-1 カラスガレイ
「北海道沖海底びき網」(1971)より転載

すとアブラガレイ属と極めて類似しており、体形は側扁しやや細長く有眼側の体色はほとんど淡暗紫色で体表は滑らかで、口縁は特に濃色で無眼側は黒味の強い汚白色を呈することにより識別は容易です。体長は1.1-2.2mに達し、体重三四・五kgに達するものがあります。なお、雌雄間の形態的差異は認められません。

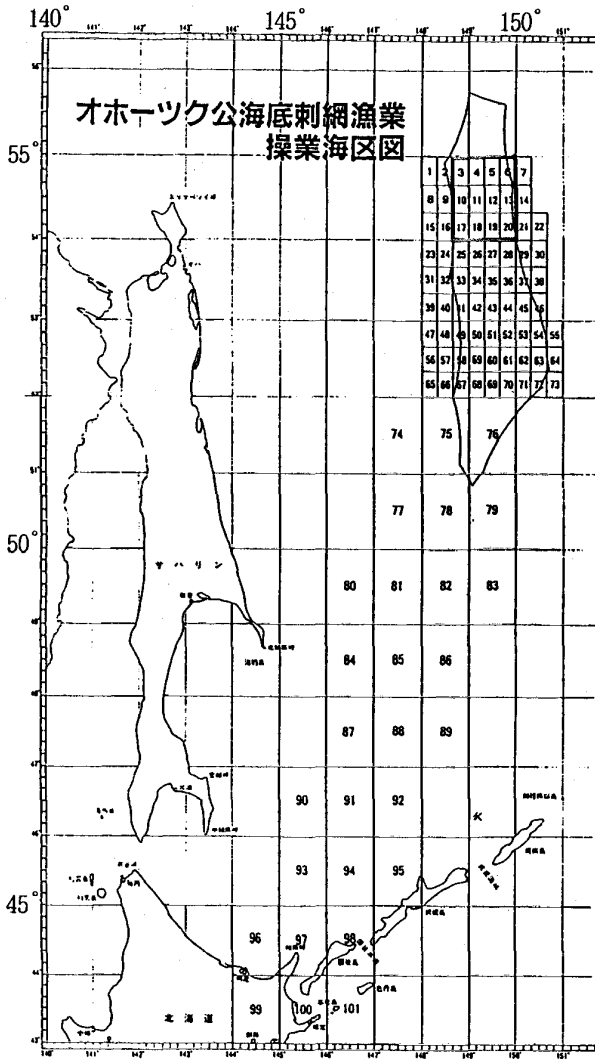


図-2 調査海域(黒点)

3. 生物調査
オホーツク公海のカラスガレイの漁期間中における、時期別、水深別、分布特性を把握するため月一回を原則として、各船の協力を得て水深別に配置して無作為で五十尾を抽出後、冷凍標本し帰港後、根室漁協に搬入して生物調査を行いました。
標本の採集時期は昭和六十三年五月七日、五月二十八日と六月十五日、七月十七日、八月二〇日と二十六日、九月十四日と二十二日、

十月二十一と二十七日、十一月十八と二十三日の計七回の一斉調査を実施しました。その調査範囲(図12)は北緯五十四度から五十五度、東経一四八度五十分一四九度五十分の海域です。調査点は三十六か点の水深四五〇〜九八七mで、標本尾数は雌一、〇七四尾雄六三〇尾の合計一、七〇四尾について精密測定しました。
漁場の海底地形は東経一四九度を基線として、北緯五十四度二十〜五十分にかけての北

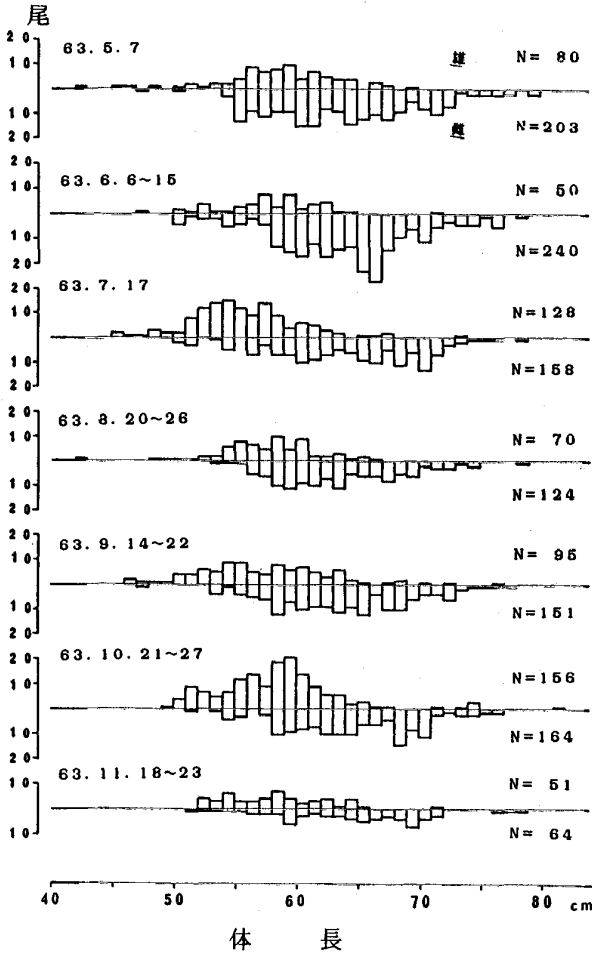


図-3 時期別、雌雄別、体長組成

部海域がカラスガレイの好漁場となつていま
す。等深線は五十四度五十分には水深五〇〇
m、五十四度三十分は六〇〇mとなつており、
比較的緩やかな海底地形で七〇〇m台まで達
するが、それより南側では次第に急斜面とな
り水深一、〇〇〇m以上の深海となります。
底質は各船の協力を得て、前述した好漁場の
底質を十五か点で採集したが、これらは肉眼
観察の結果、すべて軟泥（細砂を含む）でし
た。

(1) 体長・体重組成
今回の標本について、時期別、雌雄別、体
長組成(図-3)をみると、雄は体長四十五・
五〜七十二・五cm、雌が四十五・五〜八十四・五cm
の範囲で、雄は二峰型(五〇cm、六〇cm)、
雌が三峰型(六〇cm、六五cm、七〇cm)、体
重組成(図-4)では、雄が〇・七五〜五・
七五kg、雌は一・〇〜八・七五kgの範囲で、
雄は二峰型(一・五kg、二・五kg)、雌が三
峰型(二・〇kg、三・〇kg、四・〇kg)が推
測され、体長組成と同様に複数の年級群で構
成されています。

漁期中を通じて水深四六〇〜七〇〇mでは
体長五〇cm(体重二・〇kg前後)、水深七
〇〇m前後では体長六〇〜七〇cm(三・〇
〜四・〇kg)が漁獲の主体を占める傾向がみ
られます。図示していませんが、時期別、水
深別、性比の割合は大きな違いは認められな
く、水深四六〇〜七〇〇mでは雄個体、七〇
〇m前後は雌個体の出現頻度が高い傾向がみ
られます。

前述した時期別、雌雄別、水深別の体長・
体重組成を比較すると、両者とも雄より雌の
方が大きい傾向がみられます。この傾向は前
年度の調査と類似しています。このことは、
他のカレイ類についても同様の結果が得られ
ています。

カラスガレイの体長と年齢の関係を把握す
るため、今回の標本について耳石を採集した
が、他種カレイに比べて極めて薄く、有眼側
のものは前方の縁辺から中心に向かう深い溝
があり、成長帯と休止帯との区別は不鮮明で
休止帯数の判読は困難でした。

既往の知見(NMFS Proc. Report 一九七六)では、雄の場合は六歳
四十二・七cm、七歳 四十七・二cm、八歳
五十一・四cm、九歳 五十五・四cm、十歳
五十九・四cm、十一歳 六十三・一cm、十二
歳 六十六・一cm、十三歳 六十六・八cm、
十四歳 七十一・四cmと記載されており、今
回のオホーツク公海における漁獲物組成は六
〜十四歳に相当します。

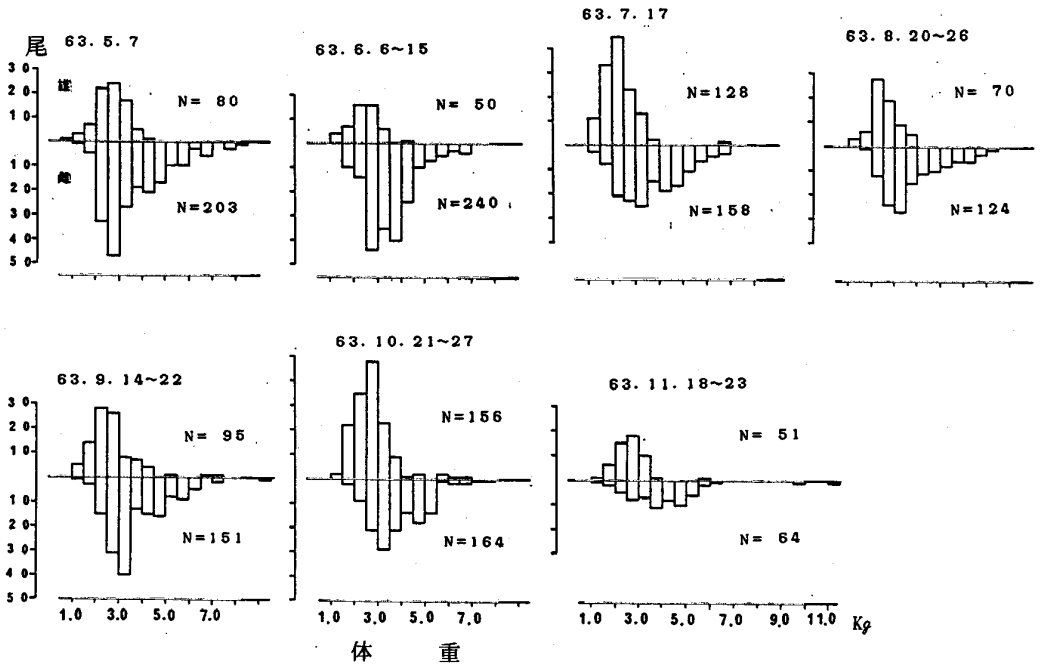


図-4 時期別、雌雄別、体重組成

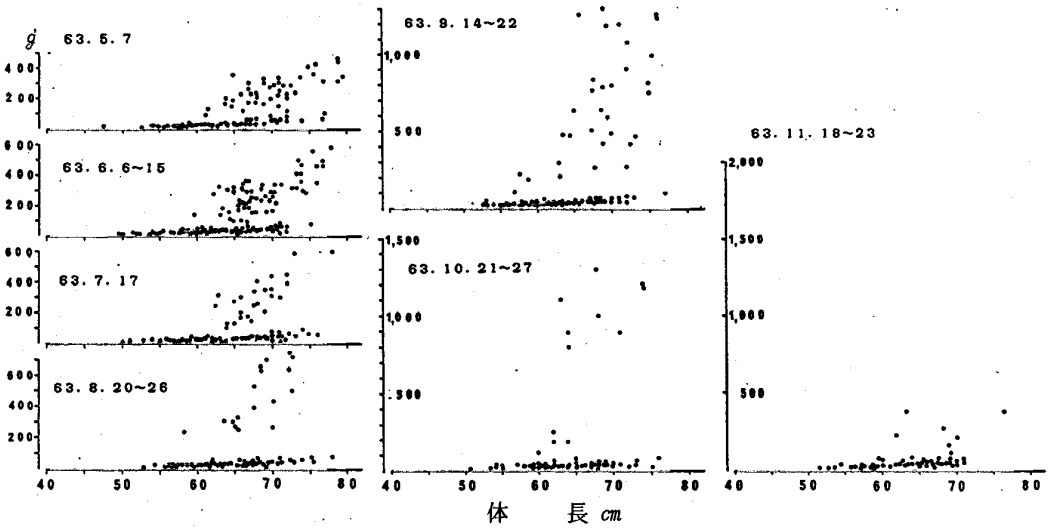


図-5 時期別、雌の生殖巣重量の変化

(2) 生殖巣重量の変化

時期別、雌雄別、生殖巣重量の変化では、雌(図15)は五月上旬が二〇〇〜三〇〇g、六月上旬は三〇〇g前後、七月中旬が三〇〇〜四〇〇g、八月中〜下旬が三〇〇〜七〇〇gにそれぞれ中心があります。九月中旬と十月下旬では一、〇〇〇g前後(体長六十五cm以上)の個体が出現していますが、十一月中旬ではすでに産卵後のもと思われる個体(肉眼観察では生殖巣が萎縮)が認められます。一方、雄(図16)は五月上旬で一〇〇g、六月上旬が一五〇g、七月中旬は一五〇〜二〇〇g、八月中〜下旬が二〇〇g前後、九月中旬は四〇〇g前後にそれぞれ中心があり、十月下旬と十一月中旬は二〇〇g以下に減少傾向を示しています。

前述した生殖巣重量の変化をみると、九月中旬に生殖巣重量は増大する傾向がみられ、既往の知見(前述、一九七六)では産卵期は九月以降と記載されており、今回の調査結果と類似した傾向が示唆されます。なお、雄は体長五十五cm以上(体重二kg前後)、雌が六十三cm以上(三kg前後)になると、生殖巣重量は増大し産卵に関与することが推測されます。

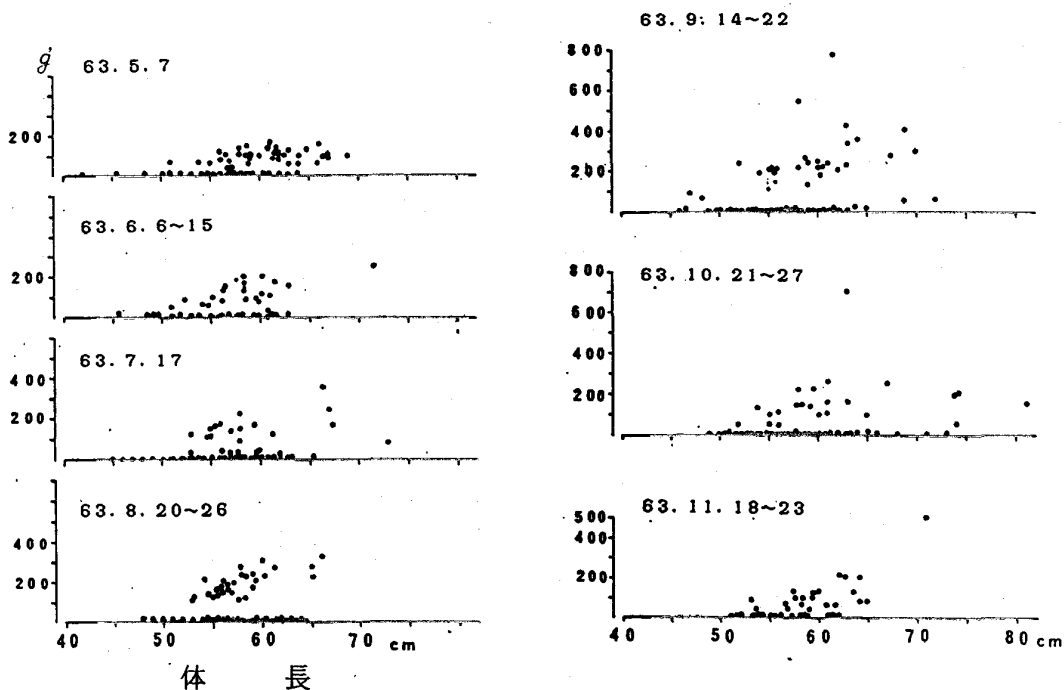


図-6 時期別、雄の生殖巣重量の変化

表-1 時期別、胃内容物の組成 (昭和63年)

調査時期 胃内容物	5.7	5.28~ 6.15	7.17	8.20- 26	9.14- 22	10.21- 27	11.18- 23	合計	
	尾数	尾数	尾数	尾数	尾数	尾数	尾数	尾数	%
空胃	253	261	248	131	211	266	104	1,474	86.8%
スケトウダラ	18	24	30	55	29	13	5	174	10.2%
イカ類	11	3	5	-	4	9	3	35	2.1%
ゲンゲ類	-	-	-	-	1	1	2	4	0.2%
タコ類	-	-	1	1	-	-	1	3	0.2%
エビ類	1	1	-	-	-	-	-	2	0.1%
サケ類	-	-	-	-	1	1	-	2	0.1%
イトシキダラ	-	1	-	-	-	-	-	1	-
カジカ類	-	-	-	1	-	-	-	1	-
ベニズワイガニ	-	-	1	-	-	-	-	1	-
合計	283	290	285	188	246	290	115	1,697	100%

(3) 胃内容物について

時期別、胃内容物の組成を表1に示しました。

各時期の胃内容物をみると、スケトウダラ(一〇・二%)を捕食している個体が多く、次いでイカ類(二・一%)、ゲンゲ類(〇・二%)、タコ類(〇・二%)、エビ類(〇・一%)、サケ類(〇・一%)の順です。これらのことから、カラスガレイは特定の魚種を選択的に捕食するのではなく、その海域や遊泳層に多く生息している魚や表層魚(サケ類、体長十五cm前後)も捕食していることから、カラスガレイは運動性に富み活発で、時間帯によって垂直移動をすることが推測されます。

おわりに

オホーツク公海での試験操業は三カ年を経過し、カラスガレイの年間漁獲量は三、〇〇〇トン前後に達し、新規漁業として軌道に乗っています。しかし、近年では輸入量の増加(アイスランド、グリーンランド)によって魚価は低下し、厳しい漁業情勢にあります。漁獲されたカラスガレイは船上で頭部と尾部をカットし凍結処理されますが、販路としては主にフライの加工原料に用いられますが一部はヤング向けのフィッシュバーガーの原料に用いられ好評を得ています。いずれにしても漁獲物の付加価値の向上と消費拡大が望まれています。

今回の生物調査ではいくつかの知見を紹介

しましたが、カラスガレイの体長と年齢の関係をみると、他のカレイ類に比べて性成熟が九歳以上で高齢と推測されるので、適正自合の検討を行って、この資源を合理的に利用し、持続性のある漁業として確立することが、今後の重要課題です。

現在も本調査は継続中ですが、今後とも定型的な生物調査を実施して、オホーツク公海におけるカラスガレイの漁業生物学的な知見を得る努力をしますので、漁業関係者の協力と情報の提供を期待します。

最後にこの報告にあたり、生物標本の採集等に便宜を図っていただいた根室地区漁業振興協会大坂会長を始め各船主及び船長他乗組員の協力に対し深く謝意を表します。

(よりたかかし 釧路水試漁業資源部
いのうえたかし、しもでたかとし
はるやまよしのり
根室漁業協同組合指導部)

幅広のソウハチについて

吉田 英雄

一九八七年九月二八日、知人沖水深30〜50mで行われた釧路水試用船第5天昭丸によるシシャモ資源調査時に混獲されたソウハチの中で、非常に幅広の個体が見つかりました(図1の上)。普通のソウハチ(図1の下)は、他のカレイ類と比べてもスマートな形をしています。原因を調べたところ、多数の異常脊椎骨があることがわかりました(図2の上)。この個体の脊椎骨は、前から12〜31番目までの20個が前後から圧縮されたように変形していました。

脊椎骨異常個体は、魚類の人工種苗生産でよくみられる現象です。この原因としては、親魚の栄養状態やそれに伴う卵質の良し悪し、そして骨格が形成される初期発生段階での餌条件など、いろいろと考えられています。

ここでは、自然界でのソウハチの脊椎骨異常の頻度を少し調べてみました。

材料には、一九八八年九月一〜二一日の天昭丸による釧路沖でのシシャモ桁曳網調査(知人沖水深15〜50m)時に得られた、体長一八〜一八二mmの一〇三個体を用いました。それぞれ体長、体高を測定後、ソフテックス写

真により、異常脊椎骨の有無を調べました。(図3、表1)

異常脊椎骨を持つ個体の割合は、約7%でしたが、多くは3個程度であり、6個以上の異常脊椎骨を持つものは約2%でした。また、脊椎骨数の差による体高の違いはないようです。

作爲的に選んだ幅広のソウハチ2個体は、異常脊椎骨数も多く、体高もランダムサンプリングの場合より明瞭に大きいことがわかりました。

しかし、肉眼でもはっきり識別できる幅広のソウハチの自然界での割合は、1%以下と考えられます。

(よしだひでお・漁業資源部)

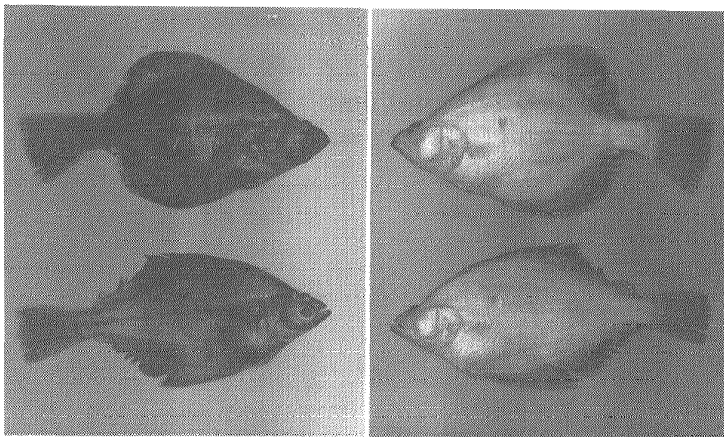


図1 幅広のソウハチ(上)と普通のソウハチ(下)の裏表

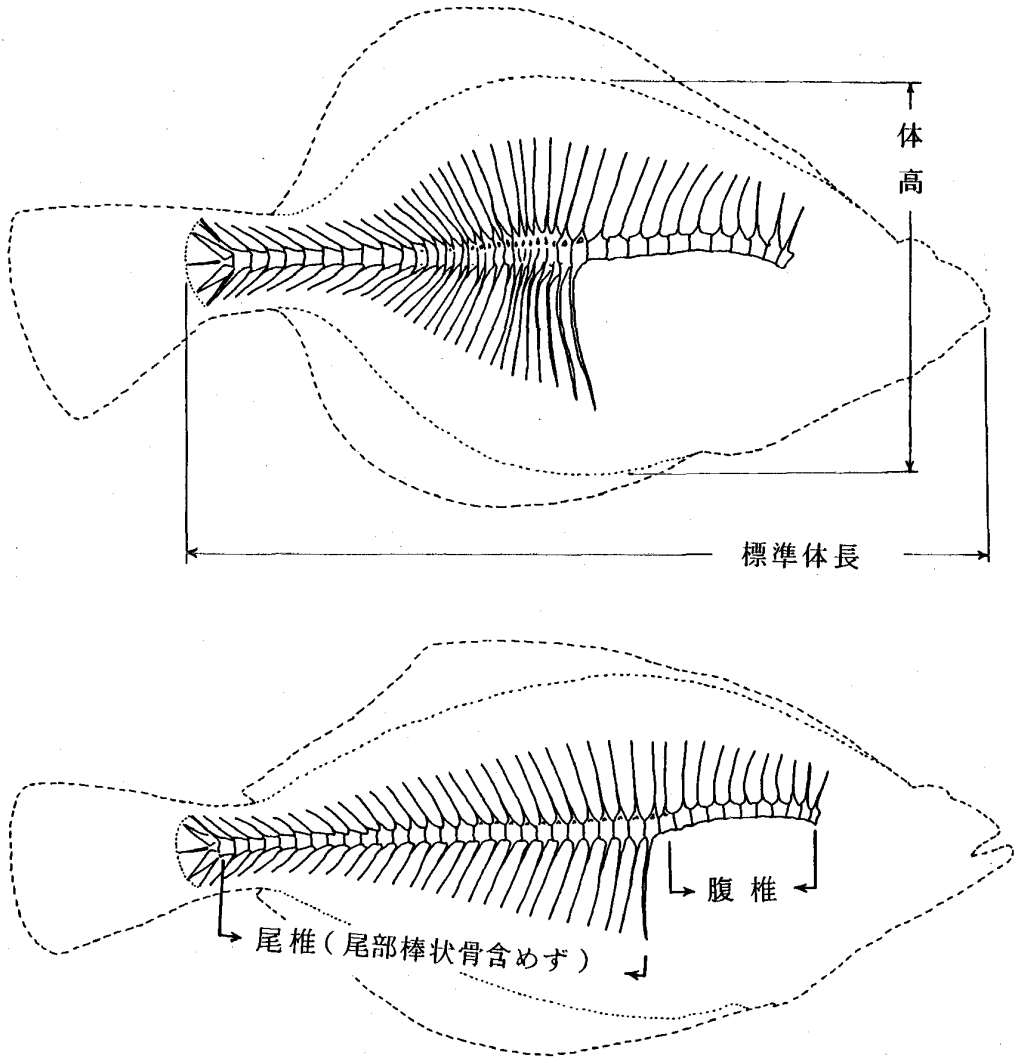


図2 ソウハチの脊椎骨(ソフテックス写真よりトレース)

上: 異常脊椎骨をもつ個体(標準体長 169^{mm}、体高 82^{mm})

下: 正常個体(標準体長 175^{mm}、体高 72^{mm})

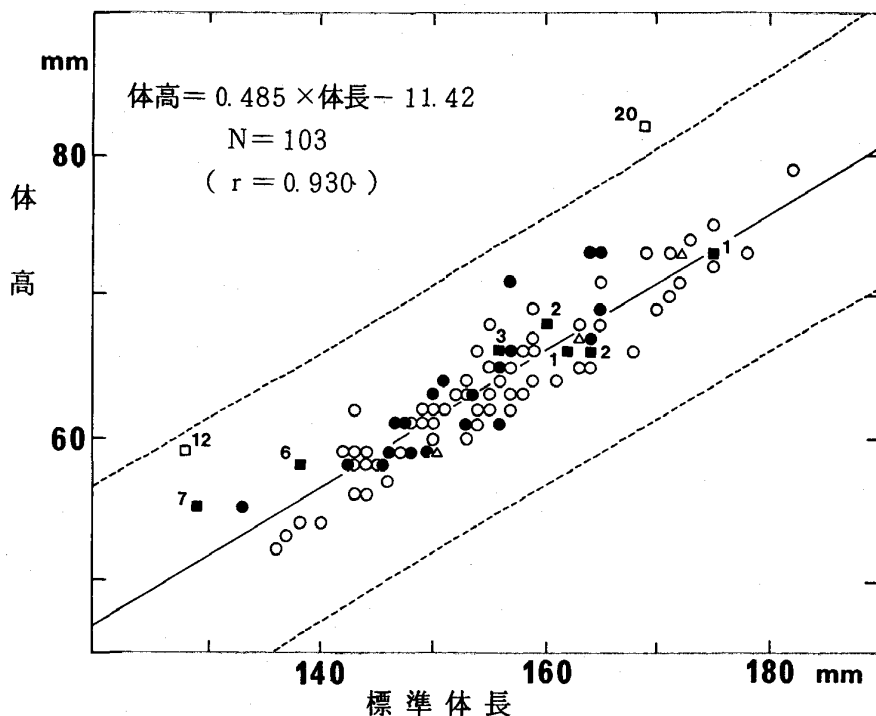


図3 ソウハチの体長と体高の関係。破線は個々の点の95%信頼限界を示す。

- ：脊椎骨数38のもの、N=24
 - ：脊椎骨数39のもの、N=69
 - △：脊椎骨数40のもの、N=3
 - ：異常脊椎骨数（少数）をもつもの、N=7
 - ：特に多数の異常脊椎骨をもつもの、N=2（作為的に選んだソウハチ）
- 図中の番号は、異常脊椎骨の個数を示す

表1 ソウハチの脊椎骨数と脊椎骨異常の程度

	腹椎+尾椎=脊椎骨数 (尾部棒状骨含めず)	個体数	異常個所・個数		
			腹椎	尾数	
ランダムサンプリング	10 + 28 = 38	1			
	11 + 27 = 38	23			
	正 常	11 + 28 = 39	64		
		12 + 27 = 39	5		
		11 + 29 = 40	2		
		12 + 28 = 40	1		
異 常	11 + 27 = 38	1		1*	
	12 + 26 = 38	1	1	1	
	11 + 28 = 39	5		2、2、3、6、7	
作為的サンプリング	11 + 27 = 38	1		12	
	異常 11 + 29 = 40	1		20	

* 脊椎骨の形は正常だが、血管棘が2本ある

達古武沼の水質

角田富男

はじめに

一九八七年に日本で二九番目の国立公園に指定された釧路湿原の東縁に塘路湖、シラルトロ湖および達古武沼の三湖沼がよこたわっている。そのなかで比較的大きな塘路湖およびシラルトロ湖ではワカサギをはじめとする漁業が行われている。しかしながら最も小さな達古武沼ではワカサギやフナ等が生息しているものの、遊漁がわずかに行われている程度に過ぎない。釧路町ではこの未利用水域である達古武沼でのジュンサイの栽培を検討しており、その可能性を探るため沼の水質の現況把握の調査依頼を町より受けた。

達古武沼は周囲五・四km、面積一・三七km²の長楕円形の小さな湖沼で、湖口から西へ延長五〇〇m程の細い水路を経て釧路川に通じている。湖の周囲はキタヨシの密生する湿原（釧路湿原の東端）で、その外側の北へ東へ南の三方には放牧地や草地が広がり、さらに低い丘陵がそれを囲んでいる。丘陵地から湿原を経て数本の河川が湖内に注いでいるが、最大の達古武川が延長六km程度で、いずれも極めて小さな河川ばかりである。

調査方法

八七年に別図に示すとおり、湖内に設けた五定点について表、底層水の観測と採水を実施し、水質分析を行った。ただし水深の極く浅いSt・5は表層のみ行った。季節変動をみるため調査時期は春、夏、秋季の三回としたが秋の調査は初冬季にずれ込んだ。

観測および分析項目は水深、水温、透明度、PH、DO、COD、塩素量、SS、鉄（溶解性）、ケイ酸、リン酸および無機窒素である。分析はほぼ「海洋観測指針」「水質汚濁調査指針」に依った。

結果および考察

別表に観測および水質分析結果を示す。各項目についての考察は以下のとおりである。

当湖の水位は観測されておらず正確な水位の変動は把握していないが、調査時の水深は中央域（St・3）付近で一・五m前後であり、全域的に浅い湖沼となっている。そのなかで中央から北部（St・1、2）にかけては一・一～一・六mでやや深い。これに対し南部のSt・4付近では一m未満と浅く、さらに南奥域の

St・5では〇・三～〇・六mと極めて浅くなっている。

湖内に流入する河川はいずれも小河川であり、湖水の流動は少なく滞留することが多いものと推察される。このため水深が浅いことも相まって水温は気温の影響を受けやすく、夏季には二〇℃前後に達し、表層間の温度差も極く小さい。十一月下旬の調査時は二～四℃であったが湖縁辺から氷結が始まっていた。（厳冬季には二〇～四〇cmの厚さに結水する。）

PHは七・五を中心に七・一～七・八で中性から極く弱いアルカリ性だが、春季のSt・5のみは他と異なり八・七と陸水としてはやや強いアルカリ性を示した。

DO（溶解酸素）は六・五～一三・四ppmであったが、そのなかで春季にはSt・5を除けば飽和度が七〇～九〇%で未飽和の状況を示した。夏季にはSt・2および4で一〇～一五〇%の高い過飽和度を示した。ここでは水草の繁茂の著しい水域で夏季の晴天時には光合成活動が旺盛となり、酸素の供給が多くなるためである。St・5は春も夏季とも極めて高く、水草や植物プランクトンの繁茂の多い水域と考えられる。

COD（化学的酸素要求量）をみると、工場排水や都市下水など人為的な汚濁水の流入しない自然湖沼では通常一～二ppmが高くても三ppm未満であるが、当湖はいずれの地点も高く有機性の極めて高い水質であるこ

とを示している。これは当湖が湿原に囲まれた湖沼であり、周囲の河川から有機性の高い腐植質のやち水の流入に因るものである。そのなかでも湖奥のSt・5では時に10ppmを超えて極めて高く、やち水のみならず他の汚濁影響も受けているものと考えられる(St・4、5奥の南岸に小河川が流入しているが、その上流域には小さな集落と畜舎等が点在する)。DOが夏季の一部水域を除いて全般的にやや低い傾向を示すものこの高有機性のためとみられる。

透明度は低く一・二—一・四m程度であった。しかしながら透明度の低い割にはSS(懸濁物)は少なく、一五ppmを超えた地点はなかった。これはやち水のため全域的に茶褐色を呈している透視は不良なもの、外海とは異なり湖面は静穏であることが多く湖水の流動も小さく、微細な泥土の粒子などは湖底に沈積して水中に懸濁することが少ないためである。結水が始まり湖水の流動が極く小さくなる初冬季にはSSが二—三ppmと著しく澄んだ状況になる。ただし、当湖は水深が浅いため結水期を除けば荒天時においては擾乱等により湖底からの浮泥、混合などが起りやすく、泥濁するものと推察される。

塩素量は三〇—四〇ppm前後で、釧路湿原周辺の他の湖沼で五—一五ppmが多いのに比較して若干高濃度である。釧路川下流域は平坦で標高差が極く小さいため、外海の大潮期の満潮時には旧釧路川との分水点付近ま

で川底に海水の遡上(塩水くさび)がみられる。時にその影響がさらに上流に位地する達古武沼に及び、塩素の溶融、残留がおこることも推察される。溶解性の鉄分は〇・〇二—〇・三五ppmで他の湖沼と比較してほぼ平常な溶存である。(泥炭地の明渠排水等からは多量の鉄分が溶出する。)

陸水のためケイ酸は高濃度の溶存を示している。降雨等により河川水の泥濁時にはさらに多量のケイ酸が湖内に搬入、溶存する。ケイ酸はケイ藻プランクト等の増殖の栄養源となる。

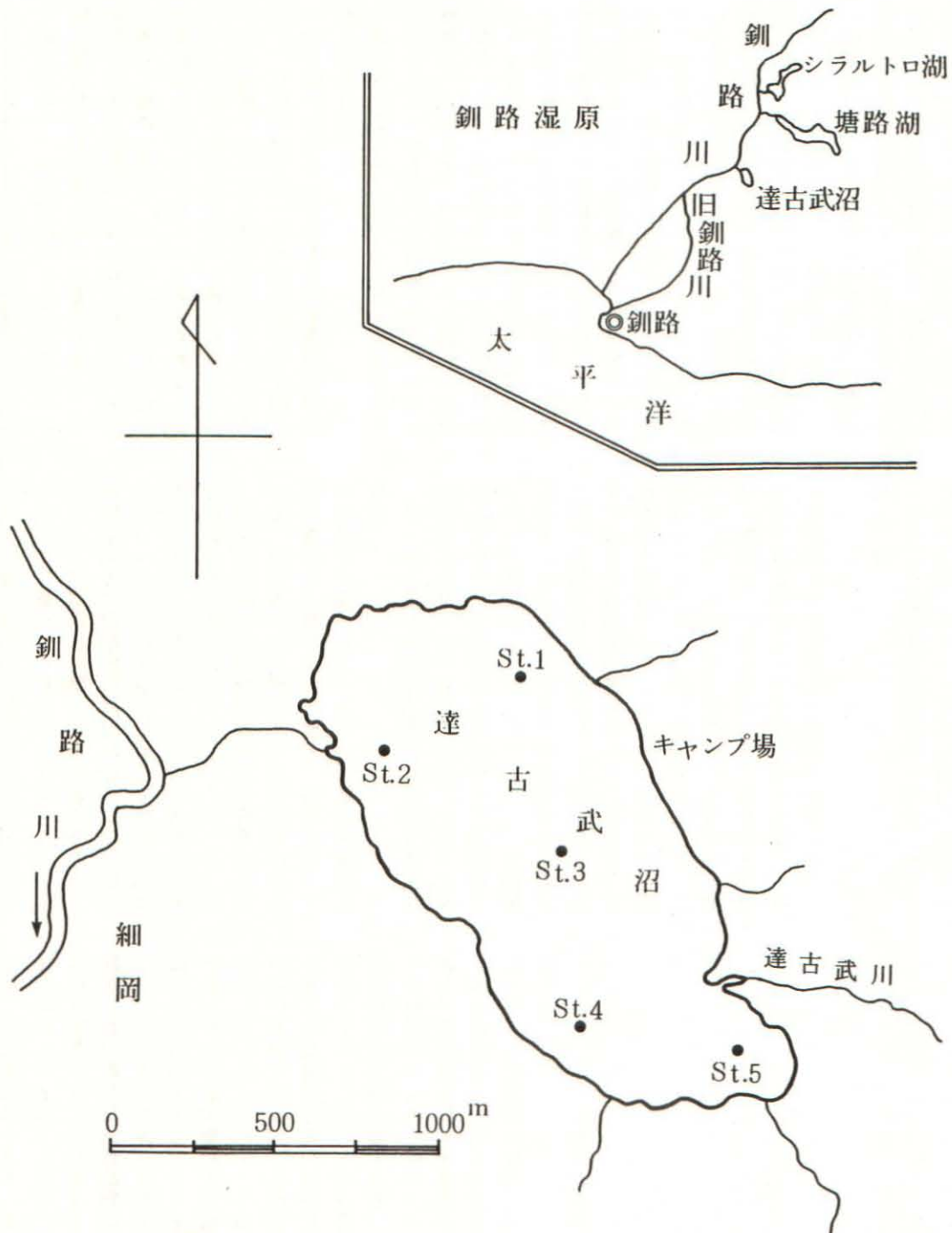
リン酸および無機窒素等の栄養塩も多量に溶存しており、富栄養型の湖沼であることを示している。無機窒素の溶存のうち春季はアンモニア態窒素(NH₄-N)が多く、亜硝酸態窒素(NO₂-N)および硝酸態窒素(NO₃-N)の溶存は極く少ない。しかしながら夏季には光合成活動の旺盛なSt・2および4では春季と同様であったものの、活動のやや緩慢なSt・1、3では逆に硝酸態窒素が多くなっている。これは光合成活動による窒素の消費が関連しているためである。またSt・5は他の水域と比較してケイ酸が著しく低く、リン酸が高いなど特異な水質を示している。

むすび

ジュンサイの生育水深は〇・三—二mで、そのうち〇・五—一・五mが適当な水深とされている。これからみて当湖は最適な水深で

ある。また水温は一五—二五℃の高温(特に採取期は二二—二三℃程度)が要求されるが、当湖は夏季には二〇℃前後となりほぼ適温が確保され、順調な生育が期待される。ただし二三℃程度まで上昇するか否かは今回の調査のみでは不明である。また栄養塩類が多量に溶存している富栄養湖で、水草の増殖、繁殖に適している。特にSt・2および4は生産性の高い水域であるが、この水域におけるジュンサイの栽培には現在繁殖している水草(ネムロコホネなど)との競合が懸念されるため水草の除去が必要となる。ただし湖奥のSt・5付近はアルカリ性がやや強くなることがあり、有機性も高く栄養塩の溶存状況も他の水域とは異なった特異な水質を示しており、ジュンサイの生育には若干不適な水域と推察される。

(かくだとみお 増殖部)



達古武沼水質調査地点図

別表 達古武沼水質調査結果

(1)

調 査 期 日	1987年6月10日									
調 査 地 点	St . 1		St . 2		St . 3		St . 4		St . 5	
調 査 時 刻	10 : 30		10 : 50		11 : 15		11 : 38		12 : 00	
水 深 (m)	1. 4		0. 9		1. 45		0. 75		0. 3	
調 査 層	表 層	底 層	表 層	底 層	表 層	底 層	表 層	底 層	表 層	底 層
水 温 (°C)	18. 1	18. 2	18. 0	17. 7	18. 4	17. 4	18. 2	17. 5	19. 0	
透 明 度 (m)	湖底透視		湖底透視		1. 2		湖底透視		湖底透視	
P H	7. 64	7. 56	7. 46	7. 40	7. 56	7. 56	7. 53	7. 64	8. 77	
D O (ppm)	7. 83	6. 59	7. 66	7. 72	8. 19	8. 45	8. 05	8. 39	11. 44	
D O 飽 和 度 (%)	85. 8	72. 0	83. 4	83. 5	89. 8	90. 9	88. 0	90. 4	127. 0	
C O D (ppm)	7. 18	5. 06	7. 98	8. 93	7. 11	5. 88	6. 76	9. 14	12. 57	
S S (ppm)	5. 2	8. 9	8. 9	12. 6	9. 3	11. 4	3. 1	5. 1	3. 3	
塩 素 量 (ppm)	40. 4	41. 0	36. 3	36. 4	44. 7	47. 2	44. 9	45. 2	27. 9	
溶 解 性 鉄 (ppm)	0. 02	0. 11	0. 13	0. 35	0. 11	0. 05	0. 18	0. 15	0. 26	
ケイ酸 - Si ($\mu\text{g-at}/\ell$)	240	239	138	137	210	213	261	377	40	
リン酸 - P ($\mu\text{g-at}/\ell$)	0. 89	0. 84	0. 80	0. 92	1. 07	0. 84	0. 85	0. 95	2. 86	
NH ₄ - N ($\mu\text{g-at}/\ell$)	4. 46	8. 87	8. 48	12. 88	9. 17	3. 87	4. 33	2. 43	6. 90	
NO ₂ -N+NO ₃ -N ($\mu\text{g-at}/\ell$)	0. 12	0. 54	0. 27	0. 31	0. 56	0. 79	0. 09	0. 10	0. 04	

(2)

調 査 期 日	1987年8月25日									
調 査 地 点	St : 1		St : 2		St : 3		St : 4		St : 5	
調 査 時 刻	10 : 17		10 : 32		10 : 32		11 : 15		11 : 37	
水 深 (m)	1. 6		1. 1		1. 5		0. 9		0. 4	
調 査 層	表 層	底 層	表 層	底 層	表 層	底 層	表 層	底 層	表 層	
水 温 (°C)	20. 1	20. 1	20. 1	19. 7	18. 8	18. 8	18. 9	19. 2	19. 0	
透 明 度 (m)	1. 4		湖底透視		1. 2		湖底透視		湖底透視	
P H	7. 29	7. 44	7. 86	7. 86	7. 81	7. 66	7. 71	7. 56	7. 97	
D O (ppm)	7. 70	7. 62	13. 21	11. 44	8. 94	8. 50	9. 99	10. 48	11. 57	
D O 飽 和 度 (%)	87. 2	86. 3	149. 6	129. 5	98. 9	94. 0	110. 6	116. 7	128. 4	
C O D (ppm)	4. 32	4. 40	4. 64	5. 21	4. 48	5. 57	5. 29	5. 12	8. 56	
S S (ppm)	5. 5	8. 0	9. 6	8. 4	14. 7	10. 0	6. 6	4. 3	7. 7	
塩 素 量 (ppm)	30. 6	31. 4	35. 5	36. 1	32. 3	34. 6	29. 2	30. 3	24. 8	
溶 解 性 鉄 (ppm)	0. 20	0. 21	0. 28	0. 43	0. 16	0. 20	0. 12	0. 19	0. 37	
ケイ酸-Si ($\mu\text{g-at}/\ell$)	375	406	311	242	589	553	416	420	156	
リン酸-P ($\mu\text{g-at}/\ell$)	1. 06	1. 44	1. 21	0. 90	1. 43	1. 23	0. 92	1. 22	6. 93	
NH ₄ -N ($\mu\text{g-at}/\ell$)	0. 24	0. 09	6. 00	6. 45	0. 50	0. 10	3. 39	2. 87	10. 79	
NO ₂ -N+NO ₃ -N ($\mu\text{g-at}/\ell$)	4. 42	7. 50	0. 17	1. 25	2. 16	6. 30	0. 21	0. 56	0. 09	

(3)

調 査 期 日	1987年11月20日									
調 査 地 点	St : 1		St : 2		St : 3		St : 4		St : 5	
調 査 時 刻	10 : 40		11 : 05		11 : 32		11 : 50		12 : 08	
水 深 (m)	1.5		1.35		1.4		0.8		0.6	
調 査 層	表 層	底 層	表 層	底 層	表 層	底 層	表 層	底 層	表 層	
水 温 (°C)	3.8	4.0	2.6	3.5	2.9	2.9	3.3	3.2	2.8	
透 明 度 (m)	湖底透視		1.3		湖底透視		湖底透視		湖底透視	
P H	7.47	7.54	7.57	7.35	7.11	7.17	7.60	7.66	7.40	
D O (ppm)	12.50	12.55	11.89	11.90	9.60	11.34	13.38	13.09	12.72	
D O 飽 和 度 (%)	97.9	98.8	90.1	92.5	73.4	86.6	103.4	100.8	97.0	
C O D (ppm)	2.94	3.25	2.41	2.09	2.42	1.96	2.53	1.89	3.87	
S S (ppm)	2.6	3.2	3.5	2.3	3.1	2.9	2.1	2.6	4.0	
塩 素 量 (ppm)	30.7	32.5	31.6	32.9	30.2	33.6	30.0	30.6	22.7	
溶 解 性 鉄 (ppm)	0.07	0.09	0.11	0.19	0.06	0.07	0.11	0.09	0.28	
ケイ酸-Si ($\mu\text{g-at}/\ell$)	246	220	174	156	185	176	190	152	113	
リン酸-P ($\mu\text{g-at}/\ell$)	0.89	0.89	0.92	1.32	1.42	1.33	0.74	0.55	1.22	
NH ₄ -N ($\mu\text{g-at}/\ell$)	2.59	4.82	2.37	4.11	4.64	4.87	2.32	2.23	2.81	
NO ₂ -N+NO ₃ -N ($\mu\text{g-at}/\ell$)	2.47	2.63	1.65	2.97	4.32	4.98	0.09	0.20	1.21	

キンコについて

船岡輝幸

釧路水産試験場では本年度より新規事業として地元水産資源の付加価値向上技術開発試験を実施することになり、対象種としては試験研究プラザなどを通じて要望の多いキンコを取り上げ、利用方法の検討を進めています。キンコといってもあまり馴染みのない方もいると思いますので、キンコについて昭和の初期に北海道水産試験場で実施した試験結果を中心に紹介します。

キンコは分類学上、棘皮動物門ナマコ綱ノ樹手目のキンコ科に属し、茨城県以北、北海道、千島、サハリンおよび日本海沿岸の浅海に分布すると言われています。道東海域においては釧路、根室地方の浅海に生息し、ホタテ漁場の駆除物としてヒトデとともに山中に穴を掘り投棄されています。その量は根室海域だけで五、〇〇〇トン近くにもなります。キンコの駆除にあたる現地の方の話によると、キンコは生命力が強く、一mくらいの穴に埋めても数日後には土の中から地表に這い出るため、穴の深さは二mは必要だといわれています。事実、私達は試験材料として持ち帰ったキンコを冷蔵庫中に放置したところ、水が

ないにもかかわらず八日間は生存し、九〜一〇日目に保持していた体液を吐き出して死んだことを観察しています。

キンコは図1に示すように小物入れの中着（キンチャク）似た形状をしており、これまでの測定値からみると体長は一〇〜二〇cm、体高はほぼ体長の半分、体重は四〇〇〜五〇〇gのものが多く、体色は黄白色から黒褐色と一定ではありません。体色の違いは表皮のメラニン系の色素が生息する底質環境によって変化するからといわれています。

一般成分は表1に示していますが、水分はナマコの九一%に比べ八六〜八七%とやや少なく、粗たん白質はナマコの三〜四倍ほどであり、これがキンコとナマコの成分上の大きな違いになっています。またナマコは生食として酢ナマコとして食べられますが、キンコは肉質が非常に硬いためそのままでは歯が立たなく、なんらかの軟化処理が必要となります。

この厄介者のキンコも昭和の初期、干しナマコの代替品として中国への輸出が行われ、上海市や大連市で試売宣伝が図られ、一時脚

光を浴びたことが昭和九年発行の北海道庁大連貿易調査所の資料や昭和二年〜十六年にかけての北海道水産試験場の「藤子製造試験復命書」に詳しく述べられていますので、その内容について少し紹介します。

キンコは古くから肥料として利用されていましたが、大正十三年小樽市で開催された北海道樺太海産商同業組合連合会の総会で根室の藤井太吉氏が干しナマコの代用品としてキンコの食料化をはかり、中国へ輸出することを提唱したことが、キンコの食品としての価値を展望した始まりであるとしています。その後大正十四年北海道海産貿易調査所が上海に開設され、昭和元年度から北海道水産試験場根室支場や室蘭支場でキンコの食料化に関する試験研究が行われ、後に設立された花色参共同輸出組合と協力し上海市場における需要開拓に努めた結果、新しい商品としての価値は認められつつありましたが、昭和三年から起きた日貨排斥運動、対中為替の暴騰などにより翌四年には産地における残荷が三五〇ピクル（一ピクルは六〇kg）、昭和八年には四〇〇ピクルと消流販売に問題が生じました。またこの間、昭和七年には北海道庁大連貿易調査所が設立され、現地の料理店数社と干しキンコの料理試食会を開催し宣伝普及に努めました。前年度の残荷四〇〇ピクルを捌くのに苦労したようです。このような状況のなかで市場の好転、生産原価の極度の軽減がない限り生産を奨励できず、中国市場での試売

宣伝品を枯濁しない程度の生産をするにとどまりました。

なお、記述の中で花色参という名称がありますが、従来キンコは藤子（フジコ）という名称を用いられていましたが、中国への輸出後、華商側の鑑査によって「花色参」と名付けられました。また干しキンコの年毎の生産量と価格は表2のとおりです。

次に、当時の北海道水産試験場の試験結果について年度別に要点を記載します。

昭和二年



図1-1 左は切開したもの



図1-2 左は内蔵を除去したもの

（根室支場）

原料鮮度と乾燥に関する試験を実施し、原料のキンコは六月中旬の気候で日光を遮断すると七時間は鮮度落ちせず、放置三三時間ですと死滅すると指摘しています。また脱腸後の洗浄に支障をきたすためシャワーをかける程度で汚れをとること、肉の縮まりの良いものは二番煮を省くこと、煮熟後焙乾することにより乾燥中の腐敗率が十七%から五%に抑制できたこと、根室地方は春季海霧が多いため晴天でも七分乾にするまでに三日間は要

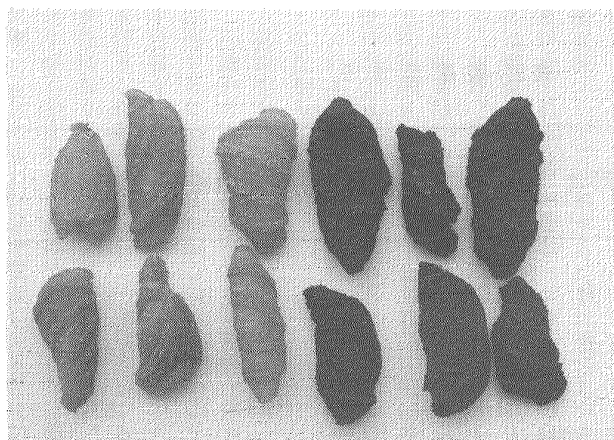


図1-3 干しキンコ白と黒

し、朝夕の展開蒐集と日中の手返しなど、労力がかかり生産費に影響するため、火力乾燥が望ましいこと、火力乾燥中三五〜三七℃の湿潤下におくと腐り易いので通風と排気が必要であること、乾燥温度は三〇〜五〇℃で十七時間行った結果良品が得られるが、水分含量は十三%内外にすること、また天日乾しと火力乾燥による製品の差異はなく、色調の悪いものでもあん蒸し、乾燥すると光沢がでること、製造工程における歩留りの把握を行ったところ、一ピクル当りの生産費は二三円八

表1 キンコとナマコの一般成分

(単位 %)

種	類	水分	粗蛋白質	粗脂肪	粗灰分
キンコ	白色	87.6	9.2	0.2	3.0
	黒色	86.7	10.0	0.2	3.0
ナマコ		91.6	2.5	0.1	4.3

表2 干しキンコの生産量と価格

昭和2年	2,000斤 (20ピクル)	@18両	(邦価 24円)
昭和3年	4,000斤 (40ピクル)	@23両	(邦価 27.6円)
昭和4年	38,600斤 (386ピクル)	@23両	(邦価 27.6円)
昭和5年	4,800斤 (48ピクル)	@26~35両	(邦価 30~46円)
昭和6年	10,000斤 (100ピクル)	—	

表3 製造歩留り

形状	全重量	脱腸後	煮熟後	焙乾後	並乾製品	無水態	並品の1ピクル均数
大	100	29	18.9	18.8	4.6	4.57	2,360個
中	100	35.7	19.1	14.6	4.9	4.68	2,710個
小	100	27.3	19.1	8.6	3.2	2.88	4,370個

八銭となり、副産物として内蔵粕二七kg（二円一銭）が得られることを報告しています。干しキノコの形状別の製造歩留りの一例を表3に示しました。

昭和三〇四年

（根室支場）

前年度に引き続き乾燥試験を行い、天日乾燥と火力乾燥の比較を行っています。四日間の焙乾により製了したものは天日乾燥を十一日間施したもの比べ良品の割合が高いことをみています。また形態不良の小型品で粕以外の利用法として、内蔵を付けたまま煮熟し、放冷後、十五%の施塩を行い乾燥し、塩乾品も製造しています。

（室蘭支場）

カレイ手繰りに入るキノコは肥料としても採算が合わず投棄していましたが、この年ハピクルの生産を行っています。製法は以下の通りです。

①脱腸…小刀で肛門部を一寸の十文字に切り、脱腸器で内臓を除く。

②洗浄…海水で攪拌洗浄

③水きり

④煮熟…ポルメ三度の海水を沸騰し、三〇分間煮熟。

⑤乾燥…火力乾燥を施し、翌日好天であれば天日乾し、雨天であれば火力乾燥を続ける。

⑥あん蒸…八分乾になったものは仄（かます）に詰め、二〜三日放置。

⑦乾燥…晴天の日をみて筵（むしろ）上に広

げて数日行う。

その他以下の試験も行っていきます。

「キノコの放置試験」

鮮度の良いものは触手が陥没し、製品の外觀が良くないので、日中気温十二〜十五℃下ナツボに放置して鮮度を落とし、放置時間と製品品質との関係をみています。放置五時間ではほとんどが生存しており、放置一〇時間ではほとんどのものが死にましたが、調理が容易で形態も良いものが得られました。

原料の鮮度と製品では、陸揚げ直後のものは肉質が硬化し、触手が出ず、処理が困難でしたが、陸揚げ後一九時間経過したものは触手が自然に出て、処理が楽でした。しかし、粘液が出て腐敗の進行が速いので処理を迅速に行う必要があります。また製品歩留りは放置時間（鮮度差）で大差はありませんでした。

二番煮は体長、体高、体重の測定結果から効果はなく、単に肉質の緊縮と表面の汚れを取るのみで、二番煮操作は燃料その他の経費により生産費に及ぼす影響が大きいため必要は認められませんでした。

「キノコの膨軟化試験」

キノコの調理に際し、最も困難な膨軟化方法を解決するため、重炭酸ソーダ三%と五%の液に漬け、二日放置した後、淡水で洗浄し一五分間煮熟を行いました。三%処理では肉質が硬く、エガラキ味も抜けず、五%処理では軟らかくなり過ぎ餅状になりました。追試

によると、一昼夜淡水に漬けた後、〇・五%重炭酸ソーダで煮熟することが適当という結果が得られました。なお、エガラキ味の除去には緑茶を添加すると少し効果がみられました。なお、キノコの軟化については私達も一部試験を行い、キノコ自身のもっている自己消化酵素を利用して、つまり五〇℃位の湯（乾燥機でも同じ結果が得られます）につけることにより、極めて短時間のうちに達成できることをみています。

「副産物の利用」

内臓の大約を占める青色や黄色の生殖腺を利用するため、塩辛の製造を行っています。生殖腺を洗浄後、二〇%の食塩を加え、一夜水切りした後、樽に詰め、一週間放置すると黄色になり、食味は良くなったのですが、水切りが不完全のため過剰発酵が起り、悪臭を放つようになったので棄却したとしていました。なお、ここで言う青色のものは生殖腺ではなく水肺ではないかと思われま

「煮熟後の肉質と乾燥」

煮熟後に硬いものとコンニャクのように軟らかいものがあり、春夏では軟らかいものが一〇%程度ですが、秋採りでは六〇%を占めます。硬いものは乾燥六日目では八分乾となりますが、軟らかいものは八分乾となるのに二日もかかり、大きな差がありました。また肉質の軟らかいものはわずかな湿気にも吸湿しやすく、腐敗しやすいことが認められました。また製品も軟らかいものは形態不良で光

沢もありませんでした。

★キンコの産卵期は昭和三、四年の歩留り試験から九月前後であることが推定されます。

昭和五年

(根室支場)

水晶島において製造試験を実施しています
が、生産原価の極度の軽減を求められる情勢の中で、煮熟時間の短縮や煮熟水中の沈殿の除去による液の繰り返し使用、焙乾の省略、火力乾燥の省略など、主に燃費の節約を図る試験を実施しています。

この年は例年になく好天が続き、晴天一日の天日乾燥はおおよそ一回の焙乾(八〇〜九〇°Cで三〇分間)に等しく、曇天のなかでも二〜三日腐敗しないので、晴天の日に広げて乾燥すれば良いとしています。

また前年度実施した放置試験を再度行い、鮮度と品質との関係をみています。A…陸揚げ後放置一五時間、B…同二二時間、C…同三七時間別に干しキンコを製造した結果、上品の歩留りはAで六二%、Bで二四%、Cで二一%となり、全体の歩留りには大差はないが、品位において差が生じ、放置時間は短いほうが良いと指摘しています。

昭和六年

(根室支場)

前年度の残荷がある中で水晶島で試売宣伝用四五ピクルの生産にあたり、製造指導を行っています。指導事項は

①鮮度の良いものを使う。不良のものは煮熟

中に膨化する。

②小粒のものは除く。

③肛門は小さく切ること。

④内臓はきれいに除くこと。

⑤煮熟水に海水を用いて、常時比重ボーメ八度以内を保ち、五釜目で半量換水すること。
塩分過度は乾燥に時間がかかる。

⑥煮熟時間は不足しないようにすること。

⑦乾燥には注意を払うこと。五分乾以前に砂や汚物を付けないこと。

⑧燃費の節約上、天日乾燥を原則とするが、余程のことがない限り火力は使わない。

この年の契約価格は一ピクル二五円で前年に比べ七円低下し、この価格では生産者の採算が困難であり、沖乗り、陸働きともに確保が困難でした。

昭和十六年

(根室支場)

対外輸出の不振により、干しキンコが滞荷しているため、内地向け製品としてA…佃煮製造、B…酢漬け品製造、C…ペースト製造、D…ペースト二次加工について試験を実施しています。干しキンコを製造する場合、前処理として四時間前後煮沸し、そのまま三時間放置すると適度な軟らかさになるという結果を得ています。

佃煮…長さ一・五cm、厚さ三mmに細切りした

もの三・七五kgに対し、醤油一・五ℓ

砂糖七五〇g、バター一一・五gを加

え、四〇〜五〇分間煮込む。

酢漬け…キンコ三・七五kgに食酢一・八ℓ、

砂糖五六〇g、醤油〇・一五ℓ使用

したものが良い。

ペースト…五mm目チヨッパーを通したものを四封度(ポンド)にて六〇分間加圧し、カッターを通したものが良かった。

ペーストの二次加工品として団子、饅頭、六方焼きを製造しています。

以上干しナマコの代用品としてキンコの食料化を目標に昭和の初年度からの先人達の労苦に満ちた努力の結果を紹介してきましたが、当時干しナマコは一ピクル、二〇〇円前後で取引されており、生産者の意向としては干しナマコの1/2程度の価格になることを求めて生産に励んだのですが、経済的不安定期から日中戦争、第二次世界大戦へと突入し、飛躍的な発展は見られなかったようです。

しかし、時代は昭和から平成に移行し、両時代の初頭にキンコが登場していることは、何か因縁とも考えられますので、先人たちの貴重な業績と情熱を引き継いでキンコの付加価値向上に奮励したいと考えています。

(ふなおかてるゆき 加工部)

日本生態学会(釧路)で研究成果発表

新聞やNHKのニュースでご覧になった方も多いと思いますが、第三六回日本生態学会のシンポジウムが釧路市の釧路公立大学で八月二三日から二五日に開かれました。水産に關しては「水産資源の生態と管理」と「マリエンエコテクノロジー：海洋生物のケミカルシグナルとその利用」という二つのシンポジウムが開かれました。

道立釧路水産試験場からは「水産資源の生態と管理」シンポジウムにおいて、「根室海峡におけるスケトウダラの漁業と管理」と「釧路東部海域におけるケガニ漁業と資源管理」の二題の発表がありました。発表者はそれぞれ吉田英雄沿岸科長と佐々木潤研究員で、NHKのニュースにアップで出たのは佐々木潤研究員です。

また「湿原―その現在と未来―」というテーマで公開メインシンポジウムが開かれ、釧路市立博物館主任学芸員の新庄久志氏や元釧路郷土博物館長で現在は専修大学北海道短期大学の学長である正富宏之氏、それに東京大文学部教授の阪口 豊氏の講演がありました。

他に「北方林の動態」、「動物の交尾・繁殖システムとその進化」「湿原の発達史をどのようにして読み取るか」などの多くのシンポジウムが開かれ、全部で三二四題の発表がありました。全体としての傾向は適応や進化の問題が中心であったようです。

会場となった釧路公立大学はとてもモダンで設備もすばらしく、今後このような学会シンポジウムをどんどん開いてほしいと感じました。

(みやけひろや 漁業資源部)

企画総務部の紹介

釧路水産試験場の総務課が、平成元年四月十二日付で、企画総務部に変わりましたので紹介します。

水産試験場については、かねてから漁業者の方々や水産関係の皆さんから、もっと浜の要望に応じてほしいとか、水産試験場の研究内容が判りにくい等の批判があり、これに應えるため、昭和六十二年七月に中央水試に海

洋部と養殖科(増殖部)を新設するとともに、企画情報室も新たに設置しました。

今回の機構改正で、各地域に必要な水産試験場の研究内容や成果をわかりやすく浜に伝えたり、浜の要望を汲みあげるなど、浜と水試の連携を充実するため、企画情報主査を新設し、企画情報機能の強化を図りました。

水産試験場の総務関係の仕事は、地味なものも多く、直接浜の皆さんと接することが少ないので、仕事の内容がわからない人がいるかと思しますので、その内容を紹介します。

総務係：職員の仕事や管理、庁舎の維持管理、試験調査船の運行管理

企画総務部 会計係：予算の経理、収入、支出、物品の購入

企画情報主査：試験研究プラザの開催、研究成果、広報、試験研究情報の収集

企画総務部は、前向きに浜と水試の架け橋の役割を果たしていきたいと考えていますので、水試について、わからないことや要望が有りましたら、企画情報主査あて連絡願います。お待ちしております。

連絡先 企画総務部、企画情報主査
電話(〇一五四)二三一六二二一

人事異動

1. 転入、転出

◆四月十二日付

釧路水試企画総務部長兼総務課長

(水産部漁港課長補佐)

藤田勝康

釧路水試利用部長

(釧路水試加工部主任研究員)

坂本正勝

栽培センター沿岸部長

(釧路水試増殖部主任研究員)

鳥居茂樹

釧路水試特別研究員

(釧路水試利用部長)

相沢悟

◆四月十九日付

中央水試企画情報室長補佐

(釧路水試漁業資源部沿岸科長)

佐野満廣

函館水試加工研究室長

(釧路水試利用部主任研究員)

橋本健司

釧路水試増殖部主任研究員兼魚貝科長

(栽培センター浅海部第二科長)

中川義彦

釧路水試加工部主任研究員

(網走水試紋別支場加工科長)

高橋玄夫

◆五月一日付

中央水試総務部総務課長

(釧路水試総務課長)

加藤健二

中央水試増殖部魚貝科長

(釧路水試増殖部魚貝科長)

松田峰亮

釧路水試漁業資源部沿岸科長

(釧路水試研究職員)

川真田憲治

釧路水試増殖部海藻科長

(中央水試研究職員)

吉田英雄

釧路水試加工部保蔵科長

(釧路水試研究職員)

名畑進一

網走水試紋別支場加工科長

(釧路水試研究職員)

今村琢磨

栽培センター浅海部第二科長

(釧路水試研究職員)

野俣洋

◆六月一日付

釧路水試企画総務部総務課主査

(水産部栽培漁業課主任)

三上寿隆

釧路水試研究職員

(中央水試研究職員)

三宅博哉

函館水試室蘭支場主事

(釧路水試主事)

榊原滋

◆四月一日付

稚内水試北洋丸工作長

(釧路水試北辰丸)

石黒貞二

2. 新規採用

◆四月一日付

釧路水試北辰丸

長谷川栄治

◆六月一日付

釧路水試企画総務部

丹羽章夫

◆八月一日付

釧路水試漁業資源部

本間隆之

◆九月一日付

釧路水試増殖部

城野草平

釧路水試加工部

蛭谷幸司

釧路水試だより 第62号

発行年月日 平成元年九月一日

編集委員 小林・三上・高・名畑

高橋・西田

発行人 林 清

発行所 釧路市浜町二の六

北海道立釧路水産試験場

電話〇二五―三三―六三二

印刷所 釧路綜合印刷株式会社