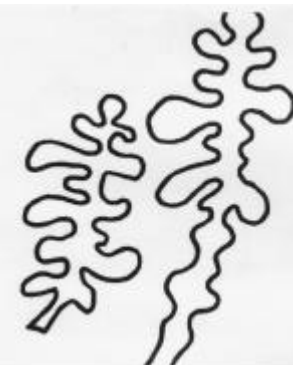
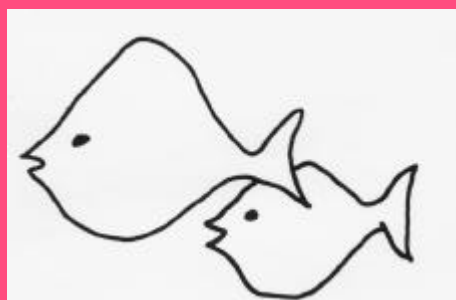


# 北水試 だより

浜と水試を結ぶ情報誌



目次 /	羅臼でスルメイカがたくさん獲れるわけ .....	1
	放射 <sup>ろく</sup> 筋数で当てられるか？ホタテガイの産地 .....	5
	ケガニの七不思議 .....	10
	資源管理・増殖シリーズ	
	なぜスルメイカは年によって大きさが異なるのか .....	15
	水産加工シリーズ	
	マダラの製品開発について .....	18
	各水試発トピックス	
	ハリソン・フォードのようなニシン研究者、来場 .....	9
	祝 金星丸進水式で初披露 .....	14
	八タ八タ人工魚からの採卵 .....	20
	安全で美味しいいずし造りをめざして .....	21
	枝幸地区で「いきいき水産学園開催事業」 .....	22
	年齢がわかった稚内周辺のクロガシラカレイ .....	23
	珍鯨オウギハクジラ稚内に漂着 .....	24
	国際シンポジウムCRAB2001に参加して .....	25
	依田 孝 部長のご逝去を悼む .....	28



## 第52号

2001 / 3

### 北海道立水産試験場

# 羅臼でスルメイカがたくさん獲れるわけ

佐藤 充

キーワード：スルメイカ、羅臼、根室海峡、回遊

はじめに

昨年(2000年) 羅臼港に約3万5千トンものスルメイカが水揚げされました。一昨年は北海道全体で約6万トンでしたから、そのすごさがわかってもらえると思います。ちなみに、昨年は北海道全体で10万トンを超える水揚げでした。

いきなり話は変わりますが、スルメイカがどこで生まれ、どうやって生活しているかということは、あまり知られていないのではないのでしょうか。スルメイカがどこでいつ生まれるかを知っていただくと、羅臼で獲れるスルメイカの説明がしやすくなります。そこでスルメイカの生活史について簡単に説明し、それから羅臼で獲れるスルメイカについて説明したいと思います。

スルメイカの仲間たち

「スルメイカは何者?」、まずはそこから始めましょう。イカはタコ・ホタテガイ・アワビなどと同じ仲間の軟体動物です。スルメイカの外套膜(胴体部分)には、軟甲と呼ばれる軟骨状のものがついていますが、あれは貝殻のなごりなのです。さて、イカといっても実は二種類あって、コウイカ類とツツイカ類にわけられます。ツツイカ類とはスルメイカやヤリイカなどの事です。刺身で食べるとおいしいスルメイカとヤリイカですが、大きな違いがあります。それは目です。ヤリイカは目に膜がかかっていますが、スルメイカには膜がかかっていません。スルメイカの種類学的な位置は、軟体動物門・頭足綱・二鰓亜綱・ツツイカ目・開眼亜目・アカイカ科・ス

ルメイカになります(図1)。

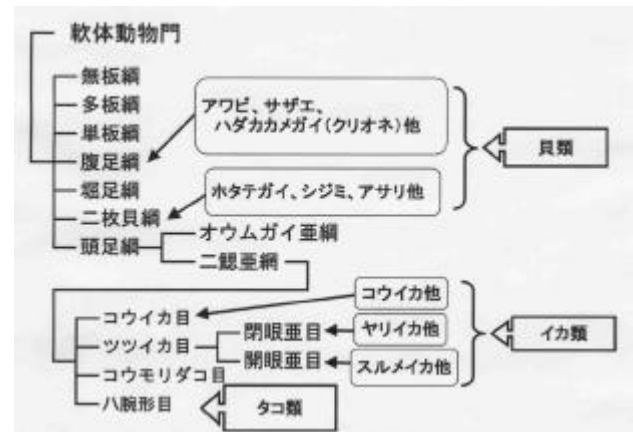


図1 スルメイカの種類学的な位置

スルメイカの産卵

何年か前にNHKでスルメイカの卵の映像が放映された事がありました。スルメイカはどうやって産卵するのでしょうか。

スルメイカは雄が雌よりも早く成熟します。そして、<sup>せいきょう</sup>精莢という精子のつまったカプセルを雌に渡します。この行為は交授と呼ばれています。しばらくたって雌も成熟し産卵するわけですが、まず透明な膜を作ります。その中に卵と先ほどの精子を放出して受精を行います。そして透明な膜の中に、ゼリー状の物質と卵がつまった卵塊ができます。スルメイカの卵塊は密度躍層(海水の密度が大きく変化する水深層)付近に浮かんでいることがわかってきました。NHKで放映された卵というものこの卵塊です。水槽実験では、この産卵行動の前に底でじっとして外套を収縮させる行為を行うことが確認されています。海で産卵するときも同じ行為をするならば、産卵場所は大陸棚上の水深100~500mだろうと考え

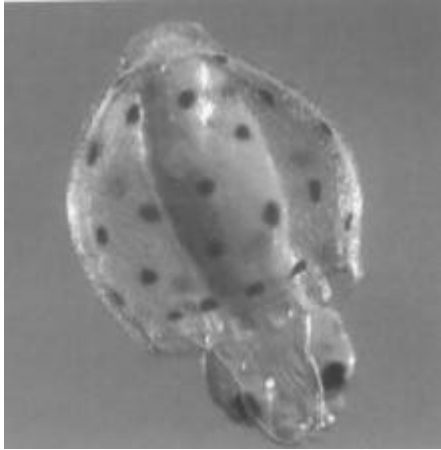


写真1 スルメイカ稚仔 (中央水試坂口氏撮影)

られています。飼育実験の結果、産卵に適した水温は15~23 と推定されています。

スルメイカの寿命は約1年で、産卵をおこなった後に死にます。親イカの死とひきかえに新たな命が生まれるわけですが、卵からふ化した直後は2本の触腕(2本の長い足の事です)がくっついており、リンコトウチオン幼生と呼ばれています。図2の写真は、孵化して1日目に撮影されたものです。

スルメイカは周年産卵しますが、産卵時期は主に秋と冬で、それぞれ秋生まれ群、冬生まれ群と呼ばれています。しかし2群の産卵時期の境目ははっきりせず、秋から冬に産卵が継続します。スルメイカの主要な産卵場所は、本州沿いの日本海・対馬海峡・九州から東シナ海にかけてです(図3)。

### スルメイカの大冒険

ふ化直後のスルメイカの大きさは1mmほどです。遊泳力はまだありませんから、黒潮や対馬暖流などの海流に乗って北へ北へと流されて行きます。しかし羅臼までは、黒潮も対馬暖流も流れていません。スルメイカの多くは日本の南で生まれています。ではどうして羅臼までやってくるのでしょうか。前述したとおり、海流は途中までしか流れていません。ということは、スルメイカが自ら泳いできているこ

とになります。考えられる最大の目的は、索餌ということになります。北海道東部太平洋には栄養豊かな親潮が流れています。そこにはプランクトンや小魚が多く分布し、それを求めてサンマやイワシが回遊してくることはよく知られています。スルメイカは、イワシやサンマそれにプランクトンで一杯の北海道の海を目指して北上してくるということになります。行く先を示す標識も方位磁石もないのにちゃんとやってくるから不思議です。

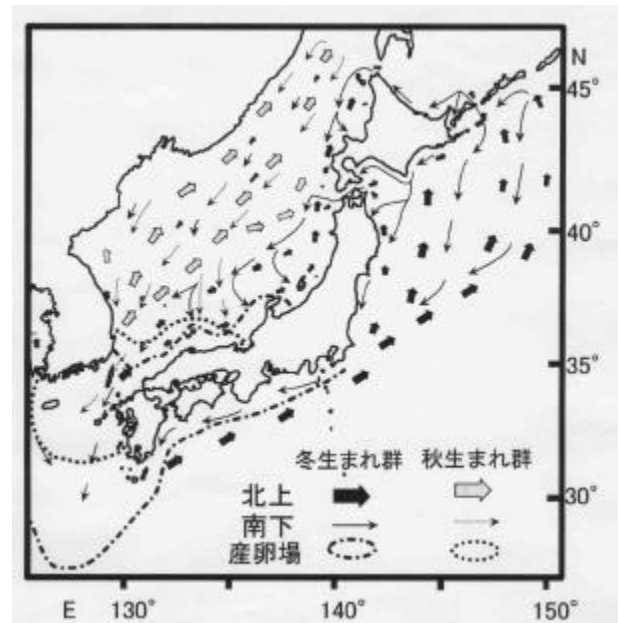


図2 スルメイカ産卵・回遊図 (新谷1981改)

羅臼で獲れるスルメイカは、九州の南の海域で冬に生まれたスルメイカと考えられています(図3)。九州から黒潮に乗り太平洋を延々と北上し、ひたすら北へ泳ぎ続けて国後水道や択捉海峡などを抜けて根室海峡へ入ってきます。根室海峡に到達するには8~9か月くらいかかると思われます。また羅臼には日本海を北上し、宗谷海峡を抜けてくるスルメイカがいることも、標識放流の再捕結果からわかっています。

### スルメイカの資源変動

スルメイカの全国漁獲量は、1968年に最も多い167

万トンに達しました(図4)。しかしその後減少し、1986年に最低の9万トンまで減りました。しかし近年はまた獲れはじめ1996年には、45万トンを漁獲しました。獲れたり獲れなかったり交互にやってくるこの様な現象は、イワシやサバなどでも見られます。どうしてこの様な現象が起きるのかについては、環境変化や乱獲などいろいろいわれていますが、詳しいことはまだ明らかになっていません。漁獲量と資源量は必ずしも同じという訳ではありません。しかし、これだけ大きな変動は資源変動が大きく影響していることは確かです。

気候変化により、海水温が温暖な時期と寒冷な時期が交互にやってきていることがわかっています。スルメイカは、海水温の温暖な時期に漁獲が良く、寒冷な時期になると獲れなくなることから、資源変動の要因は気候変化によるのではないかとされています。また、資源変動が気候変化のみによるとは断言できませんが、大きな要因にはなるでしょう。スルメイカ資源には、多い時代と少ない時代がある

んだということを覚えておいてください。

#### 羅臼のスルメイカについて

羅臼で本格的にスルメイカが獲れはじめるのは、10月から11月にかけてです。獲れる年は、ほぼ2か月間という短い間で数万トンの水揚げをします。羅臼での主な漁法はいか釣りりと定置網です。羅臼のスルメイカの経年漁獲量は全国や北海道の経年漁獲量と同じ傾向を示しますが、太平洋の経年漁獲量の方がより近い傾向を示します。これは羅臼に來遊するスルメイカのほとんどが、太平洋を経由しているためです。

釧路水試では10月に調査船北辰丸で根室海峡のスルメイカ調査を行っています。1995～2000年に北辰丸で漁獲したスルメイカの平均外套長(外套膜の長さ)は、1996・1997・2000年が24cm、1998・1999年が19cmでした(図5)。漁獲量の多い年ほど大きなスルメイカが多く、少ない年ほど小さなスルメイカが多く出現しました。

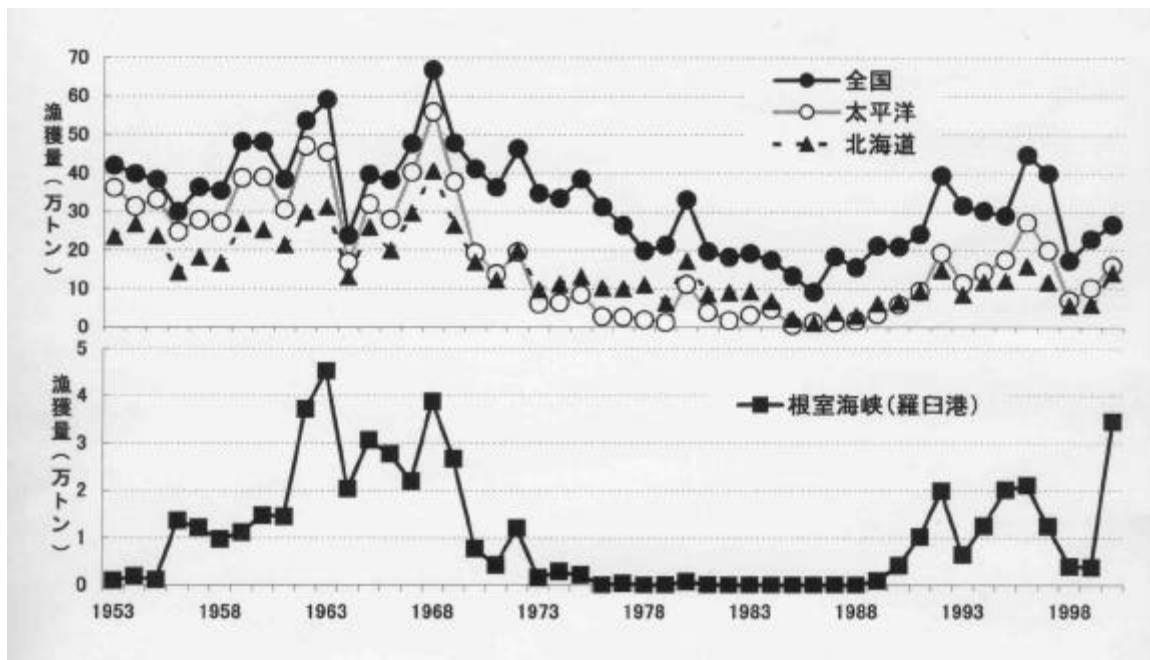


図3 スルメイカの経年漁獲量

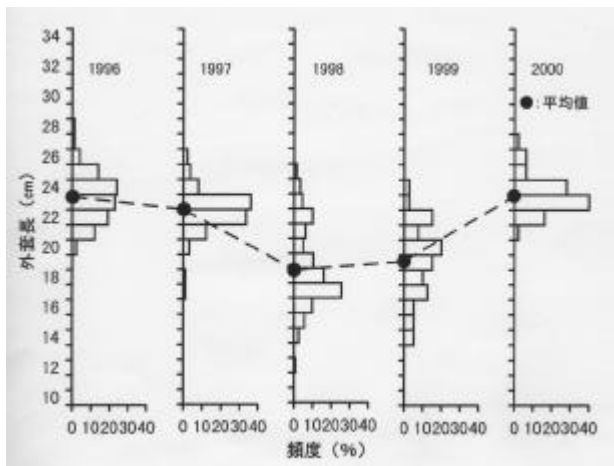


図4 10月に調査船北辰丸で漁獲したスルメイカの外套長組織図

羅臼でスルメイカが多く獲れるわけ

羅臼でスルメイカがたくさん獲れるためには、スルメイカがたくさんいることが必要です。当然の様ですが、スルメイカの資源状態が良くないと羅臼で獲れないのです。冬に九州の南の海域でたくさん生まれ、その生き残りが良いこと、さらに北上する暖水がうまく羅臼へ向かう方向へ伸びている事が、羅臼でたくさん獲れるために必要です。

太平洋を北上するスルメイカは沿岸と沖合を通過してやってきます。沖合も北上暖水沿いに何通りかのルートに分かれています。最後は千島列島南部に到達します(図3)。一部は国後水道や択捉海峡を抜けてオホーツクに入ります。この群が千島列島沿いに南下して根室海峡に入り、羅臼でたくさん獲れることとなります。図6の海底地形でもわかるように、沿岸沿いに南下すると、非常に根室海峡に入りやすくなっています。そして根室海峡南部は非常に浅く、袋状になっているためスルメイカがたくさんたまるようになっています。

11月になると、オホーツク海の表面水温も沖合から低下してきます。そして、その冷たい水が根室海峡の北側にふたをする様な役目をはたし、根室海峡

から外にスルメイカが出られなくなります。羅臼沖の漁場が、他の漁場よりも有利な点はこちらにあります。閉じこめられたスルメイカは、水温の低下と共になすすべもなく底に下がっていきます。底に閉じこめられた例として、昭和4年には12月末に国後島の海岸に多くのスルメイカが打ち上げられた報告があります。また羅臼の底刺し網でも、12月末～1月

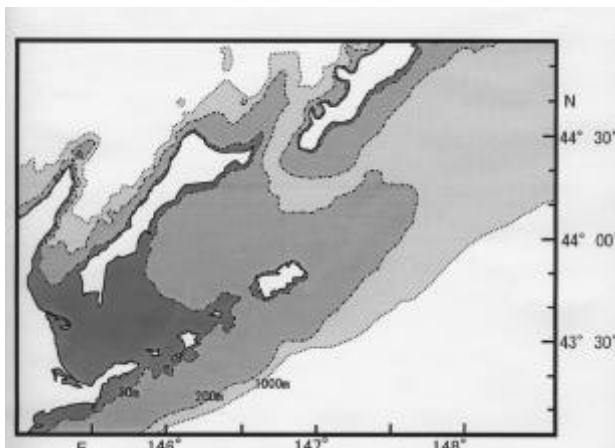


図5 根室海峡周辺海域の等深図

にスルメイカがかかる例があります。

最後に

最後に昨年はどうして大漁になったのかを考えてみます。まずスルメイカの資源状態が良かったことが考えられます。しかし釧路や八戸それに岩手では漁獲は良かったものの、羅臼ほどの高水準にはなりません。このことから太平洋を北上するスルメイカの多くが、羅臼へ向かう沖合のルートに乗ったと考えられます。

(さとう とおる 釧路水試資源管理部

報文番号 B2179)

# 放射<sup>ろく</sup>肋数で当てられるか？ホタテガイの産地

## その1 噴火湾産と陸奥湾産の巻

川真田 憲 治

キーワード：ホタテガイ、放射肋数、採苗不良、種苗移入、噴火湾、陸奥湾

昨年11月ころの水産業界情報紙に「三陸のホタテ採苗不足で、北海道日本海側からの当年貝移入活発化」という記事が大きく掲載されました。

噴火湾での採苗不良が頻繁に起きている最近のこと、不足分の種苗のやり取りに誰しも気に留めないであろうと思います。しかし、三陸沿岸へ北海道日本海側からの稚貝移入となると、複雑な気持ちになることを抑えることは私にはできませんでした。というのも、産地が大きく離れた貝を移入すると、本来その地方に住んでいた在来集団の特徴が変わることもある事例を知っていたからです。

その事例というのは、昭和55年と56年の噴火湾での採苗貝に、それまでのホタテ稚貝のとは違う稚貝が採苗されたことです。昭和52年から3年間続いた大量斃死や昭和54年の採苗不良が原因で、翌年や翌々年の出荷貝が不足する事態が予想され、伊達市の地蒔き放流用や渡島側の各漁協の養殖用に、道内各地の採苗貝（当年貝）の他に、陸奥湾産採苗貝や半成貝（1年貝）が昭和53年から大量に移入されました。それらの移入貝が産卵母貝となり、噴火湾で産卵し、それまでのホタテ稚貝と違う特徴をもつ稚貝を採苗していたと思われたのです。

ただし、その因果関係に関する調査結果は、私の怠慢で公表していませんでしたので広く知れ渡ることなく、当時の漁業者の経験談だけに終わってしまっていました。

今回の記事に触発され、移入に伴いホタテガイにいろんな変化が現れることの実を報告しておかなくてはと反省させられた次第です。この文章を読ん

で下さった皆さんがホタテガイの貝殻表面をさらによく観察するようになり、産地はどこかなど考えるきっかけになればと思い、ここに紹介します。

### 調査の発端

昭和55年から始まった養殖ホタテガイ斃死原因究明調査の一環として、養殖ホタテガイの生殖周期の乱調ぶりを調査していた私は、調査に協力してくれていた森町鳥崎の漁業者から「べつたらこい」稚貝が採れているのだが、どうしたものかとの質問を昭和56年春に受けました。

現地ではホタテガイに対面した結果、貝殻の表面にある放射肋（殻頂部から放射状に走っている凹凸の筋）が左殻でその間隔が極端に広く開いていて、数も少なく、かつ凹凸の突起状態が緩やかで平べったい感じの稚貝が、漁業者の言う「噴火湾の稚貝」

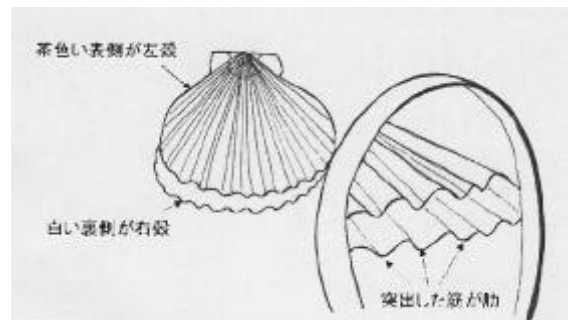


図1 放射肋数の数え方  
・突起した筋(肋)を数える  
・左殻と右殻を別々に数える

に混じっていることが確認されました。そこで、まず、放射肋数を数える（図1）ことにしました。後ほど詳しく述べますが、べつたらこい稚貝と従来の噴火湾産と考えられる稚貝とは、典型的なもの同士

は違いが明瞭ですが、中間的なものも沢山あり、調査個体数を増やしていくうちに訳が分からなくなりそうになりました。

そこで、まず従来の噴火湾産ホタテガイの肋数はどんな値だったのか、ということについて、手持ちの調査資料や過去の文献などで調べることにしました。

#### 従来の噴火湾産ホタテガイ肋数の特徴

ここでは大量斃死で各地から移入貝が多くなる前、つまり昭和53年産以前の貝を従来の噴火湾産貝ということにしました。ところが、従来の噴火湾産ホタテガイの放射肋に関する文献は、ラッキーというか悲しいというか、そう多くはありませんでした。

その1つは、昭和44年の陸奥湾の採苗不良に関連して、その年の12月から翌年3月にかけて噴火湾から稚貝が大量に移入され地蒔き放流したものに、異常斃死が起きて青森県水産増殖センターが調べたものでした。それによると、昭和44年噴火湾産のホタテガイ放射肋数は（右殻、左殻が明記されていませんが）”モードが23~24本であり、陸奥湾産の20~21本であるのと明瞭な差異があること、放射肋と肋間の谷との起伏が噴火湾産で大きく、陸奥湾産ではそれが比較的平滑である”ことが述べられていました。また、同センターの別の報告書でも、昭和48年採苗の噴火湾産ホタテガイ放射肋数について、2サンプルともに左殻のモードが23本にあり、平均値が22.10本と22.40本と紹介されていました。

古くは、私たちの先輩が調査していて、昭和10年ころの噴火湾室蘭港産の左殻はモードが21本にあり、平均値は21.84本でした。右殻では、モードが23本にあり、平均値は24.29本でした。

そこで、噴火湾産の貝で昭和53年産以前の貝の放射肋数を、急ぎよ調べることにしました。まず、生殖周期を調べたサンプルの貝殻のうち手元にあった

昭和53年鹿部産では、左殻肋数の平均値が21.66本、右殻で22.50本でした。その他、昭和53年より古い貝がないかと探したところ、ちょうど放流貝の生殖周期も調べていて、砂原海域の放流5年貝（昭和52年産）の貝殻があったので、それを調べることにしました。そしてそれでは、左殻肋数の平均値が22.27本、右殻では22.68本でした。

これらのことから、昭和53年以前の、従来の噴火湾産ホタテガイの左殻放射肋数は、少なくとも、平均値で21.6~22.4本の範囲に、右殻では22.5~24.3本の範囲にあったと考えることにしました。

一方、昭和54年春に噴火湾森町と砂原町に持ち込まれた昭和53年陸奥湾産の貝の肋数は、左殻で19.70本、右殻で21.77本でした。同様に、噴火湾砂原町に持ち込まれた昭和54産の留萌（おそらく小平町）産のは左殻で22.52本、右殻で23.05本でした。

#### 昭和55年以降に噴火湾で採苗された貝の肋数の特徴

昭和55(1980)年のぺったらこい稚貝を含む採苗貝を噴火湾の何点かで調べて、左殻の肋数を縦軸に、右殻の肋数を横軸にして、平均値を図に表してみました（図2）。ここでは、同じ年に陸奥湾で採苗された平内養殖貝とむつ市の放流貝の平均値や従来の噴火湾の特徴をもつと考えられる昭和53年鹿部産と昭和52年砂原産のも示しました。

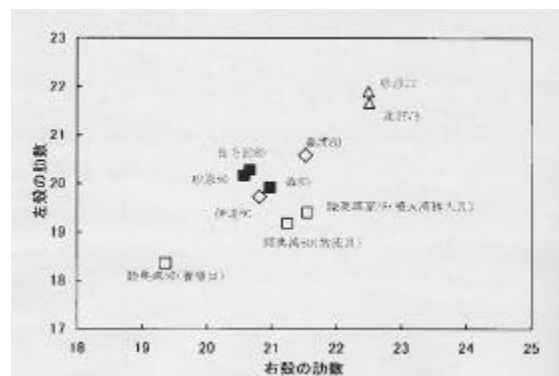


図2 1980年採苗貝の肋数

これで見ると、噴火湾の各地点の採苗貝は共通し

て、従来の噴火湾のものよりも右殻左殻ともに明瞭に減っているのが、分かります。従来の噴火湾の一番近い位置にプロットされた豊浦と昭和53年鹿部産とで、平均値の差を統計的に検定してみると、両者には有意な差が認められ、同じ集団のものとは考えられないと判断されました。

つまり、従来の噴火湾とは違う肋数をもつ新たな集団ができたと考えられた訳です。とはいっても、渡島側の3地点間（長万部、砂原、森）ではほとんど差が無いのに比べて、距離的に近い胆振側の伊達と豊浦とで大きく違った肋数を示し、有意な差が認められています。この理由は、豊浦には昭和54年に噴火湾産よりも肋数の多い留萌管内産の貝が2,400万個体養殖用（翌春出荷）に移入されたのに対し、同年に伊達市の放流海面には、前年採苗の陸奥湾産貝が1,500万個体放流された（翌年秋以降出荷）こと（松浦専技調べ）と関係が深いと考えることができるのですが、想像の域を出ません。

また、この図で分かるように、陸奥湾産の貝は、総じて左殻で噴火湾のそれよりも少ない傾向を示しています。

肋数の減少要因を考えた時、昭和54年に渡島側の

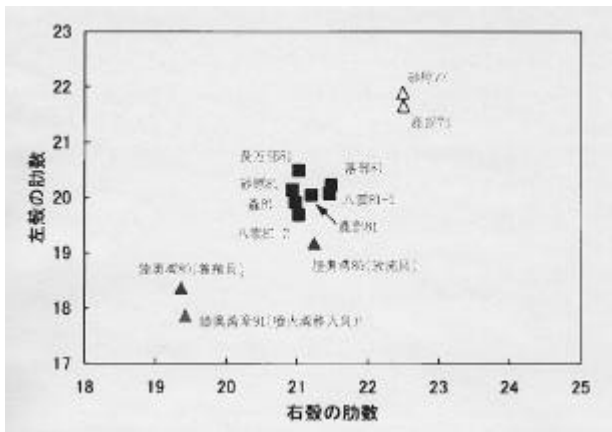


図3 1981年採苗貝の肋数

砂原と落部では、保有量の3～4割にあたる量、砂原に335万個体、落部に440万個体の53年陸奥湾産貝が移入されていました（松浦専技調べ）ので、それら

が産卵し、陸奥湾産貝由来の稚貝を採苗したことで55年採苗貝の肋数が減ったと考えるにいたりしました。

では、昭和56(1981)年採苗貝ではどうだったのでしょうか？ 調査結果を図3に示しました。噴火湾胆振側の調査点がなく、不十分なものになってしまいましたが、渡島側での6調査地点7サンプル間の差は少なく、従来の噴火湾のより、前年同様に右殻、左殻ともに有意に減少していました。この年も、べつたらこい貝が見られました。なお、この同じ年に陸奥湾で採苗され、1年後に噴火湾森町に持ち込まれた貝の肋数も同じ図に示しました。

これで見ると、56年採苗貝は陸奥湾産と従来の噴火湾産のちょうど中間に位置していることが分かります。この年も、貝毒による出荷規制などで湾内に残っていた陸奥湾産貝が産卵し、それ由来の稚貝を採苗したことで、肋数が減少したと考えられました。

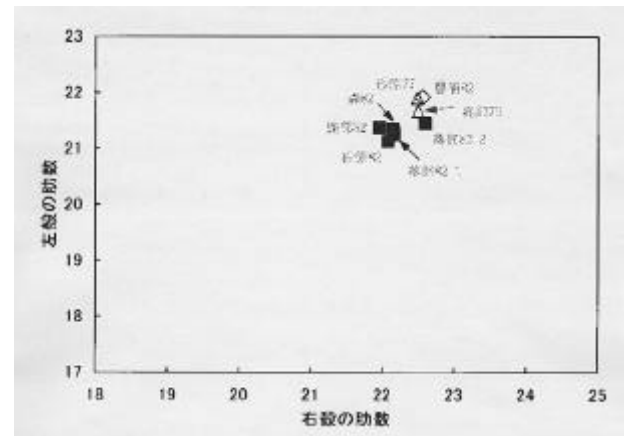


図4 1982年採苗貝の肋数

さらに、昭和57(1982)年採苗貝ではどうだったのでしょうか？ 調査結果を図4に示しました。渡島側での5調査地点間の差は少なく、昭和55年、56年の場合と異なり、従来の噴火湾のすぐ近くに位置し、有意差はなくなっていました。胆振側の豊浦では、55年採苗貝の状況から従来の噴火湾産肋数の範囲にまで増加していました。もちろん、べつたらこい貝はどこでもあまり見られなくなっていました。



このことは、57年の産卵母貝には、陸奥湾産から移入した貝が残っておらず、産卵がほとんど無かったのか、あるいは、55年に採苗された貝が噴火湾由来の貝と一緒に産卵したとしても、その影響が少なかったのか、肋数の多い日本海沿岸のホタテガイの影響で相殺されたのかなどいろいろ考えられますが、これまた、想像の域を出ない話です。

昭和58(1983)年産採苗貝以降については、58年の秋に転勤があり、噴火湾での継続した調査ができなかったのですが、異動してもホタテガイの増殖研究を担当していたので、転勤した試験場の範囲内に移入された噴火湾産のホタテガイの肋数を時々調べることができました。猿払海域や厚岸海域に放流されたり、留萌管内に養殖用に移入された噴火湾産貝の平均値肋数を、図5に示しました。

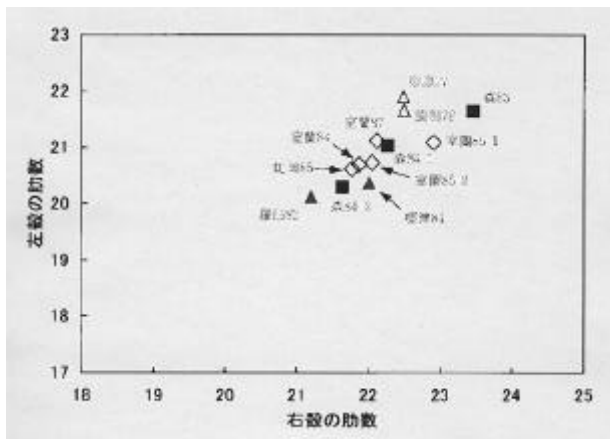


図5 1983年以降の採苗貝の肋数

これで見ると、室蘭、虻田、森の3地点という限られたデータからですが、58年以降の噴火湾産ホタテガイの肋数は、森58年採苗貝を除き、従来の噴火湾産肋数の範囲に届いておらず、55、56年採苗貝よりは肋数でより多く、57年採苗貝よりはやや少ない傾向にあることが分かりました。

その理由としては、道内各地から移入されたホタテガイのうち、肋数が従来の噴火湾より少ない地方(図5に示した羅臼や標津)からの移入貝が噴火湾で産卵し、それら由来の稚貝を採苗したことや陸奥

湾産の子孫と噴火湾産の子孫の掛け合わせによる肋数で中間的値の稚貝の出現などによるものと考えられます。

いずれにしても、陸奥湾や道内各地からのホタテガイの移入により、肋数から見る限り、55年採苗貝以降の噴火湾産ホタテガイは、従来の噴火湾のホタテガイとは質的に違った集団になってきた可能性が高く、今後詳細な検討が待たれます。

津軽海峡のホタテガイも面白い!

ところで、陸奥湾産のホタテガイの北海道への移入を調べていくうちに、津軽海峡に面した木古内町沖の木古内湾にも、放流用として移入していることが分かり、その貝も調べてみました。また、隣に位置する上磯町当別地区や茂辺地地区でも、当時はホタテ養殖を地場採苗貝で行っていたので、その貝も調べてみました。例によって、平均値を従来の噴火湾産や陸奥湾産の値とともに、図6に示しました。

この図から、木古内に放流されていた昭和52~54年陸奥湾産のもの、55年茂辺地採苗貝、56年当別採苗貝の肋数がよく似た値を示し、三者間では有意な差がありませんでした。このことから、当別と茂辺地では、潮流からすると木古内の放流母貝(陸奥湾産貝)から生み出されたラーバを採苗していた

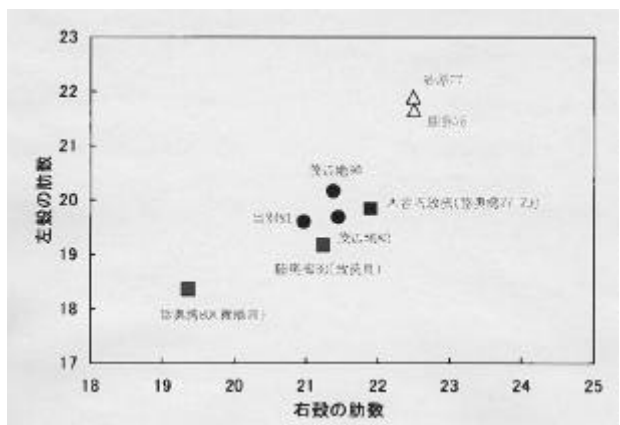


図6 津軽海峡の採苗貝の肋数

こと、つまりは陸奥湾産貝由来の稚貝を養殖していたことが証明されました。

今回は、噴火湾で起きた放射肋数の減少原因を探るための調査から、昭和55年以降の噴火湾の採苗貝は、従来の噴火湾産と陸奥湾産との中間的値の肋数を示していることを紹介しました。特に、昭和55年と56年採苗貝については、当時噴火湾に移入された陸奥湾産貝が噴火湾で産卵し、それ由来の稚貝を採

苗したことにより、肋数の大幅な減少が起きたのではないかということにも触れました。

次回には、全国の各地ホタテガイの肋数で産地間比較と、最近詳細に調査した日本海北部沿岸ホタテガイの肋数比較から見たホタテガイの集団特性について紹介する予定です。

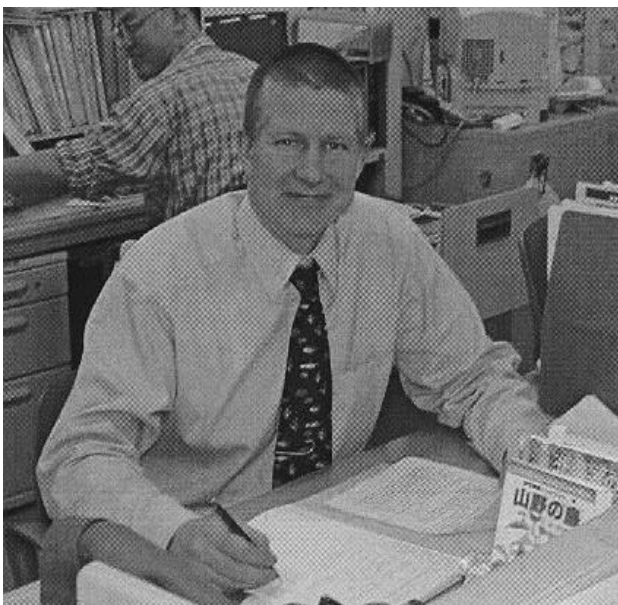
(かわまた けんじ 稚内水試資源増殖部

報文番号2180)

## ハリソン・フォードのようなニシン研究者、来場

日本海ニシン資源増大プロジェクトの産卵藻場造成に関する研究を進めるために、北海道客員研究員招へい制度を使って、2月から4月末まで、フィンランドからカーリア博士をお招きしました。カーリア博士は、フィンランド沿岸のバルチック海ニシンの産卵場形成要因について長い間研究してこれ、カナダの大西洋ニシンの産卵場にも詳しく、世界的な視野に立った研究の推進が期待されます。

カーリア博士は、身長179cmのがっしりした体格で趣味は写真、バードウォッチング、SCUBA潜水、



ヨット、バドミントンなど多彩な才能を持っています。髪型が坊主頭の点を除くと、一見、ハリソン・フォードに似ており、会った人からそう言われると「実は、映画に出ていたのは俺なんだ、スタントマンだったけどね。」とジョークを飛ばします。

カーリアさんは、奥さんのライザさんと3名のお子さん達を伴って来道され、余市町の皆さんのおかげで、日本での生活を楽しく送っています。カレーライスが好きで、ハタハタのいずしなども「おいしい」と食べており、漁師さん達にも好評です。平日は、私たちと一緒に厚田でドライスーツを身にまわって産卵場調査をしたり、試験場で職員とバレーボールをして交流を深め、週末は家族で町内を散歩しながらバードウォッチングや写真撮影をして過ごしています。ちなみに、彼は2月27日に40歳になり、ちょうどニシンの採卵日だったこともあり、厚田村の旅館で指導所の皆さんや試験場の職員等とビッグパーティーを行ったようです。

これから、道内の関連施設にもおじゃますることがありますが、どうぞ宜しくお願いします。

(中央水試資源増殖部)

## ケガニの七不思議

佐々木 潤

キーワード：ケガニ、カニ類、生態

はじめに

ケガニの研究も10年以上続けると、実にいろいろなことがわかってくると同時に、こちらが面くらうような質問も多々受けるようになるものです。

そこでこの機会に、ここ10年間の最新の研究成果をもとに、これまで受けた面白い質問のいくつかにお答えしたいと思います。題して「ケガニの七不思議」です。ちゃんとした答えになっていない部分もあるかも知れませんが、それはこれからの研究で明らかにして行きたいと考えております。

「不思議その1」 ケガニはどんなカニの仲間なのか？

最初から専門的な話になり、恐縮です。でも、まずは敵(ケガニ)の正体を知ることから始めなければなりません。分類や学名に興味のない方は、「不思議その2」へお進み下さい。最初の不思議は名前にまつわるものです。

ケガニは、学名を *Erimacrus isenbeckii* (エリマクルス・イセンベッキイ) といい、1848年、帝政ロシアのブランド氏によって、アラスカのウナラスカで採集された標本が初めて学術的に記載されました。実は、それより前の1812年に、ティレシウス氏によって、ケガニに良く似たクリガニがカムチャッカ半島から報告されていたので、当初、これら2種は同じ属(国際動物命名規約で定められた種の上の階級)として分類されていました。その後、アメリカ合衆国のベネディクト氏が、1892年に国立博物館所蔵の標本をもとに、クリガニ、トゲクリガ

ニ、ケガニの形態学的研究を行ない、ケガニを新属である *Erimacrus* に分類し、現在に至っています。さらに、1893年にドイツ帝国のオルトマン氏がクリガニ科(Cheiragonidae)を設立し、この2属をまとめました(科とは国際命名規約で定められた属の上の階級)。

細かい経緯は、あまりに専門的になるので、省略しますが、このオルトマン氏のクリガニ科(Cheiragonidae)は、つい最近までなぜか使われることがありませんでした。お手持ちの図鑑があれば、クリガニ科はたいてい、Atelecyclidae となっていると思います。この Atelecyclidae のもとになっている *Atelecyclus rotundatus* (アテレキクルス・ロツンダートゥス：和名なし)とは、大西洋産の小さなカニです。伝統的にカニの分類は、甲羅の形と第2触角を重視してきたため、ちょっと見に似ているということで、ケガニは、クリガニ科(Atelecyclidae)として分類されてきたようです。

しかし近年、ケガニやクリガニの幼生の形態・発生、生殖系などが明らかになるにつれ、大西洋産の *Atelecyclus* とは縁もゆかりもないことがわかりました。そこで、再発見というほどの大げさなものではないにしても、クリガニ科は Atelecyclidae ではなく、Cheiragonidae へと変更されたわけです。これで、クリガニ科(Cheiragonidae)は、2属3種の小さな科として、とりあえずおさまったというのが事の次第です(科の構成は、クリガニ属として、クリガニ *Telmessus cheiragonus*、トゲクリガニ

T. acutidens、ケガニ属として、ケガニ (Erimacrus isenbeckii)。

ところで、それではこのクリガニ科が他のどういうカニ類と近縁なのか？という、この問題はまだ解決していません。クリガニ科のカニたちは、あまりに特殊すぎて、何だかわからないという状態なのです。一説によると、スイガニでお馴染みの、クモガニ科に近縁なのでは？とか、あるいは、アメリカではダンジネス・クラブとして有名な、イチョウガニ科に近縁ではなからうか？などと言われていますが、果たしてどうなのでしょう？今後の研究に期待したいところです。

「不思議その2」 堅ガニ、若ガニ、軟甲ガニは同じケガニなのか？

端的に言って、生物学的には全く同一のものです。これらは、市場で使われている銘柄です。どこが違うのかといえば、生理状態が違うのです。

ご承知のようにカニ類は、脱皮を繰り返して大きくなる生物です。すなわち、脱皮する前は甲羅が堅く(堅ガニ)、脱皮直後は甲羅が軟らかい(若ガニあるいは軟甲ガニ)のです。ケガニの特徴として、甲羅の石灰化が弱いというのがあります。ヤワラガニなど特殊なものを除いて、他のカニ類より甲羅が軟らかいわけですから(ですから食べやすいとも言えます)。そのため、脱皮した後もなかなか甲羅が堅くならず、若ガニや軟甲ガニという銘柄ができたのでしょう。ケガニは一般に、煮ガニとして流通しますので、脱皮したての甲羅の軟らかいカニは、歩留まりが悪く、当然、商品価値が下がります。そこで、商品としてケガニを扱う立場としては、このような銘柄をつけるのはとても自然な成り行きと言えます。

釧路周辺のケガニでの最新の研究結果では、ケガニのオスは1月～3月までに脱皮し、脱皮したカニ

は8月くらいにはもとの堅さにもどることが明らかになりました。

「不思議その3」 ケガニはどれくらいの深さまで砂に潜っているのか？

ある時、水産関係の某氏がたまじめで「ケガニは砂に1mも潜るんだ」と主張しておられました。しかし、それはケガニの体の構造上、絶対に無理です。

砂に潜る多くの甲殻類の共通した特徴は、第2触角(ヒゲのような部分)が羽状になっていることです(例えば、ケガニの他のカニ類ではアサヒガニ、ヒゲガニなど)。このヒゲは、いわゆるシュノーケルとして機能しています。つまり、羽状のヒゲを通して呼吸をしているわけですから、この長さ以上に潜ってしまうと窒息死してしまいます。

ケガニの場合、砂に潜ることは確かですが、ヒゲの長さを考えると、せいぜい5cm程度が限度でしょう。これは、飼育観察からも裏付けられています。さらにいえば、ケガニの場合は良く砂に潜るカニ類に比べ、鰓が収納されている部屋の気密性がかなり悪いので、砂に潜るのが得意であるとはとても考えられません。

もちろん、1mくらい平気で砂に潜っているカニ類はいます。ただし、そういう連中は例外なく、巣穴を掘って潜るグループです。

「不思議その4」 ケガニはいつ活動するのか？

これも、諸説フンブン意見が分かれるところでしょうか？ケガニを飼育したことがある研究者は例外なく、「ケガニは昼間は砂に潜っているので、夜行性だ」といいます。ところが以前から、カニかごの試験をすると、昼間(厳密には朝と夕方)の方が夜間よりも漁獲が多いことが知られていました。

果たして、ケガニはいつ活動しているのか…。こういう問題の解決法はただ一つです。野生のケガ



二を現場で観察するのにつきます。幸いなことに、現在では、水中ロボットなどを使って海底を直接、観察できるようになりました。

釧路沖とオホーツク海で水中ロボットを使って、直接海底のケガニを観察した結果、ケガニの大きさに関係なく、昼間から摂餌行動などを行ない、活発に活動していることがわかりました。

これに関連したエピソードとして、次のようなことがありました。日本栽培漁業協会では、数年前からケガニ稚ガニの放流事業として、有珠沖にコンクリート製の施設を設置し、そこに稚ガニをしばらく収容して環境に順化させる事業を行っていました。当初、施設はフタのない解放状態でした。生存数を確認するためのダイバーによる調査では、昼間、ケガニのほとんどの個体が砂に潜っていたそうです。ところが、事業を進めるうちに、あまりにケガニの生存率が低いことに気づき、施設に食害防止用のネットをかけるようになりました。すると、逆にほとんどの個体が昼間でも砂に潜らず活動するようになったそうです。このことから、ケガニが砂に潜るのは単なる日周活動ではなく、一種の防衛行動であることが推察されます。

私がケガニを飼育していた際も、水槽に収容した最初の1ヶ月程度は、良く砂に潜っていましたが、環境に順化するにつれ、砂に潜る個体が少なくなっていったのを記憶しております。

飼育条件下では、明るさなどの自然環境をすべて

再現することは不可能です。生物の行動は、環境に対する応答ですので、飼育条件下で見られる行動が天然下でも見られるという安易な結論は控えるべきものでしょう。

「不思議その5」 交尾栓とは何なのか？

交尾時にオスの分泌物が、メスの生殖孔（交尾・産卵のための胸部にある1対の穴）をふさぐ形で凝固したものを交尾栓といいます。これは、いわゆる「貞操帯」として機能すると考えられます。

交尾後のケガニのメスの交尾栓は、非常にめだちますが、これはケガニ（クリガニ科）の、ある特徴のためです。クリガニ科のカニは他のカニ類と違って、メスの生殖孔が腹節（いわゆるフンドシといわれる部分）におおわれず、むき出しなのです。そのため、交尾後のメスを腹面から見ると交尾栓を簡単に観察することができます。

ところで、ケガニのメスは脱皮した直後しか交尾できません。ケガニは、集団で交尾するようなカニではありませんので、脱皮前に近くにオスがいないと交尾できないこととなります。そこで、メスは脱皮する直前に性フェロモンを出してオスを誘引します。メスの性フェロモンにひき寄せられたオスは、メスを正面から抱きかかえ、メスの脱皮まで守ります。これを交尾前ガード行動と呼びます。メスが脱皮を始めると、オスは積極的に脱皮を補助します。メスの殻を脱がせてあげるわけですが、メスの脱皮が無事完了すると、すかさずオスは交尾します。

カニ類の精子は、精包と呼ばれる袋につまっていますが、交尾時に、これをメスの体の中にある受精嚢と呼ばれる袋に送り込むのです。オスは、精包を送り込み終わると、粘りけがある分泌物で受精嚢から生殖孔までをふさぎます。これが交尾栓です。交尾栓はすぐに硬く固まりますので、これで他のオスがこのメスと交尾することはできないように思わ

れます。普通ならば、これで交尾したオスはこのメスと別れて次ぎの交尾可能なメスを探しに行きそうなものです。

しかし、ケガニの場合、交尾後もしばらくはメスを抱きかかえる行動を続けます。これを交尾後ガード行動と呼びます。交尾後ガード行動を行なう他の甲殻類のほとんどは、交尾直後に産卵することが知られています。これは、オスにとって確実に自分の子供をつくることになるためです。一方、交尾時のケガニの卵は未熟なため、産卵するのはおよそ半年後になることが明らかになっています。

では、ケガニの交尾後ガード行動は、オスにとって何の得になるのでしょうか？半年後の産卵まで交尾後ガード行動を続けない限り、他のカニ類のように、確実に自分の子供だと確認できませんし、それは物理的にも不可能です。現に、ケガニのオスの交尾後ガード行動は、1週間くらいで終了します。なんと中途半端な時間でしょう。むしろ、他のメスを探した方が有利に決まっています。

これは私にとって大きな謎でしたが、この謎を解く鍵は性フェロモンと交尾栓にありました。実は、ケガニのメスは交尾後も1週間程度、性フェロモンを出し続けるのです。つまり、交尾後すぐにオスがメスと別れると、他のオスがまた寄ってきてしまうわけです。実際、一度交尾してしっかり交尾栓ができていたメスと再交尾してしまうオスがいたことが飼育観察により確認されました。強引に交尾栓を抜いてしまう猛者がいるのです。こういう猛者がいるのですから、交尾栓もあまり「貞操帯」としての役割を果たさないようです。ここらへんの事情は、ヒトもカニもあまりかわらないようです。

交尾栓があまり当てにならない以上、確実に自分の子孫を残すためには、メスが性フェロモンを出している間はガード行動を続けた方が有利という結論が、自然と導かれるわけです。

交尾栓の存在は、古くから知られており、ケガニが属するクリガニ科の他に、イチョウガニ科、ワタリガニ科、オウギガニ科などからの報告があります。ただし、クリガニ科ほど、めだつたものではありません。これらの科のカニたちの交尾栓は、今のところ、「貞操帯」の機能というよりは、充填剤とか精子が漏れないためのストッパーとして機能するという考えが主流のようです。

話は変わりますが、ケガニの精子はどうしてメスの体内で半年も生きられるのでしょうか？これは私の10年来の謎の一つなのですが、未だ解決のめどがたっていないません。みなさん、ケガニの精子に全く運動性がないことをご存じでしょうか？形も、ヒトのような「おたまじゃくし」型ではなく、円盤型をしていて、その円盤に突起がついている、出来損ないのコンペイトウのような形です。つまり、「しっぽ」がありませんから、自ら卵の方へ泳いでいくようなことはありません。

この精子を見るにつけ、私はいつも花粉を想像してしまいます。そういえば、花粉の寿命も長いものがあつたような…。そこらへんにきっとヒントがあるような気がしてなりません。

「不思議その6」 ケガニが漁獲できる大きさになるには何年かかるのか？

いままでの定説では、ケガニが漁獲サイズである甲長8cmになるには4年かかるということになっていました。

しかし、この「定説」もくつがえされることになりました。稚ガニを形態の特徴から判別できるようになり、棲息地での実際の成長を追跡することが可能になったことと、技術の進歩により大量のデータをコンピュータを用いて解析できるようになったことが大きな理由です。つまり、より高精度な成長の解析が可能になったのです。

これらの技術を駆使して研究をおこなったところ、少なくとも7年以上かかるという結果がでました。7年以上という、ある意味、あいまいな数字になったのは、漁獲サイズくらいの大型のカニが、どのくらいの周期で脱皮するのかが、いまだはっきりしていないためです。しかし、毎年脱皮すると仮定しても7年にかかるのは事実のようです。

いかにケガニの成長が遅いかが、おわかりいただけたことかと思えます。ケガニ資源をこれまで以上に大切にしなければならないのはいうまでもありません。ケガニを増やすためには、相当な時間と忍耐が必要です。

「不思議その7」 ケガニの産卵場所はどこなのか？

最後の不思議は、トンチみたいなものです。一般にカニ類は、腹節にある、二股に分かれた脚（腹肢という）の内側の部分（内肢）に生えている毛に卵を産み付けます。これはケガニも例外ではありません

ん。ですから、ケガニの産卵場所はメスの体ということになります。メスは、自分の体に卵を産むことによって、ふ化まで子供を保護しているわけです。

おわりに

研究に終わりはありません。グラハム・ベルが電話器を発明した時点で、誰もが研究をやめてしまったなら、今の携帯電話はなかったでしょう。同様に、すでに答えが出ているように見える、過去の研究結果も最新の技術や研究の視点から見直す必要があるように思われます。それが本当の研究の発展につながるのではないのでしょうか？

それにしても、どうしてケガニはこうも毛が多いのでしょうか？ケガニの不思議は七つでは終わらないようです。

（ささき じゅん 網走水試資源管理部

報文番号B2181）

## 祝 金星丸進水式で初披露

平成13年1月18日、函館水試所属試験調査船新「金星丸」の進水式が建造先の釧路重工業(株)造船所内で挙行されました。

現在の金星丸は2代目で昭和55年に建造された59.3トン（胴付きによる改造が行われ、現在は69トン）型で檜山海域から日高海域までの沿岸域を定期海洋観測、ホタテ貝ラーバ分布調査、津軽暖流流量調査、スルメイカ資源調査などに活躍してきました。しかし、既に21年を経過し、船体及び機器の老朽化が著しく、調査内容の高度化及び新たなニーズの対応が困難となっている上、居住環境が劣悪な状況となっていることから、今年度、新造の運びとなりました。

新しい船名を決めるに当たっては、場内及び各場から公募し検討された結果、長年呼び親しまれたということで、「金星丸」に決定し、進水式で知事から命名されました。

新金星丸は約145トン、全長40.2m、幅7.1m、1300馬力で釧路重工業(株)において、平成12年9月

7日から起工し、進水の運びとなりました。

進水式には水産林務部長はじめ、関係者約50人が出席。神事のあと、くす玉やシャンパンを割って祝いました。

しかし、この日の釧路は連日の寒気で午前11時ごろの気温が約マイナス15度、港内には厚さ20cm

の氷が張り詰め金星丸を誘導する引き船も入れない状況であったため、港内に進水することが出来ず、船尾の一部が着水する程度でした。

金星丸は今後、内装工事等を済ませ、3月上旬に引き渡される予定です。

（函館水産試験場企画総務部 阿部 剛）



## 資源管理・増殖シリーズ

なぜスルメイカは年によって  
大きさが異なるのか

キーワード：スルメイカ、平衡石、日齢、成長、発生時期、道西日本海

はじめに

スルメイカは、北海道はもちろん日本で一番多く漁獲されるイカで、食材としての利用範囲が広く、非常に大切な水産資源です。北海道の日本海側では例年6月から12月までイカ釣り漁業が行われており、最近では年間約3万トンの水揚げがあります。漁獲されたイカの多くは、船上で大きい順に15、20、25、30尾入などの銘柄として発砲スチロールの箱に詰められ、市場でセリにかけられます。

スルメイカの大きさは同じ時期でも年によって異なります。セリでは、大きいイカが詰められた20尾入の方が、小さいイカが多く詰められた25、30尾入よりも高い値がつくことから、イカの大きさは売上金額に大きな影響を与えます。また、スルメイカの大きさは資源変動や漁況とも深い関わりを持つと考えられ、年による違いの原因を調べることはとても重要なことです。

1996年と1997年に道西日本海に分布していたスルメイカは、漁期の最初から大きさが非常に異なっていました。今回はこのことを例にして、年によってスルメイカの大きさが異なる原因について調べてみました。

スルメイカの<sup>へいこうせき</sup>平衡石と<sup>にちれい</sup>日齢

スルメイカの寿命は約1年なので、あるイカが別のイカより大きい場合には、生まれてからの日数を示す日齢が多い可能性があります。また日齢

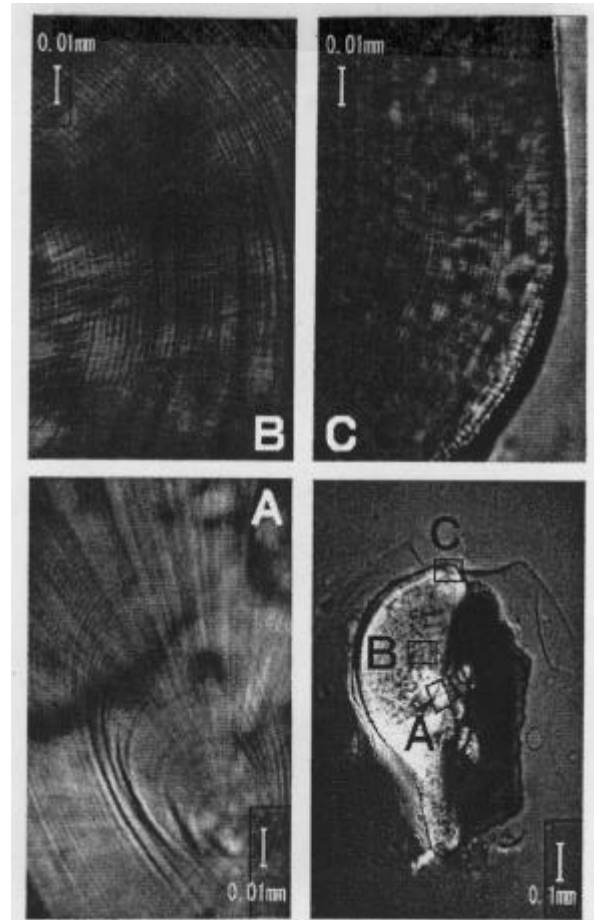


写真1 スルメイカ(外套長146mm、日齢190日)の平衡石全体(右下)とその輪紋(A~C)、A:核周辺、B:中間部、C:縁辺部

が同じ場合でも、成長の速いイカは遅いイカよりも大きくなります。つまり、そのイカがなぜ大きいのか、なぜ小さいのかを知るには、日齢と成長を比べれば良いことが分かります。

イカ類の日齢を知るには平衡石を調べます。平



衡石とは頭部軟骨の中にある非常に小さい石で、魚の耳石と同じように平衡感覚を感じる働きをしていると考えられています。平衡石の表面を削って光学顕微鏡で観察すると、写真1のような輪紋を見ることができます。この輪紋は核を中心にして1日に1本ずつ形成されることが確認されているので、この輪紋を数えればスルメイカの日齢を知ることができるのです。

スルメイカの大きさがいとちよう（外套長：図1参照）

図2に1996年と1997年の6月と8月に道西日本海で漁獲したスルメイカの大きさを示しました。図を見ると6月でも8月でも1997年のスルメイカの方が1996年よりも非常に大きいことが分かります。平均外套長は、1996年では6月が181mm、8月が229 mmで、1997年では6月が220 mm、8月が250 mmでした。2年間を比べると1997年の方が1996年よりも6月で39mm、8月で21mm大きくなっていました。

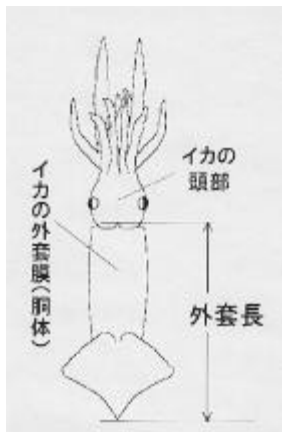


図1 イカの外套長

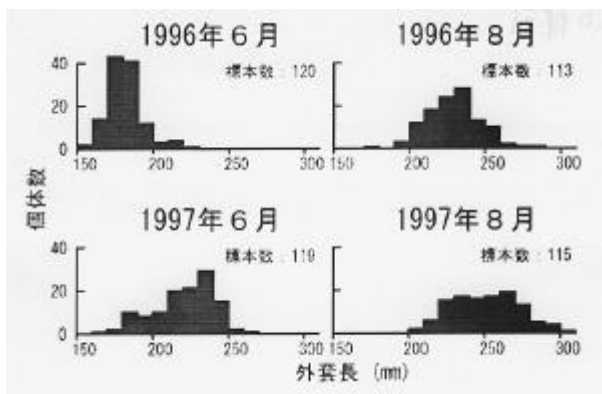


図2 1996年と1997年に道西日本海で漁獲したスルメイカの大きさ（外套長）

### 日齢の比較

最初に、2年間のスルメイカで日齢に差があるかどうかを調べてみました。図3に同じスルメイカの平衡石から推定した日齢を示しました。図を見ると日齢は兩年ともに6月では200~229日、8月では230~269日の個体が多いことが分かります。平均日齢は、1996年では6月が212日、8月が247日で、1997年では6月が218日、8月が254日でした。つまり、1997年の日齢の方が1996年よりも6月で6日、8月で7日多かったことが分かりました。しかし、スルメイカの成長速度は最大でも1日に1.7mmと報告されているので、この日齢の差では多くても外套長の差の半分しか説明できないこととなります。

### 成長の比較

次に、2年間のスルメイカで成長に差があるかどうかを調べてみました。図4に兩年の6月と8月のスルメイカについて日齢10日ごとの平均外套長を示しました。スルメイカは大きくなって成熟が始まると雌の方が雄よりも大きくなるので、6月は雌雄合わせて、8月は雌雄別に示しました。この図から、6月および8月の雄と雌で、白丸で示した1997年の方が黒丸の1996年よりもずいぶん

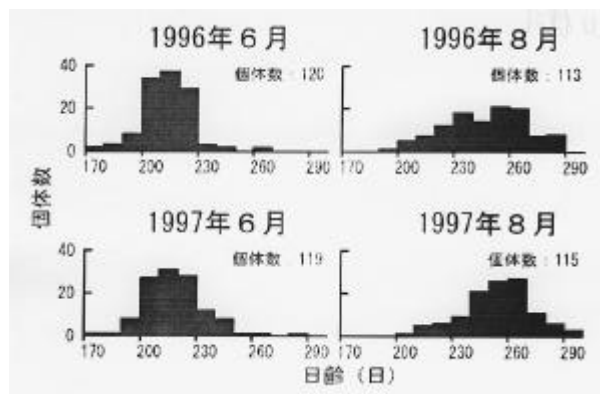


図3 1996年と1997年に道西日本海で漁獲したスルメイカの日齢

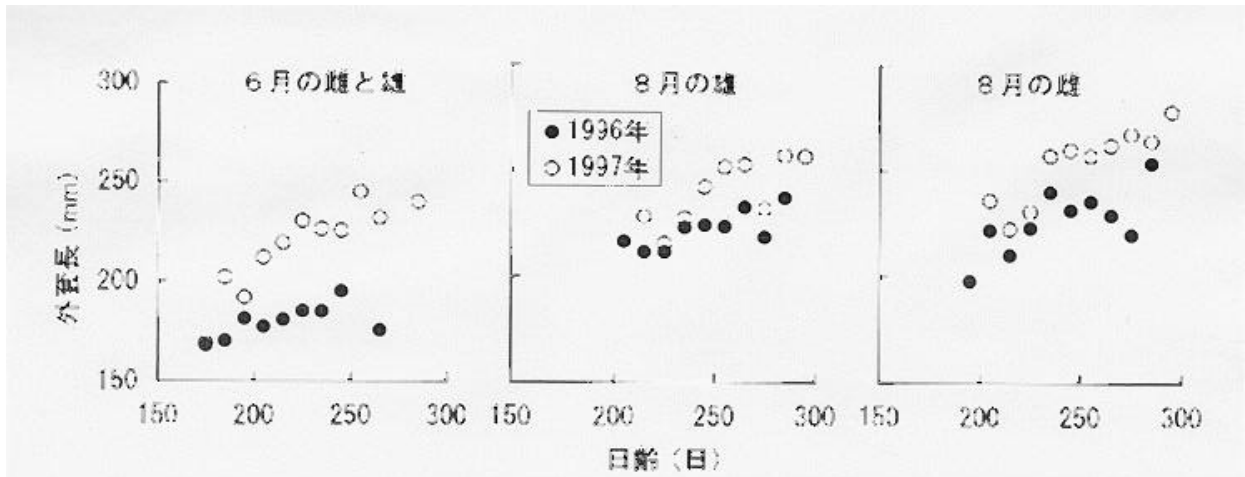


図4 1996年と1997年に道西日本海で漁獲したスルメイカの日齢10日ごとの平均外套長

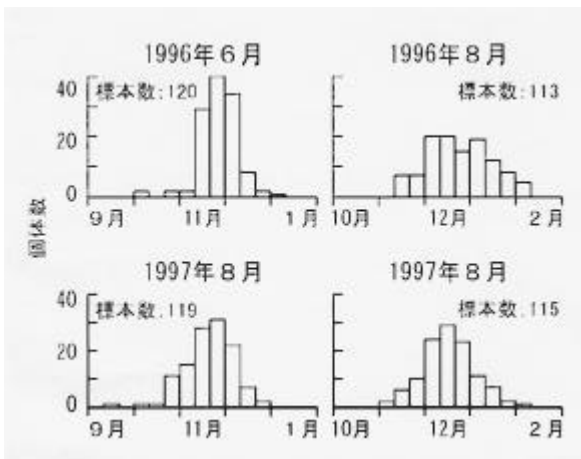


図5 1996年と1997年に道西日本海で漁獲したスルメイカのふ化時期  
(各月を10日ごとに分けて示す)

大きいことが分かると思います。同じ日齢で比べて、1997年の方が1996年よりも大きいので、1997年の成長が1996年よりも非常に速かったことが分かりました。要するに、2年間で大きさが異なっていた要因は日齢の差ではなく、大きな成長の差だったのです。

#### スルメイカの誕生日

大きさの話から少し離れますが、あるイカが漁獲されて死亡した月日から日齢を差し引くことで、そのイカの誕生日を計算することができます。今回対象とした1996年と1997年に道西日本海に分布していたスルメイカの生まれた時期を図5に示しました。6月に漁獲されたものの誕生日は両年で9～1月に渡っていましたが、11～12月に多くみられました。8月では11～2月の範囲で、1996年では12～1月、1997年では12月に多いことが分かりました。

#### まとめ

1996年と1997年に道西日本海で漁獲したスルメイカの大きさが異なっていた要因は大きな成長の差であったことが分かっていたと思います。同時に、これらのイカの生まれた時期も分かりました。今後は、スルメイカの生まれる時期や成長と資源変動などとの関連を検討するとともに、成長に差が生じる原因についても研究を進めていく予定です。

(坂口健司・高柳志朗 中央水試資源管理部)

報文番号B2182)

## 水産加工シリーズ

# マダラの製品開発について

キーワード：タラ、マダラ、こぶ締め、酢漬け、押し寿司、辛みタラ、乾製品

はじめに

魚へんに雪と書いてタラと読むように、タラは冬の代表的な魚で、北海道ではマダラを指します。冬期のマダラは卵巣や精巣も成熟し、卵巣はたら子として、精巣はフグ白子の代わりとしても利用されるため、高値で取り引きされています。しかし、小型で未成熟なタラや、放卵・放精後のタラは利用途が少なく価格が安いため、漁業者および加工業者から新たな製品開発が望まれていました。このことから、マダラの利用拡大を図るため、酸味を付与した「こぶ締め製品」や辛みを付与した「乾製品（辛みタラ）」を試作しましたので、その製法の概要についてご紹介します。なお、この内容は、国の補助事業で実施した「平成11年度、特定中小企業集積支援技術開発事業（稚内地区）」の一部を編集しました。

### 1. 「こぶ締め製品」について

製法の概略を図1に示しました。先ず生鮮タラ

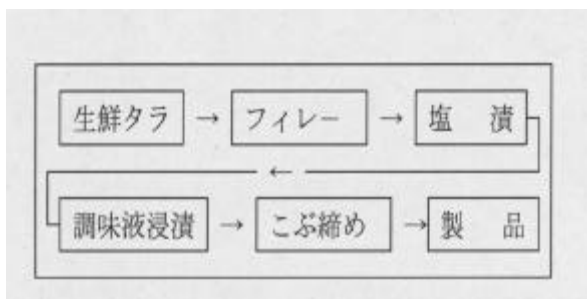


図1 こぶ締め製品の製法概要

を除頭、除内臓後、皮なしフィレ - とします。

次にフィレ - 重量に対し、8%の食塩を用いて一晚、塩漬します。塩漬したフィレ - を水洗し、調味液に一晚浸漬します。調味液の配合組成は表1に示したとおりですが、食酢濃度が15%以上では、漬け込みした肉（フィレ - ）がたんぱく変成により白く濁り、酸味も強くなるので注意が必要です。調味終了後、昆布でサンドイッチ状に挟み一晚加圧脱水し、製品とします。

表1 こぶ締め製品の調味配合 (%)

食酢	砂糖	トレハロース	味醂	MSG
15.0	6.0	2.0	1.0	0.8

注)・漬け込み重量の、0.5倍量水に対する配合  
 ・トレハロース：甘味料  
 ・MSG：グルタミン酸ナトリウム

製造工程中の成分変化を表2に、製造歩留まりを表3に示しました。タラ肉のpHは、調味液浸漬後7.2から6.3に低下し薄い酸味が付与されました。調味後の塩分は塩漬後の4.4%から2.4%に脱塩され、こぶ締め後、3.7%に増加しました。味は昆布からの塩分移行も関係し、若干塩辛い製品になっています。こぶ締めによる水分は調味後の77.6%から74.5%に減少し、適度な身締まり状態になりました。

こぶ締め製品の製造歩留まりは、原魚から23.5%、ドレスからは43.1%でした。

表2 こぶ締め製品製造工程中の成分変化 (%)

	pH	水分	塩分
フィレー	7.2	79.2	0.2
塩漬後	6.7	77.3	4.4
調味後	6.3	77.6	2.4
こぶ締め後	6.2	74.5	3.7

表3 こぶ締め製品の製造歩留まり (%)

原魚	ドレス	塩漬後	調味後	こぶ締め後
100.0	54.5	27.2	28.5	23.5
	100.0	50.0	52.3	43.1

## 2. 「乾製品；辛みタラ」について

製法の概略を図2に示しました。まず、生鮮タラを除頭、除内臓後、皮なしフィレーとします。次に、フィレー重量に対し、15%の食塩を用いて、一晚塩漬後、20℃で3日間乾燥します。

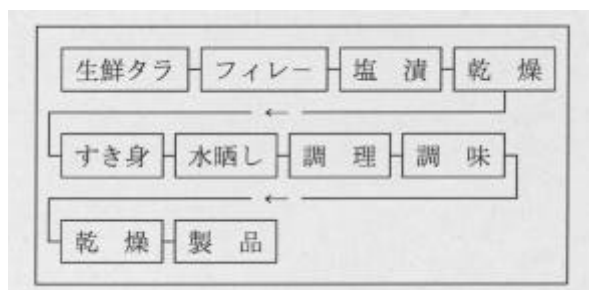


図2 辛みタラの製法概要

この乾製品は、すき身と言われる素材製品となります。歩留まりは原魚から約22%です。素材のすき身は一晚水晒し後、すき身の背肉部を約1cm角の角状、尾部は約5cmの短冊状、腹須部は引き裂き状に調理します。調理したものは、表4に示した調味配合で一晚調味し、20℃で約6時間乾燥後、製品とします。

表4 辛みタラの調味配合 (%)

砂糖	食塩	MSG	粉南蛮
20.0	3.0	1.5	0.5

表5に辛みタラの製品歩留まりを示しました。角状の歩留まりは19.8%、短冊状では24.1%、引き裂き状は15.6%で、製品全体では59.5%になりました。また、原魚からの歩留まりは約21%になりました。

表5 辛みタラの製品歩留まり (%)

水晒し後	調味後	製品
100	103.4	59.5
(調理区分)		
角状	29.3	19.8
短冊状	44.4	24.1
引き裂き状	29.7	15.6

おわりに

今回、酸味を付与した「こぶ締め製品」と辛みを付与した「乾製品(辛みタラ)」について、ご紹介しました。これらは、既存製品の製法改善や改良を図り製品化したものです。こぶ締め製品の用途は、従来からの刺身として、また、軽い酸味を付与しているためサバやマスの押し寿司的な利用も可能です。このことから、富山の鱒ずしのような、北海道名産「タラの押し寿司弁当」なるものを作って見るのも一考かと思います。

辛みタラは、スケトウダラすき身を材料にした長方形状のものが市販されていましたが、最近はその姿が見えません。そこで製品形態を変え再提案してみました。

(金子博実 中央水試加工利用部)

報文番号B2183)

## 各水試発トピックス

### ハタハタ人工魚からの採卵！

栽培センター地先の鹿部町出来瀬漁港沖で1998年12月に漁獲されたハタハタを親に持つ人工種苗（1999年3月生まれ）を2000年12月まで飼育し、1歳魚の成熟過程を追跡しました。飼育水温は6月まで自然海水と同じで、7～10月の約4か月間は15以上にならないように8の冷海水を加えて調温しました（図1）。餌は配合飼料で、1日に1～2回、飽食量を給餌しました。

2000年7月下旬の測定では雌雄ともに成熟の進行が認められませんでした。雄では9月下旬に

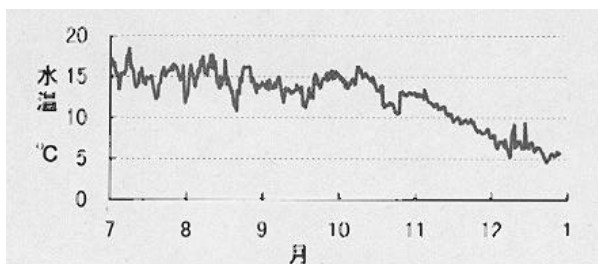


図1 ハタハタ人工魚の飼育水温の変化

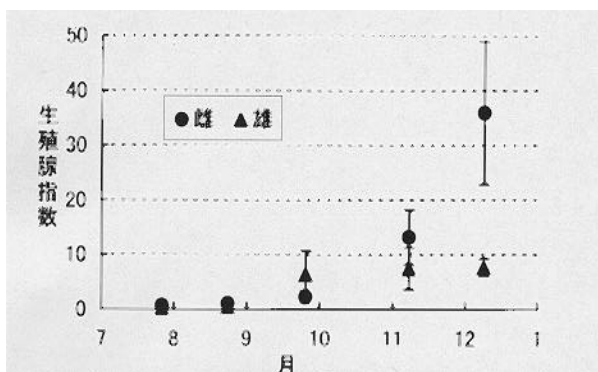


図2 飼育条件下における生殖腺指数の平均値の月変化。生殖腺指数は内臓除去体重に対する生殖腺重量の割合(%)。縦棒は標準偏差。

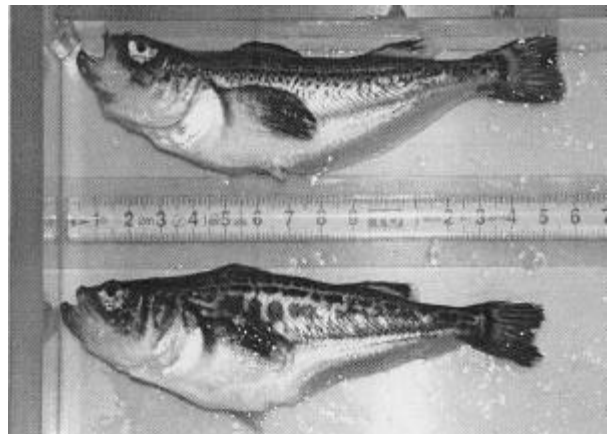


写真1 成熟した人工魚（上：雄、下：雌）

降、生殖腺指数が急速に増加しました。これに対し、雌では約1か月遅れて11月上旬から生殖腺指数が著しく増加しました（図2）。12月上旬になると、卵巣重量（プリ子）は平均で12.3gに達し、人工受精が可能になりました（図3）。この時点での体長および体重の平均値は、雄では12cmおよび27g、雌では13cmおよび46gであり、成熟率は雄では100%、雌では94%でした（標本数はそれぞれ15個体）。

なお、天然魚の卵巣の色は、橙色、紫色、緑色、黄色などカラフルですが、今回測定した人工魚の卵巣の色はすべて緑色でした。一般に魚卵の色調は餌料に由来することが知られています。卵の色調は今回の飼育の目的ではないので、緑色の色素源は分かりませんが、卵塊がすべて同一色となったことは、同じ配合飼料を食べていたことが、影響したと考えられます。

（栽培センター魚類部 横山信一）

## 安全で美味しいいずし造りをめざして

平成12年11月13日、静内町漁民研修センターにおいて、静内漁協婦人部を対象にした「さけいずしの実習と衛生管理について」の講習会が開催され、日高西部水産技術普及指導所と協力して指導しました（日高支庁主催）。

婦人部の皆さんは、それぞれの家伝の秘法で自慢のいずしを造り、お正月のごちそうとして賞味しています。今回の目的は、最近、水産加工品の安全性が注目されており、特に、いずしは食中毒が心配されるため、衛生管理について学び、さらに地元のサケの付加価値を向上させるためです。

当日は、渡辺婦人部長はじめ30名の方が参加し、安全で美味しいいずしを造るための注意点などの説明を聞いた後、水産試験場でおこなっているいずしの製造方法にしたがって実習しました。

加藤所長が先頭になって、休日を返上して、サケフィレーを氷冷・水晒しするなどの準備も整い、実習は順調におこなわれ、水晒しのポイントや笹の葉を用いる理由などについての熱心な質疑応答がありました。なお、いずしの実習が終了後、要望のあった「さけ粕漬、味噌漬、イクラ、醤油漬けイクラ」の実技指導もおこないました。

漬け込んだいずしは、釧路水産試験場に持ち帰って、醗酵熟成させ、45日後（12月28日）に指導所に返送し、試食品評をおこないました。その結果は、野菜に甘みがあり、皮も柔くなって食べやすく、彩や香りも申し分なく、好評でした。

その後、婦人部の皆さんは、それぞれの伝承技術に講習会で得た知識を加味して、いずしを造ったと聞いていますが、その結果が期待されます。なお、今回の講習会に日高中部農業改良センターの山腰さんと照井さんが参加しました。今後の仕事の中で生かして頂ければ幸いです。

（釧路水産試験場加工部 佐々木政則）



新鮮なサケと冷水晒しが大切です



漬込みには細心の注意が必要です



笹の葉には脱水と保存効果があります



醗酵熟成は5・45日間で標準です

## 枝幸地区で「いきいき水産学園開催事業」

平成12年10月23日、枝幸郡枝幸町の町立岡島小学校で、平成12年度普及関連事業「いきいき水産学園開催事業」が行われました。この事業は漁業後継者の担い手育成を目的としたもので、枝幸地区では昨年度に続き実施されました。

岡島小学校では平成3年から学習の中にくん作りを取り入れるなど、地域の基幹産業である漁業について体験学習を積んできました。今年度は本事業において、全校児童18名がサケのくん作りの他にサケフレークの試作に挑戦しました。サケフレーク製造の指導は網走水試紋別支場と枝幸地区水産技術普及指導所が行いました。

サケフレーク製造の注意点として、クリーニング工程では骨、血合い肉をできるだけ取り除くこと、衛生的に製造するために身ほぐし工程はビニール手袋を使用し、素手では行わないこと、調味料は正確に計量すること等を重点的に指導しました。

普段、サケフレークを食べ慣れている小学生たちも、実際に自分たちでサケを処理し、フレークを作るのは全員が初めての経験でした。身ほぐし、瓶詰め工程など興味深げに行っていました。できあがったサケフレークを試食しながら、小学生たちは笑顔で、「おいしい」、「骨を取るのが大変」、「今度、家でお父さん、お母さんに作ってあげたい」等、様々な感想を述べていました。

(網走水試紋別支場 成田正直・福土暁彦)



サケの身おろし



サケの身ほぐし

## 年齢がわかった稚内周辺のクロガシラガレイ

クロガシラガレイは単価がけっこう高く、網走や宗谷支庁管内ではかれい類の中でもかなり重要な漁獲対象種です。しかし、宗谷管内ではマガレイが漁獲高・生産額ともかれい類の中で抜きん出て多いため、稚内水試ではマガレイ中心の調査体制が敷かれてきました。そのためか、クロガシラガレイについてはこれまであまり調べられたことがありませんでした。そこで今年度、稚内周辺で漁獲されるクロガシラガレイについて、年齢・成長関係を調べるため調査を始めました。

魚の年齢を知ることは、その魚の資源状態を知る上で重要な手がかりになります。人間は誕生日や生まれた年が分かっているので年齢がすぐ分かるわけですが、魚はそのままではいつ生まれたのか、生まれて何年経っているのか分かりません。そこで、まず生まれた時期(誕生日)を推定しました。魚によっては一年中産卵するような種もありますが、幸い北海道周辺にいる魚の産卵は一年のある時期に集中していることがほとんどです。調査の結果、稚内周辺でのクロガシラガレイの産卵期は4月前後と推定され、だいたいの誕生日がわかりました。

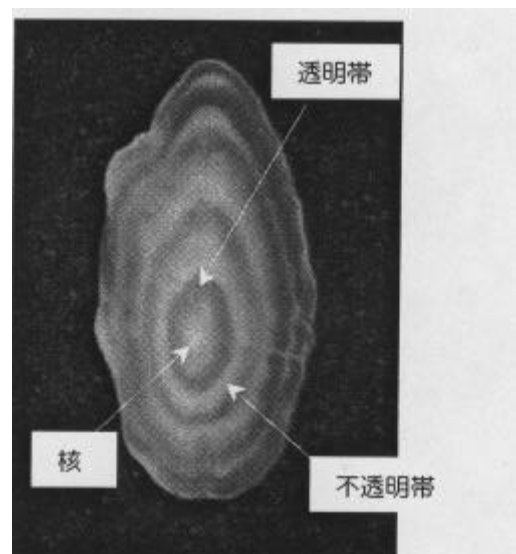
次に年齢を示す指標となるものを探しました。これは「年齢形質」と言い、魚の年齢形質としてポピュラーなものは耳石(魚の内耳にある石灰質の結晶)と鱗があります。木の年輪を想像して頂くのがわかりやすいのですが、耳石や鱗には木の年輪のようなリングが見える場合があります。今回調べたクロガシラガレイの耳石にもかなりきれいなリングが見られました(写真)。

耳石のリングは黒い帯状に見える部分(透明帯)と白い帯状の部分(不透明帯)で構成されており、調査の結果、透明帯と不透明帯はそれぞれ1年に1本ずつ形成されることがわかりました。このこ

とから透明帯、不透明帯どちらかの本数を数えることで、その本数を年齢に読み替えることができるとわかりました。

実際に耳石を使って年齢を調べてみた結果、クロガシラガレイが全長30cmになる年齢は、雄で7、8歳以上、雌で4歳以上でした。ちなみに、今回調べた中で最も大きなクロガシラガレイは、全長約41cm(体長35cm)、体重約1.2kg、年齢5歳の雌でした。

今回の調査で、稚内周辺のクロガシラガレイについて、年齢がわかるようになりました。今後はこれを基に成熟年齢や毎年の漁獲物の年齢組成など、さらに色々なことがわかってくるとと思います。



クロガシラの耳石。核から交互に透明帯、不透明帯、透明帯、...と順番にできている。この場合、透明帯、不透明帯とも4本あり、4歳である。ただし、最外部の透明帯は、まだ完全にできあがっていないので数に入れない。

(稚内水産試験場資源管理部 田中伸幸)



## 珍鯨オウギハクジラ稚内に漂着

2000年12月11日に稚内市ノシャップ岬の海岸でオウギハクジラ (*Mesoplodon stejnegeri* True, 1885) という珍しいクジラが漂着しました(写真1)。体長は約5mの雄個体でした。本種は分類学上アカボウクジラ科オウギハクジラ属に位置し、北部太平洋の中高緯度海域に生息します。体長は4.5~5.3m, 体重は1.2t程度の中型ハクジラです。

このクジラが北海道で見つかったのは今回で3例目、国内では1960年以降約50頭ほど確認されており、新潟県を中心に日本海側で漂着することが知られています。一方、このクジラはほとんど海上で確認されたことがなく、詳しい生態はよく分かっていません。そのため、今回東京からはるばる国立科学博物館の先生が来られ、外部形態の計測、遺伝的研究用の筋肉や生理学的研究用の脂皮、食性研究用の消化器官の採取など、野外での厳しい条件の中、様々な調査を行いました。



写真1 稚内に漂着したオウギハクジラ

寒さと怪しい臭いの漂う中で私もこの調査に参加したのですが、骨までバラバラにして宅急便で送ったのには驚きました。

このクジラの仲間は通称メソプロドンと呼ばれ、その名の由来である下あごの中央部に1対のみの歯をオスだけが持ちますが(図1)、どうみても餌を食べるために便利とは思えません。オスの体表には筋状の傷が無数に見られるため(写真では表皮が削られて見えませんが)、繁殖期中にオス同士がこの歯を使って闘い、傷ができるといわれています。

また、歯の根本にフジツボの仲間、ミミエボシが時折付着しますが(図1)、これほど大きいのはまれだそうです。自分が動けなくてもクジラに餌のあるところまで連れていってもらえるのだから気楽な生活です。

今回の漂着例をはじめ、たいいていの場合胃は空の状態であるため、何らかの理由で餌を採ることができず衰弱し、漂着したものと考えられます。いくつかの例ではイカのクチバシが発見され、ドスイカやスカシイカの1種が確認されています。いずれも水深200~600mの中深層に生息するとされるため、かなり深い場所で摂餌すると考えられています。

最後に、ご協力いただいた稚内漁協の方と稚内市役所の方々に感謝いたします。

(稚内水試資源管理部 和田昭彦)



図1 オウギハクジラの歯と着生生物

## 国際シンポジウムCRAB2001に参加して



去る1月17日から20日までの4日間、アメリカ合衆国アラス

カ州アンカレッジにおいて19th Lowell Wakefield Symposium (Alaska Sea Grant College Program) として「CRAB2001、寒冷域に生息するカニ類の生物学・資源管理・経済学」という恐ろしく長い



シンポジウム風景

名前のシンポジウムが開催されました。

シンポジウム参加者はアメリカ、中でも地元アラスカ州からの参加者が半数近くを占め、他にカナダ、オーストラリア、ノルウェー、イギリス、アルゼンチン、ロシア日本などからの参加者がありました。各国の参加者は国立の研究機関、大学、地方自治体の研究機関などの職員でした。

シンポジウムは1.生活史、成長と死亡 2.繁殖生態、行動、3.加入と個体群動態、4.漁業と資源評価、5.環境と生態 - 生息場所、6.漁業史、管理戦略と経済学の6つのセクションに分かれ、計51題の講演と44題のポスター講演が

行われました。口頭発表者の約8割はノートパソコンを用いた発表でした。私も日本から重いパソコンを担いで行ってきました。

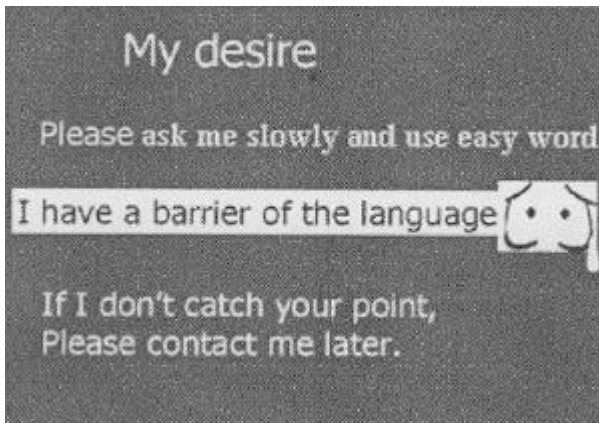
1日目、講演者の発表は半分位しか理解できない！おまけに時差ぼけで講演中やたら眠くなる。質問も全く聞き取れない…。どうしよう…。

2日目、相変わらず講演は半分くらいしか分からない。質問は何とか聞き取れるようになった。何とかなるかなあ…。

発表はいよいよ明日朝、この日のシンポジウム終了後、同じくシンポジウムに参加されていた北大大学院水産学部松石隆先生（先生は今回の発表論文の共著者でもある）にホテルの部屋で予行演習を聞いてもらう。これはかなり緊張しました。この練習の中でいくつかご指摘いただき、直ちに発表スライドを修正。こんなことが出来るのもパソコンを使う発表だからこそ出来る利点のひとつです。松石先生から、「大丈夫！」とお墨付きをもらい、安心して本番を迎えることができました。

3日目いよいよ発表の日を迎えました。私はセッション4で「甲長コホート解析による北海道ケガニの資源解析」という演題で講演しました。アラスカに行く前は、発表の時はすごく緊張するんだろうなと思っていましたが、意外や意外全く緊張しませんでした。それもそのはず、日本で学会発表など講演をする時はろくに練習もせずに本番を迎えてしまうのが常でしたが、今回は慣れない英語での講演ということもあり、かなりの練習をしていったことが自信にもつながり、もう今更何やっても駄目だという諦めも加わり「怖いものなし」の心理状態だったのかもしれませんが。

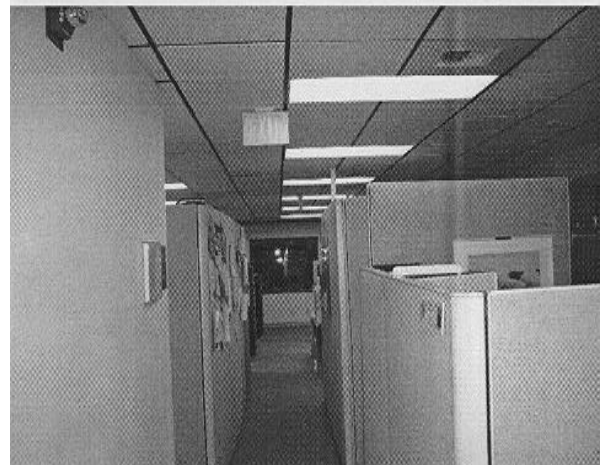
講演に用いた発表資料はキーワードがスクリーン上に飛び出す工夫もし、これが私のまずい発音を大いに助けてくれたようです。特に最後のスラ



イド(写真)「私からのお願い。私は英語が苦手です。質問はゆっくりお願いします。」は場内大爆笑に包まれ、和やかな雰囲気(?)の内に無事講演を終えることが出来ました。講演が終わると拍手をするのが向こうの決まりなのですが、ひとときわ拍手が大きかったように思います。最後のスライドが有効に働き、講演後の質問時間も、ゆっくりと質問してもらい、難なく答えることが出来ました。おまけに質疑応答終了後も拍手をもらいました。数ある講演の中でも2回拍手をもらったのは私だけでした。これには少し裏もあるのですが、シンポジウムの期間中、いろんな人を捕まえては、「私、英語が出来ないんです。19日発表するんですが、今から心配です。」と困った顔をして宣伝しまくっていたので、「あいつあんなこと言ってたけど、無事できたじゃないか」と言う意味の拍手が多かったんだと思います。

いずれにしても、講演終了後、多くの人から"Hiroshi, your presentation was excellent!"とお褒め(慰め?)の言葉ももらい"Flying text Hiroshi"のニックネームまでつけられ大成功の内に本番終了となりました。発表内容の方も、NMFS(アメリカの水産庁のようなところ)の方や、州立の研究所の方などから興味を持っていただき、何人かの方に投稿予定論文のコピーをお渡しすることが出来ました。

これですっかり安心してしまいその日の内に2度もホテルの部屋に鍵を閉じ込めてしまいました。



Alaska Fish And Game  
(上: 全景, 下: オフィス内)

4日目シンポジウム終了。何だかもう終わりかと思うと寂しい気がしました。

シンポジウム終了後アンカレッジから南へ約900km離れたアラスカ州の州都ジュノー市へ移動、ところが飛行機が2時間以上も遅れてしまいました。ジュノー滞在2日目は、市内にあるAlaska Department of Fish and Game というアラスカ州立の水産研究機関を訪問しました。

ここには私がアンカレッジのシンポジウムで発表した「甲長コホート解析」を世界で初めて甲殻類に適用したZheng博士がおられ、博士とこのモデルについて議論する予定で訪問しました。博士

は、アンカレッジでのシンポジウムにも出席されており、私のつたない講演もお聞きになっていたのですが、「いい発表だったよ。中身もね」と言っていたきまさに雲にも上るような気持ちになりました。また、私の発表内容に対して幾つもの有益な助言を頂き、今後の研究方向を示してくださいました。そればかりか、私が北海道の海外研修制度の話をしめすと、「いい人を紹介してあげる」と、同じジュノー市内にあるアラスカ大学フ



Dr.Quinn Dr.Zheng と一緒に  
(Dr.Quinnの研究室にて。  
左 : Dr.Zheng, 右 : Dr.Quinn)

ェアバンクス校ジュノーセンターのQuinn博士の研究室に連れて行ってくださり、紹介していただきました。

Quinn博士は、水産資源学の世界、特に数理モデルの分野では世界的権威で、私も博士の著書を苦勞して読んでおります。Quinn博士にも論文のコピーをお渡しし、後でコメントを送ってくださることになりました。

今回のアラスカ行きで多くの著名な研究者と直接話をする機会に恵まれ、また貴重な助言等を頂き大変貴重な体験が出来ました。これからの北海道における資源管理にも役立つであろうご指摘も多く頂くことができました。

ジュノー最後の夜はFish and Game の研究者の一人にホームパーティーに呼んでもらい楽しく過

ごしました。

楽しかったアラスカ滞在ももう終わりかと寂しく思いながらジュノー空港に行ってみると、国際線乗り継ぎ地であるシアトルに飛ぶ予定の飛行機がまたまた3時間近くも遅れ、日本行きの飛行機に乗れず、シアトルで1泊…。翌日、日本に着いたら今度は北海道が大雪で東京から北海道行きの飛行機が1時間半ほど遅れ、クタクタになって北海道に帰り着いた次第です。

自分では大いなる成果と自信をつけて帰ってきた今回の国際シンポジウム参加ですが、よく海外にいかれた方が、「行けば何とかなるものだ。」と言われるのを聞きますが、もちろん何の準備もせずには「何とか」ならないでしょうが、多少の準備さえ厭わなければ、それを凌ぐ十分な成果と多くの自信、貴重な経験が出来ることがよく分かりました。また次の機会を見つけて、国際舞台にチャレンジしてみたいと思います。

(中央水試資源管理部 山口 宏史)

## 依田 孝 資源管理部長のご逝去を悼む



網走水産試験場依田孝資源管理部長は、2001年2月2日北見市において逝去されました。享年55歳でした。

依田部長は1946（昭和21）年1月1日小樽市でお生まれになり、1964（昭和39）年小樽水産高校漁業科を卒業され、同年4月に北海道立中央水産試験場に赴任されました。以来、中央、網走、釧路、函館の各水産試験場に勤務され、逝去されるまでの37年間一貫して漁業資源の研究に尽くされ、生態、資源管理分野の研究発展、北海道漁業の振興に寄与されました。とりわけエビ類やクロマグロなどに関する多大なる業績と、何事にも誠実に取り組む真摯な姿勢は、水試職員にとり大きな財産と規範になりました。

依田部長は、また常に浜の状況を把握され、漁業関係者の方々と熱心に討議されることもしばしばで、現場を最も大事にされる情熱に多くの関係者から信望が寄せられました。

2001年の年明けすぐに病気のため網走厚生病院に入院され、まもなく北見赤十字病院に転院、わずか1カ月足らずの突然の訃報でした。入院までは極めて精力的に仕事をこなされ、研究者として第一線で活躍されていたばかりでなく、部長職として後進の指導に当たられて間もない急逝は、惜しんでなお余りあり、誠に残念でなりません。

ここに依田部長の生前のご功績をたたえ、心よりご冥福をお祈り申し上げますと共に生前、多くの関係各位から賜ったご交誼に厚く感謝を申し上げます。

（網走水産試験場）

編集 北海道立中央水産試験場図書出版委員会

委員長 水島 敏博

委員 西内 修一 浅見 大樹 斉藤 節雄 野俣 洋

瀬戸 雅文 杉田 弘之 宇藤 均 鳥澤 雅

事務局 河野 隆一 對馬 幸輝 畑谷 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。本誌に対するご質問、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**

046-8555 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**

042-0932 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**

051-0013 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**

085-0024 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**

085-0027 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**

099-3119 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**

094-0011 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**

097-0001 稚内市末広4-5-15  
電話 0162(32)7177  
FAX 0162(32)7171

**北海道立栽培漁業総合センター**

041-1404 茅部郡鹿部町字本別539-112  
電話 01372(7)2234  
FAX 01372(7)2235

北 水 試 だ よ り 第 52 号

平成13年3月30日発行

編集・発行 北海道立中央水産試験場  
ホームページアドレス <http://www.fishexp.pref.hokkaido.jp/>  
印刷 株式会社 毛利印刷