

うしお

第234号

昭和62年10月



マ ロ ン

マ ロ ン

ザリガニの一種でオーストラリア南西部のごく限られた地域のみ棲息し、原地では2.7 kgに成長するという。昭和59年5月導入し、県内での完全養殖を目指して飼育試験を続けているが、まだ産卵までには致っていない。

目 次

鹿児島県における近海のサバ類漁況の特徴…	2
魚は健康食品…	4
魚類の染色体について…	6
水産試験場での5か月…	7
ヒラメの雌だけを作る話〔2〕…	8
(水産バイテクーヒラメの雌性発生)	

鹿児島県における近年のサバ類漁況の特徴

サバは昔から人々に親しまれた大衆魚の一つで、その漁獲量は、本県では昭和40年代の1万～1万5千トンから、52年以降は2万トン台に、さらに60・61年は3万トン台に増加してきており、近海魚種の中ではマイワシに次いで多い魚種となっています。

(図1)

しかし、今年4月に水試が発表した、向う6ヶ月間のサバ類漁況の見とおしは、「61年3～5月のようなマサバ主体の好漁は、あまり期待されないが、ゴマサバは或程度の漁は期待されよう。しかし全体の漁は、好漁であった61年を下回ろう」という内容でした。

今年の春期(盛漁期)におけるサバ漁況は近海まき網漁業による1～6月の水揚量で見ますと、薩南海域を代表する枕崎港では、近年の最高であった61年同期の18%、平年(52～61年)の38%(図2)、また北

薩海域を代表する阿久根港では、61年同期の8%、平年の10%と全域的に近年に不振でした。

このようなサバ漁の不振は、近年春期に多かったマサバの来遊が、今年は著しく減少したためでした。

本県近海域のサバ類は周年漁獲されています。薩南海域はゴマサバ主体で、満1・2才群が主対象で当才群は少く、近年は冬～春期にマサバ(満1・2才)の来遊が多い傾向にあります。

また北薩(甌島を含む)や大隅沿岸域は、ゴマサバが多い年もありますが、全般的にはマサバ主体の海域で、当才群はほぼ同年漁獲されます。しかし満1・2才群は薩南海域同様に冬～春期に来遊しますが、この方面の全体的なサバ漁獲量は、薩南海域の20%前後で多くありません。

本県海域のゴマサバは、東シナ海との交流も考えられるものの、ローカル性が強く、種子・屋久方面で長期滞留や瀬付群となるものもあって、東シナ海の中・南部ともにゴマサバ発生の中心となっています。

またマサバは、本県海域で一部産卵もしますが、対馬暖流側や太平洋南区からの南下、北上による通過群やその一時的な滞留群を漁獲の対象とすると考えられます。

サバ漁獲量の季節変動を、水揚量が最も多い、枕崎港における41年以降5年毎の月平均値で見ますと、41～45年、46～50年は春・夏・秋漁がやや上向くものの、何れも1,000トン台でそれぞれの差は小さく、また51～55年は春(5月)と秋(10月)が卓越する双峰型となり、春・秋漁とも前10年を上回る漁となりました。

なお、56年以降は、秋漁の卓越は殆んどみられなくなりましたが、春漁は年々増加し

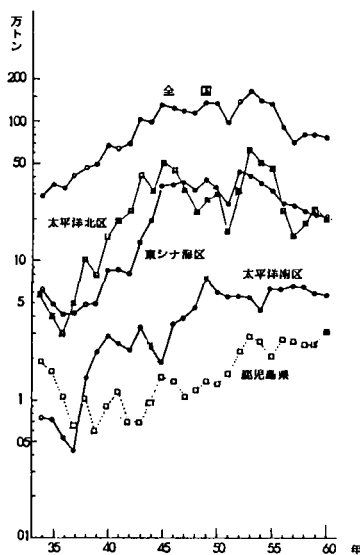


図1 サバ類水揚量の経年変化図
34～38年 農林統計属地
39～60年 " 属人

61年の春漁(3~4月)は14,300トンと近年にない漁獲量となりました。

しかし、62年は4月にやや上向いたものの、前述のような低調な漁況となっています。

また春漁のピーク月を5ヶ年毎の月平均値で見ますと、51~55年の5月から、56~60年は4月、61年は3月と早くなっており、これに伴い春漁の漁獲量も年々増加してきています。(図2)

マサバは、56年4~5月に天草~北薩海域で30年来の好漁(阿久根港水揚は6,300トン)といわれる漁がありました。その後この方面では、このようなまとまった漁はありません。

しかし薩南海域では、56年頃から種子・屋久近海・梅吉曾根・宇治群島方面で、冬~春期を中心にマサバ(体長27~40cm)の来遊が年々増加してきました。

サバ類に占めるマサバの割合は、56年の7%から年々増加し、60年は30%、61年は43%と推定され、マサバの混獲比の増加に伴い、サバ類全体の水揚量も増加する傾向にありました。(図3)

しかし62年はマサバの混獲は少なく、サバ漁況も低迷しています。

ここでサバ類の資源状態をみますと、全国的には53年をピークに減少傾向にあります

が、これはマサバの減少によるものです。

また東シナ海区や太平洋南区では、38~40年頃からそれ以前のゴマサバ主体からマサバ主体に変わり、漁獲量も急増しました。

しかし東シナ海区では、53年をピークにやや減少してきていますが、太平洋南区では49年以降大きな変動はなく、このことは、マサバの減少をゴマサバの増加で補っていると考えられています。(図1)

本県の冬~春期におけるマサバの来遊は、一部対馬暖流側からの来遊も考えられますが、主漁場が種子島東部や梅吉曾根方面であること、また本県の春期の漁況と和歌山、四国方面の冬期の漁況との関連があること、さらに本県が近年になく好漁であった61年冬~春期の五島西沖や東シナ海方面の漁況は不振であったこと等から太平洋南区からの南下群が主体ではないかと考えられます。

例えば59~61年の和歌山・四国方面のマサバ漁況は、本県に來遊する以前の1~2月に各域とも好漁しましたが、62年は各域とも極端に不振でした。

このことが、62年冬~春期の本県海域におけるサバ漁況見とおしの、一つの根拠ともなっています。

本県におけるマサバ漁の不振は、全国や九州・四国方面のマサバ資源の現状から、ここ当分急激な好転は望めないでしょう。しかしゴマサバは低い水準ながらやや上向きの傾向と考えられていますので、或程度の漁は期待されるでしょう。(漁業部 川上)

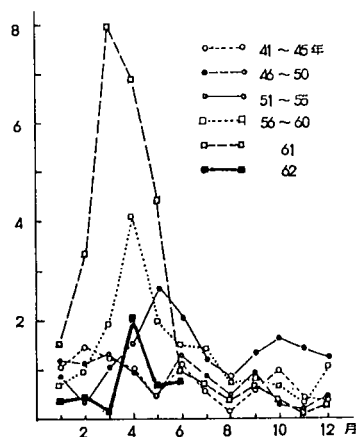


図2. 近海まき網によるサバ類水揚量平均値の月変化図(枕崎港)

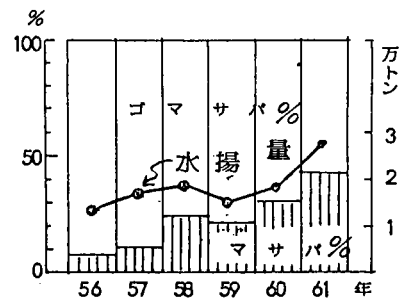


図3. サバ類水揚量並びにマサバの混獲割合(推定値)の経年変化図(枕崎港近海まき網)

魚 は 健 康 食 品

豊かな海に恵まれたわが国における獲る漁業、及び作る漁業による生産量は漸増の傾向にあり、漁獲物が我々の重要なタンパク資源であることは承知のとおりです。

近年の日本人の栄養摂取量をみると糖質が少なくなり、脂肪分が増加しており、肉食を主体とした欧米型食生活へと移行し、魚ばなれの現象を示しています。

しかしながら、最近欧米諸国では、肉食主体の食生活が狭心症や心筋梗塞などを惹き起こし易いことから食生活の改善が叫ばれ、スシ、トーフ、及びシーフード等、日本食が流行しているという。

そのような意味から、我々もここで魚の栄養価を見直す必要があると考え、魚の栄養成分について若干触れ、『魚ばなれ』を解消する一方策として健康面からみた魚の栄養価について述べたいと思います。

食品の栄養成分としてタンパク質、脂質、糖質、ミネラル（灰分）、及びビタミン類が上げられます。図1は魚介類と畜産類の栄養成分を比較したものです。

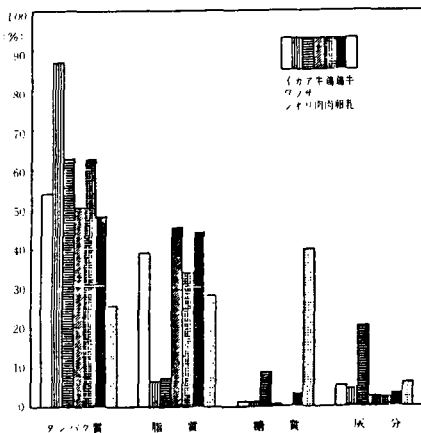


図1 魚介類と畜産類の栄養成分（乾物%）

栄養成分のどれか1つ欠けても全体の栄養価は低くなりますが、図に示されるようにタンパク質と脂質の含有率が高く、この二つが特に重要な栄養素であることがわかります。

タンパク質の栄養価は、それを構成するアミノ酸の量とバランスによって決まりますが、魚介類のタンパク質は畜産類より多く含まれ、アミノ酸の組成も大差ないことから、畜産類に劣らない栄養価を持っています。

次に脂質についてみると、魚介類はタンパク質が多いのと逆に脂質が若干少ない傾向にあります。

脂質の栄養価は、それを構成する脂肪酸の種類と量に左右されますが、魚介類と畜産類の脂肪酸構成は極めて異なっています。特に魚介類はコレステロール降下、高血圧予防に有効とされるEPA（エイコサペンタエン酸）及びDHA（ドコサヘキサエン酸）のようなポリエン酸を多く含む特徴を持っています。

一方、畜産類はこれらの脂肪酸を含んでいません。EPA及びDHAが人の健康になぜ有効であるかは本誌230号で詳細に述べてありますので省略します。

ここで、健康面からみた魚の栄養価にふれてみると、先ず、前述のように魚の油は健康上有効成分を含み畜産類と異なります。

次に、アミノ酸の一種であるタウリンを畜産類より多く含んでいます。タウリンはEPA等と同じくコレステロールの降下作用を持ち、血圧を正常に保ち、心臓発作を予防する効果があります。

そのほか、肝臓病予防に効果のある睪臓で作られるエステルアゼに富むこと、ビタミン、カルシウム等、健康維持に不可欠な栄養成分を多く保有しています。

以上のように魚介類は畜産類に比較して極めて有効な成分を含んでいますのでこれらの特性を大いに理解し、魚食普及の一助にしたものです。

栄養価の高い脂質に富む魚が健康維持に有効であることに着目し、県内3漁場のブリについてEPA、及びDHAの含有量を調べましたので紹介します。

体重が1.4 kgから6.3 kgの範囲にある9尾のEPA及びDHA含有量の結果を要約すると次のとおりであった。(図2)

- 1) 体重の増加につれ肥満度は高くなった。これは、脂肪量の増加に伴うものである。
 - 2) ブリ魚肉のEPA及びDHAは0.8~2.1、及び1.0~2.9%含まれ、他魚種より多く、全国的な平均値よりも高く、ブリ生産量第1位の愛媛県産よりも若干多い量であった(図3)。
 - 3) 体重及び肥満度とEPA、及びDHA含有量との関係は背側肉で極めて高い相関関係にあるが、腹側肉では相関が低くなる。
 - 4) 背側肉と腹側肉の重量比率を6:4と見做し算術平均値でみると、背側肉と同様に体重、肥満度、脂肪量、EPA、及びDHA含有量等の各項目間の相関関係はいずれも高い。
- 即ち、魚体が大きくなると肥満度が高くなり、魚肉中に占めるEPA及びDHA含有量も多くなる傾向にある。

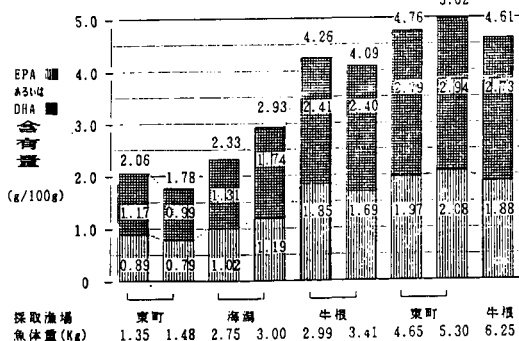


図2 養殖ブリのEPA&DHA含有量

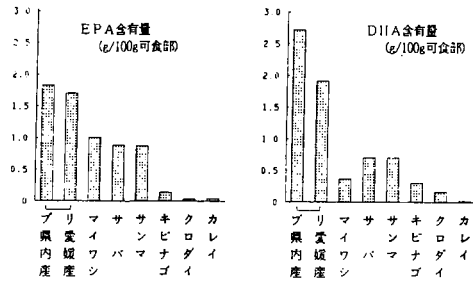


図3 各種魚類のEPA及びDHA含有量

5) 体重とEPAあるいはDHA含有量及び両者の総含有量との間には高い相関関係があることから、人が1日に摂食すべきブリの推奨量を算出推測すると次のようになります。

通常、人は1日に2gのEPAを摂取すれば健康上有効とされています。仮にこの60%を魚肉で補うとすれば1日に必要な摂取量はEPAで1.2gとなります。

一方、国民栄養調査による日本人の魚類摂取量(56~80g)を平均70gとすれば魚肉の70g中に1.2gのEPAが含まれている必要がありけす。即ち、100g中1.7gのEPAを含んでいる魚類を70g摂取するとEPAの必要量を満足できる。本県産ブリはこれらの条件を満足できる魚といえます。

漁網防汚剤あるいは抗生物質問題が取り上げられ全国的に消費量が伸び悩み、価格が低迷し、ブリ養殖漁業が厳しい環境にあるなかで、本県養殖ブリが人の健康に有効とされる脂質を他魚種より多く含み、また、他県産よりEPAに富む魚であることが今後の消費拡大の誘因剤となることを期待します。

(化学部 黒木)

魚類の染色体について

最近の魚類染色体操作技術、いわゆるバイオテクノロジーの研究成果として、種苗生産の可能な魚種では3倍体作出により大量に不妊化種苗（3倍体は生殖能力に乏しく不妊になる）を生産できるようになりつつあります。その倍数体を確認するには、一般に赤血球の直径を測定することが簡単で実用的なために行なわれています。例えば、多くの魚種では2倍体および3倍体の赤血球径は下の模式図の様な頻度分布を示し容易に区別できます。

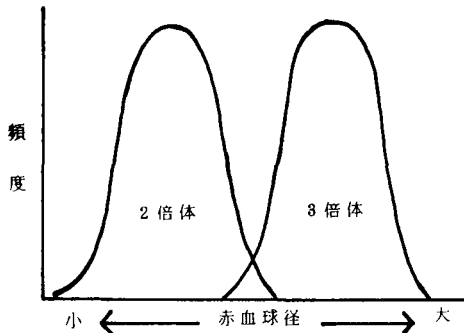


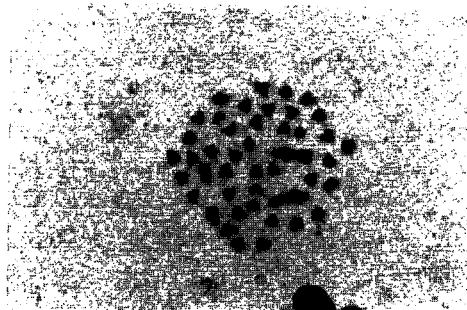
図 2倍体および3倍体の赤血球径頻度分布

しかし、染色体操作方法によっては4倍体、6倍体も理論的に作出可能であり、倍数体の最終的な確認には染色体数を調べる必要があります。

全世界に生息する魚類は約23,000種といわれ、現在までに約1,900種についての染色体が報告されています。その内性染色体が認められているのは72種にしかすぎません。魚類の染色体に同定可能な性染色体が認められないことは、性染色体の分化がおこっていないか、あるいはその程度が低いことを意味すると考えられています。性染色体の識別が容易になれば、ホルモン処理した性転換魚の

確認や3倍体のオス型（XXY型）とメス型（XXX型）の区別が可能となり水産バイオの研究に大きな進歩をもたらすと思われます。

魚類の染色体標本を作成する場合、確実に良好な標本を得る為には組織培養（血液、鱗、腎臓等）が必要ですが、一般には直接法により染色体を観察するのが便利です。染色体直接観察法についてはなじみが薄いので、その概略を記述します。魚を解剖して腎臓を取り出し、細かく刻んだ後、生理食塩水を加え細胞懸濁液を作ります。これに細胞の有糸分裂を阻害するコルヒチンを加え30～60分間保温した後、遠心分離します。上澄みを捨て、塩化カリウム溶液を加え攪拌し、15～30分間静置します。これにカルノア液（酢酸1：メタノール3）を徐々に加え遠沈します。上澄みを捨て新しいカルノア液を加えて2～3回上記の操作をくり返し、最後に少量のカルノア液を加えて細胞浮遊液をつくり、スライドグラス上に一滴落して自然乾燥させます。これをギムザ液で染色し、観察します。



上の写真はテラピア・ニロチカ2倍体の染色体標本（ $2n=44$ ）で、この内、長い2本はマーカー染色体です。当然のことながら3倍体は全部で66本の染色体があります。

（指宿内水面分場 福留）

水産試験場での5か月

“学生”という身分を脱して、5か月が経過しました。学生時代の不勉強と怠惰な生活のために、この5か月は大変な日々であったように思います。そして、社会人と呼ばれるのにふさわしい部分はほんのわずかで、多くの部分で学生気分が抜けておりません。

公務員という、俗にいうとお堅い職につき、まわりの方々もきっとお堅いだろうと予想していましたが、ユニークな先輩方が多く飲み連れていってもらっても焼酎がおいしく、また、考えさせられることが多いです。この頼もしい先輩方が、水産に携わるのを誇りにしていることは、水産関係出身でない私にとって、ある種の驚きでした。そして、自分も、水産の仕事に自信と誇りを持って取り組もうと思います。

鹿児島県水産試験場は、甲突川河口にあり、目の前に広がる錦江湾、そして雄大な桜島は仕事が行き詰まった時など、その心を鎮めてくれ、次の活力を与えてくれそうな気がします。桜島の灰には直撃されますが、腰を落ち着けて働きたい気にさせる景観です。

私は、今年の4月、この水産試験場の生物部に配属されました。現在、生物部では、赤潮関係、魚病総合指導等の魚類養殖関係、藻場造成試験や貝類資源増殖研究等の浅海資源増殖関係、温排水影響調査などの事業が行われています。自分も研修として、赤潮調査に同行したことがあります。錦江湾の多数の地点において、各深度毎に、水温や比重、溶存酸素量等を計り、さらに、持ち帰った水を検鏡して、赤潮プランクトンを計数するのです。また、藻場造成試験についての講義を、来訪された漁協の方々とともに、拝聴する機会にも恵まれました。資源を守るために一生懸命

であることを知りました。

当水産試験場には、生物部所属の魚病総合指導センターがあり、私は1日の大部分をここで過ごしております。ここでは、持ちこまれた病魚を、解剖学的見地からと細菌学的見地からの両面から診断します。

解剖学的には、内臓の色などを識別しなければならず、日頃から観察力を養っておくことが必要になります。魚病の分野自体が、広い視野を要求され、生理学や栄養学等、学ばなければならないことが非常に多いです。逆に、魚病研究の歴史は浅く、未知の部分が多いことを考えると、やりがいのある分野であることは、まちがいないでしょう。

また、細菌を扱うことが、いかに神経を使わなければならないかということをおぼろげに多くの時間を費やしました。朝一番にぞうきんがけすることが、細菌を扱う上で欠くことのできない作業であることがやっとわかりました。扱う細菌の中には、滅菌を完全にしなければならない危険なものもあり、培地処理等の滅菌作業は、少しの手抜きも許されないので、これらの意味もあり、ちり捨てなども自分でやらねばならないのです。

魚病指導総合センターでは、ブリの飼育実験も行っております。この場でも、清潔さがかなり要求されることになります。台風対策や投餌等、生き物を飼うということは大変なことです。

先日、研修の方が、私の培地の流し込みをじっと見ていらっしゃいました。立場上、模範的な技術をもつことが必要なわけです。ここまで導いてくださった先輩方に感謝し、いろいろなことを考えながら、がんばります。

(生物部 外菌)

ヒラメの雌だけを作る話〔2〕 (水産バイテクーヒラメの雌性発生)

今回はヒラメの雌性発生の方法の話です。
(精子の不活化)

ヒラメの雌を作るのに、なぜマダイの精子を使うのか疑問を持たれることと思います。マダイの精子をヒラメの卵に受精させると、これは致死性雑種といって、ふ化した仔魚は全て奇形になり短時間のうちに死んでしまいます。すなわちマダイの精子の遺伝子が関与すると正常な仔魚は生まれません。ヒラメの雌性発生は、卵の遺伝子のみで子供を作るわけですから、もしこの雌性発生の手法で正常な仔魚が生まれたら、それはマダイの精子の遺伝子が全く関与していない、すなわち卵の遺伝子のみをもった仔魚（雌性発生魚）と判定できるわけです。

さて精子の遺伝子を関与させないためには精子の遺伝子を破壊（不活化）する必要があります。これには紫外線殺菌灯を用います。紫外線が均等に当たるように100倍に希釈したマダイ精液をシャーレに厚さが0.3~0.5mmになるように伸ばして殺菌灯を照射します。照射時間は短いと遺伝子の破壊が不十分になり、長すぎると精子そのものを殺してしまいます。今年の試験では照射距離25cm-180秒、30cm-240秒で良好な結果を得ています。

この照射精子とヒラメ卵を受精させます。
(4')

(染色体の倍数化)

適度に紫外線を照射された精子は、活性がありますので卵に侵入します。(4') この精子の侵入によって停止していた卵の染色体の分裂が再開され、正常発生(5)のように片方の染色体(n)を外に放出しようとし、放出してしまうと精子のnはないわけですから、卵内には卵のnしか残らずこのまま発生が進むと半数体といって発生途中で全て死んでしまいます。そこで温度ショックを与えてこの放出を阻止します。受精後5分以内に0℃の海水に受精卵を45~60分間入れておくことで放出が阻止され、卵由来の通常の染色体数2nとなって、後は正常発生と同じように発生が進みふ化します。(5~8')

現在このようにして生まれたヒラメ稚魚を飼育中ですが、大量に紫外線照射精子を作れないこと、ふ化率が低いこと等課題も多く残っています。また雌性発生で得られたヒラメが必ずしも雌にならない例もあり、私共の作ったバイテクヒラメが雌になっているかどうか来年になったら判明する予定です。

(栽培漁業センター 中村)

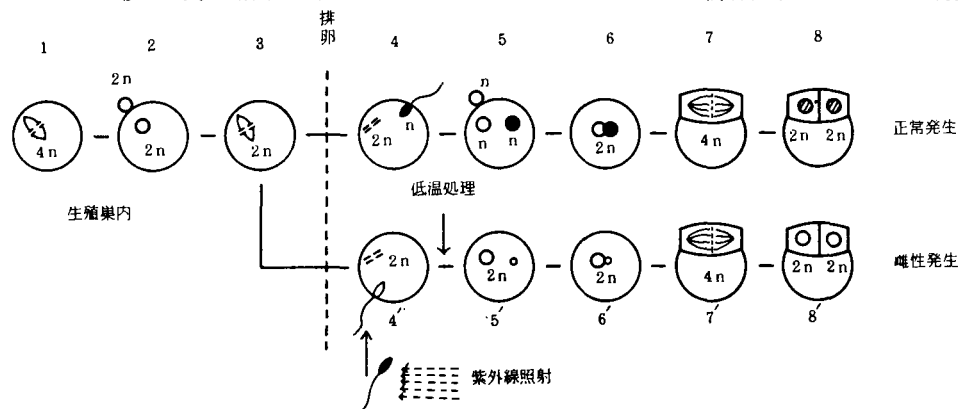


図 雌性発生の原理 (小野里 1984 加筆)