

# 若狭湾西部海域(丹後海)における浮魚 資源の研究 — I

## 来遊種とその系統群について \*1

内 野 憲

Studies on the Pelagic Fish Populations  
Found in the Western WAKASA Bay (the TANGO KAI) — I  
Main Species occurred and their Subpopulation  
Characteristics

Ken UCHINO \*2

資源研究、それは佐藤<sup>1)</sup>—4) 渋谷<sup>5)</sup> 近藤<sup>6)</sup> ニコルスキー<sup>7)</sup> 畑中<sup>8)</sup> らが言うように、水産資源の生物的生産機構を明らかにすることである。動物は、環境との間の一連の矛盾を生活の努力をつうじて統一することによって生物的生産を行っており<sup>1)</sup>、種の生活が、生命の存在様式と環境との統一体として、種の進化の歴史を通じて獲得されたが故に、種固有の様式をもつとすれば、資源研究は生物の生活時間—発育段階、生活年周期—をつうじての対象の質的区分であり、等質な集団の生活諸条件を解明して進化の歴史過程で環境との適応のもとに築かれてきた「生活の本質」をみつけだしていくこと<sup>6)</sup>であるとも言える。

種の生活を明らかにしていくうえで、いくつかの留意点が必要である。

第一は、研究対象の区分と連関の問題、すなわち対象とする種の質の明確化である。種の歴史的發展過程の所産が個体群であり<sup>8)</sup>、系統群<sup>\*3</sup>が種の具体的存在の仕方として、種から相対的に独立している変動単位<sup>9)</sup>(生活単位)であるとの立場にたてば、種の研究は系統群を対象にされていかねばならないし、系統群そのものは、種の個体としての発育段階・生活年周期という生理的生態的ちがいのある個体によって成りたち、また、個体・群れ・魚群・回遊群という諸群性を伴っている。その点で、調査研究をすすめてゆく場合、「どのような種、系統群、発育段階、生活年周期の、どのような群性を対象としているのか」という点を明確にしていく事が大事である。

第二に、魚の具体的生活の過程=生活様式は、環境との統一のうえになりたっている。そのため、種の生活は複雑な生物間相互関係の中の一画を占める。それは、種・発育段階・生活年周期によって異なる。この点の認識が必要である。

第三は、調査研究をすすめていく場合の方法論、認識論上の問題である。資源研究は、漁獲

\*1 昭和52年度日本水産学会近畿支部前期例会で話題提供した。

\*2 Kyoto Institute of Oceanic and Fishery Science, Miyazu City,  
Kyoto Prefecture

\*3 本論文では、生態学の定義する個体群を系統群(Subpopulation)とよぶ。

物（漁業者によるものであれ、調査研究のための漁獲であれ）が、自然における魚の實在の個体群の相対的代表（Hjort 1938）であるとの仮説のもとに成り立っている。しかし、漁獲物として現われるまでには、海と魚と人との、相対的に各々独立した三つの系が、かかわっている。そのため資源研究をすすめる場合、この各系のあり方を解析して、その解析の段階に応じた相互関係を考察することが重要である<sup>2)</sup>。この立場から、方法論、認識論の上で重要な三つの問題が指摘される。一つは環境と生物との関係は、必然性の中にあらわれる偶然性を介して関係する<sup>5)</sup>との理解、いわば現象の確率論的把握の立場の重要性である。二つ目には、現象は、それをとりあげる時空間のスケールによってその姿をかえてあらわれる<sup>10)</sup>点の理解、すなわち、生物的現象スケールの認識の重要性である。三つ目には、平均主義による本質の捨象化をさけねばならない<sup>11)</sup>という立場の重要性である。

筆者は、以上指摘した方法論・認識論の立場にたって、若狭湾西部海域（丹後海）の浮魚資源にかかわる資源研究を手がけは始めている。本報告は、そのための第一報として、丹後海にどのような種が、系統群が、どのような発育段階、生活年周期で来遊するのかを過去の魚体調査による体長組成資料、農林統計、過去の多くの調査研究の成果・知見から明らかにしたものである。

## 結果・考察

### 来遊種の概観

1960年～1962年、1972年～1974年の各3か年平均の全国農林属地統計<sup>12)</sup>による、若狭湾内漁獲状況（福井・京都水揚量）は、図1、表1のとおりである。1960年、1972年からの各3か年平均を選択した理由については特に意味はないが対馬暖流量経年曲線の6年周期の山にあたる年<sup>13)</sup>を基準にして、年変動の平均化を計ただけである。（以下、各3か年平均値を、1960年～、1972年～と

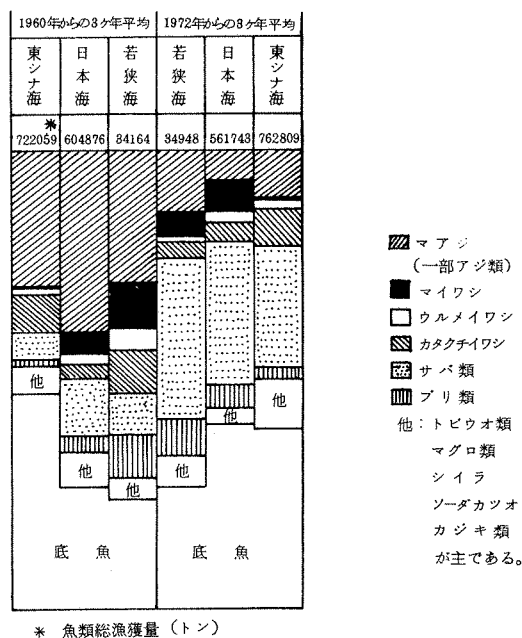


図1 魚種別漁獲状況（魚類計に対する割合（%）. 農林統計より）

表わす)。図1、表1に示す若狭湾内魚種別漁獲割合から、若狭湾来遊浮魚資源の概要を知ることができる。

表1 主要魚種若狭湾内漁獲状況

若狭湾 日本海区(%)	1960~1962年平均 (トン)	種別	1972~1974年平均 (トン)	若狭湾 日本海区(%)
4	9849	マアジ	4819	14
1	3271	マイワシ	1750	5
12	1792	ウルメイワシ	372	3
18	3208	カタクチイワシ	1227	5
4	2997	サバ類	12314	7
17	3161	ブリ類	2777	11
15	502	トビウオ類	876	18
20	411	マグロ類	685	20
60	349	カジキ類	84	44
5	217	シイラ	264	6
3	86	ソーダカツオ	172	6

・農林統計より

・若狭湾漁獲：農林統計 福井・京都水揚量

1. 若狭湾は東シナ海区、日本海区にくらべ、浮魚資源の占める割合が高い(75%)ことが特徴である。
2. 主要資源は、アジ類・サバ類・イワシ類・ブリ類・マグロ類・トビウオ類・カジキ類であるが、沖山<sup>14)</sup>が指摘するように、夏季に日本海に発達する対馬暖流南東部表層水(水温21~28℃ 塩分33.0~34.1‰)への適応の問題(特に塩分濃度)に起因して、日本海が外洋型要素(熱帯性要素)の貧困のため、熱帯から温帯域に繁栄している表層魚の代表的要素の一つであるサバ亜目魚種の出現が太平洋岸に比べ限られている。すなわち、サバでは、マサバ *Scomber japonicus* HOUTTUYN が主で、ゴマサバ *Scomber tapeinocephalus* BLEEKER は、ほとんど漁獲されていない。ソーダカツオはほとんどがマルソーダ *Auxis tapeinosoma* BLEEKER であり、カツオ *Katsuwonus pelamis* (LINNÉ) はほとんど出現しない。カジキ類では、マカジキ *Makairamitsukurii* (JORDAN et SNYDER) とパシウカジキ *Istiophorus orientalis* (TEMMINCK et SCHLEGEL) が大部分で、メカジキ *Xiphias gladius* LINNÉ の出現は希である。また、マグロ類では、クロマグロ *Thunnus thynnus* (LINNÉ) が主で、ピンナガ *Thunnus alalunga* (BONNATERRE) メバチ *Thunnus obesus* (LOWE) キハダ *Thunnus albacares* (BONNATERRE) はほとんど出限しない。サバ亜目以外の種についてみると、トビウオは、ツクシトビウオ(カクトビ) *Cypselurus heterurus döderleini* (STEINDACHNER)

とホソトビ(マルアゴ) *Cypselurus opisthopus hirai* ABE である。アジでは、マルアジ *Decapterus maruadsi* (T&S) は少なく、ほとんどがマアジ *Trachurus japonicus* (T&S) である。ブリ類では、ヒラマサ *Seriola aureovittata* TEMMINCK et SCHLEGEL が1割程度を占めるが、ブリ *Seriola quinqueradiata* TEMMINCK et SCHLEGEL がほとんどで、カンパチ *Seriola purpurascens* TEMMINCK et SCHLEGEL の出現は希である。

3. 後に詳述するが、ブリ類、トビウオ類、マグロ類、カジキ類、シイラ *Coryphaena hippuruss* LINNÉ ソーダカツオは、1960年～、1972年～において、日本海区漁獲量中に占めるその割合＝地域配分比は、ほとんど変化してないが、マアジ、マイワシ *Sardinops melanosticta* (T&S)、ウルメイワシ *Etrumeus micropus* (T&S)、カタクチイワシ *Engraulis japonica* (HOUTTUYN)、サバ類は変化が激しい。
4. 1960年～と1972年～にあって、浮魚資源の総漁獲量はほとんど変化していないが、魚種組成は大きくその様相をかえている。すなわち、マアジの減少、マサバの急増である。この現象は、対馬暖流域全体にみられ<sup>15)</sup>、若狭湾漁獲魚種の特性を知るうえで興味ある現象である。

## 来遊種

各来遊種にとって、若狭湾がどのような生活上の位置を占めているのか、役割を果たしているのかを明らかにする目的で、過去の知見、若狭湾内月別漁獲状況、若狭湾内漁獲物体長組成から、若狭湾における主要漁獲対象浮魚資源の種ごとに、その系統群・発育段階・生活年周期の整理を試みた。なお、以下に使用する月別漁獲状況は、ことわりがない限り農林局地統計(福井・京都)から、銘柄別統計資料は、舞鶴港水揚高を若狭湾代表値として使用した。

とりあげる種はツクシトビウオ、ホソトビ、マルソーダ、シイラ、バシヨウカジキ、マカジキ、クロマグロ、ブリ、マサバ、マアジ、マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシである。

若狭湾内における漁獲のされ方、過去の知見による系群構造から、3つのタイプに分けて、考察する。

### タイプA. 同一系統群・若狭湾内単峰型漁獲

この型に属するのは、ツクシトビウオ、ホソトビ、シイラ、マルソーダ、バシヨウカジキ、マカジキの暖流系表層魚である。

これら各種の最多漁獲水温は、トビウオ類19～20℃、マルソーダ16～19℃、シイラ23～26℃、カジキ類24℃以上である<sup>16)</sup>。図2に、これらの種の若狭湾内月別漁獲状況を示す(カジキ類については農林統計の、月別漁獲量の整理の仕方は、各府県統計事務所によって異なる。そのため、魚種別に漁獲量が整理されている京都府水揚高が若狭湾内月別漁獲状況を代表しうるとして京都府水揚高を使用する。日本海に來遊するソーダカツオは、ほとんど

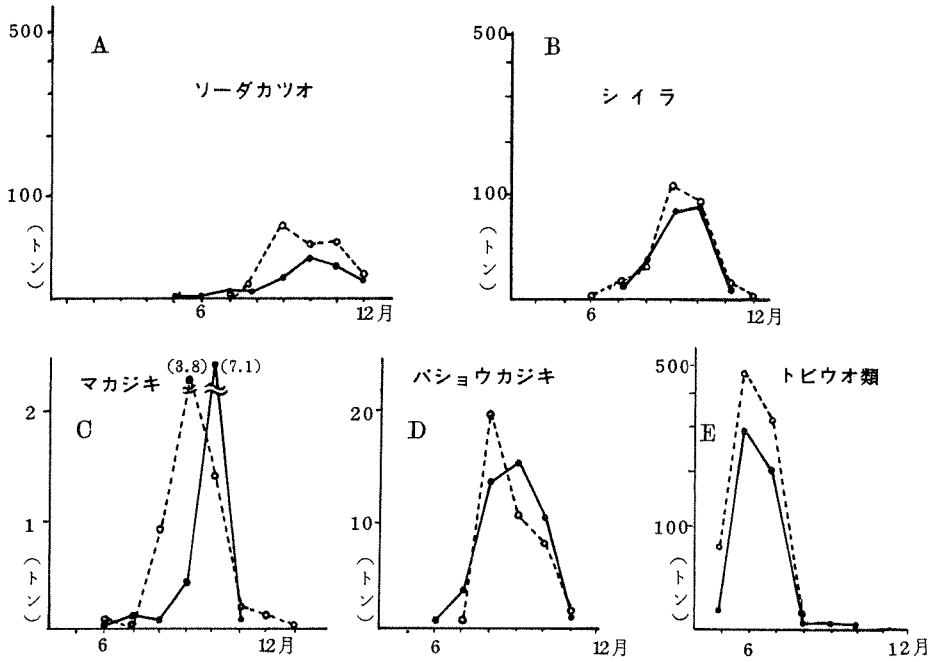


図2 若狭湾内月別漁獲量

●—● 1960年からの3か年平均 ○-○ 1972年からの3か年平均

A. B. E: 農林統計: 福井・京都水揚量

C. D: 農林統計: 京都水揚量

がマルソダであるため、マルソダについては、ソーダカツオの資料を用いる。トビウオ類については、農林統計ではツクシトビウオ、ホソトビに区分されておらず月別漁獲量は示し得ないが、日本海にあっては単峰型漁獲である。参考までにトビウオ類の若狭湾内月別漁獲量を示す)。図から明らかなように、これらの種は日本海の水温上昇とともに若狭湾に來遊するが、そのピークは、トビウオ類が6月で、他は8・9月という単峰型漁獲パターンである。表2に

表2 海域別漁獲割合 (1952~1957年)

	日本海北区	若狭湾	日本海西区
トビウオ類	19%	17%	64%
ソーダカツオ	67%	16%	17%
シイラ	15%	9%	76%
カジキ類	21%	60%	19%

岡地(1958)<sup>16)</sup>を改変

北 区: 石川~青森県水揚

若狭湾: 京都・福井 "

西 区: 兵庫~山口 "

日本海の高区別漁獲量<sup>16)</sup>を示すが、ソーダカツオの北区での多獲、カジキ類の若狭湾での多獲、シイラ・トビウオ類の西区での多獲が特記される。このことに関し、岡地<sup>16)17)</sup>は、日本海に來遊するトビウオ(ツクシトビウオ・ホソトビとも)は寿命が1年で北上しつづ産卵接岸し産卵後は死亡する。そのため、西区での

漁獲が多く、かつ南下期の山がないとしている。(なお、7・8月全長30～83mmのトビウオ科の稚仔の出現が若狭湾沖でみられる\*1)。また、マルソーダ・シイラ・カジキ類が、各特徴ある地域配分と単峰型漁獲であることに関して、岡地<sup>16)17)</sup>は、これら各種は一般に北上は沖合よりであるが適水温との関係、すなわち、マルソーダは比較的低温帯にその生活域をもつため、比較的北部域まで北上し、南下期も遅れ、例年日本海北部に卓越する偏西風により惹起される本土沿岸に指向する吹送流の影響によって北部域での漁獲が多く、また、漁期も遅くまで続くと説明している。シイラ・カジキ類は、日本海への暖流の流入が盛んで、かつ、水温も年間の高温に達する8・9月を中心にその分布を日本海まで拡げるが、適水温が高いため南下も早く北部域での漁獲は少ないが、シイラとカジキ類の生態的差から、シイラの方が沿岸寄りを北上するため北上期に西部での漁獲が多いと報告<sup>16)17)</sup>されている。(なお、7月に、3～9mmのソーダカツオ属の稚仔が、7～8月、10月に、14～33mmのシイラの稚仔が若狭湾沖で採集されている\*1)。

これらのことから、若狭湾に來遊するトビウオ類は、産卵群の北上群、マルソーダは南下群主体、シイラは、北上群と南下群であろうと想定される。カジキ類については、若狭湾が、北上・南下の接点、滞留水域的役割を果しているのではないかと思われる。

#### タイプB. 同一系統群. 若狭湾内双峰型漁獲

この型に属するのは、クロマグロ、ブリである。

**クロマグロ** クロマグロは、4月下旬～6月下旬に、台湾・フィリピン東部で発生した単一の資源であり、その分布域は北太平洋一帯である<sup>18)</sup>。日本海では、成魚から幼魚にいたるクロマグロが漁獲されるが、日本近海にかけて分布するクロマグロの魚体は約70cm以下(62～66cmで7kg。この大きさは満1才と2才の間)と150cm以上(5才魚以上(年間成長量が大きいので、研究者によって著しい差があるが、5才魚では、71～124kgになる\*2)が主で、その中間のものは北米大陸側に多く分布する<sup>19)</sup>)と言われている。

図3に、クロマグロの若狭湾内月別漁獲状況(銘柄別含む)を示す(福井の月別漁獲量の農林統計は、マグロ類として、ピンナガ、メバチ等も含んでいるため、魚種別に整理されている京都府水揚量(農林属地統計)を若狭湾代表値として使用)。農林統計の銘柄区分は一定でないが、一般に、11.2kg以上がマグロ、7.5kg以下がメジ(ヨコワ・シビとも称される)とされている。6月と10月に漁獲のピークがあるがこれは、月の差はあっても日本海側共通のパターンである<sup>20)</sup>。銘柄別にみると、マグロは、6月をピークにした初夏に多獲され、小型のメジは、秋冬の南下期に北上期と同程度漁獲されている。このことに関し、岡地<sup>20)</sup>は、次のように報告している。5～6月に対馬暖流にそって日本海に來遊した大型マグロは、本土

\*1 日水研(未発表、各水試への報告書)

\*2 筆者が諸報告から計算

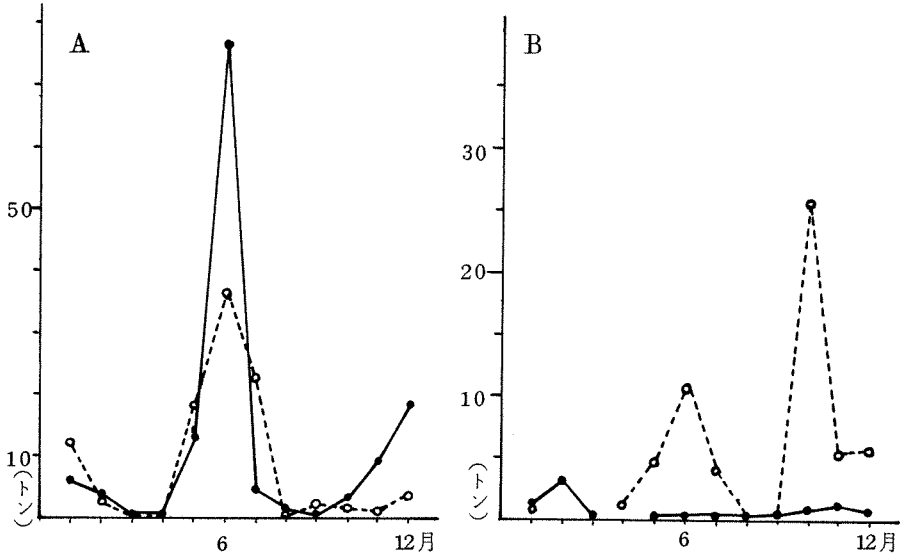


図8 クロマグロの若狭湾内月別漁獲量

—●— 1960年からの3か年平均    ○- - ○ 1972年からの3か年平均

A : 11.2kg以上のクロマグロの農林統計京都水揚量

B : 7.5kg以下のクロマグロの農林統計京都水揚量

沿岸にそって北上回遊し、大部分は夏から秋にかけて津軽海峡をとり大平洋岸に抜け、日本海を南下するのはまれである。大型マグロとほとんど同時に日本海に入った体重2~3kgの1才魚は、一部は大平洋に抜けるが、一部は日本海沿岸を南下をする。また、夏期以後日本海に來遊したと思われる当才魚群は、北上期には日本海中央部を通り、南下期の10月以降は日本海に卓越する北西の季節風に起因する沿岸指向吹送流によって接岸し漁獲される。これらの理由により月別漁獲量の双峰型漁獲パターンが引き起こされていると。

なお、クロマグロの日本海における豊漁は対馬暖流強勢期と関係<sup>21)</sup>があり、また、クロマグロには卓越年級群の存在が知られている<sup>19)20)</sup>。

ブリ 日本周辺のブリがいくつかの系群からなっているかは定説はない(2系群説が有力である)が、九州西岸から日本海に分布するブリは同一グループに属するとされている<sup>22)</sup>。東シナ海で産卵された後対馬暖流によって日本海に輸送されて加入したブリ稚魚の生活は次のとおりである<sup>22)</sup>。7月ごろ体長14~15cmに達し北上をつづけ、10月ごろまで沿岸域で活発な索餌行動を行い、11月の水温下降期に南下を始める。主越冬場は、隠岐周辺、若狭湾、能登周辺でその北限は佐渡海峡あたりの水温9~10℃の水帯である。越冬後、外洋水の影響のある低温高塩分水域に主な生活の場を求めようになり、また、年令が進むにつれて遊泳層が深くなる。3才魚までは日本海域内で生育・越冬・北上・南下という季節的回遊をくりかえすが、若年魚ほど移動範囲が狭い。なお、3才魚の一部、4才魚以上は、日本海域以外の他の海域への移動、交流が行われるが大部分は秋に日本海本土側を南下し、主産卵場にあたる五島列島に達する。

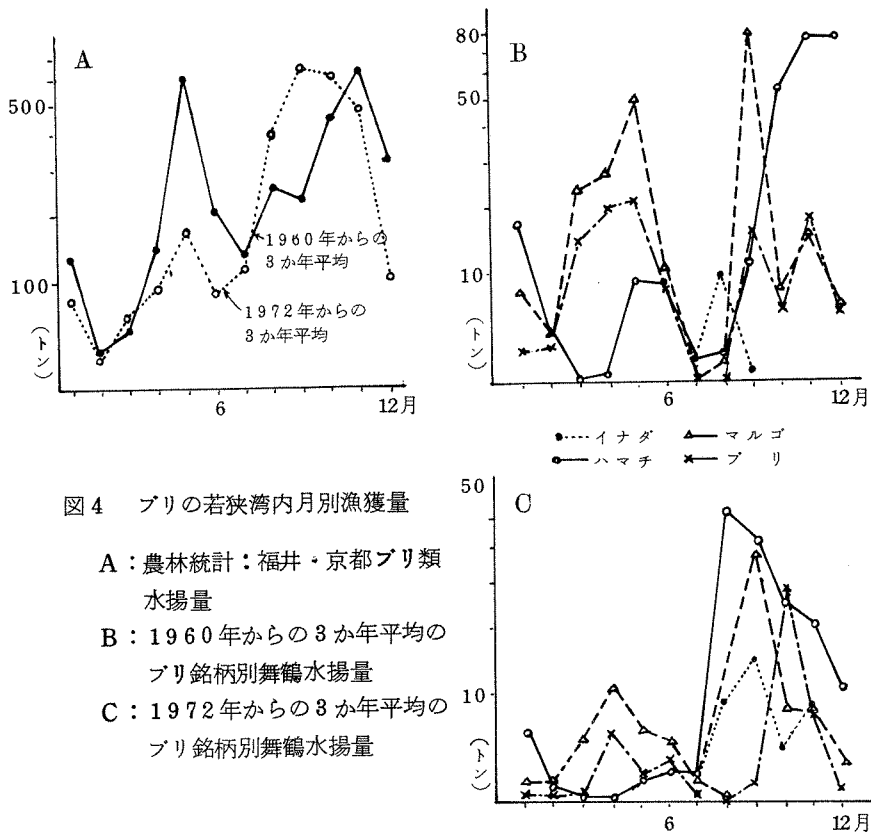


図4 ブリの若狭湾内月別漁獲量

- A: 農林統計：福井・京都ブリ類水揚量
- B: 1960年からの3か年平均のブリ銘柄別舞鶴水揚量
- C: 1972年からの3か年平均のブリ銘柄別舞鶴水揚量

図4に、若狭湾内月別漁獲状況を示す(農林統計ではブリ類として、ヒラマサ・カンパチも含めて計上されているが、9割以上がブリである。それ故ブリ類の漁獲資料を使用)。なお、京都の一般的銘柄区分は、イナダ・ツバス600gまで、ハマチ1kg前後、マルゴ3kg前後、小ブリ5~7kg、中ブリ7~10kg、大ブリ10kg以上ある。イナダ・ツバスは、7~9月に若狭湾に来遊し一時期越冬をしたのち10月11月にハマチとなって南下する。若狭湾のハマチ・マルゴ・ブリの漁は、5・6月の春漁と9月以後の秋漁というのが基本的パターンである。2~6月のブリ類の漁獲は越冬群・瀬付群を対象とした釣漁業によるもので量的には少なく、秋漁、すなわち北部域まで北上した群の南下群の占める比重が大きい。以上をハマチ級ブ

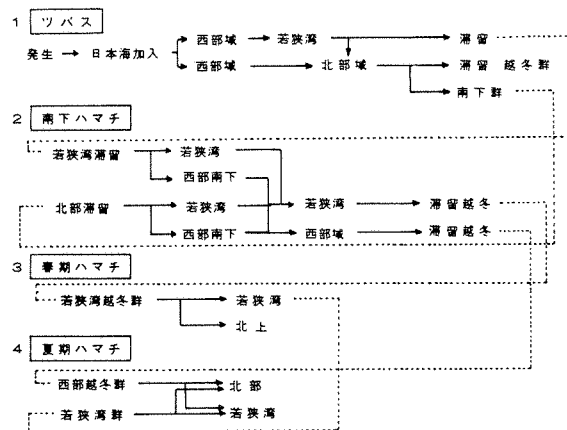


図5 若狭湾ハマチ級ブリの補給逸散仮説図



リについて整理すると、図5に示す補給逸散仮説図が提起される。

### タイプC . 複数系統群

この型は、いわゆる大衆魚と称され、漁獲量も多く、また、日本海・若狭湾における系群構造も複数系群から成りたっている種で、マサバ・マアジ・マイワシ・カタクチイワシ・ウルメイワシがこれに該当する。これらの種は、日本海域内にその主産卵場があること、系群が複数であることにより、前記タイプA・Bと異なり、若狭湾漁獲量の日本海区漁獲量に占める割合が年により変化しており、魚群集合様式は複雑である。

**マサバ** 日本列島周辺とその隣接海域を含めたマサバの系群には、本州大平洋系群、大平洋南部系群、東シナ海南部系群、東シナ海西部系群、五島西沖系群、対馬暖流北方系群、対馬暖流南方系群がある<sup>22)</sup>が、若狭湾に來遊するのは、対馬暖流南方系群と北方系群である。

過去の知見によれば<sup>18)22)~28)</sup>、その生活様式は次のとおりである。マサバの産卵は南で早く北にいくに従っておそくなるが、南方群5~6月、北方群6~7月がその盛期である。成長は、種とその環境との統一性を保障しているところの種の適応性の一つである<sup>17)</sup>から地域により年により異なるが、一般的には、発生年末に、F. L. 20cm、1年魚末27~28cm、2年魚末33cm、3年魚末36cm、4年魚末38cm、5年魚末39cm、6年魚末40cm程度に達する。25.5cm程度で成熟するが、最小成熟体長は約29cmで、発生年から2冬越したのちである。マサバは、北上回遊、南下回遊を行うが、成魚に関しては、越冬滞留期、産卵浮上期、北上回遊期、南下回遊期の生活年周期を行う事が知られている。なお、その生活年周期は水温との関係が深く、越冬下限は9~10℃で、13℃になると浮上産卵し、15~17℃の水温帯で北上索餌回遊し、23℃以上になると沈下し越冬する。16~17℃に南下索餌回遊を行いその後越冬する。北方群の主分布域は、能登半島以北で、5~6月に北上を始め、7月に青森、北海道西岸、オホーツク海まで達し、一部は、津軽海峡をぬけ、大平洋に出現するが、大部分は南下し、12月富山湾及び佐渡周辺に主群が存在する。南方群の主分布域は、九州西岸から山陰沖で、4月~5月に北上し、6月能登に達し、水温低下とともに南下する。

南方群、北方群とも能登半島・佐渡周辺域を一時期生活域としており、混交があるように思われるが、北方群は冬~春、南方群は夏~秋という具合に季節的に、分離して分布しており、系群の独自性を保とうとする機構があるように思われる。しかし、1969年以後、西部海域で、5~6月の漁獲が急増する一方、北部域では2~4月漁獲が急減している事実から、北方群の南下の南偏現象、すなわち、海況の状態によっては、南方・北方群という2系群が日本海1系群として存在するのではないかとする仮説も提起されている。

図6にマサバの若狭湾内月別漁獲量(農林統計では、サバ類として計上されているが、ゴマサバはほとんど漁としてはないのでサバ類の漁獲量を使用)を示す。なお、京都における銘柄区分は、サバゴ15cm以下、メサバ20cm前後、中小サバ20~30cm、大サバ30~40cmである。図7には、京都府水試、京都府立海洋センターで実施した若狭湾内漁獲マサバの体長

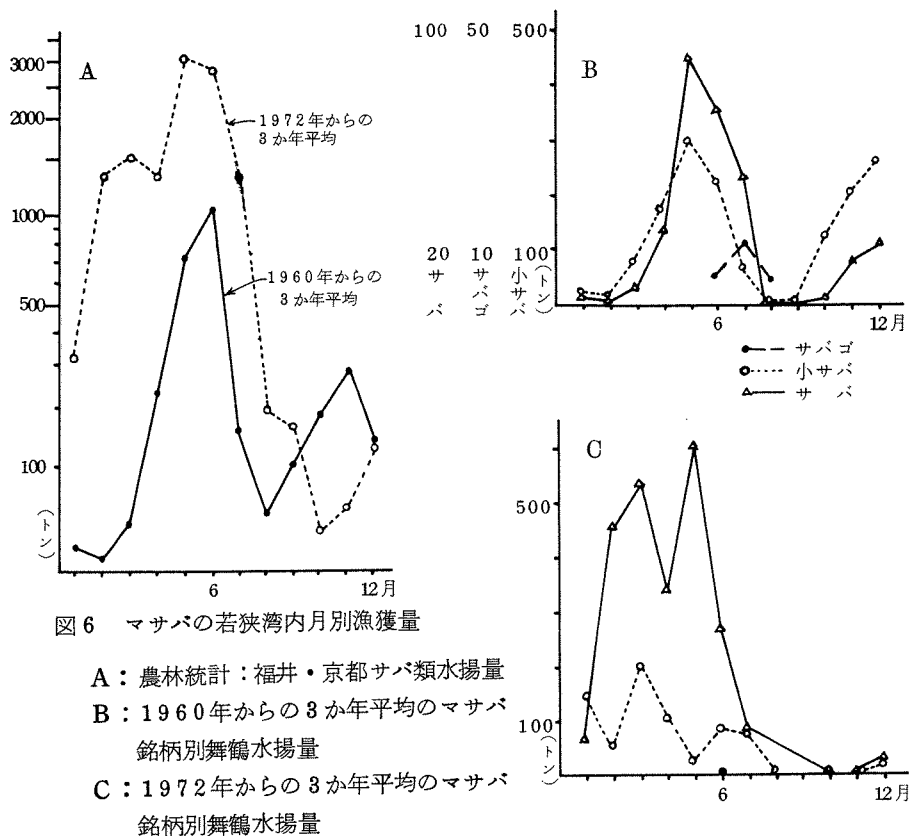


図6 マサバの若狭湾内月別漁獲量

A: 農林統計: 福井・京都サバ類水揚量

B: 1960年からの3か年平均のマサバ  
銘柄別舞鶴水揚量

C: 1972年からの3か年平均のマサバ  
銘柄別舞鶴水揚量

組成を示す。図6、図7をみると、サバゴは、6~8月に体長5cm以上で出現するが、これは前記した産卵盛期、成長との関係から考察するに南方系群の北上群であろうと思われる。なお、若狭湾において、産卵に必要な肥満度が4~5月高くなり、かつ、成熟度指数も5~6月最高を示し、7月以後減少することから、湾内産卵もありうる<sup>29)</sup>と報告されている。また6月下旬に全長3.5mmの稚仔も採集されている。しかし、その量は、大中サバの出現からみて多くはないと思われる。北上を続けたサバゴは、10月以後、小サバとなって南下し1月以後越冬に入る。そのため、小サバは、若狭湾にあっては4~6月、10~12月に漁獲という双峰型パターンを示す。サバ(中・大)も、小サバと同様に北上、南下回遊を行う。そのため若狭湾内においては5~6月、10月~12月漁獲というパターンを示す。なお、若狭湾越冬期サバは、22~26cm、32~33cmにモードをもつ当才魚と1才魚である<sup>30)</sup>とされている。

以上の点を整理すると、若狭湾では基本的に、

サバゴ (15cm以下)	4~6月	南方群当才魚の北上群
小サバ (18cm前後)	10~12月	南方群当才魚の南下群
(25cm " )	4~6月	南方群1才魚の北上群

\* 1975.6.26 栗田湾(10m層)

サバ (30 cm 前後) 10~12月  
 (33 cm " ) 4~6月  
 (35 cm " ) 10~12月

南方群1才魚の南下群  
 南方群2才魚の北上群  
 南方群2才魚の南下群

を主に漁獲対象していると考えられる。

しかし、10~12月に25 cm 前後、6月に18 cm 前後の北方群と思われるサバが出現しており、北方群の来遊もある。否、1972年~の漁獲パターンが、小サバ、サバとも10~11月の漁獲減、1~3月の漁獲急増を示し、かつ、漁獲量そのものも基本的パターンを示す年よりも多いということからすれば、若狭湾におけるマサバの漁獲量は、北方群の南偏(越冬群の有無)に左右されていると思われる。

マアジ マアジの系群・生活については数多くの報告がある(18)(22)(31)~(40)。それらを整理すると次のようになる。日本近海に分布するマアジは、東シナ海中部系群が主系群であり、他に、日本海沿岸水域に分散して産卵する地方群—東シナ海南部群、九州北部系群、日本海北部系群—がある。東シナ海中部系群は、最盛期のアジ漁をささえた

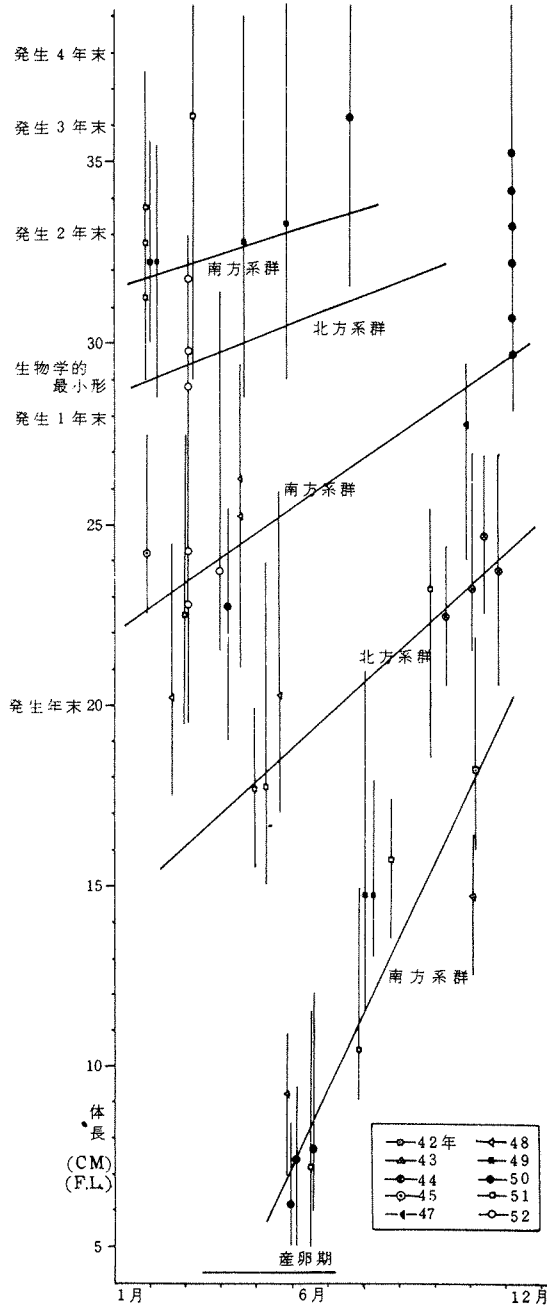


図7 若狭湾内漁獲マサバの体長組成図

資源で2～3月東シナ海中部で産卵され、日本海側に補給されている。九州北部系群は、最近の日本海西部の69～90%を占める資源であるが、4～5月、九州西海域から山陰沖にかけ産卵し、対馬暖流によって日本海に補給され7月には日本海北部に達し9月以後南下の傾向を示し、10、11月西部域で盛漁期となる。その後日本海西部で越冬する群と更に南下する群とに分かれる。日本海北部系群は、別称日本海在来群と呼ばれ、5～6月日本海西部域で主として産卵される群と、各地域の地付群（瀬付群）から成りたっている。しかし、資源の大きさは、東シナ海中部系群、九州北部系群、東シナ海南部系群、日本海北部系群の順に小さくなっていると考えられており、日本海在来群は量的には多くない。マアジは、16～17℃の陸棚上の水域で産卵される。地域、年、系群、資源の大きさにより相異はあるものの対馬暖流水域のマアジは発生後2か月で、F.L.7cm、発生当年末で、F.L.13～14cm、発生翌年の6月F.L.16～17cm、発生1年末でF.L.18～19cmに成長する。F.L.10cmに 変曲点があり流れに抗して運動することが可能となる。また、マアジの幼魚は一度沿岸や内湾に入って生活したのち成長とともに沿岸から沖合に移動する習性がある。とりわけ、F.L.12～15cmの時に急激に沖合に移動する。B.L.14cm（F.L.16cm程度）で産卵可能となる。

若狭湾18cm以上のマアジの卵径分布が、4月下旬～6月にかけ0.5～0.7mmになる<sup>41)</sup>こと（放卵径0.83～0.93mm<sup>42)</sup>）、稚魚網によってマアジが採集されるのが若狭湾では6月が多い<sup>43)</sup>こと、また、10～12月に4～8cmの群が出現すること<sup>＊1</sup>から若狭湾内での産卵も行われていると想定される。しかし、近年では、図8の若狭湾内漁獲マアジの体長組成図に示すように、2～3月には、15cm前後の群、5～6月には、1～3月発生したと思われる5cm前後の群、15cm前後の群、20cm前後の群、9～10月には、10cm前後の群、17～18cm前後の群が出現する<sup>＊2</sup>。畔田等（1962）<sup>36)</sup>が、諸形質を解析して報告するように、若狭湾には、九州北部系群（クロアジ、沖合性、回遊群、漁獲量多、漁獲5～6月・11月）と日本海在来群（キアジ、沿岸性、非回遊群、漁獲量少、漁獲周年）が来遊していることはまちがいない。

図9に若狭湾内月別漁獲量を示す（農林統計ではアジ類として記載されている場合もあるがマルアジの漁獲は少なくアジ類＝マアジと考えても問題はない）。京都の銘柄区分は、アジゴ10cmまで、小アジ10～16cm、大中アジ17cm以上である。1960年～と1972年～では、漁獲量及び漁獲パターンに明確な相異がある。すなわち、アジゴは、5～6月に主漁獲されていることはかわりがないが、1972年～は漁獲が低下しており、10～12月の漁獲も1972年～にはほとんどみられない。小アジは、1960年～では、4～7月に多獲されているが1972年～では、2～4月に1960年並みに漁獲されているにすぎない。なお、日本海水域では2才魚以上の高年魚が漁獲されることは希であり<sup>36)</sup>、大中アジのアジ漁獲中に占める割合は、1960年～、1972年～とも少ないが、1960年～の場合、11～12月に漁獲の山があるのが特記される。

＊1 32、38年度京水試報告、46年度福井水試報告

＊2 福井水試 44、45、46、47年度報告の体長組成も同じ傾向を示す

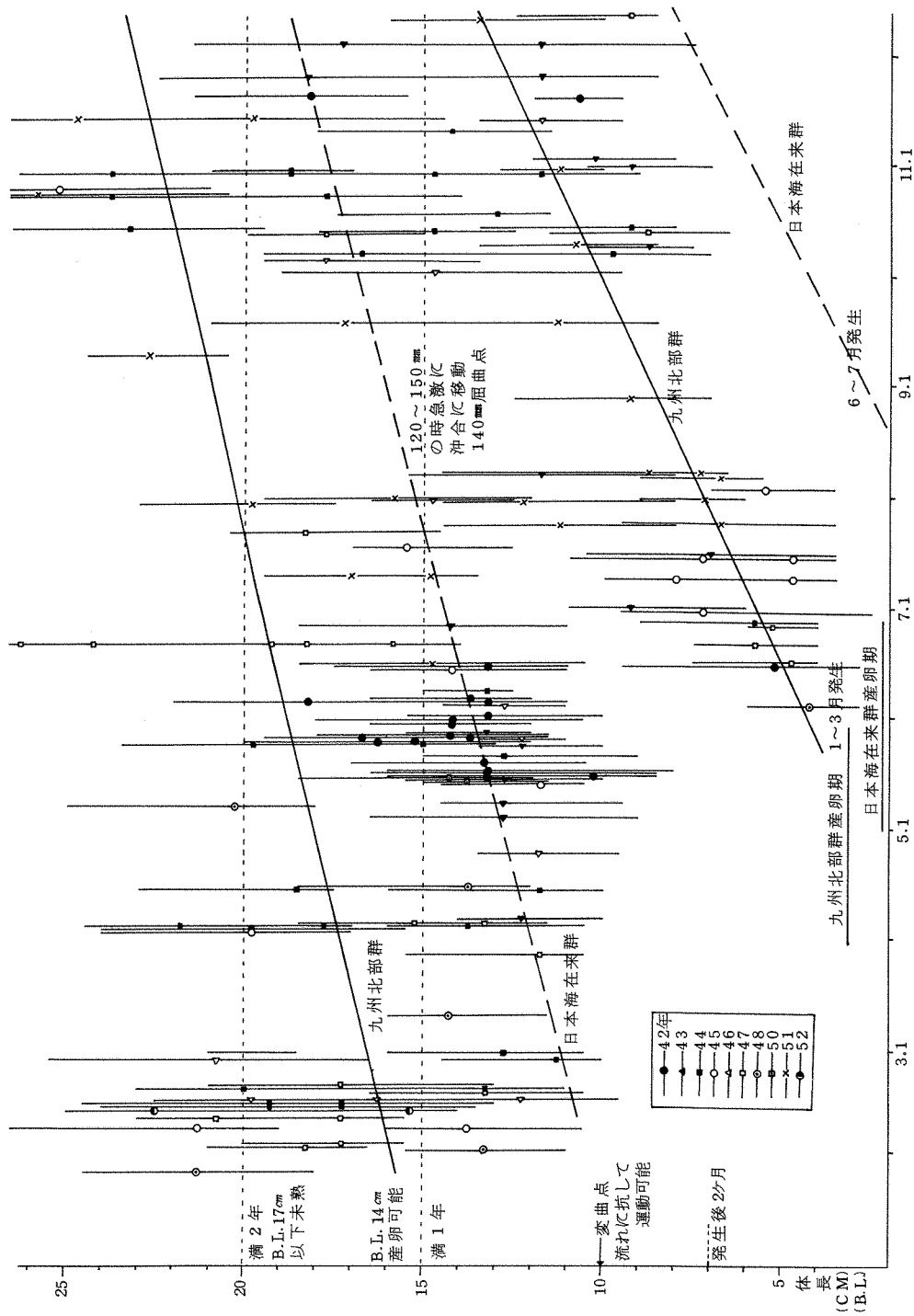


図8 若狭湾内漁獲♁の体長組成図

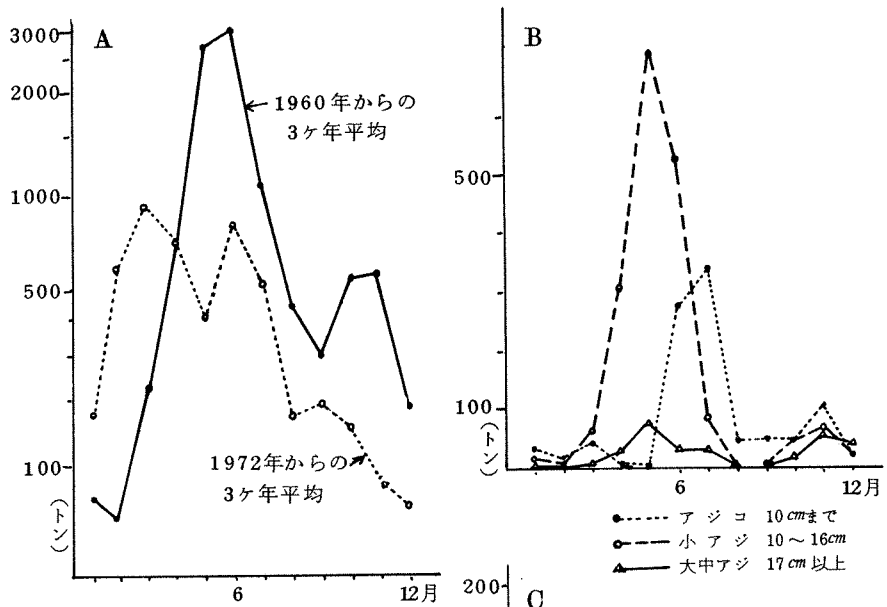


図9 マアジの若狭湾内月別漁獲量

- A: 農林統計: 福井・京都マアジ水揚量  
(一部アジ類の数値使用)
- B: 1960年からの3か年平均のマアジ銘柄別舞鶴水揚量
- C: 1972年からの3か年平均のマアジ銘柄別舞鶴水揚量

以上のことから、若狭湾では、

アジゴ (10 cm以下)	5~7月	九州北部群の当才魚北上群
	10~3月	九州北部群の当才南下群を含む日本海在来群
小アジ (10~16 cm位)	2~3月	九州北部群(大型)を含む日本海在来群の当才越冬群
	4~6月	九州北部群(大型)を含む日本海在来群
	10~11月	日本海在来群(大型)を含む九州北部群の当才魚南下群
大中アジ (17, 18 cm以上)	5~6月	日本海在来群の1才魚越冬群の北上群
	10~12月	九州北部系群の1才魚南下群

が漁獲対象になっていると思われる。

量的には発生当年においては南からの移送加入群が相当の比重を占めるが、越冬期を経たのちは日本海在来群が大きな比重を占める<sup>87)</sup>といわれている。しかし、日本海在来群は量的には少なく、年による大きな増減をしない<sup>22)</sup>。それ故、若狭湾の漁獲量は、海域外添加群であ

る九州北部系群の資源量に左右されると考えられる。その点では、海域外添加群が今後とも減少すると予想されているので、若狭湾のマアジ漁獲量が当分増加することはあまり望めない<sup>22)</sup>。

マイワシ マイワシの分布・系群・生活については、従来の知見<sup>6)18)22)44)45)</sup>より次のように整理される。マイワシには、太平洋系群(主分布域、土佐湾～仙台湾)足摺系群(主分布域、日向灘～豊後水道)九州系群(主分布域、九州西岸～山陰沿海)日本海系群(主分布域、能登半島以北の日本海沿海)があるが、これらの系群の間には交流もみられ、資源水準によっても系群構造は変化する。九州系群は、2～3月に九州西海域で、日本海系群は能登周辺海域で4～5月、水温12～19℃の暖流と沿岸水域の混合域で産卵する。マイワシは、ふ化後半年で5～6cm、発生年末13.8cm、発生2年末19.2cm、発生3年末21.2cm、発生4年末22cm……発生8年末22.4cmになる。B.L.15cm(満1才魚)で成魚となるが、夏に一度肥満度が最高に達し、それが下り始める時期と体長15cmに達する時期が合致したときのみ成魚に転化する。マイワシは、未成魚では、索餌北上回遊、索餌南下回遊、越冬回遊、越冬、成魚では、索餌北上回遊、索餌南下回遊、産卵準備回遊、産卵回遊、越冬という生活年周期を示す。

若狭湾内漁獲マイワシの体長組成図を図10に示す。標本の選別にかたよりがあるかもしれないが、6月以後は、15cm以下の当才魚のみが出現し、1～5月は、15～17cmの1年魚が漁獲の主体である。これは、日本海区に共通するパターンである<sup>18)</sup>。しかし、当才魚、1才魚にあっても、年による成長の差を考慮してもなお、発生時期を異にするとと思われる群の出現がみられる<sup>46)</sup>。この点の考察をすすめてみる。先にふれたように、日本海に來遊するマイワシの系群は九州系群(2～3月九州西海域主産卵、対馬暖流によって北上する)と日本海系群(4～5月能登周辺域主産卵)である。しかし、日本海区において、当才魚の群平均背椎骨数が西区～北海道へと次第に高値を示す群が卓越しながら全体としての分布の幅が広がっていることから、マイワシは独立系群とまではいかにしないしる広範囲に産卵されているのではない(ジョルダンの法則=背椎骨数の北高南低に従って北部産卵群ほど背椎骨数が多い。そのため、北へ行くほど、稚仔の北上による多数の発生群の混入)<sup>47)</sup>と報告されている。若狭湾においては、卵巢内卵径分布の調査結果によれば5月が最大で、0.8～0.9mmの透明卵がみられること<sup>48)</sup>、卵が4月中旬～5月下旬まで出現し、盛期が4月中旬～5月中旬であること<sup>49)</sup>、T.L.9～14mmの稚仔が4月に出現すること<sup>米1</sup>、12月に9cm程度の群が出現していることなどから、その産卵が立証できる。伊東(1971)<sup>45)</sup>は、九州系群の成魚は、未産卵群だけが沿岸を北上し(能登海域が北限)、産卵後は沿岸域から去って沖合、深層に移動する。主として隠岐周辺域で越冬した日本海系群は、3～4月沿岸域を九州系群の未産卵群とともに北上し、生殖腺が熟すると産卵する。すなわち、島根～能登以南では日本海系群と九州系群が混合されている<sup>米2</sup>。産卵を終了しない群(主として日本海系群)は更に北上をつづ

米1 昭和23年度京水試報告

米2 4.5.7月の若狭湾19～20cm群と16cm群の間には、背椎骨数において有意差ある(昭和32年度京水試報告)

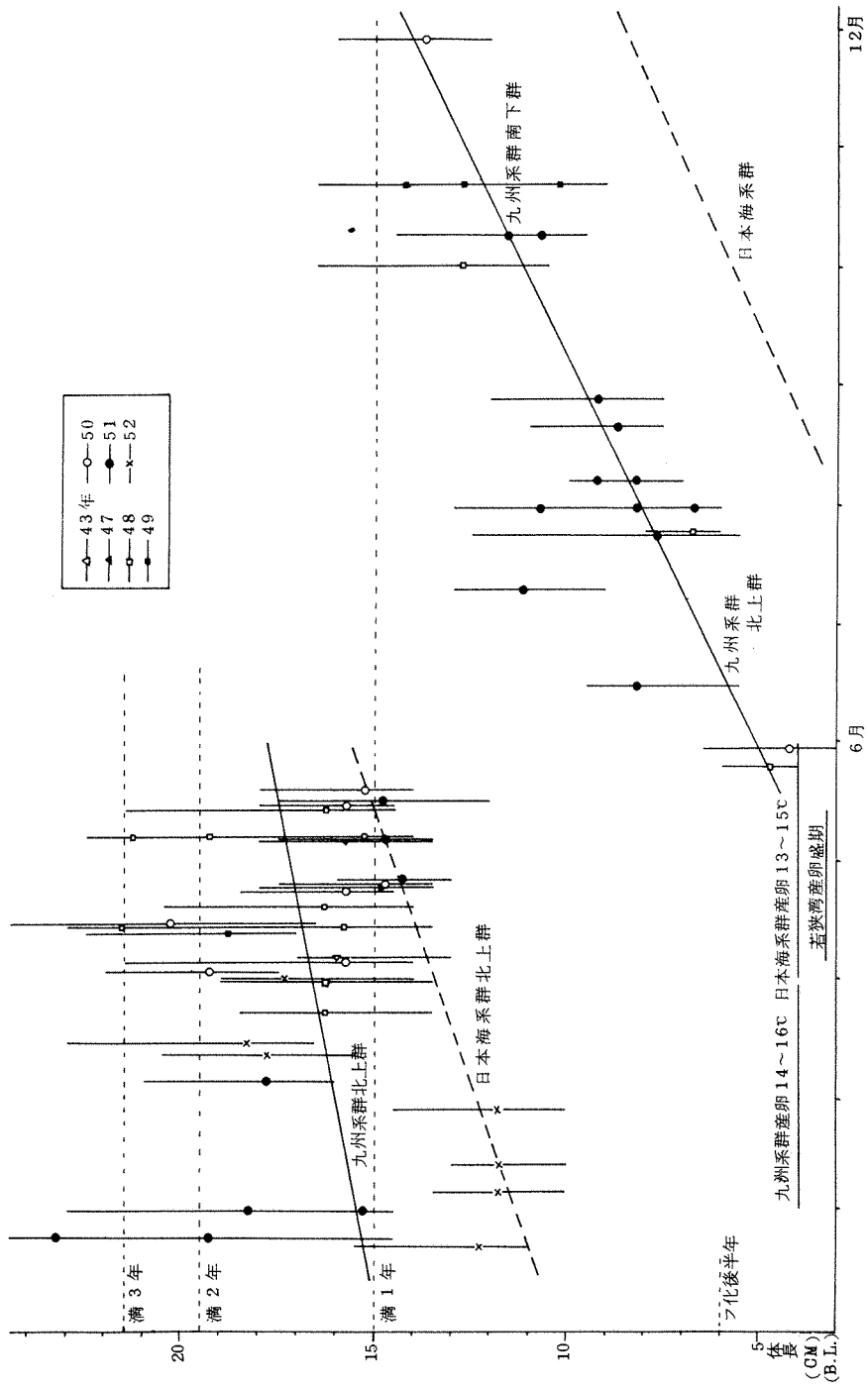


図10 若狭湾内漁獲マイワシの体長組成図



けながら産卵をすると報告している。それ故、若狭湾来遊群は、九州系群、日本海系群の両群から成りたっている。しかし若狭湾は、両系群の分布の縁辺部に相当するため、湾内産卵量そのものは多くないと思われる。

図11にマイワシの若狭湾内月別漁獲図を示すが、1960年～、1972年～とも月の差はあっても3峰型漁獲パターンを示す。銘柄別漁獲統計がないが、6月以降の漁獲が当才魚であること、1972年ごろから、九州系群の資源回復のきざし、日本海系群の資源回復の遅れがある<sup>22)</sup> ことなどを考えると、

現状にあつては、若狭湾においては

6～8月 九州系群の当才魚北上群

10～11月 九州系群の当才魚南下群

3～5月 九州系群の未産卵魚北上群を主に、日本海系群の未産卵魚北上群を漁獲対象としているものと思われる。しかし、日本海系群の資源回復がすすめば3～5月にあつては、日本海系群の未産卵魚北上群が主となると思われる。

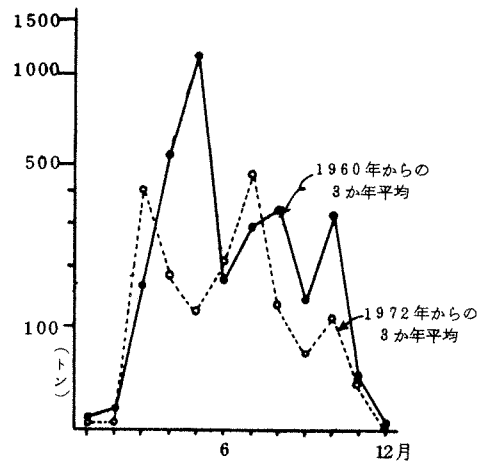


図11 マイワシ若狭湾内月別漁獲量  
(農林統計:福井・京都水揚量)

**カタクチイワシ** カタクチイワシはイワシ類の中でも比較的沿岸性、内湾性とみられるが、その棲息範囲は幅広く外海にも広く分布する。過去の知見<sup>18)22)50)51)</sup>より次のようにその系群・生活が整理できる。日本周辺のカタクチイワシについては、体節の構造の時空間的变化や産卵に関する知見などから、本州太平洋系群(主分布域、熊野灘)九州太平洋系群(主分布域、日向灘～紀伊水道、瀬戸内海)九州西岸系群(主分布域、九州西方沿海～山陰沿岸)日本海系群(主分布域、若狭湾以北の日本海沿岸)が区分されている。しかし、系群の間には、相互の混合もかなりあるし、これら系群のなかに小海域にそれぞれ分離した小系群の存在が考えられている。産卵は渦流域の発達する海域で行われ、年2回以上の多回産卵で周年にわたる。そのため、発生の時期によって、春季・夏季・秋季発生群といういくつかの発生集団に分かれる。発生時水温によって脊椎骨数に差があり春季発生群45.20以上、夏季、秋季発生群45.20以下である。発生後3か月で6cmに達する。春季発生群では、発生年末に8～9cm、翌年なかば11～12cm、翌年末12～13cm、翌々年なかば13～14cm、秋季発生群では、発生年末4～5cm、翌年なかば8～9cm、翌年末11～12cm、翌々年末13cmに成長する。发育段階は次のように区分されている。仔魚期(シラス)、稚魚期(カエリ、5～9cmの0才魚)、未成魚期、成魚期。発生1年(8～10cm)で成熟し産卵に加わる。体長12～13cmの成熟群は、下層、底層に移行する行動様式を有する。なお、成魚の生活年周期は、未熟期(産

卵前期)、産卵期、索餌期の3つに区分されている。

若狭湾内漁獲カタクチイワシの体長組成図を図12に、若狭湾内月別漁獲量図を図13に示す。シラス、稚魚期時代の測定資料が十分ないため、若狭湾卵稚仔出現状況から、発生群の考察をすすめてみる。若狭湾において卵が出現するのは、4月中旬から11月で、主として4月下旬から7月である(49)52)53)。稚仔は、4月下旬～12月まで出現するが、4月下旬

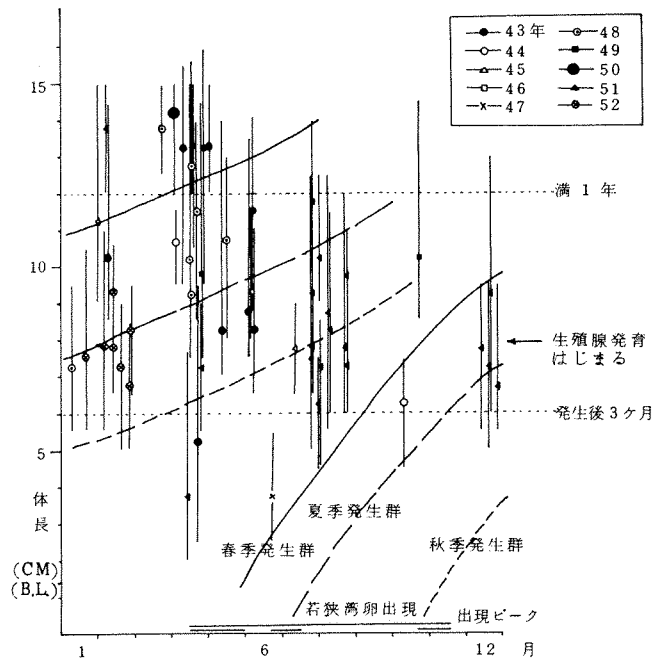


図12 若狭湾内漁獲カタクチイワシの体長組成図

～5月下旬、6月下旬～7月中旬に多く出現する<sup>49)</sup>。また9月ごろ生殖腺重量が0.15g、10～11月ごろ0.5gでも完熟卵をもったカタクチイワシが出現する<sup>\*</sup>。対馬暖流水域の主産卵期が九州西岸～日本海西部海域で春、秋の2回、日本海北部海域では初夏の1回であること<sup>22)</sup>と、上記結果から、若狭湾は、春季発生が量的に多いが、夏季発生・秋季発生も行われていると推測される。図13から明らかなように、若狭湾におけるカタクチイワシの盛漁期は4～6月、9～11月である。このうち、4～6月で1年間漁獲の80～90%を漁獲するが、4～6月に出現するカタクチイワシには、B.L. 9～10cmの中型群とB.L. 13～14cmの大型群が出現する。これらの群平均脊椎骨数は、中型群は少なく(45.16±0.524～45.36)、

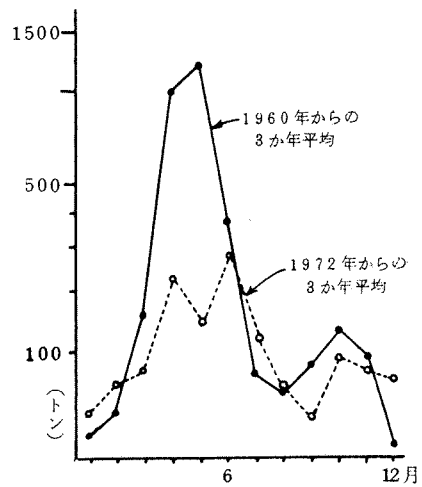


図13 カタクチイワシ若狭湾内月別漁獲量 (農林統計：福井・京都水揚量)

\* 昭和31年度京水試報告

大型群は多く(45.35±0.550~45.42)<sup>41)48)</sup>、秋季発生群、春季発生群でないかと推測される。

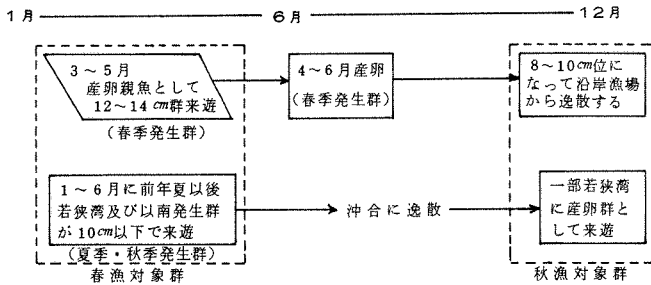


図14 若狭湾内漁獲対象カタクチイワシの系群構造図

これらの整理すると若狭湾内漁獲対象カタクチイワシの基本系群図は図14のようになる。中、大羽の場合、かなり広範囲の水域から、種々の系統群が混入する機会が多いが、混入率は日本海にあっては南方水域ほど多い<sup>51)</sup>。そのため、若狭湾にあっては、春季発生群が漁獲の主体であるが、若狭湾内発生群がどの程度の割合であるかは今後の調査・研究にまたねばならない。

ウルメイワシ 過去の知見<sup>18)22)</sup>によればウルメイワシはマイワシより南方系で、本州中部以南に多く、連続的に分布する小規模な系群からなる。産卵期は10月～翌年6月までの長期にわたるが、盛期は12月～4月で、五島近海・九州西岸海域では1～3月、隠岐周辺・若狭湾・能登周辺では4～5月、富山湾・佐渡周辺では6月である。本種の卵稚仔の分布層は中層に重心があるため、その補給は対馬暖流の影響をあまり受けず水域ごとに地域性をもっている。1年で15～16cm、2年で18～19cmに成長する。生物学的最小形は、17cmと推定されている。

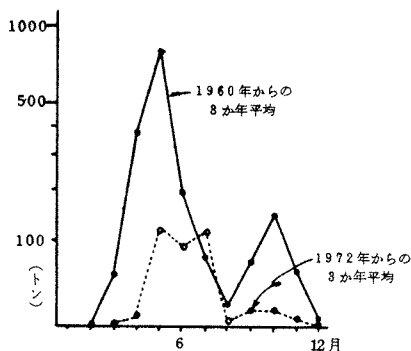


図15 ウルメイワシ若狭湾内月別漁獲量  
(農林統計：福井・京都水揚量)

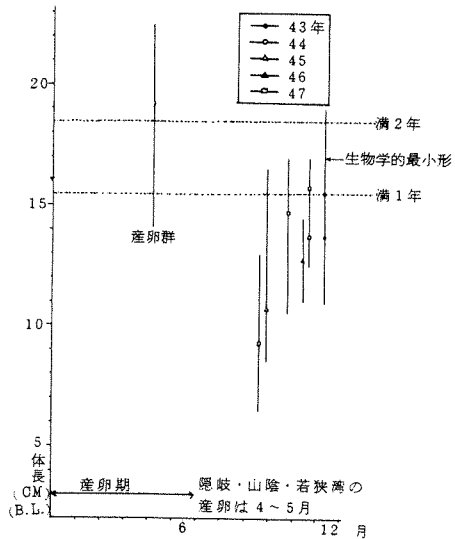


図16 若狭湾内漁獲ウルメイワシの体長組成図

＊ 日水研資料によれば4月2日若狭湾に卵出現 又、33年京水試資料によれば、5月6日に卵が出現している

図15に若狭湾内月別漁獲量、図16に若狭湾内漁獲の体長組成図を示すが、5月にピークをもつ春漁期には、産卵群(2~3才魚)、10月にピークをもつ秋漁期には当才魚を漁獲対象としている。このパターンは、対馬暖流水域共通のパターンである<sup>22)</sup>。水域ごとに地域性をもつ本種の補給、及び、卵出現期、成長などから推測するに若狭湾に出現するウルメイワシは隠岐・若狭湾群としてみることができ、その主分布域は山陰沖であろうと思われる。

## 要 約

筆者はこの報文で、若狭湾に來遊する主要浮魚資源、マサバ *Scomber japonicus* HOUTTUYN・マアジ *Trachurus japonicus* (TEMMINCK et SCHLEGEL)・マイワシ *Sardinops melanosticta* (T & S)・カタクチイワシ *Engraulis japonica* (HOUTTUYN)・ウルメイワシ *Etrumeus micropus* (T & S)・ブリ *Seriola quinqueradiata* TEMMINCK et SCHLEGEL・クロマグロ *Thunnus thynnus* (LINNÉ)・ツクシトビウオ *Cypselurus heterurus döderleini* (STEINDACHNER)・ホソトビ *Cyprinus opisthopus hiraii* ABE・シイラ *Coryphaena hippurus* LINNÉ・マルソウダ *Auxis tapeinosoma* BLEEKER・バショウカジキ *Istiophorus orientalis* (TEMMINCK et SCHLEGEL)・マカジキ *Makaira mitsukurii* (JORDAN et SNYDER) が、どのような系群構造、発育段階、生活年周期で若狭湾に來遊しているかを過去の報文、若狭湾内漁獲物体長組成調査結果、若狭湾内月別漁獲量資料から明らかにした。

すべての認識は対象の構造の認識から始まる。その意味で、本報文は、若狭湾西部海域(丹後海)における浮魚資源の生物生産、とりわけその集合様式を解明するうえでの出発点の役割を果たすものである。

最後に、本稿の御校閲をいただいた京都府立海洋センター 畑中正吉所長、同所 加藤安雄主任研究員に深謝する。

## 文 献

- 1) 佐藤 栄：水産資源研究の理論と実践における諸問題，水産科学，**9** (2・3)，1~21 (1961)。
- 2) 佐藤 栄：漁業資源調査研究の問題点，漁業資源研究会議報，**3**，1~5 (1965)。
- 3) 佐藤 栄：日本の海洋、漁業生物研究の歴史的過程とその発展に関する研究(2報)，東北水研報，**31**，1~80 (1971)。
- 4) 佐藤 栄：科学的常識についての覚え書き，北大水産学部科学技術懇談会報，**4**，1~16 (1968)。
- 5) 渋谷寿夫：生物と環境との相互関係について，日本水産学会昭和38年度秋期大会シンポジウム議事録，90~94 (1964)。
- 6) 近藤恵一：マイワシの生態と資源，水産研究叢書30，日本水産資源保護協会，東京

- (1976).
- 7) ニコルスキー：魚類生態学，たたら書房，米子，(1972)，p 167.
  - 8) 畑中正吉：海の生物群集と生産，恒星社厚生閣，東京 (1977)，P 1～68.
  - 9) 川崎 健：生物と環境論，海洋学講座Ⅷ12，東京大学出版会，東京 (1973)，P 73.
  - 10) 国司秀明：沿岸海洋過程と微海洋学の立場，沿岸海洋研究ノート，5 (1)，50～54 (1966).
  - 11) 近藤恵一：海洋汚染と水産資源研究の接点はどこか，漁業資源研究会議報，17，25～32 (1975).
  - 12) 農林省統計情報部：海面漁業漁獲統計調査，1960・1961・1962・1972・1973・1974年度分.
  - 13) 長沼光亨：日本海の海況変動，海洋科学，9 (2)，65～69 (1977).
  - 14) 沖山宗雄：日本海海域の生物学的特性，日本水産学会水産学シリーズ5「対馬暖流」，恒星社厚生閣，東京 (1974)，P 42～55.
  - 15) 江波澄雄：対馬暖流域の浮魚資源，日本水産学会水産学シリーズ5「対馬暖流」，恒星社厚生閣，東京 (1974)，P 69～88，
  - 16) 岡地伊佐雄：漁獲統計からみた日本海産魚族の分布構造Ⅰ，日水研報，4，1～13 (1958).
  - 17) 岡地伊佐雄：日本海産トビウオ類の形態的特性と成長，日水研，4，15～24 (1958).
  - 18) 漁業資源研究会議：漁業資源研究会議報，18，水産庁 (1976).
  - 19) 中村広司：世界のマグロ資源，水産研究叢書10-1.2，日本水産資源保護協会，東京 (1961).
  - 20) 岡地伊佐雄：漁獲統計からみた日本海産魚族の分布構造Ⅱ，日水研報，11，9～21 (1963).
  - 21) 渡辺和春：能登西岸夏定置網におけるブリ・クロマグロの漁況について，日水研報，20，23～34 (1968).
  - 22) 水産庁：日本近海主要漁業資源 昭和47年度，(1968).
  - 23) 深滝 弘：日本海におけるマサバの産卵について，対馬暖流第4回シンポ論文，261～273 (1956).
  - 24) 近藤恵一：サバ属魚類の成長Ⅱ，東海水研報，47，31～50 (1966).
  - 25) 江波澄雄：サバの成熟と産卵生態，対馬暖流開発調査報告書，4，39～50 (1958).
  - 26) 宇佐美修造：サバの生態と資源，水産研究叢書18，日本水産資源保護協会，東京 (1968).
  - 27) 花村宣彦：マサバの回遊，対馬暖流開発調査報告書，4，53～68 (1958).

- 28) 日水研：日本海区ブロック会議資料（1977）。
- 29) 大田隼太：船田秀之助：サバ生態調査，昭和32年度京水試報告，174～189（1959）。
- 30) 清野精次等：若狭湾産マサバの越冬状態について（概報），昭和45年度京水試報告，132～134（1972）。
- 31) 堀田秀之等：西日本海域におけるマアジの群構造に関する研究Ⅱ，西水研報，38，101～111（1970）。
- 32) 堀田秀之等：西日本海域におけるマアジの群構造に関する研究Ⅲ，西水研報，38，113～121（1970）。
- 33) 堀田秀之等：西日本海域におけるマアジの群構造に関する研究Ⅳ，西水研報，38，123～129（1970）。
- 34) 山田鉄雄：アジに関する研究，対馬暖流開発調査報告書，4，145～176（1958）。
- 35) 川崎 健：マアジの生態についての基礎的研究，東北水研報，13，95～107（1959）。
- 36) 畔田正格等：若狭湾産マアジの系群に関する研究，日水誌，28（10），967～978（1962）。
- 37) 深滝弘等：対馬暖流水域におけるマアジ資源加入過程に関する考察Ⅰ・Ⅱ，日水研報，6，69～104（1960）。
- 38) 日水研：浮魚資源の加入機構に関する共同調査報告書（1963）。
- 39) 辻田時美：東シナ海の浮魚資源，水産研究叢書12。日本水産資源保護協会，東京（1960）。
- 40) 横田滝雄：魚類の食性の研究，南西水研報，14，1～234（1961）。
- 41) 船田秀之助：昭和36年度沿岸重要資源委託調査経過報告，京水試業績9号（1962）。
- 42) 神谷尚志：館山湾における浮性魚卵並に其稚児，水講試報，11（5）95（1956）。
- 43) 清野精次等：若狭湾産マアジの産卵と稚魚の生長について，昭和44年度京水試報告，132～137（1972）。
- 44) 渡辺和春：対馬暖流水域におけるマイワシ当才魚の背椎骨数，日水研報，4，121～134（1968）。
- 45) 伊東祐方：日本近海におけるマイワシの漁業生物学的研究，日水研報，9，1～227（1971）。
- 46) 船田秀之助：若狭湾マイワシの資源学的研究－Ⅰ，京水試業績集1号，1～11（1961）。
- 47) 橘高二郎等：イワシ資源調査，昭和29・30年度京水試報告，163～178（1957）。

- 48) 船田秀之助等：昭和35年度沿岸重要資源委託調査経過報告，京水試業績2号（1961）。
- 49) 坂野安正：イワシ資源調査，昭和48年度京水試報告，28～33（1975）。
- 50) 近藤恵一：カタクチイワシの生態と資源，水産研究叢書20，日本水産資源保護協会，東京（1971）。
- 51) 渡辺和春：日本海におけるカタクチイワシの春季および秋季系統群とそれらの混合状況について，日水研報，6，39～51（1960）。
- 52) 清野精次等：由良川産海産稚仔アユの生態，昭和45年度京水試報告，150～165（1972）。
- 53) 坂野安正：丹後海におけるカタクチ卵の分布について，京水試業績32号，31～36（1968）。