

1-2 マ ア ジ

—魚種間関係の観点から—

中原 民男・小川 嘉彦

(山口県外海水産試験場)

要 約

マアジの漁況変動を考えるためには、他の浮魚類の漁況変動と同時に考えることが是非とも必要であると思われる。日本近海の、1912年以降の漁獲変動を農林統計で見ると、長期的に卓越種は交替している。マアジの主分布域である東シナ海～日本海の漁獲変動をみても、卓越種は交替し、各魚種とも分布域を変化させている。マイワシとマサバは日本海を分布の中心域とし、資源の増大期には東シナ海方面へ分布域を拡げ、減少期には日本海へ分布域を収斂させる。カタクチイワシとマアジは九州南部から東シナ海に分布の中心があり、その資源の増大期には日本海に向かって分布域を拡げている。このことは、マイワシ・マサバとカタクチイワシ・マアジは歴史的に分布域を異にするものであったことを示唆している。

現在公表されている資料にもとづく限り、マアジとマサバの、カタクチイワシとマイワシの主産卵期と産卵場はよく一致しており、相互の種の間で非常に高い確率で競合関係が生じ、魚種間の競合が漁況の変動に影響していることを示している。しかし、一方、マアジには沖合回遊性の“クロアジ”に対して“キアジ”と呼ばれる瀬付群の存在が、また、カタクチイワシには沖合回遊性の“セグロ”に対し、沿岸～内湾性の“シロダレ”が存在する。“キアジ”、“シロダレ”は産卵期がおそく、時空間でマサバ、マイワシと競合しない。同時に資源量が減少した時にも漁獲が一定している点が注目される。

歴史的には、マサバとマイワシの祖先型は日本海へ侵入し、その後さまざまな環境変動に適応しつつ、現在知られているような生活様式を持つに至っていると考えられる。一方、マアジとカタクチイワシは当時日本の南西海域に分布の中心を持ち、高温・低塩な沿岸～内湾に分布していたと考えられ、これら南の群は現在の“キアジ”や“シロダレ”に近いもので、当時はまだ日本海には分布せず、日本海の生物群とは関連はなかったであろう。その後の気候の変化により、カタクチイワシは沖合回遊性の“セグロ”を生み出し、カタクチイワシに依存するマアジはやはり沖合回遊性のクロアジを派生させたと考えられ、ここに生活様式を異にする2つのグループを生み出した。その後、朝鮮海峡の開通によって、日本海のマサバ、マイワシと南西海域のカタクチイワシの“セグロ”、マアジの“クロアジ”との競合関係が生じたと考えられる。一方、歴史的にはマアジはカタクチイワシに、マサバはマイワシに餌として依存し、捕食者-被捕食者の関係で強くつながった古い関係が存在する。それ故、“キアジ”と“シロダレ”、マサバとマイワシの関係は相対的により安定で、マサバ、マイワシに対する“クロアジ”、“セグロ”の関係は相対的に不安定で流動的であると考えられる。こうした不安定な種間関係は、いうところの“多獲性魚類の長期変動”の重要な契機であると考えられ、魚種間の関係をぬきにして漁況変動を理解することは出来ないと思われる。

1-3 マ サ バ

—生活との関連においてみた太平洋系群の資源動向について—

村上 幸一 (北海道立釧路水産試験場)

マサバ太平洋系群の資源動向については、佐藤(1968, '76)、佐藤・飯塚(1969)、宇佐美(1969, '73)、渡辺(1970)、川崎(1971, '73)等のすぐれた業績が多い。これらの報告を概括的にながめると、この系統の資源は1958年～'61年にかけての産卵量の高まりを契機として急激に増大して、1970年には漁獲量は100万トンに達した。しかし、その後は減少して1973年～'75年には50万トン台にまで落ちこんでいる。

この間、関東近海では1965年頃を境にしてそれ以後越冬期から産卵期への移行が早まり、産卵場の重心も房総沿岸から島まわりへと南偏し、年令組成も1966年～'69年にかけて高令化が進んだ。また、1970年以後は産卵群の相対資源量も著しく減少し、年令組成も3年魚と5・6年魚をピークとする双峯型に変わった。一方、三陸、道東沖の索餌海域では1968年頃から若令化のきざしをみせ始め、1970年以降はそれが一層顕著となって、南と北

で年令組成に不一致が目立つようになってきた。

このように、資源の増大・減少の過程でおきた生活年周期のズレや年令組成の不一致は、この系統の資源構造が総じて変化していることを示している。

本報告は、上述した諸変化をマサバの発育過程を通して統一的に理解を深めるという立場から索餌海域である道東沖のマサバの集合様式を通して移動・回遊、肥満度、腹腔内脂肪（以下脂肪という）、生長などの諸属性が年代的にどう変化しているのか、そしてこれらの変化が越冬、産卵期に具体的にどう結びついているかを検討したものである。

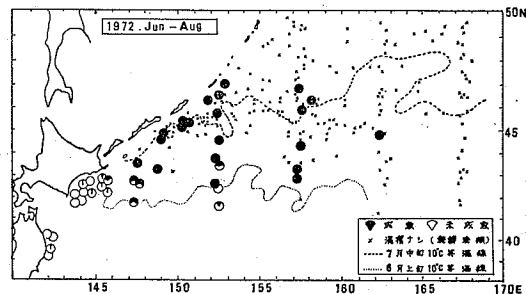
1. 発育段階・生活年周期

マサバ太平洋系群の発育の過程には生理的な要求を異にする卵期、仔魚期、稚魚期、幼魚期、未成魚期、成魚期ともいうべき6つの段階に区別され、また成魚期でも1年のうちには北上期、南下期、越冬期、産卵期ともいうべき4つの段階があると考えられている(宇佐美:1973)。

当然のことながら発育段階や生活年周期が違おうと属性間の関係が異なるわけであるからそれぞれの段階で個々の集合様式をしめすはずである。これを移動、回遊の側面からみると、未成魚の場合には成魚に比べると相対的に沿岸に偏って索餌期には北へ分布域を拡大し、越冬期には南へ縮少する。一方、産卵をおえた成魚は沖合へ偏って群全体が北方水域へ索餌回遊し、秋冷とともにふたたび関東近海の越冬、産卵場へと南下回遊をする(川崎:1966)。

2. 索餌期における分布特性

成魚および未成魚索餌回遊群が北方水域に来遊しはじめるのは例年6月頃で、その分布は東経172度付近まで認められるが、比較的多いのは東経160度以西の海域であり、なかでも中・南部千島列島水域でいずれの年も共通して厚い。分布の北限は北緯49度付近にまでおよぶが、まとまりとしては北緯47度付近までである。また、これ

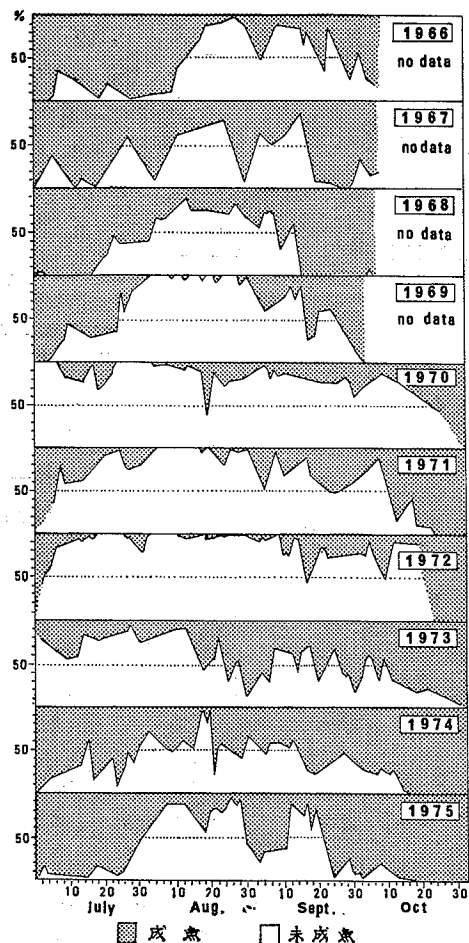


第1図 北上期におけるマサバ成魚と未成魚の分布

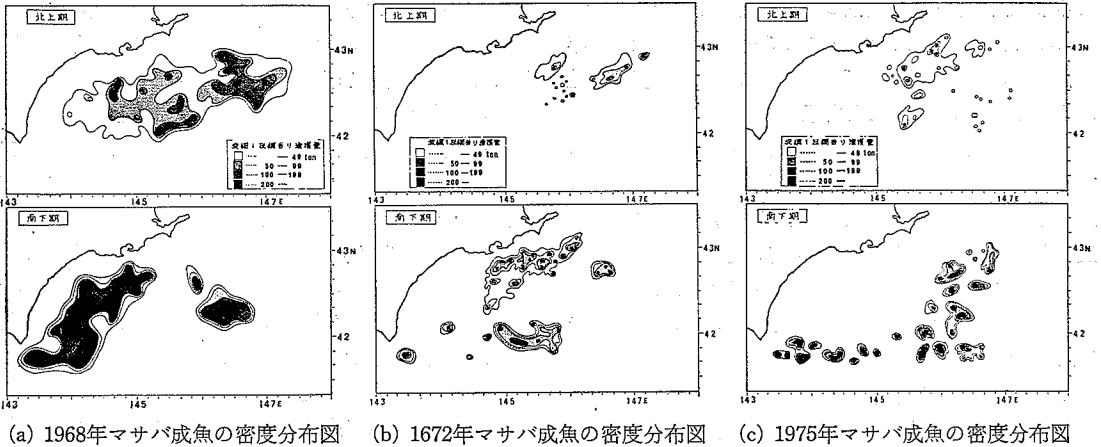
を発育段階別にみると成魚の分布は沖合に偏っており、未成魚のそれは沿岸であるという特徴がはっきりとあらわれている(第1図)。

この特徴は、道東海域の漁況にもあらわれていて、最初に成魚が来遊し、その後さらに沖合へと北上していき、このあと未成魚がおくれて来遊する。そして、南下期に移行してからはふたたび成魚が北上期に比べると非常に高い密度の群れをつくりあげて逐次この海域に加入してくる。つまり、北上過程では相対的に沖合に偏って回遊する成魚は、南下期にうつると反時計回りに沿岸し、密度を高めながら来遊してくるというように考えている(第2図、第3図(a),(b),(c))。

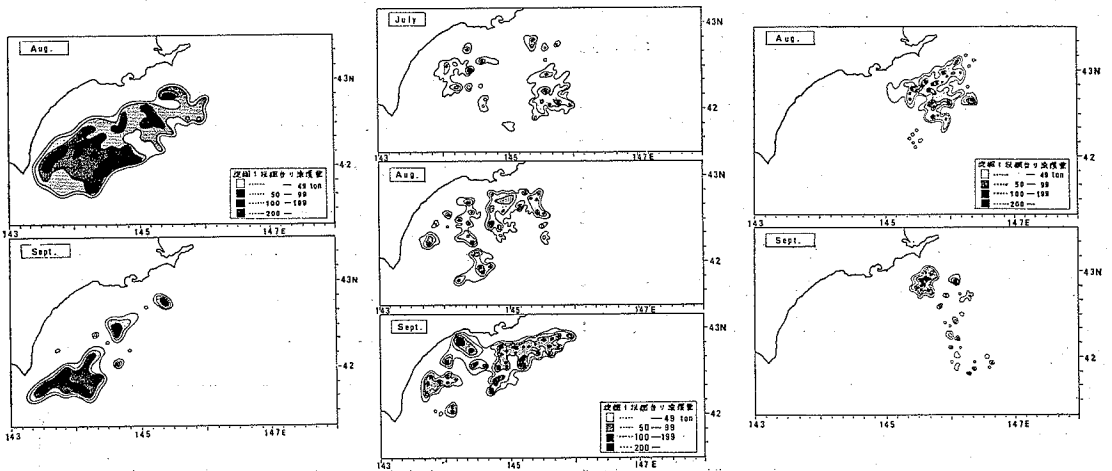
一方、おくれて来遊する未成魚はこの海域がほぼ分布の北限と考えられるので、漁期間をつうじて群れの密度



第2図 道東海域におけるマサバ成魚と未成魚の出現比の季節変化



(a) 1968年マサバ成魚の密度分布図 (b) 1972年マサバ成魚の密度分布図 (c) 1975年マサバ成魚の密度分布図
第 3 図



(a) 1968年マサバ未成魚の分布図 (b) 1972年マサバ未成魚の分布図 (c) 1975年マサバ未成魚の分布図
第 4 図

はほとんど変化しない。しかし、未成魚が卓越して出現した1970年～'73年にかけて分布域をさらに北へ拡大して漁期終盤末まで滞泳した(第4図(a),(b),(c))。

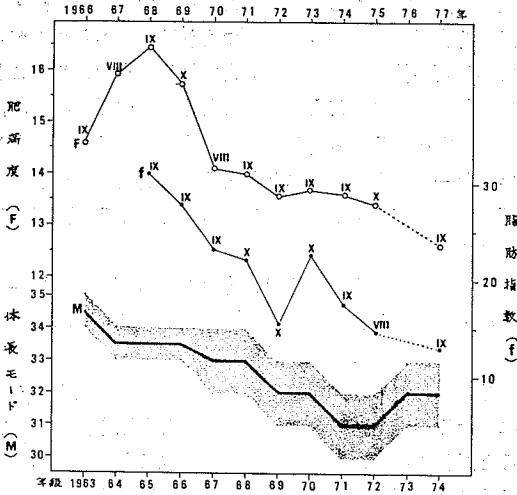
要約すると、成魚の分布は未成魚に比べると相対的に沖合に偏っていること、北上期と南下期では群れのつくりかたを変えること、以上の関係は資源の増大、減少の過程をつうじて変化しない個々の集合特性と考えられる。

しかし、その回遊経路は年々の海の変動や来遊資源量水準の大きさに対応して変化する。具体的には、未成魚の出現が卓越した1970年以降、成魚は北上・南下の過程を通じて沖合化の傾向が顕著に表われていて注目される

し、また、索餌期における未成魚の主分布域も1970年以降三陸沿岸から道東近海へと移ってきていることも事実で、総じてこの年代に入って漁場の東偏沖合化を指摘できる。そして、1975年以後それが一層顕著になっている。

3. 索餌期における諸属性の変化

索餌期における栄養状態は、回遊群の肥満度や脂肪に反映されるので、その変化を第5図にしめた。まず、肥満度は1967年～'69年をピークにして以後低下し、脂肪も同じように1968年頃をピークに以後減少して、生長も悪くなっている。つまり、上述の沖合化と諸属性の変化が同じ年代でおきていることになる。したがって、



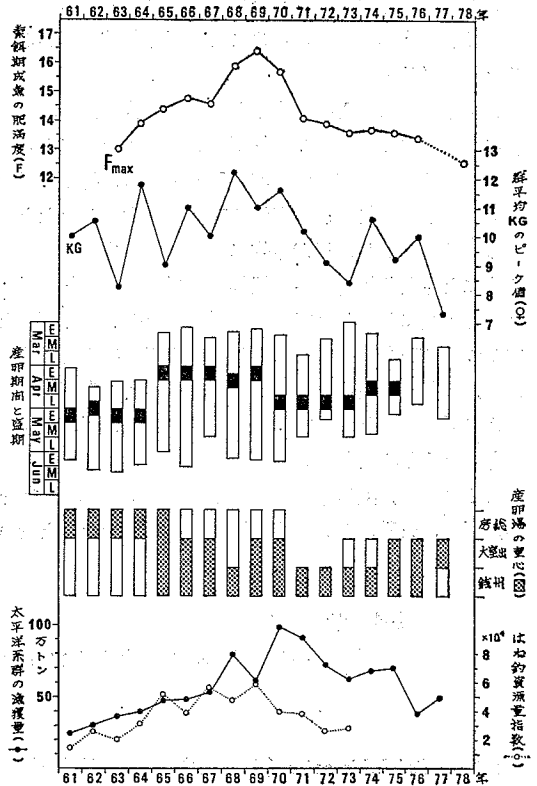
第5図 道東海域におけるⅢ年魚の最大肥満度(F)・脂肪指数(f)・体長モード(M)の経年変化

これらを合せ考えると、1970年以後における索餌環境条件の悪化が成魚の発育状態の傾向的な不良に結びついていると理解してよさそうである。

また、これらの変化は以後の越冬期、産卵期にもつながっていると思われるので、次にその関連を探ってみた(第6図)。

先述したように、索餌期の肥満度は1963年～'69年にかけて年々高い値をしめし、1968年にピークに達したのち1970年代に入って低下している。また、産卵期における雌の成熟係数(KG)の変化もこれとよく対応している。このことは、1960年代の前半から後半にかけての北部水域の索餌環境条件が好適であったことを物語っており、その反映として栄養状態が良好となり、成熟係数の高まりへと結びついていったと考えられる。そして、1965年～'67年の間で東北海域からの魚群の南下移動も年々早やまりをみせ、越冬期から産卵期への移行もそれ以前の4月から約1カ月も早やまって3月上旬にみられるようになり、産卵期も同じように早やまって産卵場の重心も房総沿岸から島まわり海域へと拡大、南偏した。また、親魚資源量水準も高いレベルに達していたこともあって産卵期間も前後の年代に比べると最も長くおよそ3カ月間にわたっている。

しかし、1970年以後は索餌回遊が北上、南下を通じて沖合化しはじめ、ともなって栄養状態が悪化して成熟係数も低下して、総じて発育の不良がうかがえる。そこで、産卵期への移行状態をみると、それが早やまった1965年



第6図 マサバ成魚の肥満度、雌の成熟度指数のピーク値、産卵期間と産卵場、および太平洋系群の漁獲量とはね釣りによる親魚資源量指数の経年変化(肥満度は、KGの变化と対応するように年次をズラしてある)

以降では早い年で2月27日、遅い年でも3月22日でその変化は小さいが、1970年以降でみると不安定化し、産卵盛期も前の年代に比べると明らかに遅れており、産卵場も島まわり海域のうちでも最南端に位置する銭州に集中して形成される年が多い。また、親魚資源量水準が著しく低下したために産卵期間は平均57日間でやはり前の年代に比べて約1カ月間も短縮している。このことは逆にいえば、索餌期への移行が近年かなり早やまっていることをしめている。

そして、産卵期間がさらに短縮した1975年以降では産卵期以後にも成熟係数5以上の高い値をしめす群が断続的に現われるようになって、産卵が間断なくというよりはむしろ断続的におこなわれていることを示唆しており、産卵場も島まわり海域のうちでも北部の大室出しへと北偏、縮少する傾向をしめしている。

また、1968年以後は産卵場の環境条件も悪化しているという報告もあるので、このことも深く関連しているものと思われる。

以上述べたことを要約すると、1960年代の前半から後半にかけての北部水域の索餌環境条件がマサバにとって好適であったことが、マサバの発育を促し、その結果生活年周期が早やまり、産卵場の南偏、拡大がおきたと考えられる。しかし、1970年代にみられる索餌場の東偏沖合化にともなう餌料条件の経年的な悪化は、成魚の栄養状態を不良にし、しいては成熟係数の傾向的な低下へと結びついていき、その結果として生活年周期の時間的なズレ、すなわち産卵期間の短縮、逆にいえば索餌期への移行の早やまりとなって表われ、産卵場の北偏、縮少がおきていると考えられる。

このように、生活年周期の時間的なズレが成魚の移動、回遊、成熟、産卵や分布様式を変化させたことを考

えれば、索餌期への移行の早やまりもまた成魚の移動・回遊や分布様式を変化させる。つまり沖合化へとつながっている可能性が高いものと推察される。また、このことは成魚の段階にとどまる問題でなく卵、稚仔の輸送、拡散→沿岸への集結→群れの形成→分布域の拡大、縮少といった一連の発育過程にともなう段階的な変化を含めた幅広い再生産機構の問題として理解を深める必要があるであろう。

そして、生活年周期の時間的なズレは1965年、'70年、'75年とほぼ5年の周期でおきており、この周期はまた黒潮流軸の変動ともよく対応している。

結論として、1970年以後にみられる諸変化は全生活期にわたる環境諸条件の経年的な悪化とも深く関連していると思われるし、また、親魚資源量水準も低いレベルにあることも事実なので、これらを合せ考えると、この系統の資源は減少期に入ったとみることができる。

1-4 サ ン マ

—東北海区におけるサンマ漁況変動と海洋条件—

福 島 信 一 (東北区水産研究所)

サンマ *Cololabis saira* (Brevoort) は北太平洋の極東から北米沿岸に至る中緯度水域に広く分布する回遊魚で、日本周辺の分布は太平洋側と日本海およびオホーツク海に及び、全国各地で季節的に漁獲される。特に中部千島水域から北海道東方(道東)沖、三陸～常磐近海にかけて、8～12月の短期間に集中的に漁獲される重要な多獲性浮魚である。太平洋側の漁業は1673年ごろ本邦南岸において旋網を用い、1905年には流網が考案され、間もなく東北海区が主漁場となり、1949年には全漁船が火光利用棒受網漁法に転換、漁獲量も飛躍的に増え、秋の重要漁業の一つとなった。

本報ではサンマ漁況変動を回遊・漁場形成と環境条件、体長組成(資源構造)の特徴、および漁業動向により解析した。本研究には関係各調査船乗組員・各水試担当職員・東北水研資源部職員各位に有益な御援助を賜わり、本会々長辻田時美博士には懇切な御指導を頂いた。ここに記して厚く御礼申し上げる。

1. サンマの回遊・漁場形成と海洋条件

北西太平洋のサンマは28°N付近の亜熱帯潮境(宇田1935)を南限、千島東方集連線(千島前線、福島1969)を北限とし、季節的に移動する。春は北方移動し、夏は千島前線方面で索餌・成長し、秋に南方移動する過程で

漁獲対象となる。例年8月下旬ごろ南下第1群が道東水域に現われ^{*1)}、9～10月には道東～三陸沖の親潮前線周辺、11～12月には常磐沖の黒潮前線北側の潮境に主漁場が形成される(福島1958・1973)。

これらサンマ魚群発見・漁獲地点を横断した同時観測資料で水温鉛直断面を描くと、魚群は極前線帯の収斂部から僅かに離れ(千島沖では暖水側、三陸・常磐沖では冷水側)、垂直安定度が大きく、下層に親潮中冷水が顕著な水域に分布する。中冷水の分布水深は千島沖で50m、道東～三陸沖で100m、常磐沖で300m前後である(福島1973)。また100m層等温線によると、初漁期(9月)の主漁場は南へ張り出す親潮中冷水の縁辺上に形成され、さらに中冷水の南への張り出しは道東沖暖水塊の盛衰に影響される(福島1958)。

いま東北海区初期サンマ主漁場位置の東西の拡がり(緯度に無関係)と、100m層等温線の流幅と水温値から求めた親潮勢力中心部の位置との関係を第1図に示す。主漁場と親潮中心部の位置はよく合致し、1930年代は沖合、1950年代は沿岸、1960年代は再び沖合化し、1970年

*1) この現象は北上期より魚体の大きいサンマが北方から新たに加入して来るので、魚体組成の変化によってすぐ判る(福島1958)。