

うに温帯域への適応によって完成し、その産卵場はさきに述べたやや低温・高かん水の限られた環境下に形成されるが、実験的には低かん水に適している (NAKAI, 1969)。この事実は、明らかにニシンへの回帰を示すものであろう。

マイワシには発育を異にし生態的分岐を示す、小回遊型と大回遊型の2つのタイプが存在し (平本, 1981)、その検証は発育段階別の漁業海図による存在様式の相違、イワシノコバン *Nerosila phaeopleura* BLEEKER の寄生の有無などから進められている。また、前者は後者よりも祖先型に近いタイプと推測される。

文 献

1) 平本紀久雄 (1981): マイワシ太平洋系群の房総およびその周辺海域における発育と生活に関する研究, 千葉水試研報, 39, 1-127.

2) 伊東祐方 (1961): 日本近海におけるマイワシの漁業生物学的研究, 日水研研報, 9, 1-227.  
 3) 近藤恵一・堀 義彦・平本紀久雄 (1976): マイワシの生態と資源 (改訂版), 日本水産資源保護協会研究叢書, 30, 68 pp.  
 4) NAKAI, Z. (1969): Effect of salinity on the early development of the Japanese sardine. Jour. Fac. Mar. Sci. Technol. Tokai Univ., 1, 71-88.  
 5) 小川嘉彦 (1979): 水産学における海洋環境の捉え方. 1975年シエマへの補遺, ミチューリン生物学研究, 15(1), 2-22.  
 6) 奥野良之助 (1971): 磯魚の生態学. 創元社, 大阪, 204 pp.  
 7) 佐藤 栄 (1976): 人工魚礁の展開方向とその海洋・生物学的基礎 (要約), 1-25 (とう写刷).  
 8) 渋谷寿夫 (1960): 理論生態学. 理論社, 東京, 226 pp.

2. 北西太平洋のサンマの回遊と海況変動との関係

福 島 信 一 (東北区水産研究所八戸支所)

北西太平洋のサンマ *Cololabis saira* (Brevoort) は、25°N 付近の亜熱帯潮境を南限とし、50°N 付近の千島東方収束線(千島前線)を北限とし、凡そ 160°E 以西の広い水域を季節的に南北移動する。本種を漁獲対象とする我が国の漁業は、元来は自由操業であったが、昭和年代の初めに千島沖への早期出漁が競われ、小型魚を漁獲したため世論が起り、1933年8月に当時の農林省令によって大臣の承認制となり、禁漁期間が設けられた。解禁日は1949年まで変更なく毎年9月21日であったが、その後は年々早期化され、近年の漁期は8月~12月で1か月以上早まった。しかし主に漁獲されるのは9月以降の南下期で従前と同様である。

本報では北西太平洋のサンマの回遊の特性と環境の海洋条件および漁況変動との関連を述べ、さらに異常海況の出現状況と、それがサンマの回遊と漁況、あるいは生理・生態に及ぼす影響などについて考察した。

1. 回遊と漁場形成の概要

古くからサンマは「潮に向って弱く、風に向って強い」と言われるように (千葉県水試 1905)、その回遊は受動的で海況の影響を受け易く、それに伴う漁況の変動が大きい。また体形と口器の形状からみると、動物プランクトンを啄み食う食性なので、潮目に集まる習性が強いと指摘されている (富永, 1956)。

まず北西太平洋の海流系模式図を図1に示し、これと関連して回遊の概要を述べる。サンマ群は冬季には黒潮前線周辺から黒潮反流域にかけて広く分布する。春季に黒潮勢力が短時日に急に増大する時期 (急潮現象) に東北海区へ来遊し、黒潮系水が北進する経路ぞいに北へ移動する。この過程で魚体の大きいものが先行し、北から南へ大・中・小の順に回遊の序列が生ずる。6月には梅雨停滞期 (川合, 1955a) があり、水温は停滞または多少

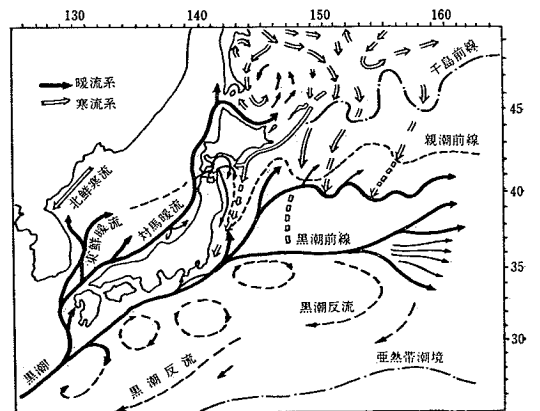


図1. 北西太平洋の海洋構造模式図 (主要海流の流路・潮境の位置と走向。宇田, 1935, 福島, 1973)

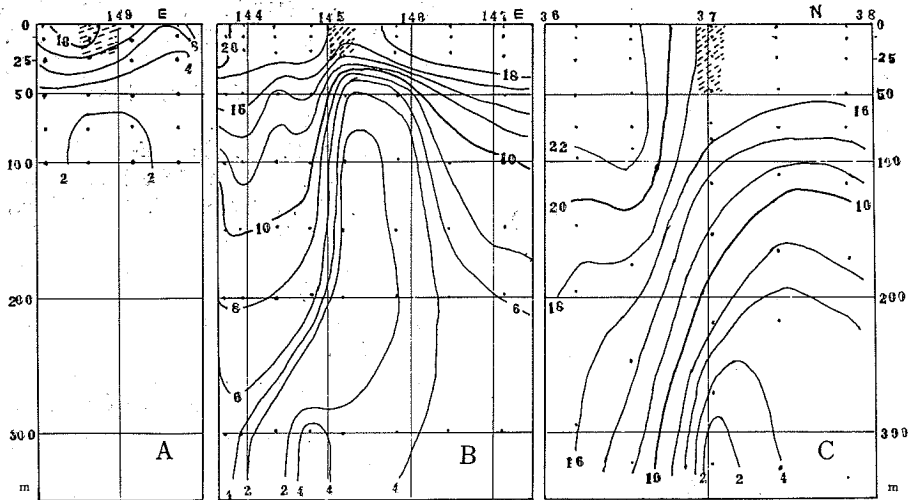


図2. サンマ群分布水域の海洋構造(水温鉛直断面)

A: 1964年7月24日, エトロフ島近海。

B: 1956年9月29日, 尻屋埼東南東沖漁場。

C: 1954年11月13日, 常磐沖 144°E線。斜線の部分はサンマ群・漁場。

低下し、魚群は親潮前線周辺に停まる。梅雨明けの黒潮勢力の夏季増大期に親潮前線を越え、短時間で千島前線水域へと北上する。夏にはこの方面は動物プランクトンが極めて濃密に繁殖し、サンマの重要な索餌水域となっている(福島, 1979)。

夏季にはサンマ群はこの方面の水域で盛んに索餌し、成長する。8月の解禁当初はまだ北上期なので、主漁場は千島前線の暖水側の潮境に形成される。例年8月中旬ごろには大型魚から南下を開始し、9月中旬ごろには親潮前線北側の潮境に達し、ここに初期主漁場が形成され、10月には盛漁期を迎える。この過程で魚体の大きいものが先行し、南から北へ大・中・小の順に回遊序列が生ずる。例年10月下旬ごろに急に海況が変化し、魚群の南下が促進され、11月以降の漁期後半の主漁場は常磐沖の黒潮前線北側の潮境に形成される。このころから魚群は時々冷水帯が南へ張り出す際(潮池み)に順次漁場から逸散して、南の水域へと移動する。こうして一漁期間には5つ位の群団が波動的に來遊して、漁獲対象となる(福島, 1979)。

このように、サンマ主群は千島・親潮・黒潮の3つの代表的な前線帯周辺に滞留して、その周辺に主漁場が形成される。これらの漁場あるいは魚群分布水域を横断した海洋観測資料による水温鉛直断面とサンマとの関係を図2に示した。魚群は千島前線水域では収束線(潮目)の暖水側に広く分布し、潮境に密度が高い。親潮・黒潮前

線水域では収束部の著しい潮目から冷水側へ僅かに離れ、表層は鉛直安定度が大きく、下層は海水の鉛直混合が盛んな、餌生物の豊富な水域に分布する。これらの3水域に共通した海洋構造の大きい特徴は、深浅の差はあるけれども下層に親潮中冷水の存在が顕著なことである。この水塊はサンマの餌となる動物プランクトン繁殖の栄養源として重要な役割を果すものと考えられる(福島, 1979)。

## 2. 海洋条件と漁況変動との関係

すでに北西太平洋のサンマの回遊環境は、寒・暖両系水の潮境水域で、親潮中冷水の分布と密接な関係があることを明らかにした。いま表面と100m層の等温線による水温値と、流路の南への張り出し状態から求めた親潮勢力の中心部と、サンマ初期主漁場位置との関係を示すと図3のようになる。両者はよく一致した変動を示し、主漁場位置は親潮主勢力の離岸に伴って沖合化し、沿岸に伴って沿岸化していることが明らかである。

このような海洋状態と主漁場位置の年代的な変遷と軌を一にして、サンマ資源構造(魚体組成)と漁獲量水準も変遷している。その原因としては、東北海区近海の黒潮流路北限位置\*の南北振動に起因する暖流水系の北進に伴う道東沖暖水塊の規模と接岸度により、親潮中冷水の

\* 常磐沖の 144°~146°E 付近に見られる黒潮流路の北向きの孤状の頂部の最北位置をいう(川合, 1955b)。

表 1. 東北海区における年代的海洋変動の類型とサンマ漁況との関係

黒潮流路 (Lat. N)	海況の類型 (親潮の動向)	主漁場	魚体組成 (資源構造)	漁獲水準 (資源状態)
38°	第1分枝発達型	沿岸 (142°—145° E)	中型魚の単峯型 (27—28 cmモード)	好漁 20万トン (1950—1953)
37°30′	第1・第2分枝発達型	沿岸・近海 (142°—146° E)	大・中型の双峯型 (30 cm と 27—28 cm)	豊漁 40万トン台 (1955—1959)
37°	第1分枝微弱・第2分枝発達型	近海・沖合 (144°—148° E)	同上型 (30 cm と 26—27 cm)	好漁 30万トン台 (1960—1963)
36°30′	第1・第2分枝微弱型	沖合 (145°—149° E)	偶数年大型, 奇数年中型 奇数年大型, 偶数年中型	中漁 20万トン (1964—1967) (1972—1975)
36°	第3分枝発達型	沖合・遠洋 (145°—151° E)	小型主体単峯型 (24—25 cm)	不漁 10万トン (1968—1971)

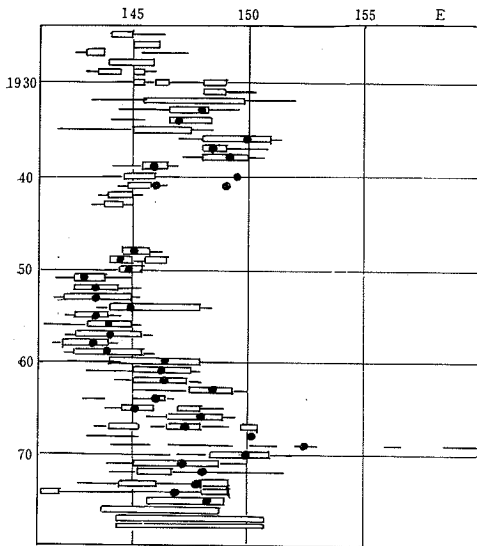


図 3. 初期サンマ主漁場(四角内)と親潮主勢力(黒丸)との関係。

南への張り出し状態が変動する事があげられる。すなわち、黒潮流路が北にあると親潮の接岸南下が顕著で、南偏すると道東沖に大きい暖水塊が発達し、親潮第1分枝は流路を阻まれて沖合へ逸れるようになる。ここに述べた海洋状態(黒潮と親潮との関係)は、表1に示したように5つの型に類別され、これらのパターンに対応して、サンマの主産卵期・産卵場が年代的に変遷し、主漁場ばかりでなく、魚体組成や漁獲量水準も変遷している。

### 3. 異常冷水と回遊漁況との関係

昨今、異常気象現象が地球規模で報道されており、その内容には驚くべきものがある。海上においても例外ではなく、1980年には東北海区沿岸の異常冷水が大きな問題となった。この現象は冷害による陸上の凶作と関連して出現する場合がほとんどで、以前から注目され、その都度観測が断続的に行われてきた。異常冷水の出現状況

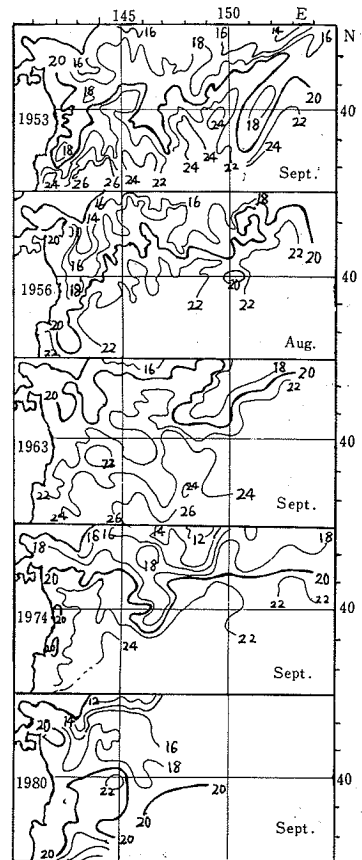


図 4. 近年の水溫低極期に異常冷水が出現した年の夏～秋の表面水溫分布(等温線)。

は、三陸沿岸に顕著な型、常磐沿岸に卓越する型、房総沿岸から伊豆諸島を越え熊野灘方面に及ぶ型の3つのパターンに類別されるようである。

近年において水溫低極期に当る3月～4月ごろ、特に異常な冷水が出現したのは、1953・56・63・74・80年の5カ年である。それら各年の夏から秋へかけての表面水

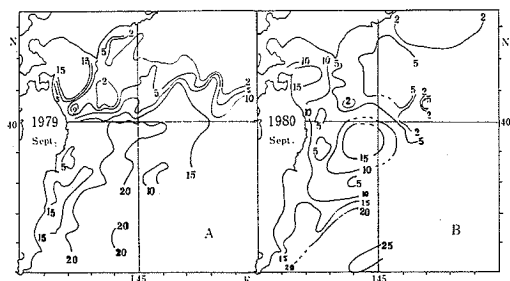


図5. 1979年(A)・1980年(B)9月の100m層水温分布(等温線, 東北水研漁場海況概報)

温分布状況を図4に示した。この図に明らかなように1953・56・80の3カ年は表面水温20°C以下の冷水が金華山沿岸あるいは以南まで幅広く張り出し続け、特に1980年が著しい。一方、1963・74両年には昇温して平常に復し、1974年には例年より高目となった。これら2つの型は雨期の長短および雨量と関係が深く、前者は長期・多雨、後者は短期・寡雨であった。

次にこれら2つの海況の型とサンマ漁況の関係を見ると、冷水が張り出し続けるような年には三陸沖漁場は魚群の滞留・密集(漁場形成)条件が悪く、南下速度も早く不漁に終るが、常磐沖漁場は好漁である。一方、水温分布状況が平常に復する年には三陸沖にも好漁場が形成されるようになる。

さらに極前線帯を構成する水塊の温度と水流等は、魚の生理・生態、特に成熟・産卵に著しい影響を与える。

### 3. マサバ太平洋系群の漁獲量変動と環境条件

#### はじめに

一般に漁獲量変動を考えるには、対象の種個体群の数量変動を背景に、環境条件との結びつきが、漁獲量の変化にあらわれてくるところを、まずとらえることになる。

環境との結びつきのうち、種の環境に対する固有の反応は、まず区別して認識できる。しかし環境容量のなかでは、単一種のみ独立した生活を形成せず、種どうしの深い相互関係と、さらに群集としての環境との結びつきがある。

ここでは、マサバをとりあげたが、この種は本来黒潮系水寄りとその影響域、つまり暖水に適應する。そして、具体的な生物の存在であるマサバという種をつうじて、

例えば1979年には黒潮分岐流が40°N付近まで北上し、三陸沖の親潮前線水域は顕著な潮境が東西に発達し、その水温値は例年の常磐沖の黒潮前線北側の漁場に相当する(図5-A)。このため同年の道東沖漁場は11月上旬まで好漁が続く(例年10月下旬には終漁状態)、三陸近海には秋生まれのサンマ稚仔魚が頗る多かった。これと対照的に1980年には常磐沿岸まで親潮系水が張り出し、潮境は南北に走り単調なため、道東漁場は10月上旬に終漁状態となり、魚群は三陸沖を足早く南下し、9月下旬には例年に比べ1カ月も早く常磐沖漁場が形成され、稚仔魚の採集は前年ほど多くなかった(図5-B)。

#### 文 献

- 千葉県水産試験場(1905) サンマ漁獲試験, 明治38年度事業報告。
- 福島信一(1973) サンマ漁況と海況. 海洋学講座12, 東大出版会, 東京, 96-103.
- 福島信一(1979) 北西太平洋系サンマの回遊機構の綜観的解析. 東北水研報, 41, 1-70.
- 川合英夫(1955a) 東北海区に於ける極前線帯とその変動に就いて. 第1報, 東北水研報, 4, 1-46.
- 川合英夫(1955b) 東北海区に於ける極前線帯とその変動に就いて. 第2報, 東北水研報, 5, 1-42.
- 東北区水研(1979・1980) 漁場海況概報, 両年9月.
- 富永盛治郎(1956) 五百種魚体解剖図説(2), 角川書店, 東京, 274 pp.
- 宇田道隆(1935) 昭和8年盛夏における北太平洋の海況. 水試報告, 6, 1-130.

宇佐美 修 造 (東海区水産研究所)

そこでのかかわりあいを考えてみる。

それは、種個体群の具体的な実在である回遊群や魚群の段階などで論議された。種にとって固有の変動法則は、これらの質的に異なる段階でも、一貫したものとして反映しているからである。

#### 1. サバ類漁獲量の永年変動

図1は、約100年に及ぶサバ類の漁獲量変動の経過が追跡できる統計である。わが国のサバ類漁獲統計には、マサバ・ゴマサバの区別はないが、既往の知見(宇佐美, 1968, 1973; 漁業資源研究会議, 1976)から便宜的にマサバ独自の漁獲量の動きとしてとり扱った。これによると、まずマサバ種個体群としての変動のあらましが