

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

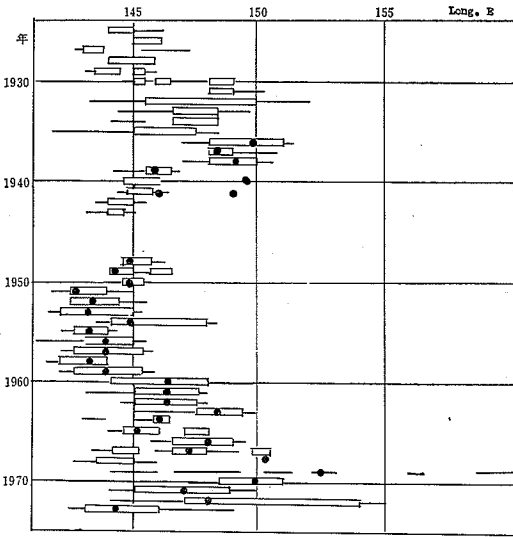
北西太平洋のサンマは28°N付近の亜熱帯潮境(宇田1935)を南限、千島東方集連線(千島前線、福島1969)を北限とし、季節的に移動する。春は北方移動し、夏は千島前線方面で索餌・成長し、秋に南方移動する過程で

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)。



第1図 東北海道におけるサンマ初期漁場の緯度位置(矩形)と親潮流の中心位置(黒丸)との関係(1925-1973年)

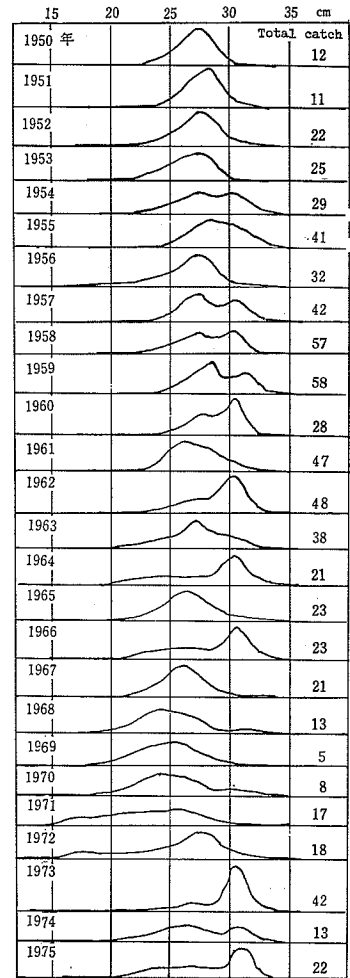
代に接岸傾向に転じた。両者の関係は次のように類別される。

- 1) 親潮系水の接岸が顕著な年代(親潮第1分枝発達型)は沿岸水域に主漁場。
- 2) 親潮中心部が離岸傾向になると(第1・第2分枝発達型)近海・沖合主漁場。
- 3) 親潮中心部が離岸すると(第1分枝微弱, 第2分枝発達型)沖合主漁場。
- 4) 親潮中心部がさらに離岸すると(第3分枝発達型)沖合・遠洋主漁場で分散型。

このようにサンマ主漁場位置を変動させる親潮の離接岸の根源は、黒潮勢力の消長で、黒潮の北上が著しいと親潮の南下が著しく、黒潮の北上が弱いと親潮の南下が弱い(HATA, 1969)。さらに東北海道近海の黒潮流路北限位置は4-5年の周期性をもって段階的に南北振動し、1950年代のように北限位置が北にあると親潮系水の接岸南下が顕著で、1960年代のように南偏すると親潮域に大暖水塊や暖水塊群が発生、親潮系水は流路を阻まれて沖合へ逸れる(堀田・福島 1970)。

2. サンマ資源構造と漁獲水準

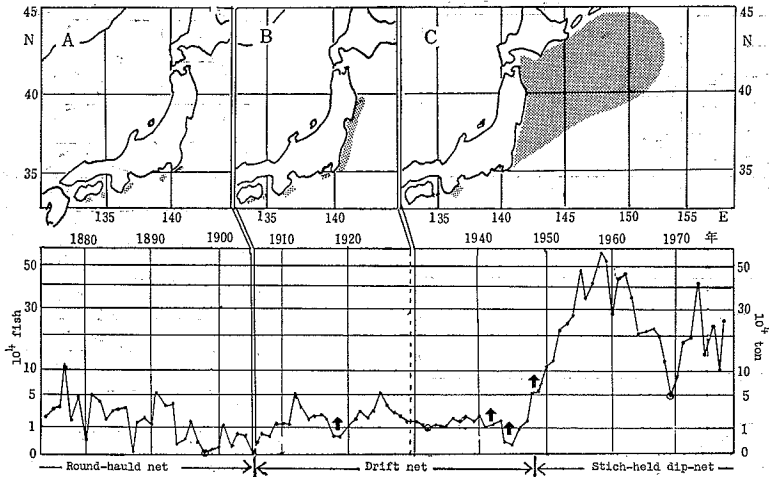
東北海道サンマの体長組成(資源構造)と漁獲量は第2図に見るように、前述の漁場形成の類型とよく対応して変動している。1950~1953年には体長モード27-28cmの中型^{*2)}主体で漁獲は20万トン前後。1954~1959年にはこの群に30cmの大型魚^{*3)}が加わり40万トン前後。



第2図 わが国の北東海域において漁獲されたサンマの体長組成と総漁獲量(×10⁴トン)(1950-1975年)

1960~1963年には大・中型主体で高水準を保ったが、主漁場沖合化に伴い中型魚がやや小型化または減少。1964~1967年には偶数年に大型・奇数年に中型(26cm)主体の隔年変動を示し20万トン台の中漁。1968~1972年には24-25cmの小型^{*4)}主体で10万トン前後の不漁。1972年から偶数年に中型・奇数年に大型主体の変動期に入った(最近黒潮流路の北偏傾向に伴い大・中型魚の隔年

*2-4) 東北海道漁獲サンマは大29cm以上, 中24-29cm 小20-24cm, ナンキン20cm以下と区分している。大型魚と中型魚の平均脊椎骨数は大型は65.00より高く, 中型は低く有意な差がある(小達 1956)。従って中型魚が翌年の大型魚になる訳ではなく, 主に漁獲されるのは一生に一度だけで寿命が短い。



第3図 漁具・漁法の変化にともなう漁場ならびに年漁獲高の変遷 (1874-1975年)

変動は終わったものと考えられる)。

総じて、大・中型の双峯年は好漁、何れか片方では中漁、小型主体年は不漁となる。各型の出現は大型魚は年変動が大きく、小型魚主体は1970年前後の5カ年だけで、中型魚は多くの年に主体となり安定性が大きかった。従って、東北海区サンマ資源水準の安定の度合は中型魚の動向にかかっており、これに大型魚が加わることにより高水準となる。また中型主体年代は漁獲水温が高目で、ナガン群が多く、漁期後半の常磐沖漁場が発達したが、小型主体年代は漁獲水温は低目で、シラミ群が多く、親潮前線周辺で終漁状態となり、常磐沖は殆ど漁なく対照的であった(東北水研 1950~1957, 漁場知識普及会 1958~1971, 漁業情報サービスセンター 1972~1975, 相沢・福島, 1978)。

かかる資源構造変動の要因として、黒潮流路の南北振動に伴う主産卵期・産卵場の変化が考えられる。即ち1949年以降の稚魚網によるサンマ稚仔採集尾数は、大型主体年の前年秋(10~11月)東北海区に、中型主体年の冬(1月)伊豆列島東側の黒潮流反流域に、小型主体年の冬~春(2~3月)伊豆列島西側および春(5月)東北海区に極めて多く、その他の時期場所にはごく少なかった(東北水研資源部 1951~1959, 東北水研・千葉水試, 1950, 木村ら, 1961, 水産庁, 1972~1977, 福島, 1974)。

3. サンマ漁獲水準の相対的評価

1874年以降100年余のサンマ漁場と漁獲量の変遷を第3図に示した。漁獲量は4~5年の小さい山を描きながら、全体として大きく増減しているのが特徴である。これらの山や谷を単純に数え周期性など論じても余り意味

がない。次に漁具・漁法別に漁業の動向と関連してこれを検討する。

A図は千葉県下の旋網漁船カ統当り平均漁獲尾数で(堀田, 1964), 1880年前後は平均4万尾の好漁であったから、沿岸来遊群が極めて多かったと見られる。その後は漸減し、1898年に最低となり、以後また増加傾向に転じた。

1906年から流網の普及により東北沿岸漁場が開発され、漁獲は急増した。流網時代前半の年平均漁獲量は約3万トン、小型船でB図のような沿岸で好漁できたのは沿岸来遊群が多かったからである。上向き矢印を付した1918・1919年の漁獲減は異常冷水により漁況変調となり、漁獲努力が減じたため、来遊群が少なかった訳ではない^{*)}。これに対し流網時代後半には沿岸来遊群が減少、年々前年より数10俵も沖合へ出漁、大型船でC図のように広範に探索したが漁獲は急減し、1932年に最低となった(岩手水試, 1911~1936, 福島水試, 1905~1937, 千葉県水試, 1905~1932, 農林省水試, 1918~1931)。従って漁獲努力や漁場面積の著しい増大(高山ら, 1935)を考慮すれば、流網時代後半の漁獲水準は前半年代の1/5程度と推定される。その後は回復に向い、1941~1947年(上向き矢印)の漁獲減は戦争による大型船の徴備、戦後の資材不足の影響で、1948年は6万トン余の大漁であった。

^{*)} 1918年は岩手沖は大漁・塩不足・輸送困難で魚価低落、南の各県船は漁獲物を満載・帰県し、魚群の南下を待ったが、常磐漁場は海況悪条件のため不漁。1919年は岩手沖は魚群が沖合を通過、全く不振で、金華山以南は漁期は短かかったが活況を呈した。

1949年には全漁船が棒受網漁法に転換、以後沿岸来遊群の増大と相俟って漁獲量は飛躍的に増え、1958年を中心に40~50万トンの豊漁を記録した。しかし1964年から沿岸来遊群が減少、沖合主漁場年代に入り、漁獲水準は20万トン台に低下、さらに1969年には約5万トンの最低を記録したが、間もなく回復に向い20万トン前後の中漁程度の水準となった。

以上のようにサンマの豊・凶漁は沿岸来遊群の増減によるもので、見かけ上10~15年の周期的な変動が見られるが、上述のとおり実質的な来遊群の減少と漁獲水準の最低は1898・1932・1969年に見られる。これら各年の間隔はほぼ36年で、ちょうど親潮勢力に見られる9年周期(畑中, 1952)の4倍に相当する。この原因は黒潮流路の南北振動に伴う親潮中心部の離・接岸によるもので(前述)、1932・1969両年は親潮中心部が最も離岸、漁場は遠く分散した。1898年は沿岸の漁獲が最低であったから親潮の接岸南下が弱かった模様。

む す び

以上、東北海区サンマの漁場形成・資源構造・漁獲水準の3者が、黒潮流路の南北振動に伴う親潮主勢の離・接岸と対応して、相互に関連して変動している事実を明らかにした。従って、漁・海況変動にみられるかかる周期性が今後も繰返されるなら、現在の中漁程度の水準から間もなく次の安定した好漁年代に入るものと考えられる。

終りに他魚種との関係にふれると、1932年を中心とする沖合主漁場不漁年代から、親潮を接岸傾向に転じたサンマの回復期に、道東~常磐沿岸でマイワシの豊漁があった。近年1969年中心の沖合不漁年代から親潮が接岸傾向に転じたサンマの回復期にもマイワシが大漁の類似した現象がみられ注目される。さらにサンマ主漁場が沖合化すると共に、道東沖暖水塊の周辺にマサバの好漁場が形成された。今後はこのような種間関係を研究することが重要であろう。

文 献

相沢幸雄・福島信一(1978) 東北海区におけるサンマ

魚群性状と漁況変動との関係, 東北水研報告, 39, 1-10.

千葉県水産試験場(1905~1932) 各年事業報告, 秋刀魚流網試験.

福島信一(1958) 東北海区に於けるサンマ漁況と海況との関係に就いて, 東北水研報告, 12, 1-27.

福島信一(1969) 北太平洋のサンマの回遊と漁況に関する研究, 本誌 特別号, 263-268.

福島信一(1973) サンマ漁況と海況, 海洋学講座, 第12巻, 96-103, 東大出版会.

福島信一(1974) 1973年の大型サンマ豊漁原因一特に主産卵期・産卵場の変化と関連して一, 第23回サンマ研究討論会議事録, 46-50, 東北水研.

漁場知識普及会(1958~1971) 漁況速報.

漁業情報サービスセンター(1972~1975) 漁海況速報.

HATA, K. (1969) Some problems relation to fluctuation of hydrographic conditions in the sea northeast of Japan (Part 1) —Relation between the pattern of the Kuroshio and the Oyashio— J. Oceanogr. Soc. Jap., 25, 25-35.

畑中正吉(1952) 海洋の変動に関する漁業生物学的研究, 東北水研報告, 1, 88-119.

堀田秀之(1964) 東北海区に於けるサンマ資源の数量変動に関する研究, 第4報 資源構造の輪廻現象と漁況変動との関係, 同誌, 24, 48-64.

堀田秀之, 福島信一(1970) 黒潮の変動とサンマ初期漁場位置の輪廻現象との関係 同誌, 30, 67-78.

岩手県水産試験場(1911~1936) 各年事業報告, 秋刀魚漁場調査.

木村・他(1961) 東北海区南下サンマの主産卵期と主産卵場, 東北水研報告, 19, 1-41.

農林省水産試験場(1918~1931) 海洋調査要報, 1, 24.

小達 繁(1956) サンマの脊椎骨数, 東北水研報告, 8, 1-14.

水産庁(1972~1977) 第5~第10回日ソさんま協同研究会議々事録.

高山伊太郎・他(1935) 重要漁業現勢調査報告, 2, サンマ漁業, 水試報告, 6, 281-310.

東北区水産研究所(1950~1957) 各年漁況速報.

東北区水産研究所資源部(1951~1959) 海洋資源年報, サンマ資源篇.

東北区水産研究所・千葉県水産試験場(1950) ふさ丸による沖合マイワシ分布調査報告(昭和24年).

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.