

2) 冬期 pattern が春夏海洋構造の基本的パターンを構成するものとみられ、冬の気象(風等)による drift の発達はその年々の海況を基本的に高めるだろう。

3) 越冬場(シロサケほか)を適水温帯を参考に最も可能性の高い水帯水域を示すことが今後の調査に有益と考える。

4) Alaskan Stream について大部分 Bering 海 にはいるというが一部 Subarctic Current に混入して帰環流になるものがあるのではないかと?

大谷: 1) 流量としては計算していないのでわからないが、各成分の分布図からみて、ほとんどは Okhotsk 海に流入するのではないかと。

2) 基本的にはそのように考えられる。

3) その通りと思う。

4) Favorite や Dodimead 等はそのように報告しているが、各成分の分布図と Dynamic Topography とを重ねてみると、帰環流として、直接には流れていない。これらは、 $50^{\circ}\text{N } 165^{\circ}\text{E}$ にみられる右旋環流や $50^{\circ}\text{N } 170^{\circ}\text{E} \sim 180^{\circ}$ にみられる左旋環流のため一見そのように見えるが、これらは Subarctic Current に多少混入するかもしれないが、直接には流入しては、環流をしている。 165°W での西向き流量と Amchitka 水道と Attu 島西側から Bering 海に入る流量がほぼ等量であり、その地点まで Alaskan Stream が連続しているのでほとんどは Bering 海に流入するものと思う。

藤井(北大水産): Alaskan stream の冬期 Bering 海に多量に入る原因について?

大谷: Alaskan Stream は北太平洋の風系によつて説明されているので、冬期に流量が増加することは理解されるが、なぜ Bering 海に入るのかは説明出来ない。

2 北緯48度以南漁場におけるシロザケの漁場形成の経年変化と海洋構造との関係

中村 悟(釧路水産試験場)

北緯48度以南海域におけるサケ・マス漁業が対象とする魚種は、ベニサケ、シロザケ、カラフトマス、ギンザケ、マスノスケの5種があつて、それぞれの分布・回遊に特徴がみられ、年毎に変化している。以南サケ・マス漁業の漁場形成も、魚種毎の分布の特徴からみた経済性によつて変化しているのであるが、このうちからシロザケについての分布の特徴とその経年変化の実態を明らかにし、海洋構造とどのように関係しているかを検討した。

以南海域に分布・回遊するシロザケは、過去の標識放流の結果からみてアムール河に産卵場をもつ系統群が殆んどで、一部西カムチャツカ、オホーツク州のものも含まれていると思われる。漁業がおこなわれる5月~7月の間におけるシロザケにはその年産卵する成熟した群と、翌年産卵する未成魚群とがあつて、6月末を境にして成魚と未成魚とに分けられる。成魚の年令は4才魚が殆ん

どであり、未成魚は3才魚が最も多い。このため分析にはこの両者を分けて検討した。

資料は、流網漁業の操業記録と調査船から得られた海洋観測、試験操業記録、魚体測定 of 各資料を使用した。

1 以南海域におけるシロザケの密度の経年変化

一般漁船が利用する漁場は必ずしも毎年同一ではないが、全海域の反当尾数を密度の指標として使用し検討した(第1図)。

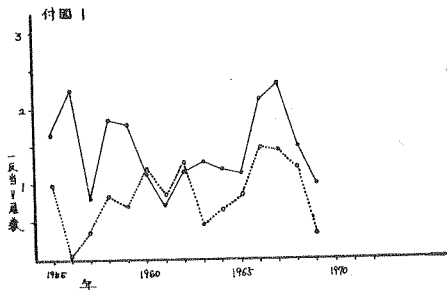
成熟群

ほぼ4年毎に豊凶の周期がみられ、不漁年は、1957、1961、1965、1969年、豊漁年はその中間年にある傾向がみられる。これは、以南海域で漁業が対象とするシロザケは4才魚を中心としていることに起因すると思われるが、アムール河口付近におけるソ側の漁獲量と比較すると、1957、1959年の不漁年はかなり似ているが、1961、1965年の両年は必ずしも合致しているとは思われない。

しかし、アムールには5才魚(比較的早期に接岸する)の占める比重も高いと思われるので、以南海域の4才魚中心のものと同一には比較できないものがある。

未成魚群

分布域が東方に偏しているとともに、漁船がA区域操業に入るため1隻当り割当量があつてギンザケ来遊量との関係もあつて、年変動に法則性は余り認められないが、ギンザケの反当尾数変化とは逆に奇数年不漁の傾向がうかがえる。このことは、生物的法則性ではなく漁業の側の事情から生れた獲り分けとも考えられる。

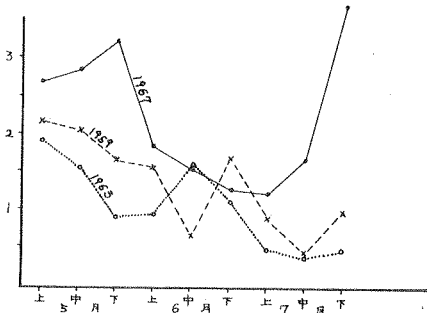


第1図 シロザケ、以南海域における密度の年変化(1反当り尾数)

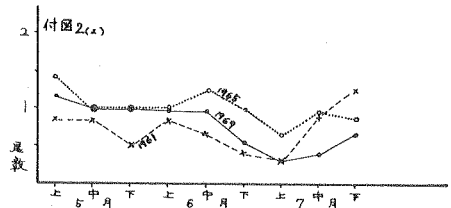
●—● 成熟群(5~6月)
○---○ 未成魚群(7月)

2 時期毎の密度変化

流網漁業が対象とするシロザケの出現は、初期の5月上、中旬頃が最も厚く次第に薄くなるが、6月中旬頃に一時的な高い密度を示す時期があつて7月上旬頃が最低となり終期にはまた高密度群が出現する(第2図)。このパターンは年により若干の時期の相違はあるが豊漁年、不漁年ともその傾向がみられ、以南漁場を通過する魚群の特徴をうかがうことができる。すなわち最初の群は比較的低温に分布し魚体も中型主体のもので早く北上し、その後比較的肥満度の高い魚体をもちやゝ水温の高い(8~9°C)水帯に分布する魚群が出現する。この群も北上してしまつた後には未成魚(主として3才魚)の出現がみられるようになる。



第2図A 豊漁年における密度の時期別変化 (1反当り尾数)



第2図B 不漁年における密度の時期別変化 (1反当り尾数)

成熟群の豊漁年と不漁年の相違は、初期に出現するシロザケの密度の高低によるもので中間に出現する群の密度は余り変化していない。

3 分布密度

成熟群

豊漁年である1963年、1967年の分布状態をみると、1963年は、 155°E 以西の海域にのみ高密度域を形成し、1967年は 160°E 以東の東方沖合海域に高密度域が作られ对象的な相違をみせている。

しかし、1967年では 152°E 付近の近海寄りと 162°E 付近に中心をもつ群があり、6月中旬でも2群の形成がみられる。

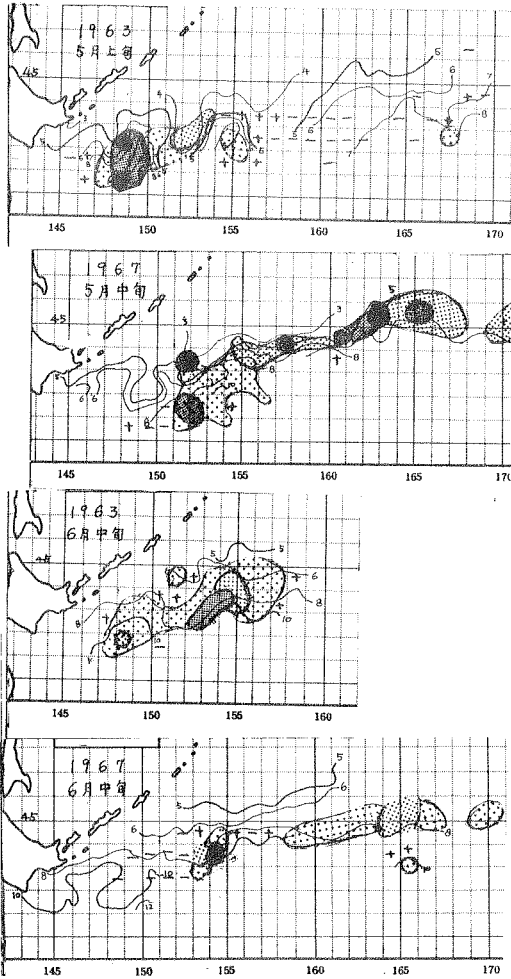
不漁年である1965、1969年の分布状態をみると、全般に薄く豊漁年のように顕著な厚い群はみられない。特に1969年の初期は近海、沖合ともにきわめて薄い群であつた。

しかし中期には、初期より厚い群の出現がみられ、2群を形成している。

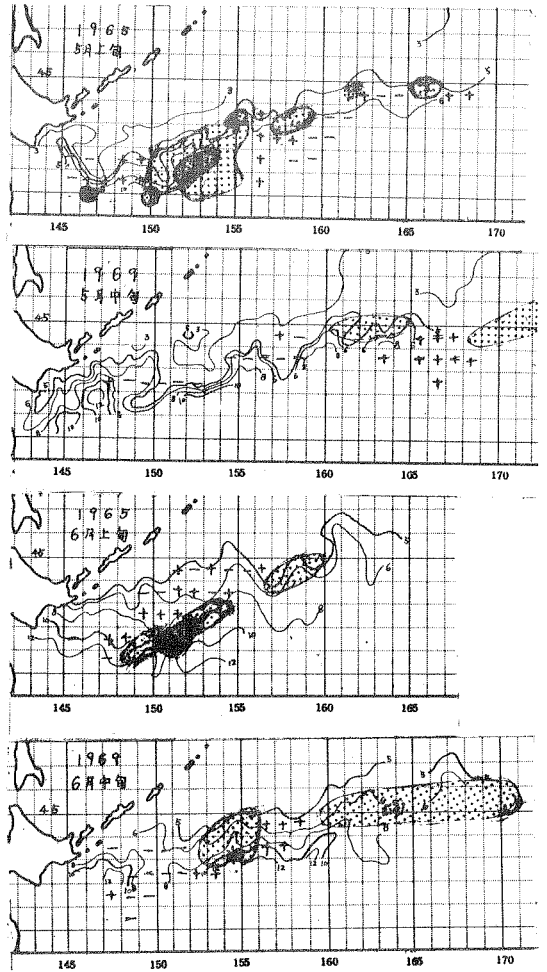
このように魚群の出現のし方に特徴がみられるが、魚群の集約する状態は年毎に変化があつて環境条件に影響を受けていることがうかがえる。

未成魚群 (第4図)

未成魚の分布は、成熟群の後尾の群と一諸になつて 157°E 以東の海域に6月下旬頃より出現し始め、漁期末(7月下旬頃)に最高となる。高密度域は $160\sim 170^{\circ}\text{E}$ の間にあつて、その以西、以東では薄い。



第3図1 豊漁年における表面水温と魚群の分布(成熟群)

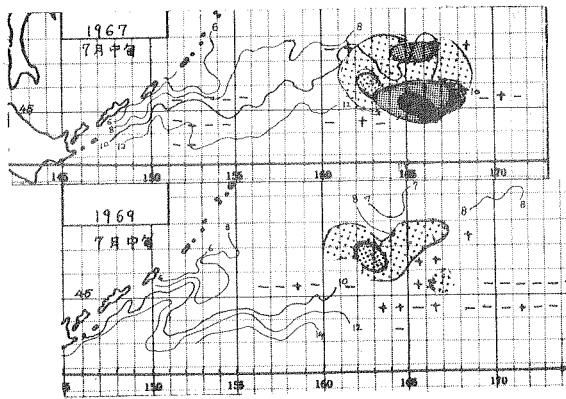


第3図2 不漁年における表面水温と魚群の分布(成熟群)

4 海洋構造(水温分布)と魚群の分布

さけ・ますの棲息環境については種々の調査研究がなされているが、従来から云われている中冷水層の観測はどうしても資料が不足となるとともに一般漁業者が利用できる要素は全くなくなる。この点航走中でも観測でき、誰にでも利用できる表面水温の解析は重要な課題と云える。

第3図には、魚群の分布状況と当時の表面水温を合成して示してある。豊漁年と不漁年に分け、厚い群を示す初期(5月上、中旬)と中期(6月上旬)および、未成魚が厚くなる7月中、下旬の



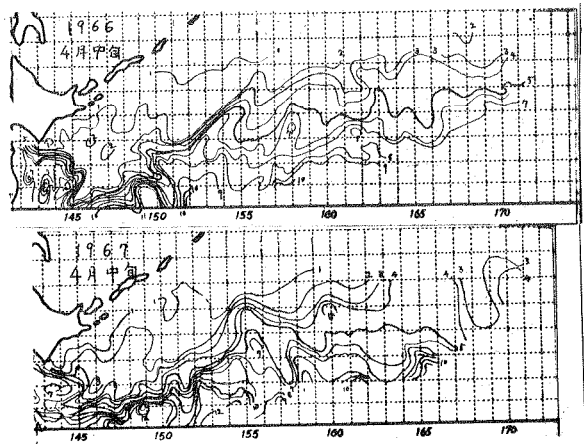
第4図 未成魚の分布と表面水温

ん線は認められないが、近海群の分布域では、取れん線が北または北東へ張り出している海域に厚い群が形成する。この棲息環境の違いは系統的に異質なものかどうかは今後の検討を待たねばならないが、以南海域のシロザケ漁場の形成が沖合と近海で異なつた様相を示していることになる。

このため1963年のように160°E以東の海域が初期から高い水温帯によつて覆われている場合は、沖合海域の魚群はきわめて薄くなる（北上が早い）。しかし、同じ豊漁年である1967年は沖合もかなり冷く、広い範囲に厚い群となつて好漁場を形成している。不漁年の様相をみると、初期の5月の群より中期の6月の群の方が厚い傾向がみられ、特に1969年の初期は全く魚群の出現をみていないが6月にはかなり広範囲に反当1尾以上の群がみられた。このことは別の群の出現があつたとみることもできるが、魚群の出現（浮上）が遅れていたとも考えられる。シロザケ魚群の出現はかなり不規則であることは一般的に云われており、筆者が乗船調査中でも経験するが厚い群を発見しても持続性は薄く、魚群を追跡した形で漁場が作られることはかなり少ない。だからといって付近に漁場がなくなつたかといえは何日かした後に予想外の場所に厚い群が急に出現するということが生じている点から、何らかの要因で浮上するしないの問題もあるのではなからうか。

また、その年に出現するシロザケ魚群の初期の群は、3月～4月の海況の影響を受けて出現位置の

分布をみると、160°E以東の沖合に分布するシロザケと、155°E以西の近海寄りに分布するものとは棲息水温帯が異なる。即ち、初期の沖合群は、5°～8°の間で厚いが、近海群は7°～9°のやゝ高い水温帯に厚い群がみられる。中期にてつてもこの傾向は変わらず沖合群は8°C以下の低い水温帯であり、近海群は7～10°Cの高い水温帯に分布する。沖合群の分布域には水温の強い取れ



第5図 水温分布

定まることも考えられる。4月の水温分布（この時期は表面から中層まで殆んど同水温で躍層がない）の年変化をみると、収れん線の形成が毎年近海に形成されていて、1967年を境に沖合にのびていることが解る。1966年までは 150°E までのものが以後は 155°E まで達している（第5図）。

シロザケの厚い群の出現の様相も1967年以降沖合に広くのび、近海が薄くなつたことは冬～春にかけての海況、特に強い収れん線の位置が魚群の移動に影響を与えていると考えられる。

質 疑 応 答

宇 田（東海大学海洋学部）：1）4月の観測と5月の観測結果と対比して $160^{\circ}\sim 170^{\circ}\text{E}$ の東カムチャツカ寒流分枝南東下の先端、富栄養化の春季表層暖化水域に未成魚が集まつておる（冬季は越冬集群予想）ようにみうけられる。

B Tで観測すれば、中冷水分布から5, 6, 7月でもその海洋構造と魚群分布の関係を明らかにできよう。

2）未成、成魚の分布する 170°E 同一populationと考えられるが、以東へ調査水域をのばしどのようにそれらの分布がなつているかを資源分布を判断するために希望する。

中 村：1） $165^{\circ}\sim 170^{\circ}\text{E}$ の海域には年による強弱はあるが、例年冷水域の張り出しが $43^{\circ}\sim 46^{\circ}\text{N}$ の間にみられている。その強さによつて魚群の分布に影響を与えていると思われ、特に未成魚の分布、出現のし方に変化が現れる。

6月の海洋観測線は年によつて 170°E まで達しない場合もあつて継続的な資料の積み重ねができていないが、中層の観測資料があるので検討してみたい。

2） 170°E 以東の海域の調査は1970年の春から一斉に調査を進める予定なので（遠水研）明らかにされると思われる。

鈴 木（北海道大学水産学部）：月別の海区別平均反当り尾数（区画の密度）とその海区漁獲努力量との関係は如何？

月別各海区の総漁獲量と平均反別尾数の関係は如何？

中 村：1）反当り尾数の高い海区に必ずしも努力量が多くなつている訳ではなく、時には2～3隻の操業の場合もあつて、海区によつて異なる。しかし、大きな海域でみると、近海寄りに厚い群となる年は近海寄りの操業が多く東方沖合に厚い群がでる年は沖合寄りの操業が多い。各海区毎にみる場合は漁業が、単一な魚種を対象にしていないことによつて他魚種の密度（採算的）と関連があつて漁業の漁場形成がある。

2）各海区毎の漁獲量と密度は必ずしも対応していない。漁場形成が他魚種との関連もあつて形成され努力量の多少が大きく影響する。しかし漁期初めでは（5月）密度の高い水域では漁獲量も多い傾向はみられる。6月以降は余り相関はみられない。

佐 野（遠洋水産研究所）：この漁場に来遊する魚群はアムール系と考えられているけれど、沖合に

おける不漁年'57、'61、'65、'69年とアムール地方における来遊状態とかならずしも対応関係がみられないという意見のようだが、この理由として'65年の特異年をあげておられると思ふしかし、'65年は、'61年級群(その上親魚少なかつたが、降下稚魚多く、生残りがよかつたと考えられる)の豊度が高かつたことから、'65年のアムールの沿岸来遊は非常に多かつた。沖合でもやはり'61年の級群の高豊度を反映して同じ不漁年でも他の年より密度が高かつた。

やはり、アムールとの対応は強いと言えるのではないだろうか。

中村：以南漁場に来遊したシロサケの密度の変化が不漁年の'57、'61、'69の3年は似ていて'65年は異なっている。また、その他の年の変化の状態は必ずしも一致しているとは言えないと思われるが、この点は更に検討してみたい。

3 オホーツク海におけるシロサケの二、三の考察

米田 国三郎(北海道大学水産学部)

1969年は、いわゆる48度以南のシロサケの来遊が例年になく薄く関心的となつた。7月に、これらの一部が回遊するオホーツク海の、主としてカムチャツカ西岸においてシロサケの来遊および分布について調査を行なつた。その結果について、二、三報告する。

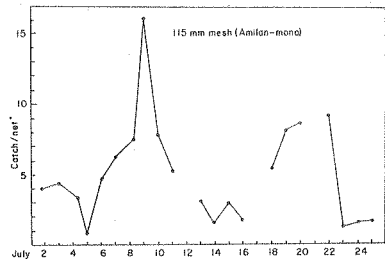
調査は北星丸(北海道大学水産学部練習船)により、7月上旬~下旬に37点の海洋観測と21回の投網試験が行なわれた。使用した網は、109mm(30反)、112mm(60反)、115mm(40反)、121mm(20反)ですべてアミランモノフィラメントである。この時期、海域におけるシロサケの罹網結果から目合は115mmが最も適正であつたので、以下この目合の漁獲結果について検討を加えた。

1 生物学的特徴

調査日ごとの反当罹網尾数を第1図に示すと、上旬~中旬、および中旬~下旬にかけて、それぞれ厚い群にぞうぐうしている。

これらの群のうち前半(上旬~中旬)は53°N附近であり、後半(中旬~下旬)は54°N附近にみられた。位置およびその反当罹網尾数をそれぞれ第2図1および2に示す。これによると、この厚い群が漁獲された位置は前半、後半ともにカムチャツカ西岸約50哩の沖合で、沿岸に沿つた平行線上に示される。これより沖合および陸岸寄りには漁獲が少なかつた。

また調査日ごとの体長、体重および生殖腺重量を第3図に示す。前半および後半に沖合で漁獲



第1図 調査日と反当罹網尾数