

日水研年報, (5): 77-87, 1959.

Ann. Rept. Jap. Sea Reg. Fish. Res. Lab., (5): 77-87, 1959.

1958年新潟県沿海で漁獲されたマサバの餌料と摂餌生態

西 村 三 郎

Foods and Feeding Habit of the Pacific Mackerel in the Coastal Waters of Niigata Prefecture, Japan Sea, in 1958

BY

SABURO NISHIMURA

Abstract

The foods habit of the Pacific mackerel, *Pneumatophorus japonicus* (HOULTUYN), from the coastal waters of Niigata Prefecture, Japan Sea, was studied for the period from February to December, 1958. The fishes were caught about midnight by purse-seine after gathered by electric light. Major points thus revealed are as follows.

1. The mackerel shoals found in the coastal waters of Niigata Prefecture were considered to fall under the following three ecologically different phases: (A) demersal-overwintering phase, (B) pelagic-spawning phase, and (C) pelagic-migratory phase. The period of occurrence of, and the principal food items for each phase were as follows:

A:- January to April; *Euphausia pacifica*, *Metridia lucens*, *Parathemisto japonica*, pearlsides, *Calanus cristatus*, *Pasiphaea sivado*, *Pareuchaeta japonica* and anchovy.

B:- May to June; Salps and pearlsides.

C:- July to December; Anchovy, young horse mackerel and salps.

2. From the stomach contents analysis, it was estimated that, in 1958, the vernal production of cold-water macroplankton animals, constituting main food sources for the mackerel at late demersal-overwintering phase, might have been set in somewhat earlier than in the previous year and that the magnitude of production might have been smaller. This estimation was in good agreement with the results of hydrographic and planktologic observations simultaneously made.

3. The order of appearance in the mackerel stomach of large plankton crustaceans, forming the most important foods for the demersal-overwintering mackerel, was the same as in the previous year: *Euphausia pacifica*→*Metridia lucens* and *Parathemisto japonica*→*Calanus cristatus* (→*Cal. plumchrus*). This mode of successive appearance of food animals was supposed to reflect the succession in dominant emergence of respective species, possibly taking place in the macroplankton-crustacean association in the Japan Sea.

4. An attention was paid to the fact that the mackerel at demersal-overwintering phase had sometimes ingested cold-water bathypelagic copepods such as *Calanus cristatus* and *Pareuchaeta japonica*, and in some occasions a large quantity of pearlsides, *Maurollicus pennanti japonicus*, a luminescent bathypelagic fish. In other instances, the demersal mackerel were found taking considerable amounts of bottom deposits (gravels, sands

and silts), along with food organisms among which *Euphausia pacifica* was predominant, suggesting that this euphausiid crustacean might be a denizen of the sea floor, at least at some time of the day, during this season. It was thus considered that bathypelagic and bottom-dwelling organisms might constitute an important part of foods for the demersal-overwintering mackerel.

5. It was thought of special interest that a large amount of salps had almost consistently been taken by the fish at both pelagic-spawning and pelagic-migratory phases.

6. The foods habit of the mackerel in the Japan Sea thus elucidated was then compared with that of the Atlantic mackerel, *Scomber scombrus* LINNE, off southwest England, making use of the data prepared by STEVEN (1949), with the following two points to be suspected: first, the former being more complex than the latter as regards species composition of principal food organisms at demersal-overwintering phase, and second, the former taking metabolic energy out of more numerous animal associations inhabiting different climatic zones as compared with the latter.

I. ま え が き

1958年の2月から12月にかけて、ほぼ周年にわたって、新潟県沿海で漁獲されたマサバ *Pneumatophorus japonicus* (HOUTTUYN) の餌料を調べた。これらの魚は夜間集魚灯を利用して旋網によって漁獲されたものである。資料が断片的でやや不満足なものではあるが、ここに整理して記録し、あわせてマサバの摂餌生態について若干考察を加えてみたい。

本論に進むにあたり、マサバ魚群の生態に関して種々ご教示を賜わった日本海区水産研究所の岡地伊佐雄氏にあつくお礼申しあげる。

II. 材料および結果

材料は新潟港を根拠とする火光利用マサバ旋網漁船から1回に20～5尾の割合で採集し、各種の計測とともに胃内容物（ここでは盲囊のみの内容物を指す）の重量測定および餌料生物の検索をおこなった。季節によって粗密はあるが、前後12回にわたって上述の作業を実施し、総計183尾の胃内容物を調べた。調査の結果をとりまとめて付表に示す。

これらの旋網漁船は通常午後3～4時ごろに根拠地を出港して漁場に向い、夕刻現地に到着して暫時魚群を探索、日没をまつて点灯、魚群を浮上せしめて旋網する。揚網しおわるのは通常真夜中前後となる。したがって、マサバ魚群がじつさいに捕獲された時刻は日没の4～5時間後である。

漁場の位置は、後にのべるように季節によって相違するが、同じ季節には毎年ほぼ同様な場所に形成される。これを第1図に模式的に示した。

III. 論 議

調査結果の検討にはいる前に、ここで新潟県沿海におけるマサバ魚群の年間の生態について簡単にのべておく。まず、越冬からはじめると、新潟県の上越地方沿海の水深100～150m付近の陸棚上は日本海におけるマサバ魚群の有数な越冬場のひとつであつて、年々、前年の秋から暮にかけて北方海域の索餌域からかえつてきた魚群の一部がそこにとどまり、海底付近に沈んで冬から春にかけての低水温期をすごすのである。この越冬場の位置は毎年だいたい同じで（第1図：A）、1～2月ごろから4～5月ごろまでは旋網漁業はほぼここに集中しておこなわれる。春もなかばをすぎるところとなると、魚群は海底をはなれて中層・表層の游泳生活にうつり、折から強勢となつた暖流のにつて移動を開始する。そして、生殖腺の成熟とともに産卵活動にはいるのだが、上越地方沿海の海底で越冬した魚群がじつさいにどこへ行つて産卵するのかはまだよくわかつていない。それはともかくとして、この時期にはマサバ漁場の位置が陸棚縁辺にそつて次第に北方に移る傾向がみられ（第1図：A→B）、夏から秋のおわりごろまでは北部新潟県沖合の粟生島近海が漁場と

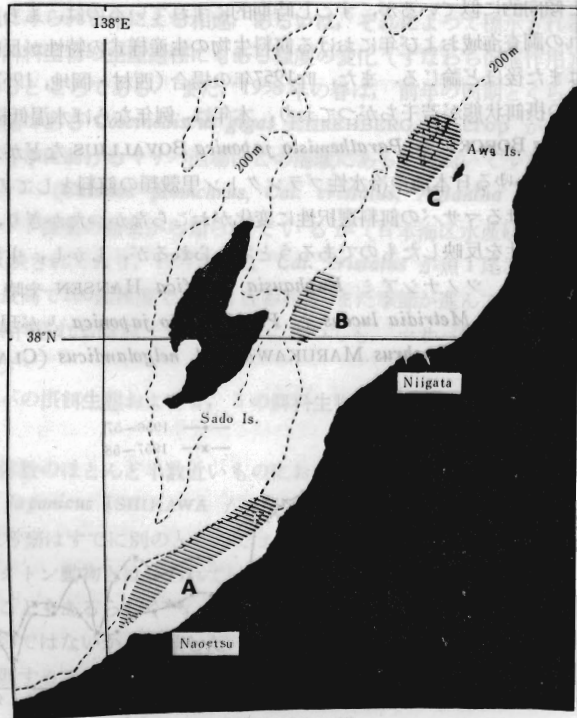
なる(第1図:C). ところで、夏から秋にかけてこれらの漁場で漁獲されるマサバはたして上越地方沿海で越冬して、そこから順次移動していつた同じ魚群に属するものかどうかは疑問である。もつと南の越冬場から回游してきた別の魚群によつて構成されている可能性も考えられる。さて、冬になると漁場の位置は春・夏期の北上回游の場合とちよつと逆の道順をとつて南下し、さいごにふたたび上越地方沿海に越冬群の出現をみて、1年のサイクルが終る。

上にのべた年間の魚群の生態の変化から、筆者は、新潟県沿海で漁獲されるマサバは次のようないくつかの生態的にことなる相(phase)にある魚群から構成されているとみたい:

- i) 底棲・越冬相
- ii) 浮上・産卵相
- iii) 回游相*

そして、これらの相にあると推定されるマサバ魚群がみられる期間は、それぞれ1~4月, 5~6月, 7~12月と規定できるようである。

この相分けと付表に示したそれぞれの調査で見出された主要餌料生物とをくみあわせると第1表を得るが、これから新潟県沿海のマサバ魚群にとっては、底棲・越冬相にはプランクトン甲殻類が主要餌料で、浮上・産卵相および回游相には魚類・サルバ類が主な餌料となつていたといえるようである。これは、ヨーロッパ産のサバ *Scomber scombrus* LINNÉ にみられる餌料の季節変化 (EHRENBAUM, 1936; STEVEN, 1949)



第1図 新潟県沿海におけるマサバ旋網漁場。斜線をほどこした部分(A, B, C)が漁場; 破線は200m等深線。

第1表 魚群の相とそれぞれの相における主要餌料 (1958年).

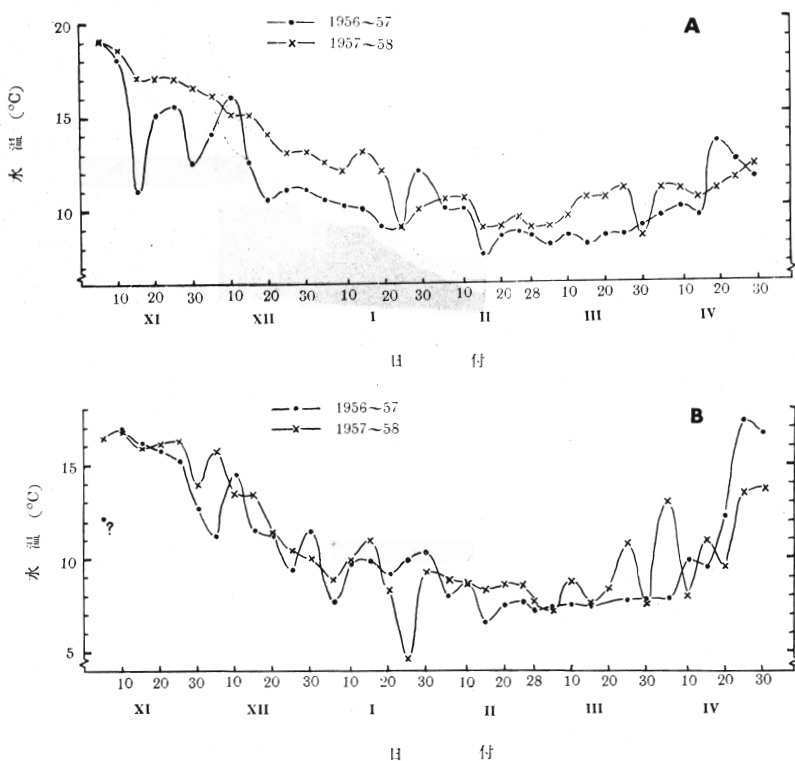
魚群の相	底 棲 ・ 越 冬 相	浮 上 ・ 産 卵 相	回 游 相
出現期間	1 ~ 4 月	5 ~ 6 月	7 ~ 12 月
主 要 餌 料 生 物	ツノナシアミ†† <i>Metridia lucens</i> <i>Parathemisto japonica</i> キウリエソ <i>Calanus cristatus</i> シラエビ <i>Pareuchaeta japonica</i> カタクチイワシ	サ ル バ キウリエソ	カタクチイワシ マアジ幼魚 サ ル バ

† Biomass の点からみて重要性の高いものから順にあげた。

†† ごく稀に、*Thysanoessa longipes* BRANDT の幼体を含んでいる可能性がある。

* STEVEN (1948) は、イングランド南西海域のサバ *Scomber scombrus* LINNÉ の年間の生態には4つの相が認められるとしたが、日本海のマサバについては、現在までの知見では、上にのべた3相分けのほうが事実によく合うようである。

と傾向的に似ているが、すこし時期的にずれているのは、もちろん種の特性によるちがいもあるが、それぞれの調査海域および年における餌料生物の生産様式の特性が反映されているためであろう。この点についてはまた後ほど論じる。また、昨1957年の場合(西村・岡地, 1957)とくらべてみると、底棲・越冬相における魚の摂餌状態が若干ちがっており、本年は、例年ならば水温低極期に当る2月中・下旬にはすでに *Metridia lucens* BOECK* や *Parathemisto japonica* BOVALLIUS などがかなり餌料として摂取されており、全体として、いわゆる日本海の冷水性プランクトン甲殻類の餌料としての出現がはやかつたようである。これは、両年度におけるマサバの餌料選択性に変化がおこらなかつたかぎり、調査年の餌料生物の生産をも含めた海洋条件の特性を反映したものであらうと考えられるが、しかし、主要餌料構成種の出現の順序は変っていない。すなわち、ツノナシアミ *Euphausia pacifica* HANSEN や時として摂取されているカタクチイワシに加うるに、まず *Metridia lucens* と *Parathemisto japonica* とが現われ、次いで *Calanus cristatus* KRÖYER, さらに *Cal. plumchrus* MARUKAWA, *Cal. helgolandicus* (CLAUS) などへと移行している。これは1957年



第 2 図 1956~57年および1957~58年の秋・冬季における姫埼灯台(A)および緑剛埼灯台(B)下の沿岸水の水温変化。観測は、原則として、毎月5, 10, 15, 20, 25, 30日の日出時におこなわれた。

にみられた遷移とちがっていない。したがって、1958年はその前年とくらべて餌料生物の春季の生産が全体としていく分はやくから開始されたのではないかと推定される。ちなみに、この年の北部日本海の春季の海況をみると、前年の秋以降、対馬暖流域全体を通じて1956~57年度よりも1~2°C高目に経過し、3月中旬にいたるも前年同期より1.5°C内外高温であつて、この傾向は4月上旬にもひきつづき、プランクトンの出現・生産をも含めて海の季節があらゆる点で非常に進んでいると考えられた(日本海区水産研究所, 1958a, 1958b)。このことは、マサバ漁場に近い姫埼および緑剛埼灯台における沿岸表面水温の観測データにも明瞭

* 本種にこの学名をあてることは、後出の *Calanus helgolandicus* (CLAUS) の場合と同様に、若干問題があるようだが (BRODSKY, 1950)、ここでは慣例にしたがってそのままとした。

に認められる(第2図)。このような水温変化にみられる年による相違、あるいは、それによつて標示される海況の相違(季節の異常にはやい展開)が、餌料生物の生産過程にもある程度の変化(すなわち促進作用)をもたらしたであろうことは十分に想像されるところである。また、1958年の春は、前年の同期とくらべて、日本海の典型的な冷水性プランクトン珪藻である *Coscinodiscus gigas* EHREBERG の crop が非常に少なく、とくに高温部の沢崎〜緑剛崎間(春季におけるマサバ漁場はこの海域にある)において少なく、それにともなつて冷水性大型動物プランクター (*Calanus plumchrus*, *Cal. cristatus*, *Aglantha digitale* (MÜLLER) など) も乏しかつたことがネット採集の結果から知られているが(日本海区水産研究所, 1958a), このことはマサバの摂餌状態にも反映されており、1957年には *Cal. cristatus* が魚1尾あたり時に10g ちかく* も摂取されていたが、本年は最高で200頭程度で(第2表参照), また季節が進んで例年ならば *Cal. plumchrus* の大量出現が沿岸部に期待される時期(4~5月)になつても、マサバ群にはごく少量摂取されていたにすぎなかつた(付表参照)。

次に今回の資料から知ることのできたマサバの摂餌生態および2, 3の餌料生物の生態について興味のある点を各論的にのべてみよう。

2月23日に漁獲されたマサバは調査した個体数のほとんど半数近いものにおいて、胃内に餌料生物(ツノナシアミとキウリエソ *Maurollicus pennanti japonicus* ISHIKAWA が主体を占めていた)に混じて礫・砂粒・シルトなどの底質を含んでいた。詳細な考察はすでに別のところでおこなつたが(西村, 1959), 筆者はこれから、ツノナシアミはふつうにプランクトン動物とはいわれているものの、すくなくとも冬から春にかけての昼間には海底に接して棲息していることもあるらしく**, マサバはこれをすくうようにして食べるので、その際いつしよに底質のみこまれたのではないかと想像した。このように底棲・越冬相にあるマサバは海底の底質上に横たわっている動物を摂取することもかなりあるのではないかと筆者は考えている。

第2表 マサバによる *Calanus cristatus* KRÖYER の摂取状況.

漁獲月日	調査尾数	<i>Cal. cristatus</i> を摂取していた尾数	マサバ胃内に見出された <i>Cal. cristatus</i> 個体数
2月11日	20	1	1
2月23日	20	3	1 ~ 13
3月21日	20	1	1
4月3日	20	19	13 ~ ca. 200

第3表 マサバによる *Pareuchaeta japonica* (MARUKAWA) の摂取状況.

漁獲月日	調査尾数	<i>Pareuch. japonica</i> を摂取していた尾数	マサバ胃内に見出された <i>Pareuch. japonica</i> 個体数
2月11日	20	1	2
2月23日	20	3	2 ~ 21

1957年の調査にもとずいて、筆者は底棲・越冬相にあるマサバが深海・冷水性の大型橈脚類 *Calanus cristatus* KRÖYER を大量に摂取していることに注意を喚起したが(西村・岡地, 1957), この甲殻類は本年も出現し(コペポード期IVおよびV), かつ、今度はそれにともなつて、同じく深海・冷水性の *Pareuchaeta japonica* (MARUKAWA) (コペポード期VおよびVI) も若干量摂取されていたことは注目に値する。

* BOGOROV (1957) によれば、ベーリング・オホツク海産 *Cal. cristatus*: コペポード期Vの湿体重は17.3~20.1mgであるという。いま、今回の標本の湿体重を29mgと仮定し、摂取されてからの消化を考慮すれば、10gの餌料塊は590頭以上の *Cal. cristatus* からなることになる。

** したがつて、げんみつには、ツノナシアミはプランクトンとベントスとの中間的性質を有する動物、あるいはソ連の研究者(たとえば、KUN, 1954)のもちいている nektibenthos というカテゴリーに属すべき動物であろう。

第2表および第3表にそれらのマサバ胃内における出現状況を示す。ここにのべた *Cal. cristatus* にしろ、*Pareuch. japonica* にしろ、また、同様に底棲・越冬相における重要な餌料源を構成するもうひとつの橈脚類：*Metridia lucens* にしろ、いずれも BRODSKY (1950) のいわゆる bathypelagic group に属する典型的な種類ばかりで、このように底棲・越冬相にはマサバはその食物エネルギーの少なからぬ部分をこれら bathypelagic な動物群に仰いでいるわけで、これは、これらの橈脚類が冬から春にかけての鉛直対流期には比較的浅いところまで浮上してくる性質を有するという事実 (BRODSKY, 1950) に対応しているものであろうが、食物エネルギーの流れという観点からみて興味深いことである。

同様なことはシラエビ *Pasiphaea sivado* (RISSO) についてもいえるであろう。本種は富山湾では水深180m内外のところに棲息しているといわれているものであるが、今回、3月21日に漁獲されたマサバのうちの1尾はこの深海性のエビ(体長6~7cm)を10数尾も飽食していた。ところで、スウェーデンの Kattegat 水域の *Scomber scombrus* もこれに近縁の *Pasiphaea tarda* を摂取していることが知られているのは興味深い (NILSSON, 1914)。

サルパ類は体が寒天質で、それほど栄養価があるとは考えられないのであるが、近年、日本海のマサバはよくこれを摂取するようである。1957年の初夏に獲れたマサバもこれを多量に摂取していたし(西村, 1958)、また、1950年の7月、日本海北部の沿海州沖合でもマサバがこれを大量に食べていたという報告がある (KUN, 1954)。種類はよくわからないが、すくなくとも初夏のころに摂取されているものは、1957年の場合と同様、トガリサルパ *Salpa fusiformis* CUVIER が大部分らしい。このサルパは日本海本州沿岸寄りでは1956年の春から急に出現して、その後著しく増加したもので(西村, 1958)、マサバにおける大量摂取は、このプランクトン群集における異常な変化を敏感に反映したものと見えるだろう。また、サルパが魚に摂取されていたという報告は、現在までのところ、さわめて断片的なものしかなく(西村, 1958; YOUNT, 1958)、この意味で、今回の日本海のマサバによる大量摂取は注目される。

第4表 マサバによるキウリエソ摂取の状況

漁獲月日	調査尾数	キウリエソを摂取していた尾数	マサバ胃内に見出されたキウリエソ尾数範囲†
2月23日	20	6	1 ~ 38以上
4月3日	20	3	1 ~ 6
5月9日	20	1	5

† 消化がいちじしく進行しており全形として残っている場合が少なかったため、主として、比較的消化されずに残っている胃の数から推定した。

キウリエソ *Maurollicus pennanti japonicus* ISHIKAWA は日本海の中層(深度200~300m)におびただしく棲息しており、多くの中層・底層性魚類および深海性イカ類の重要な餌料となつているものだが(西村, 1957; 渡辺・ほか, 1958)、今回の調査からこの魚は底棲・越冬相(および浮上・産卵相)のマサバにとつてもまた重要な餌料であることがわかつた。第4表にマサバにおけるキウリエソ摂取の状況を示す。2月23日に漁獲された尾又長440mmおよび403mmのマサバなどはこの魚(標準体長30~35mm)をそれぞれ38尾以上および21尾以上も飽食していた。このヨコエソ科 *Gonostomatidae* に属する小型魚は顕著な日週的垂直移動をおこなうことが知られており(蒲原, 1949)、夜間深層から浮上してきたときにマサバに摂取されたものとも一応考えられるけれども、今回の場合は、マサバの漁獲時刻、キウリエソの消化程度、ときに胃内に底質をも一緒に含んでいたことなどの点から、おおそらく昼間、海底付近に潜んでいた間に摂取されたものと推定されるのである。しかも、2月23日にとれたマサバにみられるように、キウリエソが一度に20~40尾とかたまって多数摂取されている事実は、この魚の棲所における成群性を暗示するものであろうと考えられるのだが、この点については、兵庫県津居山沖で漁獲された底棲魚類の食性を調べた渡辺・ほか(1958)も同様な推定に達しており、さらに筆者は隠岐列島近海でとれたスケトウダラ *Theragra chalcogramma*

chalcogramma (PALLAS) の餌料を調べてやはり同じことを確認した (西村, 1960)*. ところで, STEVEN (1949) によれば, イギリス近海でも, 早春にとれた *Scomber scombrus* のなかには, キウリエソ *M. pennanti pennanti* (WALBAUM) を胃一杯に飽食している個体が稀ならず見出されるというが, このように洋の東西をとわず, キウリエソが越冬相のサバ類の重要な餌料として摂取されていることは, 遠くへだたつた動物共同体においても, 対応種は同じ生活環境の下ではやはり同じく対応種である餌料生物にたよっているという点で, 生態学的にみて大変興味深いことである.

おわりに, 日本海のマサバと大西洋におけるその生態的対応種: *Scomber scombrus* との摂餌生態を一層くわしく比較・対照してみるのには興味深いことであろう. さいわい, STEVEN (1949) がイングランド南西海域における *S. scombrus* の冬季の餌料構成を表示しているので, 1957 年の調査結果をもとりにいれて, 日本海のマサバについて同じ性質の表をつくって対比させると次のようになる (第 5 表).

第 5 表 マサバと *Scomber scombrus* LINNÉ の冬季における餌料構成の比較. 前者は 2~4 月 後者は 1~4 月に, とともに主として底層付近で漁獲された材料に基く. *S. scombrus* の資料は STEVEN (1949) より引用.

海 域; 年 度	日本海; 1957~58		イングランド南西海域; 1936~39	
種 名	マ サ バ		<i>Scomber scombrus</i>	
漁具; 調査尾数	旋 網; 218		ト ロ ー ル; 753	
現 率 む 魚 の 胃 の パ ー セ ン ト 出	<i>Parathemisto japonica</i>	33%	<i>Nyctiphanes couchi</i>	31%
	<i>Euphausia pacifica</i>	32	Mysids	26
	橈 脚 類	30	小 型 魚 類	15
	珪 藻	13	Crangonids	11
	小 型 魚 類	7	Polychaetes	3
	Appendicularians	2	端 脚 類	2
	イ カ 類	1	Pagurids	1
	空 胃	51	空 胃	33

調査年次の相違による偏りを考慮しなければならぬけれども, いまの場合これを一応ないものとして論を進めると, イングランド南西海域ではオキアミ類の *Nyctiphanes couchi* がもつともひんばんに (31%) 餌料として出現し, アミ類 (Mysids) がこれに次いでいる (26%) が, 日本海では *Parathemisto japonica*, ツノナミアミおよび橈脚類 (*Metridia lucens* がもつともひんばんで, *Calanus cristatus*, *Oncaea* spp. などこれに次ぐ) がほとんど同じ程度に高率 (33~30%) で出現しており, 魚群全体としてみた場合の主要餌料構成に関しては日本海のマサバのほうが複雑であるといえよう. しかも, 日本海の *Parathemisto japonica* に対応するイングランド近海の端脚類は 2%, 同じく橈脚類は 1% 以下しか出現をみず**, 逆にイングランド近海で 26% も出現しているアミ類は日本海ではほとんど出現をみない. ただ, ツノナミアミがその対応種 (*Nyctiphanes couchi*) を *S. scombrus* の主要餌料としてもっているにすぎない.

次に, 夏季の餌料をみると, *S. scombrus* では *Clupea* spp., *Ammodytes* spp., *Crystallogobius*, *Onos* spp.

* 大西洋産のキウリエソ *M. pennanti pennanti* (WALBAUM) についても, LEGENDRE (1931) は Biscay 湾でとれたビンナガ *Thunnus alalunga* (BONNATERRE) の胃内にこの魚を数百尾も見出して, これは本種が単に大量に棲息しているだけでなく, 濃密な群団をなして棲息していることを示すものだと述べている. このように *Maurolicus* 属の魚は成群する習性をもっているようで, この成群性はまた大洋の中・深層をその棲所とするいわゆる twilight fishes (TANING, 1918) の顕著な属性のひとつであることは MARSHALL (1951) が論究したところである.

** イングランド南西海域では橈脚類は 3 月→4 月→5 月と季節が進むにしたがって急速に主要餌料の座を占めるようになるといわれる (STEVEN, 1949). その種類は BULLEN (1908) によれば, *Calanus finmarchicus*, *Pseudocalanus elongatus* などである. ところが日本海では, 前述したように, *Metridia lucens* と *Parathemisto japonica* が相当はやくから出現する. (この両種は, それに後続して現われる *Cal. cristatus*, *Cal. plumchrus* などの典型的な冷水性種とはややちがった生態的カテゴリーに属する動物かとも思われる.)

などいわゆる **north boreal** 系の種類の幼魚が主要なものとなる (BULLEN, 1908; STEVEN, 1949) のに対し、日本海のマサバではサルバ類およびカタクチイワシ、マアジの幼魚など、いわゆる **south boreal-tropical** な要素の動物が重要となってくる。これは、マサバのほうが *S. scombrus* よりもやや高温の水塊に適應している事実 (笠原・伊東, 1953) を考慮すると当然な結果であろう。

ところで、その反面、冬季には日本海のマサバは *Calanus cristatus* や *Pareuchaeta japonica* などのようなきわめて冷水性の動物をも多量に摂取していることはすでにのべたとおりである。したがって、日本海のマサバはイングランド近海の *S. scombrus* よりも一層広範な気候帯にわたる動物群集からその食物エネルギーの補給を受けているといえるようである。これは、日本海においてはその気候的特性が大西洋北東部におけるそれよりもはるかに大陸的であり、かつ、水塊の移動速度も大きいという事実 (MOISEEV, 1955; RASS, 1959)* に対応していると考えられるであろう。

IV. 要 約

1958年の2月から12月におわつて新潟県沿海において旋網によつて漁獲されたマサバの胃内容物をしらべた。調査尾数は183で、このうち97尾が餌料を含んでいた。結果は次のように要約される：

1. 新潟県沿海において漁獲されるマサバ群は、その年間における生態の変化から、次のような3つのことなる相 (phase) にある魚群から構成されていると考えることができ、しかして、それぞれの相にある魚群の出現する時期および1958年度におけるそれら魚群の主要餌料 (biomass の点からみて) は次のとおりであつた：

底棲・越冬相 (1～4月)：ツノナシアミ, *Metridia lucens*, *Parathemisto japonica*, キウリエソ, *Calanus cristatus*, シラエビ, *Pareuchaeta japonica*, カタクチイワシ。

浮上・産卵相 (5～6月)：サルバ, キウリエソ。

回 游 相 (7～12月)：カタクチイワシ, マアジ幼魚, サルバ。

2. マサバ胃内における出現状況から、1958年度はその前年よりも、沿岸部における冷水性大型動物プランクトンの生産が全体としてはやく開始され、しかも、その量は少なかつたことが推定されたが、これは両年における海況の比較およびネット採集によるプランクトン現存量の知見と一致している。

3. 底棲・越冬相における重要餌料であるプランクトン甲殻類を構成している種のマサバ胃内における出現順序は、前年と同様、ツノナシアミ → *Metridia lucens* & *Parathemisto japonica* → *Calanus cristatus* (→ *Cal. plumchrus*) であつた。これは日本海における冷水性プランクトン甲殻類の順位に出現する順序を反映したものであろう。

4. 底棲・越冬相のマサバ群における深海・冷水性の大型橈脚類：*Calanus cristatus* および *Pareuchaeta japonica*、ならびにいわゆる **bathypelagic fish** のキウリエソの摂取について、また時に餌料に混じて砂礫・底質を摂取している魚体のみられることに注意を喚起し、それぞれ考察を加えた。底棲・越冬相にはマサバは底棲性ないし深海性の動物にその食物エネルギーの大きな部分を仰いでいるといえるようである。

5. 浮上・産卵相および回游相のマサバ群におけるサルバの大量摂取は、海洋における生物生産の変化に対応したものであり、注目すべき現象と考えられた。

6. おわりに、日本海のマサバの餌料をイギリス南西海域の *Scomber scombrus* のそれに比較した。底棲・越冬相の魚群については、日本海のものの方が主要餌料の構成に関して複雑であり、また、全体としてマサバのほうの方がより広範な気候帯にわたる動物群集から、その食物エネルギーの補給を受けているといえるのではないかと考えられた。

文 献

- BOGOROV, V. G. (1957). Standartizatsiia morskikh planktonnuikh issledovanii. *Trudui Inst. Okeanol., Akad. Nauk SSSR*, Tom 24: 200-214. (In Russian).
BRODSKY, K. A. (1950). *Veslonogie rachki Calanoida dalinevostochnuikh morei SSSR i poliarnovo basseina*. Leningrad, 442 pp. (In Russian).

* これらは、結局するところ、大洋の西部と東部という相違に帰せられるべき現象と考えられる。

- BULLEN, G. E. (1908). Plankton studies in relation to the western mackerel fishery. *J. mar. biol. Ass. U. K.*, **8** (3): 269-302.*
- EHRENBAUM, E. (1936). *Naturgeschichte und wirtschaftliche Bedeutung der Seefische Nordeuropas*. Stuttgart, 337 pp.
- 蒲原稔治 (1949). 深海の魚族. 大阪, 189 pp.
- 笠原 昶・伊東英世 (1953). サバの生態 (水産庁漁業科学叢書, No. 7). 東京, 131 pp.
- KUN, M. S. (1954). Osobennosti pitaniia sevoletok i vzrosloi skumbrii. *Izvestiia TINRO*, Tom 42: 95-108. (In Russian).
- LEGENDRE, R. (1934). La faune pélagique de l'Atlantique au large du Gascogne recueillie dans les estomacs de germans I. Poissons. *Ann. Inst. océanogr. Monaco*, **16** (6): 249-418.*
- MARSHALL, N. B. (1951). Bathypelagic fishes as sound scatterers in the ocean. *J. mar. Res.*, **10** (1): 1-17.
- MOISEEV, P. A. (1957). Influence of oceanologic regimen of the Far-Eastern seas on commercial fish population. *Proc. UNESCO Symp. phys. Oceanogr. (1955, Tokyo)*: 253-259.
- NILSSON, D. (1914). A contribution to the biology of the mackerel; Investigations in Swedish waters. *Cons. perm. internat. l'Explor. Mer, Publ. de Circon.*, (69): 1-67.
- 西村三郎 (1957). 日本近海産“マグルラス卵”の分類学的所属について. 日本研年報, (3): 1-11.
- (1958). 中部日本海産マサバの摂餌に関する一知見——トガリサルバの摂餌について. 日本研年報, (4): 105-112.
- (1959). 越冬マサバの摂餌生態に関する一知見. 日生態会誌, **9** (1): 16-20.
- (1960). キウリエンを飽食したスケトウダラ. 採と飼, **22** (印刷予定).
- ・岡地伊佐雄 (1957). 越冬期における中部日本海産マサバの摂餌について. 日生態会誌, **7** (3): 103-107..
- 日本海区水産研究所 (1958a). 日本海海況概報, No. 91 (1958年3月中旬). 13 pp. (騰写).
- (1958b). 日本海海況概報, No. 92 (1958年4月上旬). 14 pp. (騰写).
- RASS, T. S. (1959). Biogeographical fishery complexes of the Atlantic and Pacific Oceans and their comparisons. *Cons. perm. Internat. l'Explor. Mer, J. du Cons.*, **24** (2): 243-254.
- STEVEN, G. A. (1948). Contributions to the biology of the mackerel, *Scomber scombrus* L. I. Mackerel migrations in the English Channel and Celtic Sea. *J. mar. biol. Ass. U. K.*, **27** (3): 517-539.*
- (1949). Ditto II. A study of the fishery in the south-west of England, with special reference to spawning, feeding, and 'fishermen's sign'. *J. mar. biol. Ass. U. K.*, **28** (3): 555-581.
- TANING, A. V. (1918). Mediterranean Scopelidae (*Saurus*, *Aulopus*, *Chlorophthalmus* and *Myctophum*). *Rept. Danish oceanogr. Exped. Medit.*, **2** (Biol.), A. 7: 1-154.*
- 渡辺 徹・ほか (1958). 兵庫県津居山沖における底魚群集構造に関する研究. 兵庫県水試報告, (9): 1-20.
- YOUNT, J. L. (1958). Distribution and ecologic aspects of central Pacific Salpidae (Tunicata). *Pacific Sci.*, **12** (4): 111-130.

* 直接に参照することをえなかつた。

付 表

新潟県沿海において旋網で漁獲されたマサバの餌料 (1958年). 符号は biomass の点からみて 少 (+), 中 (++) , 多 (+++) を示す.

漁獲	日	2月6日	2月11日	2月19日	2月23日	3月21日	4月3日	5月9日	5月29日	7月17日	9月12日	9月13日	12月8日
魚類: カタクチイワシ	2月6日	++			+++		++	++		+++			+++
魚類: キウリエソ	2月6日				+++			++				+++	
魚類: マアジ	2月6日												
魚類: サルバ	2月6日												
魚類: <i>Oikopleura</i> spp.	2月6日												
魚類: <i>Ophiopluteus</i> 幼生	2月6日												
魚類: <i>Zoea</i> 幼生	2月6日												
魚類: シラエビ	2月6日					+++							
魚類: ツノナシアミ	2月6日	++	+++	+(卵)	+++	+(幼体)	++	+	+				
魚類: <i>Parathemisto japonica</i>	2月6日	+	+++	+	+++		+++	+	+				
魚類: Hyperiidae	2月6日					+				+			+
魚類: Oxycephalidae	2月6日									+			
魚類: Phronimidae	2月6日												
魚類: Talitridae	2月6日												
魚類: <i>Podon</i> sp.	2月6日												
魚類: <i>Calanus cristatus</i>	2月6日		+		++	+	+++			+			
魚類: 調査	2月6日	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
魚類: 同	2月6日	322-430	303-435	338-427	343-440	336-441	246-416	294-417	585-427	269-369	325-366	358-398	352-388
魚類: 同	2月6日	5	9	2	20	1	20	15	6	8	4	4	3
魚類: 同	2月6日	0.4-ca.5	0.9-10.7	2.1-4.6	0.7-60.6	11.3	1.3-19.2	0.1-9.6	0.1-1.3	0.2-14.8	0.1-0.7	測定不能	0.1-11.5

