



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	噴火湾周辺海域におけるスケトウダラ成魚群の生活期別生態について
Author(s)	前田, 辰昭; 高橋, 豊美; 上野, 元一
Citation	日本水産学会誌, 49(4), 577-585 https://doi.org/10.2331/suisan.49.577
Issue Date	1983
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/38657
Rights	© 1983 公益社団法人日本水産学会
Type	journal article
File Information	takahashi1-10.pdf



噴火湾周辺海域におけるスケトウダラ成魚群の生活期別生態について^{*1}

前田 辰昭・高橋 豊美・上野 元一

(1982 年 8 月 9 日受理)

Behaviour in Each Life Period of Adult Alaska Pollack in the
Adjacent Waters of Funka Bay, HokkaidoTatsuaki MAEDA,^{*2} Toyomi TAKAHASHI,^{*2} and Motokazu UENO^{*2}

The authors examined the biological data of adult Alaska pollack *Theragra chalcogramma* (PALLAS) caught by bottom gill net at three definite stations (100 m, 200 m and 300-350 m depth) in the adjacent waters of Funka Bay from February 1974 to February 1975.

1. In the spawning period, gonads of males ripen earlier than females and males migrate from the feeding grounds (300-350 m depth) to the spawning grounds (near 100 m depth) before females. Most of the males remain in the spawning grounds through the period, while females migrate to the spawning grounds in the order in which gonads ripen and leave soon after spawning. Consequently, males abound remarkably in the spawning grounds. There is no feeding activity among the spawners.

2. In the transitional period from the end of spawning period to the beginning of feeding period, almost all the fish disperse chiefly to the offshore area in search of their food organisms.

3. In the feeding period, adult fishes concentrate in the bottom layer water of the Oyashio current (300-350 m depth) which is abundant in Euphausiids and Amphipods. But, in 1974 when these food organisms were scarce fishes migrated to area near 200 m depth and fed chiefly on the young Alaska pollack and shrimp.

4. In the transitional period from the end of feeding period to the beginning of spawning period, adult fishes mature rapidly. Males begin to migrate to the spawning grounds and females continue light feeding activity in the feeding grounds.

著者らは 1974 年から 1975 年にかけて噴火湾周辺海域のスケトウダラ *Theragra chalcogramma* (PALLAS) 魚群が棲息している環境要因である海況¹⁾と餌料プランクトン²⁾の季節変化について報告した。また、底刺網で漁獲されたスケトウダラ成魚群の生物学的内部要因を把握し、魚群や卵の月別分布密度等も含めて成魚群の生活期を考察した。³⁾

本報では先に報告した環境要因^{1,2)}ならびに生物学的要因³⁾を月別地点別に再検討し、各生活期における成魚群の分布様式ならびに生態について報告する。

本報告をするに当たり、資料採集に協力を頂いた北海道大学水産学部調査船うしお丸乗組員に対して、また標本測定や資料整理に労を願った村上誠一、中畑一宏、吉田猛、小野秀悦、中尾博己、大原正志、宇佐美勝義の諸君に対して厚く御礼申し上げる。

なお、本研究費の一部は北海道科学研究費によるものである。

資料および実験方法

1972 年 2 月から 1975 年 2 月に至る期間に、毎月 1 回 (10 月を除く) 魚群が 1 年間に回遊する水域をカバーした Fig. 1 に示す水深 400 m (St. 2), 300 m (St. 3) または 350 m (St. 3'), 200 m (St. 4) および 100 m (St. 5) の各定点で、スケトウダラ成魚を対象とした底刺網 5-10 反を 1 昼夜海底に設置して標本を採集した。このほか、産卵期の 12-1 月には産卵群が集中した 12, 13, 15, 16, 17 および 27 の各地点でも底刺網による標本を採集した。なお、1974 年 4 月には底刺網による漁獲標本が少ないため、1976 年 4 月に 13 地点 (水深 86 m) で得た標本を 100 m 地点 (St. 5) の資料として用いた。

期間を通した漁獲試験結果および体長組成は前報³⁾の通りであるが、採集標本の生物学的測定は標本数が多い場合は雌雄各 50 尾、50 尾に満たない場合には全標本について行なった。そして漁獲回数が多く、標本数も多かつ

^{*1} 噴火湾周辺海域におけるスケトウダラの漁場学的研究—VI (Ecological Studies on the Alaska Pollack in the Adjacent Waters of Funka Bay, Hokkaido—VI).

^{*2} 北海道大学水産学部 (Faculty of Fisheries, Hokkaido University, Minato-3, Hakodate 041, Japan).

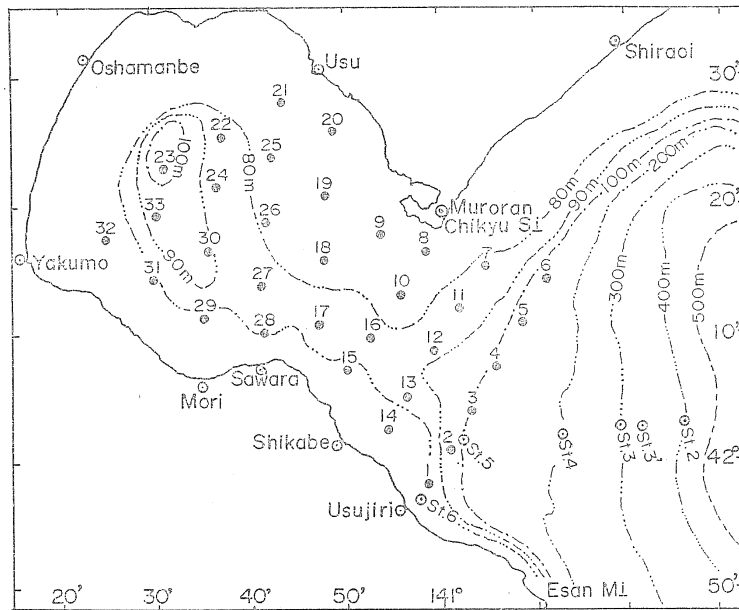


Fig. 1. Locations of sampling stations and sea bottom contours in Funka Bay and the adjacent waters.

た水深 300–350 m (St. 3–St. 3'), 200 m (St. 4) および 100 m (St. 5) の 3 定点における成魚について、地点別月別に資料を集計し、生殖巣指数 (生殖巣重量 $\times 10^2$ / 体重), 生殖巣熟度組成 (5 段階方式)⁴⁾, 空胃率, 摂餌指数 (胃内容物重量 $\times 10^2$ / 体重), 胃内容物の種類別出現頻度, 肝臓指数 (肝臓重量 $\times 10^2$ / 体重) 等を Fig. 2 から Fig. 7 に図示した。

これら魚群の生物学的要因と同一時期の海況¹⁾ および餌料プランクトン²⁾ の月別変化に基づいて、総括的に成魚群の生活期毎の分布様式を含めた生態について検討した。

本研究は 1972 年以降毎年継続実施しているため、魚群の分布様式を考察する上に有効であることから、1972 年より 1976 年までの底刺網および 3 枚網による地点別の 1 反当り漁獲量 (CPUE) と漁獲標本中に占める雌の割合を Table 1 に示した。

結果および考察

産卵期 (12–3 月) 魚群の分布は Table 1 に示すように、毎年索餌場⁴⁾ の中心になる水深 300–350 m 地点から産卵場⁵⁾ になる水深 100 m 付近の浅海域にかけて広くみられる。しかし、産卵場に魚群が回遊するのは 11 月から 3 月までで、とくに 12 月から 2 月に多い。産卵場の水深 100 m 付近では雄が卓越し、逆に水深 200 m 以深域では雌が多い。

これを生物学的側面を示す雌雄別地点別の生殖巣指数の月別変化 (Fig. 2) によると、雄のピークが 11 月で、雌の 12 月に比べて 1 カ月早く、雄先熟の傾向を示して

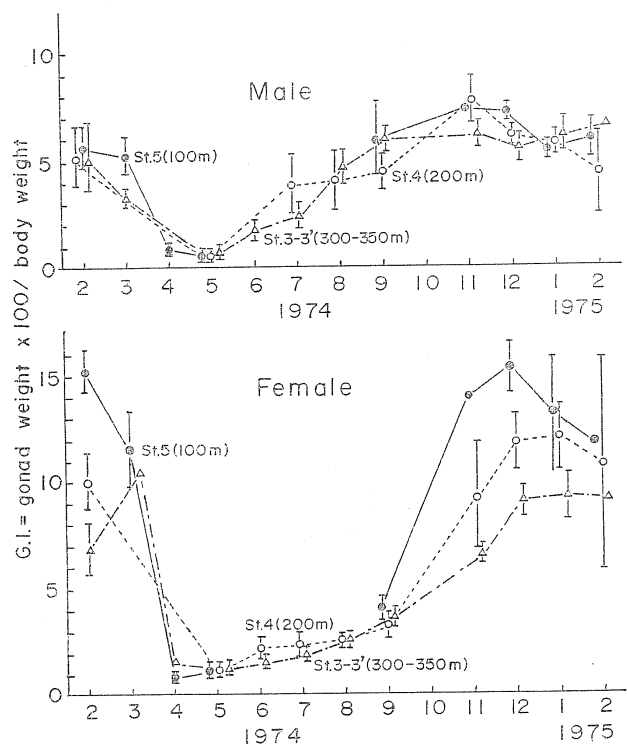


Fig. 2. Seasonal variations of gonad index (gonads weight $\times 10^2$ / body weight) by sex of adult Alaska pollack.

いる。地点別では雌雄ともに産卵場の水深 100 m (St. 5) で指数が高く、水深 300–350 m (St. 3–St. 3') では低く、その差は雌で顕著である。生殖巣の熟度組成 (Fig. 3) も水深 100 m 地点で産卵に参加している Stage 40 が雌雄ともに常に多く、沖合の水深 300–350 m 地点では 100 m 地点に比べて熟度の遅れている個体の出現率が高いほ

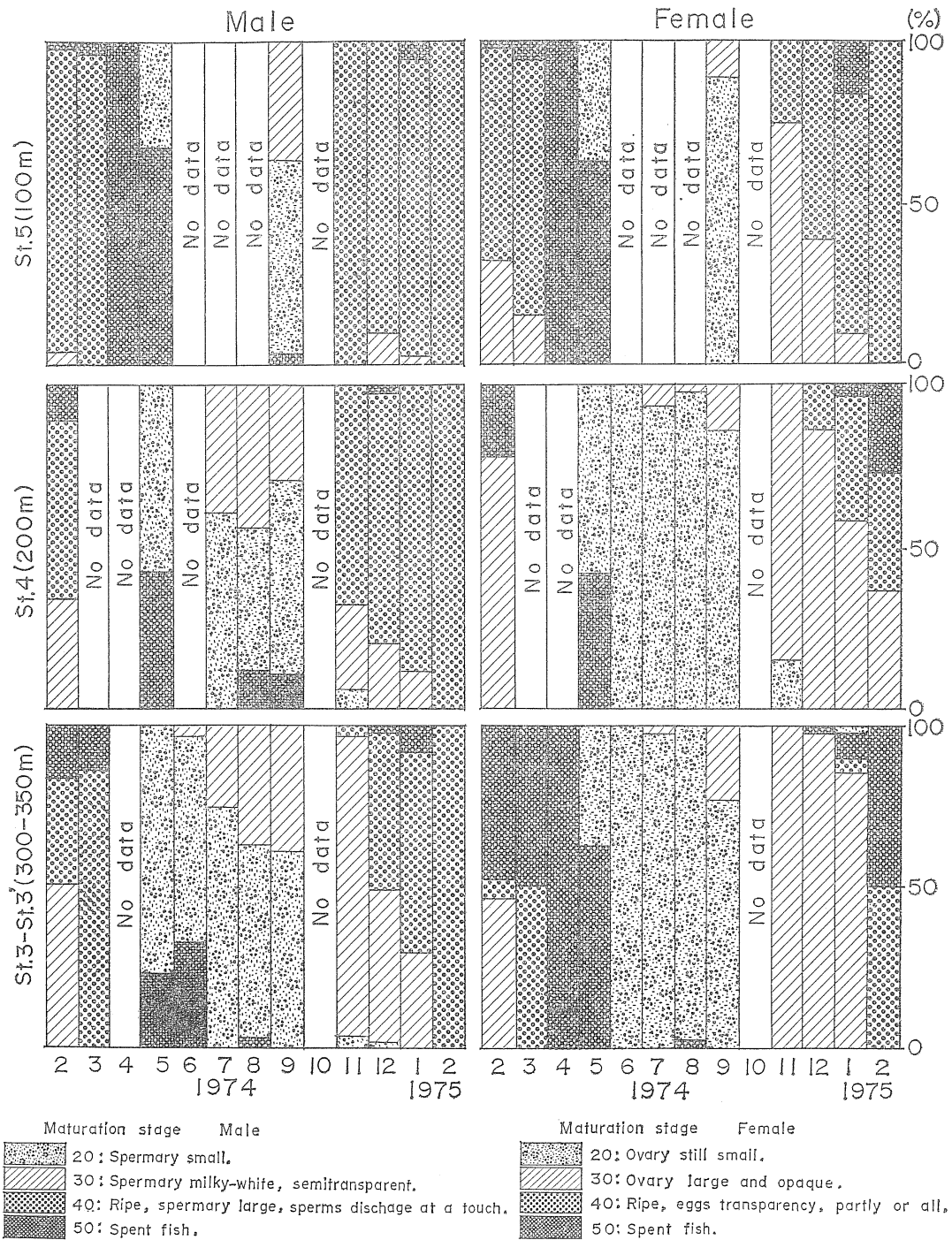


Fig. 3. Seasonal variations of maturation stage by sex of adult Alaska pollack.

か、産卵を終えた Stage 50 も他地点より早く現われ、その比率も高い。

この期間は一般に空胃率 (Fig. 4) が高く、摂餌指数 (Fig. 5) も最低で、とくに産卵場の水深 100 m 地点でその傾向が強い。こうした摂餌活動の低下は肝臓指数 (Fig. 7) に現われ、産卵が始まる 12 月から産卵末期の 3 月にかけて急低下し、産卵群が集中している水深 100 m 地点でより明確である。

以上の結果から浅海域の雄が卓越している魚群の高密

度域はスケトウダラ卵の分布が多いばかりでなく、産卵後間もない发育 Stage 初期卵の出現も多い^{5,9)}ことから、産卵場のほぼ中心部になっているものと推定される。したがって、この期の魚群は雄が雌より生殖巣の成熟が早く、12 月には索餌場の水深 300-350 m 水域から産卵場になる水深 100 m 付近の浅海域に先に回遊し、ほとんど摂餌することなく、遅れて成熟する雌を順次迎える形で産卵活動をしているものと推察される。

このような産卵期における群構成は尹*の飼育実験に

* 尹 泰憲: スケトウダラの繁殖生態に関する研究, 北海道大学水産学部大学院博士論文. (1982).

3 (103 m)	G.N.	1975				2.8 (35.7)
12 (82 m)	G.N.	1975	7.4 (32.4)	7.8 (28.2)		
13 (86 m)	G.N.	1974				1.2 (33.3)
	G.N.	1975		16.0 (23.8)		16.4 (39.4)
	G.N.	1976	2.2 (63.6)	1.0 (68.8)		
15 (74 m)	G.N.	1974				27.0 (34.1)
16 (76 m)	G.N.	1975	10.4 (40.4)			17.4 (40.2)
	G.N.	1976	30.0 (13.2)			
17 (89 m)	G.N.	1974				106.4 (53.5)
27 (78 m)	G.N.	1974				174.2 (22.1)

T.N. Trinal net. () Percentage of female in the specimens.
G.N. Gill net * Depth in 137 m.

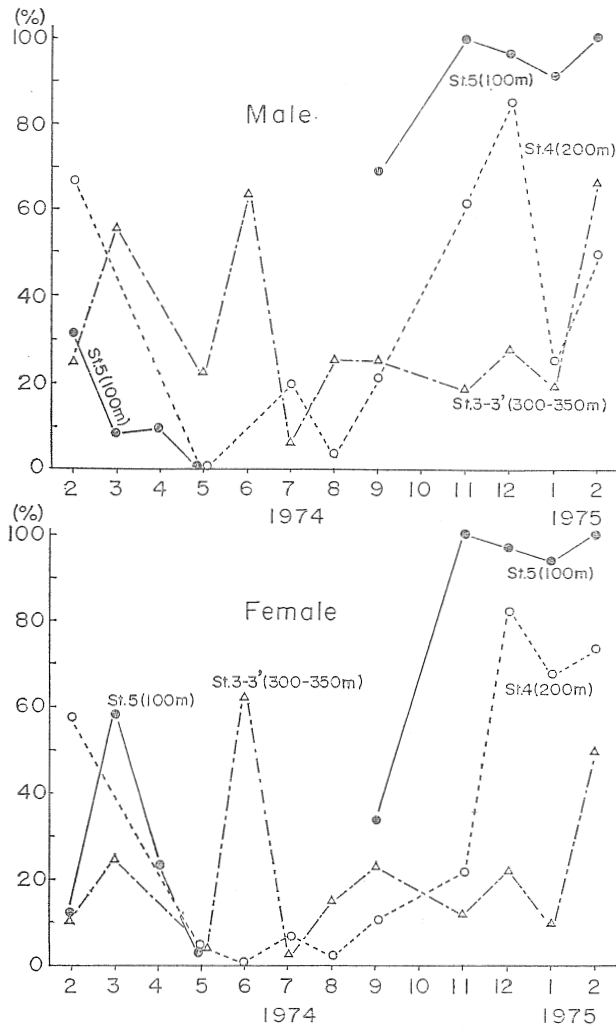


Fig. 4. Seasonal variations of percentage of empty stomachs by sex of adult Alaska pollack.

よると、成熟した雌を強い雄が独占する1対1で産卵行動をとるとされているが、自然界では雄が産卵のために接岸する雌と常にペアを組み得る態勢を整えているためと推定され、種保存の適応現象と見ることができよう。

産卵盛期は12-2月^{2,3)}で、産卵を終えた群は浅海を離れて水深300-350mの索餌場に回遊するようであるが、Spent魚の出現状況から判断すると、雄の放精期間が雌の産卵期間より長く、そのため産卵場から索餌場への回遊は雄より雌が早い。またこの期間は空胃率、摂餌指数からみて摂餌活動に乏しく、産卵行動に伴うエネルギー消耗のため肝臓指数の低下が著しい。

産卵期から索餌期への移行期(3月末-4月末)

この期間はTable 1から明らかなように、底刺網による漁獲がいずれの地点でも少ない。それは前報でも触れたように、海水中の懸濁物が底刺網に大量に付着して漁具が倒伏したためでもあろうが、魚探観測によると、魚群が海底を離れて中層を広範囲に分散遊泳していることにも起因している。

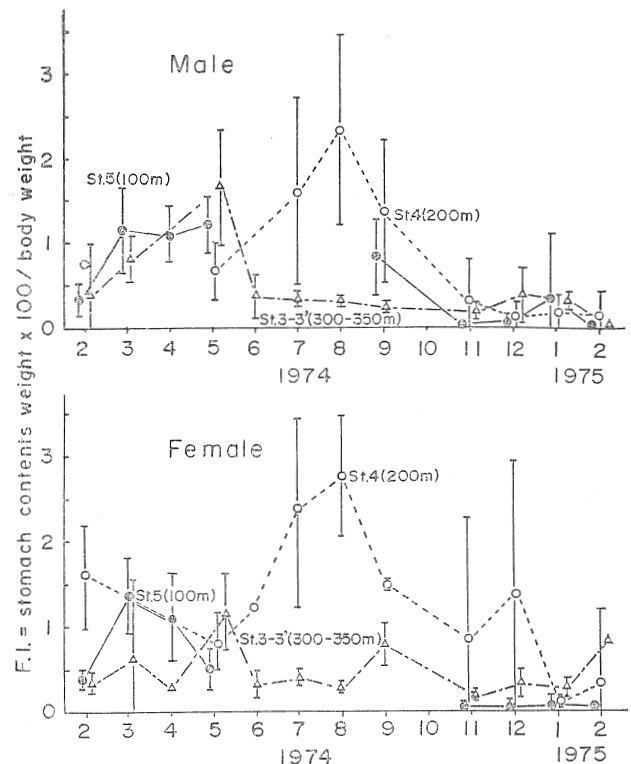


Fig. 5. Seasonal variations of feeding index (stomach contents weight $\times 10^2$ /body weight) by sex of adult Alaskan pollack.

3月下旬には産卵している個体が沿岸の底刺網で漁獲され、スケトウダラ卵も毎年4月下旬まで採集されている。これは受精卵の孵化日数がHAMAI *et al.*⁷⁾ および遊佐⁸⁾の報告、著者らの実験では現場水温に近い4°Cで17日間という結果等から考えて、ごく一部のものが3月下旬から4月上旬に産卵していることを示唆している。しかし、4月に採集された標本の生殖巣が産卵期の12-3月に比べて指数(Fig. 2)が極端に低下し、熟度(Fig. 3)もすべてSpentのStage 50で占められていた。

以上のことから、この期の魚群は産卵している個体もあるが、ほとんどのものは産卵を終え、餌生物を求め、主として沖合へと広く分散する。こうした産卵後の魚群分散は一般にみられる現象で、⁹⁾ ベーリング海東部やオホーツク海では餌場を求めて外洋域にまで分布域を拡大するものもあり、¹⁰⁻¹³⁾ 当海域魚群の一部にも餌料プランクトン豊度が高い親潮系水塊^{1,2)}を辿って襟裳以東水域あるいは三陸沖合まで回遊するものも予想され、北水研¹⁴⁾の標識放流によると、襟裳岬以東水域で放流されたもののうち、産卵期に当海域に来遊再捕されているものが多いことから推察される。しかし大部分の群は次第に沖合の索餌場に回遊するようで、水深300-350mの底層付近で魚探反応が最も多い。

この生活期は年間を通じて肝臓指数(Fig. 7)が最も低

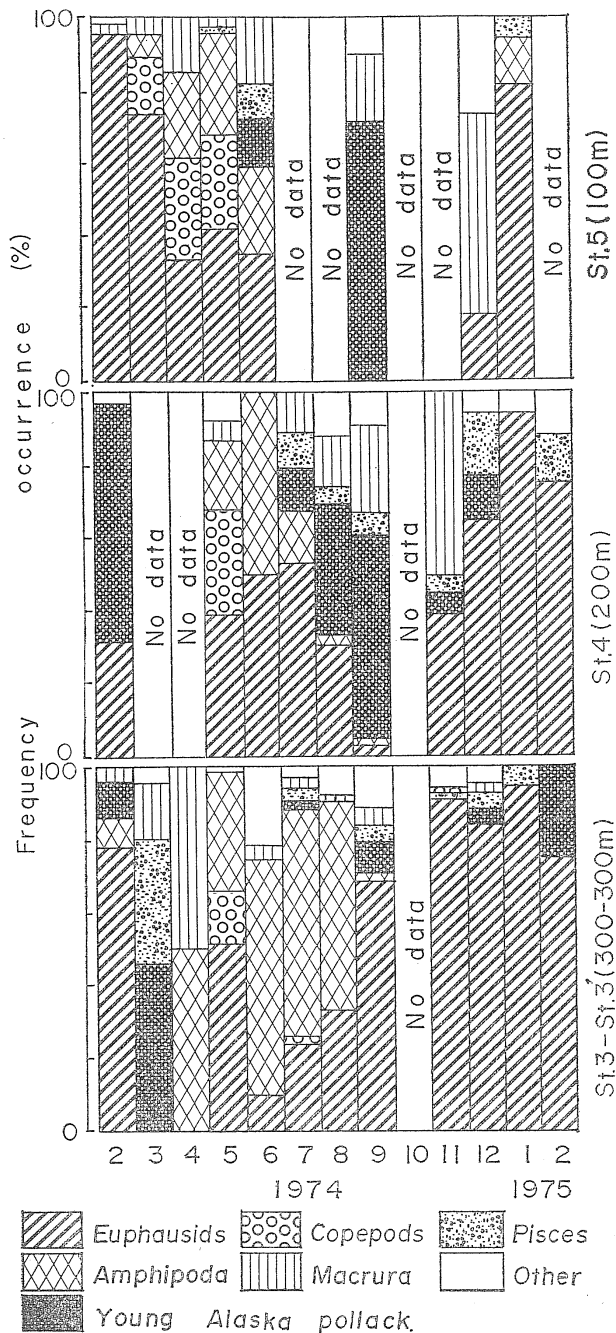


Fig. 6. Seasonal variations of frequency occurrence of food organisms in stomach contents of adult Alaska pollack.

く、産卵活動によって消耗したエネルギー補充のため、積極的に摂餌活動に移る時期であるが、成魚群全体をみた場合、まだ良好な餌場を模索中の段階と考えられる。

索餌期 (5-10 月) 魚群は Table 1 からわかるように、5-6 月にはまだ水深 100 m 付近に止まっているものもあるが、7 月以降は水深 200-350 m 水域に多い。生殖巣は雌雄ともに指数 (Fig. 2) が最低を示す 5 月から上昇期の 10 月まで、熟度 (Fig. 3) Stage 20 から 30 の時期に当り、地点間の生殖巣指数や熟度 Stage の差が小さい。摂餌活動は 6 月のアブラツノザメ *Squalus ac-*

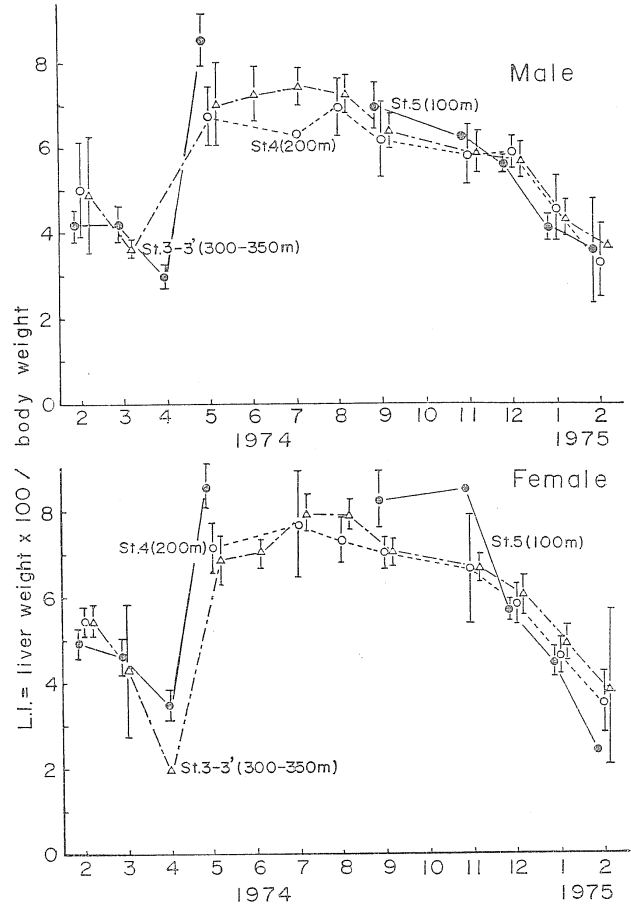


Fig. 7. Seasonal variations of liver index (liver weight $\times 100$ /body weight) by sex of adult Alaska pollack.

anthias (LINNÉ) による捕食による影響⁸⁾を除くと、空胃率 (Fig. 4) が最も低く、摂餌指数 (Fig. 5) も高いことから、最も活発な時期であることがわかる。胃内容物中にみられる餌生物の種類別出現率 (Fig. 6) はオキアミ類、端脚類の比重が最も高く、スケトウダラ幼魚 (当才魚)、エビ類も比較的多い。しかし、それらは地点により、また月別で差があり、水深 100 m 地点では 5-6 月にオキアミ類 (*Euphausia pacifica*)、端脚類 (*Parathemisto japonica*)、橈脚類 (*Calanus cristatus*, *Calanus plumchrus*, *Eucalanus bungii bungii*) などの大型動物プランクトンが高い割合で出現し、9 月 (水深 137 m) にはスケトウダラ幼魚、エビ類 (ホッコアカエビ *Pandalus borealis* KROYER) が多い。水深 200 m 地点は 100 m 地点と類似し、5-7 月にはオキアミ類、端脚類、橈脚類の出現率が高いが、8-9 月にはスケトウダラ幼魚が急増している。一方、水深 300-350 m 地点は 100 m および 200 m 地点に比べてオキアミ類、端脚類の出現率が特に高く、反対にスケトウダラ幼魚とエビ類の比率が低下している。これらを餌生物の現存量との関係でみると、オキアミ類、端脚類、橈脚類などの季節的に地点別に現存量が多い種

が胃内容物中に多い。また餌料として量的比重が大きいスケトウダラ幼魚は中層トロールの曳網資料によると、6月頃までは噴火湾内の15-45 m層に多いが、平均体長(F.L.) 60 mm 前後に達する7月には外洋に回遊し始め、水深30 m層から海底にまで遊泳層を深め、一部のものは水深200 mの底層にまで分布するようになる。^{15,16)} 1980年および1981年の資料では平均体長80 mmを越える8月には、ほとんどのものが底層生活に移り、水深200 m線でも高い密度を示すようになり、300 m線の底層にまで回遊し始める。9月には噴火湾内から沖合に移動する幼魚群がさらに増加し、分布の中心も200 m線に移り、350 m線の底層でも大量に漁獲されるようになる。このようなスケトウダラ幼魚の分布様式が、成魚群による共食現象としてその胃内容物中に極めてよく反映されている。この期の成魚群密度がTable 1にみられるように、1974年7-9月の場合は例年と異なり、水深200 m地点で特に高い。それは同年の餌料プランクトンの現存量が1972年、1973年に比べて少なかったため、²⁾ 7-9月期に噴火湾内から沖合に回遊し始めたスケトウダラ幼魚群を主餌料として捕食したものと考えられる。

以上のことから、索餌期の成魚群は浅海域が津軽暖流系水の流入と夏期の昇温および餌料プランクトンの減少等のため、寒冷で餌料プランクトン豊度が高い水深300-350 mの親潮系中層水域を餌場として利用している。しかし、餌料プランクトン豊度が低い年には、噴火湾内から沖合の底層に回遊し始めるスケトウダラ幼魚群を捕食対象とし、水深200 m以浅域にまで餌場を拡大するものと推察される。

索餌期から産卵期への移行期(10月末-11月末)

この生活期は雄の生殖巣指数(Fig. 2)がピークに達し、雌のそれも急上昇する時期である。また、熟度(Fig. 3) Stage 40の成熟個体が出現し始め、雄ではその比率が高いが雌ではまだ低い。これを地点別にみると、産卵場になる水深100 m付近では生殖巣指数が高く熟度Stage 40の個体比其他地点に比べて多いのに対して、索餌場になっている水深300-350 m地点では少なく、熟度Stageが遅れている30がほとんどである。また、産卵場に先行した群の空胃率(Fig. 4)が100%であるのに対し、200 m以深域の熟度Stageが遅れた魚群は空胃率が低いばかりでなく、オキアミ類を捕食し摂餌指数(Fig. 5)も索餌期に比べると低い。浅海の産卵場のものに比較すると明らかに高い。これを地点別の生殖巣指数と摂餌指数との関係を示したFig. 8からみると、雌雄ともに生殖巣熟度が進み、その指数が高い100 mおよび200 m地点のものの摂餌指数が低く、熟度Stageが遅れている300 m地点の個体の摂餌指数が高い。

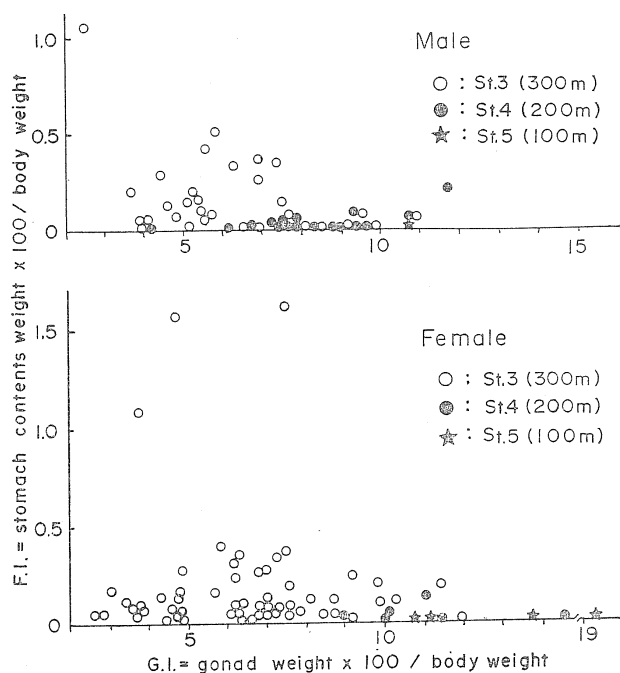


Fig. 8. Relationship between feeding index and gonad index by sex of adult Alaska pollack in the transitional period from the end of feeding period to the beginning of spawning period (Nov. 29, 1974).

以上のように、この生活期は索餌末期であると同時に産卵初期にも当たっている。産卵期が早かった1975年11月下旬には生殖巣熟度Stage 40の大群が水深74-100 mの噴火湾口部に回遊しているが(Table 1)、卵分布密度は表面水で最高2.6個/m³と少なく、産卵盛期の1%にも満たず産卵期とするには早い。¹⁶⁾ また、Table 1に示すように1972年および1974年11月も主群はまだ水深300-350 mの索餌場に止まっている。

要 約

噴火湾周辺海域において1974年2月から1975年2月にかけて毎月1回底刺網を用いてスケトウダラを漁獲し、その標本の生物学的資料に基づいて成魚群の生活期を4期に区分して月別、地点別に検討し、各生活期における生態について考察した。

1. 産卵期(12-3月)には雄が雌より生殖巣の成熟が早く、雌に先行して産卵場になる水深100 m付近の浅海域に集中する。雌は沖合の水深300-350 m付近に多いが、生殖巣の成熟したものから順次産卵場に回遊し、産卵を終えると沖合に去る。したがって産卵場の群は雄の割合が多く、ほとんど摂餌することなく産卵活動をしている。

2. 産卵期から索餌期への移行期(3月末-4月末)の魚群は一部産卵しているものもあるが、ほとんどのものは産卵を終え、産卵活動によって消耗したエネルギー

補充のため、餌を求めて主に沖合へと広範囲に分散する。

3. 索餌期 (5-10 月) には浅海域が津軽暖流系水の流入と夏期の昇温および餌料プランクトンの減少のため、寒冷で餌料プランクトン豊度が高い水深 300-350 m の親潮系中層水域を餌場として集群する。しかし、餌料プランクトン豊度が低い年には噴火湾内から沖合の底層に回遊し始めるスケトウダラ幼魚群やホッコクアカエビを捕食対象として水深 200 m 以浅域にまで餌場を拡大する。

4. 索餌期から産卵期への移行期 (10 月末-11 月末) には生殖巣が急速に発達し、産卵態勢に入る雄が多くなり、浅海の産卵場に回遊する。雌の一部には産卵を始める個体もみられるが、産卵場に回遊する群はまだ少なく、主群は生殖巣熟度が雄より遅れているため、索餌場の水深 300-350 m の底層に棲息し、索餌期に比べると摂餌指数は低い、まだ摂餌活動が続けている。

文 献

- 1) 前田辰昭・高橋豊美・上野元一: 日水誌, 45, 1137-1142 (1979).
- 2) 前田辰昭・高橋豊美・上野元一: 日水誌, 46, 671-674 (1980).
- 3) 前田辰昭・高橋豊美・上野元一: 日水誌, 47, 741-746 (1981).
- 4) 上野元一・中村秀男・前田辰昭・平川英人: 日水誌, 41, 1237-1245 (1975).
- 5) 前田辰昭・高橋豊美・伊地知 誠・平川英人・上野元一: 日水誌, 42, 1213-1222 (1976).
- 6) T. NAKATANI and T. MAEDA: *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 47, 1115-1118 (1981).
- 7) I. HAMAI, K. KYUSHIN, and T. KINOSHITA: *Bull. Fac. Fish., Hokkaido Univ.*, 22, 11-29 (1971).
- 8) 遊佐多津雄: 北水研研究報告, 10, 1-15 (1954).
- 9) 高倉輝男: 日水誌, 20, 10-12 (1954).
- 10) 遠水研: ベーリング海およびカムチャツカ半島周辺海域のスケトウダラ資源の系統群の解明に関する研究 (昭和 46 年度中間報告), 北水研ほか, 3-16 (1972).
- 11) 遠水研: ベーリング海およびカムチャツカ半島周辺海域のスケトウダラ資源の系統群の解明に関する研究 (昭和 47 年度中間報告), 北水研ほか, 10-24 (1973).
- 12) 鈴木恒由: 北大水産学部研究彙報, 27, 137-144 (1976).
- 13) 吉田英雄・尹 泰憲: 北大水産学部研究彙報, 32, 329-337 (1981).
- 14) 北水研: 1977 年度用船調査但州丸乗船調査報告書, 14-18 (1977).
- 15) 前田辰昭・中谷敏邦・高橋豊美・上野元一: 水産海洋研究会報, 34, 81-85 (1979).
- 16) 前田辰昭・中谷敏邦・高橋豊美・上野元一: 水産海洋研究会報, 37, 29-33 (1980).