



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年周期
Author(s)	前田, 辰昭; 高橋, 豊美; 上野, 元一
Citation	日本水産学会誌, 47(6), 741-746 https://doi.org/10.2331/suisan.47.741
Issue Date	1981
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/38655
Rights	© 1981 公益社団法人日本水産学会
Type	journal article
File Information	takahashi1-8.pdf



噴火湾周辺海域におけるスケトウダラ成魚群の生活年周期^{*1}

前田 辰昭・高橋 豊美・上野 元一

(1981 年 3 月 31 日受理)

Annual life period of the Adult Alaska pollack in the Adjacent Waters of the Funka Bay, Hokkaido^{*1}Tatsuaki MAEDA,^{*2} Toyomi TAKAHASHI^{*2} and Motokazu UENO^{*2}

Once a month from February 1974 to February 1975, adult Alaska pollack *Theragra chalcogramma* (PALLAS) were caught by bottom gill nets at four definite stations in the adjacent waters of the Funka Bay, Hokkaido. The authors examined several biological factors of the Alaska pollack, density of the fish shoal, and distribution of the eggs. As a result, the annual life cycle of the adult Alaska pollack from February 1974 to February 1975 was divided into four periods as follows.

1) Spawning period, judging from the value of gonad index and the maturation stage of the adult Alaska pollack, was from December to March, and the peak in the period was from December to February.

2) Feeding period, judging from the value of feeding index, percentage of empty stomach and the value of liver index, was from May to October, and the peak was during July and August.

3) As the transitional periods, the terms from the end of spawning period to the beginning of feeding period and from the end of feeding period to the beginning of spawning period were assigned. The former was from the last of March to the last of April, and the latter was from the last of October to the last of November.

さきに、スケトウダラ *Theragra chalcogramma* (PALLAS) 成魚群の索餌期¹⁾と産卵期²⁾の生態の一端について述べたが、年間を通した生活様式については不明な点が多い。そのため、著者らはこの問題点を解明するために、1974 年から 1975 年に調査した結果に基づいて、外部環境である海況³⁾と餌料プランクトン⁴⁾の月別変化について検討した。

本報はそれらの外部環境と同一時期に Fig. 1 に示した地点で毎月 1 回底刺網を用いてスケトウダラの漁獲試験を実施して標本を採集した。得られた標本については生物測定をし、魚群が保有している生物学的要因の把握につとめた。また、前報の外部環境と魚群の生物学的要因の両面からスケトウダラの生活期の区分を検討したので報告する。

本研究の報告に当たり、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の方々に對し、また、標本採集や資料整理に多大の労を願った大原正志、宇佐美勝美、中尾博巳、小野秀悦の諸君に對して、衷心より厚く御礼申し上げる。

材料および実験方法

1974 年 2 月から 1975 年 2 月に至る期間に毎月 1 回 (10 月を除く) Fig. 1 に示した水深 400 m (St. 2), 300 m (St. 3), 350 m (St. 3'), 200 m (St. 4) および 100 m (St. 5) の定点でスケトウダラ成魚を対象とした底刺網 5~10 反を約 1 昼夜海底に設置して漁獲試験を行い、標本採集をした。Table 1 はそれらの 1 反当たり漁獲尾数 (CPUE) を示したものであるが、St. 3 と St. 3' が距離的に近く、かつ、水温、塩分および餌料プランクトンの種および分布量が類似しているため、毎月 1 回の調査に当っては、どちらか一方の調査だけしか行わなかった。そのため、本報では同一地点としてとり扱った。また、産卵期の 12~1 月には 12, 13, 15, 16, 17, および 27 地点などの産卵群が集中した地点も調査地点として加えた。なお、1974 年 4 月には毎年みられる現象であるが、海水中の懸濁物が底刺網に大量に付着し、標本採集が少なかったため、補足的に 1975 年 4 月に定置網で漁獲された標本を一部用いた。

^{*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—V (Ecological Studies on the Alaska pollack in the Adjacent Waters of the Funka Bay, Hokkaido—V).

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

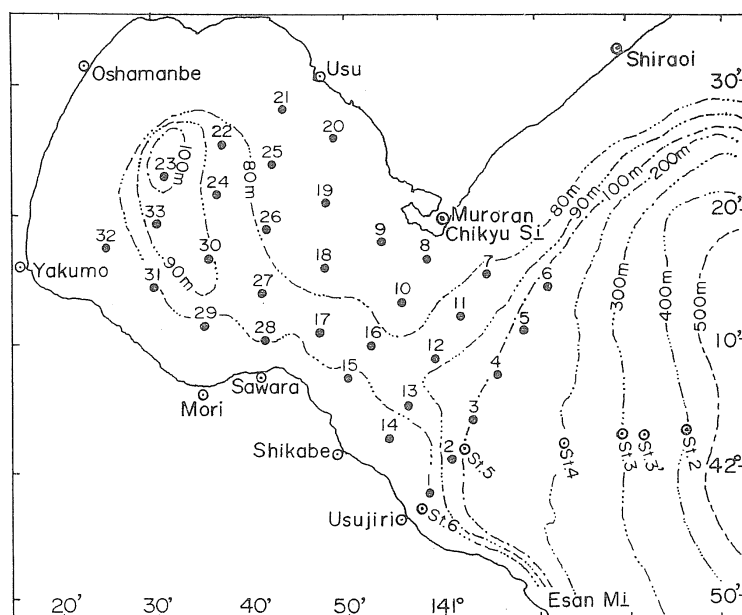


Fig. 1. Sampling stations in the adjacent waters of the Funka Bay from February 1974 to February 1975.

Table 1. Sex ratio and CPUE of numbers per tan of the Alaska pollack by the bottom gill-net in the adjacent waters of the Funka Bay

Position Depth (m)	St. 2 400	St. 3, St. 3' 300-350	St. 4 200	St. 5 100	13, 15, 17, 27 64-91	12, 16 80-86
Date	CPUE % of female	CPUE % of female	CPUE % of female	CPUE % of female	CPUE % of female	CPUE % of female
1974 Feb. 17-18		6.5 83.1	6.8 86.8	34.3 42.3		
Mar. 12-15		147.3 76.0	0	15.9 56.0		
Apr. 23-24	0	0.1	0	0		
May 21-22	0.2	9.1 61.1	4.3 72.0	6.5 65.0		
June 25-27	0.2	11.7 77.2	0.2 72.0	0		
July 23-24		8.2 64.0	160.9 72.3	0		
Aug. 27-28		35.2 57.3	226.4 74.4	0		
Sept. 26-27		60.6 51.0	30.6 71.3	44.0 50.0		
Nov. 19-20		51.2 65.8	5.4 33.3	1.0 80.0		
Dec. 19-20		107.0 76.3	43.6 35.5	0.2	77.2 33.9	
1975 Jan. 21-28		39.1 71.9	8.0 78.0	55.6 66.1		7.9 41.7
Feb. 24-25		9.0 66.7	4.8 58.3	1.2 16.7		

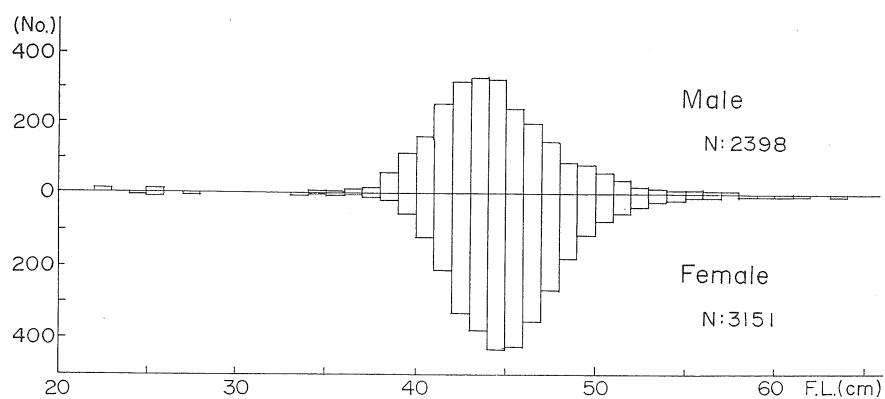


Fig. 2. Size composition of the Alaska pollack caught by the bottom gill-net from February 1974 to February 1975.

以上の地点などで得られた標本の体長（尾叉長）は月により、また、地点によって多少の差が認められたが、Fig. 2 に示すようにほとんどが成魚で、ほぼ 340~570 mm の範囲にあり、モードは雄で 420~450 mm、雌で 440~460 mm に出ている。これらの標本については生物測定を行い、成魚のみの水深地点別、雌雄別に生殖巣指数（生殖巣重量 $\times 10^2$ /体重）、生殖巣熟度（5段階方式¹⁾）、空胃率、摂餌指数（胃内容物重量 $\times 10^2$ /体重）、胃内容物の種とその出現頻度および肝臓指数（肝臓重量 $\times 10^2$ /体重）などを検討して成魚群の生物学的要因を捉え、これに基づいて魚群の生活期区分をした。

結 果

生殖巣指数および生殖巣熟度組成 Fig. 3 は生殖巣指数の月別変化を示したものであるが、雄は雌に比べて全般に指数が小さく、月別の変化も緩やかである。

雄の指数は3月から急低下し、5月に最低値を示している。その後徐々に上昇して11月にピークを示した後、2月にかけて緩やかに下降し始める。熟度組成は Fig. 4 のとおりで、5月に放精を終えた Stage 50 および放精後の回復期に当る Stage 20 が出現し始め、6月から9月までは Stage 20 が主体となっているが、Stage 30 が6月から出現し、11月に最も多くなる。また、11月にはすでに放精状態にある Stage 40 が産卵場になる St. 5 の 100 m 線を中心に増加し始めるが、全体としては 25.0% にすぎない。しかし、12~3 月には St. 5 を中心とした各水深帯で高い割合を示し、全体でも 80% に達した。Stage 50 は 12 月に 0.5% の低率で出現し始めるが、1~2 月でも 5~6% と少ない。しかし、1975 年 4 月に定置網で漁獲された標本はすべて Stag 50 で、Fig. 4 の 5 月でも Stage 40 は認められなかった。

一方、雌の生殖巣指数は 2~3 月に高い値を示しているが、4月に Spent 魚の Stage 50 の増加につれて指

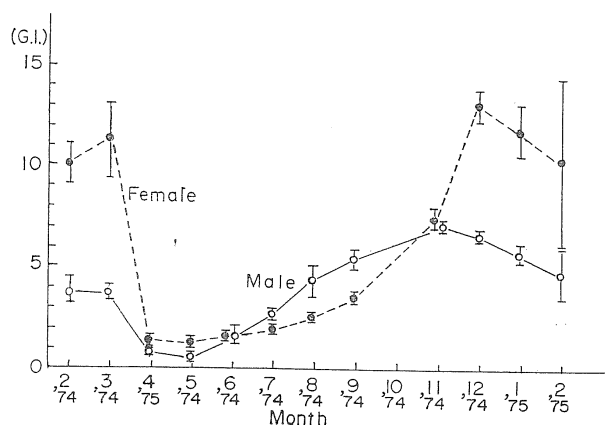


Fig. 3. Seasonal variations of mean gonad index (gonad weight $\times 10^2$ /body weight) of the Alaska pollack.

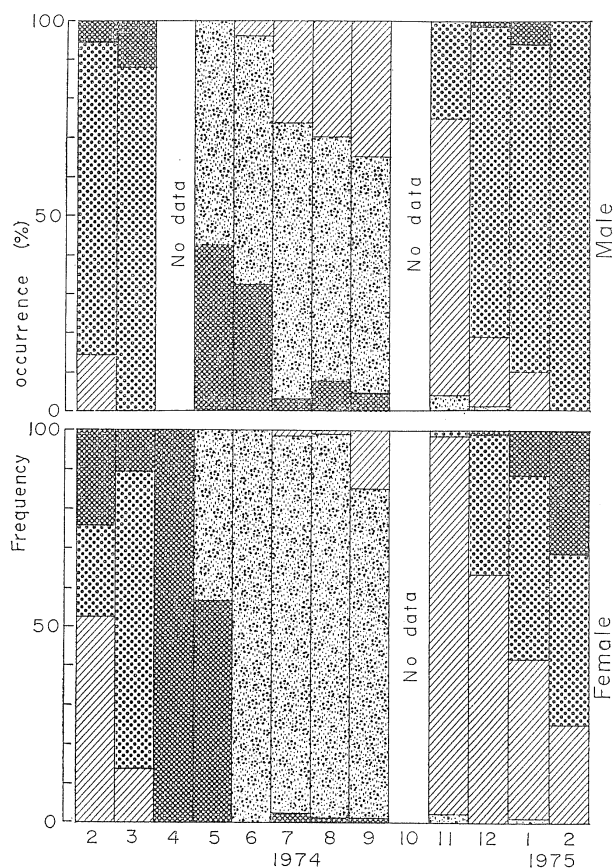
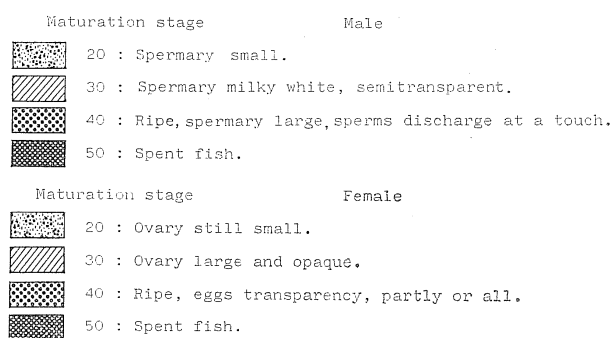


Fig. 4. Seasonal variations of the maturation stage of the adult Alaska pollack.



数も急低下し、雄の場合と同様、5月を底として徐々に回復に向かい、卵黄形成期の Stage 30 が増加する 9 月から 11 月にかけて急上昇し、透明卵をもつ Stage 40 が増加する 12 月にピークに達する。その後産卵の進行によって Stage 50 が増加し、指数も急激に低下し始める。

空胃率および摂餌指数 Fig. 5 は雌雄別の空胃率を示したものであるが、雄は雌に比べて空胃率が高い。これを月別にみると、9月から翌年 3 月にかけて高率を示し、特に 12~3 月に高い。これに対して、5~8 月は例外的な 6 月を除いて低い。6 月の空胃率が高い原因については Fig. 6 の胃内容物から明らかのように、主餌料の端脚類およびオキアミ類が、前報⁴⁾で述べたように分布

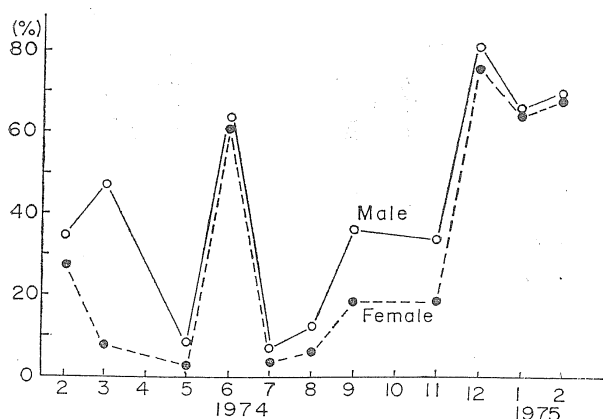


Fig. 5. Percentage of empty stomachs of the Alaska pollack.

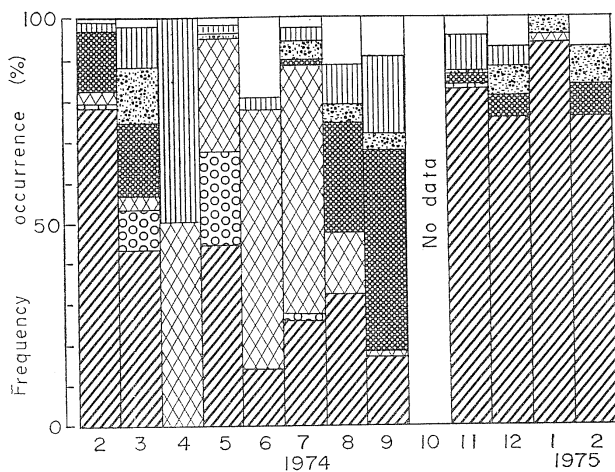
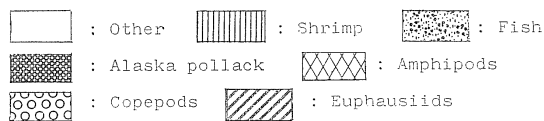


Fig. 6. Frequency occurrence of food organisms in stomach contents of the Alaska pollack.



量が少ない月であったことのほかに、スケトウダラ成魚を捕食していた大型アブラツノザメ *Squalus acanthias* (LINNÉ) が大量に漁獲されており、これらがスケトウダラの摂餌行動に影響を与えたものと考えられる。特に、アブラツノザメの分布がみられなかった 1973 年 6 月および 1975 年 6 月の場合は空胃率が 13.0%, 9.0% と低く、摂餌指数も 1.8 および 0.6 とともに 1974 年 6 月に比べて摂餌活動が盛んであったことから推察される。

一方、雌雄別の摂餌指数は Fig. 7 のとおりで、雄が雌に比べて概して低い。月別変化は雌雄とも 3~9 月に高い指数を示しているが、12~3 月に空胃率が高いことを考慮すると、摂餌量が多い時期は 7~8 月を中心とした 5~9 月であろうと推定される。

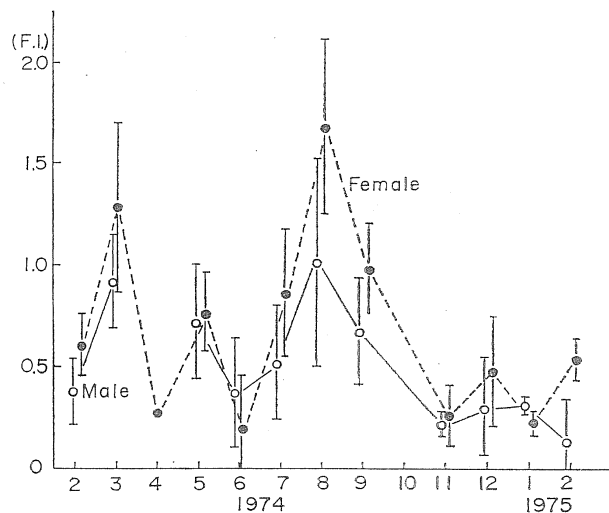


Fig. 7. Seasonal variations of mean feeding index (stomach contents weight $\times 10^2$ / body weight) of the Alaska pollack.

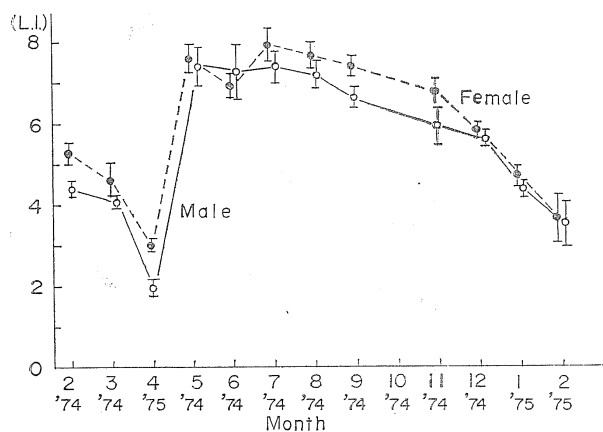


Fig. 8. Seasonal variations of mean liver index (liver weight $\times 10^2$ / body weight) of the Alaska pollack.

ただし、ここで扱った標本が約 1 昼夜海底に設置された刺網で漁獲されたものであるため、罾網後採集されるまでの胃内容物の消化の進行、罾網時刻の違いによる摂餌量の差異などが考えられる。したがって、採集標本が必ずしもその日の摂餌状態を正確に反映しているとは限らない。そこで、索餌期の確認のため、摂餌によるエネルギーの蓄積をする肝臓指数についてみよう。

肝臓指数 Fig. 8 は雌雄別の月別変化を示したものであるが、空胃率や摂餌指数の結果を反映して雄より雌の指数が高い。その変化は雌雄ともに極めて類似しており、2 月以降急低下し、4 月に最低値を示した後、5 月から急回復して 7 月にピークに達する。その後、9 月までは高水準を維持しているが、11 月から徐々に低下し、12 月から急減している。

考 察

以上述べた魚群の生物学的要因と漁獲から推定される魚群密度の結果に基づいて、スケトウダラの生活年周期について考察してみよう。

産卵期 生殖巣指数および生殖巣熟度組成からすると、産卵期は11～3月と推定されるが、Table 1に示すように、産卵群が100 m付近の産卵場に集中するのは水温の冷却期³⁾に当たる12～2月で、11月は漁獲が少なく魚探反応も希薄であったことから、実際産卵に参加している魚群量は少ないであろうと推定される。これは1973年11月の生殖巣指数および熟度組成²⁾からみても、1975年11月調査の反当尾数が4.4尾と少なく、NORPACネットの表層曳によるスケトウダラ卵が最も多い地点 (Fig. 1の16地点) で1 m² 当たり2個と同漁期の1～2月³⁾に比べて極めて少ないことから理解されよう。また、3月は底刺網による漁獲が少なく、魚探反応もマバラで魚群密度が低い、卵の分布量が多い。しかし、卵の発育 Stage は発生初期の桑実期までのものも多いが、産卵後の時間経過を示す Stage の進んだ原口閉鎖から孵化期までのものが主体であった。したがって、3月は12～2月に比べて産卵群は少ないが、産卵期と考えてよいであろう。

この海域の産卵期は北水研資料⁶⁾、伊藤外⁷⁾、著者らの1973年11月から1974年8月の調査²⁾などから、ほぼ1～2月を中心とした1～3月と考えられていた。しかし、林ら⁸⁾は1963年10月から1964年8月に調

査した結果から12月中旬から3月下旬に産卵活動をしていることを述べており、本報の調査期間の12月中旬の産卵群が Fig. 9に示すように、13～27地点に回遊しており、NORPACネットの水平曳によって採集された表層卵は最高1 m³ 当たり52個と少ないが、海底から表層までの鉛直曳では産卵盛期を示す1 m² 当たり2000個を超える地点もみられている。また、1977年以降の産卵が毎年12月中旬に最盛期に入っている。したがって、産卵期は年によって変動するが、1974年2月から1975年2月に至る期間では水温の冷却期³⁾に当る12月から3月で、最盛期は12月中旬から2月下旬と推定される。

索餌期 空胃率、胃内容物組成、摂餌指数などの結果によると、ベーリング海東部のような冬期間の冷却期における空胃個体の高率、摂餌指数の低下という極端な越冬現象⁹⁾は認められない。これは水温の冷却が北洋海域ほどきびしくないことと³⁾、餌料生物の現存量が年間を通して水深200～350 m付近に多いためであり⁴⁾、月別変化は大きい年間を通して摂餌している。しかし、摂餌指数は産卵期の12～3月には低く、7～8月を中心とした5～9月に水深200～350 m付近でオキアミ類、端脚類、スケトウダラ幼魚などを摂餌して高い指数を示している (Fig. 6)。また、肝臓指数も5月に急上昇して9月まで高水準を維持し、その後11月から低下している。本調査期間では10月の標本はないが、1972年9月末および1976年10月上旬の資料では空胃率の上昇がみられるものの、摂餌指数は浅海域から沖合に移動したスケトウダラ幼魚を捕食して高く、11月の空胃率の急

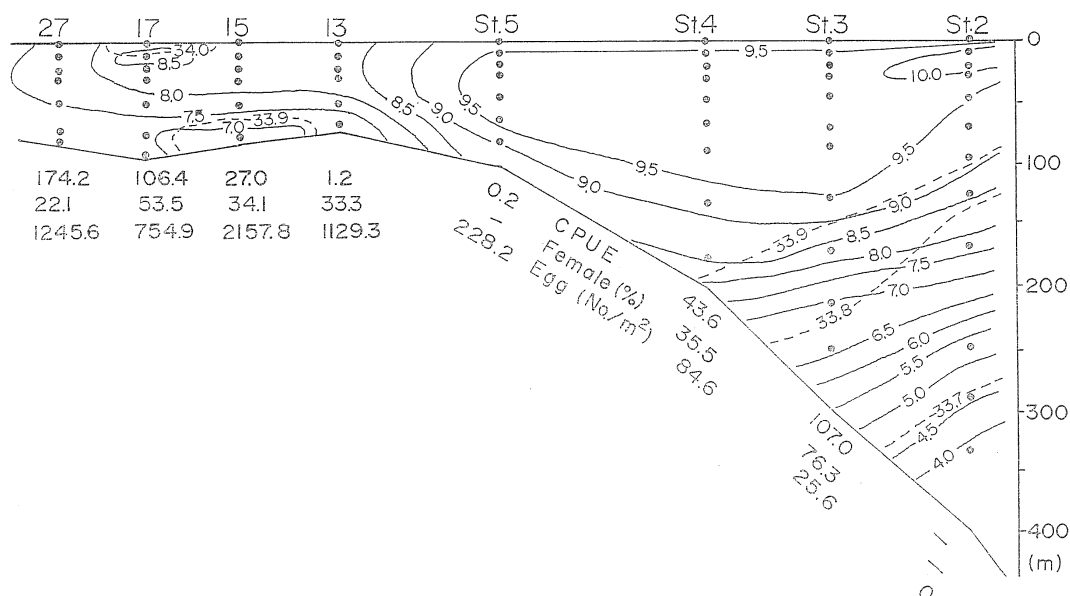


Fig. 9. Distribution of temperature and salinity in a vertical section, the catch per tan and sex ratio of the Alaska pollack caught by the bottom gill net, and number of the Alaska pollack egg per square meter obtained with a NORPAC net haul from the sea bottom to surface on December 16-20, 1974.

上昇、摂餌指数の急低下に比べて活発に摂餌活動をしているものと推察される。したがって、索餌期は7~8月を中心とした5~10月と推定される。

移行期 この海域における魚群の生活期は前述のように、海況³⁾や餌料プランクトンの分布⁴⁾からみて越冬現象は考えられないし、魚群の生物学的要因にも現われていない。したがって、林¹⁰⁾が指摘しているように、産卵期と索餌期に大別される。しかし、産卵末期の3月下旬から索餌期に至る4月末までと、索餌期末から産卵初期に至る11月は生殖巣熟度組成、空胃率および摂餌指数にみられるように、産卵態勢に入る群、産卵中のもの、産卵を終えたもの、摂餌している群などが混在しており、魚群の分布回遊を含めた生態面で大きな変化がみられる時期でもある。したがって、著者らは3月末から4月末を産卵期から索餌期への移行期、10月末から11月末を索餌期から産卵期への移行期と区分した。

要 約

1974年2月から1975年2月に至る期間に毎月1回底刺網を用いてスケトウダラを漁獲し、生物学的測定をした。それらのうち、成魚について生殖巣指数、生殖巣熟度組成、空胃率、摂餌指数、胃内容物および肝臓指数を検討し、魚群の分布密度やスケトウダラ卵の分布密度を含めて成魚群の生活期を考察した。

1. 産卵期は12月から2月を中心とした12~3月である。

2. 索餌期は7月から8月を中心とした5~10月である。

3. 産卵期と索餌期、索餌期と産卵期の間には分布回遊を含めた生態的に異なった魚群が混在している。したがって、3月末から4月末を産卵期から索餌期への移行期、10月末から11月末を索餌期から産卵期への移行期と区分した。

文 献

- 1) 上野元一・中村秀男・前田辰昭・平川英人：日水誌，**41**，1237-1245 (1975)。
- 2) 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)。
- 3) 前田辰昭・高橋豊美・上野元一：日水誌，**45**，1137-1142 (1979)。
- 4) 前田辰昭・高橋豊美・上野元一：日水誌，**46**，671-674 (1980)。
- 5) 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)。
- 6) 北水研・北水試・北海道区底魚資源研究集団：北海道資源調査要報，**6**，135 (1953)。
- 7) 伊藤小四郎・藤田 忠・林 成治・安川雅夫：北海道孵化場報告，**10**，133-144 (1955)。
- 8) 林 清・北浜 仁・鈴木梅二・遠藤 昇：北水試月報，**25**，2-11 (1968)。
- 9) 前田辰昭：水産海洋研究会報，**19**，15-32 (1971)。
- 10) 林 清：昭和44年度漁業資源研究会議底魚分科会北部ブロック会議議事録，水産庁漁業資源研究会議，余市，1970，pp. 60-71。