HOKKAIDO UNIVERSITY

| | |
|---|---|
| Title | 1971年から1972年の冬季におけるプリビロフ諸島北西水域のニシンの年令組成と底曳網による漁獲量の時刻変化について |
| Author(s) | 高橋, 豊美; 今田, 光夫 |
| Citation | 北海道大學水産學部研究彙報, 25(1), 47-54 |
| Issue Date | 1974-07 |
| Doc URL | https://hdl.handle.net/2115/23509 |
| Type | departmental bulletin paper |
| File Information | 25(1)_P47-54.pdf |

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

北大水産彙報
25(1), 47–54. 1974.

# 1971年から1972年の冬季におけるプリビロフ諸島北西水域のニシンの年令組成と底曳網による漁獲量の時刻変化について*

高橋豊美**・今田光夫***

# On the Age Composition and the Hourly Changes of the Catch of the Herring by the Trawl Net in the Northwestern Sea Area of the Pribilof Islands in the 1971/1972 Winter

Toyomi TAKAHASHI** and Mituo KONDA***

## Abstract

In this paper, on the basis of information obtained from the measurements of 6650 samples of herring, *Clupea pallasi* (Cuvier and Valenciennes), and the catch for each series of the trawl net operation in the northwestern sea area of the Pribilof Islands in the 1971/1972 winter, the authors studied their age composition, and the hourly changes of the catch. The materials were collected on the commercial boat "Akevono Maru No. 71" and "Akevono Maru No. 72" from November 1971 to January 1972. The results obtained are summarized as follows:

1) The samples were mainly composed of fish of age 5 and age 9 occurred in the relative warm year, fish of age 4 occurred in the cold year were few in number. The quantitative fluctuation among the year-class groups is reasonably due to the annual variation of the water temperature in the year when they were occurred.

2) Remarkable changes of the catch ratio of the adult herring were observed for one day. These changes suggest characteristics of diurnal changes in the density of distribution of the herring on the bottom layer.

The catch ratio respectively increased from 10 o'clock to 12 o'clock and from 06 o'clock to 08 o'clock in the latter half of November and all December. As a rule, the catch ratio remarkably decreased from 11 o'clock to 13 o'clock, and the occurrence frequency of the empty stomach decreased remarkably at the same time.

This suggests a decrease in the density of distribution of the adult herring on the bottom layer in connection with feeding activity.

## 緒　　言

ベーリング海東部海域における冬季ニシンの漁獲はソビエト連邦がプリビロフ諸島の北西水域で1961年に始めたが,[1)2)] わが国では1968年より商業的規模の冬季ニシン漁業を行なっている。ベー

* 本研究の一部は昭和47年10月，日本水産学会で講演発表した。

** 北海道大学水産学部漁場学講座
(*Laboratory of Fisheries Ecology, Faculty of Fisheries, Hokkaido University*)
*** 元北海道大学水産学部漁場学講座

リング海の底魚調査要報[3)4)5)] によれば，わが国における当水域のニシンの年間漁獲量は 1969 年 (1968 年 11 月～1969 年 10 月) では 4.5 万トン，1970 年および 1971 年では それぞれ 2.4 万トンで，そのうち 91% 以上が 11 月から 3 月までにスタン・トロールによって漁獲されている。

当水域は主としてヌニヴァック島周辺の浅海部，アラスカ半島の諸湾，およびブリストル湾の北東部等で産卵するニシンの越冬水域であると言われているが，[1)2)6)] このニシンの資源量に影響を及ぼす要因については知見がなく，また 1 昼夜における漁獲量の時刻変化についての報告も極めて少ない。

著者らは 1971 年から 1972 年の冬季にトロール船に乗船して資料の収集を行ない，その際に得られたニシンの年令組成を求め，各年級魚の出現頻度と発生年の水温状況を対比した。また 1 昼夜における漁獲量の変化を求め，これと摂餌行動との関係についても検討を加え，若干の知見を得たので報告する。

本研究に当り終始御指導を賜った本学部上野元一助教授，前田辰昭助教授，ならびに有益な御助言と御意見を賜った本学部辻田時美教授，久新健一郎教授，島崎健二助手に対し厚く感謝する。また試料の採集ならびに提供など種々の御協力をいただいた日魯漁業株式会社北方トロール部長越智善之氏，および第 71 あけぼの丸と第 72 あけぼの丸乗組員各位に対し，心からお礼を申し上げる。

## 試料および方法

標本は Fig. 1 に示すように 1971 年 11 月から 1972 年 1 月まで プリビロフ諸島の 北西水域 (水深 114～138 m) においてトロール船の底曳網によって得られたものである。それらは隔日に 1 度，1 回の曳網による漁獲物から約 300 尾を無作為に採集して体長 (尾叉長) を計測し，そのうち 100 尾については採鱗および生物測定を，40 尾については胃内容物の測定を行なった。年令は 1972 年春の満年令で示した。1 昼夜における漁獲量の変化は 1 日毎に各操業時毎の 1 時間曳網当り漁獲量を 1 日平均

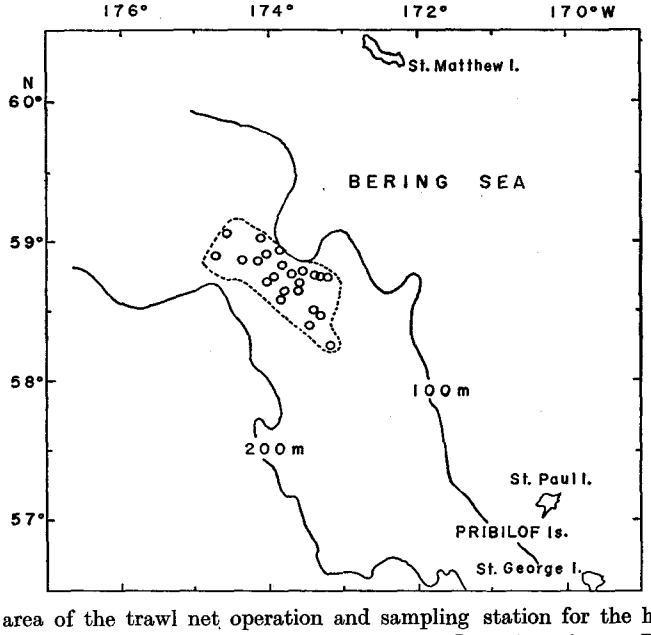


Fig. 1. Sea area of the trawl net operation and sampling station for the herring in the northwestern sea area of the Pribilof Islands from November 1971 to January 1972.
◌: Sea area of the trawl net operation ○: Sampling station

の1時間曳網当り漁獲量で割った値（漁獲比率）を単位時間に区分し，さらにこの方法によって求めた1日毎の資料を一緒にして各時刻毎の漁獲比率の平均値を算出して表現する方法[7]を用いた。なお漁獲されたニシンは商業規格に従って魚体の大きさ毎に分けているが，小型のグループを除くとほぼ年令4年以上であり，その成熟度指数（性殖腺重量×$10^2$/体重-性殖腺重量）は雌では2～11，雄では9～25であったのでこれを成魚として扱った。

## 結果および考察

**年令組成** Fig. 2は1971年11月22日より1972年1月9日までに得た標本の年令，および体長組成を示している。年令は2～12年にわたっているが，5年魚が約42%を占めて最も多く，6年魚が約16%，9年魚が約14%となっている。2～4年魚は少なく，それぞれ2%以下であった。このため体長組成では5年魚が主体となっている25～27cmに顕著なモードが認められ，また9年魚が中

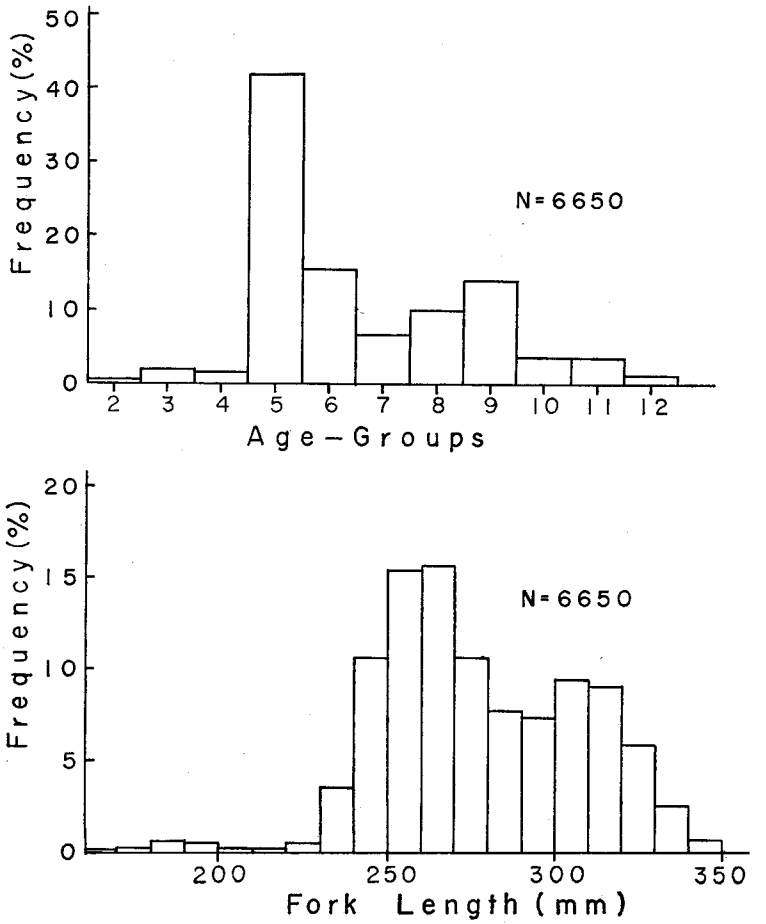


Fig. 2. Composition of the age-groups and the fork length of the herring caught in the northwestern sea area of the Pribilof Islands from late November 1971 to early January 1972.

心となっている 30～32cm の割合も比較的高かった。

ここで卓越している 5 年魚と 9 年魚はそれぞれ 1967 年と 1963 年に発生した年級群であるが，この両年は前田の報告[8] によると，ともにベーリング海の水温が比較的高温な年に当っている。また出現頻度の低い 4 年魚は 1968 年の低温な年に発生した年級群である。この現象はオホーツク海のニシンの場合にも見られており，[9] またベーリング海東部のロスケガレイについても指摘されているように，[10] 発生年の水温の高低が当水域におけるニシンの年級群の数量変動の要因として大きく影響しているものと推察される。このことは資源の数量変動を知る上からも重要な手がかりとして指摘することができよう。

**底曳網による漁獲量の時刻変化** Fig. 3, および Fig. 4 はそれぞれ 11 月後半と 12 月全般において 1 日に 4～9 回操業が行なわれた際，1 日毎に各網毎の曳網時刻（投網終了から揚網開始まで）と成魚の漁獲比率（各操業時の 1 時間曳網当り漁獲量/1 日平均の 1 時間曳網当り漁獲量）との関係を示している。これら各網毎の漁獲比率を 1 時間毎に区分して各時刻毎にその平均値を示したものが Fig. 5 (11 月後半)，および Fig. 6 (12 月) である。各時刻における漁獲比率の組成は正規分布を示さず，また比率が 0 の場合もあったので漁獲比率 (Cr) を Log(Cr+1) に変換して計算した。このため Fig. 5, および Fig. 6 の縦軸は Log(Cr+1) で表わしたが，実際の値 (Cr) も付け加えた。なお漁獲比率の平均値は 11 月後半では 6～14, 12 月では 8～22 の標本数より求めた。

Fig. 5 から 11 月後半における成魚の漁獲変化をみると，10 時より 12 時まで急激な上昇を示し，12 時より 13 時までに急激に低下するが，13 時より 10 時まではほとんど変化が認められなかった。また 12 月 (Fig. 6) では 06 時より 08 時まで急激に上昇しており，08 時より 11 時まではほとんど変化がなく，11 時から 12 時にかけて急激に低下する傾向が認められた。さらに 12 時より 06 時までは幾分不規則となっているが，漁獲比率は比較的低く平均値以下であった。漁獲比率の著るしい時刻変化は Fig. 3, および Fig. 4 に示したように 1 日のうちでも前述のような漁獲変化が認められることから，底層におけるニシン成魚の分布密度が日周的に変化することによる結果と判断される。以上から底層におけるニシン成魚の分布密度は 11 月後半には 10～12 時，12 月では 06～08 時に急激に上昇するが，一般に 11 時より 13 時までに急激に低下することが推察される。

次に Fig. 7 は 11 月 22 日より 1 月 25 日までに採集した成魚の摂餌量指数（胃内容物の湿重量 $\times 10^2$/体重）組成を半月毎に示したものである。11 月後半より 12 月後半での空胃率は 50～28% であり，摂餌量指数が 1.1 以上の標本も 2～30% 認められたことから，この期間は摂餌が行なわれてい

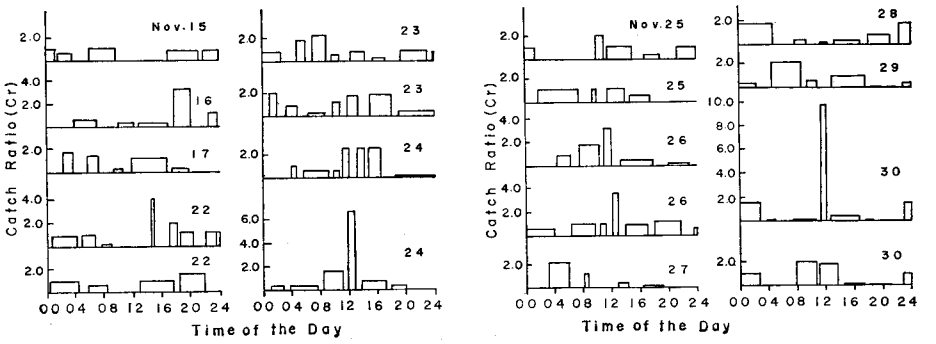


Fig. 3. Relation between the catch ratio of the adult herring and the time for each series of the trawl net operations in the latter half of November.

Catch ratio: $\frac{\text{C.P.U.E. for each series of the trawl net operation}}{\text{Mean of C.P.U.E. each day}}$

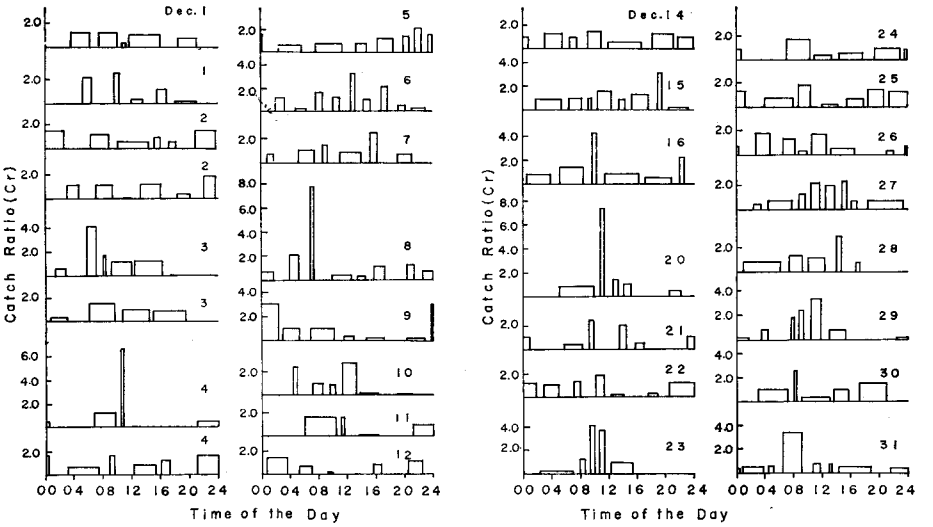


Fig. 4. Relation between the catch ratio of the adult herring and the time for each series of the trawl net operations in all December.

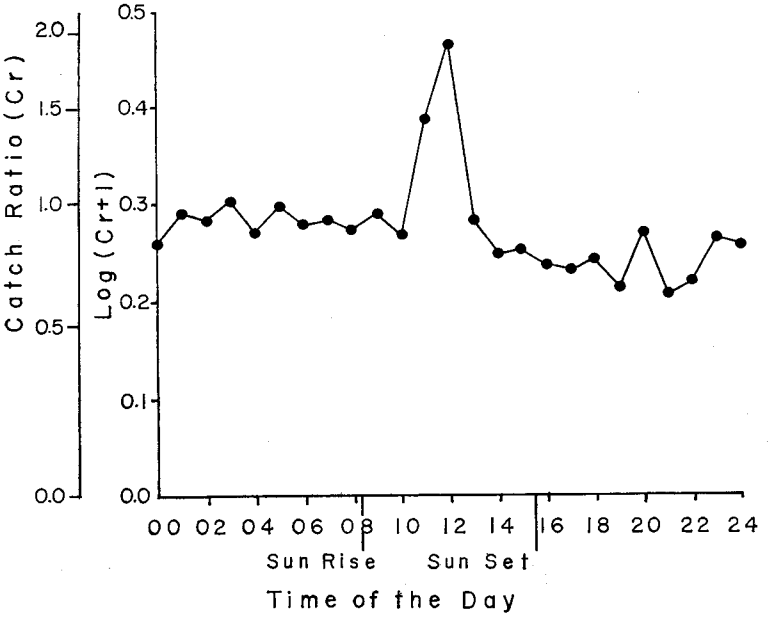


Fig. 5. Sequential changes of the mean catch ratio each time of the day for the adult herring in the latter half of November.

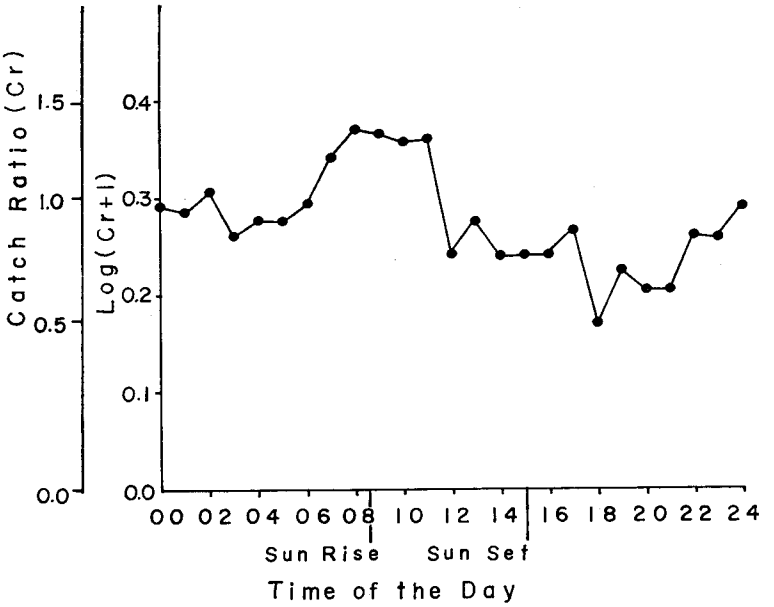


Fig. 6. Sequential changes of the mean catch ratio each time of the day for the adult herring in all December.

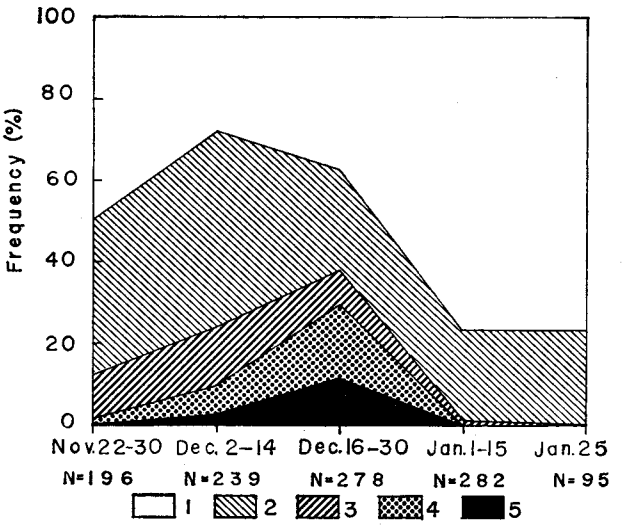


Fig. 7. Composition of the feeding index (weight of stomach contents $\times 10^2$/body weight) of the adult herring. (1): Empty (2): Less than 0.1 (3): 0.2–1.0 (4): 1.1–3.0 (5): More than 3.1

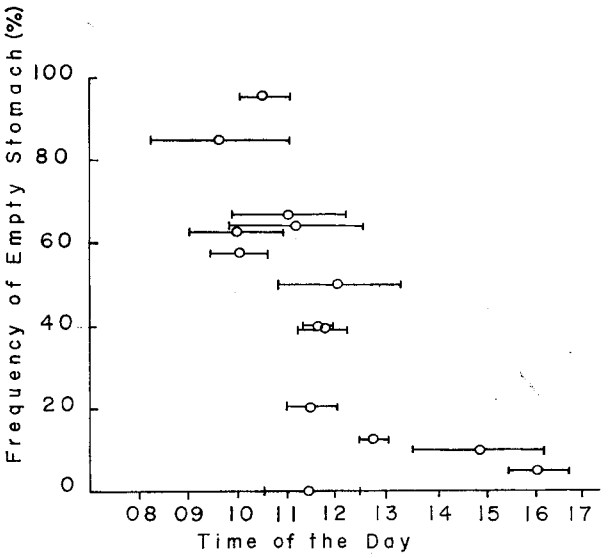


Fig. 8. Relation between the occurrence frequency of the empty stomach of the adult herring and the time for each series of the trawl net operations from the latter half of November to the latter half of December.
|—|: Time of the trawl net operation
○ : Medium time of the trawl net operation

るものと判断した。

また Fig. 8 は 11 月 22 日より 12 月 30 日までに標本の採集を行なった各操業時の曳網時刻とそれぞれの網でとられた成魚における空胃の出現頻度との関係を示している。空胃率は 10～11 時頃では高いが（約 60～95%），その後 13 時頃まで急激に低下する傾向が認められ，16 時頃では 5% 程度となっていた。このことから摂餌は 11 時頃から 13 時頃に始まったものと判断されるが，この時刻は漁獲比率が急激に低下する時刻とほぼ一致することから，底層におけるニシン成魚の分布密度が急激に低下する現象は摂餌行動と関連があるものと推察される。

以上に述べたような底層におけるニシンの分布密度の急激な変化はニシンの鉛直的な移動によるものか，または底層におけるニシンの集合，および拡散の結果であるかは明らかではないが，これに関してシャボネエフ[2] は音響測深機等による観察から当水域のニシンは冬季間のうち 12 月には明確な鉛直移動を行ない，通常 06～08 時より 14～15 時までは底層に分布し，夜間は海底より 80 m，あるいはそれ以上の高さまで達するとし，またタナエフ[11] は日照時間内（06～08 時より 14～18 時）には海底より 1～5 m の高さのところから 5～30 m の層に群を形成し，夜間には 30～70 m と広がり，密度がうすくなると述べている。ドウドニクら[1]，およびリパノフら[12] もほぼ同様に日中には底層に分布することを報告していることから，11 時より 13 時の間に見られる底層におけるニシン成魚の分布密度が急激に低下する現象は鉛直的には小さなもので，主として底層内における魚群の拡散の結果によるものとも考えられるが，今後，魚群探知機などの記録を併せ用いて明らかにしてゆきたい。

## 要　　約

1971 年 11 月から 1972 年 1 月までにトロール船の底曳網によって得られた試料に基づき，プリビロフ諸島北西水域における冬季ニシンの年令組成を求め，各年級魚の出現頻度と発生年の水温状況を

対比した。さらに底曳網による漁獲量の時刻変化を吟味し，これと摂餌行動との関係について検討した。

1) 年令組成は 2～12 年にわたっていたが，その中で比較的高温な年に当る 1967 年と 1963 年の年級魚が多く（5 年魚が約 42%，9 年魚が約 14%），また低温年であった 1968 年生れの 4 年魚の占める割合が少なかった（約 2%）ことから，発生年の水温の高低が当水域のニシンの年級群の数量変動の要因として大きく影響していると推察される。

2) 11 月後半，および 12 月における成魚の漁獲はそれぞれ 10～12 時，および 06～08 時に上昇し，一般に 11 時より 13 時までに急激に低下した。これら漁獲量の急激な変化は底層におけるニシンの分布密度が日周的に変化するためと考えられる。

3) 漁獲比率が低下した時刻と空胃の出現頻度が低下した時刻とがほぼ同時刻であることから，底層におけるニシン成魚の分布密度が急激に低下する現象は摂餌と関連があると推察される。

## 文　　献


1) Dudnic, Tu. I. and Usolitzev, E.A. (1964). ベーリング海東部のニシンについて．（油橋重遠訳）ソ連北洋漁業関係文献集（北洋資源研究協議会）**62**, 1–8.
2) Shaponeev, I.E. (1966). ベーリング海東部のニシンの生態および漁業について．（古瀬良訳）同誌 **73**, 73–97.
3) 水産庁生産部海洋第二課・水産庁遠洋水産研究所 (1970). ベーリング海底魚調査要報 **6**, 9–380.
4) 水産庁生産部海洋第二課・水産庁遠洋水産研究所 (1971). 同誌 **7**, 7–343.
5) 水産庁生産部海洋第二課・水産庁遠洋水産研究所 (1972). 同誌 **8**, 9–334.
6) Rumyantzev, A.I. and Daruda, E.A. (1972). ベーリング海東部の夏ニシン．（崎浦治之訳）日ソ漁業科学技術協力翻訳印刷文献（水産庁）ニシン・サンマ篇の **2**, 41–90.
7) 三島清吉・斎藤昭二・島崎健二 (1966). サケ・マスの鉛直的な日周移動の研究 -I. 表層流網による雛網傾向について (1). 日水誌 **32**, 922–930.
8) 前田辰昭 (1972). ベーリング海東部における 1969 年と 1970 年のスケトウダラ漁況について．日水誌 **38**, 685–691.
9) Turnin, B.B. (1968). オホーツクニシンの資源問題について．（高昭宏訳）ソ連北洋漁業関係文献集（北洋資源研究協議会）**82**, 17–32.
10) 前田辰昭 (1969). ベーリング海東部における底曳網漁場の研究 -III. ロスケガレイの年令と体長の組成について．日水誌 **35**, 251–257.
11) Tanaev, S.P. (1970). Osobennosti Promyslovykh Zimovalinykh Skoplenij Seligi v Vostochenoj Cheasti Beringova Morja. *Rybnoe Khozjajstvo*, **46**, 9–11.
12) Lipanov, V.G. and Shestopalov, P.I. (1961). Beringovomorskaja Seligi i Perspektivy ee Promysla. *Rybnoe Khozjajstvo*, **37**, 45–47.