

トロール混獲物からみた夏季の東部ベーリング海 における貝類相及びその環境について

永井達樹・須田明

Gastropodous and bivalvate (Mollusca) faunas in the trawl fishing ground of the eastern Bering Sea in summer with reference to their environment

Tatsuki NAGAI* and Akira SUDA**

In the present paper, the authors examined the distribution and faunas of Gastropoda and Bivalvia (Mollusca) species in the trawl fishing ground of the eastern Bering Sea in summer.

The materials for the study were collected by the grid surveys conducted by the Far Seas Fisheries Research Laboratory in 1970 and 1974 (Fig. 1). Trawl operations were carried out in the depth range between 14 and 375 meters by using the cod-end of 42 mm in internal mesh size.

The results are summarized as follows:

1. Thirty-six species and five subspecies of Gastropoda and 16 species of Bivalvia were identified and listed in Appendix Table 2.

2. The main habitat for each of the commercially important *Neptunea* species, *N. heros heros*, *N. ventricosa*, *N. pribiloffensis* and *N. lyrata lyrata* was clearly segregated from species to species as shown schematically in Fig. 2.

3. The sediments at the most part of the trawl stations are Sand and Silt (SS), or Sandy Mud or Muddy Sand (SMMS). However, no significant difference in occurrence of species was observed between SS and SMMS.

4. The distribution of the species obtained seemed to be related to the bottom water temperature. In this connection, the surveyed area can be divided into three water regions, such as Coastal water region (Cs), Cold water region (Co) and Deep-warm water region affected by the Alaskan Stream (D), according to the bottom water temperature. Hereupon, the authors classified all of the species obtained into the following four groups, that is, Coastal water species, Cold water species, Deep-warm water species and Wide distributional species (Table 2).

5. The main habitat of almost all the bivalves, such as *Cyclocardia crebricostata* and *Spisula polynyma*, was observed in the Coastal water region. Therefore, these species are regarded as the Coastal water group. The Cold water group, mainly consisted of gastropods, includes the most kind of species. In the Deep-warm water region, however, both the number of species and their relative abundances decreased. *Volutopsius trophonius* and *Beringius frielei* belong to the Deep-warm water species. *Neptunea ventricosa* and *Volutopsius harpa*, which adapted themselves to the cold water or to the warm water, may be classified as the Wide distributional group.

1976年11月18日受理 遠洋水産研究所業績 第152号

* 遠洋水産研究所 (Far Seas Fisheries Research Laboratory)

** 水産庁研究開発部 (Research and Development Division, Fishery Agency)

ベーリング海における従来の貝類研究は、分類学的研究が多数を占めていたが、近年 GOLIKOV (1963), GORYACHEV (1974), 永井 (1974) などによって産業的重要種であるエゾボラ属 (*Neptunea*) の分布と生態等に関する知見が整理されてきた。

この報告は、遠洋水産研究所が実施した東部ベーリング海大陸棚上での定型的トロール定点調査の際に混獲されたエゾボラ属を主体とする巻貝類及び若干の2枚貝類について、その分布並びに海洋環境と貝類相との関係を考察し、結果をとりまとめたものである。

なお、研究資料の収集にあたっては、当水研高橋善弥北洋底魚研究室長、同千国史郎博士をはじめ第3稲勢丸阿部春光船長、俊鷹丸角田精一船長ならびに乗組員の方々から数々の便宜と御援助をいただき、千国博士からはとくに貴重な研究標本の一部を提供していただいた。これらの方々への御厚意に対し改めて御礼申し上げます。また、この研究の取りまとめに当り、始終懇切な御指導と御鞭撻をいただき、さらに校閲の労をもとられた当水研底魚海獣資源部長池田郁夫博士に対し深謝の意を表す。このほか、当水研企画連絡室長水戸敏、同遠洋トロール資源研究室長佐藤哲哉、両博士からは研究の内容について数々の適切な助言と有益な御批判をいただいた。ここに記して厚く御礼申し上げます。

材料及び方法

1. 調査海域と使用漁具

調査は1970年7月と1974年5～6月との2回にわたって実施された。調査範囲はベーリング海東部大陸棚から傾斜面にかけての海域で、トロール操業は経緯度30分の間隔であらかじめ格子状に設定された調査定点で行われた。

このうち、第3稲勢丸(313トン、日魯漁業所属トロール船)による1970年の調査は、ほぼ170°W以東の

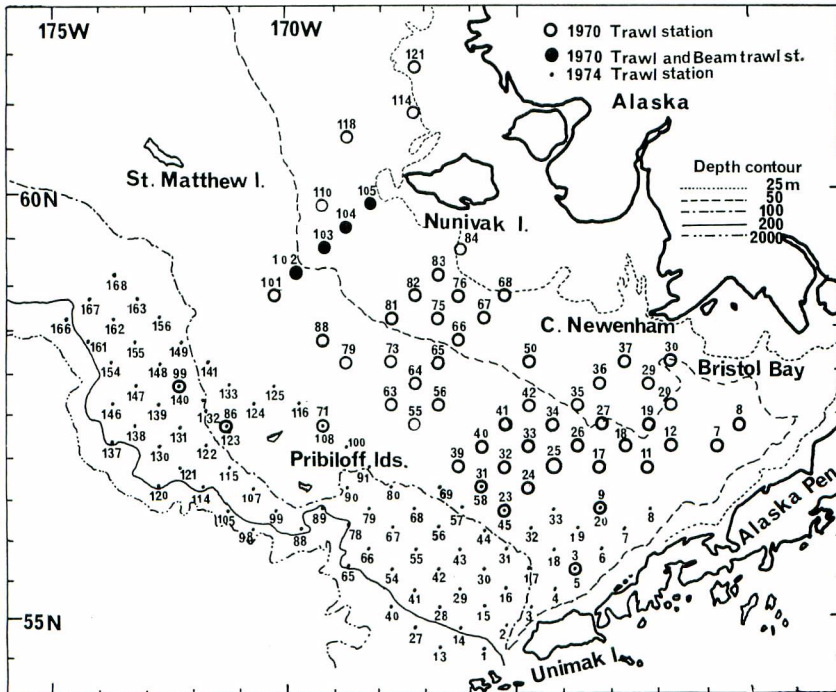


Fig. 1. Location and serial number of the trawl stations surveyed by the Inase Maru No. 3 in 1970 and by the Shunyo Maru in 1974.

100m以浅の水域で、また俊鷹丸(393トン、水産庁調査船)による1974年の調査は、ほぼ175°W以東の水深100~200mの陸棚上から、一部200m以深の陸棚傾斜面に及ぶより深い水域で実施された。

それぞれの調査定点の地理的配置は一括し図1に示した。トロール操業は1定点につき各1回行われ、1回当りのひき網時間は30分と定められた。この2度の調査で、4網のビーム・トロールを含めた合計209網のトロール操業が行われた。これらのトロール操業及び漁獲状況の詳細については、すでに千国(1971)及び山口(1975)の報告がある。両者の報告から本報に必要な操業位置、水深及び底水温などの記録を付表1の(a)及び(b)に引用した。

高橋(1971)によれば、調査に使用したトロール網は当業船が使用しているポリエチレン製2枚網を縮尺改造したもので、コードエンドの目合は内径で42mmである。また曳網時の袖網間隔はおよそ30m、同じく網口の高さは2m程度と言われている。なお千国(1970)が、この調査用トロール網と商業網との比較試験を行った結果によれば、カレイ類、カジカ類、ゲンゲ類、トクビレ類などの海底への依存度が強いと思われる魚類に対する漁獲性能は、調査用トロール網の方で高いことが知られている。なお、使用したビーム・トロールの仕様の詳細は千国(1971)の報告に示されている。

2. 標本の採集方法

1970年の調査に当っては、作業能力の問題もあって定性的調査に重点を置き、貝類の漁獲物は採集点ごとにすべての出現種を含めるように、その一部を標本として採集するとどめた。一方、1974年の調査では漁獲された貝類のすべてを採集し、採集点ごとに種別の個体数を計数した。

3. 貝種の査定

種の査定に当ってはABBOTT(1974)を基準とし、そのほか波部・伊藤(1965)、小菅(1972)およびエゾボラ属に関してはGOLIKOV(1963)をも参考にした。

エゾボラ属の大型種の査定に当っては、識別のむずかしいものがあり、若干の問題はあるが、基本型として次の4種が認められた。

Neptunea pribiloffensis (DALL, 1919) (Plate I, Fig. 1 参照)

Neptunea lyrata lyrata (GMELIN, 1791) (Plate I, Fig. 2, 3 参照)

Neptunea heros heros (GRAY, 1850) (Plate I, Fig. 4, 5 参照)

Neptunea ventricosa (GMELIN, 1791) (Plate I, Fig. 6 参照)

著者の観察によれば、*N. l. lyrata*のうちGOLIKOVが*N. lyrata*, var. *phoenicea* (GOLIKOV 1963; Pl. 19, Fig. 3)としたものはPribiloff諸島の北西海域に多く、*N. l. lyrata* (同; Pl. 19, Fig. 2)は南東海域でのみ採集されたが、ABBOTT(1974)はこれらを区別していないので、本報でも両者を同一亜種に含めた。

このほか、次の3属については、査定の際識別を行わなかったり、考察の際に適宜まとめて示したことがある。

Boreotrophon 属：*B. beringi* (DALL), *B. pacificus* (DALL) 及び *B. rotundatus* (DALL) の3種が区別されていない。

Beringius 属：*Beringius* spp. としたものの大部分は、*B. behringii* (MIDDENDORFF)であったが、このほか *B. kennicotti incisus* (DALL) と *B. marshalli* (DALL) とが若干含まれている。

Serripes 属：*Serripes* spp. には *S. groenlandica* (BRUGUIÈRE) と *S. laperousii* (DASHAES) とが含まれている。

結果及び考察

1. 出現種と漁獲水深

1970年及び1974年の2度の調査で漁獲された貝種は巻貝で8科36種と5亜種、2枚貝11科16種の計19科52種と5亜種とであった。これらの種類別定点別漁獲状況を付表2の(a)及び(b)に示した。

各出現種の地理的分布状況の検討に当っては、それぞれの定点別出現個体数の資料に基づいて、まず種によ

Table 1. Summary of relative abundance and depth range of Gastropoda and Bivalvia species obtained from the trawl surveys.

Species	Relative abundance*	Depth range (m)	Species	Relative abundance*	Depth range (m)
GASTROPODA			BIVALVIA		
Family Naticidae			Family Volutidae		
<i>Lunatia pallida</i> (BRODERIP & SOWERBY)	U	40-80	<i>Plicifusus arcticus</i> PHILIPPI	U	80 <
<i>Natica clausa</i> BRODERIP & SOWERBY	U	50-110	<i>Arctomelon stearnsii</i> DALL	R	200 <
Family Cymatiidae			<i>A. s. ryosukei</i> HABE & ITO	R	200 <
<i>Fusitriton oregonensis</i> (REDFIELD)	C	80 <	BIVALVIA		
Family Buccinidae			Family Mytilidae		
<i>Buccinum scalariforme</i> MÖLLER	R	80-160	<i>Musculus niger</i> (GRAY)	R	60-80
<i>B. angulosum</i> GRAY	U	60-100	Family Carditidae		
<i>B. oedematum</i> DALL	C	40-200	<i>Cyclocardia crebricostata</i> (KRAUSE)	O	70 >
<i>B. pemphigus orotundum</i> DALL	C	60-100	Family Cardiidae		
<i>Volutopsis melonis</i> (DALL)	U	100 <	<i>Serripes</i> spp.	C	80 >
<i>V. harpa</i> (MÖRCH)	U	60 <	<i>Clinocardium ciliatum</i> (FABRICIUS)	R	60-90
<i>V. trophonius</i> (DALL)	R	120 <	Family Mactridae		
<i>V. regularis</i> (DALL)	R	110-140	<i>Spisula polynyma</i> (STIMPSON)	C	50 >
<i>V. middendorffi</i> (DALL)	U	60 <	Family Solenidae		
<i>V. fragilis</i> (DALL)	U	60 <	<i>Siliqua alta</i> (BRODERIP & SOWERBY)	U	40 >
<i>Beringius frielei</i> (DALL)	R	220 <	Family Tellinidae		
<i>Beringius</i> spp.	U	70-140	<i>Tellina lutea</i> WOOD	R	40 >
<i>Colus nobilis</i> (DALL)	U	100 <	<i>Macoma calcarea</i> (GMELIN)	U	40-90
<i>C. hypolispus</i> (DALL)	U	60-120	* Relative abundance is classified into four categories according to the catch composition in number, A: Abundant, more than 10%, C: Common, between 5% and 10%, U: Uncommon, between 1% and 5%, R: Rare, less than 1%.		
<i>Neptunea heros heros</i> (GRAY)	A	40-100			
<i>N. ventricosa</i> (GMELIN)	C	30-140			
<i>N. lyrata lyrata</i> (GMELIN)	A	80-200			
<i>N. pribiloffensis</i> (DALL)	A	80-200			
<i>N. communis communis</i> (MIDDENDORFF)	U	40-110			

る出現水深の異同を調べた後に、各貝種を全漁獲物中に占める割合によって4つの段階に分けた。結果は表1に示す通りである。

2枚貝の出現水深についての著者らの調査結果は、井上・佐竹(1967)が行った58°30'N以南、167°W以東の南東部ベーリング海におけるドレッジによる調査結果とよく一致している。

表1によれば、出現貝種の多くでその分布が比較的狭い特定的水深範囲内に限られていることがわかる。例としてカミオボラ属とエゾボラ属のうち、大型で産業的にも有用な種の地理的分布の詳細について述べる。

カミオボラ属のメロンボラとタテゴトナシボラの分布域は異なる。すなわちメロンボラの分布域がPribiloff諸島の東側100m以深であるのに対して、タテゴトナシボラはその水域以外の60m以深に限られていた。

エゾボラ属の大型種には前述の4種が含まれ、それらを合わせた漁獲量は1974年のトロール調査での貝類

漁獲物の60%を占めていた。そのうち *N. h. heros* は水深40~100mの範囲に広く分布していたが、コブシエゾボラの出現は30~140m深で、多くは *N. h. heros* の出現範囲の深浅両外縁に沿って漁獲された。またマルエゾボラと *N. l. lyrata* は上記2種より若干深みにかたより、主として80m以深に出現した。この両

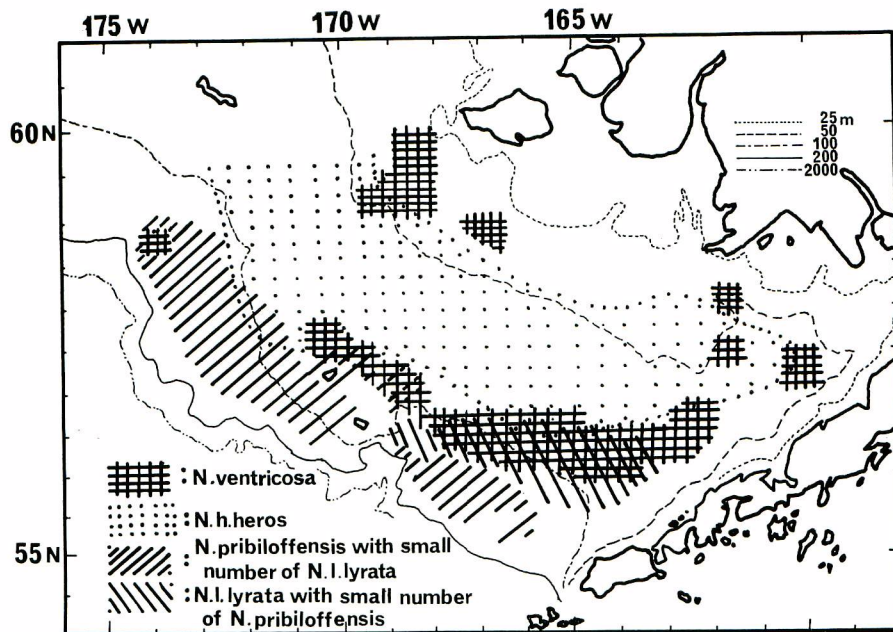


Fig. 2. Schematic distribution of the four large *Neptunea* species in the eastern Bering Sea estimated from the grid trawl surveys in 1974.

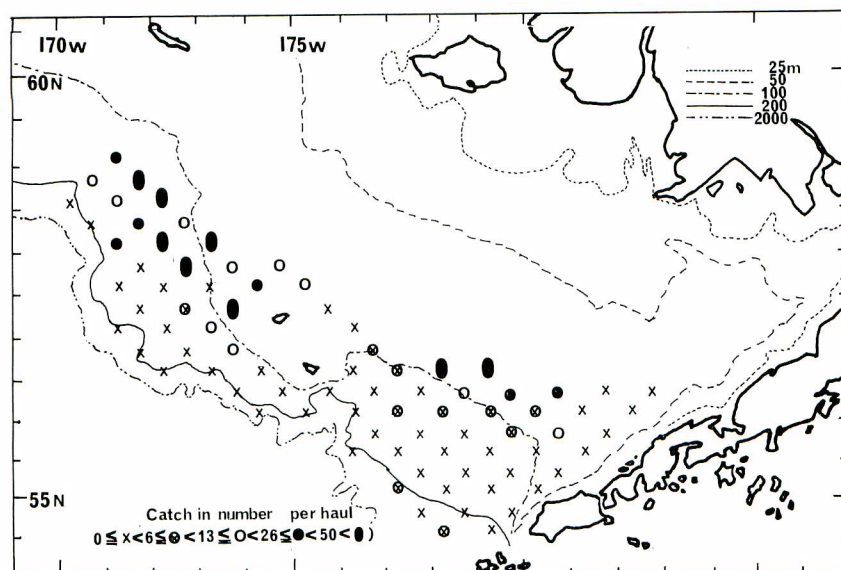


Fig. 3. Distribution of (catch in number per haul) the four large *Neptunea* species combined in 1974.

種の採集域は大部分重複していたが、概して Pribiloff 諸島以東の 100m 以浅では *N. l. lyrata* が多く、それ以外の水域ではマルエゾボラが多く観察された。以上の所見に基づいて、エゾボラ属の大型 4 種の地理的分布を模式的に描いたのが図 2 である。

また、1974 年のトロール調査でのこれら大型 4 種をこみにした 1 ひき網当り漁獲個体数を図 3 に示した。

これによれば、大型エゾボラ属の豊度が比較的高い値を示すのは、水深 80~110m 範囲で、分布の中心は Pribiloff 諸島をはさんだ東西の両水域に 2 分されていることがわかる。

2. 底質との関係

底質と貝類分布との関係を調べるために、FRAZER *et al.* (1972) が示した底質図(図 4) とトロール調査による定点別出現個体数の資料とを種別に対応させて検討した。

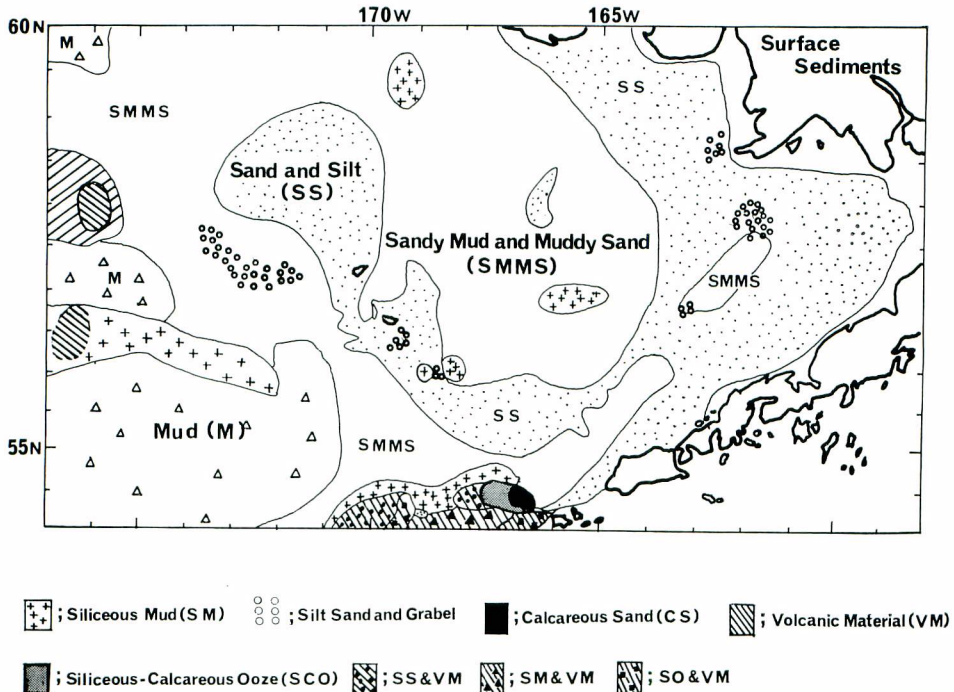


Fig. 4. Sediments in the eastern Bering Sea (after FRAZER *et al.*, 1972)

その結果、巻貝ではウスイロタマガイが Sand and Silt (SS) よりも Sandy Mud or Muddy Sand (SMMS) に多くみられたが、その他の巻貝では底質依存について明らかな傾向は認められなかった。一方、2 枚貝ではコケライシカゲガイ、ナガウバガイ、オオミゾガイ及びケショウシラトリガイなどは SMMS に多く、またベニサラガイの多くは SS に出現する傾向が認められるなど、底質による種の分離は巻貝に比べてより明瞭であった。

底質依存について、この両者の差は食性の違いに関係が深いと思われるが、この点については今後の詳細な研究が必要である。

3. 底水温との関係

ある貝種の出現が比較的狭い特定の水深範囲にみられたことはすでに指摘したが、ここでは水深だけでなく、これと密接な関係をもつ底水温との関係について考察する。

1970 年及び 1974 年の調査期間における底水温分布を概観すると、東部ベーリング海大陸棚で広い範囲を占める水深 50m から 120~150m の水域には $-1\sim 3^{\circ}\text{C}$ の冷水が存在する。この冷水を はさんで 沖合には $3\sim 4^{\circ}$

Cの比較的高温域が周年にわたって存在する。一方50m以浅では等温線と等深線が平行し、水深20mにおける底水温10°Cから水深50mにおける3°Cという水温傾度が大きな高水温域が夏季に形成される。

これらの3水域を図に模式的に示したが、それぞれ冷水域(Cold water region)、沖合温水域(Deep-warm water region)及び沿岸域(Coastal water region)と呼び、大谷(1969)の分析結果とほぼ一致する。ちなみに大谷によれば、沿岸域は大気との熱交換が最も激しい海域であり、冷水域は冬季の冷却の影響を夏季にも持ち続けている海域、沖合温水域は Alaskan Stream 系水の影響を受ける海域と言われている。

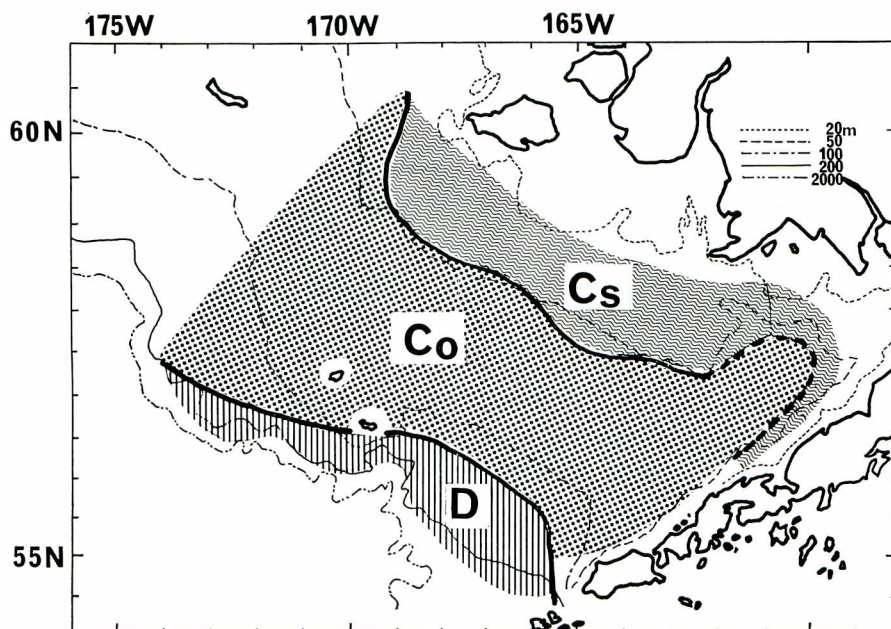


Fig. 5. Domain of the water regions classified by the depth of water and the bottom water temperature in the summer of 1970 and 1974 (Cs: Coastal water region, Co: Cold water region, D: Deep-warm water region).

つぎに定点別出現個体数を種別に図5の模式図に対応させ、主分布域と水域との関係を調べた。

この結果は表2に示したが、沿岸域にはオオマルフミガイ、ナガウバガイなどの2枚貝がみられ、冷水域にはエゾボラ属の貝種のほか、コブシカミオボラ、ウネナガバイ、2枚貝ではケショウシラトリガイなどがみられた。また、沖合温水域にはメロンボラ、ヒレカミオボラ、ヒメナガバイなどが出現した。これらとその環境としての水域名にちなんで、それぞれ Coastal water species, Cold water species 及び Deep-warm water species とした。

また、種によっては冷水域内の一部分にのみ分布するものや、2つ以上の水域にまたがって分布するものなどがある。たとえば、マルエゾボラと *N. l. lyrata* の主分布域は冷水域の中でも沖合温水帯に沿った比較的水温の高い(1~3°C)ところに多く、*N. h. heros* は低温域に多い。また、*N. h. heros* の分布域の深浅両外縁に出現したコブシエゾボラは、水温適応の幅が広く沿岸域にも冷水域にも分布するが、*N. h. heros* ほどの低温域には出現しない。このように2つの水域に出現する種は Wide distributional species とした。

以上のように、ベーリング海東部の大陸棚上の各水域には、それぞれの水域に特有の種と Wide distributional species とが組み合わさった特徴的な貝類相が構成されている。

Table. 2. Faunal groups of Gastropoda and Bivalvia species in connection with physical properties of water region in the eastern Bering Sea in summer.

Faunal group and its environments	Species
Coastal water group Bottom water temperature; warmer than 3°C Depth range; shallower than 50m	<i>Cyclocardia crebricostata</i> (オオマルフミガイ), <i>Serripes</i> spp., <i>Spisula polynyma</i> (ナガウバガイ), <i>Siliqua alta</i> (オオミゾガイ), <i>Tellina lutea</i> (ベニサラガイ)
Cold water group Bottom water temperature; between -1° and 3°C Depth range; between 50m and 120 or 150m somewhere	<i>Lunatia pallida</i> (ウスイロタマガイ), <i>Natica clausa</i> (キタタマガイ), <i>Buccinum pemphegus orotundum</i> , <i>B. scalariforme</i> (チヂワエゾバイ), <i>B. angulosum</i> (カドバリバイ), <i>Volutopsius fragilis</i> (コブシカミオボラ), <i>V. castaneus</i> (チャイロカミオボラ), <i>Beringius behringii</i> (ウネナガバイ), <i>Neptunea heros heros</i> , <i>N. l. lyrata</i> , <i>N. pribiloffensis</i> (マルエゾボラ), <i>N. communis communis</i> (ホッキョクエゾボラ), <i>Musculus niger</i> (クロタマエガイ), <i>Clinocardium ciliatum</i> (コケライシカゲガイ), <i>Macoma calcaria</i> (ケショウシラトリガイ)
Deep-warm water group Bottom water temperature; between 3° and 4°C Depth range; deeper than 120 or 150m somewhere	<i>Fusitriton oregonensis</i> (アヤボラ), <i>Volutopsius melonis</i> (メロンボラ), <i>V. trophonius</i> (ヒレカミオボラ), <i>V. regularis</i> (セイタカカミオボラ), <i>Beringius frielei</i> (ヒメナガバイ), <i>Arctomelon stearnsii</i> (ホクトボラ), <i>A.s. ryosukei</i> (オーロラボラ), <i>Aforia circinata</i> (ヤゲンイグチ)
Wide distributional group Water region occurred in parentheses	<i>Buccinum oedematum</i> (オオシワエゾバイ, Co & D), <i>Volutopsius harpa</i> (タテゴトナシボラ, Co & D), <i>Neptunea ventricosa</i> (コブシエゾボラ, Cs & Co), <i>Colus hypolisus</i> (ツムガタバイ, Co & D), <i>Plicifusus arcticus</i> (Co & D)

要 約

ベーリング海東部大陸棚において、遠洋水産研究所が定型的に実施しているトロール定点調査によって漁獲された巻貝及び若干の2枚貝の分布並びに分布と底水温との関係を検討した結果、次の知見を得た。

(1) トロール調査は1970, 1974 両年にわたって行われ、水深14~375mの範囲にわたって格子状に設定された調査点で209回のトロール操業と4回のビーム・トロールによる曳網を行った。その漁獲物は、巻貝8科36種と5亜種、2枚貝11科16種、計19科52種及び5亜種を数えた。

(2) エゾボラ属(*Neptunea*)では、*N. h. heros*が40~100mに広く分布し、マルエゾボラと*N. l. lyrata*はそれに深に多く分布する。また、コブシエゾボラは*N. h. heros*の深浅両外縁にのみ分布する。このようにエゾボラ属の大型4種はそれぞれ主分布域を異にしており、これを図2に模式的に示した。

(3) 調査水域の底質は、一般にSand and Silt (SS)とSandy Mud or Muddy Sand (SMMS)とから成っていると思われるが、この2つの底質の間では、底質による出現種の違いはとくに認められない。

(4) 貝類の出現と底水温の間には明らかな相関が認められる。すなわち、調査海域を底水温の分布から沿岸域、冷水域及び沖合温水域に区分し(図5)、種の主分布域がいずれの水域にみられるか検討した。この

結果(表2),沿岸水域にはオオマルフミガイ,ナガウバガイなどの2枚貝が多く,冷水域ではエゾボラ属をはじめとして巻貝が多く,またケショウシラトリガイなど2枚貝も若干分布し,漁獲された種類が最も多かった。沖合温水域ではヒレカミオボラ,ヒメナガバイなどが分布し,種類数と相対豊度が共に減少する。なお,2つ以上の水域にまたがる広域分布種としてはコブシエゾボラ,タテゴトナシボラなどがあげられる。

文 献

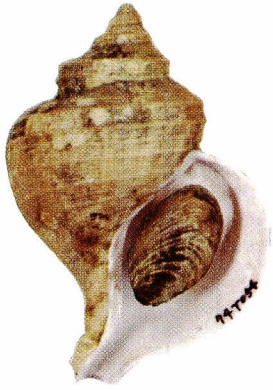
- ABBOTT, R. T. 1974: American seashells (2nd ed.). 663pp., Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- 千国史郎 1970: ベーリング海の大陸だなにおけるトロール定点調査漁具の漁獲特性について. 遠水研報告, (3), 259-270.
- 千国史郎 1971: 第3稲勢丸による北洋底魚生物調査報告(1970年). 175pp., 遠洋水産研究所.
- FRAZER, J. Z. *et al.* 1972: Surface sediments and topography of the North Pacific. IMR Technical Report Series TR-28, 29, Geologic Data Center, Scripps Institution of Oceanography.
- GOLIKOV, A. N. 1963: Prosobranchiate molluscan genus *Neptunea* Bolten. Mollusca, 5 (1), 183 pp., 28 pls. (油橋・平野他訳, 1972: *Neptunea* Bolten 属腹足類軟体動物. 日ソ漁業科学技術協力文献, ツブ篇, 328 pp., 28 pls., 水産庁)
- GORYACHEV, V. N. 1974: The distribution of species from the genus *Neptunea* Bolten (Mollusca, Gastropoda, Prosobranchia) in the Bering Sea. All-Union Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (UNIRO), Vol. 99, 133-142 (in Russ. with Eng. Abstract).
- 波部忠重, 伊藤潔 1965: 原色世界貝類図鑑(Ⅰ), 北太平洋編. viii+(2)+176 pp., 56 pls., 保育社, 大阪.
- 井上正昭, 佐竹俊孝 1967: ベーリング海城南東部の底質と底棲動物相. 佐々保雄教授還暦記念論文集, 123-134, 北海道大学理学部.
- 小菅貞男 1972: W. H. DALL 記載の貝類模式標本写真集(北・西太平洋産巻貝類). (3)+(3) pp., 29 pls., 自費出版, 東京.
- 永井達樹 1974: 東部ベーリング海におけるつづ漁業資源の研究—I. 遠水研報告, (10), 141-156.
- 大谷清隆 1969: Bering 海東部の陸棚水の海洋構造と海水について. 北海道大学水産学部研究彙報, 20(2), 94-117.
- 高橋善弥 1971: 河内丸による北洋底魚生物調査報告(1966年). 61 pp., 遠洋水産研究所.
- 山口閑常 1975: 俊鷹丸による北洋底魚生物調査報告(1974年). 74 pp., 遠洋水産研究所.

Explanation of Plate I

- Fig. 1.** *Neptunea pribiloffensis* (DALL, 1919) マルエゾボラ
Figs. 2, 3. *Neptunea lyrata lyrata* (GMELIN, 1791)
Figs. 4, 5. *Neptunea heros heros* (GRAY, 1850)
Fig. 6. *Neptunea ventricosa* (GMELIN, 1791) コブシエゾボラ

× 3/7

Plate I



1



2



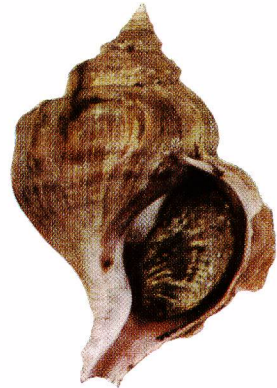
3



4



5



6

Appendix Table 1. Check list of trawl operations.

(a) Inase Maru No. 3, 1970

Station No.	Date	Starting position Lat. N Long. W		Depth (m)	Bottom temperature (°C)	Station No.	Date	Starting position Lat. N Long. W		Depth (m)	Bottom temperature (°C)
1	July 2	55-09	164-44	102	5.1	46	July 11	57-07	166-45	76	0.7
2	2	55-38	163-43	86	2.3	47	11	57-23	166-16	70	1.3
3	2	56-07	162-46	82	2.3	48	11	57-35	165-50	58	1.8
4	3	56-23	162-15	75	2.9	49	11	57-50	165-22	46	3.8
5	3	56-37	161-45	83	2.7	50	12	58-10	164-45	40	5.5
6	3	56-53	161-15	66	3.3	51	12	58-29	164-08	30	6.2
7	3	57-10	160-44	60	3.5	62	12	19-07	163-45	23	7.3
8	3	57-22	160-15	57	4.4	53	12	58-53	163-14	19	7.2
14	4	57-42	160-48	54	4.1	52	12	58-37	163-43	32	6.1
13	4	57-23	161-15	60	3.2	61	13	58-53	164-15	31	6.4
12	4	57-09	161-42	49	4.6	60	13	58-37	164-45	32	5.7
11	4	56-54	162-15	58	2.7	59	13	58-22	165-15	40	5.1
10	4	56-40	162-41	76	2.5	58	13	58-09	165-42	46	3.7
9	5	56-30	163-15	82	1.9	57	13	57-56	166-10	61	2.0
17	5	56-53	163-16	70	1.8	56	14	57-35	166-50	70	0.5
18	5	57-06	162-49	58	1.9	55	14	57-22	167-15	74	1.6
19	5	57-22	162-16	50	3.6	63	14	57-37	167-45	70	1.0
20	6	57-38	161-45	49	4.5	64	14	57-52	167-15	67	0.8
21	6	57-52	161-15	42	5.1	65	14	58-07	166-46	59	1.7
30	6	58-08	161-45	53	6.7	66	15	58-23	166-15	47	3.4
29	6	57-52	162-18	46	5.1	67	15	58-38	165-45	40	4.8
28	6	57-37	162-45	48	4.5	68	15	58-52	165-17	28	5.9
27	7	57-23	163-14	53	3.0	69	15	59-07	164-45	25	6.7
26	7	57-06	163-43	66	1.3	70	15	59-22	164-17	20	8.4
25	7	56-52	164-15	72	1.3	77	16	59-07	165-43	27	5.7
24	7	56-38	164-45	76	0.9	78	16	59-23	165-17	20	7.6
15	7	56-22	164-40	89	1.1	85	16	59-37	165-45	20	7.7
23	8	56-29	165-00	86	1.0	84	16	59-23	166-14	25	7.2
31	8	56-47	165-25	80	1.6	76	17	58-53	166-14	33	5.6
32	8	56-55	165-00	73	1.0	75	17	58-37	166-45	43	4.1
33	8	57-13	164-36	70	1.2	74	17	58-23	167-15	48	2.2
34	8	57-23	164-12	66	1.1	73	17	58-07	167-43	62	1.0
35	9	57-37	163-45	54	2.5	72	17	57-53	168-13	68	2.2
36	9	57-54	163-15	48	4.0	79	18	58-07	168-45	67	2.2
37	9	58-07	162-47	40	5.3	80	18	58-23	168-15	59	1.1
45	9	58-23	163-14	36	5.5	81	18	58-37	167-16	45	3.1
44	9	58-08	163-45	44	4.6	82	18	58-51	167-16	39	4.4
43	10	57-52	164-18	49	3.3	83	18	59-07	166-45	31	6.4
42	10	57-37	164-45	62	4.8	93	19	59-38	166-45	26	7.8
41	10	57-22	165-24	70	1.0	92	19	59-23	167-15	28	5.5
40	10	57-06	165-46	72	1.2	91	19	59-07	167-45	40	4.3
39	10	56-53	166-13	79	1.5	90	19	58-53	168-15	43	3.6

Station No.	Date	Starting position		Depth (m)	Bottom temperature (°C)	Station No.	Date	Starting position		Depth (m)	Bottom temperature (°C)
		Lat. N	Long. W					Lat. N	Long. W		
89	July 19	58-38	168-45	57	1.7	123	July 24	60-52	169-15	40	-0.5
88	20	58-22	169-15	66	1.0	122	24	60-38	169-45	47	-1.4
94	20	58-51	169-12	56	1.8	117	24	60-23	169-13	43	0.3
95	20	59-07	168-45	44	3.3	110	25	59-52	169-15	45	2.2
96	20	59-22	168-15	37	4.5	111	25	60-07	168-45	39	3.6
97	20	59-37	167-47	29	5.3	105	25	59-52	168-15	36	5.0
98	21	59-49	167-41	21	5.8	104	25	59-38	168-44	40	4.4
106	21	60-07	167-47	25	4.9	103	25	59-22	169-16	48	3.1
107	21	60-26	167-19	29	7.8	105*	26	59-53	168-15	36	—
109	21	60-52	166-16	14	5.7	104*	26	59-37	168-45	40	—
116	22	61-18	166-20	16	9.8	103*	26	59-22	169-15	49	—
115	22	61-05	166-45	20	6.0	102*	26	59-08	169-44	62	—
114	22	60-52	167-15	24	6.1	102	26	59-07	169-46	62	0.6
108	22	60-37	166-45	20	5.7	101	27	58-53	170-15	70	0.1
113	22	60-36	167-49	28	6.8	100	27	58-27	171-15	88	0.2
112	23	60-23	168-14	30	6.4	99	27	57-52	172-14	106	3.0
118	23	60-37	168-45	36	2.4	86	31	57-22	171-15	95	3.0
119	23	60-52	168-15	30	5.1	87	31	57-52	170-15	74	0.3
120	23	61-07	167-45	26	6.7	71	31	57-23	169-16	71	2.7
121	23	61-23	167-15	24	5.6	54 Aug.	1	56-53	168-15	83	2.3
125	24	61-23	168-15	30	5.5	38	1	56-22	167-16	108	2.9
124	24	61-07	168-45	34	3.3	22	2	55-52	166-15	124	4.1

* : Beam trawl station

(b) Shunyo Maru, 1974

Station No.	Date	Starting position		Depth (m)	Bottom temperature (°C)	Station No.	Date	Starting position		Depth (m)	Bottom temperature (°C)
		Lat. N	Long. W					Lat. N	Long. W		
1	May 5	54-37	165-42	340	3.4 ¹⁾	13	May 10	54-36	166-44	358	3.4 ²⁾
2	5	54-53	165-17	118	2.3	27	10	54-54	167-12	265	3.4
3	5	55-10	164-44	106	1.0	28	11	55-09	166-44	144	2.9
4	5	52-24	164-14	100	0.1	29	11	55-20	166-05	122	3.2
5	6	55-38	163-43	88	-0.2	30	11	55-41	165-43	118	3.4
6	6	55-52	163-17	90	-0.7	31	11	55-54	165-15	98	0.8
7	6	56-08	162-48	82	0.1	32	12	56-08	164-44	90	-0.3
8	6	56-22	162-16	68	-0.8	33	12	56-25	164-19	82	-0.4
20	7	56-20	163-15	90	-0.2	45	13	56-22	165-16	86	-1.2
19	7	56-08	163-46	90	0.6	44	13	56-08	165-47	100	1.5
18	7	55-46	164-17	100	0.4	43	13	55-53	166-14	128	2.7
17	7	55-40	164-47	104	0.9	42	13	55-38	166-44	136	3.0
16	9	55-21	165-20	114	2.1	41	14	55-20	167-15	142	3.1
15	9	55-08	165-48	126	2.8	40	14	55-08	167-44	360	3.5 ³⁾
14	10	54-54	166-15	154	3.2	54	14	55-38	167-44	134	3.2

Station No.	Date	Starting position		Depth (m)	Bottom temperature (°C)	Station No.	Date	Starting position		Depth (m)	Bottom temperature (°C)
		Lat. N	Long. W					Lat. N	Long. W		
55	May 15	55-53	167-15	136	3.0	115	June 4	56-54	171-16	114	2.7
56	15	55-07	166-45	122	2.3	114	5	56-32	171-47	126	3.2
57	15	56-21	166-20	94	1.2	121	5	56-50	172-17	126	3.1
58	15	56-35	165-47	78	-0.9	120	5	56-40	172-46	130	3.2
69	16	57-37	166-45	94	1.0	129	5	56-50	173-12	144	3.1
68	16	56-24	167-13	115	2.3	130	6	57-09	172-48	115	2.3
67	16	56-09	167-45	138	3.5	131	6	57-23	172-16	112	1.8
66	16	55-58	168-03	140	3.4	132	6	57-39	171-46	104	1.6
65	31	55-40	168-45	180	3.2	133	6	57-54	171-18	98	1.6
78	31	56-11	168-45	182	3.5	141	7	58-07	171-45	100	1.2
79	31	56-21	168-19	144	3.3	140	7	57-53	172-15	108	1.7
80	31	56-35	167-56	110	2.2	139	7	57-36	172-50	120	2.0
91	June 1	56-53	168-14	90	1.5	138	7	57-23	173-17	120	2.8
90	1	56-37	168-44	106	2.8	137	8	57-08	173-45	160	3.2
89	1	56-21	169-18	146	3.2	146	8	57-37	173-44	130	2.8
88	1	56-10	169-48	160	3.6	147	8	57-54	173-14	114	2.1
99	2	56-22	170-15	114	3.1	148	8	58-08	172-44	104	1.8
98	2	56-10	170-47	140	3.4	149	9	58-22	172-15	104	1.2
106	2	56-22	171-14	140	3.6	156	9	58-47	172-47	108	1.8
107	2	56-38	170-45	118	3.2	155	9	58-23	173-16	114	2.2
100	3	57-08	168-45	75	1.0	154	9	58-10	173-44	114	2.6
108	3	57-21	169-16	72	0.4	161	10	58-24	174-15	142	2.8
116	3	57-39	169-57	72	-0.4	162	10	58-37	173-45	128	2.4
125	3	57-52	170-15	72	0.1	163	10	58-55	173-20	114	1.8
124	4	57-37	170-45	81	0.8	168	10	59-07	173-46	115	1.5
123	4	57-24	171-13	94	1.5	167	11	58-52	174-15	136	2.2
122	4	57-07	171-46	110	2.3	166	11	58-42	174-53	160	2.5

- 1) (at depth of 257 m)
- 2) (at depth of 262 m)
- 3) (at depth of 269 m)

Appendix Table 2. List of Gastropoda and Bivalvia (Mollusca) species collected. The numerals show the station No. and, in parentheses, the number of individuals sampled. Asterisks indicate the beam trawl station.

(a) Inase Maru No. 3, 1970 A part of catch was sampled.	26(1)
GASTROPODA 腹足綱	<i>Volutopsis fragilis</i> (DALL, 1891) ユブシカ ミオボラ
Mesogastropoda 中腹足目	41(1)
Turritellidae キリガイダマシガイ科	<i>Volutopsis middendorffi</i> (DALL, 1891) カミオボラ
<i>Turritellopsis acicula</i> (STIMPSON, 1851)	24(1), 25(1), 32(1), 40(1), 56(1)
ユキノキリニナ	<i>Volutopsis harpa</i> (MÖRCH, 1858) タテゴト ナシボラ
19(1)	25(1), 32(4), 39(1), 41(6), 63(1), 64(5), 65(2)
Naticidae タマガイ科	<i>Beringius behringii</i> (MIDDENDORFF, 1847) ウネナガバイ
<i>Lunatia pallida</i> (BRODERIP et SOWERBY, 1829)	32(1)
ウスイロタマガイ	<i>Colus nobilis</i> (DALL, 1919) コウビツムバイ
24(2), 25(1), 41(1), 73(1), 75(1), 79(1), 81(1), 101 (1), 102*(3), 103*(4)	66(1)
<i>Natica clausa</i> BRODERIP et SOWERBY, 1829	<i>Colus hypolispus</i> (DALL, 1891) ツムガタバイ
キタタマガイ	24(1), 40(4), 41(1), 42(2), 55(2), 73(2)
20(1), 23(6), 32(1), 34(4)	<i>Neptunea lyrata lyrata</i> (GMELIN, 1791)
Cymatiidae フジツガイ科	17(1), 23(4), 24(2), 39(2), 55(2), 86(3), 99(2), 103*(1)
<i>Fusitoriton oregonensis</i> (REDFIELD, 1848)	<i>Neptunea ventricosa</i> (GMELIN, 1791) コブシ カミオボラ
アヤボラ	8(1), 9(1), 11(1), 19(1), 20(1), 23(2), 30(3), 31(3), 32 (1), 75(2), 76(1), 102*(2), 104*(1), 105*(8)
2(2), 23(1)	<i>Neptunea pribiloffensis</i> (DALL, 1919) マル エゾボラ
Neogastropoda 新腹足目	9(1), 23(1), 86(4), 99(1)
Muricidae アクキガイ科	<i>Neptunea heros heros</i> (GRAY, 1850)
<i>Boreotrophon</i> sp.	7(3), 8(1), 11(3), 12(1), 17(2), 18(1), 20(1), 24(2), 25(3), 26(8), 27(3), 30(1), 31(4), 32(2), 33(4), 34(3), 35(4), 36(4), 41(1), 42(3), 50(2), 56(6), 63(1), 64 (4), 73(1), 75(1), 79(3), 81(3), 88(2), 101(2), 118(4), 102*(5), 103*(2)
2(1)	<i>Neptunea communis communis</i> (MIDDENDORFF, 1849) ホッキョクエゾボラ
<i>Boreotrophon dalli</i> (KOBELT, 1878) デール ツノオリイレ	24(1), 25(10), 26(1), 31(1), 32(3), 33(1), 39(1), 40(6), 41(4), 42(1), 63(2), 65(1), 73(1), 75(1), 99(1), 101 (1), 102*(1), 104*(4), 105(2)
23(1), 24(1), 25(3), 99(1)	<i>Neptunea (Ancistrolepis) magna</i> (DALL, 1895) オオモロハバイ
Buccinidae エゾバイ科	40(1)
<i>Buccinum oedematum</i> DALL, 1907 オオシワ エゾバイ	<i>Plicifusus arcticus</i> PHILIPPI, 1850
23(1), 24(2), 25(12), 26(2), 32(3), 34(3), 40(4), 41(2), 42(1), 63(1), 79(1), 103*(1), 104*(1)	86(1)
<i>Buccinum pemphigus orotundum</i> DALL, 1907	BIVALVIA 二枚貝(斧足)綱
24(1), 25(5), 31(1), 32(1), 33(1), 39(2), 40(2), 41(1), 56(17), 63(2), 64(1), 65(3), 73(1), 79(2)	
<i>Buccinum angulosum</i> GRAY, 1839 カドバリ バイ	
24(2), 25(6), 31(2), 33(1), 40(1), 41(2), 101(1), 105*(1)	
<i>Buccinum angulosum transliratum</i> DALL, 1919	
105*(2)	
<i>Volutopsis castaneus</i> (MÖRCH, 1858)	
チャイロカミオボラ	

Filibranchia 糸鰓目

Mytilidae イガイ科

Musculus niger (GRAY, 1824) クロタマエガイ
33(1), 40(1), 73(1)

Modiolus modiolus (LINNAEUS, 1758) ホンエ
ゾヒバリガイ
71(3)

Anomiidae ナミマガシワガイ科

Mohnia macrochisma DESHAYES, 1839 ナミマ
ガシワモドキ
71(3)

Eulamellibranchia 真弁鰓目

Carditidae トマヤガイ科

Cyclocardia crebricostata (KRAUSE, 1885)
オオマルフミガイ
34(1), 68(1), 81(1), 85(1)

Astartidae エゾシラオガイ科

Astarte borealis (SCHUMACHER, 1817) エゾ
シラオガイ
2(1)

Cardiidae ザルガイ科

Serripes spp.
25(1), 26(2), 29(3), 34(1), 37(1), 50(8), 76(1), 81(1),
82(2), 85(3), 88(1), 102*(1), 104*(5), 105*(9), 121,
(2)

Clinocardium ciliatum (FABRICIUS, 1780)
コケライシカゲガイ
23(5), 24(4), 25(3), 39(4), 56(1), 79(1), 102*(1)

Mactridae バカガイ科

Spisula polynyma (STIMPSON, 1860) ナガウ
バガイ
8(1), 66(2), 68(1), 76(1), 81(1), 84(6), 85(9), 110(2),
104*(1), 105*(1)

Solenidae マテガイ科

Siliqua alta (BRODERIP et SOWERBY, 1829)
オオミゾガイ
67(1), 68(1), 76(4), 83(1), 105*(4)

Tellinidae ニッコウガイ科

Tellina lutea WOOD, 1828 ベニサラガイ
82(1), 85(1), 114(1), 118(1)

Macoma calcarea (GMELIN, 1792) ケショウ
シラトリガイ
23(2), 81(1), 82(1), 88(1), 101(1), 102*(3), 103*(2),
104*(1), 105*(2)

Veneridae シコロガイ科

Liocyma fluctuosa (GOULD, 1841) エゾハマ
グリ
55(1)

(b) Shunyo Maru, 1974

All individuals caught were counted.

GASTROPODA 腹足綱

Mesogastropoda 中腹足目

Naticidae タマガイ科

Natica clausa BRODERIP et SOWERBY, 1829
キタタマガイ
3(1), 33(2), 133(1), 156(1)

Cymatiidae フジツガイ科

Fusitriton oregonensis (REDFIELD, 1848)
アヤボラ

4(2), 5(1), 13(2), 17(2), 18(1), 19(1), 20(1), 31(1), 32
(1), 33(2), 41(8), 44(3), 45(1), 54(4), 65(1), 66(3),
67(1), 68(4), 69(2), 78(4), 80(1), 88(2), 99(3), 106
(3), 108(1), 114(4), 115(3), 122(5), 129(1), 130(4),
132(1), 137(6), 141(1), 147(5), 148(3), 154(2), 155
(7), 156(2), 161(2), 166(3)

Neogastropoda 新腹足目

Muricidae アクキガイ科

Boreotrophon alaskanus (DALL, 1902) アラ
スカツノオリイル
161(1)

Boreotrophon spp.

116(2), 122(1), 148(1)

Boreotrophon dalli (KOBELT, 1878) デール
ツノオリイル
33(1), 133(1), 140(1), 149(1)

Buccinidae エゾバイ科

Buccinum scalariforme MÖLLER, 1842 チヂ
ワエゾバイ
68(1), 132(1), 140(1), 148(1), 155(5), 161(1)

Buccinum oedematum DALL, 1907 オオシロ
エゾバイ

67(1), 79(1), 80(1), 88(5), 107(2), 114(1), 122(2),
130(1), 133(2), 137(1), 139(1), 140(1), 141(1), 148
(8), 149(2), 155(1), 156(8), 162(1), 163(1), 166(7)

Buccinum pemphigus orotundum DALL, 1907
45(1), 125(2), 133(4), 141(1), 149(2)

Buccinum cnismatum DALL, 1907 ユメバイ
78(2)

Buccinum angulosum GRAY, 1839 カドバリ
バイ

33(1), 57(2), 58(1), 125(2), 133(9), 141(3), 148(3),
149(5), 155(4), 156(2), 166(1)

Volutopsius castaneus (MÖRCH, 1858) チャ
イロカミオボラ
58(1)

Volutopsius fragilis (DALL, 1891) コゴシカ

- ミオボラ
58(1), 69(1), 116(5), 125(5), 133(2), 141(3), 149(1),
155(2), 156(2)
- Volutopsius melonis* (DALL, 1891) メロンボラ
13(3), 14(1), 27(2), 28(3), 29(1), 40(1), 42(3), 68(1),
78(2), 88(1)
- Volutopsius middendorffi* (DALL, 1891) カミ
オボラ
41(4), 45(6), 54(4), 79(1), 107(2), 121(1), 148(1),
155(2), 156(1), 162(1)
- Volutopsius trophonius* (DALL, 1902) ヒレカ
ミオボラ
78(3), 98(1), 147(1)
- Volutopsius regularis* (DALL, 1873) セイタ
カカミオボラ
41(3), 56(1), 107(1), 140(1), 156(1)
- Volutopsius harpa* (MÖRCH, 1858) タテゴト
ナシボラ
98(5), 115(1), 147(2), 155(16), 162(5)
- Volutopsius deformis* (REEVE, 1847) ナシボラ
99(1)
- Beringius stimpsoni* (GOULD, 1860) ステイ
ンブソンナガバイ
58(1)
- Beringius frielei* (DALL, 1894) ヒメナガバイ
40(2), 65(1), 78(1)
- Beringius* spp.
44(1), 58(1), 108(1), 116(20), 124(4), 125(1), 148(1),
155(1), 167(1)
- Colus spitzbergensis* (REEVE, 1855) ヒモマ
キツムバイ
58(2), 156(1)
- Colus herendeeni* (DALL, 1902) オナガツム
バイ
140(1), 146(1), 148(2)
- Colus nobilis* (DALL, 1919) ユウビツムバイ
78(2), 125(1), 137(2), 148(2), 156(2), 161(2), 163
(2), 166(6)
- Colus (Aulacofusus) sp.*
66(1), 91(1)
- Colus hypolispus* (DALL, 1891) ツムガタバイ
18(1), 30(2), 43(1), 58(2), 91(1), 100(1), 122(1), 124
(1), 125(1), 132(1), 133(2), 148(2), 149(3), 156(2),
161(1)
- Colus (Latisipho) sp.*
28(1), 141(1)
- Neptunea lyrata lyrata* (GMELIN, 1791)
5(1), 15(1), 17(2), 18(8), 19(1), 31(11), 32(2), 33(21),
44(7), 45(34), 57(22), 58(18), 67(3), 69(34), 80(7), 90(2),
91(11), 100(5), 114(1), 116(1), 122(5), 123(26), 125
(1), 130(6), 131(1), 132(31), 133(4), 138(2), 140(26),
141(9), 146(2), 148(38), 149(3), 154(12), 155(14), 156
(12), 161(1), 162(6), 163(11), 167(4), 168(8)
- Neptunea ventricosa* (GMELIN, 1791) コブシ
エゾボラ
8(1), 33(7), 45(7), 57(2), 58(40), 69(11), 80(1), 100(1),
116(8), 124(1), 125(2), 167(1)
- Neptunea pribiloffensis* (DALL, 1919) マル
エゾボラ
13(6), 16(1), 17(2), 18(6), 19(2), 28(3), 30(1), 32(5),
33(33), 40(6), 42(1), 43(1), 44(3), 45(6), 54(2), 55(5),
56(6), 67(4), 68(1), 80(2), 99(2), 106(1), 107(2), 115
(23), 120(1), 121(2), 122(10), 123(29), 124(12), 130(5),
131(1), 132(18), 133(17), 138(1), 139(5), 140(34), 141
(54), 148(48), 149(20), 154(21), 155(29), 156(73), 162(9),
163(45), 166(1), 167(8), 168(19)
- Neptunea heros heros* (GRAY, 1850)
116(6), 124(25), 125(11), 133(1), 141(1)
- Neptunea communis communis* (MIDDENDORFF,
1849) ホッキョクエゾボラ
116(1), 124(2), 156(1)
- Neptunea bicincta* (DALL, 1919) フタウネヒ
メチヂワバイ
107(1)
- Neptunea magna* (DALL, 1895) オオモロハ
バイ
122(1), 146(1), 148(1), 156(1)
- Plicifusus arcticus* PHILIPPI, 1850
32(1), 45(1), 57(1), 58(3), 66(2), 78(4), 80(1), 88(2),
116(1), 122(1), 132(1), 138(1), 140(2), 141(1), 148
(1), 154(3), 162(2), 163(4), 166(1), 168(1)
- Volutomitridae
Volutomitra alaskana DALL, 1902 フデヒタ
チオビガイ
161(1)
- Volutidae ヒタチオビガイ科
Arctomelon stearnsii DALL, 1872 オーロラ
ボラ
78(1)
- Arctomelon stearnsii ryosukei* HABE et ITO,
1965 ホクトボラ
13(1)
- Turridae クダマキガイ科
Aforia circinata (DALL, 1873) ヤゲンイグチ
67(1), 80(1), 99(1), 107(1), 122(3), 123(1), 130(2),
131(1), 139(2), 140(1), 148(1), 155(3), 156(5), 161

(1), 163(3)	Cardiidae ザルガイ科
BIVALVIA 二枚貝 (斧足) 綱	<i>Serripes</i> spp.
Filibranchia 糸鰓目	41(1), 162(1)
Pectinidae イタヤガイ科	<i>Clinocardium ciliatum</i> (FABRICIUS, 1780)
<i>Chalamys isladica</i> (MÜLLER, 1776) ベーリン	コケライシカゲガイ
グニシキ	33(1), 45(3), 58(9), 116(1), 125(1)
78(30), 88(11)	Mactridae バカガイ科
Eulamellibranchia 真弁鰓目	<i>Spisula polynyma</i> (STIMPSON, 1860) ナガウ
Astartidae エゾシラオガイ	バガイ
<i>Astarte esquimalti</i> BAIRD, 1863 フルスダレ	116(1)
シラオガイ	Hiatellidae
78(1)	<i>Hiatella striata</i> FLEURIAU, 1802
<i>Astarte</i> sp.	124(1)
78(1)	