

その際に莫大な海況資料(主として0~75m水温)が得られている。これらの資料は、北水研、その他関係方面で整理され、各旬別或は、半旬別の海洋図が画かれ、各方面で利用されている。各会社関係でも、独自の資料や経験を加えて、それぞれ毎年の北洋の海況および漁況に関する貴重な知識の集積がある。席上、吉光氏(大洋漁業)その他の方々から、今年の北洋の海況についての話があり、今年は全般的に水温が低く、魚も例年より南に分布していたこと、また北野氏(北水研)、藤井氏(北大)等の方々からも、水温は昨年より若干低くめに経過したこと、特に、アラスカ海流の張り出しが小さかつた、(但し、漁期後半には例年並にもどる)、オホーツク海の中冷水の発達がみられた、ベーリング海東部において、水温が低く、等温線(3℃)の形も異つており、ペニ魚群が南よりの海域でみられたこと等、興味ある情報が提供されている。このような年々の情報は勿論、それなりに大きな価値をもっているが、逆にこのような情報の繰りかえしでは、翌年の予想とか、海況と魚の分布、移動、漁場の形成等に関する知識や研究の発展に十分寄与しているとは思えない。海況と漁況との機械的な結びつけや、解釈については、いろいろ批判もあるが、上のような、容易には得られない貴重な、しかも莫大な資料をより有効に活用することを考えないで、それを年々のニュースの使用にとどめることは非常におもしろいと思われる。現在では、電子計算機を利用すればこのような海況、漁況の情報を迅速に整理することが出来る筈である。このような整理とその活用についての組織的な努力が、一方で、はらわれることを期待したい。

近年、海洋、気象方面では、地球的なスケールでの海洋異変、気象異変等が話題になつている。これは、一つには、海洋、大気等に関する情報網が全海洋、全地球的な大きさで得られるようになり、そのような視野にたつて海洋や大気に関する現象を解析する研究が開発されつゝあることを示している。北洋の海況変動もまたこのような研究を通して、全地球的現象の一環として眺めることも極めて大切なように思われる。綜観海洋学、綜観気象学として呼ばれる研究分野がこれに属すると思われる。気象と海況との関連等も含めて、この方面の研究の進展も注目される。

## 2. 北洋の海洋生物環境

### 概 説

竹 内 勇 (北海道区水産研究所)

#### 1. 水塊の大別 (才1図)

北太平洋北西部においては、黒潮と親潮の接触帯(極前線)が東西に拡がっている。この接触帯の北方域では典型的北方種として、動物プランクトンの *Calanus cristatus*, *C. plumchrus*, *Eucalanus bungii*, *Metridia okhotensis* (*M. lucens*?),

*Sagitta elegans*, *Euphausia pacifica* および *Thysanoessa longipes* また、植物プランクトンとしては、*Thalassiosira nordenskiöldii*, *Chaetoceros convolutus*, *Ch. atlanticus* のほか、*Ceratium longipes* などの有鞭虫類が卓越している。南方域では熱帯性の *Doliolum*, *Salpa*, *Copilia*, *Sapphirina* などの動物プランクトンと *Rhizosolenia bergonii*, *Chaetoceros lorenzianus* などの植物プランクトンが卓越し、この両水系の混合帯は南北両型種が相互に入り込んでいる (Brodskii, '55; Semina, '58)。

ベーリング海北部には *Chaetoceros concavicornis*, *Ch. debilis*, *Ch. radicans*, *Rhizosolenia hebetata* などが卓越している。東部では *Thalassiosira japonica*, *Coccolithus granii*, *Rhizosolenia alata* など、また、西部では、*Thalassiosira nordenskiöldii*, *Th. gravida*, *Chaetoceros socialis*, *Ch. radicans* などが特徴的である (Kiserev, '37; 唐牛 '59)。

ベーリング海南部 (アリューシャン列島北方域) に卓越する種類は *Thalassiothrix longissima*, *Chaetoceros atlanticus* があげられる (飯塚・田村 '58)

ベーリング海の動物プランクトンとしては、北部太平洋水域の卓越種とほとんど一致していて、*Calanus cristatus*, *C. plumchrus*, *Eucalanus bungii* が多量種で、量的にはやや少ないが、*Scolecithricella minor*, *Parathemisto japonica*, *Oncaea borealis* などがあげられる。北部沿岸の浅海低鹹域には、*Podon leuckarti*, *Centropages mcMurrich*, *Acartia clausi* および *A. longiremis* が見出され (Zenkevich '63)。オホーツク海の春の増殖期には、北方種の *Thalassiosira nordenskiöldii*, *Th. gravida*, *Fragilaria oceanica*, *Chaetoceros furcellatus*, *Bacteriosira fragilis* が卓越し、秋季には好温北方種の *Chaetoceros constrictus*, *Leptocylindrus danicus* が多量に出現する。北部水域では、春から夏にかけて、只1回の増殖期があり、きわめて明瞭な水温様式で示される (Juze & Semina, '55)。

## 2. プランクトン・バイオマス

### (1) 植物プランクトン・バイオマス

オ2-AおよびB図には、1957～62年の植物プランクトン・バイオマスの水平分布を示

した。調査時期と区域が年毎に異なり、また、黒潮と親潮の接触域の資料が欠けているため、十分な考察はできないが、カムチャツカ半島南東岸、ベーリング海東部にはバイオマスの特  
に高い区域があり、その中心部と張り出し方は年により変化がある様に思われる。

バイオマスが $100\text{ gr}/1000\text{ m}^3$  (湿重量)以上を示した点についての主な組成は次の如くである。1957年のアツツ島西方のバイオマスは、 $1250\text{ gr}/1000\text{ m}^3$  を示し、*Nitzschia seriata*, *Chaetoceros curvisetus*, *Ch. convolutus* が卓越し、アリューシャン列島の西経 $175$ 度北方附近には $1198\text{ gr}/1000\text{ m}^3$  のバイオマスを示す点があり、組成の多量種は *Thalassiothrix longissima*, *Rhizosolenia alata*, *Chaetoceros atlanticus* である。1958年は全般的にバイオマスが高いのは *Micro-copepoda* の占める割合が高いためである。西経 $175$ 度アリューシャン列島南方には、 $1714\text{ gr}/1000\text{ m}^3$  のバイオマスが見られ、その組成は *Micro-copepoda*, *Thalassiothrix longissima*, *Coscinodiscus radiatus* で占められる。1959年はカムチャツカ南東岸で $1086\text{ gr}/1000\text{ m}^3$  を示し、*Rhizosolenia hebetata*, *Ch. radicans*, *Thalassiothrix longissima* などの硅藻が主体をなしていた。ナワリン岬南方には、 $1456\text{ gr}/1000\text{ m}^3$  の点があり、*Micro-copepoda*, *Peridinium sp.*, *Ceratium sp.* が卓越し、また、北緯 $57$ 度、東経 $175$ 度附近の $2027\text{ gr}/1000\text{ m}^3$  のバイオマスは *Thal' thrix*, *Copepoda*, *Nitzschia seriata* から成っていた。1960年のベーリング海東部には、バイオマスの極端に高い広範な区域があり、 $1020\sim 4167\text{ gr}/1000\text{ m}^3$  に達している。その区域の沿岸帯は *Chaetoceros curvatulus*, *Coscinodiscus radiatus*, *Ch. debilis* が、また、沖合一帯は *Copepoda* およびその *nauplius* と、*Ch. concavicornis*, *Rhizosolenia hebetata* が卓越していた。1961～62年の資料の詳細は未発表であるが、例年に較べてバイオマスが高く示されているものも *Copepoda* が多かつた結果と思われる。

## (2) 動物プランクトン・バイオマス

オ3-AおよびB図は各年の動物プランクトン・バイオマスの水平分布を描いた。ベーリング海は一般に、太平洋北部域よりバイオマスが高いことが分る。また、黒潮と親潮の接触帯北部も6～7月には増殖期でバイオマスは高い区域かも知れない。バイオマスの高い区域には、主として、北方多量型種の *Calanus plumchrus*, *C. cristatus*, *Eucalanus bungii* および *Metridia lucens* から成っている。この外、量的にやゝ少ない *Euphausia*, *Thysanoessa*, *Parathemisto* などがあげられる(これらの種は游泳力が強く、現行のネット採集では捕獲されないだろう)。コマンド

ルスキー諸島の遙か南方(48°~52°N 165°~170°E)附近は例年バイオマスが低い区域が見られる。この区域は水理学上は旋流(渦流)帯と呼ばれている。しかし、この区域はさけ・ますの魚道としても重要であるから、バイオマスの低い原因およびこれが通過魚群におよぼす影響を究明する必要がある。

オ4図はソ連邦の調査船「Vityaz」号の調査結果を引用した図で、A~C区では調査年次は違いますが、コマンドルスキー諸島を境として、バイオマスは北方に高く、南方に低い。しかも、前記渦流帯のバイオマスが一致していることも興味深い。また、ベーリング海のA~B線上のバイオマスの垂直分布(オ4図)では、100m以浅が高く、100~250mの中層でやや低く、それ以深では再びバイオマスは高くなっている。ベーリング海の垂直分布は季節により変化し、春季のバイオマスが最も高く、夏、冬の順で低いことがわかる。これは多量型動物プランクトンが夏から冬にかけて、200m以深に沈むからであろう。

### 3 各水域の特性種と卓越種

黒潮と親潮の接触帯の北部と南部では出現種が異なることは前記の通りである。北方種各区域毎の特性種は、ベーリング海では、*Chaetoceros atlanticus*, *Ceratium furca*, *Thalassiothrix longissima*, *Chaetoceros convolutus*, *Ch. concavicornis* 北太平洋では *Nitzschia* spp., *Denticula* spp., *Ch. compressus*, *Ch. constrictus*, *Ch. radicans*, *Ch. decipiens*, *Rhizosolenia hebetata*, *Rh. alata*, オホーツク海では、*Ceratium arcticum*, *Coscinodiscus* sp. などがあげられる。

卓越種として、ベーリング海では *Thalassiothrix longissima*, *Chaetoceros atlanticus*, 北太平洋では、*Ch. convolutus*, *Ch. concavicornis*, *Nitzschia* spp., *Ch. atlanticus*, オホーツク海では、*Ceratium longipes*, *Thalassiothrix longissima*, *Fragilaria* spp. があげられる。

動物プランクトンの卓越種は各水域共、外洋性の *Calanus cristatus*, *C. plumchrus*, *Eucalanus bungii* および *Metridia lucens* などの Copepoda, *Euphausia pacifica*, *Thysanoessa longiremis*, *Sagitta elegans*, *Aglantha digitale* があり、沿岸性には *Tortanus discaudatus*, *Podon leuckarti*, *Acartia longiremis*, *Eurytemora herdmani*, Copepoda, *Balanus* larvae, *Brachyura zoea* があげられる。また、ベーリング海には、*Calanus finmarchicus* が北部程卓越している。

多量型動物プランクトンの垂直分布について、Vino gradov ('60)は *Calanus plumchrus* の各発育段階毎の出現比率を各季に亘つて調べ、千島列島海域においても、また、コマンドル諸島〜カムチャツカ海域においても、春と秋の2回繁殖期があると報告した。*Calanus plumchrus*, *C. cristatus* の成体(オ6期)は通常150m以深からでなければ採集されないことが分つている(安楽'54; Vinogradov, '60)。*Metridia* sp. も一般的に150m以深に多く数百mの垂直移動を行なうと考えられている。ベーリング海では冬の冷却期に200m層に多量型の動物プランクトンの主群が見られ、春から夏にかけて100m層に集積される。

*Calanus plumchrus*, *C. cristatus*, *Eucalanus bungii* は中冷水の上部に見られ、これを冷水層を越えて垂直移動をなすのは *Metridia lucens*, *Pleuromamma scutulata*, *Candacia columbiae*がある。

#### 4. サケ・マスの餌生物と大型プランクトン

さけ・ます類5種の胃内容物観察結果概要は次の如くで、魚種により餌は異なつている。

i) ギンザケおよびマスノスケは魚類(ハダカイワシ科、ヨコスジカジカ類、アイナメ科)とイカ類(タコイカ、リヨウヨウドスイカ、ドスイカ)を主餌料としている。

ii) シロザケは翼足類の *Limacina helicina*, *Clione limacina* の外、Amphipoda (*Themisto* sp.), *Euphausiacea* (*Euphausia pacifica*, *Thysanoessa* sp.), *Copepoda* が胃中から見出される。

iii) ベニザケ及びカラフトマスは上記の中間型で、i), ii) の餌料が混在している場合が多い(伊藤、'60, '63, '64日ソ漁委会準備資料)。

*Copepoda* の類は、現在使用の北太平洋標準プランクトン・ネットで採集されるが(オ7~8図)、*Euphausia*, *Amphipoda* は、移動力が大きいので、採集は困難である。(オ5, 6図)。

また、現在実施している稚魚網による夜間表層採集では多くの知見が得られているが、餌生物の分布を示す段階には至っていない。

最近、アイザック・キッド中層網を改良し調査を継続しており、結果は整理中である。

#### 5. プランクトンの年変化

サケ・マスの生物生産の過程を究明するためには、直接または間接に影響をおよぼす環境生活の年変動を知る必要がある。

動物プランクトンのバイオマスを、海洋物理学的区域に分けて、年度別に集計した結果の要約は次の如くである。

(1) 北洋海域の動物プランクトン・バイオマスは、6~7月がピークで8月になると減少する

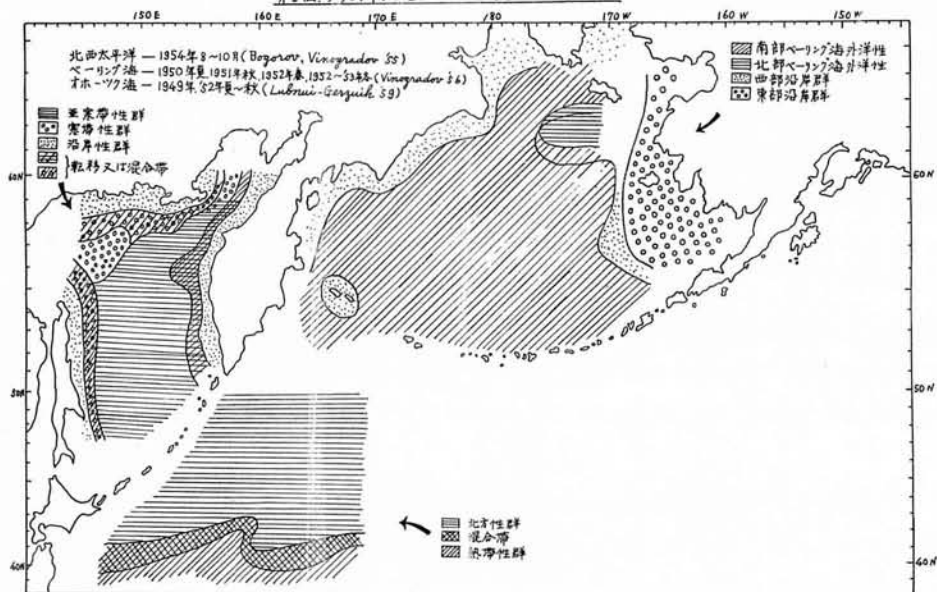
らしいこと。(2)沿岸部のバイオマスは海洋の中心部より多いということ。(3)プランクトン・バイオマスは年により変動があるらしいこと。(4)それが海流の影響、特にアラスカ海流の消長と関連があるのではないかということ。

前記のうちで一番確からしいのは(2)であり沿岸部は植物プランクトン・バイオマスの多いためでもある。次いで確からしさから言えば(1) (3)で最後に(4)であろう。(3)については、アメリカ太平洋岸では、最近の9年間(1951~59年)のうち、51~52年と同様、58~59年が非常に少なかった(Thraill, '63)。(4)については、1958年のアラスカ海流が、1955~59年間で西方への張り出しが強いと言われ、また、この年はアラスカ湾に流入する海流の勢力が例年以上に強く、そのためブリテン・コロンビアの沖合で例年であれば北上する流れが南流した(平野'62)と言われている。

1958年の北洋海域では例年に較べて、動物プランクトン・バイオマスが高い傾向が見られる。

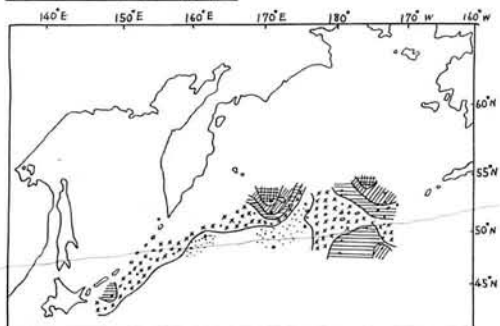
以上述べた様に、海流の年々の変化が、水塊の栄養塩に影響し、その結果、植物および動物プランクトン・バイオマスの多寡をひきおこしているのかも知れない。したがって、単に動物プランクトンのみのバイオマスを切離すべきではなく、物理・化学的要因から出発してサケ・マスなどの生物的生産のからくりまで一環して考慮する必要がある。

第1図 フラクトンによる水塊の大別 (ソ連邦の文献による)

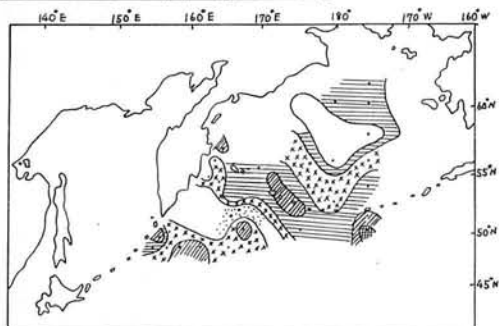


※2-A 図 植物プランクトン・バイオマスの水平分布(0~100m)

1957年 おしほ丸(6月30~7月17日)



1958年 おしほ丸(6月7日~27日)北洋丸(6月10日~25日)

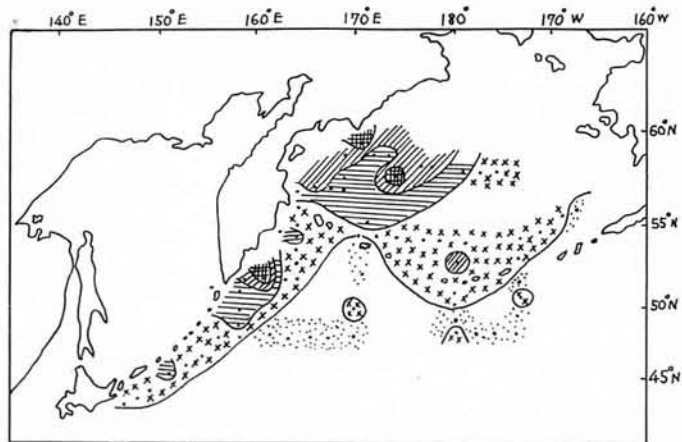


⊙ 1000 mg/m³以上  
 ● 500-1000  
 ▨ 300-500  
 ▩ 100-300  
 ○ 100 mg/m³以下

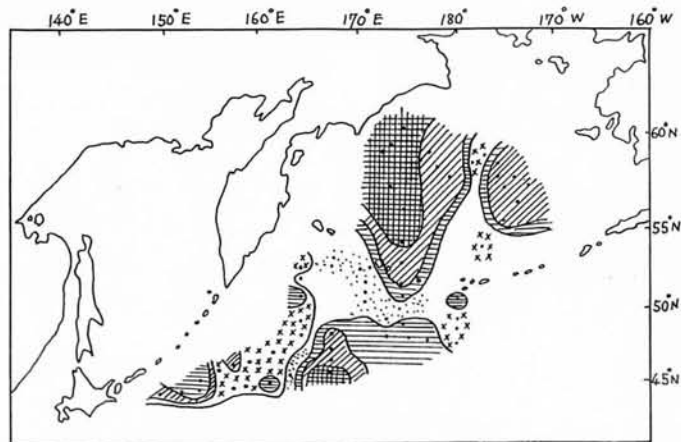


※2-B図 植物プランクトンバイオマスの水平分布(0~100m)

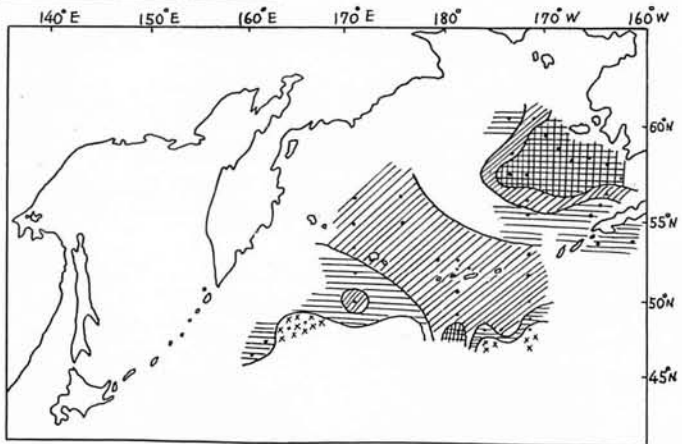
1959年 おしよろ丸(6月7日~7月23日)



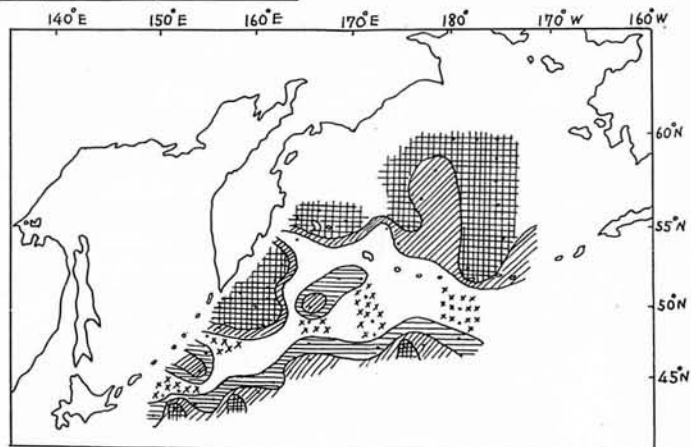
1961年 おしよろ丸(6月14日~7月19日)



1960年 おしよろ丸(6月11日~8月18日)



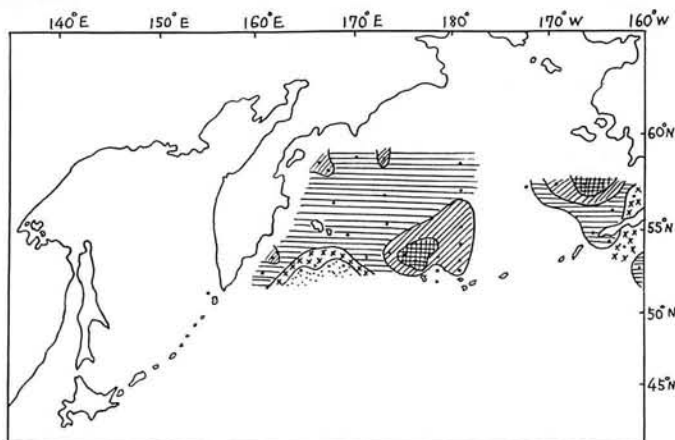
1962年 おしよろ丸(5月23日~6月29日)



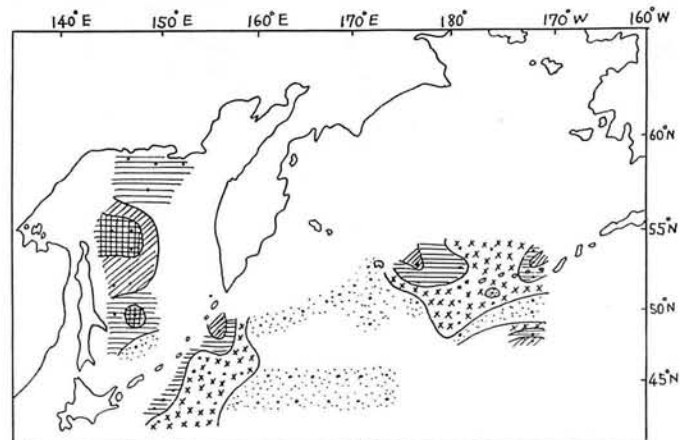
★  $100 \text{ g} / 1000 \text{ m}^2$  以下    
 ▲  $100\text{--}300 \text{ g} / 1000 \text{ m}^2$     
 ▬  $300\text{--}500 \text{ g} / 1000 \text{ m}^2$     
 ▮  $500\text{--}1000 \text{ g} / 1000 \text{ m}^2$     
 ■  $1000 \text{ g} / 1000 \text{ m}^2$  以上

オ3-A 四. 動物プランクトン・バイオマスの水平分布(0~150m)

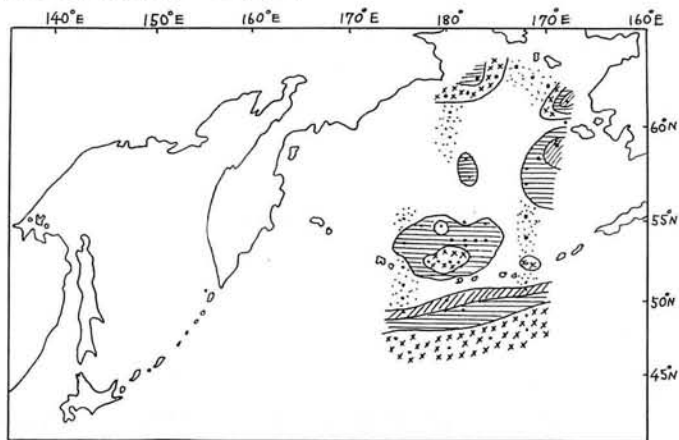
1955年 おしよ丸(6月26日~7月21日)



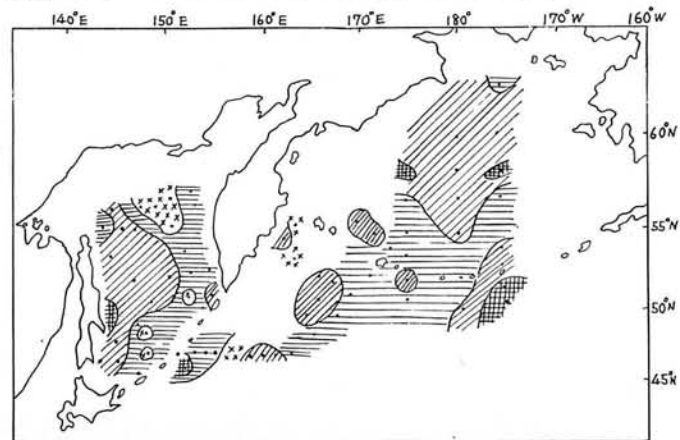
1957年 おしよ丸(6月8日~7月7日)



1956年 おしよ丸(7月21日~8月7日)



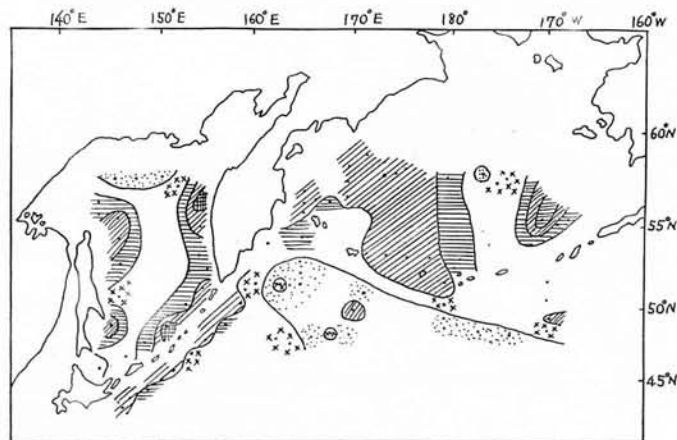
1958年 おしよ丸(6月7日~27日) 北星丸(6月10日~16日, 7月9日~27日)



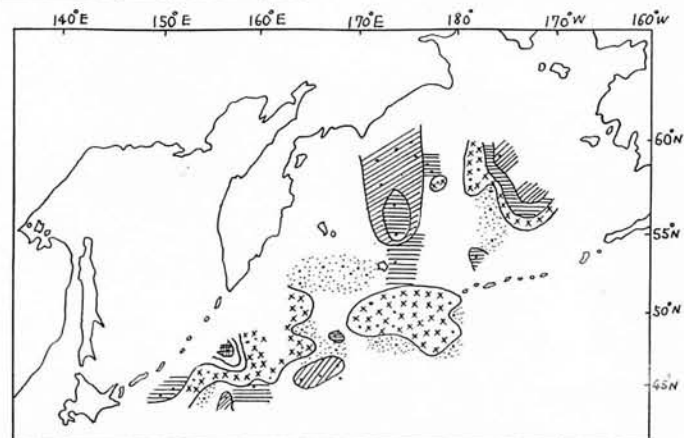
○ 100 g/1000 m³以下  
 ⊕ 100~200 g/1000 m³  
 ⊖ 200~400 g/1000 m³  
 ⊘ 400~800 g/1000 m³  
 ⊗ 800 g/1000 m³以上

オ3-B図 動物プランクトン・バイオマスの分布(0~150m)

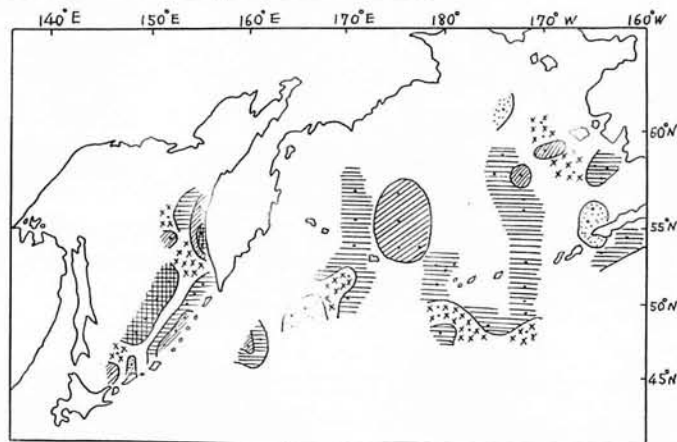
1959年北星丸(7月9日~24日)おしよ丸(6月9日~7月23日)



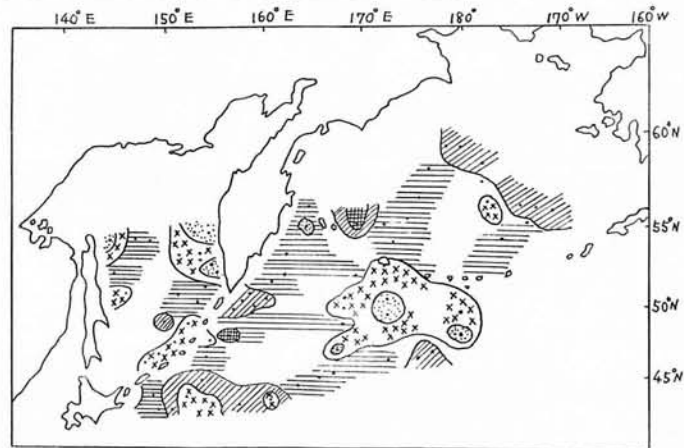
1961年おしよ丸(6月14日~7月19日)



1960年北星丸(7月11日~27日)おしよ丸(6月11日~8月8日)



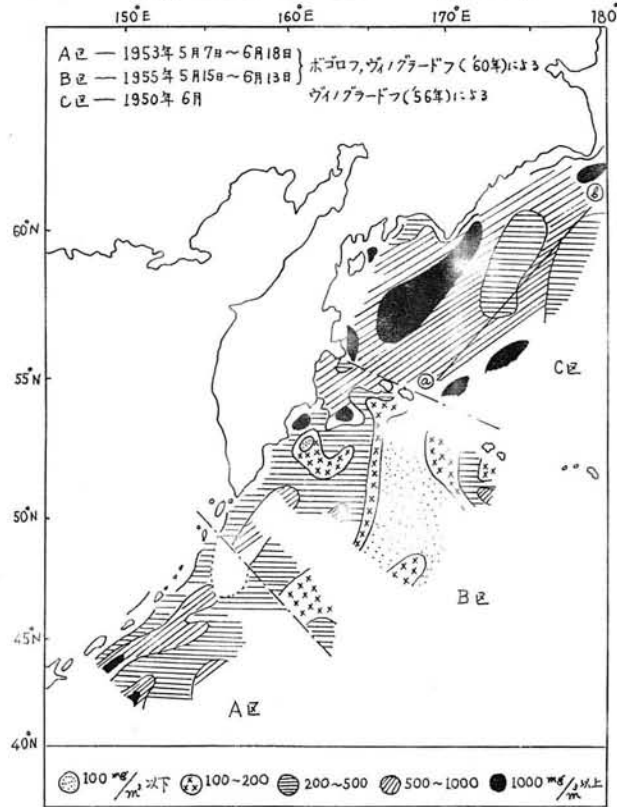
1962年北星丸(8月11日~24日)おしよ丸(5月22日~6月29日)



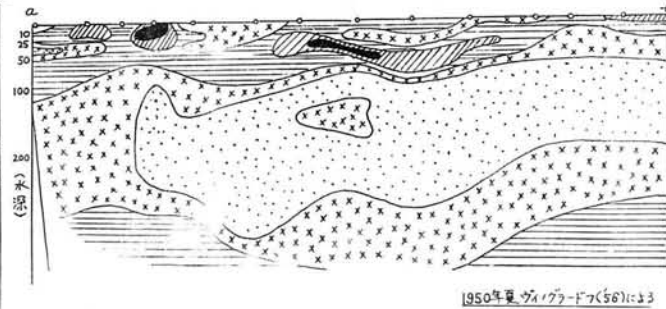
○ 100 g/1000 m<sup>3</sup> 以下    ⊕ 100~200 g/1000 m<sup>3</sup>    ⊖ 200~400 g/1000 m<sup>3</sup>    ⊙ 400~800 g/1000 m<sup>3</sup>    ⊗ 800 g/1000 m<sup>3</sup> 以上

第4図. ソ連邦の極東水域におけるプランクトン・バイオマスの研究

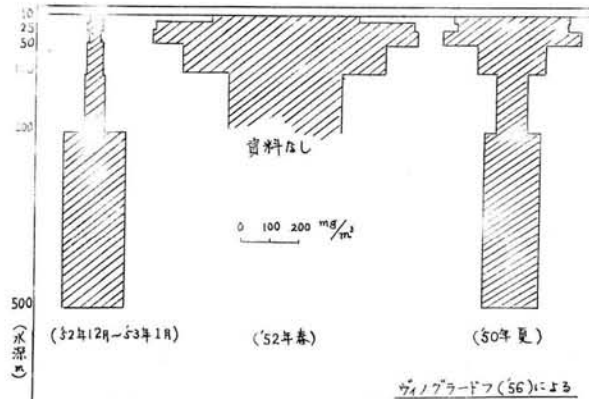
動物プランクトン・バイオマスの水平分布(0~100 m)



α-β線における動物プランクトン・バイオマスの垂直分布( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

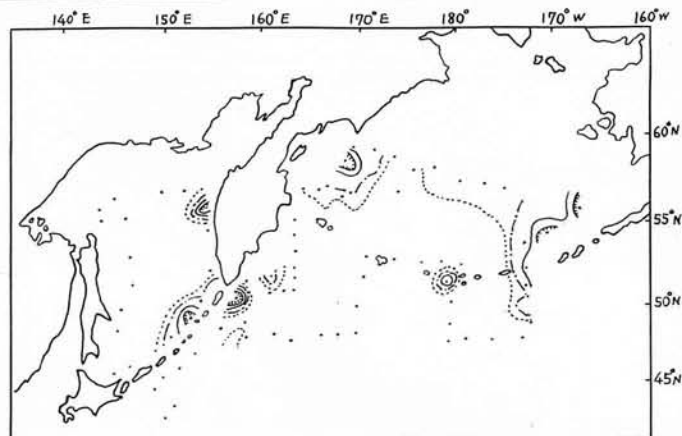


ベーリング海における動物プランクトン・バイオマスの垂直分布

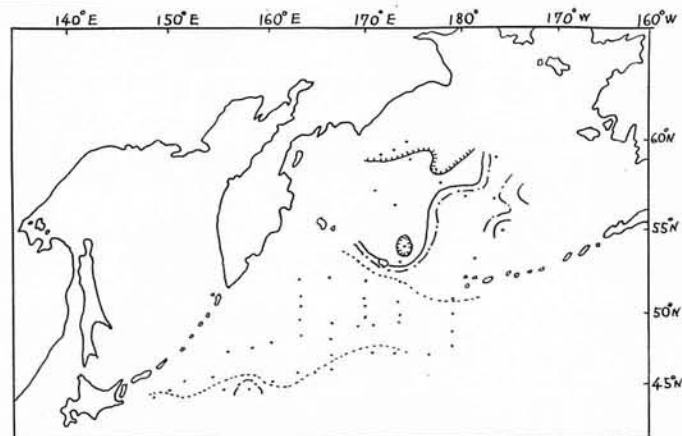


オ5図 Euphausiids の分布 (1,000 m<sup>2</sup> 当りの個体数) おしよ丸, 北星丸 資料

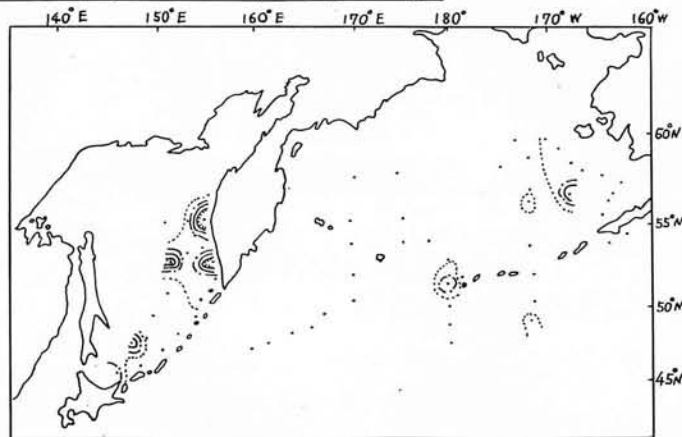
1959年 おしよ丸 (6月9日~7月23日), 北星丸 (7月9日~24日)



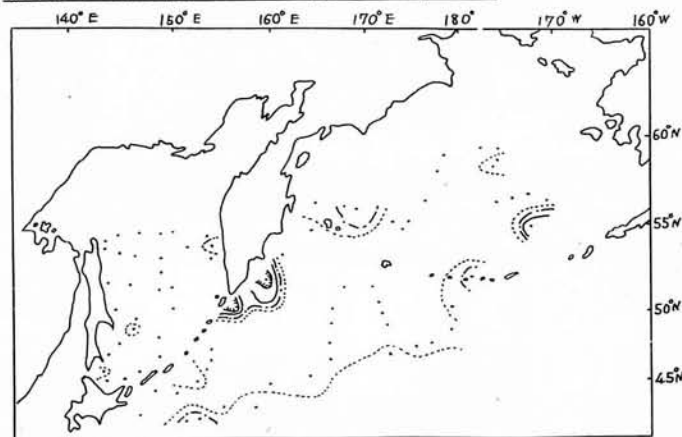
1961年 おしよ丸 (6月14日~7月22日)



1960年 おしよ丸 (6月11日~8月18日), 北星丸 (7月11日~27日)

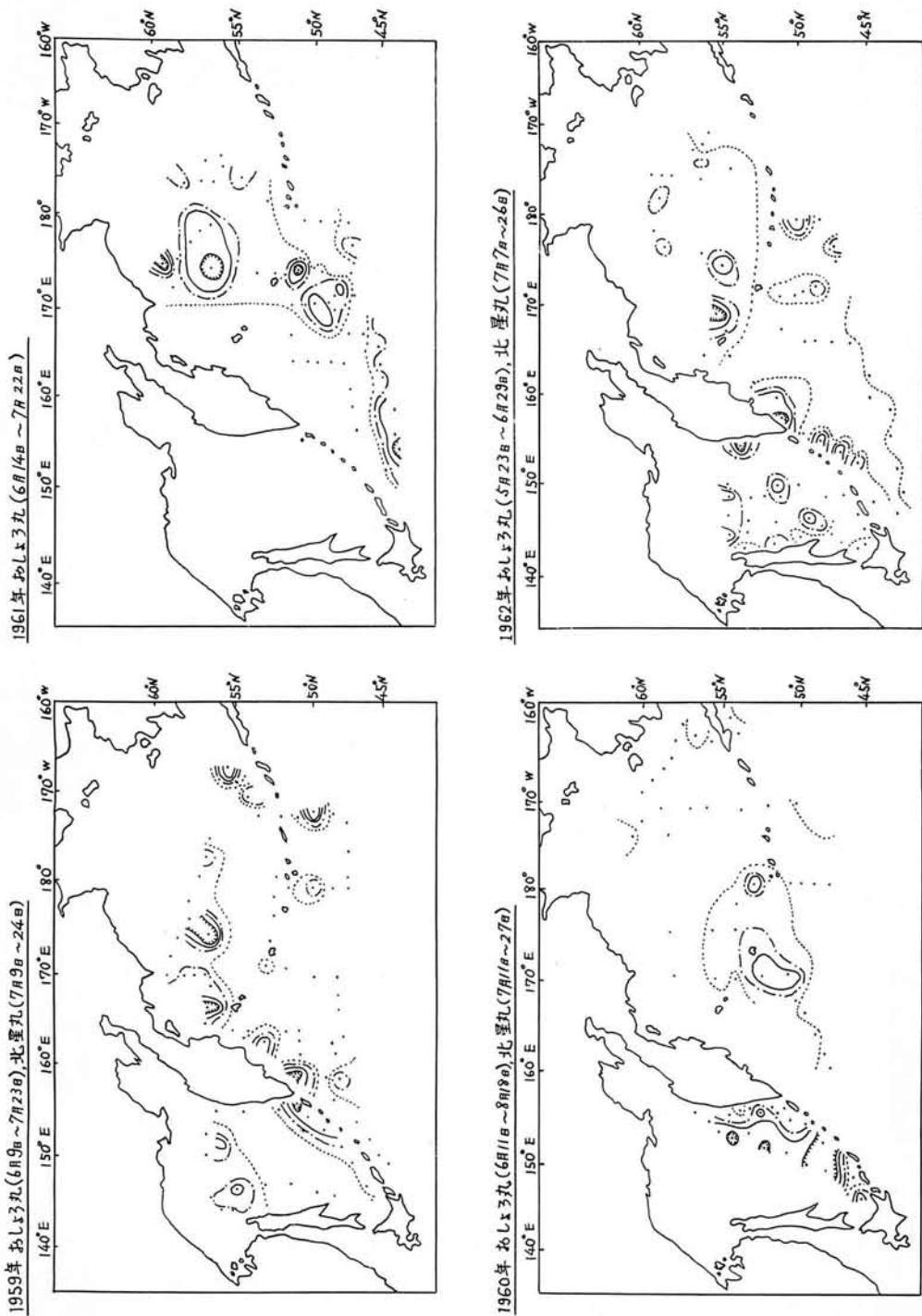


1962年 おしよ丸 (5月23日~6月29日), 北星丸 (7月7日~26日)



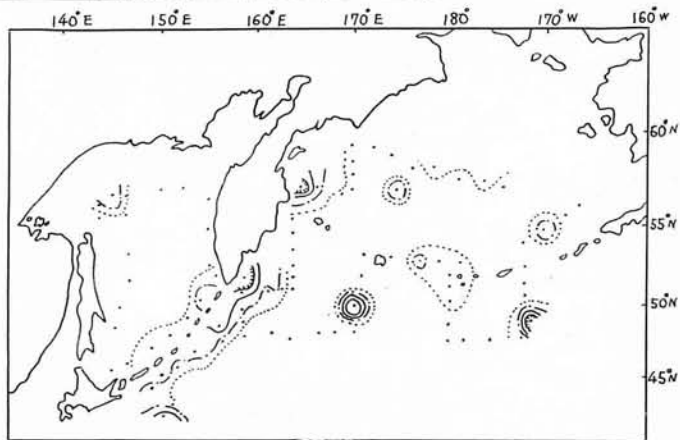
~~~~~  $1 \times 10^3$     - - - -  $3 \times 10^3$     ~~~~~  $5 \times 10^3$     ~~~~~  $10 \times 10^3$

オ6図. Amphispod の分布 (1,000 m<sup>2</sup> 当りの個体数) おしよ丸, 北星丸 資料

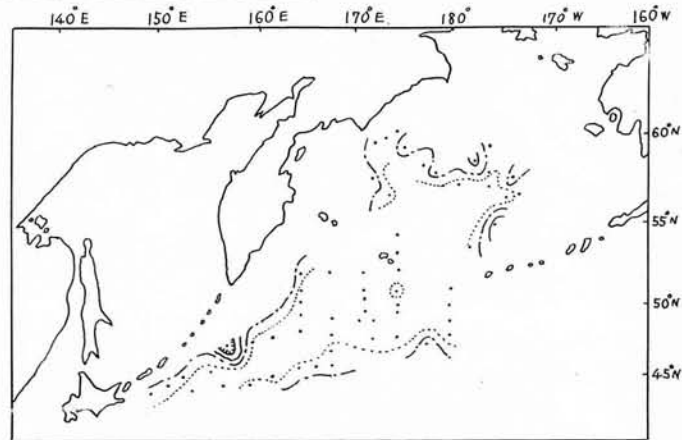


オ7図. *Calanus cristatus* の分布 (1,000m<sup>2</sup> 当りの個体数)

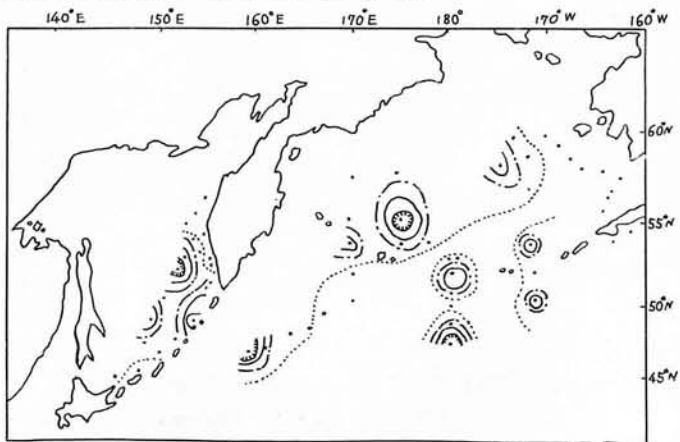
1959年おしよろ丸 (6月9日~7月23日) 北星丸 (7月9日~24日)



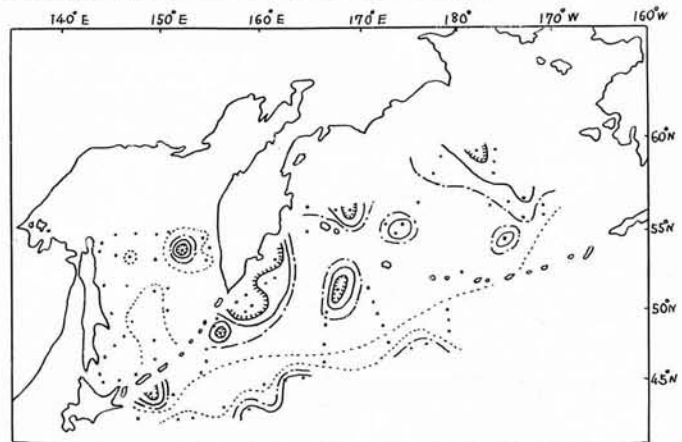
1961年おしよろ丸 (6月14日~7月22日)



1960年おしよろ丸 (6月11日~8月18日) 北星丸 (7月11日~27日)



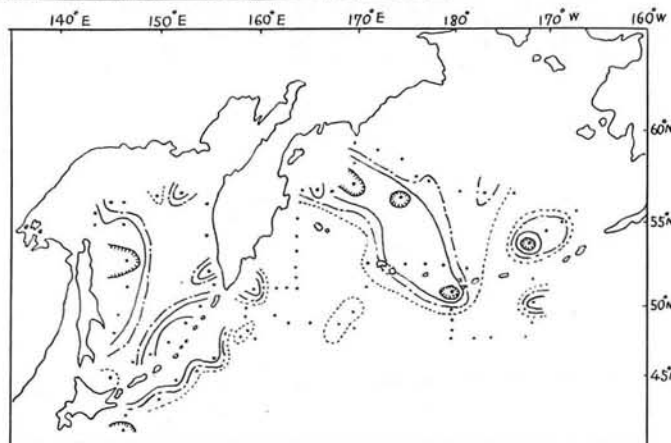
1962年おしよろ丸 (5月23日~6月29日) 北星丸 (7月7日~26日)



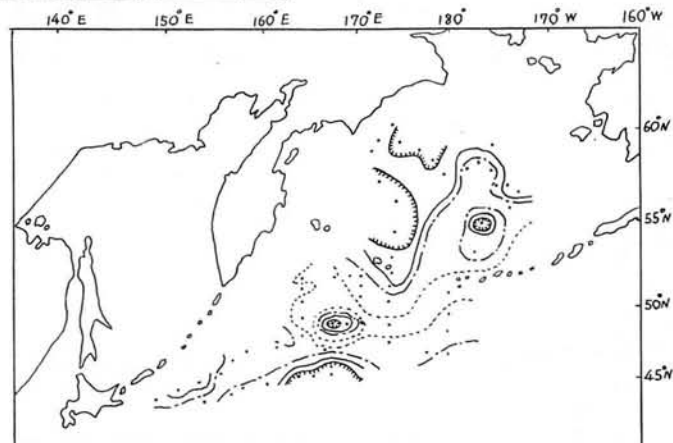
 1 × 10<sup>3</sup>
 3 × 10<sup>3</sup>
 5 × 10<sup>3</sup>
 10 × 10<sup>3</sup>

第8図. *Calanus plumchrus* の分布 (1,000m<sup>2</sup> 当りの個体数)

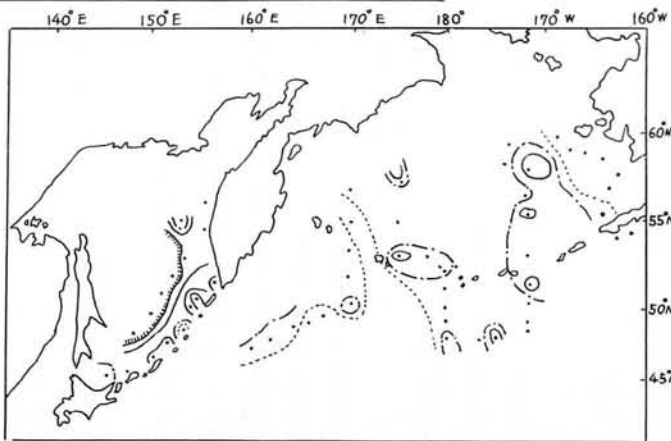
1959年 おしよろ丸 (6月7日~7月23日) 北星丸 (7月9日~24日)



1961年 おしよろ丸 (6月14日~7月22日)



1960年 おしよろ丸 (6月11日~8月18日) 北星丸 (7月11日~27日)



1962年 おしよろ丸 (5月23日~6月29日) 北星丸 (7月7日~26日)

