

海洋渔业问题

Ю. 馬爾提著

科学出版社

海洋漁業問題

(魚類的捕撈性偵察)

Ю. 馬 尔 提 著

費 鴻 年 譯

科 学 出 版 社

1958

Ю. МАРТИ
ПРОМЫСЛОВАЯ РАЗВЕДКА РЫБЫ
Пищепромиздат, Москва, 1948

內 容 提 要

本書为苏联应用科学理論进行海洋魚类捕捞偵察工作的一本綜合性水产科学著作,分上下兩篇:上篇为总論性質,敘述偵察方法的目的和种类、漁場的外界环境因子、在不同魚类各生活时期的偵察方法、魚类的分佈和行动、船上偵察的漁具、用回声測定裝置的偵察、水中偵察、空中偵察、捕魚的預測、通信方法和偵察的机构;下篇为各論性質,敘述苏联海洋中的几种主要捕捞对象海豹、海豚、拟鯉、鲱鯉、鱈魚、黑線鱈、鯉魚、鯊魚、大蟹等的偵察方法和經驗。書中所引用的偵察原理和实例 都可結合我国具体情况在生产上适当应用,同时对我国水产科学研究工作也有很大的啓發。

海 洋 漁 業 問 題

(魚类的捕捞性偵察)

[苏] Ю. 馬 尔 提 著

費 鴻 年 譯

*

科学出版社出版 (北京朝陽門大街 117 号)

北京市书刊出版业營業許可證出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总經售

*

1958 年 4 月第 一 版

书号: 1127 字数: 111,000

1959 年 8 月第二次印刷

开本: 850×1168 1/32

(京) 0861—1,860

印张: 4 9/16

定价: (10) 0.85 元

目 录

前言	1
上篇 偵察魚类的生物学前提和方法	4
一. 偵察的目的和类型	4
二. 水域和外界环境的因素	6
三. 在魚类各生活时期的偵察	15
四. 捕撈的魚羣	28
五. 魚类在各水層的分佈	38
六. 各种魚类的分布和移动的規律	41
七. 船上偵察的工具和操作	44
八. 用回音測定裝置来偵察	54
九. 水中偵察	60
十. 空中偵察	61
十一. 漁获量	70
十二. 捕魚的預測与偵察工作	72
十三. 圖表、參考資料和手册	77
十四. 通訊工作	79
十五. 偵察的机构	85
下篇 苏联海洋中个别对象的偵察	89
一. 海豹	89
二. 海豚	91
三. 拟鯉和伏尔加鲱魚	95
四. 鱈魚和黑線鱈	108
五. 牟尔曼斯克鲱魚	116
六. 鯉魚	120
七. 鯢魚	123
八. 大鱈	128

前 言

苏联漁場的魚类和海兽偵察工作，約开始於15年前，当时魚品工業已完成了初步技术改革，漁民亦已参加了集体漁庄。帝俄时代在个体漁業的情况下，每一漁民冒着危險，憑自己的力量和办法寻找魚类，偵察工作是不可能實現的。外国的漁民也沒有並且也不可能有偵察工作，因为在那里多捕十吨魚，就会使鮮魚价格降落而減少了漁民的收入。但在我們社会主义的有計劃的魚品工業中，偵察工作的意义是非常偉大的。

捕捞对象的移动性及其隱蔽性、流动捕魚方法的广泛应用、以及为了提高捕魚量而进行的不断奋斗，是我們創立和發展魚类偵察工作的先决条件。

主要的捕魚工作通常都在魚的洄游路線上进行，这种路線並不是严格不变，而是在外界环境因素影响下变化着的。經濟魚类的魚羣在这种路線上的移动日期也不是固定不变的，而是一方面随着魚的生理状态，一方面随着外界环境的因素而变化着。春季移近高加索西岸的里海鱈魚，在有的年份可游到从亞勃雪龍半島以至达格斯坦北部漁場为止的整个区域，有的年份却只游到較狹的沿岸一帶。鱈魚屆临那里期間在2星期到3星期不等。在夏季向东移动的鱈魚洄游路線，有的年份直接沿着牟尔曼斯克沿岸，有的年份則远离牟尔曼斯克沿岸，而在大海的中心区域。远东鱈魚移近沿岸的期間的剧烈变化，也是远东方面所熟知的事。

从日常的捕魚實踐中使我們确信，只有關於經濟魚类的洄游路線这一項知識，並不足以作出捕魚的業務指导。

對於流动性的海洋漁業，不能缺少關於經濟魚类在具体情况下詳細洄游路線的变化和移动时期的知識。漁場的研究和關於魚

类生物学的基本要素的知識，是合理的偵察工作所完全必要的。

、偵察工作的內容就是由这些題目來決定的。

多年的經驗使我們相信，偵察工作不仅在开曠的海洋，就是在極小的水域中，也都是保證捕撈成功的決定性條件。最明顯的例子，可引用1934年秋季在牟爾曼斯克的西利查灣所組織的一次偵察，那時候正是鯡魚大羣進入了這個海灣的時期。鯡魚不均勻地居留在灣中進行着週期性洄游，所以只有在有系統的偵察之後，才能進行大力的捕魚。

偵察工作對於在斯大林五年計劃期間所建立起來的流動性漁業，具有特別重要的意義。按照這一計劃，北方建立了拖網漁業，在遠東海洋中廣泛採用了流網和袋形圍網捕鯡魚和鱈魚，用流網捕大蟹，以及用圍網捕鯉鱈魚類。在里海掌握了應用流網捕鯡魚的方法。最近15年內在亞速海、黑海區域發展了鯉魚的阿拉曼網（аламан）漁業。這裡還開始了捕鯉魚的流動性漁業和組織了圍網捕海豚的漁業。在衛國戰爭以前北方開始發展了鯡魚的流網漁業。由於小漁船動力化的結果，在許多地方流網漁業和滾鈎（самодельные снасти）、延繩釣等漁業都獲得了若干流動的性質。但流動性海洋漁業的組織，總是和偵察工作同時發展起來的。

偵察工作對於被動性漁業也有很大幫助，主要是幫助選定張網的位置。在亞速海早就做過小鯡魚（тюлька）的偵察工作，根據這種偵察的資料，使幾千個定置網能在漁訊前裝置起來。

實施魚類偵察工作以來，已經獲得不少成績。在蘇聯已經大力發展空中偵察。最初用空中偵察來找尋海豹，從1931年起用空中偵察來找尋鯉魚，從1933年起又用來偵察鱈魚，最近已應用到偵察所有大洋性魚類如鯡魚、鯖魚、鯉魚等。

在巴倫支海偵察鱈魚的工作已發展到具有巨大組織系統和高技術水平的程度。在衛國戰爭以前，牟爾曼斯克一帶已成功地開始採用魚羣探測器來找尋鯡魚。

大多数漁区的偵察方法和組織形式,已由調查研究機構結合業務上的經驗,科学地建立起来了。不能不指出的是:我国最主要經濟魚类的生物學研究的成就,促进了近年来在苏联魚品工業上偵察工作的广泛發展。沒有这些,偵察組織也不可能充分發揮作用。

根据多年来在我国不同海区中偵察魚类的經驗,明确地表明,偵察魚类的方法、工具和仪器,一定要符合於偵察对象的生物學特点和它的習性以及水域的性質。沒有万能的偵察方法,也沒有万能的捕魚工具和仪器。同一对象在一年之中也需要採用多种多样的偵察方法。因此,保証偵察成功的主要条件,是正确地選擇和善於將各种方法配合起来。

在偵察方法和它的組織方面,我們已經做过很多工作,並积累了不少經驗。已經确定了合理偵察工作的理論基础。偵察工作在科学研究和業務部門之間,已建立了正确的相互关系。在偵察工作的組織和計劃上,已闡明了長期性和短期性預測工作的作用。

在草写本書的时候,曾經不止一次与从事偵察魚类的个别同志进行商討,並利用了他們的手稿。沒有这些帮助,這本書是不可能写成的。因此著者特在此向Л. С. 別尔吉切夫斯基, В. П. 佛洛比也夫, С. Т. 祖謝尔, Н. А. 馬斯洛夫, Т. Н. 摩納斯蒂爾斯基, С. Ю. 弗烈曼及勃利斯、謝尔格維契、伊里英等同志,為本書校閱並提供許多寶貴指示,致以衷心的感謝。

著者 亞於牟尔曼斯克

1948年6月

偵察魚类的生物學前提和方法

一. 偵察的目的和類型

在漁業的專門論著中，對魚類偵察工作的分類，有許多名辭，其中最常見的並且為實際上所採用的有兩個，就是：“科學的捕撈偵察”（разведка научно-промысловая）和“捕撈偵察”（разведка промысловая）。這樣的區別，依我個人的見解，並不够明確而且也不能充分說明具體內容。因為任何一種魚類偵察工作，不論它是由調查研究機構來進行也好，由企業的偵察船來進行也好，都必須盡量利用一切科學資料；同時每一偵察工作都是以解決實際問題為目的，歸根到底，也就是以追求某種漁業的利益為目的。

“科學的捕撈偵察”和“捕撈偵察”這兩個名稱，是在組織有系統的魚羣偵察工作的最初試驗時期提出來的。它主要地反映着當時的一種思想，想把一切複雜的偵察工作分為兩種：一種由專門調查研究機構進行，也就是用科學去進行；另一種由業務機構直接來進行。

大致與此相同的見解，也有把偵察劃分為“大偵察”（большая разведка）和“小偵察”（малая разведка）這兩個名辭。大偵察從廣義來說，是採用調查研究的工作方法而超過業務工作的範圍；小偵察則由作業區域的人力和物力去進行。

在遠東方面又採用“普通偵察”（разведка общая）和“特殊偵察”（разведка частная）的名稱。普通偵察是指在整個可能捕撈該種漁獲物的漁區範圍內所進行的偵察而言；特殊偵察則指在每一機器捕魚站或集體漁莊的漁場範圍內所進行的偵察而言。

最妥當的分類法應該是依照偵察當前所負的任務來分類。在

我們北部所广泛採用的远景偵察 (перспективная разведка) 和“作業偵察”(оперативная разведка) 这两个名称, 是反映不同形态的偵察內容的最好名称。远景偵察的目的是在尚未进行捕撈或在該季节尚未进行捕撈的海区中, 去判断一种或几种捕撈对象的捕撈远景。作業偵察的目的是在已經进行捕撈的海区及其附近, 判断可以捕撈的魚羣的大小, 以便保証漁船能正确地調度到魚羣集中地点。

远景偵察的海区, 正如前面所說, 可能是已为漁撈所利用的, 也可能是尚未为漁撈所利用的, 但这种偵察总是在漁船作業区域以外进行。作業偵察是当日情况的偵察, 或在漁船作業区域以内进行, 或在漁船几小时可以到达的隣近海区寻找捕撈的魚羣。

任何一种偵察, 無論是找寻魚类甚至於試捕魚类, 都应该尽可能地利用科学上的資料。虽然如此, 远景偵察或作業偵察还是各有各的偵察方法的。

远景偵察通常具有完善的調查研究性質, 它应当充分注意於漁場的水文学情况和偵察对象的餌料成分的分佈, 以及偵察对象的生理状态。

远景偵察往往要和完全不適於捕撈的魚羣發生关系。远景偵察的意义在於明白回答这样一个問題——在該海区預計能否找到適於捕撈的魚羣, 以及在什么时候能找到这种魚羣。

作業偵察是由經過小規模專門訓練的捕撈人員进行。作業偵察广泛应用科学的資料, 但是这些資料無論如何應該是有条理的、被概括为一种專門的规范形式的資料。这样的資料不但便於应用, 而且在發揮作業偵察的力量上是完全必要的。

远景偵察和作業偵察往往也採用同样的找寻魚类的方法; 空中偵察以及使用魚羣探测器来偵察的方法, 是双方面都使用的。各种捕魚的工具, 如拖網、各种收縮性網具 (объезивающие орудия) 和濾过性網具 (отцеживающие орудия), 許多簡單仪器如

表層溫度計和深層溫度計、浮游生物指示器、有時還有海底採泥器，都同樣地屬於遠景偵察和作業偵察的裝備範圍。

遠景偵察的調查結果轉送給捕撈機構的領導人；作業偵察所獲得的結果，則首先通知捕魚船舶，同時也告知業務的領導人。

這樣一來，根據兩種偵察工作所負的任務，就可以很明顯地確定偵察的方法和裝備，以及需要漁場知識到如何程度，同時也可以解決應該由誰來進行的問題。

從使用的技術工具來分類，偵察魚羣可以分為(1)船舶偵察，用肉眼偵察或用捕魚工具、魚羣探測器來觀察；(2)空中偵察，用肉眼偵察或用照相機來攝影；(3)水中偵察，穿潛水衣或用潛水球，以及特別裝置的小型潛水艇來觀察。

二．水域和外界環境的因素

以科學為基礎的偵察只有在廣泛應用有關水域特點和魚類生活習性的知識時，才能充分發揮效力。有了關於水域的知識，就首先可以限定偵察區域的範圍，刪去因某些原因而不能捕魚的區域。

巴倫支海的面積有 1,360,000 平方公里，但只有 300,000—350,000 平方公里[馬斯洛夫(Маслов), 1944]的面積內可以遇到底棲經濟魚類的魚羣。

В. П. 佛羅比也夫(Воробьев, 1937)十分重視亞速海以底棲生物為食的魚類的偵察方法的研究，他指出對於這些魚類的偵察，只要限定在海底生產力最高的一些海区。依照這個見解，就可使偵察船的偵察工作集中到不到全區十分之一的水面面積內。

巴倫支海的鱈魚偵察工作所以獲得成功，是與掌握這些魚的生活方式、洄游方向、移動速度以及形成捕撈的魚羣時的生態學及其條件的知識分不開的。

由於確定了驟然看來極為簡單的一種關係，即鱈魚常隨着北角海流而移動這一事實，巴倫支海的鱈魚偵察才得以建立在科學

的基础上。

这一事实确定了温度对鲱鱼分佈的作用和意义，並依温度判断了鲱鱼进入巴倫支海后的洄游路線。

在这一章中我們想說明，在組織現代化偵察工作时，那些有关水域的知識，以及那些魚类的生物学因素是最为重要的。

深度 水域和深度是决定水域中生物的生活条件的主要因素，也就是决定它的漁業价值的基本因素。最重要的是，要正确了解底棲魚羣聚集的場所而可以施行拖網捕魚的水域的深度分佈狀況。如果說只有在 Д. Н. 祖波夫 (Зубов) 制成了海底地形圖，首次在海圖上繪出主要的等深線以后，拖網漁業才能在巴倫支海發展起来，那也不算是夸大的。从这个时候起改进巴倫支海海圖的工作，还年年繼續进行着。海圖的記載一天比一天精細，於是拖網漁業也获得了新的扩展机会。巴倫支海的深度分佈情况，在發展漁業上有極其重大的意义，因为海底的地形可以决定北角海流分支的方向。这一个見解早在二十世紀之初，即由 Н. М. 克尼坡維契 (Книпович) 在牟尔曼斯克从事科学的漁業調查时發展起来 (克尼坡維契, 1906)。我們所有大海和內海的海圖，大部分是为了航行的需要而制成的，因此它不可能對於漁業有充分的利用价值。一般的航海圖在偵察魚羣时当然已足够应用，但在許多情况下，精确地了解我們的海洋深度却是完全必要的。

底質 底質分佈的情况對於漁業所具有的意义，是由几种因素决定的。首先因为海底是决定水域的生物生产力的底棲生物的休息場所。底棲生物的分佈，對於以底棲生物为餌料的魚类的分佈有最重要的影响，而这种魚类的分佈又常常可决定兇猛魚类的分佈。

關於底質的知識，在海洋拖網漁業的發展上，具有直接的意义。

海流 在漁業上最有重要关系的莫如經常性的漂流 (風流)，

北大西洋的“灣流”以及太平洋的“黑潮”都屬於這一類。無數有經濟價值的和無經濟價值的魚類，就隨着這些海流的暖水而來到北方。有些種類的魚是在已長大的情況下進入海流，而在北方各海只作短期停留。也有其他種類的魚以稚魚及幼魚的形態進入海流，在北方度過初期生活，等到它們回到原來的出生地的時候，已經是性成熟的成魚了。

根據北極研究所的最近調查，在斯瓦爾巴爾特西岸，北緯 77 度以北，發現可以捕撈的鱈魚大羣，鱈魚所以到達這樣最北地帶，是由於強大的大西洋海流的斯別志盤根支流所引起的。

巴倫支海所有產量豐富的屬於北溫帶起源的經濟魚類，它們的主要產卵場沒有例外地，都在巴倫支海邊緣的洛福登羣島一帶。北角海流把我國的經濟魚類的幼魚沖到了巴倫支海，並由海流的許多支流把它們擴散。

著者觀察了牟爾曼斯克鱈魚當歲魚分佈情況的結果，證明了北角海流的支流的勢力在幼魚的擴展分佈上具有極大的意義。

大家都知道，1938 年大西洋海流的流勢特別巨大，這一年的鱈魚洄游所到達的界限約向東前進 100 海里。北角海流各支流的變更強度，引起其他極為有趣的現象。有幾年沿岸的支流加強了，於是就有大羣的幼鱈魚被帶到沿岸一帶；有幾年幼鱈魚的主要魚羣則是隨着主要的支流前進。

我國內海的海流，對於漁業也有相當重要性的。亞速海、黑海海區的多數經濟魚類的洄游，都在黑海的環行海流地帶進行。丘古諾夫 (Чугунов, 1932) 曾經指出，里海的海流對於里海海區的大部分鱈魚的生活史，有着特別重要的影響。

短時期的漂流也有很重大的意義。庫茲明 (Кузьмин) 和卡拉瓦也夫 (Караваев, 1939) 研究了里海北部的擬鯉 (вобла) 的洄游，得到了一個結論：在淺海區域由於強烈的風所引起的有力的海流，影響到擬鯉的移動，可以大大改變了它的分佈。

由於沿岸强風所造成的表面水流,使表面的暖水層沉到深处並使下層的低温水層上昇。这样型式的海流對於經濟魚类的分佈起着显著的影响。例如苏联濱海边区的鱈魚的行动,就可表明这种影响。該处在秋季由於長期的西北風的結果,出現了表面的冷水層,而鱈魚就迅速离开沿岸。

鹽度 鹽度是決定水域中一切生物分佈的非常重要的因素。但是對於解決有关苏联外海的經濟鱼类分佈这样实际問題,由於苏联海洋中含鹽度的变化並不显著,鹽度的重要性远不及海流或水温。因此在決定我們經濟鱼类分佈上,鹽度的实际意义就比較有限。在亞速海及里海中,鹽度可以決定鰻魚、拟鯉、赫氏拟鯉(таран)、鱈魚以及其他一些鱼类大羣的分佈,在这些魚的产卵时期进行偵察时,鹽度是很重要的因素。

考虑远东鮭类溯河洄游时期河口鹽度分佈的狀況,也是相当重要的。

鹽度對於鯉魚和小鱈魚在亞速海的分佈,是十分重要的。我們知道,这些鱼类都是食浮游生物性的典型鱼类。鯉魚的亞速海亞种所需要的最适鹽度是7—12%,小鱈魚所需要的最适鹽度是2—3%至7—8%。与此相关地,鯉魚是分佈在亞速海的西半部,而小鱈魚多数是分佈在东半部。亞速海中鯉魚和小鱈魚的分佈区域虽然也互相連接,但是它們的分佈並不交錯。

根据多年观察亞速海中鹽度的变化以及这两种鱼类的分佈結果,發現兩种的魚是彼此相互消長的。随着鹽度分佈的变动,这一种魚的分佈区域扩大时,其他一种魚的分佈区域随着就縮小。

亞速海黑海漁業研究所在过去十年观察鯉魚和小鱈魚魚羣的数量結果,表明在鯉魚减少的年份,就一定發現小鱈魚羣的增加,反之,在小鱈魚羣增加的几年,鯉魚就要減少。

溫度 溫度是決定海洋中鱼类分佈情况的一个主要水文学因素。溫度的变化与經濟鱼类的分佈的变化以及捕魚路線的变化之

間的关系,过去和現在都在許多場合中屢次發現。克尼坡維契在他所著的“海洋和咸淡水水文学”一書中,引了許多例子來証實溫度對於魚類分佈的重要性。在大西洋北部的漁撈經驗為更有趣味的例子。格林蘭沿岸的鱈魚捕撈,從1926年到1929年所以特別丰收,就是由於這幾年水溫增高和拉勃拉特寒流減弱的原故。大西洋北部的水溫在1920年以後轉暖,這對於愛爾蘭漁業狀況發生極大的影響。西孟特生(Semendson)發現鱈魚產卵場從冰島的南岸向西南岸移動,而胡瓜魚(мойва)的分佈區域也大大擴大了。

巴倫支海中拖網漁業的經驗表明,在平常年份鱈魚及黑線鱈大羣在夏季索餌洄游中,並不游出高爾谷佛斯克地區一帶。

1938年是巴倫支海未曾有過的最暖的一年,在貝喬海中曾進行捕魚,而且有小羣的鱈魚和黑線鱈通過尤高爾斯克海峽及加拉海海門而進入加拉海。

最近幾年在我們的濱海邊區的海中鱈魚消失了,根據休密特脫(Schmidt, 1945)的意見,這與日本海水溫的急劇下降有密切的關係。

1941—1942年冬季北極鱈之進入白海乃是冷水性魚類分佈範圍擴展的例子。北極鱈在冬季通常分佈在巴倫支海的東南部分,直到加寧岬為止。個別的個體可以在白海海口遇到。1941年夏季巴倫支海特別寒冷,每月平均水溫比常年降低2.5—3度。這年冬天北極鱈進入了白海並在達文斯克及甘達拉克希海灣捕撈到相當數量。

根據克尼坡維契的意見,溫度的季節變化是引起若干魚類洄游的原因。克尼坡維契引用了黑海魚類在夏季為了肥育和產卵而進入亞速海的洄游,鱈魚在里海南部的冬季洄游,以及鱈魚向巴倫支海的季節移動等,作為例證。

由於暖流及寒流的境界變更而引起的大海溫度的激烈變化,就會導致大量魚類的死亡。像這樣的魚類死亡的最顯著的現象曾

發生於瓦魚 (*Lopholatilus chamaeleonticeps*)。这是 1882 年春季在北美东岸所發現的。由於冷水冲入了这一帶,大量瓦魚因而死亡。

在白海海口也常出現向东洄游期中黑線鱈的死亡,这是因为黑線鱈正想进入白海海口有丰富餌料的海礁的时候,誤入寒流的冷水中以致死亡。

亞速海海水的驟然变冷,有时使鯰魚及鰻魚 (Кефаль) 幼魚在麻痺状态中被强風吹到岸上,因而引起死亡。在 1934 年秋季当吹刮寒冷的西北風时在亞速海極其大量的鯰魚死亡了。在刻赤半島整个北部沿岸以及亞拉巴脫海堤的南半部都佈滿着被冲到岸上的已死亡的鯰魚。在苏联的濱海边区的海中曾不止一次地証实,在水温激烈下降时有些鰻魚死亡了 [卡加諾夫斯基 (Кагановский), 1933 及 1939]。

多数的海区偵察經驗,証明在寒流与暖流相交接的一帶,常能發現很大的魚羣。

氧气 海洋以及內陆水域的上層水中溶解性氧气的含量多少,一般地說,並不足以限制水生生物的生命活动,魚类也包括在內。挪威的若干海礁和黑海的深層,素来以氧气特別缺乏而著名。可想而知,在这样的情况下,除了嫌气性細菌以外,就沒有任何生物存在。在盛产魚类的海区,暂时性的氧气缺乏和由此引起的魚类窒息現象,对漁業來說是非常重要的。魚类窒息現象在亞速海、鄂畢河以及最近在伏尔加河中都會經有过。

夏季平靜無風的时候,在亞速海底層可見到氧气的極度缺乏,並且有过几乎完全缺氧的情况。在这些时候,亞速海的整个中央部分就有魚类窒息現象發生,特別是在切穆留斯克灣,因为該处从刻赤海峡流进了鹽度較高的海水,造成了比較稳定的海水分層現象。

缺氧現象引起底棲生物的死灭以及許多底棲的和棲息於接近海底的魚类的死亡。

在1937年佛洛比也夫曾断定，亞速海中由於長期缺乏氧氣，有許多小型魚類的分佈狀況發生了極大的變化。在7—8月整個期間，在9米深以下就見不到魚。因為那里缺乏氧氣，這些魚類都離開了這缺氧層而集中到白爾亭、奧別托啓岬以及熱列津海礁一帶。佛洛比也夫根據標準斷面內底層的含氧量，就可以預知魚類的這樣分佈情況。

鄂畢河及其支流的窒息現象曾成為屢次調查研究的對象，而且在每年冬季都有發現。其原因[根據莫謝維契(Мосевич)的意見]是由於河流在冬季由不含氧氣的地下水供給水源。據上述著者的意見在本河流中發生的氧化過程對整個河流的氣體情況的影響並不大。

鄂畢河中氧氣的缺乏造成魚類游往鄂畢河的河口。隨著缺氧的水向河口的流動，魚類也逐漸移動着，集中到未被缺氧的河水所佔領的水域。觀察鄂畢河河口的氧氣情況以及缺氧的水流的運動，對於漁業有實際的意義，因為水中含氧量可幫助我們判斷魚羣的位置和密集的程度[根據普利沃里聶夫(Привольнев)的意見]。

魚類在鄂畢河中進行的春季移動，是在河水上漲後清除了缺氧的水的時候開始。普利沃里聶夫提出一種方法，根據春汛河水擴展的情況，來預測春季魚類從河口進入河內的時期。

食餌 食餌在海洋中的分佈狀況，作為影響魚類分佈的因素來看，其意義是不可估量的。

根據食性的特點，魚類可以分為三大類型：一類是食浮游生物的，一類是食底棲生物的，還有一類是兇猛魚類。

浮游生物是所有鯡魚、鱈魚、鯉魚、胡瓜魚、北極鱈及其他許多種和少數科魚類的主要食餌。確定大洋和外海中浮游生物的發展規律，是近代水生生物學最複雜而又最重要的問題之一。為了發展巴倫支海中流動性鯡魚漁業，北極海洋漁業研究所的水生生物學者，曾集中力量研究巴倫支海中動物性浮游生物發展的規律，特

別是研究哲鰲水蚤 (*Calanus*), 因為它是構成鯡魚食餌的最主要部分。在巴倫支海中含有紅色的哲鰲水蚤的水帶的移動狀況以及存在時間的長短, 已由茫切費里 (Мантейфел) 作出模式圖, 如圖 1 所示。鯡魚移動到斯瓦爾巴特西部沿岸 (上面已經講過) 乃是游向富於浮游生物區的一種典型的索餌洄游現象。

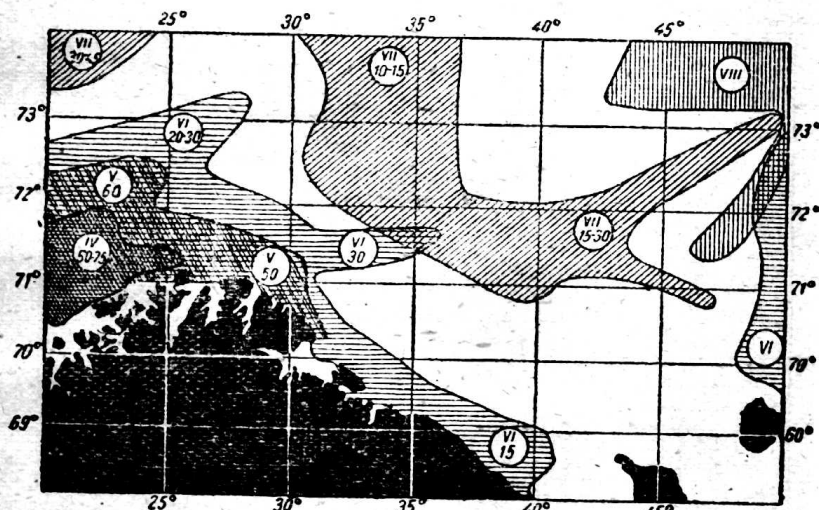


圖 1 紅色哲鰲水蚤增殖水帶的移動及時間的長短。羅馬字表示產生這水帶的月份, 阿拉伯數字表示存在的时间 (日数)。
(根據曼切費里的圖)

底棲生物分佈狀況是決定經濟魚類在索餌時期分佈的一個因素, 其意義已由列別傑夫 (Лебедев, 1936) 對於鱈魚的研究, 佛羅比也夫 (Воробьев, 1937) 對於亞速海小型魚類的研究, 以及查澤平 and 彼得羅瓦 (Зацепин и Петрова, 1939) 對於巴倫支海的鱈魚及黑線鱈的研究, 得到了具體證明。

從海洋的各海區甚至在有限的範圍里, 海底生產力有極大的變化這一點來看, 就可以了解食料這一因素有非常巨大的作用。像亞速海這樣的海, 雖然有比較均勻的生活條件: 深度、鹽度、氧氣條件沒有很大的差別, 但就海底生產力方面來說, 還是有各式各樣