

湖泊調查
基本知識

饒欽止等編著

調查調查
基本知識

調查調查調查

中國科学院水生生物研究所編輯

湖泊調查基本知識

饒欽止等 編著

科 学 出 版 社

1956

湖泊調查基本知識

編著者 饒 欽 止 等

編輯者 中國科學院水生生物研究所

出版者 科 學 出 版 社

北京朝陽門大街117號
北京市書刊出版業營業許可證出字第061號

印刷者 北 京 新 華 印 刷 廠

總經售 新 華 書 店

1956年9月第一版

書號：0533

1956年9月第一次印刷

印張：14 1/2 插頁：4

(京) 道：1—1,305

開本：787×1092 1/32

報：1—2,115

字數：248,000

定價：(10) 這本本3.50元
報紙本2.50元

序 言

“外蕩放养”在我國已有悠久的歷史，劳动人民在長期實踐中，創造了和積累了不少的寶貴經驗，对于放养技術奠定了良好的基礎。

我國可供放养的水体很多，面積廣，生產力高，供放养用的天然魚苗產量大，不但具备了天然的放养条件，而且是优越的。

在已往封建、反动統治时期中，湖泊放养事業虽然在这样的良好条件下，不但不能得到發展，就是久經放养的水面也日漸荒廢。解放以后，淡水漁業在党和人民政府的正確領導下，只經過了二三年的時間，就从恢复生產而進入了提高生產的階段，即以 1952 年全國淡水漁產量已达到解放前最高產量的 132% 一个事例而論，已可概見一般。在过渡时期的总路綫和發展國民經濟第一个五年計劃提出以后，各地淡水漁業更是飛躍地進展，湖泊放养已逐漸成为發展淡水漁業的主要措施之一，不但放养水面逐年增多，放养技術也逐年提高，今后的發展前途，是不可限量的。

在 1953 年，中國科学院水生生物研究所为了建立湖泊放养的科学基礎，即着手以調查天然放养条件的湖泊調查，对于長江中下游以及淮河流域地区湖泊的生產性能獲得了初步的了解。以 1953 年在湖北省調查过的 591 个湖而論，其中有 381 个湖，面積在 230 万市畝以上具备有优良的放养条件，若从事放养，至少可使現時每市畝 18—20 市斤的

天然漁產平均提高到 63 市斤以上，即每年的總產量可以達到 15,000 萬市斤左右，總值可超過 2250 萬元。湖北全省的湖泊，數目在 1000 以上，面積超過 1,000 萬市畝，即或半從事放養，年產量不難達到 31,500 萬市斤以上，總值可超過 4,600 萬元。這不過是全國範圍內可以從事放養的湖泊、水庫、小河道的總水面的一部份，漁產量即可達到這樣的多；在黨和人民政府的領導下，我國可以放養的水面，必須逐漸全面地利用起來，將來漁獲量之大是驚人的。這在國家進行社會建設和漁業進行社會主義改造以提高生產的過程中，自有它重大的意義。

就已往幾年中湖泊放養的情況來看，虽然是放養的水面日漸擴大，總的漁產量也獲得提高，但是，不少放養的湖泊還沒有達到它應有的產量，更有不少是完全失敗了的。總結各地造成這樣結果的主要原因，在我們看來，沒有正確地掌握湖泊的生產性能就去放養各種家魚是一個主要的關鍵性問題。這是很明顯的：各種家魚的食性不同，各個湖泊生產的天然食料在種類上和數量上又有差別，放養的魚類必須在種類上和數量上與天然食料的情況相配合，同時，其他的放養條件，也因湖而不同，也必須適當地加以控制和利用，這樣，才能保證魚類的生存以達到良好的成長。因此，為了求得這一關鍵性問題的有效解決，在進行湖泊放養之前，調查天然放養條件，尤其是魚類的食料和與它有關的事項的調查工作是一項必要的基本工作。

由於這樣，我們認為：在發展湖泊放養的今天，這樣的調查工作需得廣泛地推動起來。但是，從事這樣調查工作的幹部，必須具有一定的、合乎實際應用的科學水平才能進行工作，需要適當的書籍作為工作上的參考；同時，為了各

地調查資料的相互引証和利用上以及放養經驗的交流上都得到便利，調查的內容和方法也都有統一的必要。這也是編寫這本小書的主要目的。

以調查天然放養條件為工作目標的湖泊調查，在我國是一種新興的工作，我們在最近幾年中，雖然對調查的內容、方法和應用的儀器都有所改進，但是，擔任本書寫稿的同志們還是感到經驗不足，寫出來的東西自不免有不切合實際需要之處，甚至於有遺誤的地方，希望讀者來信指出這些缺點，以便在有機會再版時加以補充或更正。

饒欽止

1955 年 12 月於武昌珞珈山

編輯例言

1. 本書系由中國科學院水生生物研究所在1953年和1954年短期訓練參加調查長江中下游以及淮河流域地區湖泊的工作幹部的講稿修改而成的，故不但取材的寬度和深度有一定的限制，它的內容也多半是有地域性的；同時調查的目的是為了開辟放養水面，故所談的事項是以與天然放養條件有關的，尤其是魚類天然食料方面的為主。

2. 調查湖泊一般的天然放養條件，並不需要進行湖水的化學分析；但是，在需要進一步研究湖泊的生產性能時，較詳細地了解湖水的化學性也是必要的。因此，本書也列入了“湖水化學分析法”一章。

3. “魚苗捕撈和魚種飼養”本來與湖泊調查無關，但是，在從事湖泊放養時，這些工作是必要的。因此，在本書之末也列入這一部份，作為進行這些工作時的參考。

4. 湖泊調查用具，種類頗多，購買不易，要廣泛地展開湖泊調查，必須介紹一些構造簡單、花錢不多、容易自制的用具才能推動起來。因此，本書“湖泊調查技術”中介紹的用具，多半是我們根據這個原則設計制作的（如：“采泥拖草測深器”、“底樣采集器”、“采水器”、“浮游生物濃縮器”、“浮游生物計算框”等）。這些用具，市面上沒有現貨，我們也無法供應各方需要，故均詳細介紹制法，希望採用者能設法自制。

內 容 提 要

本書介紹調查湖泊天然放养条件所需要的基本知識，包括：与放养有关的几項湖泊問題、浮游生物总論、浮游植物、浮游动物、湖沼維管束植物、湖底动物、長江中下游湖泊中習見的魚类、湖泊放养标准、湖泊調查技術和湖水的化学分析法十个部分，并附入与湖泊放养有关的魚苗捕撈与魚种飼养一章。所談的内容，虽然是以長江中下游以及淮河流域地区湖泊的情况为主，但也可应用到其他的地区。

本書共約24万字，附大小圖版共計70幅，講解簡明扼要，深入淺出，采用的資料，絕大部分都是从实际工作中得來的，不但是淡水水產工作者以及水產学校学生們的一种基本讀物，也是大学生物学系教學上以及水生生物科学研究上主要参考書冊之一。

目 錄

序言.....	(i)
編輯例言.....	(iv)
与放养有关的几項湖泊問題.....	饒欽止 (1)
湖泊浮游生物总論.....	饒欽止 (41)
浮游植物.....	饒欽止、黎尙豪 (64)
浮游动物.....	王家楫、沈嘉瑞、蔣燮治 (111)
湖沼維管束植物.....	饒欽止 (173)
湖底动物.....	伍献文 (197)
長江中下游湖泊中習見的魚类.....	刘建康 (217)
湖泊放养标准.....	饒欽止 (241)
湖泊調查技術.....	黎尙豪 (261)
湖水化学分析法.....	王祖熊 (303)
魚苗捕撈和魚种飼养.....	易伯魯 (336)

与放养有关的几項湖泊問題

饒 欽 止

內 容

一. 引言

二. 湖泊中的生物

(一)湖泊中生物的种类和分布 (二)湖泊中的生物与放养的关系

三. 湖泊的形态

(一)沿河岸冲积地区湖泊的成因、形态和类别 (二)湖泊的形态与放养的关系

四. 湖泊的类型

(一)水性問題——1. 主要的物理性; 2. 主要的化学性; 3. 主要的生物性 (二)依不同的水性來区别湖的类型 (三)湖泊类型与放养的关系

五. 湖泊的轉变

(一)湖岸的轉变 (二)湖底的轉变 (三)湖水的轉变 (四)湖中生物的轉变 (五)湖泊的轉变与放养的关系

六. 結語

一 引言

湖泊放养，完全是要利用天然食料和控制其他天然条件去放养“家魚”，这是和池塘养殖基本上不同之点。因此，我們要使放养的魚类生長得好，在進行放养之前，不但要知

549403

• 1 •

道我們所放养的魚的習性，同时，必須要知道湖泊本身与放养有关的天然条件，这是顯而易見的。

湖泊有各式各样的类型，它們的物理性、化学性和生物性自然也是不一致的。这种情况，不但由于湖泊的成因，所在的地域以及它的年齡的不同而有差別；就是这些情况相同，只要它的形态不一样，它們的物理性、化学性和生物性也就有差別。各个湖泊既然有它的个性，我們進行放养时，就不能对于各种性質的湖泊，同样地看待，同样地处理，这是必然的。

湖泊的物理性、化学性和生物性因素是彼此相关联的，相互發生影响的；只要这三方的因素中的一种發生变化，就要影响到其他的兩種。因此，我們要掌握放养条件，不但要知道到湖水的主要的物理性、化学性和生物性，还要了解它們彼此的关系。

湖泊由于成因的不同，而具有一定的形态；但是，随着它年齡的增加，形态也随着發生变化，同时，也引起湖水的物理性、化学性和生物性的轉变。可以說，湖泊的生產性能是和湖泊的形态是有密切关系的；要了解湖泊的生產性能和它可能的轉变，就不但要了解它的形态，也必須要了解它的轉变的規律。

在天然情況下，湖泊的形态以及它的物理性、化学性以及生物性是循着一定的規律，逐月、逐年繼續不斷地轉变的，因而湖泊的生產力也随之而有一定規律的轉变。这些情况的了解，是預測湖泊的生產力、估計魚类天然食料產量在全年各月份中的消長情况等放养条件的基本知識。

以上提出來的几項問題，可以說都是湖泊放养上的基本問題，在从事湖泊放养之前，必須对于这些問題進行了

解,才能够作出正确的放养计划和措施;以調查放养条件为工作目标的湖泊調查工作,也就是要了解各个湖泊的这些問題为放养工作打下科学的基础。

二 湖泊中的生物

(一) 湖泊中生物的种类和分布

以湖泊中生物的生态分布为基础,湖泊生物可以分为浮生生物和底棲生物两大类。

1. 浮生生物

浮生生物是完全漂浮或游泳在水中或水面的。这一类生物又可分为下列三大类:

(1) 漂浮生物 为大型的生物漂浮在水面或有时在水中的。在动物方面,种类很少,且不常見,如淡水水母等是。在植物方面,水生維管束植物是常見的,但种类也不多,而数量則有时是很大,如浮萍、水鼈、滿江紅等是。

这一类的植物在小型或淺水湖泊中,在湖泊的港灣中和近岸边,在含有机質多的水中和在生長有稀疏的挺水植物部份,它的生產量一般均較大。

(2) 浮游生物 浮游生物是小型的、一般是肉眼看不見的生物。它們或者能够自由游泳,但游浮力不强,一般不能逆水前進;或者只是依靠水流、波浪或水的循环流动而被动地移动。在整个水体中的一般情况,分布在水体的上層 10 米深度以內的部份远較在 10 米以下的部份为多。少数浮游植物的种类有漂浮在水面形成“水花”的。

从种类上講,浮游生物可分为浮游动物和浮游植物两大类;从它們体積的大小上講,可分为大型浮游生物,中型

浮游生物和微細浮游生物三種。所謂大型浮游生物，是指肉眼看得見的種類；中型浮游生物是指能夠用 25 號篩絹網撈取的種類，因此，亦稱為“網取浮游生物”；微細浮游生物，亦稱為小型浮游生物，是指能夠從 25 號篩絹眼孔漏過的種類，一般需要用沉淀（天然沉淀或用离心机沉淀）或過濾方法才能够采得標本。

（3）游泳生物 均為大型的動物，運動力強，能逆流自由游泳。如魚、蝦、昆蟲等是。

2. 底棲生物

包括居住在湖底的生物。依水生維管束植物分布的情況可將底棲生物的生長地區分為沿岸區、亞沿岸區和深水區三個部份。在各區中，生長的生物都有它一定的種類和一定的生長的情況，現在分別提要加以說明。

（1）沿岸區的底棲生物 生長在這一區域的標準植物是挺水植物和浮葉植物，它們的根生長在泥中，莖或葉高出水面或漂浮在水面。莖、葉高出水面的、如蒲草、蘆、菰等。莖、葉漂浮在水面的如睡蓮、菱、苔菜等。

在這一區域中，沉水植物也常生長得很多，同時，也生長不少着生的藻類、和各多種的底棲動物。

在湖底動物中，以昆蟲的幼蟲，若干軟體動物（主要是螺、蚌等）、甲殼類（主要是蝦、蟹等）、扁蟲、圓蟲以及環節動物（主要是水蚯蚓等）為主。它們種類和數量一般都較同一湖中的其他區域為多。

這一區中的生物，在泥底的湖中發育最好，不但種類多，產量亦大。一般深度在 3 米以內的淺水湖泊，這些植物和動物一般都是分布在整個湖中；在淺水的港灣和淺水的灘地也是這樣。在風浪經常沖擊的部份，湖底為砂、礫或岩

石，縱然水的深度在3米以內，挺水和浮葉植物還是生長得不多或者是完全沒有。至於動物的種類和數量，除砂底外，一般還是比較多的。

在較大的深水湖泊中，這些生物分布的區域的面積完全是依照水的深度來決定的。一般只能分布到水深3米以內的部份。因此，若湖岸平坦，分布的區域較湖岸陡的為廣。

(2) 亞沿岸區的底棲生物 在這一地區中生長的标准植物為沉水植物，它的根生長在泥中，莖、葉淹沒在水面以下。分布的區域常較沿岸帶為寬，常從挺水植物生長的部份向湖中央擴張很遠。在一般水深只有5—6米的整個湖中，或在一個湖的這樣水深的部份，只要不是砂底，礫底或岩石而是泥底，都可生長茂密。

這一地區與沿岸區的劃分，不能完全依照水的深度去決定，是要依照水生維管束植物的分布為标准，即挺水和浮葉植物不能生長而只有沉水植物生長的部份即屬於這一區。但是，這一區的植物也生長在沿岸區中。

在這一區中生長的維管束植物，主要的種類為菹草、馬萊眼子葉、莖齒眼子菜、大茨藻、小茨藻、苦草、輪葉黑藻、聚草等。生長的底棲動物大致與沿岸區中生長的相同，但是數量要比較少些。

(3) 深水區的底棲生物 在這一區中，即水深在5—6米以上的部份，完全沒有維管束植物生長，在深度不大的部份，可能有輪藻和其他少數藻類存在。固定棲息在此區中的動物也不多，一般只有少數的螺、蚌、水蚯蚓和搖蚊的幼蟲等存在。在春秋兩季，許多亞沿岸區的動物也常常暫時移居到此區，但是，它們多半是聚集在與亞沿岸區毗連的

部份。

在水深 10 米以內的淺水湖泊中，深水區可能是不能很明確劃分的。

在水深達 10 米以上的區域，一般只有少數能夠生長在缺乏氧氣的情況下的種類存在，但是，不一定是有的。

在上述三區中生長的底棲生物，它們的生產量在一年的各季節中是有變化的。從一般的情況來說，水深在 10 米以內的淺水湖泊，動植物產量最少的時期只有冬季；在水深 10 米以上的湖泊，動物則在夏冬兩季為少，水生維管束植物則只有冬季為少。

在各區中，水生維管束植物生長的情況常有顯著的差別，而湖底動物分布的分界限則常不顯著。動物有移居的能力，常隨氣候的轉變而轉移到它們最適宜的地區去生活，如軟體動物中的螺、蚌等，在溫暖季節多在淺水部份，在寒冷季節則移居到較深部份。

挺水和浮葉植物不能生長到沉水植物生長的部份去；但是沉水植物的種類則能夠生長到挺水和浮葉植物生長的區域來。

離岸愈近，底棲生物的種類和數量都逐漸加多。

泥底的淺水湖泊，一般的底棲生物產量是很大的。

（二） 湖泊中的生物與放養的關係

上面所說的各种生物中，很多的種類都是魚類的食料。魚類的種類不同，食性也各不同；湖的情況不同，里面產生的生物也不一样。因此，要從事湖泊放養，必需先要了解湖中的生物。某種魚的食料多，就可以多放養某種魚；沒有某種魚的食料，就根本不能放養某種魚；這是很淺顯的道理。

我們作为放养的魚类，种类是不多的。主要的有青魚、鯪(草魚)、鱮(花鱮、黑鱮、胖头魚)、鱖(白鱖、跳鱖)和鯉五种。它們各有各的食性。現在先把它們的食性分別地談談。

鯉，是一种雜食的魚类，以比較大型的植物和动物为食料。动物性的食料以螺、蚌、昆虫幼虫、水蚯蚓等为主；植物性的食料以絲狀藻类和一些水生維管束植物的幼嫩枝叶和种子为主。

青魚，是以动物性食料为食的。主要的食料为螺和蚌的一些种类。

鯪，是一种草食性的魚类。在天然水面中，以沉水植物、漂浮植物以及浮叶植物为食料。最好的食物为苦草、輪叶黑藻、馬來眼子菜、篳齒眼子菜、小茨藻、水鼈、水車前等，其次則为茳草、菱、大茨藻等的部份枝叶。燕萍、小浮萍、紫背浮萍和槐叶蘋虽然都是草魚的良好食料，但是，在一般湖泊中生長是不多的。菰、蘆以及一些陸生禾本科植物的叶也都是它的最好食料，但只可取來作为池塘养殖这种魚的食料，在天然情況下，它們的莖叶高出水面，草魚是不易吃着它們的。

鱖，是以浮游植物为主要的食料；但是，在各种浮游植物中只有部份的种类是它容易消化的，主要的为各种矽藻、金藻和隱藻以及黃藻和甲藻的大部分种类。

鱮，是以浮游动物为主要食料的魚类，各类浮游动物都是它的食物。

这几种魚的食性既然不同，要在某一个湖中進行放养，首先要調查、分析这几种魚的天然食料是如何，再依照食料的情况去決定放养的成色和各种魚的放养量；若不問食料