

五里湖 1951 年湖泊学調查*

一、一般情况和工作方法

伍 献 文

(中国科学院水生生物研究所)

一、五里湖的一般情况

五里湖是太湖的一个附属湖,也可以說是太湖的一个湖湾。位于无錫县城的西南,相距大約 15 华里。中国科学院水生生物研究所前太湖淡水生物研究室的室址是在蠡園內,紧靠五里湖的北岸,正对着湖的南岸尖角——石塘桥(图 1)。蠡園所在的地点,經实测是东經 $120^{\circ}15'4''$,北緯 $30^{\circ}31'2''$ 。

全湖的形状是一个不对称的 V 字形,角尖位于南面的石塘桥,由此向东北、西北分叉而成长度和形状都有不同的东西二部分,西部长而东部短,西部尖端水面較寬而东部尖狭。东部从金城桥至西北溪河口直綫長約 6,300 米;南北水面,自蠡園湖岸至石塘桥寬約 2,550 米。依 1951 年中国科学院地理研究所前大地測量組的实测,周围湖岸綫長約 23,800 米,全湖面积約为 10,139,216 平方米,合計 15,224 市亩。

五里湖沿岸的地势,西岸和西南岸是丘陵地带,湖岸較峭,尤其是从宝界桥至南犢山一带是如此。石塘桥西边地势最高,山頂海拔达 100 米;西北角北犢山疗养院所在地海拔 50 米。北岸和东南岸都是冲积湖岸,海拔不及 10 米,沿岸都是芦苇、水田、桑园和果园等。全湖浅水区域有不少地点經人工投入石块和泥土,因此芦苇得在其上生长,而成为芦埂,埂中植菱,就成为半天然的菱塘。这些是人类的活动使湖岸形态起了相当大的变迁。

湖的周围小河道很多,大部分分布于芦丛、桑园和水田之間,对灌溉和交通都有重要的作用。最主要而且較大的河道有三,一在东部金城桥附近,南北分流,南通苏州,北通无錫县城;一在西北角,名叫溪河,通过大渲鎮,更延长至其它較远的村鎮;一在西北角东边,名为塘河,通至无錫附近乡鎮。就由于这些大小河道,城市的污水和农田积水都可以大量排入五里湖中。

湖的西北角有一缺口,名为犢山口,直接通太湖。犢山口中間有一小洲,名为中犢山,是太湖和五里湖的分界,于是犢山口就成为太湖和五里湖湖水交流的要道。此外在湖的南面尖角处,另有一条較寬的河道,名为长广溪,也通至太湖。

五里湖因为有两个出口与太湖相通,所以水位的改变受太湖的影响最大。太湖涨水以及強烈的西北风和南风,都可以使太湖的湖水灌入五里湖,水位因而增高。另外当地的暴雨也可使五里湖水位增高。依不完全統計,五里湖全年平均水位大約是 3.3 米,最高水位在八、九月可达 4 米或較高;最低水位在一、二月仅为 2.6 米上下;因此最大水位差在

* 1960 年 7 月 10 日收到。

1.4 米上下。如逐月計算,一般水位差不过 0.5 米。

五里湖的湖水是比较清的,其可見深度可以达到 24.28 厘米。就季节而言,夏季較浊,冬季較清。因为水浅,所以刮大风的天气可以使湖水非常混浊。此外湖中不时有农民在打捞湖草或挖取湖泥作为肥料,这种打捞湖草和挖湖泥,可以使局部湖水的混浊度增高。

五里湖的水温与气温相差不大,最高差数在 2°C 以下,表层水温与底层水温相差不超过 0.5°C 。一般冬季不結冰,即使最冷的年份,也不过在沿岸极浅区域結有薄冰,而且時間也很短。

上面已經提到,五里湖的北岸和宝界桥以东的南岸,沿岸都布满芦苇丛和芦埂,在芦苇的里面又丛生菱草。这二种植物是五里湖所有挺水植物中最占优势的。菱也是五里湖中最普通的植物,但是以人工培养的品种为多。此外,在菱草之間常可看到水鼈。至于浮萍、蕪萍、槐叶萍、滿江紅之类,虽在沿岸浅水中时常可以看到,但数量不是很大。

除了在第 IV 站附近湖底較硬,污泥較少,只有成小片的水草着生于湖底之外,其他区域污泥較多,几乎整个湖底为水草所复盖。此項水草以菹草 (*Potamogeton crispus*)、苦草 (*Vallisneria spiralis*)、聚草 (*Myriophyllum spicatum*) 等最占优势。这同长江沿岸一般浅水湖泊的情况是相类似的。

底栖动物以虾 (*Macrobrachium nipponense*) 为最多,多数栖息于水草周围,每年出产数量很大。軟體动物以湖螺 (*Viviparus quadratus*)、黄蚬 (*Corbicula fluminea*)、湖蚌 (*Anodonta Woodiana*)、扁螺 (*Segmentina nitidella*) 为最占优势。甲壳动物中的等脚类和端脚类,种类既少,数量也不大。昆虫数量較大种类也不少,除多数的蜻蜓目,毛翅目以及双翅目的幼虫外,尚有大約 100 多种的半翅目和鞘翅目的成虫。这些底栖动物的存在对魚类的食料供应有密切关系。

浮游植物、浮游动物、湖水和湖泥的分析,都有专文叙述,此地不再論列。

二、定点情况

五里湖的調查是从 1949 年 11 月开始至 1952 年 10 月結束,共有 2 个整年。二年中差异不大,此地只是 1951 年一年的总结。調查工作是每月分 2 次进行,就是每月的 3 日和 18 日上午,在湖中 4 个固定地点上进行采集化学分析用的水样、浮游动、植物的样品和湖底动物的标本。現在将湖中固定采集站作詳細說明如下 (附图):

第 I 站 择定在湖的东端,距东岸約 500 米,离北岸和南岸約 300 米。水深一般是 1.9 米,湖底是軟泥,高等植物比較繁茂;可能含有机物质較多,因为在湖的东岸有一条河道通至无錫和苏州,而且距湖的出口較远,所以这一站直接受河道的影响較大。当太湖水位增高或因风向关系,受太湖的影响却較小。所以从整个湖看起来,这个站有它的特殊的地方。

第 II 站 选定在湖的南部,为水面自南至北最寬的部分,就是蠡园正对石塘桥一条直綫上而稍偏南;距第 I 站約 3,000 米,离湖的北岸約 1,500 米,距南面石塘桥約 1,050 米。水深 1.8 米,湖底情况与第 I 站相同。因为正南由长广溪与太湖相通,太湖水位增高,湖水由这个溪流灌入五里湖,但其影响不如第 IV 站之大;又因湖面較寬,湖水受风的影响

較大。这些都是这个站的特点。

第 III 站 选定在宝界桥东而靠近北岸；距第 II 站約計 1,800 米，距北岸約 100 米，距南岸約 350 米，水深 3.8 米，是全湖最深的地点。湖底情形与第 I、II 站相似。这站是湖面最狹的地方，天然分全湖为东西两部分，也是东西两部分的中点，可以說距湖的吐納口最远，因而受太湖和河道的影响也比較小。又因南岸是山，将南来的风挡住，所以湖水也比較安定。这些都是本站的特点。

第 IV 站 在湖的西部近中央的地点，距湖的东岸(西部的东岸)大約 750 米，距西岸和北岸都約 1,500 米；离第 III 站約 2,500 米。水深 1.6 米；湖底是硬泥，高等水生植物較少，含有机質也較少。西岸由犢山口直通太湖，东岸有塘河流入，所以湖水不但受太湖直接的影响还受塘河口的影响；又因湖面很寬，南面虽有小山，但到中犢山中斷，所以时常受风的影响，发生大浪。因此，就整个湖看来，这站水面比較地最不安定，这是本站的特点。

三、工作方法

在上述四个站定期进行采集水样供化学分析之用并采集浮游植物及浮游动物的样品。湖泥的样品是选一些站采样，沒有普遍做。至于水温、pH 值、混浊度等也逐站进行观察。現在分別将各項工作方法加以說明。

水温就表层和底层分別加以測定。表层水温直接用溫度計就湖水表面測之，至于底层則用浅水溫度計測定，但有时也就底层采出的水样加以測定。透明度也逐站測定，是将水样带回實驗室后，用甲克生混浊計測定之。

表层的湖底泥土是用彼得生式取泥器采集，另用 1 吋半口径的金属鉗头連接有玻璃套管的鋼骨鉗柱，以采集底层的泥土。每一样品先将螺壳、石块和較显著的植物枝叶除去，然后取 200 克放玻璃盆中，在 110℃ 烤箱中烤干至恆重为止。更将干泥研細，用每平方厘米內有 100 孔的銅絲篩篩过，作为化学分析之用。所取分析方法，大部分是依照美国农业化学协会編訂的土壤分析部分，有一小部分，如鉄、鉀、鈉、鈦等則照客当富和桑答尔的方法。

湖水化学分析的方法大部分是采用英国温特冒淡水生物實驗室所常用的方法，內中鈣和鉄是用美国卫生部編的水的标准分析法。我們必須說明的，就是 pH 值測定是用比色方法，在水样从湖中采上来立刻試的；氧的測定，初步工作也在站上做，用三倍的水量不断灌入瓶中把瓶中空气和曾同空气接触过的水样完全排出，随即加氯化錳和温克立溶液，把氧立时固定。然后携到實驗室中繼續作完測定手續。其他如硅、磷、有机物同无机的氮化物分析用的水样是放在一种涂有石蜡的瓶里，并且当时就加入少量的硫酸，作为杀菌之用。

浮游动、植物的水样和化学分析的水样是同时采的。采水的用具是一种北原式采水器，它的容量是 3 升。每站湖面和湖底各采水一次，每次各用 2.5 升，都傾入 5 升的大玻璃瓶中，作为将来浮游生物(浮游植物和动物)定量之用。另外用采水器采取中間深度的水 5 升，并用 25 号网絹制成浮游生物网，滤取水中較大型的浮游植物二瓶，分別用魯哥和蚁醛溶液保存，作为种属鉴定之用。

浮游动物因大小悬殊，除了定量用的样品与浮游植物共同使用之外，尚須加采四套样

品。一套采 5 升水,用 3% 蚁醛溶液固定;一套利用粗浮游动物网,在站的周围反复拖捞,以采取较大的浮游甲壳动物;余二套均用细网拖捞,一供活物观察;一用波翁氏液固定,洗净后,浸入酒精甘油中。

上面提到的 5 升的水样,带回实验室之后,就加进一定量的鲁哥溶液,使全部成为 1.5% 鲁哥溶液,将水中的浮游生物固定而慢慢地下沉。数小时以后,还须将瓶子轻轻地震动,以增加沉淀的速度。24 至 30 小时之后,用虹吸管将上层液体吸去,剩半升在瓶底,然后移至容量为 1 升的分液漏斗中。同时,还用原吸出的液体半升,分二次洗原来的瓶,将洗下的液体都放在漏斗中。这样让它沉淀 24 小时,又把上层的液体吸去,只剩 10 毫升,放在一个干净的小瓶里。再用原吸出的液体 20 毫升,分二次洗分液漏斗,洗下的液体一并放入小瓶内,于是小瓶内有 30 毫升的浓缩浮游生物样品,以供浮游植物和浮游动物定量研究之用。

浮游植物数量的计算是先将样品瓶轻轻振荡,使浮游生物在瓶中分布均匀,即时用吸管吸出 1 毫升,放在计算框中,用较低倍显微镜而放有温克尔接目微量格者,随意在框上取 10 个点,每点一方格(等于 1 立方毫米),把这个范围以内的浮游植物的数目正确计算出来,同时还将最显著种属的数量计算出来。此后另换 4 次水样,用同样方法计数。这样,将每一个计算框数得 10 处的结果,求一平均数,再推算 1 毫升样品中的数量。共计数了五个计算框,就得出了 5 毫升内的数字,以此推算 30 毫升内的数字,这就是未浓缩前 5 升水中的浮游植物的数量。

浮游动物的计数也和上述情况相似,从样品瓶中取出 1 毫升,放入计算框中,从框的一端数至框的他端,全部计数,取得 1 毫升内全部的浮游动物数。再以同样方法,数出另外 4 毫升的浮游动物数,再将 5 部分相加求得一个总数,于是推算浓缩至 30 毫升水样中的总数,这就是 5 升水中的浮游动物的总数。

参 考 文 献

- [1] 王祖熊, 1956. 湖水化学分析法。湖泊调查基本知识 303 页。科学出版社。
- [2] 夏凯龄, 五里湖及其附近水质中的水生昆虫(半翅目和鞘翅目)(手稿)。
- [3] Wu, H. W. & C. C. Jao (伍献文, 饒欽止), 1958. Fish farming in the shallow lakes in China. Verh. Internat. var. Limnol. XIII: 765.
- [4] A. P. H. A., Standard methods for the examination of water and sewage. 9 ed.
- [5] Lepper, H. A. 1950. Official method of analysis of the assoc. of Offi. Agr. Chemistry, Soil.

LIMNOLOGICAL SURVEY OF WU-LI LAKE DURING 1951

1. GENERAL FEATURE OF THE LAKE AND WORKING METHODS

WU HSIEN-WEN

(*Institute of Hydrobiology, Academia Sinica*)

(ABSTRACT)

In this paper, a description of the general feature of Wu-Li Lake is given, with special reference to the locality, shape and topographical conditions of the lake. The turbidity of the water and the correlation of the atmospheric temperature with the water temperature, together with the main characteristics of the benthos and vegetation in the lake are also given.

General feature of the four stations from which the water and planktonic samples were regularly collected are described in details. A map showing the situation of these stations and the surrounding topography of the lake is added in order to get a better understanding.

The collection and treatment of the water and mud samples for the chemical analysis and the collection of the planktonic samples together with the procedure of the qualitative and quantitative examinations are also briefly described.