

中等水產學校交流講義

水生生物学

何志輝編

大連水產專科學校

水生生物学

(内部交流仅供参考)

旅大日报印刷厂印刷

一九五九年十月第一次印刷

旅大: 1-2,350 册

定价 0.75 元

前 言

随着一九五八年社会主义建设事业的大跃进，在文化战线上也掀起了一个新的高潮，水产教育事业同样象雨后春笋般的蓬勃发展着。由于整风运动和反右派斗争的胜利，在教育事业上确立和加强了党的领导；党为了更好更全面的贯彻教育为无产阶级政治服务，与生产劳动相结合的方针，放手发动群众、破除迷信、解放思想大闹教育革命，打破了旧框框，护得了巨大的成绩。在这新形势、新任务的要求下，我校根据中央今年三月全国水产教育会议精神、辽宁省水产局的指示，本着党的教育方针，在校党委的领导下，进行编写中等水产专业学校讲义的工作。在内容上，以我校教学讲义为基础，从实际出发，参考有关的资料，紧密结合专业，照顾全面系统作些必要的补充而编写的。在编写过程中，承旅大、安东、沈阳、锦州等市的兄弟水产学校和当地水产企业，事业部门人力，资料的协助，使这本讲义初稿得以圆满出版。在此，特表示谢意。

诚然，由于我们对党的教育方针理解的不够深透，又限于水平，缺乏经验，加上编写时间很短促，其内容定有不妥，欠完善或错误之处，仅供各兄弟学校参考，并希望指正。

大连水产专科学校

一九五九年七月

目 录

緒 論.....	1
第一部分 通 論	
第一章 水生生物学的基本原理和概念.....	6
第二章 水生生物的生态类群.....	15
第三章 水生生物和水中溶解盐类及有机物質的相互关系.....	26
第四章 水生生物和水中溶解气体的相互关系.....	45
第五章 水生生物和水的酸硷度的相互关系.....	55
第六章 温度在水生生物生活中的作用.....	59
第七章 水生生物和光的相互关系.....	69
第八章 水生生物間的食物关系.....	75
第九章 水体生物生产力問題.....	91
第二部分 分 論	
第一章 河流生物.....	97
第二章 湖泊生物.....	103
第三章 水庫生物.....	120
第四章 池塘生物.....	127
第五章 沼泽生物.....	129
参考文献.....	132

緒 論

水生生物学的定义 水生生物学一詞按其原来的意义是：研究水中生命的科学（希腊文 $\gamma\iota\alpha\upsilon\rho$ —水， $\beta\iota\omicron\varsigma$ —生命， $\lambda\omicron\gamma\omicron\varsigma$ —科学或研究），因此它的范围十分广泛。正象生物科学发展的普遍规律一样，初期的水生生物学家大多从事于水生有机体的形态和分类工作。但是随着生产实践（渔业、城市用水）的需要，人们越来越增强地要求了解各种水生生物（特别是鱼类）的生活和环境的关系，以便通过环境来掌握水生生物。实践的需要，也促使水生生物学家逐渐增多了对水生生物的生理和生态的研究，与此同时，也丰富了水生生物学的内容。

因而，就在这个时期，近代的水生生物学家、俄罗斯水生生物学奠基者捷尔诺夫（1934）十分适时地给水生生物学下了新的定义。他说：“水生生物学发展到现在，可以定为是：研究水生生物与其周围的生物环境和非生物环境间的因果关系和相互关系的科学。”

由此可见，现阶段的水生生物学是生态学的一部分。虽然纳乌莫夫在其动物生态学一书（1955）中认为，把生态学定为研究有机体与环境相互关系的科学的说法是不正确的并提出了新的看法，但是捷尔诺夫对水生生物学下的定义以及由此决定的研究内容，在水生生物界已经有了广泛的流传。

把水生生物学确定为生态学的一門分科以后，可以使这門科学从包罗万象但实际上十分抽象的处境中解脱出来，有助于它的发展。鱼类学家尼科里斯基认为，从水生生物学的发展历史来看，它是作为輔助鱼类学的学科而产生，主要是为了解决鱼类餌料的生态問題。这样的看法是十分正确的。目前鱼类学已发展为一門独立的科学，因此水生生物学的主要研究对象应该放在作为鱼类餌料的藻类和无脊椎动物上。但是从水生生物整体来看，鱼类和其他水生生物在生活上有其共同点，鱼类和其他水生生物又是处在紧密的相互关系中（特别是食物关系），所以，水生生物学在很多方面也要涉及鱼类。

水生生物学的产生和发展 水生生物学是一門年青的科学，它的产生和发展还是在上世紀末。使水生生物学形成一門独立科学的原因有三方面。

一、渔业的需要——由于渔业的发展，滥捕鱼类並且捕取幼魚和未成熟魚，以

及日益增加的城市工厂所排出的污水的影响，在上世纪中叶在某些水体中已经发现某些鱼类的渔获量逐渐减少。这种现象首先出现在淡水水体，以后在海水水体也同时出现。这时为了正确的组织渔捞就必须知道：在某一水体中生活着多少鱼和可以捕捞多少鱼而不致减少以后的鱼储量等等问题。为了解答这些问题，还必须知道经济鱼类和它们所吞食的动植物的生物学。

首先着手解答这些问题的为1877年的工作。当时籍助于特殊设计的角锥形网，垂直捕取浮游海中的鲱和鳕的卵。捕取的结果查明，产卵期间在爱略恩费尔海湾中，这些鱼卵每平方米海面约有310个。同时在这海湾中被捕获的鱼类，假使它们不被捕获而可繁殖的话，可在每平方米产出110个卵。由此可知所捕获的雌鱼数量约为该海区雌鱼数量的 $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ 。知道了雌鱼的数量，再根据鱼群中雌雄鱼的比例，也可得出雄鱼的数量。

1887年是进行海洋与淡水调查的新年代的开端，生物学家开始注意到水生植物（藻类）为水体食物的最初生产者，并采取与测定浮性鱼卵类似的方法来测定浮游生物的数量，从而判定海洋生产力。

1896年开始进行淡水浮游生物的定量。这些研究结果表明在水体的不同地区，浮游生物的种类和数量均不相同，并且在同一地区在一年中也在变化着。这个现象的原因是水的物理化学条件的地方差异和季节变化。因此决定：与水体生物学调查的同时，应密切联系地进行水的物理化学调查。这项工作引起欧洲各国对于水体调查的注意，因此1902年成立了国际海洋调查协会。

在很长的一段时期中关于水体生产力问题的研究，都偏重于浮游生物的工作，但到了二十世纪的第二个十年，水底生物在这一问题的作用已逐渐明显了。1909年制造出采泥器，作为定量水底生物的工具。

此后，水生生物学在所有渔业研究中都起了重要作用，研究了鱼类饵料基础的发展和周围环境因素的关系。水生生物学本身也从而充实了内容。

二、生物站的发展——由于受达尔文的“物种起源”一书的影响，动物学家开始加强对解剖学和胚胎学的研究以便解答进化论中提出的问题。海洋中生物数量的众多和种类的多样化，大大引起科学家的注意，因此到十九世纪末叶在所有强大的国家内都开始建立研究海水和淡水生物的生物站。这些生物站所进行的研究，大大促进了水生生物学的发展。

三、水体的污化——工业的发展和大城市的兴起引起了水体的污化，因为工厂

27
2212
2/25/5
247

和城市排出的污水帶有大量有機物和礦物質，以及極多的細菌。這樣使人們注意到研究水的人工淨化。

在研究中发现水生动植物在水的自淨过程中的作用，也查明了，各种生物类群只能在一定程度的污水中生活。由于水生生物的这些特性，使得人們可能采用生物学方法来淨化污水和測定水体的汚化程度，因而产生了卫生水生生物学。

上述三点原因促进了水生生物学的发展，假使認為有專門雜誌的出現，才算是某一門科学开始独立，那么最先出現的水生生物学雜誌，为1859年在德国出版的“水生生物学記載”（主編者先为查哈利阿斯1906后为齐涅曼）以及1908年的“国际普通水生生物学和水文学期刊”（主編者为沃里捷列克）。

苏联和我国对于水生生物学的研究 帝俄时代沙皇政府不关心人民利益，不关心科学，因此在水生生物学研究上沒有很大的成就。

十月革命后由于苏联政府的重視，科学达到空前繁榮，水生生物学也蓬勃地发展起来。苏联水生生物学以米丘林学說为基础，因而了解了水生生物的发展規律以后，就能够有意識地去控制水体中发生的生物学过程，把它引向我們需要的方向。

苏联共产党第十九次代表大会提出任务以后，苏联水生生物学家已把重点放在研究水体生物生产力問題上，这个問題包括两个部分：（1）研究水生生物在食物上的相互关系，（2）拟定改造水体生物界的方法，以便更好的利用水体。1931年—1954年苏联生物学家已把鱈魚从黑海移殖到里海，1839—1941年又把沙蚕（魚类的良好餌料）从亚速海移到里海。

苏联水生生物学家研究的第二个重要問題是：控制水庫中生物发展問題。其中最重要部分是：用增加餌料基础，抑制有害生物的发育等方法，在水庫中創造有利于經濟魚类发育的条件。

在活餌料的培养上苏联生物学家也有很多成就。加也夫斯卡經教授和舒別特教授研究出培养枝角类的方法。普罗达索夫等研究出培养絲蚯蚓的方法。康斯坦齐諾夫对于搖蚊幼虫的培养方法上也有很大成就。

此外对于城市工厂的污水問題及污水的生物学淨化問題，苏联的水生生物学家也做了很多的工作。

我国科学发展較迟，过去几十年来水生生物学家的工作偏重在分类。在淡水藻类方面饒欽止和李良庆搞过許多工作，海洋浮游藻类以金德祥最早进行工作，他在

1951年所写的一本“廈門的海产浮游矽藻”专著，描述了181个种，为我国海洋浮游矽藻的研究鋪平了道路。

在水生动物方面，王家楫和倪达書在原生动物方面作过許多工作，近年来王家楫轉而研究輪虫。沈嘉瑞多年来进行着甲壳类的研究。郑重曾研究枝角类的生殖，近来蔣燮治、叶希珠从事枝角类分类工作。張璽专事軟体动物的研究，特別在經濟貝类方面作了許多工作。在魚类方面研究的人較多，其中最著名的如伍献文和朱元鼎等人。

解放以前，由于反动政府不重視科学，研究工作多是分散地进行，也沒有和生产密切結合。自从中华人民共和国成立以后，1950年在中国科学院下成立水生生物研究所，各专家的研究也起了很大变化，原来研究魚的分类，形体，生理和胚胎的，把重点放在几种飼养的家魚上去，原来研究藻类和原生动物的为了配合养魚，轉移到研究湖泊中的魚类食料——浮游生物方面去，原来研究寄生虫的也集中地注意到在四种家魚的寄生虫方面的調查。几年来該所領導进行的湖泊調查工作为湖泊养魚提供了若干科学根据，1956年出版的“湖泊調查基本知識”一書，为我国第一部关于淡水生物学的指导書。在海洋方面1953年在科学院海洋生物研究室①领导下进行的鮭魚漁場調查是一次規模較大的密切結合漁业生产的研究，搜集了漁場和漁业上的基本情况的資料，为了了解漁場海况和鮭魚之間的关系，調查了漁場的海况和鮭魚的生物学特性；进行了標誌放流和生殖魚群的年令組成和性比例的分析。

海洋生物研究室为了配合海水养殖，对各种經濟大型藻类的生活习性进行了研究，其中成績最大的是关于紫菜生活史的研究，我国科学家曾呈奎接受我国劳动人民长期实践中的經驗，解决了紫菜人工养殖中孢子来源問題。

为了繁殖水中的飼料生物，可以在魚池中施肥。在这方面我国劳动群众积累了长时期的經驗，我国水生生物和水产研究机构也在广泛地进行研究。例如利用粪草等有机肥料代替豆浆飼养魚苗，便是成就之一。

在58年的大跃进中，我国在水生生物科学上也取得輝煌的成就，例如科学院水生生物研究所研究成功的小球藻人工培养，在单位产量方面已超过国际的最高水平；該所还分离出几种固氮藻，把这些藻类放养在稻田中，可为水稻供应永远用不尽的氮肥。

註：① 現扩充为海洋研究所。

在大跃进形势鼓舞之下，分类的工作也快馬加鞭地进行，如王家楫的“原生动
物誌”和“淡水輪虫誌”，以及饒欽止的“綠球藻目和四孢藻目”藻类的分类，均
将在最短時間內出版。

第一部份 通 論

第一章 水生生物学的基本原理和概念

1. 生物与环境

有机体与环境的統一 ① 有机体和周圍环境的相互作用是一切生物体的特性。在代謝过程中，有机体不断地从外界环境中吸收一定的物質到其体内，同时也不断地从体内排出另一些物質到周圍环境中。在与周圍环境的相互作用下，有机体不断地改变着自己，也改变着环境。

在地球的最初时期，各种自然条件是比较现在单纯得多；自从生命在地球出现之后，无机的大自然界就在有机体的影响下发生了根本的变化。活質在生物圈里就重量来说总共不过 0.05%，但是它的化学活动力是很大的。它保证大气内游离氧的存在和有机岩层的形成。碳、氮以及许多其他元素的循环也都和生物的活动有关。

活質的地质化学作用是非常宏大的，不仅沉积岩石和变质岩石受到有机体的作用，即使象花岗岩这样坚固的岩石也在不断地受着有机体的影响。地質的定形过程和地壳的风化作用特点在植物和动物产生后起了根本的改变，土壤的出现就是矿物层和其中的生物群相互作用的产物。

和有机界发展的同时，也正是由于有机界的发展，地面上条件的多样性也增大了。生活条件的多样性，又为动物界和植物界的进一步发展创造了条件。

每一个有机体的生活和发育，要求一定的外界条件，同时有机体又能在一定限度内适应外界条件。如果周圍的环境条件改变，有机体的代謝类型也将相应地起了改变；而如果代謝类型发生了根本的变化，势必引起有机体的本性和它的遗传性的改变。由此可见，有机体的遗传性是在外界环境影响下形成的和外界环境是統一的。

由于各别种的要求不同，因而环绕有机体的一切外界条件对于它们的生存并不是同等重要的，凡是直接或间接影响个体的生长、发育、繁殖和生存的外界条件，对于种的生活都是重要的，其中具有特别意义的是保证代謝过程的化学物質和这个

过程中所要求的温度和其他物理化学条件。

在代谢过程中和周围环境相互作用的有机体，通过食物关系或由于改变了外界物理、化学和生物环境，本身又能成为其他种类的生活条件。因而，在紧密交错的联系中，形成了种内关系、种间关系以及种与物理化学生存条件关系的相互制约性。

有机体与环境的统一是辩证的矛盾的统一。有机体对生活条件的适应永远是相对的。每一种适应都是有限的并且是矛盾的，因为当加大了一方面的适应时势必限制（减少）其他各方面的适应。每个种的生命活动都改变着环境，并且把环境变为不利于自己的生存，这种改变只能依靠其他种的活动加以中和。但是其他种的活动并不能保证对该种有机体有害影响的完全中和。因此，有机体与环境关系的平衡永远是相对的，矛盾的。

环境和发育的阶段性 每个有机体的发育都要通过质上不同的一些阶段。每个发育阶段都具有相应的代谢性质的特点。因此，有机体与环境的关系随着发育阶段而在变化着。从一个阶段到另一个阶段的转变是突然实现的，随着阶段的更替，前一阶段比较稳定的有机体与环境的关系也将为新的关系所替换。阶段性发育是不可逆的，各一个阶段能否过渡到下一阶段以及过渡的速度，要看所需要的生活条件能否得到满足。

环境因素 如上所述，大自然的现在状态是在有机界强有力和多方面影响下形成的。然而对每一个个别的有机体来说，周围的无机体和有机体（同种或异种）皆是它的外界环境。³有机体的环境因素有三类，第一类是保证着有机体的代谢作用而为其生存、发育和繁殖上不可缺少的主要生活条件；第二类是以不同程度改变着主要生活条件因而间接地影响有机体的因素；第三类是对该有机体或对其主要生活条件都没有重要影响的因素。不过，对每一个种来说，在周围世界中完全无关紧要的因素是不存在的，这一切因素都是彼此相联系着的，虽然有时它们之间的相互依赖性不甚明显。在种的生活，每一个环境因素的意义，有赖于其他因素的结合。例如，丰富的食物必须在适当的温度和氧气条件下才能发挥最大的作用；又如在稀疏的放养密度下，氧的数量通常不会限制鱼池中的鱼产量，但在投给人工饲料的密养条件下，氧的数量便成为决定鱼产量的基本因素了。

在各种环境因素中，食物（质、量、可得性）是最重要的直接生存条件，其次是有有机体代谢过程中所需要的物理化学条件。以后我们将依次研究这些生活条件和水生

生物的相互关系，但是在任何时候都要牢牢地记住这些因素之间的相互依赖关系。

有关水生生物与环境因素关系的术语 为了本身的生活，不同的有机体要求着不同的外界环境条件。^①生物对生存条件的确定要求首先表现在：每一种动物和植物只能在某一环境因素的一定变动范围内生活。在这方面，一些物种能忍受某一环境因素的很大变动，另一些则只能在该因素不大的变动范围内生活。

例如，淡水海绵的地理分布极为广阔，它生活在欧洲、亚洲、南北美洲、澳洲和非洲等不同的温度区域。由此可见，淡水海绵能忍受很大的温度变化。这样的生物称为广温性生物。

和淡水海绵相反，石珊瑚只能忍受 20.5—25.5° 范围内的温度变化，它的分布区限于热带，像这样的生物称为狭温性生物。

依此类推，按照水的含盐量的关系可以把能够生活在极不同的含盐量水中的生物称为广盐性生物；把只能忍受很小的含盐量变化的生物称为狭盐性生物；按照与氧的关系可划分为广氧性生物与狭氧性生物；按照与酸硷度的关系可分为广酸硷性生物和狭酸硷性生物；按照与水的深度关系可以分为广深性生物和狭深性生物；根据食物组成的不同可以分为广食性生物和狭食性生物等等。

某种生物对于某一个生活条件的狭适应性并不排斥它对于另一个生活条件的广适应性，但是通常的情况是：有机体对于决定种的分布数量的最重要生活条件都表现着相似的关系。常常广温性种类又是广氧性或广食性种类；而狭温性种类又常常是狭氧性或狭食性种类。

2. 生物圈

有生物栖息的地球外壳部份（大气圈、水圈、岩石圈），叫做生物圈。生物圈是在出现活的有机体时候才形成的，它的存在迄今约15到30—40万万年。

大气圈的厚度约 800—1000公里，其中活的有机体的分布上限为10—15公里，但大多数生物都集中在50—70米的气层中。更高一些气层中生物的数量即速速减少并且在离地一公里处就已经微不足道的少。

地面上生命之所以能够生存，是靠着离地20—30公里处臭氧层的存在。由于臭氧层能强烈地吸收紫外线因而阻挡了后者对生物的致死作用。

在岩石圈中大多数生物只能生活到5—6米深处，只有少数生物（主要为细菌）能存在于2.5—3公里深的地壳裂缝中。由于高压和高温（达到100°）的影响，生

物不可能分布到更深之处。

只有在水圈中，才到处分布着生物，这是因为在水圈中具有许多对生命特别有利的生活条件。

水的重要性 首先水是生物体组织不可缺少的物质，充分的水量乃是完成原生质的一切化学机能所必备的条件。任何生活物体的含水量均占体重的一半以上，在生活的植物体内平均水量达75%以上，人体含水量约63%；陆生哺乳动物消耗了体内的全部脂肪和50%的蛋白质时仍能生存，但只有失水20%以上即要死亡。因此，陆生动物已发展了各种专门器官如不透水的皮肤等来保持体内的水分；陆生植物的根则有特殊的导管系统，将水分输送到各生长部份。但在水生环境中，一般是不虞水分的缺乏的。

水的溶解能力 水是最好的溶剂。它具有极大的溶解能力。在水中溶解有各种各样生命过程中所需要的无机和有机化合物，这对于水圈中生物的发育更具极其重大的意义。因而，植物不仅能够在水底生长，而且在水层中也同样地可以生活。

水的热学性质 水的热学性质——如热容量、导热率、蒸发潜热、融解潜热、最大密度的温度等，对生物也有重大的意义。除氨外，水是所有固体和液体中热容量最大的物质，因此能吸收很多的热量，由于导热率低，吸收的热量向周围散布很慢，更加上水的不断蒸发也要吸收很多的热。这就使得水的温度能保持得比较稳定，不会发生陆地上那种剧烈而突然的温度变化。这种情况对于大部份属于冷血型的水生生物，具有极重大的意义。

水的融解潜热也很大，1克0°的冰变成液体状态需要消耗80小卡的热，而1克水变成冰也放出同样卡数的热。在自然界中水要丧失这样大的热量是不很容易的，加上水的导热率又很低，所以，在天然水体中，水不易完全结成冰。此外水和所有其他物质相反，在结冰时反而膨胀：水的密度以4°C时最大，温度再降低时密度就变小而上升。由于浮在水面的冰的掩盖使下面的水层不再继续结冰，因而，即在极冷的气候下水生生物也可以生活在冰下的水层中，不致冻死。

3 水的密度 水的密度远较空气为大（空气密度仅及水的0.0013），因而许多比重较小的生物在整个生命过程中能够在水中保持悬浮状态。因为水有较大的浮力，许多水生生物不需要骨骼的支持即可在水层中浮游生活，而在陆地上，这样构造的生物是不可能存在的。

水的流动 水的水平流动和垂直流动使气体和盐类得以均匀分布，并使水生环境有週期性的更新循环。此外水流可以把动物的卵和幼体、植物和它的孢子等带到远处，有利于生物的繁殖和分布。

由此可见，水圈是生命的理想环境，所有动植物界有75%的綱与亚綱是起源于水中（海洋69%淡水6%）仅25%起源于陆地。

但是，在水生环境中氧气条件不及陆生环境，因此水圈中温血动物较少。因为温血动物在新陈代谢过程中需要的热量要比冷血动物多得多，这就需要大量的氧气，而这样大量氧气在水生环境中是不能获得的。

3. 水 体

一切充水的洼地，都称水体。所有现存的水体，可划分为两大类，即海洋与陆地水。海洋以含盐量高，水体容积庞大为其特征；陆地水则大多为淡水，水体容积也较海洋为小。但这只是指上述两类水体的典型而言，在海洋起源的所谓半咸水水体（河口）其含盐量也较低（10—12%），而在某些大陆的咸水湖中，含盐量甚至远远高过海洋。并且在水体的体积上說，无论海洋和陆地水也都有很大的变化，若干淡水湖（如貝加尔湖）的容积已接近于海，在深度上甚至超过若干海水水体。

陆地水体按其水的流运状态和容积大小可划分为若干类别。

一、**流水水体** 具有沿一定方向繼續流动的水流，又可分为：

泉——由地下流出的、容积很小的水体；

溪澗——由若干泉水愈合而成或由静水水体流出、水量较小流程较短的水体；

河流——汇集大气降水、地下水和过剩的湖沼水注入海的大容积水体。

但在习惯上河流和溪澗之間还没有确定的分界，如在我国东南沿海各省称为溪的水流一般不超过100公里，但福建省的劍溪，水程最少在300公里以上。

二、**静水水体** 不具有沿一定方向流动的水流，分为：

水洼——面积小而浅的蓄水地；如为人工挖掘的，则称为池塘。

沼泽——水浅而面积宽大、到处蔓伸着挺水植物的水体；

湖泊——面积大、水深、中央一部分深水区为沿岸植物所不能到达的静水水体。

此外，有两类水体——河滩和水库，它们的容积大小不等，水流或有或无，为

介乎流水和静水之间的中型水体。

4. 淡水生物界的特点

淡水环境的多样性和不稳定性 如前节所述，淡水水体大多面积小、深度浅；此外，与世界海洋的融汇贯通相反，淡水水体彼此之间缺乏联系。海洋中水的总体积达 1,330,000,000 立方公里，较海平面以上陆地体积约大 12 倍；而陆地水的总体积大约仅 751,200 立方公里，在地球上只有 17 个湖的面积是超过 10,000 平方公里的。海洋平均深度是 3,795 米，而深度超过 100 米的湖却很少，全世界只有三个湖的深度超过 1,000 米（贝加尔湖—1,741 米，坦尼喀湖—1,455 米）。体积小加上水体间的缺乏联系，因而由于地区性的自然地理条件的差异形成了淡水水体中物理化学因素的极其多样性和水体情况的极不稳定性。

淡水水体容积小这一点，也决定了它们存在的相对短暂性。浅湖逐渐被杂草丛生，由于沼泽化而变成泥炭沼地；较大的湖泊则被河流带来的泥砂等所淤塞。

从地质年代来看，湖盆被沉淀物填塞的过程是进行得相当快的，现在某些农业兴旺、土质肥沃的地方，过去多为湖泊的所在地。例如：我国二千年前广大的云梦泽，面积约 40,000 平方公里，现在已缩小为 3,750 平方公里的洞庭湖；现在的洞庭湖比较十余年前又缩小了二分之一。又如历史上记载，山东境内曾有梁山泊等面积广大的湖泊，现在也只剩下运河沿线的几个湖了。

仅存在几周或几个月就干涸的所谓间歇性水体，更是淡水水体所特有的。属于这一类的有河流泛滥后残余的洼塘以及融雪水或雨水形成的水洼。此外水浅而冬季排干的养鱼池也属于这一类水体。间歇性水体到处都可见到，但以干旱地区最多；它的面积可能达到几十平方公里，深度通常不超过 50 厘米。

淡水生物界和海洋生物界的比较 在淡水中棲息着种类极多的各式各样的动物和植物，但和海洋相较，淡水动物在种数上就显得贫乏得多。有些大分类群动物例如棘皮动物门、尾索动物亚门和软体动物头足纲在淡水中完全没有。此外海绵动物、腔肠动物、苔藓动物、蠕虫动物的多毛目等在淡水中的种数也极少。仅仅生活于淡水的大分类群只有两栖纲和肺鱼亚纲，主要生活于淡水的分类群则有轮虫动物、软体动物的有肺目、甲壳动物的叶足目、蠕虫动物的寡毛目、环形动物的蛭纲以及几乎所有的水生昆虫。

与动物界相反，在植物界方面，淡水远较海洋丰富得多。淡水中显花植物（苔

屬、眼子菜屬等等) 极为发达, 藻类中綠藻、矽藻、兰藻、甲藻、隱藻、金藻、黄藻种类数量都很多。但褐藻和紅藻則极少在淡水发现。而海洋的植物則以紅藻、褐藻、矽藻、甲藻为主, 显花植物为数极少, 总共只有30种左右。

淡水生物界和海洋生物界在組成上有这么大差異的原因, 主要上应归委于地球上生命的起源和发展。大多数研究者都認為生命起源于海洋, 以后再扩展到陆地和淡水去。显然, 只有一部份海洋生物能克服生活环境, 特别是含盐量的差異而在淡水中发展起来。

淡水生物的特点 淡水生物的第一个特点是大多数生物所特有的广泛的地理分布: 地球上各地情况相类似的淡水中, 生物的种类以至于各种类的消长情形都很相似。这个特点在原生动物和輪虫中表现得特别明显, 王家楫 (1958) 研究我国的淡水輪虫表明, 我国最常見的九种浮游輪虫 (螺形龟甲輪虫、矩形龟甲輪虫、針簇多肢輪虫、长三肢輪虫、前节晶囊輪虫、梳状疣毛輪虫、顫动疣毛輪虫、角突臂尾輪虫及蓴花臂尾輪虫) 也是世界上其他国家中最普遍的种类; 又如原生动物肉足綱在东非洲有 36 个种和变种, 其中只有 3 个种是欧洲所沒有的。其他淡水生物也有同样情况, 許多淡水軟体动物 (如椎实螺、蛛蚌)、枝角类 (水蚤、裸腹水蚤、象鼻水蚤) 和昆虫都是世界各地所共有的, 常見的淡水海綿——河輪海綿遍布于五大洲。

淡水生物的另一特点是变異性极大。几乎每一种动物都形成了很多变种。例如在欧洲已知的无齿蚌总共只有两种, 但是它們已記載的变种却超过二百。枝角类几乎在每一个地区都形成特别的变型。在我国东北和內蒙古广泛分布的隆綫水蚤 (雌体), 即有四种类型 (上野益三, 1940) (图 1)。

表 1 隆綫水蚤的體型

类型	产 地	全长 (微米)	头 长	壳 长	壳 刺 长
A	沈 阳	2000	380	1620	910
B	內 蒙 古 东 部	2870	670	2220	2100
C	达 賴 湖	1290	390	900	540
D	內 蒙 古 东 部	1892	470	1420	670

甚至于在同一水体的不同部份, 同一种生物也有不同的变型, 如在瑞士日内瓦湖的白鮭就有三个变种。

淡水生物的这两个特点，无疑地是由淡水环境的多样性和不稳定性所决定的。由于淡水环境的多样多式和无限变化，使得淡水生物形成了这样多的变种和变型。由于淡水水体存在的短暂性，淡水生物就产生了一系列的保护性适应(图2)，使得它们能够忍受水体长期的干燥和冻结。原生动物能够形成孢囊或孢壳，部份轮虫把身体缩成圆球呈假死状态，部份橈足类能分泌薄膜以营蛭；这些孢囊、“假死”以及蛭等一遇环境好转便又发育或复活起来。枝角类、部份轮虫和部份橈足类在不良条件下死亡，但是在死亡前都形成休眠卵，这种休眠卵能忍受温度的显著变化和水的干涸而完全保持本身的生活力。苔藓动物和海綿动物则形成所谓内芽，内芽当动物死亡时沉到水底，以后当条件良好时再行发育出来。所有上述的抵抗性构造，也能够靠风力、水流、水生昆虫、水鸟等等为媒介，带到相隔很远的其他水体去。所以虽然淡水水体互相隔离，淡水生物还能够广泛地分布全世界各处。

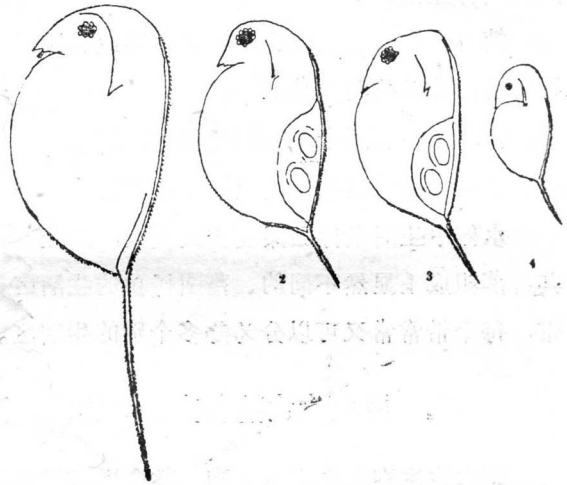


图1 隆线水蚤 (*Daphnia carinata*) 的体型
1—B型；2—A型；3—D型；4—C型。

条件下死亡，但是在死亡前都形成休眠卵，这种休眠卵能忍受温度的显著变化和水的干涸而完全保持本身的生活力。苔藓动物和海綿动物则形成所谓内芽，内芽当动物死亡时沉到水底，以后当条件良好时再行发育出来。所有上述的抵抗性构造，也能够靠风力、水流、水生昆虫、水鸟等等为媒介，带到相隔很远的其他水体去。所以虽然淡水水体互相隔离，淡水生物还能够广泛地分布全世界各处。

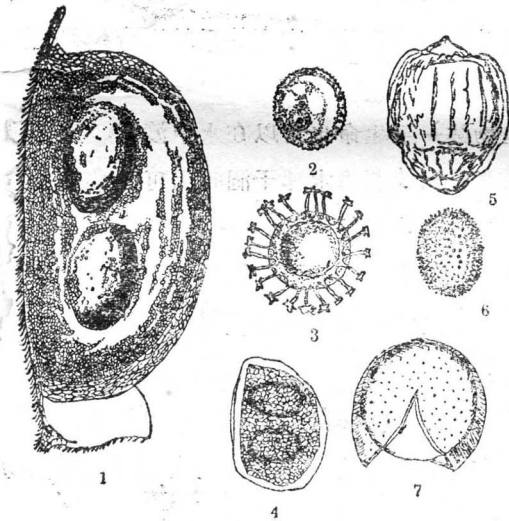


图2 淡水生物对水量变化的适应

- 1—大型水蚤的冬卵； 2—绿裸藻的孢囊； 3—苔藓动物的内芽； 4—多刺裸腹水蚤的冬卵； 5—玫瑰旋轮虫的假死状态； 6—多肢轮虫的冬卵； 7—鐮水蚤的休眠卵。

5. 生活区、生物群落

每种生物需要在一定的外界环境条件的配合下才能生存，因此各种生物只棲息在水体的一定地点。生物生