

# 淡水习见藻类

厦门水产学院水生生物教研组编



农业出版社

# 淡水习见藻类

厦门水产学院水生物教研组 编

农业出版社

## 内 容 简 介

藻类是鱼、虾、贝类等水产动物的天然活饵料。

本书系统介绍了淡水藻类形态、分类及一些生态知识。列有分门、分目、分属检索表，以及形态特征的扼要描述。共收集习见淡水藻类 354 个属，近 1700 个藻类形态图，并简要介绍了一些标本处理方法。可供水产院校淡水渔业专业师生、水产工作者参考。

21065/19

### 淡 水 习 见 藻 类

厦门水产学院水生生物教研组 编

农业出版社出版(北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 11.625 印张 231 千字

1980 年 7 月第 1 版 1980 年 7 月北京第 1 次印刷

印数 1—3,400 册

统一书号 16144·2033 定价 0.96 元

# 目 录

概述.....	1
分类.....	12
蓝藻门 Cyanophyta .....	14
金藻门 Chrysophyta .....	74
黄藻门 Xanthophyta .....	93
硅藻门 Bacillariophyta .....	106
甲藻门 Pyrrophyta.....	157
裸藻门 Euglenophyta.....	192
绿藻门 Chlorophyta .....	212
轮藻门 Charophyta .....	340
附录：藻类标本的采集和处理方法 .....	353

## 概 述

淡水藻类是一大群简单、古老的低等植物。它同树木花草一样具有叶绿素，能够利用阳光进行光合作用，把无机物转变成有机物建造自身，是一类能独立生活的自养性生物。藻类植物的重要特点是它没有根、茎、叶的分化，整个藻体都能吸收养分。植物体形态多样，许多种类的个体都很小，需要用显微镜才能观察清楚。生殖方法常以细胞分裂和孢子繁殖为主。通常环境条件适宜，营养物质丰富时，藻体个体数的增长是非常快的。

淡水藻类分布十分广泛，各种水体中均有，只是它的种类组成和数量上常因环境条件的不同而有差异。有些种类在小水体和浅水湖泊中常达到高度繁殖，以致水体染上色彩，形成“水华”Water-bloom。

淡水藻类在淡水水体中是鱼类和其它经济动物的直接或间接的饵料基础。是水域原始生产者，在决定水域生产性能上具有重要意义，与渔业生产有着十分密切的关系。

## 藻类的含义和特征

藻类 Algae 这个名词，在我国古书上，凡生活在水中的植物都称藻。因此它把水生的种子植物，例如金鱼藻等也包括在内了。在分类学家林奈 Linnaeus 的“自然系统”里，藻类中也还包括很多苔藓植物。这都与目前科学界对藻类的观念是不一致的。

地球上现代所有生存的植物可以分为高等植物（有胚植物）和低等植物（菌藻植物）两大类。

高等植物：有根、茎、叶的分化。此类植物雌性生殖器官为多细胞、有胚。故又称茎叶体植物。包括苔藓、蕨类、种子植物。

低等植物：无根、茎、叶分化。此类植物雌性生殖器官为单细胞、无胚。故又称叶状体植物。包括细菌、藻类、粘菌、真菌。

藻类作为植物界的一大类，其主要特征如下：

藻类植物没有真正的根、茎、叶的分化。在本质上藻类植物体就是一个简单的叶。整个藻体都有吸收营养，进行光合作和制造有机物的功能。虽有少数高等藻类如轮藻，在外形上和某些构造上，也有类似高等植物的根、茎、叶的结构，但从基本构造和功用来看，它们是不相同的。因此藻类亦可称为“叶状体植物”。属于叶状体植物的不仅有藻类，同时还有菌类，菌类和藻类它们之间有一基本区别，即在于叶

绿素的存在与否，藻类具有叶绿素而菌类则没有。多数藻类除含有叶绿素外，还含有其他辅助色素，因而呈现出各种不同颜色。也有极少数藻类无色素，但它们的同化产物和其他特征与有叶绿素的藻类是一致的。

藻类的生殖单位是单细胞的孢子或合子。它与高等植物多细胞的种子差别极大，因此藻类属于孢子植物。比藻类进化一些的孢子植物如苔藓、蕨类等，它们的生殖细胞的最外部分，均有一层以上营养细胞保护着内部柔软的生殖细胞。藻类生殖细胞基本构造是单细胞的。高等藻类的生殖方式可以有多个细胞的构造，但是，不象苔藓、蕨类植物那样分化成生殖部分和营养部分。

藻类的生活史中，没有在母体内孕育着具有藻类雏形的胚的过程；它们产生孢子或者通过有性生殖产生合子；而且是在单细胞的形态下离开母体的。

简单来说藻类是：无胚，具叶绿素的自养叶状体孢子植物。

## 藻体(植物体)的形态构造

淡水藻类藻体形态多种多样，有单细胞体、群体、多细胞体。

单细胞体种类大多营浮游生活，为小型微观藻类。藻体常为球形、椭圆形、圆柱形、纺锤形、纤维形、新月形等……。

群体类型的种类常呈球状、片状、丝状、树枝状或不规则团块状。丝状类型又可分为由单列细胞组成的不分枝丝状体和具分枝的异丝性丝状体。分枝以侧面相互愈合而成盘状伪薄壁组织。

藻体的形态以及群体中的细胞数目、排列方式、细胞间的相互关系在分类上都占重要地位。

藻体细胞结构可分为细胞壁和原生质体两部分。

细胞壁：淡水藻类大多数种类都有细胞壁的，只有少数种类不具细胞壁。

有细胞壁的种类，其构造亦不完全一致。例如绿藻门以及其他具纤维质细胞壁的种类，外层为果胶质，内层为纤维质组成。硅藻门的细胞壁主要由硅质组成，即外层为硅质，内层为果胶质组成。

细胞壁为原生质体的分泌物，坚韧而具有一定的形状，表面平滑或具有各种花纹、突起、棘、刺等，这些突起物对藻体营浮游生活具有特殊意义。

无细胞壁的种类也不一样。有的藻体全裸露，表层不特化为周质，细胞可以变形。也有藻体细胞质外表特化成为一层坚韧有弹性的周质，周质表面平滑或具纵走的条纹或具螺旋绕转的隆起，或附有硅质或钙质小板，有的硅质板上还有刺。有些种类周质较薄，藻体亦可变形(如眼虫藻)。

有些藻类还具特殊性的细胞壁状机构的囊壳 *Lerica* (甲鞘)。囊壳中无纤维质，但常有钙化合物或铁化合物的沉积，因此常呈黄色、棕色、甚至棕红色。囊壳形状一般并不与原



生质体一致，囊壳的内壁并不紧贴在原生质体的表面，中间有较大的空隙，其中有水充塞，因此原生质体在囊壳中常可自由伸展和收缩，或向四周作螺旋绕转。囊壳的形状、开孔、附属物（如刺、棘、疣状突起等）在分类上，尤其在属、种的检定甚至分科鉴定上具有重要意义。

**原生质体：**原生质体分化为细胞质和细胞核。细胞质内有色素、色素体、造粉核和同化产物等。

**色素：**根据藻类的生物化学分析，各大门类几乎各具特殊的色素。色素成份的组成是藻类分类的主要依据之一。各门藻类共有的色素为叶绿素、胡萝卜素，其它色素依种类而异（详见各门叙述）。各门藻类因所含色素不同，因此藻体呈现的颜色也不同。如绿藻门为鲜绿色、金藻门呈金黄色、蓝藻门多数蓝绿色等。又因色素的不同，它们光合作用的同化产物也不相同。

**色素体(载色体)：**它是一种含色素的蛋白质体。除无色素种类外，绝大多数藻类的营养细胞和大多数种类的生殖细胞内都有色素体。色素体的形状、数目，以及在细胞内的位置虽变化多端，但对于某一定的属种，以至目科，常是稳定的，可作分类依据。色素体内的色素，也是分门的重要依据之一。淡水藻类中唯有蓝藻是没有色素体的，其色素溶于原生质体的周边部分。

**造粉核(淀粉核、蛋白核)：**在许多藻类中，常有一种特别的细胞器称之造粉核。其构造、形状、数目以及存在于色素体中或细胞质中的位置等，在各大门类藻类中几乎完全不同

的，甚至一个门的各个目中也不同，因此常作分类依据之一。造粉核有时常与淀粉的形成有关，故又称淀粉核，也有叫蛋白核的。绿藻门有标准的造粉核，中央为蛋白质体，其外由小的淀粉板衣鞘包裹之，大多存在于色素体中。裸藻门有的造粉核，在其两边，各有一层副淀粉鞘（裸藻淀粉鞘）。

在运动类型的藻体，细胞质还常分化为胞口、鞭毛、眼点、伸缩泡等胞器。

鞭毛，除蓝藻门外，各门藻类的生殖时期所产生的动孢子和配子，都具鞭毛。在金藻门、裸藻门、甲藻门的绝大多数以及黄藻和绿藻门中一部分种类，其营养时期的细胞，也具鞭毛能运动。鞭毛数目有两根的，也有1、3、4、6、8以至组成环状多数的。鞭毛两根有等长、近于等长、不等长或长短悬殊的。鞭毛有比体长短的、有等于体长的或为体长2、3、5、6倍以上的。鞭毛着生位置，各门类也不同，有着生于细胞顶部或顶部两侧或细胞前端口沟或凹穴处，或着生于侧面的凹穴处……等。鞭毛伸展方向，有向前方的；有一条向前另一条横向伸展的；有一条向前另一条向后方伸展的；有一条居于腰部的沟内，另一条向后方伸展的。

细胞核：大多数藻类都具有一个细胞核。核的构造与高等植物相似，有核膜，内有核仁和核质。也有少数种类具有多数细胞核的，称之多核体。而蓝藻门则无真正的细胞核。

## 繁 殖

藻类繁殖通常以无性繁殖为主，行细胞分裂、植物体分割和孢子形成等。有性生殖为配子\*的结合，但不普遍也不经常发生。

### 无性繁殖

细胞分裂：是由一个细胞连同细胞壁均分为二个。分裂的方向，有的只有一个，有的则有两个或三个。在适宜的环境条件下，由这种方法增加个体是非常快的。

在群体和多细胞体的藻类，它的植物体也常常分割成为较小的群体或多细胞体。这种繁殖方法也和细胞分裂相似，在环境良好时，数量的增长也很快。

孢子形成：这是在细胞内进行的，它与细胞分裂不同，先是核的分裂，随着为细胞质的分割。核分裂的次数，在各种藻类大体上是一定的，细胞质的分割，有的是在细胞核分裂完毕后才发生，有的是随着核的每次分裂而分割。这样分裂的结果，在一个母细胞内形成2、4、8、16、32、64……个2的倍数的小细胞，即是孢子。孢子离母细胞后即成新个体。这种繁殖方法称之孢子繁殖。

孢子类型又可分下述几种：

动孢子(游泳孢子)：在淡水中除蓝藻门外都能产生动孢

---

\* 藻类有性生殖所产生的生殖细胞，称为配子。无性繁殖所产生的生殖细胞称为孢子。

子进行繁殖的。动孢子细胞裸露，有鞭毛，能运动。

不动孢子（静孢子）：孢子有细胞壁，无鞭毛，不能运动。静孢子和成长的个体（母体）在形态构造上相似的，特称为似亲孢子。

厚壁孢子：有些藻类在生活环境不适宜的时候，细胞壁增厚，成为厚壁孢子。有些种类则在细胞内另生被膜，成为休眠孢子。它们都要经过一段时间的休眠，到了生活环境适宜时，才进行生长繁殖。

### 有性生殖

有性生殖一般只在一定条件下或生活史中某一时期才进行。有性生殖为雄配子和雌配子相接合，形成一个合子。合子形成后，一般要经过一段休眠时期后才萌发成为新个体。

配子是在体外接合，形成合子。有三种类型。

同配生殖：雌、雄配子的形状与大小都相同。

异配生殖：雌、雄配子的形状相似，只是雌配子较大些。

卵配生殖：雌、雄配子的形状和大小都不相同。卵（雌配子）较大，不能运动。精子（雄配子）小，有鞭毛，能运动。

在接合藻目的有性生殖是由能变形的无鞭毛的静配子相接合，其接合是由两个母细胞发生接合管相接合或由原来的部分细胞壁相结合，在接合处的细胞壁溶化，两个细胞或一个细胞的内含物，通过此溶化处接合而成合子。这种接合生殖是绿藻门接合藻目特有的有性生殖方法。

## 藻类的历史

藻类是地球上最早出现的绿色植物。根据古生物化石的资料，蓝藻在 32 亿年前就有存在，一直绵延到现代。从古生代、中生代至新生代都有藻类化石。藻类在有机体由简而繁，从低等到高等不断演进的过程中处在重要的台阶上。它既涉及到细胞起源问题，又与真核细胞的发生直接相关。藻类的某些类型既是高等植物的祖先，又与其它生物——动物和真菌发生千丝万缕的联系。因此研究藻类起源和演化规律，对于阐明地球上生物的发生发展规律是十分重要的。

## 藻类的分布

藻类分布很广，凡潮湿有水的地方都可找到它们的踪迹。从热带到两极，温泉到雪地，池沼到海洋，阴湿的地面到地面下数尺，树干、岩石上都有生长，还有和其他生物共生的。藻类的种类繁多，已知约有 3 万种。它们绝大多数是生活在水中的。在水生种类中淡水藻类又占大多数，而海藻约 1 万种。

## 藻类在自然界的重要性和经济意义

由于藻类的个体一般均较细小，因而人们对于它们在自

自然界生产有机物所起的作用，大多没有正确的认识。实际上它们在这方面的贡献，远非陆地植物所能比拟的。据科学家测定，陆地植物每年一平方公里平均可生产 130 吨有机碳。每年一平方公里水域中的藻类平均可生产 375 吨有机碳。再说地球上水域面积要比陆地面积大两倍多。

据科学测算，大气中二氧化碳的量，经 300—400 年会全部更新转换一次，即由无机的状态转变为有机状态，然后再转回无机状态。氧气约 2 万年也要转换一次。可是，现在大气中的二氧化碳与氧气仍能保持恒定的含量，这就是因为在自然界一方面有对有机物起破坏作用的细菌等，吸收氧气，放出二氧化碳；另一方面有建造有机物的含有叶绿素的植物，吸收二氧化碳，放出氧气。这方面的作用，藻类比陆地植物更大。这就是说，藻类是植物界中重要的一类，也是自然界的一个重要组成部分，它在整个自然生态体系中，对大自然中的氧气、二氧化碳、有机物的物质循环，起着极为重要的作用。

所谓经济意义，有直接和间接两个方面。例如有些海藻供食用或药用或工业原料用，这是直接利用。无数微小的藻类作为鱼、虾、贝类的食料，或则是固氮藻类、土壤藻类可促使土质水质改良，这有利渔业、农业，是间接的。而对于古代藻类的研究则有助于阐明生命起源、生物演化等科学的发展，以及有助于地质、找矿等提供资料，其意义也是广泛的。

淡水藻类目前直接供食用的仅有葛仙米、发菜、眉藻极

少的几种。但象小球藻这一类单胞藻，含有丰富营养，生长繁殖快，生产性能高的藻类。目前虽无直接食用，但展望未来，不少学者还在研究其大量培养的方法。

淡水藻类与淡水渔业的关系是十分密切的。藻类在水域中是原始生产者。它能利用日光能分解二氧化碳，将无机物转化建造成有机物。直接或间接地作为鱼类的天然饵料，在食物链中起着重要作用。同时淡水藻类作为水域中的一个环境因素来说，它与水域环境之间相互关系的一系列生态作用中，对于生活在水域中的鱼类等水生动植物都发生直接和间接的影响。例如由于藻类的生命活动可改变水的透明度、水色、酸碱度、含氧量等。在强烈的光合作用下，藻类可使水中含氧量过饱和。但有时某些藻类繁殖过度，大量衰亡时，能致使水质败坏，严重缺氧而发生“泛池”引起鱼类大量死亡。

在划分富营养型、贫营养型水域类型时，藻类的种类组成和数量，常具指标意义。

在测定水域污染问题上，污染程度不同的多污带、中污带、寡污带其中藻类的种类组成也是不同的，不少种类也具指标意义。

在天然水域中藻类的生态特点常和其他生物及鱼类组成都有一定的联系。所以说藻类与渔业之间的关系是十分广泛而又是密切相关的。

## 分 类

藻类在植物界属于低等植物。藻类植物又称叶状体植物、裂殖植物、孢子植物等名称。藻类植物共分十个门，其顺序如下\*：

1. 蓝藻门 Cyanophyta
2. 金藻门 Chrysophyta
3. 黄藻门 Xanthophyta
4. 硅藻门 Bacillariophyta
5. 甲藻门 Pyrrophyta
6. 裸藻门 Euglenophyta
7. 绿藻门 Chlorophyta
8. 轮藻门 Charophyta
9. 褐藻门 Phaeophyta
10. 红藻门 Rhodophyta

淡水藻类常见的都属前面 8 个门。褐藻门和红藻门主要是海产的，以下只叙述 8 个门类。

在鉴定藻类标本时，首先是要确定它属于哪一门的植物，

---

\* 1978 年 10 月在广西桂林召开的全国藻类学术会议上决定将藻类分为 11 个门。即把甲藻门中的隐藻纲提出来，单独列为隐藻门 Cryptophyta。



在淡水渔业应用上所需要的藻类知识，是以能鉴别门类和测定这些大类植物的总数量为首要。下面我们将分门、分目、分属一一叙述。简单分类鉴别程序，可按分门、分目、分属检索表，以次序检索。

### 淡水藻类分门检索表

1. 藻体大型。外观象高等植物。有假的根、茎、叶分化。营固着生活。  
..... 八、轮藻门\* Charophyta
1. 藻体外观不象高等植物。藻体较小，通常要用显微镜才能观察清楚藻体结构。
  2. 细胞由上、下壳套合而成。细胞壁主要成份为硅质。壳面具有两侧对称或辐射对称的花纹。.....四、硅藻门 Bacillariophyta
  2. 细胞不具上述硅质细胞壁。
    3. 无色素体。无细胞核。藻体一般呈蓝绿色。同化产物以蓝藻淀粉为主。 .....一、蓝藻门 Cyanophyta
    3. 有色素体。有细胞核。
      4. 具鞭毛。
        5. 同化产物为副淀粉（裸藻淀粉）。鞭毛从口凹顶生，多为1条，罕为2或3条。.....六、裸藻门 Euglenophyta
        5. 同化产物为淀粉、脂肪或白糖素。
          6. 同化产物以淀粉为主。
            7. 鞭毛2条，罕为4、6、8条，顶生，等长。体无背腹之分。生活时色素体绿色。.....七、绿藻门 Chlorophyta

\* 门名调前的序数，为分门叙述的顺序。