

海 藻 学

大连水产学院

1984.2

第一章 藻类概论

一、藻类的意义和在自然界的重要性。

藻类是地球上最早的绿色植物，根据古生物化石的资料，在古生代寒武纪前（约12亿前）就有藻类存在。因为它们具有叶绿素，因此与陆生植物一样能利用阳光，将无机物综合成有机物，但由于它们的个体均较小，因而人们对于它们在自然界中的作用，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。根据实验，陆地上每平方公里每年可产生130吨有机碳，因此每年陆生植物供给地球上的有机碳总额约为 1.9×10^9 吨。每年每平方公里的藻类，估计可产生375吨有机碳，全海洋的总产量约为 13.5×10^9 吨有机碳，根据以上数字计算，海洋有机碳的总量约为陆地有机碳的总产量的七倍。生长在海洋中的藻类，主要是硅藻、甲藻等微小的浮游藻类，其它大型的底栖藻类如绿藻、褐藻、红藻。由于其生长范围只限于沿岸地带及浅海地区，因而只占其中一小部分。

藻类植物整个植物体都生长在水中，因而在营养体的形态结构上都比较简单，没有真正的根、茎、叶的分化，整个植物体就是一个简单叶状体，全部都有吸收养料和进行光合作用的能力，内部构造也没有输导、支持等组织的分化，虽然有些高等藻类在外形上和某些构造特征上，也有类似高等植物的茎、叶、根的结构，如马尾藻类（*Sargassum*），和海带类（*Laminaria*），但从基本结构和功能来看，它们和高等植物的茎、叶、根并不是相同的结构。因此，藻类整个植物体称为“叶状体”，亦可称为叶状植物，藻类的生殖方式和生殖细胞的构造也很简单，基本构造是单细胞的孢子或合子，是在这种单细胞的形态下离开母体，直接萌发成幼体的。

物那样受精卵在母体内发育成多细胞的胚。因此根据以上特点，我们可以给藻类植物下一个简单的定义，藻类是无胚的，具有叶绿素的自养叶状体的孢子植物。

海藻学的任务是研究海藻有机体的种类、形态、构造、生活现象、生长规律和环境关系，以便更好地开发和利用祖国的海产资源。

生长在海洋中的藻类主要是硅藻、甲藻和其它非常细小的浮游藻。这些浮游藻类部分死亡沉到海底，部分被浮游动物吃掉，最后变成鱼虾的饵料，许多鱼虾的幼期，主要依靠浮游藻类为食物，浅海动物也同样的直接或间接地以浮游藻类为饵料，从浮游藻类到鱼类之间，有许多不同阶段的动物。如浮游动物、小动物和其它动物，每一阶段的动物都要消耗大量的物质。因此，自然界要产生一斤鱼肉约需百斤、甚至千斤的浮游藻类，由此看来，某一地区渔业发达与否，只要看浮游藻类的多少，也标志着海洋初级生产力的大小。

我国劳动人民通过了反复试验，发现了许多种具有经济价值的底栖藻类，其中不仅有食用的，而且也有作为医治疾病的种类，利用海藻作为食用。在亚洲，特别是东亚和东南亚较普遍，根据调查，全世界用作食品的藻类约有百余种，我国可利用的藻类有45属100多种。

藻类植物体含有醣类、盐类很多、蛋白质也不少，纤维质一般只有1~3%。在醣类中有许多种类型的淀粉和藻胶。如琼胶、褐藻胶等。琼胶人类只能消耗一小部分，褐藻胶消化质数较高，可达80%，紫菜所含蛋白质是我们所需要的。藻类所含盐类种类较多，含量也大，人类所需要的差不多都有。如碘，是人体的代谢作用上所必需，而是陆生植所缺少的。海带的含碘量可达千分之3~4。因此海带是防治甲状腺肿的理想食品。藻类所含的维生素种类很多，并且含量很大，高于蔬菜类因此，作为食物，藻类可以列入特种蔬菜，是优良的副食品。如紫菜、

海带、裙带菜、浒苔、石莼、鹿角菜、麒麟菜、羊栖菜、芒藻等四、五十种都可以作为食用。

有些地区利用海藻来饲养家畜家禽，如石莼喂猪，石莼在南方海岸生长繁茂，可以采来作为饲料，若拌以其他食料喂家畜效果相当良好。

海藻含有大量的钾及少量的氮、磷也是良好的肥料。如马尾藻类是块根、块茎的良好肥料，在海岛还用作咖啡树的肥料。

有些海藻可作为药用，海带的药用价值很大，从海带中提取碘、褐藻胶、甘露醇、褐藻淀粉等。碘在医药卫生工业用作防治甲状腺肿外，随着尖端科学技术和国民经济的发展，碘的用途越来越广泛和重要，在空间技术和国防工业上用碘制有机碘化物，作火箭燃料的添加剂，在冶金方面可用碘提出铀、钍、钍、镭等贵重稀有元素，此外农作物增长激素——增产灵的制造及摄影胶片等都离不开碘，所以碘是国家重要战备物资。在国民经济中占重要地位。褐藻胶（褐藻酸钠）在国内主要供印染工业作为活性染料的浆料，在纺织工业上可以代替淀粉浆纱，节约大量粮食，在食品工业方面作为稳定剂、防止沉淀，医药卫生方面作代血浆、抗凝血剂、止血剂，另外褐藻胶的能够抑制放射性铯 ^{137}Cs 吸收的最有效防治剂，它对 ^{137}Cs 具有独特的阻吸效果。即抑制人体胃、肠道吸收 ^{137}Cs 的特殊功效。褐藻酸铵能降低血压和防止血管硬化。甘露醇在医学上主要用于降低体内压和眼内压，消除脑水肿，治疗乙性脑炎和青光眼，防治肾功能衰竭具有特殊效果，是外科手术和临床抢救中有效和安全的药剂，此外甘露醇经消化后，成六甲基甘露醇，则可治疗高血压和气喘病，并且在军工业上又是一种烈性炸药，经聚合后成甘露醇聚醚，可以制成硬质泡沫塑料，在食品工

业中还用来作高级点心和糖果和甜料，总之用途甚广，所以近年来国内外均重视这一商品的生产 and 研究。海人草、鹧鸪菜是良好的驱虫药。

海藻含有不同的藻胶，如褐藻胶、琼胶、卡拉胶、海萝胶都可以在海藻工业上作原料，琼胶可作细菌培养基的基质，还可作食用，海萝胶可作丝绸纺织业的浆料。

海带、裙带菜、紫菜、麒麟菜、凝花菜、江蓠等已成为我国海藻养殖中的重要品种。

二、藻类的形态、构造及繁殖

(一)、形态。兰藻类为单细胞体或群体，极少数为多细胞。绿藻类的单细胞或其群体能游动的种类，每个细胞的前端都生有2~4条等长的鞭毛，这些种类能在水中游动，多细胞的种类则形态比较复杂，其中简单地如不分枝的丝藻属 (*Ulothrix*)。或分枝丝状体如刚毛藻属 (*Cladophora*)，进化程度比较高的是膜状体如石莼目 (*Ulvales*) 藻类，最高级的为异丝体，如胶毛藻目 (*Chactophorales*) 藻类。多细胞的一般为底棲藻类。藻体的基部细胞往往伸长成固着器，或延伸成丝状细胞组成较复杂的固着器，附着基质上生长，眼虫藻类，甲藻类、硅藻类、金藻类及黄藻类，则多数是浮游生活的单细胞体，少数为群体固着生活的丝状种类极少，它们的细胞形态变化很多，但一般均为球形，盘状、椭圆形、梭形或双锥形或不规则的多角形。除硅藻外，单细胞的种类，差不多全有鞭毛，能自由运动，眼虫藻类鞭毛1~3条，着生于细胞的前端；甲藻类鞭毛两条，着生于细胞的前端或腹面，金藻及黄藻鞭毛1~2条，两条者鞭毛多不等长，着生于细胞的前端。褐藻类最简单的为异丝体，如水云属 (*Ectocarpus*) 没有单细胞或群体的种类，较进化的为假膜体，其中有单轴或多轴结构，如酸藻属 (*Desmarestia*) 粘膜藻属 (*Leathesia*)，最高级的为真膜体如黑顶藻属。

(Sphacelaria), 海带属 (Laminaria), 马尾藻属 (Sargassum) 红藻类只有极少数是单细胞或群体, 绝大多数是多细胞体, 简单丝状不分枝的红毛菜属 (Bangia), 合轴分枝的如异管藻属 (Heterosiphonia), 真分枝的如石花菜属 (Gelidium), 多管藻属 (Polysiphonia)。

(二). 藻体的细胞构造.

细胞壁, 藻类中除了眼虫藻及少数甲藻类原生质体裸露没有细胞壁之外, 其它各种藻类都有细胞壁, 但组织细胞壁的成分不同, 兰藻类的壁由纤维素和果胶质组成, 外面有一层胶质鞘; 绿藻类、甲藻类、金藻类及黄藻类均为纤维素及果胶质组成, 黄藻及甲藻类细胞壁由两个半壁互相连结, 有些甲藻的细胞壁分成许多小甲片。硅藻的细胞壁由两个半壁套合而成, 细胞壁上具有两侧对称或辐射对称的花纹, 细胞壁的主要成分是硅质。褐藻类、红藻类的细胞壁除含有少数纤维素外, 还含有大量藻胶, 褐藻类为褐藻胶, 红藻类则含有不同的胶如琼胶、卡拉胶或海萝胶。

细胞核, 原生质内除兰藻外都有1个或多个细胞核, 兰藻没有典型构造的细胞核, 但有核的物质分布在原生质中央而无核膜, 叫作中央体或叫原核, 其它都为真核, 外包核膜, 内含有核质和核仁, 细胞核的大小不一, 有的不及1微米, 大的如伞藻可到20微米。

色素体及色素, 藻类细胞除了兰藻类外都含有色素体, 原始种类色素体形态简单只有一个轴生, 较进化的为侧生带形或片状, 最高级的色素体为侧生盘状, 而且数目较多, 色素体是含有叶绿素的质体, 它的形态随着植物种类不同, 而表现在极其复杂的适应性进化过程, 色素体的主要功能是在叶绿体内进行光合作用, 因此色素体的形态变化沿着增加光线吸收有效面积的途径进化, 较原始的个体大而数目少,

一个细胞里含有一个色素体的如扁藻为杯状，丝藻为环状，刚毛藻为网形，水云、紫菜为星形，较高等的藻类细胞里含的色素体个体小而数目多，呈圆盘状、颗粒状，如多数褐藻类和红藻类的细胞^{色素体数目的增加和在细胞内}的位置是沿着进化的途径而改变的，即由轴生进化到侧生，由少数到多数，这样就增加了色素体吸收光线的面积，增强了光合作用的效率。

色素。藻体除叶绿素甲外，所含的不同色素象征着进化的不同方向，可作为分类上的根据。高等植物主要为叶绿素甲，还有叶绿素乙，绿藻类的色素与高等植物相似，眼虫藻类有叶绿素乙，象征着它与绿藻类的密切关系，甲藻类、硅藻类和褐藻类除了叶绿素甲，还有叶绿素丙，这也象征着它们之间关系较密切，红藻除叶绿素甲外，还有叶绿素丁，黄藻类具叶绿素甲，胡萝卜素所有藻类均有，叶黄素种类较多，因而不同的藻类含有不同的叶黄素，眼虫藻不含叶黄素，绿藻类具黄体色素 (Lutein)，甲藻、硅藻、金藻及褐藻类具藻褐素 (Fucoxanthin) 黄藻含叶黄素特别多，红藻类含黄体色素，还含有藻胆素，多量红藻红素，少量红藻兰藻，兰藻含兰藻黄素和兰藻叶黄素，还含有藻胆素，大量的兰藻兰藻，少量的兰藻红素。

储藏物质。藻类植物通过光合作用，产生葡萄糖，多数转化成为淀粉而储藏进来，绿藻类和高等植物一样贮藏淀粉，遇碘起兰色反应，其它藻类储藏的物质遇碘反应不同，如眼虫藻类为淀粉，甲藻类为淀粉与油，黄藻为油与白糖素，硅藻类为油与金藻糖，褐藻类为褐藻淀粉和甘露醇，红藻类为红藻淀粉，兰藻类则为兰藻淀粉。

(三). 繁殖。

无性繁殖。兰藻类主要是细胞分裂，少数产生内生孢子或外生孢子，绿藻类一般产生游孢子，但也有产生不动孢子，眼虫藻类、硅藻类及金藻类、黄藻类主要是细胞分裂，但也产生具有鞭毛或不具鞭毛的孢子，褐藻类产生游孢子，极少数为四分孢子，红藻类主要产生四分孢子，也

有的产生单孢子或多孢子。

有性生殖方式基本上有三种类型。同配生殖，即结合的两个配子形状大小相同；异配生殖，即结合的两个配子形状大小不同；卵配生殖，即是结合的两个配子形状大小不同，大的为卵，不能游动，小的为精子，除红藻外均能游动，绿藻类大多为同配生殖和异配生殖，卵配生殖较少，眼虫藻、甲藻与金藻有无有性生殖至今还是疑问，褐藻类三种方式都有，但主要是异配和卵配生殖，红藻类的有性生殖全为卵配生殖，生殖过程非常复杂，雄性精子不能游动，称为不动精子，雌性卵囊称为果胞，呈烧瓶状，卵在果胞的基部，果胞上部延长为丝状体，叫做受精丝，有接受精子的功能。

三. 海藻的生态类群

海藻根据生长习性不同，可以分为浮游海藻和底棲海藻两大类群。

浮游海藻这一群，是以硅藻、甲藻为主，这一类群浮游藻，必须借助于显微镜的观察，才能认识清楚，由于它们漂浮生活，随波逐流只要在阳光能透入的水层，无论是近海内湾或者是远洋都能生长，因此，虽然从其整个藻体来看是极其微小的，然而由于它们生活的区域很广，所有海洋阳光能透入的全部水层都能生活、生长、繁殖。因此从浮游藻的总量上来看是巨大的，远非底棲藻所能比拟的。它和海洋生物的关系，和海洋生产、国防的关系将在浮游植物内容里详细介绍。

底棲海藻这一群，生活于海洋中主要是和光线，固着基质有关，在整个海洋来说，既要有充分的光线又要有足以使海藻固着生长的海区，这是有限的。因此，底棲的海藻必然局限于沿海近岸或者岛屿周围阳光能透入的浅海地带——潮带。这类海藻主要由绿藻、褐藻和红藻所组成。它们的绝大部分种类凭人们的直觉就能分辨。任何到过海滨的人都可能看到具有不同形态和色泽的海藻，它们生长在不同潮带

的岩石、砂砾和泥沙等不同基质上面；或者生长在码头、船舶、浮标、水中设施上面；还有的生长在其它生物体上。

四。底棲海藻与海洋环境

海水温度影响底棲藻在世界各大洋的“地理分布”。海水温度的变化幅度，一般不如陆地大，由 -3.8°C —— 35.6°C 热带海洋全年温差不到 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ ，但是我国海岸较浅，无巨大海流（仅有大海流的支流）经过。因此海水温度受大陆影响，变化较大。以青岛为例，全年海水温差达 25°C ，温度变化越大对海洋生物生长的影响也越大；多数海藻对于温度的适应力不强，因此变化大的海区，海藻在一年中的变化也很大。青岛夏季有热带性海藻，冬季有寒带性海藻。在这种海区所生长的海藻对于温度的适应力大，或者生长期较短，即在一定的温度范围内就完成其生殖任务。青岛有几种全世界都有的海藻。如石莼能适应温度变化很大的环境，有的海藻生长的温度范围较狭，不能全年生长，如团扇藻，是亚热带性海藻，需要 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ 才能生长发育，因此七、八月萌发，十、十一月间生出孢子或配子便死亡。相反的，有些温带性的海藻，如裙带菜到 20°C 就不能生长。在青岛海区，三到五月间生长最好，出生孢子叶，六月温度上升超过 20°C ，它就逐渐枯萎死去，由孢子萌发成丝状的配子体而渡过夏季，水温下降到一定温度时，再由合子萌发为新裙带菜，生长到翌年五、六月，也有些藻类属于寒带性如褐蠕藻、褐毛藻等。冬、春长出，二、三个月内成熟放散孢子死亡。一年生海藻的分布地区较广，由于长期适应环境的结果，它们就在最适合的时期生长，其它时期就利用孢子，合子或微小的丝状配子体过着休眠的生活。

寒流有寒带性藻类，暖流有热带性藻类。因此藻类学家将海藻按温度分类。由 $5^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，每隔 5°C 分一类，一般来说， 5°C 以下为寒带性藻类， $5\sim 15^{\circ}\text{C}$ ，平均 10°C 为亚寒带性藻类， 25°C 以上为热带性藻类。
~8~

性藻类。藻类在最适合温度上下相差 10°C 范围可适应，若差别太大虽能生活，一般不能生长，同一藻类随各地海水温度不同，生殖期也不同。例如海萝是温带性藻类，在福建、广东等省从一月开始生长到五月末停止，四至五月间产生囊果。在青岛海萝的生长期较长，由十一月开始到翌年六、七月间才停止，五、六月间开始产生囊果，紫菜是亚寒带性或温带性的藻类，种类多，分布较广，在我国从北方大连直到海南岛的东部都有，各种的标志要求不同，多数以 10°C 以下最适宜。海南岛的紫菜在一、二月生长，广东、福建的紫菜从十一月起到翌年二、三月止，青岛的从十一月开始长到翌年五、六月。

藻类生长的海区主要由温度决定，海水的温度可以说是影响的海藻地理分布的主要因子。从我国黄海、渤海和东海沿海总的情况看来，黄海、渤海大多数是温带藻类，但有一些是亚热带性种类，东海区很复杂，基本上可以说是亚热带性，但其北部有不少温带种类，南海区热带性较强。

光照决定海藻垂直分布，即生长的水层的深浅，长波光线如红、橙、黄很容易被海水吸收，只几米深就被吸收掉，只有短波光线绿、兰光才能透入海水深处。各种海藻需要不同的光照和不同波长的光线，因此绿藻的分布最浅，利用红光和部分紫光，生活在5.6米水深，褐藻利用橙光和部分黄光，生活于30~60米水深，红藻利用绿光和黄光，生活于100米。

红藻中紫菜、海萝和一般绿藻类如石莴、浒苔等适应于强光，所以多生长于高、中潮带。这些属于强光藻类，像陆生的阳生植物。

裙带菜和海带适应于光照不太强的地方，所以多生长在低潮线以下3~5米范围内。这些属于弱光藻类，像陆生的阴生植物。

多数红藻属弱光植物，有的甚至能够生在几乎黑暗的洞里，但多

数生长在低潮线附近，大于潮线下数米。

五。藻类的分类及各门类的特征

藻类植物根据营养细胞生理上的特征，以及运动型生殖细胞的形态特征作为分类的根据，也就是根据它们的形态、构造、繁殖可分为十一门，蓝藻门 (Cyanophyta)，红藻门 (Rhodophyta)，隐藻门 (Cryptophyta)，甲藻门 (Pyrrophyta)，金藻门 (Chrysophyta) 硅藻门 (Bacillariophyta)，黄藻门 (Xanthophyta) 眼虫藻门 (Euglenophyta)，褐藻门 (Phaeophyta)，绿藻门 (Chlorophyta)，轮藻门 (Charophyta)。

蓝藻门 Cyanophyta，本门藻类为简单的具有叶绿素的自养植物，无固定的细胞核及叶绿体，细胞的色素多分散于原生质的外缘，原生质体分有色和无色部分，无色部分称“中央体”可作为原型细胞核，称原核植物，含有辅助色素藻蓝素及藻红素，蓝藻大都能分泌胶质，包于细胞或一群细胞之外，没有有性繁殖，也没有游动细胞，其繁殖方式多数为直接分裂或产生内生或外生孢子，呈丝状的藻体常进行营养繁殖，藻体分成数小段，每段称为一个繁殖段，藻殖段间由一异型细胞或死细胞隔开。

红藻门 Rhodophyta，本门藻类为红色，叶绿体所含色素为叶绿素甲、叶绿素丁、叶黄素、胡萝卜素外并含有辅助色素藻红素及藻蓝素，由于各种红藻生活的水层不一，所含的辅助色素的比例不同，因此颜色也不同。红藻的生活史中没有游动细胞出现，无论是孢子或配子都没有鞭毛，不能游动。雄配子称为不动精子，雌性生殖器官为果胞呈

烧瓶状，上有延长的部分为受精丝。受精后的合子除少数红藻直接产生果孢子外，大多数都要经过复杂化形成产孢丝，由产孢丝产生果孢子，

果孢子聚集生长为果孢子体，一般称为囊果。果孢子体不能独立生活，寄生在配子体上，但其地位和孢子体配子体相等，因此在生活史中出现了三种藻体：孢子体、配子体、果孢子体。

隐藻门 *Oryptophyta*，本门植物是包括种类很少的一群，在藻类中的系统地位如何还不很明显，早期的藻类学者将隐藻类归入甲藻门内。隐藻体多为能动的单细胞，少数成不定群体，除少数种类外，细胞都不具纤维素的细胞壁而有周质膜，细胞卵形或肾形，明显背腹扁平，侧面观背面隆起，腹面边缘平直或凹入，前端自背缘向下载直或略凹入，有一条浅沟自此向后，有许多属，有一条口沟自前端延伸向后，鞭毛两条，略不等长，自前端口沟伸出或生于侧面，色素体常为1或2个片状，生于细胞两侧，也有许多小盘形的，色素为棕绿色至金棕色，蛋白核1至数个在细胞中央或在色素体内，储藏物为隐藻淀粉。细胞核一个，在细胞后端，繁殖一般为细胞纵分裂或产生游孢子。

甲藻门 *Pyrrophyta*，主要为单细胞种类，少数几属为丝状体。细胞核大而明显，染色质排列如串珠状，鞭毛两条，多数生于细胞的腹面；一条为横鞭，带状，绕于细胞中部的横沟内，另一条为纵鞭，自纵沟伸向体后，细胞分裂是甲藻类最普遍的繁殖方法。

金藻门 *Chrysophyta*，金藻类多生于淡水中，尤其喜欢生于比较冷的水里，因此在低温季节常大量繁殖。附生于岩石或木材表面成胶质膜状。海洋中的金藻类主要属于板金藻科的种类，其钙质片曾发现于海洋沉积中。金藻的大多数种类为裸露的运动细胞，在保存液中常会失去几乎所有细胞的特征，因此很难鉴别，所以应注意观察生活的标本。

硅藻门 Bacillariophyta, 硅藻类是海洋及淡水生的主要浮游藻, 形状虽小, 数量很多, 细胞壁由硅质和果胶质组成, 分为上下两瓣, 互相套合, 很像一个套箱, 繁殖主要的细胞分裂。

黄藻门 Xanthophyta, 此类约有四分之三的种类生于淡水, 浮游或固定生活, 尤其多见于软水的湖泊池塘内。少数种类生于海洋及半咸水中。藻体呈黄绿色, 叶绿体内含有较多的类胡萝卜素。游动细胞有两条不等长的鞭毛, 贮藏物为白醣素等。

褐藻门 Phaeophyta, 本门藻类为棕褐色, 叶绿体内含有叶绿素甲、叶绿素丙、叶黄素、胡萝卜素外并含有另一种类胡萝卜素——藻褐素。光合作用产物为褐藻淀粉及甘露醇。藻体无单细胞和群体, 均为多细胞体, 并有大型的种类。如巨藻长达100米, 游动的生殖细胞——游孢子或配子为梨形, 具有两条不等长的鞭毛, 侧生, 无性繁殖是产生游孢子或不动孢子, 无壁, 有性繁殖有同配、似配和卵配生殖。多数属的生活史有孢子体与配子体世代, 为等世代或不等世代式, 或没有配子体世代。

眼虫藻门 Euglenophyta, 眼虫藻是一类具有鞭毛的单细胞藻类, 大多数都没有纤维素的细胞壁, 形状可以改变, 叶绿体所含的色素为叶绿素甲、叶绿素乙、胡萝卜素、叶黄素, 为草绿色, 但也有许多无色种类, 贮藏物为淀粉及油类所组成。运动型细胞为一条、两条或三条鞭毛。鞭毛经常在藻体的前端, 细胞构造上有些地方和原生动物很相似, 通常借助于细胞分裂来繁殖。

几乎全部淡水中生产

绿藻门 Chlorophyta, 为草绿色藻体, 叶绿体所含的色素为叶绿素甲、叶绿素乙、叶黄素及胡萝卜素。叶绿体内有一个蛋白核。光合作

产物为淀粉。细胞壁含有纤维素，游动细胞的前端有两条或四条等长鞭毛。有性繁殖普遍存在，有同配，似配及卵配生殖三种方式。

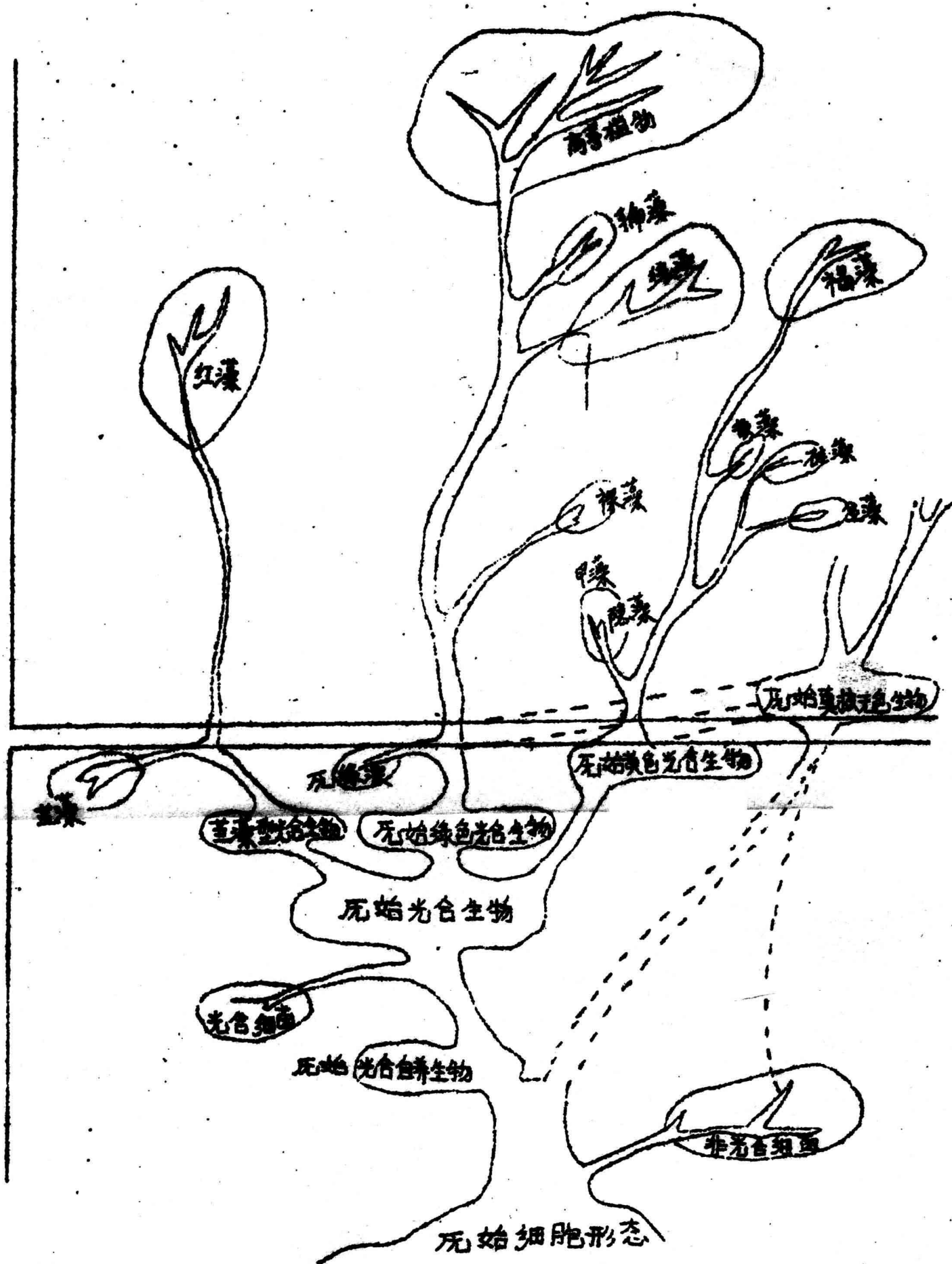
轮藻门 Charophyta，藻体形态上为一个直立而分枝的叶状体，有节与节间之分，节上轮生分枝，枝的节上轮生小枝，基部有假根，没有无性生殖。卵配生殖的精子囊和卵囊，构造复杂，不是一个单细胞，而其外面有营养细胞包被。本门中的许多种类细胞壁上都有很厚的石灰质沉淀。

现在大多数的轮藻类为淡水生。

六、藻类的起源和进化

藻类作为生物有机体的一大类群，在有机体由简到繁、由低级到高级、由水生到陆生、从厌氧到喜氧的不断演化过程中，处于承前启后的重要阶段，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——动物和真菌发生过千丝万缕的联系。在整个演化过程中，藻类的光合作用起了重要作用。地球的原始大气是还原性的，最早的生物是厌氧异养生物，随着原始光能自养生物的出现，进化到原始光合生物。自从蓝藻出现以后，光合作用产生氧气，开始根本改变地球的面貌，使大气从还原性改变为氧化性，为其它藻类和喜氧生物的发展创造了条件，促使原核进化到真核，当大气中的含氧量达到现在大气含氧量的1%时，才产生真核。藻类。藻类的光合作用在从水生到陆生的进化过程中也起了重要作用，因为只有当大气的含氧量达到现在大气含氧量的10%左右时，才能出现阻挡对生物有杀伤力的紫外光的臭氧层，在距今约七亿年前植物开始从水体登上陆地，接着动物登上陆地，进入生物的快速发展时期。

关于藻类的起源问题，近十多年来，微体古生物学的发展，提供了极可贵的资料。根据有些学者的意见，认为藻类的祖先是原始光能自养生物（仅具光系统Ⅰ，放氢型），原始光合生物的色素组成可能有三种类型。（一）兰藻型光合生物（叶绿素甲加藻胆素）。（二）原始绿色光合生物（叶绿素甲、乙、有或无藻胆素）。（三）原始黄色光合生物（叶绿素甲、丙，有或无藻胆素）。各类藻类的演化路线基本上有三条。第一条是由兰藻型光合生物演化成兰藻类、红藻类。第二条是由原始绿色光合生物进化成绿藻、裸藻、轮藻高等植物，这是植物界进化的主干。第三条进化途径是由原始黄色光合生物演化成隐藻、甲藻、金藻、硅藻、黄藻、褐藻类。在进化过程中。第二条路线叶绿体的结构达到相当完善的程度。裸藻已有原始的基粒、绿藻、轮藻都有基粒。叶绿素甲、乙组成的光合色素器，不仅能量传递途径短，利用效率高，而且适应陆地的光照条件。臭氧层形成后，这条进化途径的植物就登上陆地，进化速度加快，成为现代植物界中占绝对优势的类群。



藻类的演化系统设想图