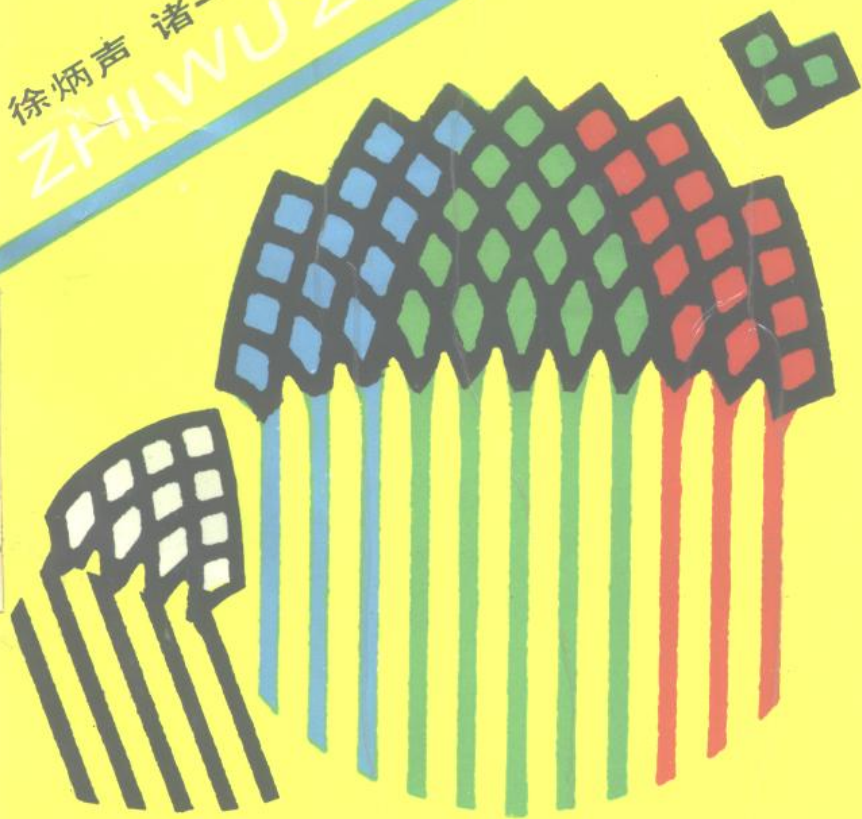


植物之谜

文汇探索丛书

徐炳声 诸一麟 裘树平 编

ZHILWU ZHIMI



责任编辑 沈国祥
封面装帧 陆全根
插图 陈达林

植物之谜

徐炳声 诸一麟 裘树平编

文匯出版社出版发行

(上海市圆明园路149号)

新华书店上海发行所经销 上海师范大学印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张6.5 字数148000

1988年9月第1版 1988年9月第1次印刷

印数 1-30,000

ISBN7-80531-049-(1)/G·22

书号 7455·49 定价: 1.85元

目 录

【 寻 源 篇 】

物种是客观存在的吗?	(1)
生物分界之争何时了?	(4)
谁是原核生物与真核生物间的桥梁? ...	(7)
植物与动物何时分野?	(12)
植物登陆的祖先是誰?	(14)
植物在干预人类进化吗?	(16)
被子植物祖先当推谁?	(19)
植物引种驯化的先决条件是什么?	(21)
人类能找到理想的“能源植物”吗? ...	(23)
你知道红杉的起源吗?	(25)
玉米的祖先在哪里?	(30)
太平洋两岸植物为何如此相似?	(32)
独叶草的原始性体现在哪里?	(34)
地衣是“互惠共生”的典范吗?	(37)
现在的藻类家谱正确吗?	(40)

DJ73 / 02

真菌是植物还是动物?	(45)
叶绿体、线粒体起源的悬案解决了吗?...	(47)

【生理篇】

植物如何利用太阳能?	(52)
植物为何能在逆境中生长?	(55)
植物会厌恶二氧化碳吗?	(58)
为什么植物选择春季生长?	(60)
植物为什么会落叶?	(63)
植物为什么会闭花受精?	(65)
植物体内输导有机物的动力是什么? ...	(68)
植物杂种优势是怎样产生的?	(72)
植物固氮尚有多少未解之谜?	(76)
植物分泌物对生存有多大贡献?	(78)
次生物质怎样赋予植物的生命力?	(80)
树木与真菌为何相互依恋?	(84)
超远缘杂交可能吗?	(86)
气孔之谜何日解?	(88)
柳树中为什么会有阿司匹林?	(91)
耐寒植物的花朵为何“发热”?	(93)

怎样使种子长寿?	(96)
叶绿素是植物特有的吗?	(99)

【 微 观 篇 】

植物细胞何以会有全能性?	(102)
是谁操纵植物的生长方向?	(105)
植物器官在无光下能转绿吗?	(107)
植物怎样识别“好歹”?	(109)
茎尖培养去除病毒的奥秘在哪里?	(113)
植物如何制造ATP?	(115)
谁是植物体内的“第二信使”?	(118)
什么是花粉育种?	(120)
孢子为何有超强的生命力?	(122)
植物雄性不育是怎样决定的?	(124)
病毒果真有害无益吗?	(128)
光敏感核不育水稻是如何确定的?	(130)

【 趣 味 篇 】

什么是植物全息现象?	(134)
------------------	---------

植物之间如何争夺地盘?	(137)
世界上有吃人植物吗?	(139)
植物有没有“感情”?	(142)
植物“发电”是否可行?	(145)
植物怎样“运动”?	(147)
植物有“语言”吗?	(151)
植物有“眼睛”吗?	(153)
植物也会被“麻醉”吗?	(157)
能利用植物来预测地震吗?	(159)
为什么植物会产生“睡眠”运动?	(161)
植物有免疫功能吗?	(163)
植物能“自卫”吗?	(166)
人工能制造种子吗?	(168)
植物是否有“神经”系统?	(171)
植物探矿的奥秘何在?	(173)
花儿为什么会开放?	(176)
木材为什么有轻有重?	(180)
果树为什么有大年与小年之别?	(181)
怎样准确识别毒蘑菇?	(184)
食虫植物怎样捕虫?	(188)
南美“神蘑菇”神在哪里?	(191)

树木年轮与气候有什么关系?	192)
细菌身体有方形、三角形的吗?	194)
无籽西瓜是怎样培育出来的?	199)



寻 源 篇

物种是客观存在的吗？

自古以来，物种被公认为生命有机体最基本的单位。不管是动物中的家鼠、麋鹿、鸵鸟、华南虎还是植物中的水稻、韭菜、垂柳和雪松，都隶属于不同的种。人们普遍认为物种的客观性是不容置疑的，而分类学家的任务仅仅是把它们一一发掘出来并加以命名。其实这种想法可追溯到200多年前生物分类学的奠基人、瑞典自然学家林奈，他坚信物种是真实的、客观的和恒定不变的。然而，不仅物种不变论早已被生物学家所抛弃，而且对物种的客观真实性持怀疑或否定态度的也不乏其人。

分类学家虽然天天都同物种打交道，但几乎没有人能说清楚什么样的类群是种，什么样的类群则不是。由于缺乏统一的分种标准，因此他们的研究结果往往大相径庭。例如，北美洲的悬钩子属植物，贝利分出了380种，弗奈德分出205种，而格里森

只承认有24种。难怪有人用“不可言传，只能意会”来比喻分类学种。就连著名的美国植物分类学家克朗奎斯特1978年发表的物种定义也是不着边际的。他写道：“物种是一贯地和持久地与众不同的，可以用常规的方法来区分的，最小的类群。”人们不禁要问：“与众不同”到什么程度才算是一个种？什么样的类群才算是“最小的”？对于这些问题，至少目前还找不到答案。

分类学家主要是根据形态、性状的不连续性来分种的。例如，植物体或其某一部分有毛或无毛，花柱2—3枚或5枚，叶柄长于叶片或短于叶片，茎直立或匍匐等都是不连续的性状。但是，究竟要几个不连续性状才够得上种的水平？谁也说不清楚。在这种情况下，种的范围的大小往往有几种选择，而这最后取决于分类学家的个人判断。植物分类学中的所谓“归并派”（或大种派）和“细分派”（或小种派）之争正是反映了对分种标准的不同看法。例如，英国的归并派学者海吾德把欧洲的灰桤木分为两个地理亚种，但苏联的细分派学者则把这两个亚种作为独立的种，而且连同另外两个近缘种一起组成一个系（种以上的等级）。这里可以清楚地看出归并派的一个种相当于细分派的一个系。

在1929—1957年间，两位美国动物学家迈耶和道勃赞斯基从遗传进化的角度分别提出了被后人称为“生物学种”的概念。所谓生物学种，“是一个互交能育个体的集群，通过交配的结合而联系在一起，通过交配的障碍而与其他种在生殖上相隔离”。生物学种的支持者坚信自然界的生物确实是分成这么一个个“基因交流体系”而存在着、生活着的。不同的种因为不能自由交流基因，所以就分道扬镳。生物学种概念跟分类学种概念比起来，在哲理上占明显的优势，使它在30至50年代

风靡一时，大有取分类学种而代之的气势。但好景不长，随着群体生物学的逐步深入，人们发现生物学种概念的两大支柱：种内的基因流和种间的生殖隔离，都有很大的局限性，都不是可靠的分种标准。这可能是因为这两位动物学家对植物界所存在的复杂的变异式样和普遍的杂交现象都没有充分的估计。例如，有人对北美洲的11个属植物中的好种（即生殖上隔离、



形态上可分的种）的百分率作了统计，发现只有一个属达到100%，大多数属在30—40%之间，而有一个属竟为0%。又如，美国的所谓“波缘栎”实际上是冈李栎与其他六个种杂交的产物。栎属的种不管是常绿还是落叶的，几乎都能杂交。如果按生殖隔离标准，那么整个

属（含有四百多种）只能算是一个种，这不是成了笑话吗？

但物种问题的症结并不在于给物种下什么定义，而在于自然界究竟有没有物种。达尔文根据他的渐进式物种形成的理论，首先提出种与种之间必然会有无数的中间类型的存在而不可能有固定的特征和间断划分，从而不可能有物种存在的看法。达尔文在《物种起源》中写道：“我把种看作为为了方便起见而任意地给予一群密切近似的个体的术语，与被用来指那些区别较小和较不稳定的类型的变种这个术语并无本质的不同”。后来许多学者则持有比达尔文更加激进的看法。贝西认为自然界除了个体以外，没有任何其他东西，而种只不过是思维观念而已。戴维森也认为种不是生物学的单位，而是思维的单位。最近，

列文立足于群体生物学和基因流的有限范围否定了物种的真实性、内聚性和独立性，指出归根到底它仅仅是适应描述有机体多样性需要的一种工具而已。

至此，物种问题的讨论显然已涉及哲学，即物种是个实体呢，还是一个概念。如果说物种是个实体，那就意味着在生物进化的历程中确实有“种”这么一个普遍存在的类群，它们间的间断式样既不同于亚种、变种等种以下的单位，也有别于属、科等种以上的单位。但至今人们不论在表现型上还是在基因型上都还没有找到这种间断式样。如果说物种是个概念，那么它仅仅反映了根据特定的间断标准划分的类群之间的某种联系。“物种是否客观存在”的提法也不恰当了，而只能说某一物种概念是否如实地反映了客观实际。

可见，物种问题不仅是个生物学问题，而且也是个哲学问题，需要生物学家和哲学家共同来探讨。（徐炳声）

生物分界之争何时了？

在我们的地球上生存着鸟兽鱼虫、菌藻花木等等几百万种生物。这些生物，无论在外观形态上还是生理习性上，互相之间有着千差万异的区别。为了有利于识别，必须给它们安排各自适当的分类归属。1735年，瑞典博物学家林奈，根据其是否有叶绿素和自己制造养料，是否具备神经组织以及是否有运动能力等方面特征，把所有的生物分为动物界和植物界两大类，那就是沿用已久的两界学说。

但是，林奈的两界分类说具有很大的局限性。例如，许多

单细胞鞭毛生物，它们有的具叶绿体，又有能感受光线的眼点和用来游动的鞭毛；有的不具色素，而以现成有机物为养料。甚至某些具叶绿素的鞭毛生物，若生活在暗处，就会失去叶绿素而成为异养型生物。这说明动植物的主要特征和营养方式在某些低等生物中可兼而有之或视外界条件改变而改变，它们既象动物又象植物，因此很难将其归入任何一方，为此，德国生物学家恩斯特·海克尔在1866年提出在生物中应建立第三界——原生生物界，以便把许多方面介于动、植物间的所有单细胞生物包括进去。然而，生物学家们对哪些生物应包括在原生生物界中观点不尽一致。有些人仅把单细胞类型的生物包括进去，而另一些人主张把真菌、多细胞藻类、细菌和蓝藻等包括进去。因而一时众说纷纭，争论得难解难分。

随着经典生物学向分子生物学的发展，分类学又熔入了新的材料：电子显微镜照片显示细菌、放线菌，蓝绿藻和蓝藻等与其他生物最明显的区别是，它们不具有细胞质和细胞核的分化，也就是说这些细胞没有核膜，只有一条“裸露”的染色体。因而，1956年著名学者考培兰提出了四界学说，建议增加一个新的“原核生物界”。原核生物界的生物除了具有无核膜这一主要特点外，它们还没有以膜为界的亚细胞结构的细胞器，如线粒体和叶绿体，也不具有内膜系统和细胞骨架。而所有的原生生物、植物和动物都是真核生物。四界学说是以细胞这一有机体的结构和功能的基本单位，生命活动最基本形式的体现者来分类的，因而它的意义是很深远的，它使生物分类学研究前进了一大步。

然而在以后的研究中科学家们发现，原来隶属于植物界的真菌类生物具有许多独特之处，例如它们的体内无叶绿素和其他营光合作用的色素，因而不能象绿色植物那样营自养生活，只

能靠腐生或寄生的营养方式来取得生存所必须的营养物质。此外真菌的细胞贮藏的养料是肝糖，而植物细胞贮藏的养料是淀粉。显然，它已成为分类学中的另一个难题，正当学者们为此而感到困惑时，1969年，美国科学家惠特克提出将真菌另立一界的“五界学说”。这位学者认为，“五界学说”的优点在于它从纵与横两个方面体现了生物进化的方向；其一是从细胞生物学的角度揭示了生命是从原核生物→真核单细胞生物→真核多细胞生物。其二是，从中可以看出，生命的共同祖先原核生物是朝着不同的营养方式分化的。司光合作用的进化为自养型植物；司腐生寄生型的进化为吸收型真菌；司摄取的进化为异养型的动物。不久以后，虽然有少数学者提出异议，但“五界学说”得到了比较广泛的承认。

可是，生物分界的学术争论并没有结束，在惠特克的“五界学说”中，把病毒归于原核生物界的观点引起了一些科学家的反对。病毒是一种形体极微细的无细胞结构，它只有一种核酸——DNA或RNA以及蛋白质构成。病毒本身没有产生能量的酶系统，因而没有生命现象常见的新陈代谢机能，故必须专性寄生于活细胞中。病毒的这种寄生是分子水平或称遗传水平的寄生，即就是当病毒的核酸进入寄主细胞后，立即进行一场生物化学“改变”，把寄主的代谢机器“接收”过来，产生病毒所特有的核酸和蛋白质。用遗传学术语来说，病毒的这种核酸复制、增殖和病毒粒子的装配的繁殖过程在分子水平上与其他生物似有不同。此外，病毒有别于原核生物界的其他生物还在于它对抗生素不敏感。鉴于此，我国著名分类学家陈世骧和王大耜在1977年提出，将病毒单独列为生物中的一界，即“六界学说”。“六界学说”在生物学界并没有受到瞩目，原因是有不少人怀疑病毒不是生物。因为它虽然是专性活细胞寄生物，

可一旦从细胞中分离出，便可纯化形成结晶。这种结晶在胞外是无生命的，与一般的化学分子结晶无大的差别。由于病毒在细胞外无生命而在细胞内才有生命，因此许多学者倾向于把它置于生物与非生物的分界线上，即病毒是一种分子生物或称为生物大分子。

在病毒是否能立为生物第六界的争论尚未结束时，最近，科学家们又陆续发现了一些类病毒。它是一种不具有蛋白质的RNA分子，如马铃薯纺锤形块茎病的病原就是一种类病毒。此外，进入80年代以来，病理学家们还发现了动植物的病毒可以由共生于RNA病毒的RNA分子或单个蛋白质分子引起。这两种“物质”分别被称为拟病毒和朊病毒。类病毒、拟病毒、朊病毒跟病毒的关系究竟如何，它们是属于同一进化等级还是不同的阶梯？应如何对生物进行适当的分类？古老的分类学出现了许多崭新的课题，它将期待着科学家们从事进一步的探索来做出回答。（王 放）

谁是原核生物与真核生物间的桥梁？

生物学界都普遍认为，单细胞真核生物是由原核生物进化来的。因为两者虽然都具有细胞的形态，但原核生物在地球上出现的时间比单细胞真核生物大约要早近20亿年，而且就细胞结构论，前者也比后者简单得多。因而如果用发展进化的观点分析这两种细胞结构与功能方面的内在联系，在原核细胞中差不多总能找到真核细胞的原始痕迹，反过来，在真核细胞中也同样可观察到原核细胞未来进步的影子。

然而现在科学家们早已不满足于原核生物进化为真核生物这个公认的结论，而是更加注意两者之间存在着不容忽视的鸿沟。以细胞中是否存在核为例，让我们先粗略地看看该鸿沟的真实含义。真核细胞具有典型的细胞核，外被双层核膜，内含的遗传物质——染色质除DNA外，还有碱性的组蛋白与其紧密结合，形成复杂的染色体；而原核细胞还没有核，染色体是裸露的DNA分子，不跟蛋白质结合，分散在细胞质里或集中在某区域，有人称之为拟核。真核细胞的染色体在细胞周期中出现有规律的螺旋化和解螺旋化的变化，细胞分裂前期末核膜消失；而原核细胞则完全看不到染色体的周期性形态变化，染色体始终处于类似分裂中期或后期的状态。真核细胞核内同时存在许多条染色体，每一染色组少者含有几条多者达上百条，各条染色体彼此间有明显分化，即携带不同的遗传信息；而原核细胞中遗传物质以巨大的DNA分子作为一个基因组，头尾连接成环状，虽然有的同时含有多个环状基因组，但相互间没有分化。除此之外，原核生物与真核细胞还有许多差别，诸如前者含有叶绿体、线粒体等多种细胞器，后者什么细胞器都不具备；细胞分裂时，前者形成纺锤体、中心体等结构，后者则不形成这些结构。

这样看来，尽管原核细胞和真核细胞外表上都属于单细胞，但它们作为独立的生命有机体，如同任何生物的身体，彼此之间的鸿沟不可谓不深。因而人们随之产生的疑问便接踵而来：在早期生命进化中，原核生物难道是一下骤变为单细胞真核生物的吗？如果达尔文关于生物进化的渐变学说普遍适用的话，能否找到架设在这个鸿沟上的桥梁？显而易见，努力寻找介于原核生物与真核生物之间的过渡类型，对于支持生物进化论是多么重要！

但是古生物学的研究告诫人们，愿望跟实际往往不相符合。原核生物体积微小，结构简单，通常很难形成化石，加上发生年代久远，即便形成一些，由于经过长期的地质变迁，要觅到具有完整细胞结构的微化石，谈何容易。纵观已经获得的有限资料，已发表微化石的绝对数字不算少，用来粗略描绘地球早期生命的进化轮廓或许还可能，但要在细胞内部形态学方面提供一个较为理想的系统发生学体系，则尚有很大困难。因此，长期来科学家们不得不把视线主要转移到现存的低等生物中。

日本科学家石田政弘1977年著书认为，明确显示原核生物进化为真核生物过程的典型过渡生物还没有。但是在低等藻类中，可以找到许多较接近于原核生物的原始真核种类，例如生黄色鞭毛的金藻，生两根鞭毛的涡鞭毛藻（甲藻）和隐藻，以及部分红藻。这些生物的细胞均有细胞核，但核内不含有组蛋白，其中的染色体在细胞整个周期中，总是呈凝缩状态，在分裂间期不见其解螺旋为弥散的染色质。有一种藻叫囊沟藻，其染色体上找不到着丝点，也没有中心粒。细胞分裂时，隐藻不形成微管，而涡鞭毛藻不见核膜消失。

另一位日本科学家中村運1982年在《生物结构的进化》一书中，对生物细胞的核分裂装置及其核结构作了更为系统详细的描绘：真核细胞除了典型的分裂方式外，低等种类中实际上呈现众多参差不齐的类型。眼虫、涡鞭毛藻和子囊菌细胞分裂时，核膜一般不消失，而褐藻、红藻细胞分裂时，核膜部分瓦解，常成开口状，这些都属于原始的真核类型。在核膜不消失的原始真核类型中，某些纤毛虫和涡鞭毛虫，细胞分裂时纺锤体出现在核外，而担子菌、子囊菌和部分纤毛虫的纺锤体则沿核膜内侧走向。至于细胞遗传物质的存在形态，中村運指出上述涡鞭毛

藻等低等种类, DNA基本裸露, 没有组蛋白, 但比原核生物细菌等要复杂, 已开始与某些蛋白质分子多少结合组成线圈状复合物, 而且其染色体的一部分还附着在核膜上, 所以细胞分裂时核膜不消失。特别是书中有关细胞内组蛋白系统发生的内容, 对了解从原核到真核的演变情况颇有启发。根据该书所列的有限种类可以知道, 细菌、蓝藻细胞内不含与遗传基因结合的组蛋白; 动物性鞭毛类生物有的核内具有组蛋白, 有的没有; 子囊菌、半知菌纲一类细胞好象也是这种状况, 但变形虫类细胞中含组蛋白的种类渐趋增多, 红藻细胞中缺乏组蛋白的种类极少; 到绿藻和高等动、植物, 细胞中都含有与遗传物质结合的组蛋白。

我国的李靖炎在1979年出版的专著中专门论述了真核细胞的起源问题。他旁证博引并根据自己的研究成果, 明确指出涡鞭毛虫型染色体跟典型的真核细胞染色体之间, 存在着一系列的过渡类型。涡鞭毛虫类的染色体在整个细胞周期不发生真核细胞中特有的螺旋化和解螺旋化的变化, 从其粗细约为2.5—3.0纳米的纤维可推断, 染色体由纯DNA构成。在寄生性的涡鞭毛虫合沟虫, DNA在细胞内排列得很不规则, 形成形状粗细不一的斑块, 这时染色体已恒常地携带有组蛋白, 因而较接近于典型的细胞核物质。而另一种寄生性的涡鞭毛虫类卵沟虫, 细胞内遗传物质的存在方式更为奇特: 其游动孢子的核染色体没有组蛋白, 萌发形成的幼小营养体核结构变为上述合沟虫式的, 再长到成熟阶段的营养体时, 细胞核巨大, 核中分布着真核状的DNA和组蛋白。同一种生物在整个生活史中, 某个阶段细胞中的染色体象原核细胞模样, 而到了另一个阶段染色体又与真核细胞不分你我, 这真是一幅绝妙的细胞系统发生图。

近三十多年来分子生物学的发展, 大大开阔了人们的视