

内部资料

植物分类学译丛

〔中国植物志参考资料十四〕

中国科学院中国植物志编委会

1976·7

说 明

遵照毛主席关于“洋为中用”的教导，是为了配合编写“中国植物志”的需要，我们编辑了《植物分类学译丛》，以供批判地了解近年来国外植物分类学工作进展的情况。由于我们的水平有限，选择的文章和译文如有不当之处，希望批评指正。

今后希望同志们踊跃推荐选文和参加翻译，在翻译前希事先与编委会取得联系，以免重复。

目 录

- 1 地球上生物有机体究竟有多少界? 1
- 2 北美洲、日本和喜马拉雅地区
的对应分类群 (corresponding taxa) ... 15
- 3 新大陆栎树 (Oaks) 叶型的
并行进化 24

地球上生物有机体究竟分多少界？

从 Aristotle 和 Galen 时起，经过中世纪，经过 Bauhin 双名制的发明，再经过 Linnaeus, Ray, Buffon. 和 Reaumur 等人的植物志和动物志，直到现代，生物学家已描述和命名了活的有机体好几十万种。为要把这种繁杂情况理出某些顺序来，分类学家和系统学家一直共同合作，把这些种归成许多类群，因此就产生了各种各样的系统。早先的分类法，至少部分地是依据表面的相似性，而不是依据进化的亲缘关系，因而是不同程度上的人为分类。现代系统学的目标是，分类应该是一种“自然的”分类，能反映真实的亲缘关系，即我们借助于生化的、细胞的、形态的、发育的和行为的特征，借助于化石记录以及我们对遗传和进化的认识所力求能得出的那种亲缘关系。在这样的分类中，更为亲近的种被归到一起，它们则被认为彼此间有更密切的亲缘。当然这种系统仍然是人为的。活的有机体并不与人们所划的类目吻合无间，不一致性在一些方面，总是不断有的。

即使如此，仍要尽可能地把亲缘密切的种归入同属，亲缘密切的属归入同科，科归入目，目归入纲，纲归入门，门归成界。界 (kingdom) 是这个体制的最高水平，也是我们在本文所要讨论的。在系统学含义上，问题就在于决定在各个门之间我们所能够辨别那一些是高一级的、进化方面的亲缘关系，以便把这些门归类成我们的分界。

进入林奈 (1735) 和其它人的传统的分类法中的首次分界，就是早期的自然科学家十分清楚的那两群有机体，即植物和动物。这样一个两界系统，在两百年以后的本世纪初叶，好象仍然是清清楚楚的，植物不同于动物，植物有生根的习性和光合作用，而动物则有能动性

和吞食性。真菌虽然是不能行光合作用的，但被认为是具有根的，可以归入植物界；细菌虽然某一些是能动的，具有光合作用的形式，但根据它们具有细胞壁，可与植物归在一起，能吞吃食物的、能动的原生动物（*protozoa*）可与动物放在一起，等等。所以这样一个植物界/动物界的两界系统（图 1）曾被大多数生物学家完全接受。

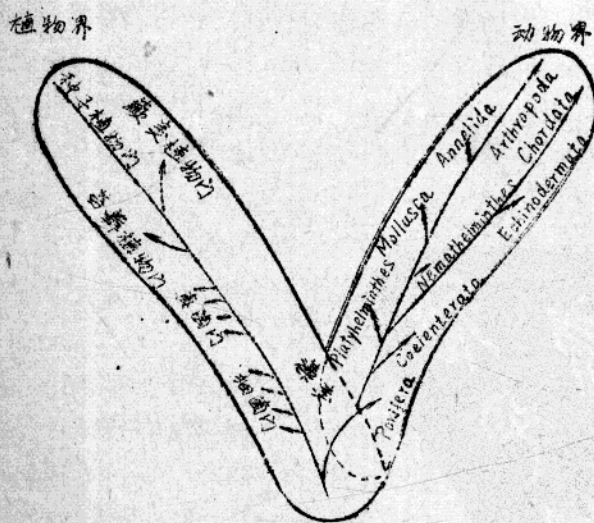


图 1 简单的植物/动物两界
进化图式

Whittaker (1969) 和其它人概论了这样一个分界图式中的固有难点 (如果读者想要知道有关此问题的现代广泛的目录和历史的文献以及详细的讨论, 可参见Whittaker的文章)。

第一, 在这个经典的两界系统中, 很多单细胞的有机体是安排不妥当的, 它们所具有的特征组合, 模糊了植物界和动物界的差别。因此为低等的有机体设立第三界的可能性就出现了, 事实上, 在十九世纪中, Haeckel (1866) 及其它人就以不同的方式提了出来。Haeckel 提出没有组织的低等生物有机体为原生物界 (Protista), 而且在所修正了的图式中 (Haeckel, 1894, 1904), 他的这个界最终只包括单细胞的有机体 (其中包括放在单虫类 (Monera) 亚群中的细菌, 原生物是没有细胞核的生物)。其它的分界图式, 包括Haeckel自己早期的那些图式, 把真菌 (fungi)、海绵 (sponges) 以及 (或者) 低等的藻类都归入原生物类 (protists) 之中。

第二, 在这个经典的两界系统中, 细菌和兰绿藻被包括在植物界中。近来的研究 (参见Stanier和Van Niel, 1962; Margulis, 1970) 表明, 在活的有机体中, 原核类 (prokaryotes) 和真核类 (eukaryotes) 之间的差别比其它任何机体组织水平的分歧都更为深刻。原核类生物 (细菌和兰绿藻) 没有核和染色体, 没有其它包有膜的细胞器, 如象叶绿体和线粒体, 没有 $9+2$ 鞭毛, 高尔基体和微细孔道 (microtubules) 这些胞质结构, 原核类的DNA不与RNA和蛋白质结合, 有性过程是单方向的。真核类 (包括其它所有的细胞有机体) 细胞核内染色体中有与RNA和蛋白质复合的DNA, 它们的有性过程包含着基因的交流, 有复杂的细胞器, 如象叶绿体、线粒体、 $9+2$ 鞭毛和高尔基体。经典的两界分类系统未能

承认这种鲜明的限界。

第三，Whittaker (1969) 说，真菌在其机体组织、繁殖体系、营养方式等方面，从根本上不同于真正的植物。两界系统也未能承认这种差别。

从上述几点出发，Whittaker 主张，活的有机体的两种主要营养方式的观念，即植物主要是行光合作用的，动物是吞吃食物的；现在应代之以三种主要营养方式的观念，即光合作用的、吸收的和吞食的。这些方式大都相应于有机体的三种生态学的类群，即生产者（植物）、还原者（细菌和真菌）和消费者（动物）。在各自的情况下，营养方式决定了有机体诸性状特征的进化，因此就成为一个高一级的分类的合于逻辑的根据。

这些主张成为 Whittaker 1969 年五界系统建议的基础（参见下面），并且提供了对 Copeland (1938, 1947, 1956) 的早期的四界图式的批评。在 Copeland 的系统中（图 2），我们看到界是依据机体组织的水平来划分的。单虫类（Monera）在这里作为包括原核类的一个独立的界；原始有核界（Protoctista）包括着低等的真核类的单细胞、聚居群（Colonies）、合胞体（Syncoelia）以及简单的多细胞机体组织的有机体，也就是藻类（algae）、原生动物（protozoa）、粘菌（slime moulds）和真菌；后生植物界（Metaphyta）由具绿色的、细胞生有胞壁的高等的多细胞的真核类有机体组成。也就是由“陆生”植物组成；而后生动物界（Metazoa），则包含着多细胞的动物。

正象 Whittaker (1969) 所批评的, Copeland 系统的局限性在于: 第一, 没有把 Whittaker 的三种营养方式之一的“吸收性的”类型分开; 第二, 其原始有核界是如此广泛的一个有机体集合, 以致作为一个界的要求看, 它更象是从其它界中被撵出来的一些门的联盟; 第三, 在多细胞的原始有核界与高等的植物界和动物界之间, 不可能划出一个满意的界线来。

为此, Whittaker 1969 年提出了他的五界分类系统(图 3)。在这个系统中, 真菌成为一个独立的界, 而且把无核类和更高等的有机体之间的分界线划在单细胞到多细胞的过渡处。这样就有下列五个界: 包含原核类的单虫界 (Monera); 包含单细胞真核类的原生物界 (Protista); 包含多细胞、能行光合作用的真核类, 即生产者的植物界 (Plantae); 包含多细胞的真核类的还原者的真菌界 (Fungi); 和包含多细胞的真核类的消费者的动物界 (Animalia)。

Copeland 和 Whittaker 的两个图式 (以及其它的作者们所描述的具有相似特色的那些图式, Whittaker 已作了回顾, 1969) 对当代生物学家来说是有益的实用概念, 但是它们共有两个局限性。第一, Copeland 的原始有核界 (protoplasta) 和 Whittaker 的原生物界 (protista) (程度较轻) 都含有一些异质性的门。正如本文一开始所指出的, 在一个现代的分类之中, 任何归类应当旨在使所包含的诸有机体比与~~那~~^这类之外的诸有机体彼此间有更密切的亲缘关系。这个原理在界一级的应用应该象在所说属一级完全一样。但是, 象 Whittaker 的原生物界 (protista) 所包含的一些门, 与三个更高等的界中的一些门要比本界中的另一些门有更为密切的亲缘关系 (当然 Whittaker 为此作了注释)。金藻

(Chrysophyta) 就是一个适当的例子, 它显示出与褐藻 (Phaeophyta) (植物界) 和卵菌 (Oomycota) (真菌界) 有强烈的亲缘关系, 而与鞭毛虫类 (Ciliophora) 或孢子虫类 (Sporozoa) 没有明显的亲缘关系。

第二, 在这两个图式中, 较高等的界在一定程度上是多元发生的 (从当前的一些意见看), 这就深深地妨碍着一个自然分类的理想。把原生物界 (Protistan) 的界线划在单细胞与多细胞的疆界上, 就迫使 Whittaker 把红藻 (Rhodophyta) 和褐藻同绿色植物一起包括在植物界中; 而把卵菌 (Oomycota)、粘菌 (Myxomycota)、Acrasiomycota 和 Labyrinthulomycota 同“真正的”真菌一起包括在真菌界中; 把中间动物 (Mesozoa) 和多孔类 (Porifera) 同后生动物 (Metazoa) 一起包括在动物界中。象 Whittaker 本人所说, 他的三个高等有机体组成的界, 看来不太象是界, 而更象是一些独立的多细胞类群的联盟。

因此, 我们要讨论的主要问题是, 象 Copeland 或者 Whittaker 那样一种图式, 且不说其公认的限制性, 它是不是代表了我们现在所能作出的最好的高一级的分类呢, 或者还有没合理的 (更好的) 替代者呢?

最近, Margulis (1973) 对 Whittaker 的进化系统提出了修订 (图4)。修改图式把一些门从植物界、真菌界和动物界移到原生物界 (Protista) 的上部, 遗留下来的三个高等有机体的界无可辩驳地是单元发生的。当然, 这样做就增加了原生物界的异质性, 并增加了建立在那些基础上的那个界的缺点。实际上, 主要除保留了 Whittaker 的吸收营养的类群 (这儿正好是“高等的”真菌, 作为一个界) 外, 部分地又回到了 Copeland 的进化图式。

Margulis对Whittaker系统所作的修改和评论，自然与真核细胞起源的一系列共生理论的进化概念相关联（参见Margulis, 1970），此理论的明显原理牵涉到从原核类通过结合而过渡到真核类，进到厌氧的变形虫一类，这类变形虫包括一个原生线粒体的（protomitochondrial）共生成分，一个原生鞭毛的共生成分，以及就植物进化线而言，还有一个原生质体的（protoplastidial）共生成分。

现存的原核类和真核类之间以及在化石记录方面这一类水平之间明显的不连续性，可能是由于一系列共生成分的“快速进化”的进行，或者由于通过原核—真核中间物内部膜的疏开，细胞器的进化所致（我们所必须假定的那些中间物的足迹，在现存的有机体和化石中至今还没有被发现，或者是因为通过进化和无法保留而丢失所以没有被描述）。重要的是注意Copeland/Whittaker/Margulis的四或五界的分类法，实际上是与这些理论中的任何一个相一致，而经典的植物/动物两界系统则与此理论是不相一致的。

Margulis (1973) 争论说，这个最后的修改并没有因Whittaker在自身1969年系统中所看到的局限性而受损害。然而，它是恢复了Whittaker系统的两点局限性，这两点局限性是他在Copeland的图式中见到，而且试图根除的：第一，原生物类（protists）“联盟”的异质性，第二，多细胞原生物类与高等植物及动物之间划出一个满意的界线的不可能性。这样，问题再次提了出来，这是不是当前所能设计的最好的高一级的分类呢？换言之，即有没有更好的替换者呢？特别是，我们能不能达到这样的目标，即各界内的诸有机体彼此之间比其它界中的有机体有更密切的亲缘关系呢？

无疑会同意，在生命形式中，最大的不连续性存在于原核类和真核类之间，而且这种不连续性在一个现代分类中必定要作为诸界之间的一个限界（即使一个共同的遗传法则的存在，能量提供方面ATP的使用，等等，都表明所有生命都有共同的祖先）。这样，或许我们应该有一个新的原核界（prokaryota）和真核界（eukaryota）的两界系统，其真核界包含了许多并不需要归类成界的门。Cope land / Whittaker / Margulis 把真核类理成三或四个界，但此问题并没有解决而是作了回避。

另外的一个替换者是一个四界系统，在这个系统中原生物类（protists）被拆散，而且并入更高等的界中（图5）。一条“原生物线（protistan level）”可以指明在三个真核界中的每一部分，而且象绿藻门（chlorophyta）那样包括着“原生物”和“植物”两部分成员的一些门的难题得到了解决。再者，种种理由都可以说明每一个界内部诸有机体彼此之间比在不同界中的有机体有更密切的亲缘关系；换言之，至少比在Whittaker或Whittaker / Margulis的图式中更难于找到一些门与其它界中的门明显地具有密切的亲缘关系。

然而，这个“角足形”进化图式中，各真核界的多元性程度现在甚至更大了。虽然在多少有争论的基础上，会有可能建立比“角足形”图式理论更高的表示各门之间亲缘关系的系统发生图式，但是我们仍然会碰到难办的门遗留在它们各自之中。如果我们试图用使每个界成为单元发生的（从现代的知识和概念来看）方式来解决这个问题，那么我们不可避免地会作出一个某种程度的多界系统（图6）。事实上，这个“扇形”图式与其说打算作为一个成熟的系统，不如说作为一个讨论的基础。因此，它仅仅表示对原生物（protozoan）和动物

诸门的一个选择，而这些“界”还没有给予正式的名称。然而记下这个系统的某些特征将是有益的。

第一，某些“界”正好包含一个门，这个门下面又正好包含一个纲。*eustigmatophytes* (参见下边)就是这样一个事例，当前仅有七个已知种，这也许会具有特殊特征的一些孤立的分类群的概念更远离某些经验。然而，一个界正巧包含一个种，这全然不存在逻辑上的缺陷。如果一个种在生化、细胞和形态特征方面是如此独特的不同，以致与其它的分类单位离得很远，它就必定是在极好的隔离中被保留下来。任何分类水平都不要要求类群大小的最小限度。一个真正独特的种可能代表一个纲或门甚至于界的唯一的今天的残存者。它的独立性，不应该为了简洁的缘故，将其塞入其它类群而弄模糊了。

第二，每个界当前可论证地包含着的诸有机体彼此间比与其它界中所包含的诸有机体有更密切的亲缘，而且每个界可以论证是单元发生的。再者，诸界之间可能的相互关系可以借助于它们的相关位置表示出(虽然马上作到这点是有困难的)。例如*euglenoids*显示出与*Chytrids*和狭义的真菌(例如，赖氨酸的合成是通过2-氨基己二酸途径)可能有疏远的亲缘关系，也与*Zoomastigines* [根据细胞的特征，诸如鞭毛的着生、有丝分裂的超显微结构，与睡病虫(*trypanosomes*)可能有的亲缘关系，目前*Euglena*和*Orithidia*之间细胞色素O的密切近似性，强有力地支持了这点]可能有疏远的亲缘关系。植物界(包括绿色的藻类，绿藻门)位于红藻和不等鞭毛藻(*heterokonts*) (例如，细胞壁内有纤维素)的附近，而远离*Chytrids*和真菌(至少大多数在细胞壁中没有纤维素，而大多数有nJ质)。另一方面，细胞色素O的资料也许会说服我们把扇中的植物和动物部分推向扇中心的真菌。

在这个图式中，不等鞭毛藻系统发生的归类是一个重要的革新，它把具有产生不等长鞭毛的有机体（狭义的）（暗示有许多其它的共同特征，参见Massalski和Leedale, 1969; Hibberd和Leedale, 1971）放在一个界中〔包括褐藻、金藻、黄藻（*xanthophyta*）、硅藻（*Bacillariophyta*）和卵菌〕。Eus-timatophyta（诸种起源于黄藻，但具有根本不同的机体组织，参见Hibberd和Leedale, 1972）和Haptophyta（起源于金藻，但同样具有根本不同的机体组织，参见Christensen, 1962）都作为独立的小界出现，正象其它作为独立的界的一些门那样，这些门显示出更大的独特性而不是共同特征。也应该指出，象把euglenoids和绿藻放在一起，把haptophyta和金藻放在一起的“经典的”放法问题，实际上唯一的依据是有同样的或者相似的光合作用的色素，本图式不予采用，回朔到上世纪时一部分细胞共生的理论，求助于它问题就能得到很好地处理，此理论使人想起完全不同的进化线可以得到同样的原生质体的（protoplastidial）的共生成分。

摘要的说，在把门归成界的高一级的分类水平上，我们面临着如何处理原核类/真核类的划界，如何处理单细胞真核类的多变性，如何处理有关单元发生的重要系统原则等问题。我们看到了经典的植物/动物两界系统不能满意地应付这些问题，而且能够提出各种各样更好的替换者。

从晚近研究的进展看，原核类与真核类之间鲜明的不连续性，似乎是现代分类中一个不得不划的限界。然而，在原核界（*prokaryota*）和真核界（*Eukaryota*）这样一个两界系统中，后者包含大量的门，可能被认为是一个实际上的不便（虽然真核类划分为许

多门，或者门的集团（系统发育上的），这些门的集团没有正式命名为界，这样划分，当新的知识在亲缘关系上有新的阐明时可以允许有再作重新安排的可塑性，在这样的一个两界系统中，门和系统发生单位这时便是同一物，象在藪界图式（图6）中的那些情况一样。

如果说原核界/真核界和多界图式，就实际应用而言两者都被认为太零碎的话，那么一个四或五界系统作为一个替换者则是合用的。象在我的四界图式（图5）中所包含的，我觉得“原生物线（pro-tistan level）”这样一个限界是有用的。这个限界可以清楚地划出关于非细胞（即单细胞的、聚居群的和合胞体的）机体组织水平的界限，且使人们可以更好地讨论包含有原生物和多细胞两种水平有机体的一些门。人们一旦使用限界“Protista”（用大写P表示），限界问题，尤其是划界就变得尖锐了。为此理由，我觉得所提出的四界图式（图5）比Copeland, Whittaker或Whittaker/Margulis的图式（图2-4）更可取。所有四种进化图式都清楚地把原核类和真核类分了开来，但是由于包含着明显地多元发生的类群就妨碍了一个“自然的”分类的目标，而在原核界/真核界这个两界进化图式中或在有关的多界图式中却没有发现这样的缺点（至少可以这样大喊大叫）。

廉永善译自《Taxon》23(2/3)261-270, 1974.

陈心启校

北美洲、日本和喜马拉雅地区的对应
分类群* (Corresponding taxa)
日本东京大学博物馆植物学部 原宽

绪 言

阿萨·格雷在1840和1846首先指出了日本植物区系和北美洲东部植物区系是十分相似的。1855年J. D. 虎克注意到另外一处,即喜马拉雅的锡金温带植物区系和日本的也很相似,他并列举青荚叶属 (*Helwingia*), 桃叶珊瑚属 (*Aucuba*), 旌节花属 (*Stachyurus*) 吊钟花属 (*Enkianthus*) 作为这种相似性的主要例证。间断分布的这些经典例子引起了许多植物学家的注意,各个作者并对这些地区的对应分类群作了研究。

我曾有多次机会到过北美洲和喜马拉雅东部这两个地区,在野外工作中和标本室中调查了各种植物群的对应分类群。1952和1956我发表了日本和北美洲的对应分类群的部分名录,1966和1971发表了日本和东喜马拉雅的部分名录。这三个地区的现代气候多少有些相似,只是喜马拉雅的旱季(十月—五月)和雨季(六月—九月)和另两个地区差别较大,年温度差也小得多。生长在这种气候下的喜马拉雅植物移到日本栽培是很难的,它们往往在严重霜冻、夏季炎热或病害中死去。

* 原宽是日本东京大学教授,近十年来领导东京大学植物考察队在锡金、尼泊尔和不丹进行植物调查,颇引西方人士注意。本文是1971年9月由林奈学会倡议在英国曼彻斯特召开的学术讨论会文集之一。可供了解国外分类学动态时参考。 —译者注

我在1956和1962^a已指出这些地区常见的分类群它们虽然经历了相似的地史变化，但各种植物群还是把分化现象的不同图形表现出来。本文将从演化的观点举出这些分类群中某几个例子来。

喜马拉雅，日本和 北美洲的常见种

自喜马拉雅，经过中国到日本横跨太平洋分布到北美洲的种，代表性的例子有透骨草 (*Phryma leptostachya* L. 透骨草科)，水晶兰 (*Monotropa uniflora* L. ^{水晶}科) 和奥松 (*Symplocarpus foetidus* (L.) Nuttall ^{天南星}科)。

以透骨草来说，分布在喜马拉雅、日本和北美洲东部的植物彼此很一致，显然属于同一个种，虽然在花的大小、萼裂片芒刺的长度和柔毛的多少上可以找出一些细微的差别来，但它们的染色体数目都一样 ($2n = 28$)。喜马拉雅和北美洲的透骨草在日本中部轻井泽生长良好，当地也发现有野生的。北美洲的一个密叶变种 (*var. confertifolia* Fernald) 它的叶子聚集在茎的中部，而日本也发现了同样的类型。

以水晶兰来说，日本的植物茎粗，鳞片状叶较宽，色泽雪白。花期九月到十月，但难以明确地和美洲的植物相区别 (原宽 1956)。值得注意的是拟水晶兰属 (*Monotropastrum*)，外形很象水晶兰，分布于日本、中国和喜马拉雅地区，而北美洲却没有。拟水晶兰属具一光滑的单室子房，侧膜胎座 6—13 个，花药以一椭圆形盖开裂，是

• 这里将中国和喜马拉雅地区并列是错误的，因为喜马拉雅地区有一部分是属于我国的，后面还有此种提法，都是错误的。 一译者

不裂的浆果，种子卵形，无附属物，可以明显地与水晶兰区别。它在茎的高度、花和果实，鳞片状叶的形状、花被片和子房形状以及花的各部数目上变化很大；但是看来还是属于同一个种 *M. humile* (D. Don) Hara (原宽 1965)。日本的植物和喜马拉雅的植物比较，花瓣较厚，花丝具长柔毛，花药具有清晰的细乳突。

这几个例子表明这些群体 (Population) 虽然远远地分隔在东亚和北美，它们之间隔绝至少在五百万年以上，而变化却是很小的。可是在另外一些属，如腺梗菜属 (*Ademcaulon* 菊科)，金线草属 (*Antenoron* 蓼科)，(原宽 1962 b 和 1965)，北美洲的植物和亚洲的植物通常作不同种处理。

日本和中国喜马拉雅区的对应种

延龄草属 (*Trillium* 百合科) 包含 40 种左右，分布在亚洲和北美洲的温带，产于日本和美国的种已有细胞学研究方面的结论，而产喜马拉雅的只有二种有过报道。一种是白花延龄草 (*T. tschonoskii* Maxim) 广泛分布于日本至东喜马拉雅。我曾从不丹把植物带回日本栽植，观察了它在外形上和染色体特征上与日本产的十分相似，以至于必须考虑它们是属于同一个种的。只是不丹的植物叶片更近于菱形，花梗较短，萼片椭圆形，先端钝尖，雄蕊比雌蕊短，花药也短，花瓣有时带点紫色。这个喜马拉雅的种系，即喜马拉雅变种 (*var. himalaicum* Hara) 是异源四倍体，其染色质组型是与日本的原种白花延龄草一样的 (原宽 1969 c)。

另一种是喜马拉雅地区的特有种 *T. govonianum* Wallich ex Royle，叶具短柄，花小，披针形花瓣几与花萼等长，也是异源四倍体 ($2n = 20$)，随生一对 c 型染色体。从这些特征看来这个种的