

学术討論

試論古生物系統分类的依据与原則

达尔文在“物种起源”一书中指出：不同生物起源于少数共同的祖先，原始种类在自然选择作用下，不断分化为性状差异的新种。由于生物分枝演化的結果，导致更高分类单位属、科、目、綱、門的形成。这一正确的物种形成原理与对生物譜系的描繪，已普遍地为生物学家所接受，并依此而建立了反映生物演进与亲緣关系的生物系統分类。

古生物学分类与現代生物学分类的原理基本上是一致的，由于它的研究对象是地史时期中的生物，現在不能对其生活期間的完整形态、生理、生态等进行直接观察研究。因此，它們之間还是有所差別的。

在漫长的地質历程中，物种不断地发生、发展与兴亡。在极其繁多的古生物种类之間，既有差异，也有联系。找出它們在生物譜系中的位置，建立一个理想的古生物系統分类，对于掌握生物演变規律、对于划分地質年代与地質相、对于探索生命的起源等，都具有十分重大的实际意义与理論意义。

理想的古生物系統分类，應該是既能符合演进方向及亲緣关系，又有实用价值的分类。目前古生物学的分类并不十分理想，表現在仍停滯于形态描述与人为的归納。即使以外部形态为分类依据，也仅是注意个别构造，片面追求方便与实用，很少注意考虑其他綜合因素；另一方面，对許多反映演进証据的認識不足与理解不当，也都是造成目前古生物分类不够理想的原因。因此，加强对演进証据的研究，以及如何在符合客观自然演进的原則指导下，把不同演进証据列为划分适当等級分类单位的依据，就成为进行古生物系統分类的两个重要前提。随着生物学、地質学、化学与物理学等的迅速发展，許多关于古生物演进証据获得不断发掘，帮助我們对古生物認識的深化，我們已有可能建立起古生物系統分类，以滿足研究生命的科学与地質学等的迫切要求。为求得一个滿足客观要求与反映現代科学水平的分类，現在，試就某些可作为古生物系統分类依据的演进証据及分类原則，闡述如下：

1. 形态比較解剖是目前古生物学中沿用最广的分类依据，而且在将来也不失去它的重要性。生物的体軀与器官形态，是生物演进的产物，在其继承与变异中，可以产生一系列明显的亲緣关系。例如，脊椎动物中的魚类、两栖类、爬行类、哺乳类等皆具有脊椎骨以及基本构造相似的四肢；种子植物皆具根、茎、叶，不管它們的功能及形态如何差异，但它們的基本設計是相同的，这就足以說明它們来自共同祖先，相互間有明显的亲緣关系。在把它們用作系統分类的依据时，必須注意以下几个問題，否则会得出錯誤的結論。

(1) 关于演进方向。一切生物机体皆由簡單向复杂发展，这是生物界总的演进趋势，但不等于說在某些情况下沒有簡化的出現，判断何为先何为后是很重要的，否則将会本末倒置。为了解决这一問題，必須結合其出現的时代来考虑，凡基本設計相同而出現在較老地层中者，应为較低級的原始类型。

(2) 器官同源与同功的判断。同源器官的基本設計相同，由于演进过程中环境的变化，而导致形态上的极大差异，有时甚至在功能上也有了根本性的差別，但它們的亲緣关系并不怎样疏远，有时甚至是很近的。而同功器官，則是两个完全不同的生物类型，在相似的生活条件下具有相同生活方式的結果，它們虽在形态上功能相似，而本質上差別极大。当我们考虑它們在生物譜系中的位置时，仅以个别形态相近的器官作比較，是不足为信的，同时也应比較整体結構的其他构造，从其他构造的异同上，把同功与同源器官相互分开。只有就同源器官的比較研究，对系統分类才具較大的意义。

(3) 不同器官在分类等級中所占有的位置，应視其变异速度而定，把那些“穩定”的、明显的构造作为建立較高級分类单位的依据，而把变异迅速的器官作为建立較低級分类单位的主要依据。要确定不同器官在演进中的“穩定”程度，必須对本門类保存在不同地質年代中的化石进行全面研究，才可得出“穩定”程度的結論，以作为建立不同等級分类单位的主要依据。

2. 硬体的微細构造,是构成粗大硬体的基本单位,常以不同形态組合而存在。由于它是机体的一部分,就必然通过新陈代謝作用而受外界条件的制約。目前借助显微镜对不同門类古生物切片进行研究的結果,已充分証明微細构造是古生物演进的产物,具有一定形成与变异的規律。一般說微細构造是比较稳定的,它不象軟体或粗大硬体在形态构造上,对外界条件那么灵敏,这可能与其在生物的生存斗争或新陈代謝中所起的作用不够特别明显有关。化石中的微細构造,在地質作用过程中常常受到破坏,但我們仍可在大量化石中发现微細构造保存良好的标本,深入地対硬体微細构造的研究,是具有实际意义的工作,能为古生物系統分类——尤其是对較高級分类单位的建立,提供有力的依据。

3. 古生物的化学成分是生活期間受内外因素相互制約的結果,是古生物留下的新陈代謝的直接记录。新的生物化学特征,并非完全代取了旧有的环节,而是在旧的基础上进行不断的补充与改善。古生物的化学物质基础应该是生物演进中,某一环节上的产物,以自己的特征与其他环节的生化物质相区别。比較生物化学的研究資料,可以証明生物个体发育与某些門类生物的生化物质,都有定向而規律的变化。找出生物演进中生化物质演变的規律,是查明生命演进实质的根本途径,也可以为古生物系統分类提供可靠的依据。

地史中生物的化学成分,常因受地質作用影响而有所变化,但无机成分保存的并不太少,分析結果所得的演进証据,已在某些古生物学分类中引用。新近的資料表明,在适当的条件下,甚至連許多重要的古生物有机成分也可保存于沉积岩中。近年来自生物化石中分离出多种蛋白質、氨基酸、脂肪、有机酸、碳水化合物等,也是不乏其例的。随着古生物化学的发展,人們对于古生物化学物质的認識不断深化,将会发现許多生命演进本质的証据,对于建立古生物系統分类,对探索生命起源,都具有十分重大的意义。

4. 生物重演律也就是生物个体发生是种族发生的急速重演,在生物学与古生物学中是不乏其例的,为生物的演化提供有力的証据,同时也可以对生物譜系进行有效的驗證。依据重演律而建立的系統分类,必然是与生物演进方向相吻合,尤其是在生物学中,它得到广泛而成功的应用。但如果把生物重演律应用在古生物系統分类上,我們必須注意下列的事实:

(1) 应充分利用現代生物学个体发生研究的成果。因为現代生物是由古生物演进而来,在其个体发生中,无疑地会将古生物不同阶梯上的原始性状重新現示,加强現在胚胎学的研究,能帮助对古生物系統分类的建立与驗證。

(2) 古生物中的生物重演律基本上以两种形式显示出来:一种是它的个体发生可以在化石标本上反映出来,对于这一类化石,我們應該区分出它究竟是成年或幼年,只有那些达到成年的古生物,才能真正显示其本身的面貌,此时就可以自其生长阶段的形态,推論其个体发生史。另一种是它的个体发生,曾經历过多次的蛻壳阶段,研究其个体发生史,仅根据某一阶段中的壳体化石是不行的,而應該把自幼年一成年一系列阶段的壳体化石連貫起来,进行它的个体发生研究,只有最后阶段的壳体化石,才显现其自己的真正面目。由以上两种情况看来,在进行古生物个体发生的研究时,区别其成年与幼年的遗体是很重要的。这个問題,在对同一地层甚至同一沉积相大量采集的化石标本,进行慎重对比、分析研究之后,仍是很容易解决的。

(3) 生物重演律并非在所有个体发生中都存在或显明,在个体发生中常有与种族发生史不相适应的后生变态現象。在这种情况下,我們就不能依靠重演律为系統分类提供依据。

5. 古生态与种族发生有密切关系,基于現代生态学研究成果的启示,生物与环境是统一体,外界环境可决定生物的生活方式、体型、器官功能及形态,变异与兴亡等。加强古生态的研究,可以找出古生物在演进中性状分歧与种族发生的根本因素,并可了解物种形成的过程与不同分类单位发生的关键。因此,它为古生物系統分类的建立提供了下列的三个依据:

(1) 掌握古生态演变規律,可以帮助了解古生物性状分歧的主导因素与推測生物的兴亡、迁移及发展方向,当重大生态条件改变时,常为高級分类单位的轉折所在。

(2) 机体的功能随生态的改变而改变,但在不同生态条件下,各种器官构造在运动、新陈代谢等生存斗争过程中所起的作用,也并非完全相等的。这样,在新的生态条件下,各部构造的变异速度与重要作用是可以转移的。而那些对生态表现较为敏感,变异迅速而明显的构造特征,为新的分类单位——尤其是较低级分类单位提供了依据。

(3) 古生物组合在地史中不断交替的事实,常与生态演进相吻合。相似的生态条件下,属于古老低级门类的种类,常彼此有关,而较高级门类的种类则逐渐替换。根据某一地史阶段生物组合的研究,可以找出它们的近亲种类——尤其是那些生态较窄的生物,追索层位较低的生物组合,可以发现许多共同的祖先,追索层位较高的生物组合,则发现差异愈大的不同分歧。因此,加强生物群的研究,对按生物谱系而建立的古生物系统分类具有重要意义。

6. 过渡类型(中间类型)的发现。把生物演进链看成是连续的环节,对建立古生物系统分类与生物谱系皆有极大的帮助。例如脊椎动物中的爬行类与鸟类,尽管它们之间的差异很大,但由于具有二者性状过渡类型始祖鸟的发现,使它们之间的亲缘关系十分明确。可惜的是,至今古生物学可掌握的过渡类型资料并不太多。究竟为何过渡类型的发现如此之少,大概与下列两个原因有关:

(1) 过渡类型是一种不稳定的类型,是由较原始的类型向新物种演进的过渡生物,其本身既对新的外界条件有一定的适应能力,但基本上又把旧物种的特征保存下来。总的看来,它对新环境还没有达到“完美”的适应程度,也只有迅速演变而适应新环境的过渡类型,才可能形成新的物种。因此,过渡类型在地史存在的时间,相对来说是短暂的。同时,在不十分有利的条件下也不可能长期存在与迅速繁殖,它的数量必然较少。但是我们必须承认,地史中是有过渡类型存在的。

(2) 时间短、数量少,是过渡类型保存在地层中的客观实际,而由于目前地层工作还不够普遍,更使我们发现过渡类型的机会较少。随着今后地质工作的广泛开展,保存于不同年代地层中的各类过渡类型,定将逐渐发现,使目前生物谱系缺失的环节衔接起来。大量发掘过渡类型,是为建立古生物系统分类寻找依据的重要手段。

建立系统分类体系的合理原则应当是: 1. 符合演进路线; 2. 不同等级分类单位有确切含义; 3. 有实用价值。三者虽属相关,但因各学派的观点与理解不同而有差异,但比起古生物学发展的初期阶段来说,现在的分歧已大大减小。相信在愈来愈丰富的科学事实面前,各家看法会更趋于接近——以进化的与辩证的观点,把各种演进证据,引用为建立适当的等级分类单位之依据。现就其中涉及到的一些较为重要的问题阐述如下:

1. 属种的概念与意义,在生物学与古生物学中是不同的。现代生物学研究中,种是首要的,是客观存在的,对于研究也具有最现实的意义;而古生物学则偏重于属的研究。因为在古生物学中,种的界限不能如现代生物那么确切,而属则通常有较明确的含义,比之于种来说,它更接近于自然,同时它往往与一定的地层时代相吻合,也是划分地层的主要单位。因此,把属作为研究进化的基础是合适的,与其说古生物系统分类建立在本单位种的基础之上,倒不如说是建立在属的基础之上更为确切。有见于属在古生物学研究中占有很重要的地位,因此,在建立属的时候必须给以确切的定义。这个定义的内容是通过古生物全面研究之后得出来的,应该是以阶段性飞跃中变异最明显的硬体形态部分为主要依据,同时也应考虑到其他比较稳定的因素,例如微细构造等。随着研究方法的不断提高和对古生物的进一步认识,古生物属的偏重于形态简单描述的旧有定义,已不能充分说明问题,对属的旧有定义进行补充合并也是必要的。看来,对旧有的属进行全面整理,也是古生物学家的一项重要工作。只有建立在具有明确含义属的基础上的系统分类,才是可靠的。

2. 建立高级分类单位的原则,与生物学的分类一样,应与自然进化相吻合。不同等级分类单位的建立,应当是生物类群进化阶梯的巨大转折所在,也是进化的环节所在。古生物学家应善于找出这些发生了巨大质变的关键。依据相互间差异与连系的性质,建立反映生物谱系的古生物系统分类体系。较高级分类单位的建立,是在对相近门类古生物种全面研究的基础上进行的。在高级分类之下的生物类

羣,應該共同具有十分明显而又較為穩定的某些同源器官构造特征,在时代上也應該是連續的。究竟在古生物标本中那些部分常常表現比較穩定呢? 从对許多門类化石出現的次序及現代生物學研究的資料表明,相对地來說,各种器官的基本設計、硬体上的微細构造及古生物化学組成等,皆是比較穩定的。在考虑到把穩定因素作为高級分类单位依据的同时,把不穩定的因素和时代也应考虑进去。例如地史中每当地壳变动之后,必产生許多从本质上区别于旧种的新类羣,組成生物分枝。这一分枝也就是我們所說的較高級分类单位。因此,它也常常与一定的时代相吻合,而且也便于为地层学所引用。

随古生物属种的增多,于是有些古生物学家把某些分类单位提升,在較高的分类单位下,又分出許多較低的分类单位。我們认为属种增多不应作为提升分类单位等級的主要理由,分类等級不应受种属数量的控制。往往許多属种有近亲的关系,而同属于不太高級的分类单位之下,在現代生物学中就有許多例証。因此,在属种日增的情况下,发现的差异虽然愈来愈明显,但是我們应分清这种差异的性質,輕易地提升分类单位是无益的。

生命科学与地質学迫切要求古生物系統分类能提供更为丰富可靠的生命演进及矿产分布規律的綫索,与古生物学有关各学科的空前发展,人們对古生物的認識已由外部形态深入到它的內在本質。新的演进証据不断地被发掘。我們已就目前可用作古生物系統分类依据的演进依据,及对建立不同等級分类单位的原則与若干理論問題作了扼要的論述,現在,我們已有理由认为:建立反映生物譜系的古生物系統分类不但是可能的,而且是一件迫切的任务——尤其是那些資料丰富的,在生产上与理論上有比較重要意义的門类。

楊 清 和

(河北大学地質地理系)