

论生物多样性发展史研究的现状及意义^{*}

李 中 明

(中国科学院植物研究所, 北京 100044)

由于生物多样性对人类生存的重要性及目前所遭受的严重威胁,人们对生物多样性保护的研
究正在日益受到重视,并从早期的对物种多样性研究扩展至生态系统多样性、遗传多样性、景观多
样性等等的研究^[1,2]。但是,人们在探讨现代生物多样性时,却忽视了一个重要的方面,即从历史看,当
今的生物多样性是如何形成的?这是现代生物学家无法解决而只有通过生物多样性发展史(以下
简称生物多样性史)的研究才能得出正确结论的问题,为此笔者想提出自己的粗浅的看法与大家商
讨。

1 历史的责任

大凡人类在认识其周围的实体,如天体、地球、生物……时,总希望对它们的历史有较清楚的了
解,才能更好地把握和改造它。因而在科学的发展历程中,诞生了天体史、地球史、生物史……一系
列专门研究自然历史的学科,它们一一揭开了大自然的秘密,而且能更好地为人类利用。

研究生物多样性的重要特征和生物的自然属性的发展史,本应是生物史研究的一部分。然而之
所以迄今几乎无人问津这个重要的学术领域,一方面,固然生物多样性现代已包含了崭新的概念,
以致当代的生物史研究还未来得及涉及到它^[3~6]。另一方面,更重要的则是由于历史的原因造成了
这种滞后的局面。众所周知,现代生物史研究的大部分成果是在达尔文学说的指导下通过对现代和
化石生物的研究取得的。现代综合学派主张“匀变论”,认为生物界是由低级到高级,由简单到复杂
发展的,其物种数量也是由少到多变化的。因此生物界的变化节奏是均匀的,渐进的、无阶段的。
这样生物史在过去 100 多年中的主要任务只是注重从现代生物和化石中寻找各种缺失环节,而忽
视对生物物种的数量(多样性)的变化规律的研究^[3~8]。

近年来,由于地质科学新思潮的形成和发展,突变论者和新灾变论者提出了不同于现代综合学
派的看法^[8~10]。他们认为生物的发展是不连续的,而是有间断的。为了说明和解释这种间断性,他
们比过去的学者更关心地质时期物种数量的变化。并收集了大量与物种绝灭有关的数据,以便从中
发现生物阶段性发展的证据,例如,Raup 等(1973)提出了生物界主要类群的系统演化和物种数量
变化都是随机波动,而不是在任何时候都有方向性的看法。不过由于这些研究仅着眼于说明生物演
化的阶段性,因此虽然在某种程度上曾涉及过生物多样性史的领域,但是他们的研究成果无论在内
容和方法上都与现代生物多样性研究和保护工作的需求有相当的距离,因而远不能满足当代生物
多样性研究和保护工作迅速发展的需要。还由于这些研究成果大多分散在古生物文献中,这给现代

收稿日期:1994—01—10;接收日期:1994—02—20

^{*} 国家自然科学基金、中国科学院古生物和古人类特别支持费资助项目,使用 CPFR 小组文献库文献并在写作中得到中国科学院
植物研究所马克平博士帮助,在此表示感谢。

生物多样性研究者使用它们也带来了麻烦^[11,12]。

由于生物多样性目前已发展成了一个有广泛内涵和外延的概念,并已涉及小自分子大至景观的多层次研究^[1,2],因而上述三个学派无论是过去还是将来都不可能单独解决生物多样性史的研究问题,而且由于学派之争的激化将来可能更难以解决这个问题。因此,有必要建立起一个超脱于学派争论之上和与现代生物多样性研究和保护紧密结合的学科——生物多样性史,才能使它成为现代生物多样性研究和保护工作的得力助手。

还应该指出的是在现代生物多样性研究中应当注意的问题:如孑遗生物形成过程;外界环境(四大圈:水圈、岩石圈、大气圈和宇宙圈)对生物多样性发展的影响^[13~17];生物圈内各界、各类群之间的相互影响^[18,19];影响生物多样性发展的自然灾害的预测方法^[17]等,这些都不是现代生物多样性研究能独立完成的工作。这是因为一方面人类史同生物史相比只是极短的一瞬间,人类发展史仅约 400 万年,生物界却已经历了 30 多亿年的发展过程。在地球上曾生活过 6 亿多种生物,而现在生活的生物仅千万种,人们的确无法直接观察其发展的实际过程。显然通过地质记录所提供的信息,采用现代科技手段则是一条解决上述种种问题的捷径。另一方面,各种外界因素发生的周期长短和变化不一,有的长、有的短、有的则是随机发生的,有的是单因素作用,有的则是多因素综合作用^[17,18,20],因此,如果不从历史的高度全面掌握生物多样性发展规律,其保护工作结果只能是劳而无功。由此可见这是一项十分重要而又艰巨和困难的任务,如果没有独立的学科进行专门的研究,要完成这样一个任务是难以想象的。因而,要解决这些问题就必须开展生物多样性史的研究。

总之,虽然过去曾有通过各种途径进行有关生物多样性史研究的少量工作,然而由于没有发展成一门独立的学科,因此远不能满足现代生物多样性研究和保护工作迅速发展的需要。此外,生物多样性史在研究的对象、目的、方法和特征等也不同于生物史的研究(见表 1)。因此完全有必要把它作为一门独立的边缘学科来进行研究。

表 1 生物史和生物多样性史研究的比较

Table 1 The comparison of studies between the biotic and biodiversity history.

	生物史研究 biotic history	生物多样性史研究 biodiversity history
目 的 objective	了解生物起源和演化的规律 To understand law of biotic origin and evolution.	了解生物物种、生态类型等绝灭的原因和变化的规律 To understand the extinction causes and change laws of species and ecotypes.
用 途 purpose	为建立生物的系统分类提供依据 To provide basis for the biotic classification.	为生物多样性研究及保护工作提供背景材料和依据 To provide information and basis for research and conservation of biodiversity.
方 法 method	定性研究为主 Mainly qualitative analysis.	定量研究为主,并可作中长期和近期预报 Mainly quantitative analysis, it can be used in middle-long-range and short-term forecast.
特 征 characteristics	属于白—灰系统,部分可直接观察,部分不能 Belonging to white-gray system which can be observed partly.	属于灰—黑系统,不能直接进行观察 Belonging to gray-black system which can not be observed.

2 生物多样性史研究和现代科学技术

从某种意义上来讲,现代生物多样性研究和保护工作的产生和发展是当代科学技术发展的结

果,没有当代科技作为基础和手段,人们既不可能了解生物多样性所遭受的严重威胁,也不可能开展大自景观、小至基因-分子水平如此广泛和多层次的研究和保护工作^[1,2]。与此相同生物多样性史也是一个依赖于现代科技的新兴学科领域。现代科技不仅导致了它的发生,而且为它开展研究提供了保障。

首先,正是由于现代科技的发展才引发了地学的变革,新思潮的出现使学术界从完全忽视地质时期生物界物种的数量变化转向开始重视这种变化,并以各种先进的现代科技手段和新思想探讨生物产生、发展和绝灭与四大圈的关系,结果导致了一批与生物多样性史有关的成果^[11,18,20,21]。尽管,无可讳言这些研究的初衷既不是为了研究生物多样性史,更不是为了解决现代生物多样性研究和保护工作所面临的问题,并因观点的不同,对这些结果也常有争议。如若将这些研究成果直接用于现代生物多样性研究和保护工作还存在不少问题。但是,它们毕竟为生物多样性史的研究提供了一些较好的模板和基础资料,例如,有关生物物种的平均寿命、实际寿命、新生率、绝灭率、产生速率和绝灭速率等一系列概念以及有关四大圈对一些生物类群的产生、发展和绝灭影响的种种新认识等^[8,9,11,20,22,23],这些都为生物多样性史研究今后的健康发展打下了基础。

其次,因为生物多样性史的研究不只要探讨物种的多样性史,而且要在其他层次上研究生物多样性的发展和变化规律,综合各层次的生物多样性的发展趋势,并作出中长期和近期的预报。而要完成这样的任务必然要涉及现代科学的许多领域。因此它是一项涉及天地生数理化各现代学科知识的综合性课题。

最后,现代科技还为生物多样性史研究提供各种有效的研究方法。它们是保障生物多样性史研究达到预期目的的重要手段。以物种多样性史研究为例,没有计算机技术的迅速发展和广泛应用,要在短时期内把该研究所需的过去 100 多年内、由古生物学家发现的成千上万种古生物物种收集起来,进行各种数据的分析、处理和预测预报是不可能的。因此可以肯定由现代科技作后盾,生物多样性史的研究一定能达到其目的并发挥其应有的作用。

3 意义深远的研究课题

如上所述,生物多样性史的研究是一项为现代生物多样性研究和保护工作开辟的新研究领域。它的目的是解决后者在其发展中所面临的历史问题,因此前者的全面展开必将促进后者的深入发展。例如,通过对某地历史上植被的分析和复原,可以较容易地恢复原生环境下的生态系统,并对退化生态系统的恢复提出指导性意见。又如,通过对孑遗生物形成规律的研究可以探讨物种“长寿”之谜^[23],为我们保护生物物种提供依据等。由此可见,随着这两个相关学科的不断发 展将有更多新的问题被提出和解决,从而导致两者相互促进、共同发展。由于本项研究直接与现代生物多样性的研究和保护工作相联系,因此除了理论意义外,也还将人类利用资源、保护环境、促进国民经济发展起到一定作用,这样,生物多样性史也同样是一项为国民经济服务的研究项目^[19]。

由于生物多样性史研究是从生物史研究中派生出来的一个领域。尽管它们之间存在许多不同(见表 1),但仍有不少联系。而且生物多样性史是一涉及天地生数理化各领域、内容丰富、联系实际的研究项目,因此,它的发展必将促进生物史特别是古生物学的发展。由于生物多样性史侧重定量研究,超越于学派争论之上,因此能更多地借鉴现代生物多样性研究中行之有效的方法,更客观地分析各种数量关系。这样随着生物多样性史研究的发展和完善,将补充生物史研究的不足,使之日趋完善和现代化。

最后,应该指出的是,生物圈同其他四大圈相比,则是最敏感的部分。它的变化直接或间接地反映其它各圈的变化。尤其是植物,由于它们不象动物那样可进行大规模的迅速的迁移,因此更依赖

于环境,这样它们的改变也就更直接地反映环境的变化。因而通过生物多样性史的研究,还可探索与人类信息相关的全球变化的规律。可见生物多样性史研究也将成为环境科学中不可分割的一部分^[17~19]。

总之,作为一门边缘科学,生物多样性史的研究是一具有非常重要意义的课题。它不仅是现代生物多样性研究和生物史研究的共同产物,而且还将涉及天地生数理化各领域。它的开展和发展不仅将成为促进现代生物多样性研究和保护工作的重要工具,促进其发展,而且也将促进对生物史和全球变化的研究工作。

参 考 文 献

- 1 陈灵芝主编,中国的生物多样性——现状及其保护对策. 北京:科学出版社,1993
- 2 马克平,试论生物多样性的概念. 生物多样性,1993,1(1):20~22
- 3 Bell P, C Woodcock, The diversity of green plants. *East Kilbride*, Scotland: Thomson Litho Ltd, 1983
- 4 Ingrouille M, Diversity and evolution of land plants. London: Chapman. 1992
- 5 黎先耀,刘思孔主编,生物史说. 北京:科学出版社,1982
- 6 徐仁,生物史(第二分册)植物的发展. 北京:科学出版社,1983
- 7 陈世骧主编,进化论选集. 北京:科学出版社,1983
- 8 殷鸿福,徐道一,吴瑞棠,地质演化突观. 北京:中国地质大学出版社. 1988
- 9 杨湘宁,物种的形态演化速率及形态停滞——兼论点断平衡学说的验证. 穆西南主编,古生物学研究的新理论新假设. 北京:科学出版社. 1993,33~56
- 10 Raup D M, S T Gould, T Schopf, D D Simberloff, Stochastic models of phylogeny and the evolution of diversity. *J. Geol.*, 1973, 81:525~542
- 11 Traverse A, Plant evolution dances to different beat: plant and animal evolutionary mechanisms compared. *Hist. Biol.*, 1988. 1:277~301
- 12 穆西南主编,古生物学研究的新理论新假设. 北京:科学出版社,1993,277~288
- 13 许靖华,慧星冲击作用——白垩纪末期地球上发生灾变的原因. 长春地质学院院报,1980,2:1~13
- 14 —,白垩纪末期生物大批死亡引起环境变化及其演化意义. 长春地质学院院报,1982. 1:1~14
- 15 徐钦琦,李毅,张普林,李春田,超新星爆发与更新世末绝灭事件. 科学通报,1985,2:159~160
- 16 徐道一,古生物绝灭与超新星爆发. 国外地质,1980,11:1~7
- 17 任振球,全球变化——地球四大圈异常变化及其天文成因. 北京:科学出版社,1990
- 18 李中明,古生代陆地植物的多样性、演化和绝灭. 地质论评,1994
- 19 金鉴明,王礼婧,薛达元,自然保护概论. 北京:中国环境科学出版社,1991
- 20 杨遵仪,殷鸿福,吴宝顺,杨逢清,华南二叠系-三叠系界线及生物地层分带. 国际地质文集 1,北京:地质出版社,1984
- 21 Lillegraven J A, Ordinal and familial diversity of Cenozoic mammals. *Taxon*. 1972, 36(6):518~527
- 22 赵靖舟,地球灾变作为生物进化一个重要动因的实证与机制. 地质论评. 1990,36(6):518~527
- 23 徐道一,张勤文,论古生物的抗灾能力. 中国古生物学会第十三、四届学术会论文选集,合肥:安徽科学技术出版社,1986,285~296