

论环境古地理学

史培军

(北京师范大学地理系)

提要

本文根据现代地球科学的发展,基于地理系统学说的思想,为系统地评价区域环境质量、制定长远国土开发策略,提出一门新的地理学边缘学科——“环境古地理学(Environ-Paleogeography)”。文中讨论了它的研究对象、研究目的、研究方法等有关问题。

前言

地球科学(Earth science)是六大基础学科之一,它的研究对象就是地球本身及其环境(Earth environment)。地球科学有许多分支学科,一般包括研究大气环境的大气科学;研究地质环境的地质科学;研究地理环境的地理科学。广义的古地理学(Paleogeography)则是在这三门科学之间形成的一门交叉科学。根据集合论的观点,广义的古地理学就是前述三门科学间的“文集合”而成的新科学,亦属地球科学的一门分支学科。

长期以来,由于从事古地理学研究者的目的、理论等不尽相同,因而对古地理学的学科地位的认识也就有很大的不同。

Л. В. 鲁欣(Л. В. PyXH)认为:“古地理学是一门地质科学,它研究古代地球表面的自然地理环境”,并把古地理学划分为普通古地理学和区域古地理学二个分支学科^[1]。K. K. 马尔科夫认为,古地理学属地理科学,并指出:“古地理学研究古代自然地理环境的发展,是为了正确理解现在和将来。”^[2]周廷儒曾指出:“古地理学是一门重建过去地理环境发展史的科学”,它有三个不同的研究方向,即以地质学为研究方向的古地理;以古气候为研究方向的古地理;以自然地理学为研究方向的古地理^[3]。笔者认为,广义的古地理学是地球科学的一门分支学科,它虽然与地质科学、地理科学、大气科学有紧密的联系,但不应简单地归属为这些学科。因此,广义的古地理学与地质科学、地理科学、大气科学一样,属地球科学的一门分支学科,为方便起见,可将其称之为古地球科学(Paleo-Earth science)。与此同时,由于广义的古地理学与地质科学、地理科学、大气科学有紧密的联系,故可将其划分为三个分支科学:

1. 以地质科学为研究方向,古地质环境为研究对象的岩相(沉积)古地理学(Paleogeography 或 Sedimentary—paleogeography Lithobacy—)。
2. 以大气科学为研究方向、古大气环境为研究对象的古气候学(Paleoclimatology)。
3. 以地理科学研究方向、古地理环境为研究对象的环境古地理学(Environ-Paleogeography),所属关系图解如下:

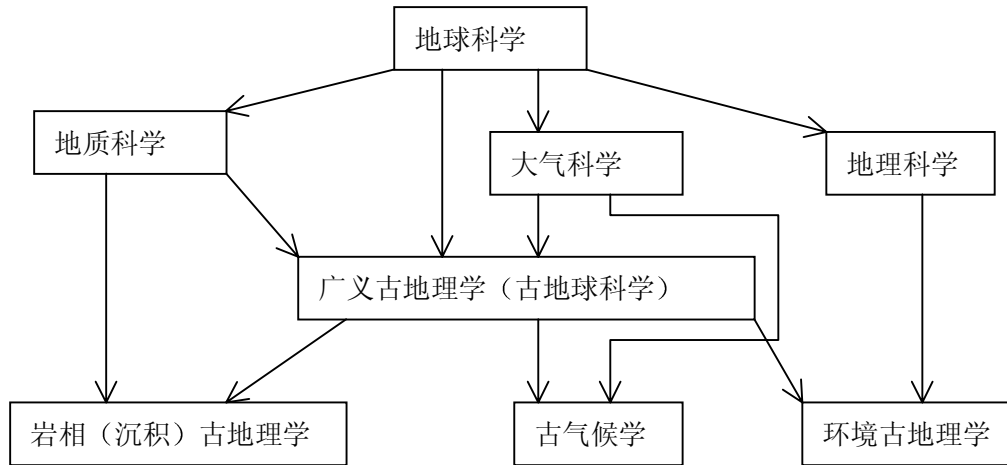
从中不难看出:根据我们的看法,广义古地理学既是地球科学的一门分支学科,又是地质科学、大气科学与地理科学之间的一门边缘学科;岩相(沉积)古地理学既是广义古地理学的一门分支学科,又是地质科学与广义古地理学之间的一门边缘学科。同理,古气候学既是广义古地理学的一门分支学科,又是大气科学与广义古地理学之间的一门边缘学科;环境古地理学则既是广义古地理学的一门分支学科,又是地理科学与广义古地理学之间的一门边缘学科。

一、环境古地理学的研究对象与目的

任何一门科学如果没有其独特的研究对象,就不能称它是一门独立的科学。广义古地理学的存在,是因为它以过去的地球环境为研究对象。地球环境是一个复杂的物质系统,

一般可以划分为地质环境、地理环境和大气环境三大子系统。

地质环境 (geological environment), 是地质科学的研究对象。有人认为, 它是由岩石、水和大气这些地球物质组成的体系, 也有人认为地质环境只由岩石及其风化产物—浮土两个组成部分^[4]。古地质环境则是地质历史时期的地质环境, 它是岩相 (沉积) 古地理学的研究对象。



大气环境 (atmospheric environment), 习称大气圈 (atmosphere), 是大气科学研究的对象。大气环境是由大气组成的物质体系, 主要由气体物质、团体杂质、液体微粒物质所组成。古大气环境则是地质历史时期的大气环境, 它是古气候学的研究对象。

地理环境 (geographical environment), 它是法国地理学家 E. 列克留在 1876 年提出的, 他将地理环境理解为围绕人类的自然现象的总体。一些研究者进一步指出, 地理环境是自然地理环境和人文地理环境两个部分的统一体^[4]。也有人把地理环境看成是地球表层^[5]。我们认为, 地理环境是多相 (态) 物质组成的物质系统 (或复合圈层), 即由固相物质的岩石圈、液相物质的水圈、气相物质的大气圈、生物相物质的生物圈。“场相”物质的“场圈”和“文化相”物质的文化圈这六大圈层物质同组成的地理环境圈 (地理圈)。地理环境有如下几个特征^[4]: (1) 地理环境各成分具有向前发展的规律, (2) 地理环境具有完整性的规律; (3) 地理环境具有地域分异 (地带性分界) 的规律。古地理环境则是一定地质时期内的地理环境, 它就是环境古地理学的研究对象。

环境古地理学的研究目的可以概括为以下几个方面:

1. 更好地了解现代地理环境

现代地理环境的每一个特征, 都有一定的发展历史。因此, 揭示现代地理环境的形成与发展、即重建不同时空尺度古地理环境演变的空间趋势 (地带迁移) 和时间趋向 (演变方向) 是环境古地理学的一个最基本的目的。这正如“现在是过去的钥匙”一样, 重建过去地理环境也是打开现代地理环境的一把钥匙。

2. 预测未来地理环境

环境古地理学的研究, 不仅是为了了解现代地理环境, 更重要地是为了预测将来的地理环境^[3]。这种预测对大规模的经济建设, 如我国沿海开放城市的建设、南水北调、长江三峡工程、黄土高原交通能源的建设、华北平原的综合开发与利用、大城市的发展等都有重要的作用。

3. 丰富和完善自然进化及人类起源与生存环境的理论

环境古地理学的研究对其它科学的发展也有很大的影响。对全球第四纪古地理环境的研究及解决第四纪植物区系的地域分异和演变有很大的作用, 对我国东部第四纪古地理环

境的研究,有助于我们进一步认识第四纪有无冰川的作用,古人类的起源、发展与生存环境的关系等。

4. 寻找矿产资源及其它自然资源

环境古地理的研究,有助于了解一些矿产资源空间分布的规律,特别是对一些风化残积及由流水等外营力再搬运富集的残积矿床、砂矿等勘探有直接的指导意义。此外,对不同古地理环境区域的研究,对寻找地下水源以及油、煤、气等自然资源都有很大的作用。

二、建立环境古地理学的基础与必要性

1. 建立环境古地理学的基础

(1) 现代地理学、特别是现代自然地理学、考古学、古气候学、沉积古地理学、历史地理学等相邻科学所取得的成果都直接或间接地为环境古地理学提供了大量信息。

(2) 对古地理环境各组成要素的研究为环境古地理学的综合研究提供了大量的直接信息。就我国近年的有关研究,大约有近千篇有关古地理环境中各要素研究的文献,同时已有不少对区域古地理环境综合研究的专门论著^{[6][7]}陆续问世。

(3) 有一个明确的学术指导思想和理论基础。周廷儒同北京师范大学地理系新生代古地理研究室的同行们自五十年代以来陆续发表了他们在区域环境古地理学研究的理论与实践的论著,逐渐形成了以地理科学的综合观点和方法为指导思想、应用景观分带学说作为理论基础的一整套学术体系和研究人员的梯队结构,并较早地在北京师范大学地理系建立了我国唯一的环境古地理学研究的专门机构——新生代古地理研究室。此外,中国科学院地理所、南京大学地理系、北京大学地理系等都已形成有特色的有关环境古地理研究的机构和专门组织。

(4) 现代有关地层沉积年代的测定方法,如 C^{14} 年代测定,热释光年代测定等都为综合研究中的区域对比提供了依据。

(5) 现代应用数学、系统科学的综合分析方法为环境古地理学的综合(系统)分析提供了直接的方法,使反映古地理环境的各种信息的系统分析成为可能。

2. 建立环境古地理学的必要性

自从世界工业化革命以来,特别是近二十年来,世界性的环境问题引起了人们的高度重视。不少专家和学者都从不同的角度投身于对世界环境问题的研究。各国政府也程度不同地认识到:不仅矿产资源及其它自然资源的丰欠对社会经济的发展起一定的限制作用,而且与日俱增的环境问题,诸如全球性的沙漠化(sandy desertification)、水土流失、酸雨、土壤次生盐渍化问题及大气污染问题等都对人类在会经济发展也起着举足轻重的作用。因此,研究这些重大的环境问题的形成与演变,不同区域所表现出来的共性和个性,特别是自然趋势与人类影响迭加的后果等业已成为直接影响人类生活和生存的重大课题。对区域地理环境演变趋势、速率、后果等做出准确的评价,并提出相应的防治措施,都是区域进行长远经济发展规划必不可少的依据。上述这些环境问题都从生产和经济角度以及理论方面向传统的广义古地理学提出了挑战。此外,大量对自然地理环境各要素的研究,本身就促使环境古地理学的诞生,即进行区域古地理环境的综合研究,第二次东亚古环境学术讨论会也向人们发出这样的要求^[1]。因此,开展环境古地理学的研究不仅是非常必要的,而且也势在必行。

三、环境古地理学与其它学科之间的关系

1. 环境古地理学、岩相(沉积)古地理学、古气候学三者互为基础、互相补充且各有侧重

环境古地理学、岩相(沉积)古地理学和古气候学都是广义古地理学的分支学科,它们之间有着非常密切的联系。这些联系主要要表现在:(1)三者互为基础。这三者之间的任

河两个分支学科都是第三者研究的苗头。比如岩相（沉积）古地理、古气候的研究成果可以直接为环境古地理学的研究提供物理和化学环境的变化特征，而环境古地理学的研究成果又可直接为前二者提供生物和人文环境的特征以及区域环境的宏观特征。

（2）三者互相补充且各有侧重。这是由它们的研究对象的不同所决定的。地质环境、地理环境与大气环境之间并没有截然的分界线，它们之间的界线是逐渐过渡的，或是模糊界线。因此，这三门分支学科的研究，在一定程度上可以互相补充。但是，由于岩相（沉积）古地理学与古气候学强调对物理和化学环境的复原、并在时间尺度上跨度更大，而环境古地理学则是在分析物理、化学、生物及人文环境的基础上，强调对这些单要素环境的综合分析，最终重建不同时空尺度的古地理环境，而且在时间尺度上比前二者要小一些，着重有人类出现以来的古地理环境的研究，所以，它们之间是各有侧重的。

2. 环境古地理学涉及许多学科，不仅地学的其它分支学科都与之有联系，而且与考古学、历史科学、数学、系统科学、放射性化学等都有一定的联系。环境古地理学涉及的问题和范围很广，因此，与许多学科都有联系。

（1）现代地理学及其各门分支学科是环境古地理学研究的基础，它们是建立古地理环境演变的基本参照系。

（2）地质学及其各门分支学科是环境古地理学研究的背景知识，其中大地构造学，与沉积相学是重建古地理环境必不可少的知识。

（3）考古学、历史地观学与环境古地学也有着密切的联系。一方面这两门科学与环境古地理学在某种程度上有共轭的研究对象，另一方面，它们可以为环境古地理学提供古代人文过程，特别是有文字、文物记载以来人文环境及自然环境的直接或间接依据。

（4）统计学、系统科学可以为环境古地理学提供综合分析的方法。放射性化学则对环境古地理学中古地理环境的区域对比提供年代学方面的证据。不难想见，环境古地理学是一门要求知识面很广的高层次的综合性地学的分支学科，它要求环境古地理学的研究者要具有完善的知识结构和多学科协同攻关的思想。

四、重建古地理环境的基本原则

环境古地理学研究的一个重要任务就是重建不同时空尺度的古地理环境。我们认为，在环境古地理学研究中，重建古地理环境的基本原则有以下两条：

1. “逐新推旧”的原则

由均变说而产生的“将今论古”的原则，长期以来被看作是广义古地理学研究的一个基本原则，即要求研究者接受从地球环境上某些过程不变性的观点，来认识地球环境永恒性的特征，近年大量的工作表明，这一原则具有很大的局限性。一方面，就地球环境来看，它是在不断发展变化着的，而且这种变化幅度比人们想象的要大得多。而“将今论古”的原则只有在地球环境演变过程一致性的条件下，才能够起作用。显然，这与地球环境本身的演变规律是相互矛盾的。另一方面，我们说“将今论古”的原则虽然有其局限性，但它仍然有其合理的一些方面，全盘否定这一原则亦是一种偏激的态度。它的合理性就在于：在一定的时空条件下，即在地球环境演变过程一致性的条件下，以今论古是唯物主义的科学态度。并强调了环境变化研究的可对比性准则。有鉴于此，我们认为在“现在就是过去的钥匙”的经典论证受到程度不同的冲击的时候，吸取其精华（对比性），避免其局限性，提出环境古地理学研究中，重建古地理环境的“逐新推旧”的原则。“将今论古”的原则其参照系是一个相对静止的参照系。这就好象把一个年过七旬老人的幼年、童年、少年、青年、中年时代的任何一张照片都与他今天的照片相比，必然会得出许多难以令人信服的结论，即两个对比间的时间愈长，这种一致性的前提（充要条件），就愈不能够成立，故其局限性就表现的愈加明显。“逐新推旧”的原则与此相反，它的参照系是一个相对动的参照系。仍

¹⁾ 据张兰生教授提供的资料

然用前面的例子，这就好象把一个年过七旬老人的幼年、童年、少年、青年、中年时代的任何一张照片都与他最相邻的一个时代的像片相比，即老年与中年比、中年与青年比、青年与少年比。少年与童年比、童年与幼年比，这样逐新推旧，使相邻间相互对比的时间尺度大大减短，从而在一定程度上满足这种一致性的前提（充要条件），避免因其对比的时间尺度长而带来的过程不一致性的局限。这一原则也能够更好地实现环境古地理学研究的目的，即重建过去为了更好地认识现在，进而科学地预测将来。

2. “多点带面”的原则

如果说“逐新推旧”是在环境古地理学研究中认识古地理环境演变所遵循的一个“时间结构”原则，那么“多点带面”就是所要遵循的一个“空间结构”原则。长期以来，“以点带面”也被看作是对地球环境重建的一个基本原则。这一原则在沉积古地理学研究中被广泛地应用。由这一原则进而带来了“一孔之见”的古地球环境复原的推断。显而易见，这也是有其局限性的。地球环境的空间差异是很大的，不仅是有地质环境、地理环境与大气环境的差别，而且这三种环境内部的地域差别仍然是非常明显的，因此，“以点带面”的原则表现出其局限性来。这一原则仅从数学上来看，也是难以成立的，一个点不仅不能成面，而且连线也不能成立。有鉴于此，我们提出“多点带面”的原则。

古地理环境的研究，远远不能和现代地理学研究的现代地理环境相比，它只能通过天然或人工剖面、钻孔岩芯的分析，进而通过逻辑推断和地学相关分析，重建所研究地区的古地理环境。有鉴于此，在重建古地理环境时，必须选择一定的剖面或钻孔，进行区域对比，这样才能够避免“一孔之见”的不足。另外，从数学上，“多点带面”也是成立的，即由多个不在同一直线上的点（至少三个）即可组成一个面。也只有这样，才能够全面地分析区域古地理环境的形成与演变。

前述两个原则，在实际工作中，要相互配合、缺一不可，从而构成环境古地理学研究中，重建不同时全尺度古地理环境的基本原则。

五、古地理环境演变的周期性与区域地理环境预测

环境古地理学研究的另一个重要任务就是在重建不同时空尺度古地理环境的基础上，预测未来的区域地理环境。

就目前的科学技术，对区域地理环境的预测主要是对组成地理环境的一个或几个主要因素的推断，诸如水分与热量条件、海水的进退、冰川的进退、植被带的迁移、沙漠与沙地的扩展与缩小等。为了能够进行科学的地理环境预测，就必须首先提取在不同时空尺度下、古地理环境的演变周期。

古地理环境的演变具有一定的周期性，这是毫无疑问的，问题就在于这种周期性的节律或周期有多长。古地理环境的演变周期是一个非常复杂的问题。就一般来讲，地理环境的空间尺度愈大，则其演变的周期也就愈长，反之，演变的周期相对就愈短。古地理环境演变的周期，主要决定影响古地理环境演变的各种因素的周期的相互迭加。影响古地理环境演变因素可以划分为两大类，即外部环境（主要是太阳及太阳系中的其它行星系统）和内部环境（地球表层以内的深部地质环境）。米兰柯维奇通过对天文因素的分析，比较成功地解释了亚冰期与亚间冰期环境演变的周期性^[8]，但这与人类生产建设有关的、地理环境演变的预测没有多大的实际意义。目前研究者从不同角度提取出来地理环境演变的 10^1 、 10^2 、 10^3 量级的周期是预测未来与人类社会有关的一些重要的周期节律。问题更复杂的在于这些地理环境演变的自然周期及趋向与人类活动这一几乎无周期的单向性加强的配合怎样，则是进行地理环境预测难度更大的问题，这也正是环境古地理学研究中，只所以要考虑人文环境（或文化环境）演变规律的主要原因。就目前来看，开展对下一世纪地理环境的预测是环境古地理学研究的重要任务。正确地估价人类活动对地理环境演变的影响，乃是对未来地理环境预测的重要工作。我们认为人类活动的影响就其本质来看，是迭

加在自然过程上的一种随机因素,预测的尺度愈短,则这种作用愈大,甚至在某些方面起决定作用;反之,则这种作用愈小,并在其中起诱导或加强作用。因此,对具体问题必须具体分析,这样才可以正确地估计人为因素在地理环境演变中的作用,进而客观地预测未来的地理环境。

六、重建古地理环境演变的信息和基本方法

重建古地理环境和预测未来区域地理环境的最基础的工作,就是采用不同的方法提取反映不同时空尺度古地理环境的信息,进而对这些信息进行分析和比较,从而得出较为正确的判断。

1. 重建古地理环境演变的信息

由于对重建古地理环境所要求的时空尺度不同,则对其信息的特性、灵敏度、精度的要求也就不同。一般来说,随着所要重建的古地理环境的时空尺度愈小,则要求其信息的灵敏度与精度也就愈高,反之,这些要求也就愈低。尽管这样,在环境古地理学的研究中,要求各种信息具有较为单纯的对比性、复原性以及连续性。就目前已有的研究成果来看,用于重建古地理环境的信息可以概括为以下几类:^[1] (1) 科学观察(测)记录信息,如气象气候观测、水文观测、大地测量、遥感遥测、科学考察等;(2) 文字记载及考古信息,如各种文史资料(地方志、游记)及考古的实物资料;(3) 地貌与沉积相的信息、如代表各种气候条件的气候地貌及其沉积物;(4) 陆上古生物与古土壤信息,如各种化石、孢粉、树木年轮、微体古生物、陆上古土壤类型等;(5) 海洋沉积与海洋生物信息。如海底沉积物、水下地貌等;(6) 冰芯分析信息,如两极大陆冰盖的冰芯同位素分析等。此外天文学、地球物理学的有关研究成果也都程度不同地为古地理环境的重建提供直接或间接的信息。所有上述信息只有综合、全面地分析,才有可能客观地推断不同时空尺度下,古地理环境的地域分异及演变趋向。

2. 重建古地理环境演变的方法

目前,在某种程度上,对地球环境复原的各种方法在广义古地理学中都被尝试或普遍使用。但是,不同的学科对不同的方法使用所要求的精度是不尽相同的,甚至还有其独特的方法。在环境古地理学研究中,一般有以下各方法:(1) 野外古地理环境考察法,它是最基本的方法;(2) 沉积物相分析法,它是提取物理环境信息的基本方法;(3) 地球化学分析法,它是提取化学环境信息的基本方法;(4) 古生物分析法,它是提取生物环境信息的基本方法;(5) 历史文献分析与考古法,它是提取文化(人文)环境信息的基本方法;(6) 遥感综合分析法,它是提取宏观综合地理环境信息的基本方法;(7) 各种年代测定法,它是进行区域之间古地理环境对比分析的主要方法;(8) “环境古地理图法”,这是环境古地理学研究中特有的、而且是最重要的方法。它是通过对前述各种方法所提取的古地理环境演变的信息,进行综合专题制图分析,重建不同时空尺度的古地理环境及其区域分异规律。而且通过多时段环境古地理图的编制,可以重现区域古地理环境演变的趋向以及地带迁移等。环境古地理图的编制既是环境古地理学中的一个最重要的方法,又是区域环境古地理学研究的最终目的之一。

开展环境古地理学的研究,逐步完善其理论体系和方法不仅是广义古地理学发展的必然结果,而且也是时代的需要。在此,我们仅概括地论述了这门新兴学科的一些基本内容,热切希望有关研究者提出宝贵意见。

参考文献

- [1] Л. Б. 鲁欣, 普通古地理学原理(中译本), 中国工业出版社, 1963。
- [2] К. К. 马尔科夫, 古地理学(中译本), 科学出版社, 1959。
- [3] 周廷儒, 古地理学, 北京师范大学出版社, 1982。

- [4]中国大百科全书编辑委员会, 中国大百科全书 环境科学, 中国大百科全书出版社, 1983。
- [5]钱学森, 论地理科学, 大自然探索, 1987 年 1 期
- [6]中国科学院《中国自然地理编辑委员会》、中国自然地理古地理 (上册), 科学出版社, 1985。
- [7]北京师范大学地理系新生代古地理研究室, 泯河湾古地理的综合研究 (待出版), 科学出版社。
- [8]Tage Nisslon, 1983, The Plcistocene, D. Reidel pjblishing company。

ON ENVIRON-PALEOGEOGRAPHY

Shi pei-jun

(Department of Geography, Beijing Normal University)

Abstract

Based on the development of Modern Earth-Science and the theory of geographical system, this paper puts forward a new frontier science of geography or a new branch of paleogeography——"Environ-paleogeography" for evaluating the quality of regional geography environment systematically, and for formulating the long-term plan for our territory. This paper also dicusses the object, the aim, the method of the research and etc.

¹⁾ 此处参考了张兰生教授《环境演变》讲稿