

迁移——达尔文进化论的一个基本命题

徐炳川

(地矿部地质力学研究所 北京 100000)

提要 生物迁移命题是由 Darwin(1859) 提出来的,他在《物种起源》一书中认为,一个物种只能有一个起源中心;在条件允许的前提下,它会从这个中心迁移到力所能及的地区。当 Buckman(1922)的“迁移飞机”理论问世后,迁移研究几乎陷于停顿状态近 50 年。越来越多的事实证明了达尔文迁移思想的生命力。经常见到的化石“穿时”现象和时代差异,大量生物地理的新资料,使人们从不可知论的阴影下逐渐摆脱出来。80 年代以来,掀起了重新认识迁移的高潮。迄今为止,迁移的研究方法可概括为:最低层位的地理追索方法;演化程序的地理追索方法和相应环境的追索方法。迁移如同演化,在达尔文的“全弥漫作用”下时刻进行着。迁移与其说是生物自身的一种能力,倒不如说是环境给予的一种机会。迁移创造并维系着丰富多彩的自然生态系统,迁移研究具有重要的理论意义和应用价值。

关键词 迁移 进化论 基本命题 单一起源中心 异域成种

人类的历史,是一个不断地从必然王国向自由王国发展的历史。自然科学史也是如此。当《物种起源》(Darwin, 1859)发表之日,许多古生物学家依然坚持 Cuvier (1769—1832) 和 Alcide d'Orbigny (1802—1857) 的观点。他们认为,地球的生命史是以一系列灾变的大灭亡为标志的。然而,早在 Hutton(1726—1797)时代,许多人把洪水、火山爆发、地震作为一种自然现象。这些现象过去和现在一样,如 Lomonosov (1711—1765), Hoff (1771—1838) 等所指出的,而 Lyell (1797—1875) 更强调缓慢的,而不是一幕一幕的变化。

Linnaeus(1736)在他的《植物学原理》(Fundamenta Botanica)一书中,认为物种是固定不变的,种的性质是生来具有的。Adanson(1763)在他的《植物家族史》(Histoire des Familles des Plantes)一书中,反对绝对的固定论;而 Buffon 更致力于填平种间的鸿沟——将狼驯化为狗,把野兔培育成家兔。Maurpertsuis(1754)是第一个提倡进化思想的人,他的《论生物体的形成特征》(Essai sur la Formation des Corps Organises)无疑是自然史的里程碑;E. Darwin (1974)的《动物学》(Zoonomia)更进一步包括了逐渐变态的思想和“动物王国的和谐”(perfection),以及 C. Darwin 思想的开端部分,如保护色、性选择等。

Lamarck(1809)则完全抛弃了动物不变的信条,他在《动物哲学》(Philosophie Zoologique)一书中,断定新的需求创造新的器官。

然而,这并不是新思想发表的吉祥时刻。Wells (1813)的论文“一个白人女性部分皮肤象黑人”(An account of a white female, part of whose skin resembles that of a Negro),特别是 Lawrence(1818)的《人的自然史》(The Natural History of Man),“欧洲的皇室家族加上精神贫乏的腐朽贵族,能够通过‘种系繁殖’stockbreeding 而得到改良”的观点,冒犯了欧洲的统治者,面临被查禁的命运。Chancellor 勋爵查封了它, Lawrence 的名字同病魔连在一起。他面临两种选择,要么放弃自己的见解,要么成为科学的殉葬品;他选择了前者。然而他的工作继续着,10 部著作于 1848 年以前问世。他的影响和声望是广泛的,并不因命运的捉弄而逊色。从 Lawrence 那儿,人们学到了性选择的原理和关于动物杂交的类比。这些原理与后来的 Darwin 有不解之缘;同时也是优生学的发明者高尔顿(Galton)思想的启蒙之作。

经过半个世纪的沉默和冷漠,伟大的 Darwin 的著作如同火山爆发一样震撼了全世界。“物种起源”的自然选择理论是自然科学史划时代的里程碑。他的成功在于他对观察的伟大献身精神;而思想界半

个世纪的缄默和沉思也帮了忙。从 Maupertuis (1754) 时代起,进化论经历了整整一个世纪的曲折发展之路,只有到了《物种起源》发表之日(1859),才使这一理论上升为科学的定律。在其后的日子里,各种思想接踵而至,但无一不是在 Darwin 所建造的大舞台上进行的。

迁移和演化,是 Darwin《物种起源》一书所讨论的两个基本命题。他在此书的前言中写到,当他乘贝格尔舰旅行时,“在南美看到的有关生物地理分布和古今生物的地质关系的事实给我很深刻的印象”。“地理分布”和“古今地质关系”分别指生物的时间分布和空间分布两个方面的变化。他称“传衍”(演化)和“移殖”(迁移)是生物进化的“普通真理”。他说“障碍物的重要性在于阻碍生物迁移,正像时间的重要性在于使生物逐渐变化”。“生活的规律在时间和空间两方面呈现出显著的平行性;控制过去时期内继承(演化—作者)的定律与控制现代不同地域内不同物种(迁移—作者)的定律几乎是相同的。就时间而言,每一个物种都是连续的。就空间而言,一个类型在一个地域也是连续的。在同一时代、同一地域内生存的物种,往往有共同的细微特征。就其时间和空间两方面而论,种与种群都有它发达的顶点。我们观察过去绵长的连续时代,正如观察全世界遥远地域一样,纲与纲,目与目都大不相同。不论就时间还是就空间而言,每一个纲内较低级的总是比较高级的分子改变较少”。Darwin 对于生物的时空两个方面的变化都想到了,他认为,生物有两种变异:时间上的变异(演化)和空间上的变异(迁移)。生物的这两种变异的内在趋势,Wright (1982) 称谓达尔文力(Darwin's constraint)。这两种变异是平行发展的。这是达尔文物种起源理论的两个核心问题,也是《物种起源》一书论证的两个基本命题。可以认为,此书的全部内容都是围绕这两个命题展开的。

对于迁移这一命题,Darwin 是通过创生的单一中心(single center of creation)来表述的。他认为,“每一个物种最初都产生于一个单独的地点”,即一个物种只能有一个起源中心。“其后,依它的迁移与生存能力,在条件许可的范围内,尽可能地向外迁移”。他论述了成功物种迁移的一般规则,“凡是分布广的物种,个体多,而且已在它们的广大范围内战胜了许多竞争者,在扩张到新地域的时候,便最容易取得新地盘。它们在新地盘内,处于新的环境下,往往会发生继起的变化和改良,它们将再获胜利,而产生成群的改变了的后代”。

他认为,决定迁移的因素,正像决定演化的因素一样,是自然选择,“这些时间和空间的关系,根据我们的学说都是可以理解的,因为我们观察那些近缘的生物,不论它们是在继承的时间中起的变化,或者是移殖到远地以后起的变化,同是受着通常世代的联系;它们遵从同样的变异规律。而且所起的变化,同是经自然选择的作用所积累的”。“每一个物种的变异,都有其独立的性质。只有在生存斗争中对个体有利的场合,才能被自然选择所利用”。Darwin 认为,无论是时间上的变异还是空间上的变异,无论是演化还是迁移,都是由自然选择决定的。

其后,在进化论发展的长河中,各种假定和学说不断问世,但无一不是沿着 Darwin 所提出的这两个基本命题展开的。

演化命题,可以说得到了普遍的关注和淋漓尽致的发展,其中包括 Eldredge 和 Gould 的“间断平衡论”(Punctuated equilibrium),McClintock 的“遗传学原理”,Haeckel 的“谱系理论”;Goldschmidt 的“大进化”(Macroevolution)和“小进化”(Microevolution)、Umbrove 的“周期理论”,乃至 Newell 的“新灾变”;Pearson 的“宇宙魔爪”(Cosmic clutch)等。

迁移命题,可以提到 Adams (1902) 的“散布中心”(center of dispersal)概念,Matthew (1915) 的“新存旧离”理论(越先进的物种越靠近起源中心,而较原始的物种则远离中心),Willis (1922) 的“时-域说”(Age and Area hypothesis) (物种越老,分布越广)等,代表了迁移思想启蒙时代的观点。

然而,迁移研究的发展并不是一帆风顺的。Buckman (1922) 认为,迁移速度与沉积速度相比,就如同飞行中的飞机的速度与泥瓦匠砌砖的速度相比;迁移如此之快,沉积如此之慢,迁移时间与沉积时间相比几乎是微不足道的,迁移不会在沉积中留下痕迹。因而迁移是不能识别的。例如,蝗虫大规模的移动、兽群在大陆上的漫游、候鸟的移栖,甚至肺鱼在南美洲、大洋洲、非洲这样相距遥远的大陆的分布,虽然可以使人们联想到当时的迁移,但这种迁移在地质时代甚至在历史时代也是无法论证的。在 Buckman“迁移飞机”阴影笼罩下,不可知论几乎使迁移研究徘徊不前近 50 年。

其间,李四光(1927, 1928)曾注意到海洋无脊椎动物的迁移现象,他指出,生物,如同海洋和岩石一样,随同地球运动的总体步调,发生过有规律的运动和迁移,他列举了海水进退规程中生物作南北向迁移的许多例子,如 *Holmia*、*Ceratopea*、*Lecanospira*、

Calceola、*Nummulites* 等属的迁移。关于迁移路径,他指出北方动物群珠角石(*Actinoceras*) 在四川出现,认为秦岭有一个沟通南北的缺口。Ross (1931) 讨论过迁移,认为广泛分布的类型是成功的新种,而不连续分布的类型是子遗的老种。Wrigley (1945) 用第三纪腹足类来论证 Wills 的时-域说; Mayr (1951) 发表无脊椎动物地理分布不连续的例子。这基本上反映了迁移研究处于不景气年代的那些工作。

50年代以后,大量的化石“穿时”现象和生物地理分布上的时代差异不断发现,迁移的观念开始被人们逐渐接受,迁移研究得到了普遍的关注。这些情况也证明了 Darwin 迁移命题的强大生命力。特别是随着慢迁移(slow migration)概念不断深入人们的思想,迁移研究的复兴时代已经到来。Darlington, (1957, 1959) 的“脊椎动物旧大陆起源论”和“优势物种取代论”认为,淡水鱼、爬行类、鸟类都起源于旧大陆,然后向高纬度地区和新大陆(美洲)扩展;强调气候对生物进化的影响,认为动物扩散的历史,是优势物种演替、驱赶、替换旧类群,然后分化、繁衍而取代旧物种的历史。60年代分支系统学(Cladistics)的研究——基因与遗传的生物地理法则(Henning, 1996)认为,具有最原始性状的物种,出现于这个类群分布范围的最早栖息地——这一类群的起源中心。Ager (1962) 讨论过侏罗纪珊瑚的迁移; Jeletaky (1963) 讨论过腕足动物的迁移; Briggs (1966) 提出海生动物的分布模式,认为在印度和西太平洋存在一个演化中心,这个广阔地带明显存在最进步的属种,而最边缘地带分布着较原始的属种,成功的和不成功的演化在地理上是隔离的。这些工作标志着迁移研究新高潮的开始。

70年代,迁移理论获得了重大进展。最主要的理论是异域成种(allopatric speciation)学说(Mayr, 1972),此说认为种增殖(multiplication of species)的过程是:(1)在一个种分布区的边缘,由于地理隔离,边缘种群与主种群之间的遗传交流中断;(2)在边缘种群中,遗传漂移极端活跃;为适应新地区的环境特点,自然选择率增强,它与主种群之间遗传性质的差异急剧扩大;(3)即使地理隔离撤消,边缘种群与主种群也不能再进行交配,从而完成了种增殖——一个新种在一个新地区诞生了。此后不久,离散学说(Vicariance)问世,此说由 Croizat (1974) 提出,由其他学者(Nelson and Platnick, 1980; Briggs, 1980)修正。主旨在于证明大陆漂移对生物地理分布的影

响。这一学说相信异域成种是由于陆块离散后的隔离分化造成的,这种离散把原先连续的居群分隔为若干部分,这些部分各自独立演化而形成新种。他们认为,新种的出现和地理分布完全是由陆块分裂漂移的分隔作用造成的。显然,这些倡导者否认异域成种可穿越地理障碍而迁移的能力,也否认任何起源中心。因而,他们是否认迁移的。围绕“起源中心”展开的另一场争论来自 Stehli 和 Wells (1971)、Hartog (1970)、Chapman (1976)。他们认为,造礁珊瑚、浒苔、红树林都起源于东印度群岛,然后迁移到世界各地。然而 McCoy 和 Heck (1976) 认为,东印度群岛只不过是这些生物子遗分子的最后保留地。

80年代,由于地壳运动理论研究的新需求,特别是大量涌现的新的生物地理文献,迁移作为一个方面的重要证据,引起广泛关注。讨论的主战场依然是围绕 Darwin 的起源中心或进化辐射中心(center of evolutionary radiation) (Briggs, 1981) 进行的。迁移研究获得了长足进展,例如 Azzalori (1983) 对哺乳动物迁移的研究, Krassilov (1986) 对植被带迁移的研究, Ager (1983) 用腕足动物的材料对异域成种模式的讨论, Westermann (1987) 对中生代菊石迁移的研究等,是这方面的代表作。Ager 在与作者的通信中认为,迁移可概括为3种:一个成功物种地理上的连续扩张(progressive expansive),包括生物分布不连续的例子;相邻地区的环境变得对生物有利时的迁移,这种环境往往是浅水底栖生物,像腕足类等的控制因素;伴随主环境,特别是气候变化时的迁移,像第四纪那样反复的气候变化。从时空变化的角度看,任何迁移都应该是连续的,并且任何迁移都应该是环境变迁的结果。

Ross (1986) 在与作者的通信中建议用 dispersal (散布)这个术语而不用 migration,以区别于候鸟的定期移栖。作者认为,广义的迁移(migration),包括:(1)散布(dispersal),一个物种或类群从它的起源中心或演化辐射中心在时间和空间两个方面连续地向外扩张;扩张到新地域之后,老地域(包括起源中心或演化中心)依然是它们的势力范围;这种扩张,有可能是由于气候的原因,例如,第四纪冰期陆地哺乳动物和植物由极区向赤道的推进,间冰期和冰后期由赤道向极区的扩展;也可能是周围的环境比较一致,在生存竞争中,容易被这种生物所占居,如草和芦苇等的蔓延。(2)转移(translocation),生物沿着某一特定方向一步一步地向它处迁移;当迁移到一个新地域之后,老地域就不再是它的生活场所;这

种迁移,就此物种的全部时空历程而言,它们的分布是连续的;但就某一特定时段而言,它们仅生存于一个特定地域,因而它们的地理分布又是孤立的;这种迁移的例子可以列举很多,几乎所有单个类群迁移的例子皆属此列。(3)徙离(transseparation),这种迁移的起源地与迁入地往往相距遥远,其间隔着生物不能跨越的中间地带;例如,候鸟的移栖,以及被世人所关注的两极隔离现象等;对于后者,Darwin在《物种起源》一书中曾作出过详尽的讨论,他把这种现象的原因归结为冰期之后温暖气候的隔离,这是一种普遍被人接受的观点,当然,这种隔离现象只是徙离的一个特例;众多的地质时期的徙离现象的原因,还有待进一步考证。

迁移如同演化,在 Darwin 的全弥漫作用(all pervading action)下时刻在进行着。迁移,与其说是生物自身的一种能力,倒不如说是环境给予的一种机会;只要限制迁移的环境障碍一消失,由达尔文力所积聚的迁移能量就会立即释放出来,迁移随即发生。假如演化造就了生物界的个别分子,那么迁移将这些分子组织而成为群落和生态系统。迁移研究的未来发展,正在逐渐形成古生物学的一个新的分支学科。这一分支的名称,Ager(1977)以 migration 为题发表文章,后来(Ager,1986)在对不列颠科学促进会地质分会(the geological section of the British Association for Advancement of Science)主席致辞的题目为《迁移的化石》(migration fossils),古柏特(Gobbett,1985,与作者的私人通信)称之为“慢迁移”(slow migration);作者(徐炳川,1984)曾用“古生物迁移”这一名词,后来(Xu,1985)应用的英文名称为“paleobiomigration”。作者认为,这一研究领域的未来发展,有可能形成一门新的古生物学的分支学科;这一分支学科,根据历史沿革,概括研究内容,是否称为古生物迁移学(paleobiomigratology)为宜。

然而,直到今日,有人对生物迁移仍存疑虑,认为生物地区间的时代差异是由化石保存条件及研究程度引起的,或者由于地质记录残缺所致。也有些人依然认为迁移时间与地质时代相比,是微不足道的,迁移是难以识别的。

作者认为,迄今为止迁移的研究方法可概括为:(1)生物最低层位的地理追索方法:它特别强调生物在一个地区的首次出现(first appearance)时代,这个时代大致可依此生物在此区的最低层位来判断;进行不同地区最低层位的时代对比,可发现最低层位升高的方向;这一方向往往就是生物的迁移方向。

最低层位的地理追索,目的在于追索迁移过程所花费的时间;这种时间可用此生物在迁出地与迁入地首次出现的时间差来确定;首次出现大致可用最低层位表示。因而迁出地与迁入地之间的最低层位的时间差大致代表了此生物在两地之间迁移所消耗的时间。当然,这一假定首先应以生物在各个时空分布点上都保存为化石为前提。迄今为止,人们对于地层,特别是对较新地层的研究精度,已经达到阶或生物带的水平,这些阶或带可以进行区域间甚至洲际间的对比;这为追索和衡量生物的迁移时间创造了条件。(2)生物演化程序的地理追索方法:包括谱系(种间)的和形态(形态的方向性变化)的两个方面的演化程序。()谱系(种间)演化程序——分异:以石炭-二叠系为例,根据笔石和菊石,现在可以划分到20多个生物带,每个带的时限约为5Ma。根据现代生物学的研究,种的时限一般为5Ma,属的时限为20Ma。根据间断平衡论(punctuated equilibrium),物种的形成阶段—主变形阶段—间断阶段,最短可集中在0.055Ma的时限内;物种的存在阶段—稳定阶段—平衡阶段,可长达5—10Ma。这样看来,主变形阶段的时限对于生物带的时限来说是微不足道的,因而主变形阶段的时限难以被生物带测量出来。这就是说,主变形阶段的演化的具体过程是难以识别的。但是,谱系演化的查证研究,并不注重演化过程本身,而只注重这一过程的结果。在这个结果中,我们虽然看不到核糖核酸的合成和遗传漂移的具体过程,但可看到这一过程的最终结果——两个物种有直系亲缘,并且两者在地理和时代分布上又恰好衔接。在具体研究中,根据异域成种模式——边缘种群跨过地理障碍而形成新种的过程,如发现新老物种之间在地理、时代、亲缘关系上的衔接关系时,就说明新物种是在迁移过程中形成的,从而也证明了迁移过程本身。()形态演化程序——形态的方向性变化是以渐变论(phyletic gradualism)为基础的。它强调伴随时间的不断变化,演化程序的均衡积累过程。只要迁移时间能够被查证,形态的方向性变化就能够被发现。因而,生物的演化,不论是突变还是渐变,不论是符合间断平衡论抑或渐变论,总能够被谱系(种间)或形态(方向性)的演化追索方法捕捉到。(3)与之相应的环境追索方法,主要包括物理条件特别是气候条件和古大陆的地理位置等因素。

剩下的问题就是地质记录的完整与否,Ager(1983)认为,在生物迁移的研究中,海洋无脊椎动

物,特别是小型海洋无脊椎动物(如有孔虫),是最理想的材料;因为在大多数情况下,它们的个体是极其丰富的,地理分布也非常广,它们的大量个体使它们有可能出现并保存在尽可能多的因而也尽可能连续的时空分布点上,这才使我们今天有可能依据这些尽可能齐全的材料去追索它们在过去的生命历程中时空变化的轨迹。像恐龙等那样的个体巨大但数量却很稀少的动物类群,是很难担负此任的。只可惜迄今为止,人们却把大量精力花费在这类生物的某一个个体上。而今天,没有哪个无脊椎动物学家主张仅依据有孔虫的一个个体就确定一个种群,更不用说整个种了。

今天的生物界,约有植物40万种,动物100万种,化石种包括动植物约25万种(Raup, 1986),地质历史中曾经出现过的生命约500亿种(Simpson, 1952)。化石种虽然只占地球生命的极小部分,但却是记录生物时空变化的最珍贵的材料,也是追索它们迁移的最宝贵的材料。

作者认为,达尔文进化论的一个基本命题——演化理论,已经导引出当今的生物遗传工程;另一个基本命题——迁移理论,也许会导引出另一个生物工程——迁移工程。遗传工程,是创造一个物种;迁移工程则是移植一个物种,其意义可能比遗传工程毫不逊色。法国蜗牛的传播、热带橡胶树的移植、非洲蝗虫的移动、澳大利亚鼠害的漫延等都是迁移的杰作。扩大和创造有益的迁移,抑制和消除有害的迁移,是人类当今面临的重大课题。我国幅员辽阔,迁移研究具有得天独厚的条件,更有广泛的应用前景。

李四光(1962)指出,“在现代地质科学中,最足令人注意的”问题是在“古生物方面,古生物群的分布和它们在各地质时代流徙路线以及古气候带变化的有关问题”。生物迁移是当今世界的一个具有重大意义的科学问题,也是生命科学的一大难题。国际上仁者见仁,智者见智,莫衷一是;这是由于迁移本身的复杂性造成的。迁移原因错综复杂,迁移方向千变万化,研究途径又或明或暗,因而使许多学者望而却步,或费力甚多而收效甚微。近年来,随着古生物学的发展和地层研究精度的不断提高,特别是最低层位和演化程序的地理追索方法的应用,给这一课题的研究带来了曙光。

参考文献

达尔文(谢蕴贞译),1955. 物种起源. 北京:科学出版社.

- 李四光,1962. 地质力学概论. 北京:科学出版社.
- 徐炳川,1984. 古生物迁移及其有关问题的研究. 中国科学(B), (8):749—758
- Ager D V, 1963. Principles of Paleocology, an introduction to the study of how and where animals and plants lived in the past. New York, San Francisco, Toronto, London, 1—371
- Ager D V, 1977. Mesozoic brachiopod migrations and the opening of the North Atlantic. *Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol.*, 1977 (21):85—99
- Ager D V, 1983. Allopatric speciation——an example from the Mesozoic Brachiopoda. *Palaeontology*, 26(3):555—565
- Briggs J C, 1980. Vicariance biogeography. *BioScience*, 30:568—569
- Briggs J C, 1981. Do centers of origin have a center? *Paleobiology*, 7 (3):305—307
- Buckman S S, 1922. Type Ammonites. *London*, 4(37):21—28
- Croizat L, Nelson G, Rosen D E, 1974. Center of Origin and related concepts. *Syst. Zool.*, 23:265—287
- Darwin C, 1859. *The Origin of Species by means of natural selection.* John Murray, London.
- Eldredge N, Gould S J, 1972. Punctuated equilibria: an alternate to phyletic gradualism, in Schopf: *Models in paleobiology.* 82—113
- Henning W, 1966. *Phylogenetic Systematics.* Univ. of Illinois Press, Urbana. 1—363
- Hallam A, 1977. Biogeographic bearing on the creation of Atlantic Seaways in the Jurassic, in West: *Paleontology and Plate tectonics,* Lawrence, Kansas. 23—34
- Krassilov V A, 1981. Changes of Mesozoic vegetation and the extinction of dinosaurs, *Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol.*, 34:207—224
- Lee J S, 1927. The fundamental cause of evolution of the earth's surface feature. *Bulletin of the Geological Society of China*, 5(3—4):209—262
- Lee J S, 1928. The canon of marine transgression in Post-Palaeozoic Times. *Bulletin of the Geological Society of China*, 7(1):81—129
- Matthew W D, 1915. *Climate and Evolution.* Ann. New York Acad. Sci., 24:171—318
- McCoy E D, Heck K L, 1976. Biogeography of corals, seagrasses and mangrove: an alternative to the center of origin concept. *Syst. Zool.*, 25:201—210
- Nelson G, Platnick N I, 1980. A vicariance approach to historical biogeography. *BioScience*, 30:339—343
- Raup D M, 1986. Major features of the fossil record and their implications for evolutionary rate studies. In: Campbell, Ray. *Rate of Evolution*, 1—14
- Simpson G G, 1952. Periodicity in vertebrate evolution. *Bull. Geol. Soc. Am.*, 26:359—370
- Stehli F G, Wells J W, 1971. Diversity and age patterns in hermatypic corals. *Syst. Zool.*, 20:115—126
- Willis J C, 1922. *Age and Area, a study in geographical distribution and origin of species.* Cambridge, 1—259
- Xu Bingchuan, 1985. Discussion on paleobiomigration and associated

problems. *Scientia Sinica*, 772—784
Xu Bingchuan, 1987. Biogeographical provincialism and biomigratory

barriers during the Permian-Carboniferous in China. *Geojournal*, 14
(4):429—434

THE MIGRATION—A BASIC THESIS OF DARWIN'S EVOLUTIONISM

XU Bing-Chuan

(*Institute of Geomechanics, Ministry of Geology and Mineral Resources, China, Beijing 100081*)

Key words migration, evolving, evolutionism, single center of creation, allopatric speciation

Abstract

The idea of migration of biota was first proposed by Darwin (1859). He considered that any one species had only a single center of creation. So long as the environment allowed it would migrate from the center to areas as far as possible. But after Buckman (1922) published "plane of migration", the point of view that migration was unknowable cast a shadow on the field of science. From then on the study of migration had been almost at a standstill for nearly fifty years. Those days J. S. Lee (1927, 1928) had noted many facts of migration. More and more facts showed the vitality of Darwin's idea.

Common appearance of fossil "diachronous phe-

nomena" and a wealth of new biogeographical materials have made people to throw gradually off the shackle of the unknowability of migration. Up to now the feasible ways to explore migration can be provided by (1) geographical tracing of the lowest horizons; (2) geographical tracing of the evolving sequences; (3) tracing of the corresponding habitats. Migration, as evolving, keeps going on at all times under "all pervading action" of the Darwin's constraint. It is better to look upon migration as a kind of chance given by habitat than as a kind of ability of biota itself. Migration has created and is creating and maintaining natural ecosystem. The studies of migration will grow into a new branch of paleobiology — paleobiomigratology.