

# 人 类 环 境 学

刘峰贵  
周 强 编著  
何为静

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

人类环境学 刘峰贵, 周强, 何为静编著

北京: 地质出版社, 2004

ISBN 7-116-02111-1

I ①刘...②周...③何... III ①刘峰贵  
关系 ②环境 ③研究 IV ①X17

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 111111 号

---

责任编辑: 林建 郑长胜

责任校对: 黄苏晔

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京海淀区学院路 29 号, 100029

电 话: (010) 68993939 (邮购部)

网 址: <http://www.gdp.com.cn>

电子邮箱: [zhuangyue@gdp.com.cn](mailto:zhuangyue@gdp.com.cn)

传 真: (010) 68993939

印 刷: 北京中科印刷有限公司

开 本: 16 开 787mm×1092mm

印 张: 12.5

字 数: 300 千字

印 数: 1-1000 册

版 次: 2004 年 1 月北京第一版·第一次印刷

定 价: 18.00 元

ISBN 7-116-02111-1

---

(凡购买地质出版社的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社出版处负责调换)

# 前 言

随着全球性人口的急剧增长和人类对自然资源掠夺式的开发和利用，接踵而至的是森林、草原、可耕地面积的急剧减少，水土流失、盐碱化、沙漠化的加剧以及物种的减少、生态系统的破坏和环境污染的日益严重等等，这一切不断地改变着自然界生物的自然状态，对人类赖以休养生息的环境产生了深刻而又严重的影响。社会上和学术界对上述问题表现出前所未有的关心和忧虑，并引起了世界各国极大的关注。为了促进社会的繁荣昌盛、人类的持续进化，要求我们在开发和利用自然、满足人类生产和生活需要的活动中，不能再像过去那样只顾单一的和眼前的利益，而必须考虑经济、社会的发展与人口、资源和环境保护之间相互依存、相互制约的关系，并且按照相互结合、协调共进的原则，做到既有眼前的利益，更要造福后代。毫无疑问，要完成这项艰巨的任务，必须动员各行各业，乃至全民参加。《人类环境学》一书，就是基于这种理念而编撰的。

《人类环境学》是以地理学的核心问题——人地关系为中枢，全面系统地探讨和分析了自然环境对于人类的产生和发展的重大影响，以及人类社会的进步与发展对地理环境的改善和变迁。本书就是通过人类、生态、环境问题的研究和探讨，寻找人类学、生态学、环境学

的最终目标，使得人类与自然和谐共处。1974年，美国国家研究院编写的《重新发现地理学》指出：“地理学家研究决定地方特征的‘垂直’综合性，也研究地方之间的‘水平’联系。地理学家还着重研究这些关系（在时间和空间两方面）的尺度问题。这些关系的研究是地理学家能够注意地方和过程的复杂性，而其他学科往往只作抽象处理。”所以，地理学始终将人类环境问题的研究作为研究的主要内容。

本书有以下几个突出特点：第一，理论联系实际。能够应用地理学、环境学、生态学等学科原理分析和解决具体问题，有的放矢，具有较强的理论指导意义和针对性，符合当前人类社会对环境问题关注的新视点和环境科学发展的实际。第二，内容具体翔实。从人类产生的环境背景写起，全面论述了人类与环境相互作用及产生的结果，并随着社会经济的深入发展，对环境影响的预测有较强的科学性。第三，有较强的综合性和可读性。本书不仅对提高人类环境学教学质量、促进人类的环境意识产生积极影响，而且对从事地理学、环境学、人类学、城市生态学、人类生态学、人类文化学等方面的学术研究也有一定的参考价值，对广大关心人类环境的读者是一本健康有益的读物。

本书是1984年为了我校本专科环境学方面的教学需要组织编写的，历时近三年，1985年由学校统一印刷成册，进行试教，1986年本教材被列为全国高等院校自编教材交流目录。为满足我校文、理科学生选学本课程的

需要，本次重新修改和编写了部分内容。

本书第一部分人类、历史与环境，主要论述了人类产生与发展的历史及环境问题的产生和发展，探讨了人类发展和环境问题的辩证关系；第二部分人类、社会与环境，在参考有关著作和学者观点的基础上，通过对人类生活、生产活动所引起的环境问题进行讨论和研究，从不同视角讨论了人类社会与自然环境的辩证关系，借鉴了一些著名学者的新观点和新思维，使环境问题更加具体化；第三部分人类、科学与环境，从科学技术的发展与环境问题的变化方面探讨了人类与环境的关系，论述了人类对环境问题的驾驭能力，最后探讨了我国对环境问题的认识和一些对策。本书稿的编撰采取集体讨论、分工编写的方式。第一、二、八、十一章由周强执笔；第三、四、五、七章由刘峰贵执笔；第六、九、十章由何为静执笔，最后由刘峰贵、周强统纂全稿，由张忠孝教授主审。

本书在编写过程中，大量引用了国内外许多学者的研究文献、成果、图表资料 and 理论，并得到了许多良师益友和同仁的指点与帮助。青海师范大学地理与资源环境系张忠孝教授、广州技术师范学院单纬东教授、广西北海国土管理局张方高级工程师为本书的撰写提出了许多重要建议和宝贵的修改意见。青海师范大学地理与资源环境系范钟庆老师为本书第一、二稿收集和整理部分图件和资料工作，朵海瑞同志为本书稿绘制了全部图件，笔者在此一并表示谢忱。

人类环境与社会发展相互作用的内容颇多，由于篇幅所限，书中仅涉及了一部分，加之我们才疏学浅，书中挂一漏万，错讹悖谬之处在所难免，恭请广大读者批评、赐教。

编 者  
于青海师范大学  
环境研究所

# 目 录

导 言.....	(员)
<b>第一篇 人类、历史与环境</b>	
第一章 人类与环境.....	(源)
一、人类史前的地理环境演化史 .....	(源)
二、人类产生的环境条件 .....	(怨)
三、人类的发展与环境变迁 .....	(员缘)
第二章 人类社会文明演进与环境 .....	(圆)
一、史前文明与环境 .....	(圆)
二、农业文明与环境 .....	(圆)
三、工业文明的发展与环境 .....	(缘)
四、绿色文明的兴起与可持续发展战略的确立 .....	(圆)
<b>第二篇 人类、社会与环境</b>	
第三章 人类、资源与环境 .....	(苑)
一、人类生存的环境系统 .....	(苑)
二、环境中的人口问题 .....	(愿)
三、当前人类面临的重大环境问题 .....	(怨)
第四章 人类、文化与环境 .....	(员缘)
一、社会文化地理学概述 .....	(员缘)
二、文化与地理环境 .....	(员)
三、社区与环境 .....	(员)
四、环境问题与人类文化 .....	(员)
第五章 人种、聚落与环境 .....	(员)
一、人种及环境条件 .....	(员)
二、自然环境对聚落的影响 .....	(员)
三、经济发展与聚落的变迁 .....	(员)

四、自然—人为系统的建立 .....	( 页码 )
第六章 人口、城市与环境 .....	( 页码 )
一、城市化浪潮 .....	( 页码 )
二、人类在城市生态系统中的处境 .....	( 页码 )
三、人口造成的城市环境问题 .....	( 页码 )
四、城市生态系统的环境效益 .....	( 页码 )
第七章 人、健康与环境 .....	( 页码 )
一、环境对生物营养物质成分的影响 .....	( 页码 )
二、环境对生物动态的影响 .....	( 页码 )
三、环境因素的变化对人类健康的影响 .....	( 页码 )
<b>第三篇 人类、科学与环境</b>	
第八章 人类科学技术的发展与环境关系的演变 .....	( 页码 )
一、人类科学技术的兴起 .....	( 页码 )
二、人类环境科学的兴起与发展 .....	( 页码 )
三、人类环境科学的研究对象和任务 .....	( 页码 )
四、人类环境科学的内容和分科 .....	( 页码 )
第九章 人类对环境的综合研究 .....	( 页码 )
一、经济—环境预测和城市环境规划 .....	( 页码 )
二、河流线性水质模型 .....	( 页码 )
第十章 区域环境质量综合评价 .....	( 页码 )
一、区域环境质量综合评价概述 .....	( 页码 )
二、区域环境质量综合评价的原则、方法及对策 .....	( 页码 )
三、区域环境质量影响评价 .....	( 页码 )
第十一章 中国人类环境科学的发展与环境研究 .....	( 页码 )
一、背景与现实 .....	( 页码 )
二、希望与出路 .....	( 页码 )
主要参考文献 .....	( 页码 )

## 导 言

历史的发展证明，环境问题一直伴随着人类活动而存在，并且随着人类活动的强化而发展，特别是在人口激增和人类正以空前规模开发自然资源的今天，环境问题变得愈加严峻、更加紧迫了。环境科学就是在这种严峻形势下产生的一门新兴学科。它一诞生，就生机勃勃，发展迅速，显示出强大的生命力。

环境问题是一个严酷的事实，很多国家的地理学，长期以来不注意地理学的综合研究，认为地理学是人文学科，偏重于人文地理的研究，而且自 19 世纪 70 年代计量革命以来，多偏重于方法革新的研讨。但是现在他们也纷纷呼吁开展人与环境的研究。美国地理学家詹姆斯曾经指出：地理学家必须对人类面临的紧迫问题做出大家公认的显著贡献。如果对这些问题不能有所联系，脱离现实世界，将会造成灾难性的影响。英国地理学家斯托塔特在《本世纪末的地理学》一文中说，19 世纪末的地理学要触及人与环境这一实质性问题，而不是那些地貌、历史、经济和社会等问题。法国地理学家皮埃尔更明确地表示：科学技术进步要求地理学改变自己，然而地理学应用新技术手段又使研究人员误入纯方法论探讨中。要知道，地理学的研究对象是研究人在地球上的生活，即使现在人类已经跨入 20 世纪，偏离这一方向也是不可原谅的。我国地理学家黄秉维曾在全国科协三届二次委员会上的讲话中明确提出：我国现行地理综合研究包括地球表层之内的，至少有 3 个领域，其中一个主要内容就是属于地球表层范围的环境系统。由此可见，当代环境问题已将地理学推到了环境生态问题的前沿。本书正是基于这种认识编撰而成的。

对于环境的研究，有狭义和广义之分。狭义的环境研究是消

除和避免环境污染；广义的就包括一切与人类生存和活动有关的环境，这与地理学传统定义相同。本书的内容侧重于人类与社会环境方面，其原因是：一方面人类、社会和环境问题三者关系最为密切；另一方面要解决好生态环境问题，不仅要靠人类本身，而且还要靠社会制度的约束。这种约束突出表现在经济（即自由企业或社团都依赖谋利这一现实）、公法（即改善环境必须要实行的新的法律）和文化（即包括与宗教和种族背景有关的长期存在的信仰与行为）三方面。只要社会系统有了明显的环境效益，那么环境管理也就达到一定要求。

关于人类生存环境日趋退化的状况和生态系统严重破坏的威胁，就其引发的原因来看是多方面的，也是十分复杂的。美国地理学家粤晕斯特拉勒和粤匀斯特拉勒认为，目前环境存在着一种或多种危机的说法，一种是根本的危机形式，就是在不断增加的全球人口面前食物或矿物资源不足，或两者均不足；另一种危机形式就是关于污染（包括一切形式的环境污染）对生物圈的不利影响，这种危机形式的主要过程有：有毒物质的毒害作用、离子辐射引起的遗传伤害，第一性生产者养料物质的减少和由于释放机械能或热能所造成的对生态系统及其生态环境的物理破坏；第三种危机形式就是使用核武器引起的全球的大灾难，这种危机本身自成一类。根据上述的环境危机，我们可以看到环境问题是一个复杂的问题。从空间尺度讲，危机影响的范围是从局部一直到全球；从时间尺度讲，环境问题发生的时间从现在一直到人类不能预定的某一将来；从大小尺度讲，它小到小生态的恶化，大到整个生物圈的破坏。

“人类—环境”系统是一个由相互作用、相互依存、相互制约和相互转化的组成成分所构成的，具有特定结构和功能的有机整体。运用普遍联系和发展的原则，协调各子系统的对立统一关系，寻求高效的优化结构，实现整个系统的优化，从而达到人类与环境协进，是每个地理学者义不容辞的责任。

# 第一章 人类与环境

人是环境的产物，又是环境的塑造者。自从人类诞生之日起，我们这个世界上就开始了人与环境辩证发展的新纪元。从某种意义上讲，人类的发展史，就是人类改造、利用自然环境的斗争史。自然环境是人类周围的各种自然要素的总和，是人类生存和发展的物质条件，它不仅是被利用的对象，而且也是被改造的对象。在人类有计划、有目的地改造过程中，一方面自然环境逐渐转变为更适合于人类活动的生存环境；另一方面，新的生存环境又反作用于人类。人类及其生存环境，正是在劳动和自然环境共同作用下发生、发展起来的。可以说，人类的生存环境是在自然背景的基础上，经过人的改造和加工而形成的，而非单纯的自然因素或单纯的社会因素构成的。人类与环境的对立统一关系是十分复杂的，人类与环境所构成的对立统一体，我们称之为“人类—环境”系统。它是一个以人类为中心的生态系统，是一个对立统一的有机整体。

## 一、人类史前的地理环境演化史

### （一）地理环境发展的无机性演化阶段

根据太阳系形成的星云假说，原始星云不断收缩，中心部分的物质形成了太阳，外围部分的物质由于惯性离心力的作用，未曾向中心集聚而演化成星云盘。靠近太阳处的星云盘，在光热辐射和太阳风作用下，气物质和冰物质逐渐逃逸，剩下由土物质组成的尘粒向星云盘的赤道平面降落，密度增大，彼此碰撞，大的合并小的。大约经过一亿年左右的时间，在靠近太阳的区域，便形成了由土物质组成的密度大而质量小的行星，地球便是其中之

一。据有关资料介绍，约在距今 45.7 亿~38 亿年的地史期间，原始的地理环境逐渐形成，从而拉开了现代地理环境演化史的序幕。

地球从星云盘中的尘埃集聚成一个行星时，各种物质混杂在一起，没有明显的分层现象。分层结构的形成是地球自身矛盾的推动下长期演化的结果，它与地球内部热度有关，当地球体积集聚到足够大的时候，尘埃彼此相撞，动能转化为热能，由于地球表面物质向地心收缩，从位能转化为热能，加之放射性元素蜕变所释放的热，而使地球内部增温，从而导致了两个方面的结果：一方面，使得内部的物质熔融，为重力分异创造了有利条件，使密度较大的富含铁镁的岩石形成了海洋地壳，密度较小的含长石和石英矿物的岩浆岩构成了大陆地壳；另一方面，使以结晶水的形式存在于地球内部的最原始的水分，以水蒸气的形式向地球外部输送，并凝结成水，形成原始的水圈。这样，在地球上形成了两个重要的基本圈层——岩石圈和水圈。

作为地球第一代大气，原始太阳星云的氢和氦，在地球形成时已逃逸。由于地球内部的增温，被禁锢在物质中的 氦、氧、氮、二氧化碳和一些含硫的气体，以火山爆发等形式释放出来，除少数逃逸外，大部分被地球吸留住，逐渐形成了由氧、氮、二氧化碳组成的第二代地球大气，组成了原始的大气圈。

显然，这一阶段所形成的原始的地表自然环境，是由原始的水圈、岩石圈、大气圈组成的，地表并没有出现真正的土壤，只有疏松的风化产物。当然，更没有生物出现。

## （二）地球环境的有机性演化阶段

### 生命的起源

生命的起源是一个古老而神秘的问题，经过无数科学家长时间的探索，尤其是近几年来通过对地球早期环境和早期生命以及

地球以外的化学进化等研究，对生命起源取得了一些共识，认为地球生命起源于地球上的化学进化过程，是在一定的自然条件下，经过漫长的岁月从非生命物质发展成为具有新陈代谢机能的蛋白体（原始生命）而开始的。

起先，地表的原始大气主要为还原性气体，缺少<sup>①</sup>，大气层较薄，没有臭氧层，太阳辐射中的紫外线直接照射到地面，天空赤日炎炎，大地火山喷发，地表熔岩横溢。电离辐射、火山、闪电、高温和局部高压等巨大的自然力量，使得洪荒时代的地球物质激烈地运动，不断发生复杂的化学变化和物理变化。这种严酷的自然条件，却正是原始生命得以形成的环境。<sup>②</sup>1953年，<sup>③</sup>和<sup>④</sup>首次模拟地球原始大气成分，他们在实验室中将混有氨、甲烷和氢的水，流过电弧，电弧进行火花放电，模拟太阳紫外线，一星期后得到了甘氨酸、丙氨酸、门冬酸、谷氨酸等<sup>⑤</sup>种氨基酸。此后，其他学者又实现了更多有机物在模拟条件下的合成，如嘌呤、嘧啶嘌呤、核糖、脱氧核糖、核苷酸、脂肪酸等，这就是著名的米勒实验。它证明了生命起源于化学进化，证明了从无机物转化为简单的有机物不仅完全可能，也是地球历史发展的必然。

在地球原始大气中通过紫外线形成的这些有机物质积累在海洋中，那时候既没有生物体的消耗，也没有氧气的分解，尤其在海洋中层，不会被紫外线所破坏。随着时间的推移，简单的有机物越集越多，形成了较为复杂的化合物，最后形成蛋白质和能够自我复制的核酸分子，这就是地球上生命的开始，这一过程大约发生在<sup>⑥</sup>亿年以前。当时，原始生命形态只能依靠分解复杂化合物时所分解出来的能量来维持生存，而太阳紫外线又可把简单的物质再次变为复杂的化合物。由此可见，最初的生命是依靠化学反应得到发生和发展的。故称此阶段为化学进化阶段。

蛋白质是物质的最重要组成部分，是物质的构造和机能的基

础，而核酸是主要的遗传物质，有了它们，也就具备了生命起源的基本条件。从具有生命活性的大分子到生命基本特征的出现，是生命进化的关键性一步，而这一过程是生命起源研究的难点，目前只有一些假说，具体过程并不十分清楚。一般认为，在原始的海洋中，高分子有机物质发生凝聚作用，形成以蛋白质和核酸为基础的多分子体系。这种多分子体系可能像一种胶质小球，生活在原始水域中，被称为团聚体或微球体。它同周围水体之间有明显的界面，形成相对独立于环境的体系。这种体系从周围环境中吸取物质作为养料，扩充并改造自己；同时也将一些废物排出体系外。最后，有一些多分子体系终于产生了生命的基本特征——新陈代谢。在南非发现的光合细菌和蓝绿藻化石证明，约在猿4亿年之前地球上已形成了光合自养生物。这些光合自养生物在原始海洋中繁殖、发展，大气中氧气逐渐被消耗，分子氧不断产生，这一过程几乎进行了 100亿年时间。当氧化性大气出现，臭氧层逐渐形成后，从无生命物质演变为有生命物质的环境条件就不存在了，生命演化就从化学演化阶段进入了生物进化阶段，生物圈随之诞生了。

### 1. 生物圈的演化

地球上出现生物以后，便产生了生物与环境相互作用的体系。生命诞生于海洋，在海洋中发展演化。海洋生物由无氧环境的厌氧生物进化为喜氧生物，由原核细胞到真核细胞，乃至植物与动物的分化，在经历了漫长的进化历程后，终于在距今 3.8亿年前，植物率先从海洋登上陆地，其生存空间、范围不断扩大，环境得到更新，使植物在种类和数量上大幅度增长。太阳能对地表环境中物质迁移转化过程的作用也越为显著。随着蕨类植物的大发展，森林迅速向陆地扩散，随着绿色植物大量繁殖，大气中氧气浓度迅速上升，地球上的大气成分也随之发生变化，由原始还原性气圈演变为原始氧化性气圈，形成了地球上的第三代大

气，这对地表自然环境的发展产生了重大影响。同时，由于地球内部的气体不断散热，大气圈和水圈也不断增厚，加之地壳的增厚，地热对地球表层的作用减弱，太阳辐射逐渐成为地表的主要能源，并以大气环流、水循环、岩石的物理化学风化等方式进行流通转化，这将赋予地表自然环境日益明显地周期性变化节律和地带性分异规律。

距今 2.5 亿年的中生代时期，自然地理环境已变得复杂多样，生物界也相应地发生了新的飞跃和变化，裸子植物替代了蕨类植物，两栖动物进化为爬行动物。并经阿尔卑斯构造运动和喜马拉雅构造运动十分剧烈的新生代，现代的地貌格局也基本定形，气候带分异已很明显，被子植物空前繁茂。与此同时，地球表层最后一个圈层——土壤圈也已形成。恐龙时代，也因食物和气候的突变，而为新兴的哺乳动物所取代。这样，在地球的五个基本圈层——岩石圈、水圈、大气圈、土壤圈、生物圈的相互作用、相互制约、相互渗透、相互转化的交错带上，共同组成了人类的地理环境，为人类的诞生和发展创造了条件。

总之，地球从诞生到现在约 45 亿年间，地理环境发生了翻天覆地的变化，地表大陆和海洋的相对位置也有过几度的变迁。气候有过炎热—寒冷—湿润—干旱的交替，而面临着在生物动态世界中不断变更的种种环境条件，生存于地球表层上薄薄一层的大气与水陆之间的生物体，必须时刻设法适应于变化的环境。这种随着时间而进化为新形式（生态学家称为物种）的能力，使生命得以在环境条件不断变迁的地球上生存了 30 多亿年之久。自然环境的作用促使地球上出现了生命的最原始形式与低等生物，同时也由于自然环境的作用，促使低等动物进化成高等动物，而生生不息的生物界，推动着地表环境继续向前发展，直到人类的出现，标志着自然环境与生物的辩证发展已进入一个新的阶段。

## 二、人类产生的环境条件

人类起源于某种似猿或者说似猴的祖先的体质进化过程，已是人们普遍承认的事实。自从达尔文的假设提出以后，经逐步积累起来的化石证据，以及 阅读 的研究成果，已证明了人类和其他灵长类动物是有共同祖先的亲戚，凡是没有大型灵长类动物的地方，也就没有出现过早期的人类。可见，人类确实是由古猿中的一支进化而来的。

一般认为，在猿到人的进化发展中，经历了古猿——早期猿人——晚期猿人——早期智人（古人）——晚期智人（新人）——现代人六个阶段。从猿人到现代人，是人类发展史上的第一步，是具有决定意义的一次大飞跃，也是历时最长的一个阶段。研究证明，约在 1000 万年前长臂猿从猿类中分化出来；约在 500 万年前，猩猩从猿类中分化出来；约在 300 万年前，人猿相揖别，各奔前程。生活在 100 万 ~ 300 万年前的腊玛古猿，是目前国际上公认的从猿到人的一个过渡类型，是人类最早的祖先，它们已能直立行走，使用天然的工具谋生。其次为生活在南非（阿扎尼亚）开普省，距今 50 万 ~ 100 万年以前的南猿，其中一些进步类型大约在 100 万年以前已发展成能制造工具的早期猿人，即真人（人属）的出现，标志着人类社会的开始。在从猿到人这一历史性的转变过程中，地理环境对人类的产生所起的作用与影响尤为显著，从某种角度上讲，甚至可以说起着决定作用。

然而，并不是任何时期古猿都可以进化为人类，也不是地球上每一个地带都可以产生人类。达尔文提出“物竞天择，适者生存”的进化论法则，明确地指出了不适应环境及其变化者不可能生存这一基本事实。众所周知，地理环境在时空上存在着显著的差异，根据早期人类化石和猿类化石的发展，现代高等猿类的地

理分布，以及生物、气候条件等各种因素的分析判断，原始人类可能是生活在亚欧大陆南部和非洲的热带和亚热带丛林这样一种地理环境中，这里是古人类产生的摇篮，没有热带、亚热带丛林的自然条件的适度变化，没有第四纪冰川的南移，没有特定的气候条件的推动，没有如此众多条件的积累，也就不会产生由古猿到猿人的质的飞跃。

根据有关报道，大约在 400 万年前的中新世中期，生活在热带森林里的一种体型比较大的古猿，居于森林下层，利用前肢摘果、筑巢，并用臂行法移动身体，致使前后肢开始分异，整个身体结构发生了改变。他们经常下到地面上，在前肢帮助下，半直立行走。而这种结构的优越性，只有环境条件发生变化后才体现出来。当时，地壳运动异常活跃，喜马拉雅山、阿尔卑斯山等许多大地貌单元抬升降起，也有些地区发生断裂下降，由此导致地表气候发生了巨大变化，出现了冷暖交替的第四纪大冰期，温暖湿润气候为寒冷气候所代替。这种变干变冷的气候促使低纬度地区的森林面积减少或消失，或因生长期发生变化，常绿林演变成落叶林，草原面积扩大，在相互联系的地表这个大系统中，森林的变化促使原来生活在热带、亚热带丛林中的古猿发生巨大的分化。在第四纪冰期这种特定的比以往任何时候都严酷的环境下，已具备了从猿转变为人内在因素的类人猿，向着三种不同方向演化：①宁愿向湿热的森林迁移，也不愿改变原有生活习惯，像演化为现在的猩猩、长臂猿等类人猿，至今仍然生活在树上；②在优胜劣汰的自然选择中，因一时适应不了改变了的生活环境，而逐渐灭绝；③有些被迫下地从树栖生活变为草原生活，在与大自然的斗争中，使自身不断发展，逐渐向人转化。当然，迫使古猿下地觅食的自然环境变化不可能是突变的，因为突变是难以应付的，所以只有在环境适度变化的条件下，才能给古猿以慢慢改变其生活习性的可能。