

中国东部沿海第四纪古环境的探讨

II. 关于中国东部沿海晚更新世晚期古气候环境的讨论*

韩有松 孟广兰 王少青 宋怀龙

(中国科学院海洋研究所)

关键词 古气候环境, 现代气候-植被带, 古植被类型

提要 本文依据古植被类型与现代气候-植被带的相关性, 恢复了晚更新世晚期中国东部沿海区域的古气候环境。

晚更新世晚期(距今23000—12000年前)是末次冰期鼎盛阶段, 是全球气候环境发生巨变的时期。当时欧亚、北美大陆高纬度区, 有大面积冰原发育, 气候严寒, 环境恶劣。由于地球表面固体水滞留大陆, 发生百米以上幅度的海面下降, 陆架浅海枯竭成陆。渤、黄、东海大陆架成为与东部低平地区连接的坦荡平原。

七十年代以来, 中国东部沿海晚更新世古环境研究, 已经取得许多重要成果, 尤其是作为气候环境灵敏指标的陆生古植物群的研究, 通过第四纪沉积物孢粉分析, 获得了丰富的资料。据此恢复东部沿海这个重要时期的植物群面貌, 进行全区对比论证, 对深入揭示当时的古气候环境特征, 具有重要意义。

一、草原和森林—草原植被分布特征

东部陆架浅海及沿岸平原区, 晚更新统上段沉积层的孢粉分析结果, 经常出现孢粉贫乏带或孢粉含量较少的现象。表明它代表了晚第四纪一次植物萧条期。其古植被类型及其分布特征如下:

1. 古植被类型

华北平原和古渤海、北黄海陆架平原生长

着以蒿(*Artemisia*)、藜(*Chenopodiaceae*)为主的大片草原。在平原及周边低山丘陵区, 有少量以松(*Pinus*)为主的针阔叶混交林。中低山地及局部平原河谷区, 还生存有以云杉(*Picea*)、冷杉(*Abies*)、落叶松(*Larix*)为主要成分的暗针叶林, 它们集中分布在华北平原北部及北部山地; 在林下又有较多的中华卷柏(*Selaginella sinensis*)等蕨类植物。局部低洼湖沼区有一些由香蒲(*Typha*)、黑三稜(*Spartanium*)、泽泻(*Alisma*)等组成的小片沼泽草甸。它们共同构成了华北北部的针叶林—草甸草原和其它广大地区的稀树—草原植被景观^[1-4]。

南黄海陆架平原及其沿岸区, 为森林—草原植被。草原分布于平原区, 草本植物除蒿、藜外, 莎草(*Cyperaceae*)和禾本科(*Graminae*)数量增多。在周边低山丘陵区, 针阔叶混交林中, 柏(*Cupressaceae*)、栎(*Quercus*)、桦(*Betula*)、栗(*Castanea*)等含量较多, 林下还有较多的中华卷柏生长。^[5,6]

到东海陆架平原和长江口沿岸区, 亦为森林—草原植被。虽然草原面积为主, 但乔木林数

* 85028 号国家基金课题; 中国科学院海洋研究所调查报告第 1563 号。

量增加,夏绿林增多。建林植物以松、柏、栎、栗为主。草本植物以莎草、禾本科、蒿、藜为主。在东海陆架平原北部湖沼中,还有大量盘星藻(*Pediastrum*) 环纹藻(*Concentricysts*)等水生藻类生物生长^[7]。

2. 喜冷植物下山与南迁

在东部沿海晚更新世晚期出现的喜冷植物,主要有云杉、冷杉、落叶松等。这些植物现代生长在我国东北区 1500—1800 m 和华北区 1600—2200 m 以上的山地和寒温带以北的地区。说明喜冷植物,在晚更新世晚期,曾随着寒冷气候的来临,从中、低山地迁移到平原区,从北方扩散到华北及北方陆架平原。在孢粉组合中,北京平原云杉含量占 10—30% 以上,冷杉占 13—15%,落叶松为 10% 左右。在渤海湾西部平原,云杉、冷杉和落叶松三者总量为 10—30% 左右。在渤海湾陆架平原,三者总量为 5—25%。到渤海中部 Bc-1 孔,云杉、冷杉含量仅 1—3%。渤海湾北部滦河平原含少量云杉成分,在北黄海陆架平原北部和中部区,云杉含量为 7%,还有个别冷杉成分。它们是当地原生林的散落物。黄河口平原沾化剖面,暗针叶林孢粉带中,云杉含量达 70%,冷杉为 10%,可能是生长在本区最南部的小片云杉林。

南黄海陆架平原及沿岸区,喜冷成分已很少见到,可能已无原生林生长。东海陆架平原北部和长江口、杭州湾沿岸区,孢粉组合中含有少量喜冷成分;太湖平原个别剖面中,云杉、冷杉、落叶松总量最高占 10% 左右(王开发等, 1983);长江口陆架平原三者总量为 0.4—4.3%;在宁波平原,冷杉为 3.6%,另有个别云杉和落叶松。它们可能是来自西部山地物源区的散落物。并不代表当地原生林的存在。长江口平原的南通冷杉带(刘金陵等, 1977),其确切年代和孢粉来源有待查证。因为本区数十个钻孔中的相当层位,均未见到如此大量的云杉、冷杉成分,目前尚难将其确定为当时当地的原生林产物。到浙江北部海拔 1000 m 以上的山地,生长有较多的云杉、冷杉林,至今在 1700 m 的山谷

中,还残留有小片百山祖冷杉(*Abies beshanzuensis* M. H. Wu, sp. nov.) 林。^[8,9]

由此可见,本区的喜冷植物云、冷杉林的分布特点为:(1)集中分布于北京平原地区;(2)由华北西部山前向东到陆架平原逐渐减少;(3)在华北平原区,呈斑片状分布,少而分散;(4)山东半岛北部和南黄海陆架平原北部是华北喜冷针叶林的分布南界。此外,沾化和南通两个云杉、冷杉孢粉高浓度点,恰好位于黄河和长江两个大河的河口平原区,是一个有趣的现象,其意义尚待进一步研究。

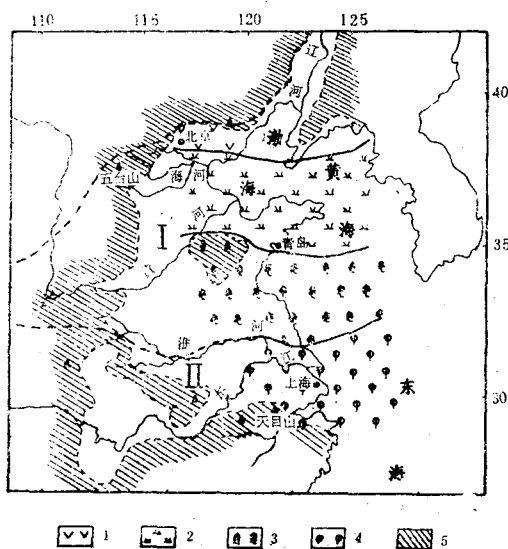


图 1 晚更新世晚期与现代植被带分布对比
Fig. 1 A comparison of vegetation zone of spread from the late of late Pleistocene and present

I 为现代暖温带落叶阔叶林区;

II 为现代北亚热带常绿及落叶阔叶林区。

1. 暗针叶林-草甸; 2. 稀树草原; 3. 针阔叶混交林-草原; 4. 落叶阔叶林-草原; 5. 中低山地。

二、古气候环境

古植被类型与现代气候-植被带的相关性,是利用古植被特征恢复古气候环境的根据。前述各区展现的植被类型,代表晚更新世晚期寒冷气候环境。各地古植被类型差异,反映了古气候地理地带性不同,以此恢复植物萧条期的

古气候环境。

1. 古气候带复原

笔者在中国东部沿海第四纪古环境讨论之一^[10], 已经根据生物气候界线, 判断晚更新世晚期的冰缘气候环境界线, 位于华北平原北部 40°N 地带。本文所述北京地区针叶林-草甸草原植被, 则反映冰缘环境特征。华北平原、古渤海及北黄海陆架平原的稀树-草原和干草原, 代表寒冷干燥的气候环境特征。Wright 认为: 以松、蒿、藜耐干旱植物为主的植被类型, 代表着苔原环境。并指出距冰川分布范围尚有一定距离^[11]; Sher (A. Ф. Illiep) 认为, 冷干气候条件下的无林草原群落, 是围绕着冰盖或冰缘生物群丛^[12]; 李文漪(1985)认为是代表冰期大陆性和半干旱性气候条件下, 冰盖以外地带的植被, 其分布区与冰盖有一定距离。但又指出可能属于冻土或冰缘环境^[2]。我们将这种伴生有少数云杉、冷杉成分的稀树-草原植被类型代表的冷干气候环境, 称为“冰缘外围环境”。其分布位置, 不受距离冰原远近所限。就气候带而论, 为亚寒带或寒温带与温带的过渡带。冰缘外围环境中缺少融冻堆积地貌。本区出现的少数披毛犀、猛犸象等冰缘动物, 是生存于“生物气候容忍带”中的不稳定生物群^[10]。并非生存于永久冻土层的冰缘环境。

黄海陆架平原南部及其沿海区, 以草原为主的针阔叶混交林-草原植被, 已没有云杉、冷杉林生存。与现代华北北部、内蒙和东北区南部的气候相似, 为温带气候环境。东海陆架平原和长江口区, 草原面积几乎同针阔叶混交林等量齐观。而且夏绿林大量增加, 喜冷植物生长在周边 1000m 以上中低山地。其气候面貌相当于温带与暖温带之间的过渡带。以北方型动物分布南界为据, 将本气候带的南界, 确定在 30—31°N, 杭州湾附近^[10]。

2. 古气候环境基本特征

更新世末次冰期最后阶段, 气候特别寒冷干燥, 但中国北方大陆没有发育冰盖冰川, 东北区及蒙古高原处于冰缘冻土环境。位于冰缘环

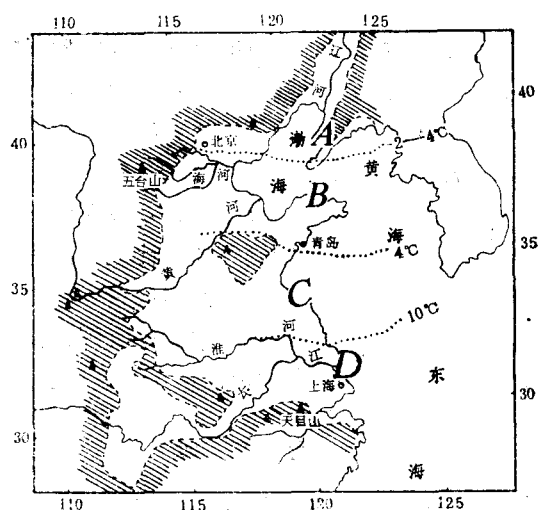


图 2 晚更新世晚期古气候环境

Fig. 2 The paleoclimate environment in the late of late Pleistocene

A. 冰缘环境带; B. 冰缘外围环境带; C. 温带气候环境带; D. 温带与暖温带过渡环境带
——— 年平均气温等值线

境南缘的北京平原, 有融冻堆积现象, 与现代黑龙江北部冻土带对比, 古年均气温低于 -2—-4°C。古、今年均气温差在 10°C 以上。再者, 古植被与现代小五台山自然植被带对比, 两者高差为 1600—2200m。以百米 5°C 梯度计算, 古、今年均气温为 8—11°C。推测本区的气候干燥度为 2—3 左右。年降雨量小于 400mm。

华北区的冰缘外围环境, 由于受冰期气候影响大, 气候状况比现代内蒙、东北区的温带环境恶劣。推测年均气温高于 -2°C, 低于 6°C。年均气温 4°C 线位于山东半岛北部一带。古、今年均温差在 8—10°C 左右, 年降雨量小于 500mm。为大陆性寒冷半干旱气候环境。

山东半岛以南的华东区, 虽然处于温带或温带与暖温带的过渡带, 亦因受冰期气候影响, 气候也劣于现代温带和暖温带区, 为凉干的气候环境。推测年均气温 10°C 线推移到苏北及南黄海陆架平原。古、今年均温差在 4—6°C 以上。但由于本区处于中低纬度, 东南方向濒临太平洋, 大气湿度较大, 年降雨量在 600—800

mm 左右。

总之,在晚更新世晚期,全球冰期气候总背景下,中国东部沿海地区,曾出现寒冷干燥的气候环境。在地理地带性控制下,冰期气候的影响,自高纬度向低纬度区逐渐减弱,气候变化幅度自北而南逐渐减小。此外,处于冰期中的古气候带与现代间冰期相同气候带比较,前者的气候环境更加恶劣一些。由此造成古、今对比时,出现似象非象的现象。这就是我国东部沿海低平地区,古气候带过渡性特点的特征。

参 考 文 献

- [1] 孔昭宸、杜乃秋,1982。北京地区距今30000—10000年的植物群发展和气候变迁。植物学报 22(4): 330—337。
- [2] 李文漪,1985。试论河北东部更新世孢粉组合特点及其古地理意义。中国第四纪冰川冰缘学术讨论会文集,科学出版社,194—197页。
- [3] 周昆叔,1984。距今两万至三万年间中国北方河谷平原区云杉、冷杉植被分布的意义。第四纪孢粉分析与古环境,科学出版社,15—23页。
- [4] 孟广兰、王少青,1987。渤海 B_{C-1} 孔第四纪孢粉组合及其古气候。海洋与湖沼 18(3): 253—263。
- [5] 徐家声等,1981。最末一次冰期的黄海。中国科学5: 607—609。
- [6] 韩有松等,1986。青岛沿海地区20000年以来的古地理环境演变。海洋与湖沼 13(3): 196—205。
- [7] 王开发等,1984。杭州湾沿岸晚第四纪沉积的孢粉组合及其地层、古地理意义。第四纪孢粉分析与古环境,科学出版社,60—77页。
- [8] 徐馨、韩辉友,1981。浙江天目山地区第四纪孢粉组合及其古气候意义。中国地理学会1977年地貌学术讨论会文集,科学出版社,317—328页。
- [9] 浙江省庆云县万里林场,1976。百山祖冷杉的发现。植物分类学报 14(2): 15—21。
- [10] 韩有松、孟广兰、王少青、宋怀龙,1988。中国东部沿海第四纪古环境的探讨。1. 试论“生物环境容忍带”与生物气候界线。海洋科学 5: 15—18。
- [11] Wright, H. E. Jr, 1982. Late Quaternary vegetation history of central and west United States, XIINQUA Congress. Abstract. II.
- [12] Sher, A. V. 1982. The history of tundra steppe biocenoses in Northeastern Asia. XIINQUA Congress Abstracts. I.

DISCUSSIONS ON THE PALEOENVIRONMENT ALONG THE COAST OF EASTERN CHINA IN QUATERNARY*

II. ON THE PALEOCLIMATE ENVIRONMENT ALONG THE COAST OF EASTERN CHINA DURING THE LATER PERIOD OF LATE PLEISTOCENE

Han Yousong, Meng Guanglan, Wang Shaoqing and Song Huailong
(*Institute of Oceanology, Academia Sinica*)

Key words Paleoclimate environment, Modern climatevegetation zone, Paleo-vegetation type

Abstract

There existed a cold and dry climate and a plantsdesolated period in the coast of Eastern China during the later period of late Pleistocene. In northern part of the North China Plain, there was coniferous treesmeadow herbal land with many plants of cold and dry nature, indicating a periglacial climate environment. In North China Plain and shelf plains of Bohai Sea and northern Yellow Sea, there was sparse trees-herbal vegetation, consisting mainly of Pinus, Artemisia, Chenopodiaceae and few Abies and Picea, indicating a climatic environment of the periglacial surrounding. In the shelf plain of southern Yellow Sea and its coast, there was coniferous and deciduous broadleaved mixed forests herbal vegetation, showing a temperate climatic environment, but colder and dryer. In northern shelf Plain of East China Sea and the coast area of Changjiang River mouth, there was coniferous and deciduous broad-leaved mixed forests herbal vegetation consisting of lot of summergreen forests of cool and dry climatic environment, a transition between temperate and warm temperate zones.

In glacial period, influences of cold climate on the Eastern China Coast diminish in scope gradually from high to low latitudes. The mean annual temperature variation between Paleocene and present is over 10°C in the northern North China Plain, 8—10°C in the periglacial North China and about 4—6°C in Eastern China.

* Contribution No. 1563 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.