

· 煤田地质 ·

华北地台南缘中侏罗世气候变热的古植物学证据*

曾 勇 范炳恒 沈树忠 (中国矿业大学资环学院 徐州 221008)

摘要 根据对豫西地区义马组植物群三个植物组合的系统研究,以古植物组合的动态变化及古植物叶相特征为证据,论证了华北地台南缘中—晚侏罗世时期气候变热是从巴柔—巴通早期开始的,明显早于南欧、中亚及西北利亚地区。

关键词 古气候 古植物学 华北地台 中侏罗世

中国图书资料分类法分类号 P532

作者简介 曾 勇 男 54岁 教授 古生物地层学,煤田地质学

1 引言

侏罗纪是全球成煤时期之一,该时期的气候变化一直为地质学家所关注。以前普遍认为早—中侏罗世气候无多大变化^[1],直到伊琳娜(Ильина В И)^[2]和基里奇柯娃(Киричкова АИ)^[3]在对西北利亚侏罗纪植物化石和地层进行详细的研究以后才发现这一时期气候存在着一系列变化。瓦赫拉梅耶夫(Вахrameев В А, 1988)总结认为:在西北利亚地区,从诺利期起气温开始了缓慢地下降,至普林斯巴赫期达到相对最低值,从托尔期的早期开始气候变热,但后半期气候又转凉,到巴柔期年平均气温降至 10 ~ 12℃,是气候相对最冷和最湿的时候。气温逐渐回升变热在南欧和中亚地区是从巴通期的后半期开始的,而在该地区以北的北部地区只是到了卡洛期才明显变热^[1]。从上述瓦赫拉梅耶夫总结中可以看出以下两点:

a. 中侏罗世气温逐渐升高是沿着纬向从南向北缓慢推移的,并促使亚热带的北界也逐渐北移;

b. 欧洲—中国植物地理区的气候是从巴通期的后半期开始变热的,我国华南即位于此植物地理区。而西北利亚植物地理区的气候是在卡洛期才明显变热的,我国华北即位于此植物地理区。

以上气候变化的现象在华北地台的南缘也有所体现,但其开始变热的时间要早于上述结论。下面仅就华北地台南缘的豫西地区义马组植物群的基本特

征及其演替进行分析,并为本文上述论点给予佐证。

2 义马组植物群的地质时代

豫西地区义马组为陆相含煤沉积,富含植物化石。根据剖面中煤层赋存情况可分为上下两个含煤段。其中下含煤段可识别出两个植物化石组合,即下组合和中组合;上含煤段含一个植物化石组合,即上组合。

义马组植物共有 24 属 67 种,分别属于苔藓植物门、蕨类植物门、和裸子植物门^[4]。苔藓植物门有 1 属 2 种(占义马组植物群全部种数的 3%,下同);楔叶纲木贼科有 4 属 9 种(13. 4%);真蕨纲中蚌壳蕨科 2 属 7 种(10. 4%)、紫萁科 1 属 1 种(1. 5%)、分类位置不明植物有 1 属 10 种(14. 9%);苏铁纲中尼尔桑目 1 属 7 种(10. 4%);松柏纲中杉科 2 属 2 种(3. 0%)、苏铁杉目 1 属 1 种(1. 5%)、分类位置不明者 2 属 3 种(4. 5%);银杏纲中银杏目 5 属 19 种(28. 4%)、茨康目 3 属 3 种(4. 5%)、分类位置不明植物 1 属 3 种(4. 5%)。从整个植物群面貌看,这是一个以银杏纲和真蕨纲极端繁盛为特征的植物群。其中以 *Baiera*, *Phoenicopsis*, *Sphenobaiera*, *Cladophlebis*, *Coniopteris* 最为繁盛。*Baiera* 有 6 种及 2 个未定种,如 *B. gracilis*, *B. concinna* 等; *Sphenobaiera* 现有 5 种,如 *S. longifolia*, *S. lata* 等; *Cladophlebis* 见有 10 种,如 *C. argutula*, *C. asiatica*, *C. pseudoraciborskii* 等; *Coniopteris* 见有 6 种,如 *C. hemnophylloides*, *C. tatungensis* 等; *Phoenicopsis* 虽只见有 *P. (Windwardia) silapersis* 一种,但分布广

* 本项目得到煤炭科学基金资助

泛,在各层位中几乎均有发现,尤以下含煤段更为丰富。上述属种经常见于我国北京西山上窑坡组、辽西海房沟组、辽东大宝组、吉林万宝组、陕西延安组、山西大同组等北方中侏罗世地层中,且各植物群的门类组成百分比也极为近似^[5]。同时,这些属种也是英国约克郡植物群、东乌拉尔奥尔斯科组含煤段植物群等中侏罗世植物群的重要分子,只有英国约克郡植物群中未见 *Phoenicopsis* 属的报道。另据张璐瑾报道^[5],义马组孢粉组合特征是蕨类孢子占孢粉总数的 50% 以上,并以沙椌科孢子占绝对优势;裸子植物花粉以具环粉属为主,占孢粉的 24%。此组合面貌与哈萨克斯坦西部、乌拉尔南部、西北利亚西部、我国陕西延安组的孢粉组合十分相似,时代为中侏罗世。但在义马组植物群中见有较丰富的楔叶类化石,尤其在下组合中数量可观,如 *Neocalamites* 见有 4 种,且种的分异度较高。关于该属瓦赫拉梅耶夫认为是早侏罗世的标志属,而华北地区中侏罗统却经常发现该属,这一方面反映当时的气候条件,另一方面也反映该植物群带有“古老”色彩。木贼类在中生代的演化规律性明显:茎干由粗变细,关节盘由大变小,节间距由短变长,类群逐渐减少。三叠纪种类茎干宽大,侏罗纪则明显窄小,到早白垩世则茎宽不及 1 cm。义马组植物群木贼类化石茎宽一般在 1~3 cm,个别可达 12 cm,节间长在 2~6 cm 之间。此外,植物群中还含有 *Cladophlebis ingens*, *Neocalamites correrei*, *Baiera guilhaumati*, *Nilssoniacf. compta*, *N. pterophylloides* 等晚三叠世至早侏罗世的一些常见种,虽个体数量少,但确实存在。以上表明义马组植物群的地质时代应为中侏罗世早期,即巴柔期至巴通期早期。

3 气候变热的古植物学证据

3.1 古植物群的演替特征

义马组植物群自下而上分为下、中、上三个植物组合,各组合的组成结构见表 1。

通过三个植物组合特征的动态分析,可以总结出义马植物群的演替规律:

楔叶纲植物急剧衰退,由下组合的 20.3% (种数占该组合全部种数的百分比)降至中组合的 7.1%,再降至上组合的 4.8%,本植物群楔叶纲全部由木贼类植物所组成,该类植物属于温暖喜湿型

表 1 义马组植物群各组合属种数量统计表

分类	下组合		中组合		上组合	
	属一种	%	属一种	%	属一种	%
苔藓门	1-1	2.3	1-2	3.6	0	0
真蕨纲	4-11	25.0	4-16	28.6	3-8	38.1
苏铁纲	1-3	6.8	1-6	10.7	1-4	19.0
松柏纲	4-5	11.4	4-5	9.0	1-1	4.8
银杏纲	7-15	34.0	9-23	41.0	4-7	33.3
楔叶纲	4-9	20.5	2-4	7.1	1-1	4.8

植物,它们的衰退是气候逐渐向干热变化的结果。苔藓植物在上组合中未曾发现也支持了这一论点。

银杏纲在义马组植物群中占有较大比例,但也存在不断衰减趋势。从表 1 可看出,在下组合中有 15 种,占该组合总种数的 34%;中组合得到较大发展,为 23 种,占 41%;但在上组合中仅占 7 种,所占比例下降至 33.3%,处于三组合的最低潮。众所周知,现生银杏类是银杏纲的子遗植物,这一落叶树种的野生状态仅仅存在于我国浙江天目山,生活于海拔 500~1 000 m 的中高山上。它们反映了温暖潮湿、四季分明且偏凉的气候特征。在本植物群上组合中银杏纲种类的剧减,是当时气候开始变热的另一个证据。

真蕨纲植物在三个组合中从下而上所占比例不断上升。在各组合中所占位置由下组合的第二位,上升到上组合的第一位,成为该组合的优势类群。本植物群真蕨纲以蚌壳蕨科为主,现生蚌壳蕨科或树状蕨约有 5 属 40 余种,主要生活在热带、亚热带。如我国的 *Cibotium* 属只分布在闽、琼、两广、云南和台湾等南方诸省,反映一种温暖偏热而潮湿的气候环境。在本植物群中,真蕨纲在三个组合中所占比例的升高意味着当时的气候在这段时期内正逐渐变热。

本植物群所发现的苏铁纲植物均由 *Nilssoniacf.* 组成。现代苏铁类植物分布于南北半球的热带、亚热带地区,以墨西哥、西印度群岛、澳大利亚及南美为中心,是典型的热带植物。但据瓦赫拉梅耶夫 (1988) 研究,苏铁类中的 *Nilssoniacf.*, *Stenis*, *Pterophyllum*, *Anomozamites* 等,不仅生长于热带及亚热带,而且也渗入温带地区,不过类型较少,数量不多。从表 1 可以看出,在这段时期内,本植物群三个组合中苏铁类所占的比例不断增加,种的分异度也有所升高,这一规律反映此时期气温是在逐渐升高。

松柏类植物是典型的温带型植被,虽在热带、亚

表 2 义马组下含煤段植物群叶相特征统计表

叶相		叶缘		叶脉类型			叶级					叶型	
		全缘	非全缘	羽状	掌状	其他	小叶级		大叶级			单叶	复叶
							鳞叶	微叶	小叶	中叶	大叶		
上组合	种数	14.0	22.0	15.0	9.0	12.0	1	7	17	10	1	5	31
	%	38.9	61.1	41.7	25.0	33.3	2.8	19.4	47.2	27.8	2.8	13.9	87.1
中组合	种数	21.0	21.0	14.0	9.0	10.0	1	7	16	9	1	5	28
	%	36.3	63.6	42.4	27.3	30.3	3.0	21.2	48.5	27.3	3.0	15.2	84.8
下组合	种数	7.0	19.0	8.0	9.0	9.0	1	6	10	9	0	3	23
	%	26.9	73.1	30.8	34.6	34.6	3.8	23.1	38.5	34.6	0	11.5	88.5

热带也有分布,但多生长在高山气温较低的地带。本植物群三个组合中松柏类植物所占比例急剧下降,在上组合中仅剩 1属 1种,占整个组合的 4.8%。这一衰退趋势从另一个侧面证实此时期气温在不断提高。

3.2 古植物群的叶相特征

自 Bailey 和 Sinnott(1915)提出植物的叶缘类型和气候之间存在着一定联系以来,经许多植物学家和古植物学家多年研究,逐渐形成了一门叶片形态分析学科——叶相学,并指出植物的叶相特征与气候条件的关系十分密切,植物叶部形态可用于判断古气候条件。

叶相特征主要包括叶级、叶缘、滴水叶尖、叶型(单叶或复叶)、叶脉类型、叶脉密度、叶质、叶基部形态等 8个方面。其中又以叶缘类型、叶级、叶脉类型、叶型等为主。本次研究仅利用下含煤段的植物化石进行几个主要叶相特征的统计和分析(表 2)。本植物群大叶级比例约为 30.6%,全缘叶的平均百分比为 38.9%,羽状脉比例约占 41.7%,复叶比例占 87.1%,叶脉除真蕨类外都比较稀疏,未见盲脉和网脉,没有具滴水叶尖的类型,叶片一般较长,这些特征指示本区下含煤段植物群生活于一种温暖潮湿的气候环境中。进一步的研究可以发现,下组合和中组

合中的植物群上述叶相特征变化规律具有一致性:全缘叶的种所占百分比从下组合的 26.9%上升到中组合的 36.3%,羽状脉的种所占百分比从下组合的 30.8%上升到中组合的 42.4%,复叶的种数也有所增多。这些规律性的变化更进一步表明,随时间的推移本区温度有升高的趋势。但是叶级所反映的情况有所例外,中组合大叶级比例相对下组合反而下降,这是因为叶级变化不仅与温度有关,更重要的是与湿度和所处纬度有关。

根据上述古植物学的证据,可以说明地处华北地台南缘的豫西地区气候变热是在巴柔至巴通早期就已经开始,明显早于北半球其他植物地理区。

参考文献

1 瓦赫拉梅耶夫 В.А. 孙革等译. 侏罗—白垩纪全球植物及气候. 南京: 南京大学出版社, 1990 1~169
2 Ильяина В.И. Палинопо ваю рь Сибири М.: Наука, 1985 237с
3 Киричкова А.И. Фитостратиграфия и флоры юрских и нижнемеловых отложений Леско в бассейнах Л.: недр, 1985, 223с
4 曾勇, 浓树忠, 范炳恒. 豫西义马组植物群研究. 南昌: 江西科学技术出版社, 1985 1~92
5 赵锡文主编. 古气候学概念. 北京: 地质出版社, 1992 1~176
6 张璐瑾. 河南省渑池县义马含煤组中的孢粉组合及其意义. 古生物学报, 1965 13(1): 160~178

(收稿日期 1997-11-04)

PALEOBOTANIC EVIDENCES ABOUT CLIMATE GETTING HOT FROM MIDDLE JURASSIC IN SOUTHERN BORDER OF NORTH CHINA PLATFORM

Zeng Yong Fan Bingheng Shen Shuzhong (China University of Mining & Technology)

Abstract By systematically studying three assemblages of the Yima Formation flora of Western Henan Province situated in southern border of North China Platform, and taking the dynamic changes of fossil plant assemblages and the foliar physiognomy of fossil plants as the evidences, authors conclude that the climate in the research area began to get hot from the Bajocian to the Early Bathonian during the Middle-Late Jurassic, which is obviously earlier than that South Europe, Middle Asia and Siberia regions did.

Keywords palaeoclimate; palaeobotany; Middle Jurassic Epoch; North China Platform