

文章编号: 1006-6616 (2001) 04-0303-06

冰消期以来宣化盆地的植被与环境

孙黎明¹, 许清海², 阳小兰², 梁文栋², 孙昭宸³

(1. 石家庄经济学院, 石家庄 050036; 2. 河北省科学院地理研究所, 石家庄 050011;
3. 中国科学院植物研究所, 北京 100093.)

摘要: 在河北省宣化盆地黄家堡附近, 作者通过对具有放射性碳测年支持的孢粉剖面的研究, 揭示了该区 14000aBP 以来的植被和气候变化。在 14000aBP ~ 9000aBP 间, 宣化盆地是以油松为主的针阔混交林草原景观, 海拔较高的山上还有云杉、冷杉组成的暗针叶林生长, 推测当时的气候条件温凉湿润; 至 9000aBP ~ 2400aBP 间, 宣化盆地的古植被演变成以蒿为主的草原景观, 在水分、土壤条件较好的地方生长着由柳、榆、栎、桦等组成的落叶阔叶林, 推测当时的气候温和湿润; 2400aBP 以后, 宣化盆地的植被演变成以藜科为主的荒漠化草原景观, 气候以凉干为特征。

关键词: 宣化盆地; 晚更新世; 孢粉分析; 古植被; 古气候

中图分类号: P531 **文献标识码:** A

为完成华北北部 15000aBP 以来植被时空变化等国家自然科学基金项目的研究, 作者在宣化盆地洋河一级阶地剖面中采集了孢粉样品进行分析, 以揭示冰消期以来宣化盆地的植被和环境变化。

1 研究区概况

宣化盆地位于河北省西北部, 地处 40°N, 115°E, 地面海拔 500m。东接怀涿盆地, 南临阳原盆地, 均是新生代以来形成的山间断陷盆地。由于本区处于半湿润区向半干旱区过渡地带, 其东南部受 NE—SW 走向的军都山及小五台山的影响, 夏季湿润季风深入较少, 西北部则没有明显的山岭屏障, 使来自西伯利亚的寒流长驱直入, 加上本区海拔较高, 所以本区与同纬度的河北省其它地区相比, 气候更为寒冷、干旱、多风, 大陆性气候更为明显, 年均气温 7.6℃, 一月平均气温 -10.8℃, 七月平均气温 23.3℃, 年均降水量只有 381.1mm。

据河北植被区划, 本区植被属冀西北山间盆地灌木草原区, 周边山地也有桦 (*Betula*) 杨 (*Populus*) 次生林和辽东栎 (*Quercus liaotungensis*) 林生长, 常见的植物群系有荆条 (*Vitex*) 灌丛、本氏针茅 (*Stipa bungeana*) 草原、铁杆蒿 (*Artemisia sacrorum*) 草原、白羊草

收稿日期: 2001-08-14

基金项目: 国家自然科学基金 (49671066、49771072); 河北省自然科学基金 (499339)

作者简介: 孙黎明 (1952—), 女, 高级工程师, 主要从事第四纪孢粉学与环境研究。

(*Bothriochloa ischaemum*) 和本氏针茅 (*Stipa bungeana*) 草丛^[1]。

流经盆地的河流主要是洋河。盆地内因盛产葡萄而享誉中外，是河北省著名的葡萄和葡萄酒生产基地。

2 剖面及研究方法

剖面位于宣化市顾家营乡黄家堡村南 800m 处洋河一小支流的一级阶地上 (图 1)。剖面系采用人工开挖的探槽，探槽深 1.8m。地层自上而下主要由淤泥质泥炭、淤泥、淤泥质泥炭和粉沙组成，采用铝制饭盒将深 0.60m ~ 1.8m 的剖面地层全部取回以进行孢粉分析。实验室孢粉取样间距 4cm ~ 8cm，共取孢粉样品 28 个。孢粉分析采用常规的酸碱处理和重液浮选。孢粉鉴定采用日产 Olympus 生物显微镜，每个样品至少选择 2 ~ 3 个载片进行显微镜下观察，鉴定陆生植物孢粉化石 150 粒。

从深 175cm ~ 170cm 和 75cm ~ 70cm 的黄家堡泥炭剖面取样 2 块进行放射性碳测年，测年结果分别为 13296a ± 120aBP 和 2493a ± 70aBP，表明黄家堡泥炭剖面系冰消期至中全新世形成的。

3 孢粉组合特征

黄家堡剖面共鉴定孢粉化石 5201 粒，分属于 35 个科属。其中，常见的乔木植物花粉有松 (*Pinus*) 云杉 (*Picea*) 落叶松 (*Larix*) 柳 (*Salix*) 桦 (*Betula*) 栎 (*Quercus*) 榆 (*Ulmus*) 榉 (*Zellkova*) 桑 (*Morus*) 桤木 (*Alnus*) 椴 (*Tilia*) 胡桃 (*Juglans*) 榛 (*Corlylus*) 虎榛子 (*Ostryopsis*) 胡颓子科 (*Elaeagnaceae*) 等，常见的草本及小半灌木有蒿 (*Artemisia*) 藜科 (*Chenopodiaceae*) 禾本科 (*Gramineae*) 菊科 (*Compositae*) 十字花科 (*Cruciferae*) 豆科 (*Leguminosae*) 龙胆科 (*Gentianaceae*) 唇形科 (*Labiatae*) 石竹科 (*Caryophyllaceae*) 苋科 (*Amaranthaceae*) 麻黄 (*Ephedra*) 白刺 (*Nitraria*) 蓼科 (*Polgonaceae*) 香蒲 (*Typha*) 黑三棱 (*Sparganium*) 等，常见的蕨类孢子主要有卷柏 (*Selaginella*) 水龙骨科 (*Polypodiaceae*)；此外，也常见到分类地位不清的环纹藻 (*Concentricystes*) 孢子。从孢粉组合组成成分上看，孢粉植物类型种类较少，多为当地的现生植物种类。

从孢粉百分比图式可以看出 (图 2)，除剖面下部外，其余部分均是以中早生的草本植物花粉为主。根据孢粉组合的变化，参照有序聚类分析，黄家堡泥炭剖面自下而上可以划分成 3 个孢粉组合带。

孢粉带 I：埋深 1.80m ~ 1.40m，岩性为黑色淤泥质泥炭，含大量螺壳化石。本带木本

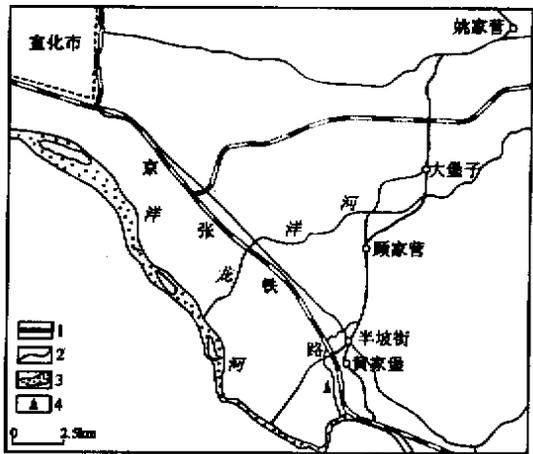


图 1 取样剖面位置图

Fig.1 Location of study area

1. 铁路 2. 公路 3. 河流 4. 剖面位置

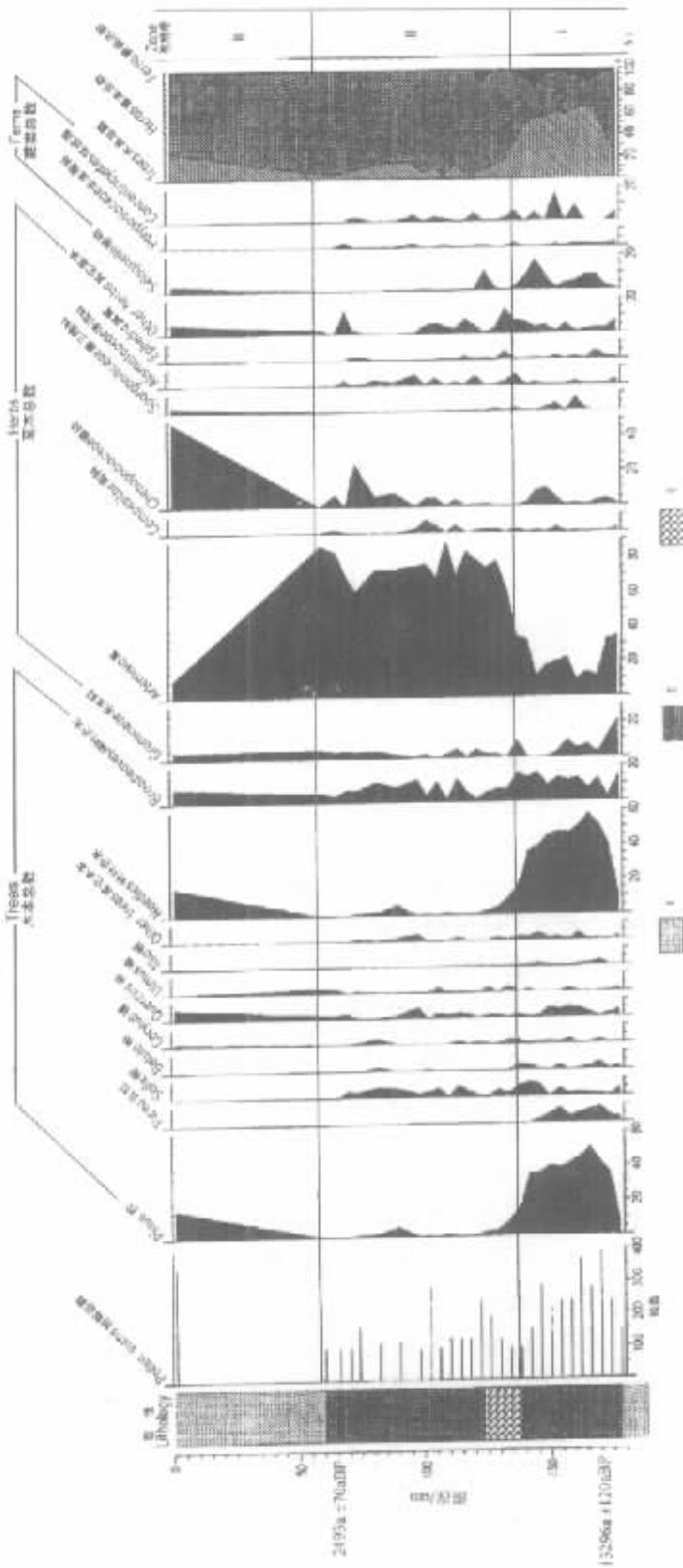


图 2 黄家堡范范百分比图式
 Fig. 2 Pollen percentage diagram of Huangjiapu section
 1. 花粉; 2. 炭泥或泥炭; 3. 泥质

植物花粉含量较高占 24.7% ~ 65%，而占 50% ~ 60% 者为多数。木本植物花粉以松为主，常见的还有云杉、冷杉、柳、桦、栎、榆、椴、榛子等。草本植物花粉较少，主要有禾本科、蒿、菊科、藜科等，也常见黑三棱、蓼科等湿生植物花粉。根据 1.75m ~ 1.70m 处的¹⁴C 测年和地层沉积速率推测，本带的沉积年代为 14000aBP ~ 9000aBP。

孢粉带 II：埋深 1.4m ~ 0.6m，底部为黑色泥炭，上部仍为黑色淤泥质泥炭。该带木本植物花粉大量减少，占 2.9% ~ 32.3%，多在 15% 以下，但木本植物花粉减少最多的是针叶林，而云杉和冷杉花粉消失，阔叶树花粉变化不明显；草本植物花粉大量增加，特别是蒿的花粉含量明显增多，达 35.5% ~ 89.1%，多为 70% ~ 80%。本带上部 0.75m ~ 0.70m 处的¹⁴C 测得年龄为 2493a ± 70aBP，推测本带的沉积年代为 9000aBP ~ 2400aBP。

孢粉带 III：埋深 0.6m ~ 0m，岩性为黄色细粉砂。木本植物花粉略有增加，但增加较多的是松的花粉，多数阔叶树花粉含量明显减少，乃至种类消失。草本植物蒿属的花粉含量明显降低，藜科植物的花粉含量却相应增多。本带沉积物为黄色细粉砂，岩性颗粒较均匀，层理不明显，可能是一次或数次洪水的沉积，沉积的时间较短，随后河流发生下切，地层停止发育。

4 古植被和古气候的演变

黄家堡剖面孢粉组合揭示了晚更新世以来宣化盆地的古植被和古气候的演变。

孢粉带 I 代表年龄为 14000aBP ~ 9000aBP。这时期孢粉组合中的乔木花粉以松占优势为特征，表明当时的宣化盆地是以松为主的针阔混交林草原景观。据刘濂等研究，河北省境内的松林只有油松林一个群系^[1]，推测 14000aBP ~ 9000aBP 时期宣化盆地的松林也应为油松林。组成阔叶林的树种有栎、榆、桦、椴、胡桃、桑、柳等，周围海拔较高的地方还有以云杉、冷杉组成的暗针叶林。林间、林缘生长着禾本科、藜科、菊科等草本植物，河边、河漫滩上生长着黑三棱、蓼科等湿生草本植物，并发育了河漫滩型沼泽。这些古植被特征表明该带沉积时是一种温凉较湿的气候。宣化盆地南侧相距仅 50km 的阳原盆地于家沟剖面孢粉带 I (13.7kaBP ~ 11.9kaBP) 揭示的古植被是一种疏林草原植被环境^[2]，但仔细分析其孢粉式，这一时段阳原盆地的乔木植物还是比较发育的，多数样品的木本植物花粉含量在 20% 以上，有的达 58.2%，也应作为一种森林草原植被景观，只是森林覆盖率比宣化盆地低。现在宣化盆地的年降水量为 381mm，阳原盆地为 359mm，该时段沉积时两盆地的年降水量可能相差更多，因而宣化盆地发育了更多的森林植被。14000aBP ~ 9000aBP 是冰消期气候在气温上升过程中不断出现反复的时期，这期间出现了一系列的气候降温事件，如老、新仙女木事件，特别是新仙女木事件在世界各地均有反映^[3~8]，在宣化盆地周边的涿鹿^[9]、阳原^[10]、怀来^[11]盆地还发生了冰缘融冻现象。内蒙古扎赉诺尔剖面这一时段孢粉组合揭示的也是一种生态环境强烈波动的时期^[12]，但宣化盆地黄家堡剖面该时段孢粉组合揭示的古气候波动不明显，有待进一步研究。

孢粉带 II 时段 (9000aBP ~ 2400aBP)，乔木花粉含量明显减少，云杉、冷杉花粉含量基本消失，表明森林面积大规模缩小，大量减少的是松树的花粉，表明该时段沉积时宣化盆地的油松林已明显减少。油松林大量减少的原因可能有两个：一是气温升高，蒸发量增加，湿润度减少所致。据刘濂等研究，油松在年均气温 5 ~ 7℃ 之间，春季湿润度 1.5 以上地区生长最好^[1]。9000aBP ~ 2400aBP 时值中全新世温暖期，宣化盆地的年均气温可能比 14000aBP ~

9000aBP 时明显增高,但湿润度有所降低,使油松林在盆地中大量减少。9000aBP ~ 2400aBP 时宣化盆地油松林大量减少的另一个原因可能是人类活动的影响。宣化盆地及其南邻的阳原盆地不仅有新石器时期的文化,也有旧石器时期的文化^[13],人类活动长期砍伐也是宣化盆地松林减少的原因之一。这时云、冷杉组成的暗针叶林可能退缩到海拔更高的山上,只在水分土壤条件较好的地方生长着柳、榆、栎、桦、榛等落叶阔叶林。盆地的大部分地区则是以蒿、藜科、菊科等组成的草原植被,河边、河漫滩仍生长着黑三棱、泽泻、蓼等湿生草本植物,并继续发育着河漫滩型沼泽泥炭。这一古植被面貌表明了一种温和稍干的气候特征。以往普遍认为华北地区中全新世出现在 7500aBP ~ 2500aBP,也有人认为出现在 8000aBP ~ 3500aBP^[14]。根据宣化盆地黄家堡剖面孢粉组合的变化资料分析,宣化地区中全新世温暖期应出现在 9000aBP ~ 2400aBP。这与黄土高原地区中全新世温暖期出现的时间是一致的^[15]。阳原盆地于家沟剖面早全新世(9000aBP ~ 6000aBP)的孢粉组合也是以草本植物花粉占绝对优势为特征,这与本带相近,不同的是于家沟剖面中的乔木植物花粉以松为主^[2],而本剖面以落叶阔叶的柳、桦、栎、榆等乔木为主。阳原盆地于家沟剖面中全新世(6600aBP ~ 2100aBP)孢粉组合与本剖面有较大差异,于家沟剖面乔木植物花粉仍以松为主,且含量较高,最高达 53.8%^[2],而本剖面乔木植物花粉含量多在 20% 以下,但以落叶阔叶花粉为主,这一差异有待今后进一步研究。

孢粉带Ⅲ为河流洪水沉积物,沉积速率较快,沉积时间较短,但孢粉组合已发生了明显变化。乔木植物花粉中,阔叶树花粉含量和种类明显减少,表明古气候向凉的方向发展。草本植物花粉中较喜湿润环境的蒿属花粉大量减少,而更喜干旱条件的藜科植物花粉则明显增加,呈现一种荒漠化草原植被景观,这一时期气候进一步变干,土壤更趋碱化。总之,孢粉带Ⅲ代表了一种凉干的气候特征。但因本带孢粉取样较少,分辨率较低,宣化盆地 2400aBP 以来的植被和气候变化还有待更多的证据来支持。

5 结论

(1) 宣化盆地黄家堡剖面孢粉分析表明,在冰消期和早全新世(14000aBP ~ 9000aBP)时,宣化盆地是以松为主的针、阔叶混交林草原景观。

(2) 宣化盆地中全新世温暖期出现在 9000aBP ~ 2400aBP,地带性植被为以蒿为主的草原,气候温暖稍干。

(3) 2400aBP 之后宣化盆地的植被是以藜科为主的荒漠化草原,气候更趋干旱。

参 考 文 献

- [1] 河北植被编辑委员会. 河北植被 [M]. 北京: 科学出版社, 1996.
- [2] 夏正楷, 陈福友, 陈龙, 等. 我国北方泥河湾盆地新 - 旧石器文化过渡的环境背景 [J]. 中国科学, 2001, 31 (5): 393 ~ 400.
- [3] Mercer J H. The allered oscilation a European climate anomaly [J]. Arctic Alpine Research, 1996, (1): 227 ~ 234.
- [4] Broecker W S, Andree M, Wolfli W, et al. The last deglaciation: Implications to the cause of the younger dryas event [J]. Paleoceanography, 1998, 8 (3): 1 ~ 19.
- [5] Heusser H E. Late-glacial and Holocene climate of the lake district of Chile [J]. Quaternary Research, 1984, 22 : 77 ~ 90.
- [6] 周卫健, 李小强, 董光荣, 等. 新仙女木期沙漠/黄土过渡带高分辨率泥炭记录——东亚季风气候颤动的实例

- [J]. 中国科学 (D) 辑, 1996, 26 (2): 118 ~ 124.
- [7] 王苏民, 吉磊, 羊向东, 等. 内蒙古扎赉诺尔湖泊沉积物中的新仙女木事件记录 [J]. 科学通报, 1994, 39 (4): 348 ~ 351.
- [8] 汪品先, 卞云华. 西太平洋边缘海的 “ 新仙女木事件 ” [J]. 中国科学 (D) 辑, 1996, 26 (5): 452 ~ 460.
- [9] 黄兴根, 焦振兴, 张英礼, 等. 河北涿鹿第四纪冰缘现象及其意义 [A]. 中国第四纪冰川冰缘学术讨论会文集 [C]. 北京: 科学出版社, 1985, 221 ~ 224.
- [10] 吴子荣, 高福清. 泥河湾组冻融变形的机制分析和时代讨论 [A]. 史前地震与第四纪地质文集 [C]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1982. 143 ~ 148.
- [11] 孙黎明, 田立富. 河北怀来—涿鹿盆地冻融褶皱现象与古气候 [J]. 河北地质学院学报, 1996, 19 (3 ~ 4): 338 ~ 343.
- [12] 童国榜, 羊向东, 王苏民, 等. 扎赉诺尔晚第四纪孢粉植物群的生态类型探讨 [J]. 地理学报, 1997, 52 (1): 72 ~ 79.
- [13] 郑绍宗. 河北省文物考古工作十年 (1979 ~ 1988) 的主要收获 [J]. 文物春秋, 1989, 创刊号: 38 ~ 51.
- [14] 李文漪, 梁玉莲. 河北东部全新世温暖期植被与环境 [J]. 植物学报, 1985, 27 (6): 640 ~ 651.
- [15] 安芷生, 吴锡浩, 卢演涛, 等. 最近 2 万年中国东部古环境变迁的初步研究 [A]. 黄土·第四纪地质·全球变化 (第二集) [C]. 北京: 科学出版社, 1990. 1 ~ 26.

VEGETATION AND ENVIRONMENTAL CHANGES IN THE XUANHUA BASIN OF HEBEI PROVINCE SINCE POSTGLACIAL

SUN Li-ming¹, XU Qing-hai², YAN Xiao-lan², LIANG Wen-dong², KONG Zhao-chen³

(1. *Economic University of Shijiazhuang, Shijiazhuang 050031, China;*

2. *Institute of Geography, Hebei Academy of Science, Shijiazhuang 050011, China;*

3. *Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093, China.)*

Abstract : With the support of ^{14}C dating, pollen analysis on Huangjiabu sections in Xuanhua Basin reflect the changes of palaeobotany and palaeoclimate. During 14000 ~ 9000aBP the vegetation in the Basin was conifer and broad-leaves forests dominated by *Pinus* and grassland. In some high mountains, there was coniferous forest composed of *Abies* and *Picea*, the climate was cool and wet. In 9000 ~ 2400aBP the vegetation changed into grassland dominated by *Artemisia*, while some deciduous broad-leaves trees such as *Salix*, *Ulmus*, *Quercus* and *Betula* also grown on some areas with suitable moisture and soil condition, the climate was warm and little dry. After 2400aBP the vegetation became desert grassland dominated by Chenopodiaceae, at the same time, the climate became cool and dry.

Key words : Xuanhua Basin ; Late Pleistocene ; pollen analysis ; palaeobotany ; palaeoclimate