

织金洞扫尾豪猪粪堆积层的孢粉组合 及其地质意义*

朱文孝 李 坡

(贵州省山地资源研究所)

提 要 通过对贵州织金洞扫尾豪猪粪堆积层孢粉组合分析研究及¹⁴C年龄测定,明显地反映出织金洞地区近6710±130a来的古植被和古气候均属北亚热带的植被面貌及气候特征。划分出的四个孢粉带所反映的植被演替过程为:松占优势,混有栎、栎常绿阔叶的针叶林→松占优势,含五加、栎和山核桃的针叶阔叶混交林→松占优势,栎、五加和桦增多的针叶阔叶混交林→松为主,混有胡桃、五加和榆落叶阔叶的针叶林;相应的气候变化是:温和偏湿→温暖偏干→温暖湿润→温凉干燥。

关键词 扫尾豪猪粪层;孢粉组合;古植被;古气候;贵州织金洞。

0 前 言

织金洞是座享有盛名的喀斯特旅游洞穴,位于贵州省织金县城东北郊的溶丘洼地中。该洞由5条支洞组成,洞道可分4层,洞深230m(相对高差),洞长4215m;平面展布具有菱形网格状特征,发育总体方向为NE;洞穴围岩为下三叠统夜郎组黄村坝薄至厚层块状灰岩。洞内沉积形态繁多,环境复杂^[1]。在该洞一支洞——豪猪洞(原名鼠洞)内堆积了距今6000多年、面积100余平方米、厚几厘米至100cm不等的扫尾豪猪(*Atherurus macrourus*)粪便层,粪层层次清楚,保存完好,分别分布在洞内4支次一级的小支洞内(图1),距主洞洞口480~770m,相对高差130m左右。堆积层所处洞道封闭性良好,洞温恒定13~13.5℃,湿度83%~84%。粪层剖面特征主要为松散干燥粪粒,多孔块状胶结和粉末状三种类型结构交替出现。根据其形态结构特征的变化,我们采集9块¹⁴C年龄测定样品和18块孢粉组合分析样品进行测定分析研究,其中2号堆积点和4号堆积点构成一个较完整的纵剖面。文中¹⁴C年龄测定数据由北京大学考古系完成,孢粉组合分析由国家地震局地质研究所分析鉴定。

* 国家自然科学基金资助项目(49261010)部分成果。

第一作者简介:朱文孝,男,42岁,1978年贵州工学院地质系毕业,副研究员。550001 贵阳市延安东路40号。

1 扫尾豪猪粪层的孢粉组合及其所反映的古植被和古气候

经样品孢粉组合分析,共获孢粉含量总数 1853 粒,分属 54 个科属,其中乔木植物花粉 1226 粒,占总数的 66.16%,分属 28 个科属;灌木及草本花粉 184 粒,占总数的 9.93%,分属 13 个科属;蕨类植物孢子 443 粒,占总数的 23.91%,分 13 个科属。孢粉中主要科属有:松属(*Pinus*)、桦属(*Betula*)、栎属(*Quercus*)、胡桃属(*Juglans*)、榆属(*Ulmus*)、五加科(*Araliaceae*)、禾本科(*Gramineae*)、蒿属(*Artemisia*)、菊科(*Compositae*)、水龙骨科(*Pontederiaceae*)、卷柏属(*Selaginella*)、凤尾蕨属(*Pteris*)及真蕨纲(*Filicales*)。根据剖面孢粉组合特征,自下而上可划分为 4 个孢粉带(图 2):

1.1 松属—水龙骨科—卷柏属—菊科—桦科孢粉组合带(I)

本带¹⁴C 年龄测定为 $6710 \pm 130a$;粪层结构为黄红色钙质粉砂夹粪粒,孢粉组合以松属占第一位,含量 37%~50%,喜温湿的水龙骨科占第二位,含量 18%~25%,其次为少量的卷柏属、菊、蒿、栎及桦。孢粉组合反映当时的植被为以松属为主混有常绿阔叶的针叶林,显示气候为温和偏湿,相当于北欧大西洋期^[2]。

1.2 松属—水龙骨科—菊科—栎属—五加科孢粉组合带(II)

该带¹⁴C 测定年龄距今 $4510 \pm 90a$;粪层结构为灰白色松散干燥粪粒。孢粉组合以松属占优势,含量 30%~48%,阔叶植物孢粉比 I 带增加,如栎属、山核桃属及五加科等;耐旱的蒿属、菊科含量也较高,分别在 4%~8%;水龙骨科孢子比 I 带减少,含量在 10%以下;其次还含有 1%左右的冷杉和铁杉花粉。本带孢粉组合反映森林植被为针叶阔叶混交林;气候温暖偏干,相当于大西洋期。

1.3 松属—水龙骨科—禾本科—五加科—栎属孢粉组合带(III)

本带¹⁴C 测定年龄为距今 $3680 \pm 70a$ 、 $3060 \pm 70a$ 及 $1885 \pm 70a$ 。粪层结构:上部黑色多孔块状胶结,中部棕色松散粉末夹粪粒,下部深棕色多孔块状胶结。孢粉组合以松属占优势,含量

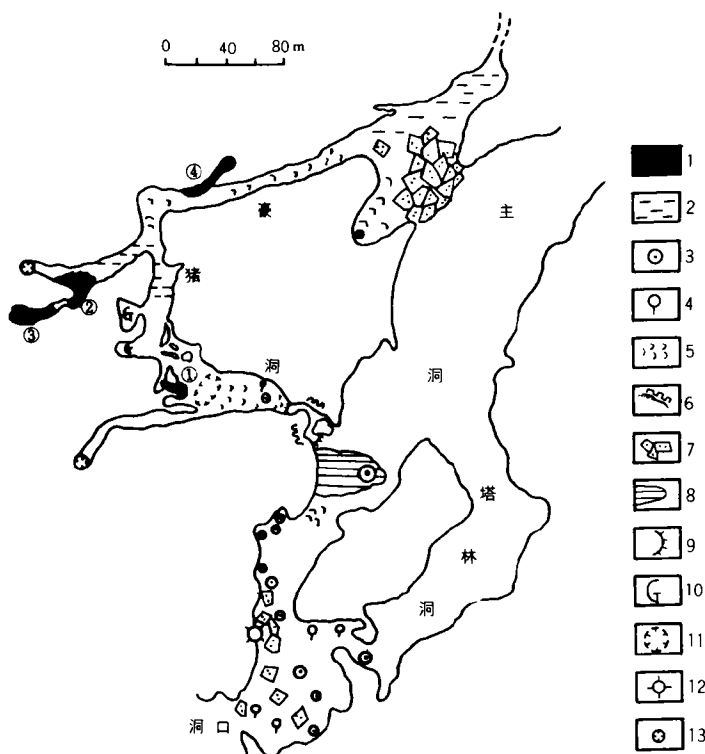


图 1 织金洞扫尾豪猪粪堆积层分布位置图

Fig. 1 Distribution of *Atherurus macrourus* dunghill in Zhijin cave

1. 粪便堆积; 2. 粘土堆积; 3. 石笋; 4. 石钟乳; 5. 钙板; 6. 流痕; 7. 坍塌块石; 8. 水池; 9. 陡坎; 10. 石膏; 11. 塌陷坑; 12. 天窗; 13. 竖井。

40%左右,阔叶植物品种及花粉含量比Ⅰ带增多,五加科、栎属、桦属花粉含量均大于5%,蒿属、菊科植物基本消失,中性的禾本科有所增加,蕨类植物品种较多,其中水龙骨科孢子含量达10%~15%。该带反映的森林植被类型仍为针叶阔叶混交林,显示气候温暖湿润,相当于北欧的亚北方期。

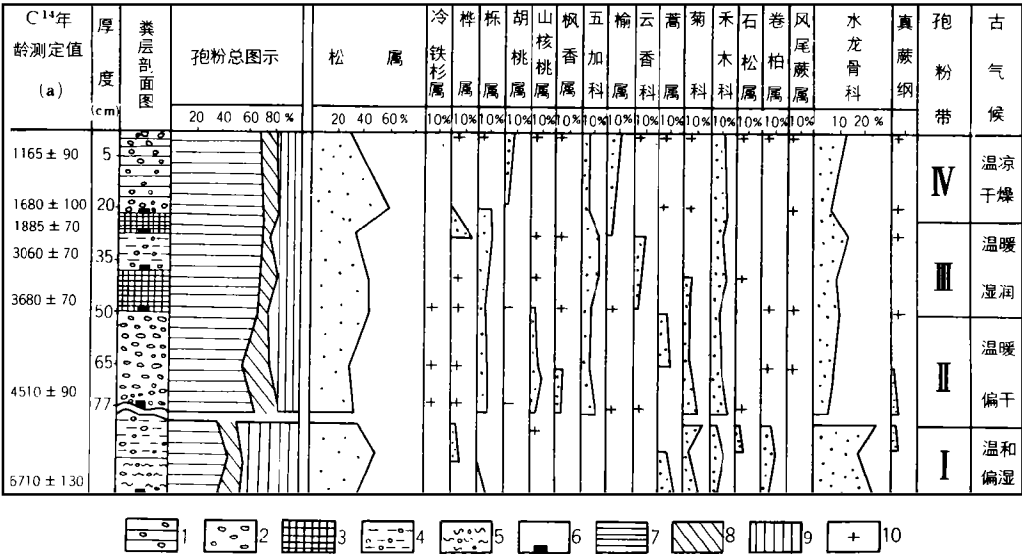


图 2 织金洞扫尾豪猪粪堆积层孢粉组合综合图式

Fig. 2 Sporopollen assemblage of *Atherurus macrourus dunghill* in Zhijin cave

1. 块状胶结粪粒; 2. 干燥松散粪堆; 3. 多孔块状胶结; 4. 松散类粪粒; 5. 粉砂类粪粒; 6. ¹⁴C
测年采样位置 7. 乔木植物花粉; 8. 灌木及草本植物花粉; 9. 蕨类植物孢子; 10. 含量≤2%。

1.4 松属—水龙骨科—禾本科—榆属—胡桃属孢粉组合带(Ⅳ)

本带¹⁴C 年龄测定为距今 1680±100a 和 1165±90a。粪层结构:中、上部为棕黑色多孔块状胶结粪粒,下部松散干燥粪粒夹少量针状石膏;孢粉组合主要以裸子植物的松属为主,含量高达 61.7%,被子植物下降,有少量的榆属、五加科、禾本科和喜凉的胡桃属,蕨类植物仍以水龙骨科为主。该带反映的植被类型以为松为主混有落叶阔叶的针叶林,显示气候温凉干燥,相当于北欧亚大西洋期。

2 结 论

通过孢粉组合分析研究,明显地反映织金洞地区近 6710±130a 以来,古植被和古气候均属北亚热带环境的植被面貌及气候特征,古植被主要以森林植被为主,蕨类植物较多。森林植被具有垂直带谱的特征,如山核桃、枫香、桉木、胡桃、栎、榆、桦及五加等木本常绿阔叶及常绿落叶阔叶植物组成的阔叶林、适宜于盖生在岩石上的水龙骨科等蕨类植被可能主要分布在溶丘洼地及岗地上,峰丛及中、低山上主要生长以松为主的针叶林,同时也显示古地貌类型主要为溶丘洼地、峰丛洼地、喀斯特垄岗深谷及中、低山。

4 个孢粉带所反映的古植被演替和古气候变化过程如表 1 所示。

表 1 织金洞地区近 6710±130a 来植被演替及气候变化表
Tab. 1 Variations in vegetation and climate of Zhijin cave area in the last 6710±130 years

¹⁴ C 测龄值(a)	孢 粉 带	植 被	气 候	气候期(北欧)
1165±90 1680±100	Ⅳ 松属—水龙骨科—禾本科—榆属—胡桃属	以松为主混有榆、胡桃、五加落叶阔叶的针叶林	温凉干燥	亚大西洋期
1885±70 3060±70 3680±70	Ⅲ 松属—水龙骨科—禾本科—五加科—栎属	松占优势,栎、五加和桦增多的针叶阔叶混交林	温暖湿润	亚北方期
4510±90	Ⅱ 松属—水龙骨科—菊科—栎属—五加科	松占优势,含五加、栎、山核桃的针叶阔叶混交林	温暖偏干	大西洋期
6710±130	I 松属—水龙骨科—卷柏属—菊科—桦属	以松为主混有常绿阔叶的针叶林,蕨类植物较多	湿和偏湿	大西洋期

经对比,作者对织金洞地区古气候变化研究所获得的结果与邻近的惠水盆地^[3],镇宁梭马^[4]等地区全新世地层孢粉组合揭示的古气候变化特征有较大的相似性,由此认为文中所述的资料及结论是可靠和正确的。

本研究得到北京大学李坤教授和陈铁梅教授、中科院地质所赵树森研究员及国家地震局地质所麦学舜和严富华二位先生的大力帮助,杨汉奎研究员审阅过全文,在此一并致谢。

参 考 文 献

1 朱文孝,李坡等. 织金洞的气候环境及空气中二氧化碳. 中国岩溶,1993,12
2 徐馨,沈志达. 全新世环境. 贵州人民出版社,1990,5
3 王开发,徐馨. 第四纪孢粉学. 贵州人民出版社,1988,4
4 雷国良. 用孢粉分析记录贵州西部风景区域全新世气候环境变迁. 见:环境地球化学与健康. 贵州科技出版社,1990,10: 108—111

THE SPOROPOLLEN GROUPS OF THE ATHERURUS MACROURUS DUNGHILL IN ZHIJIN CAVE AND THEIR GEOLOGIC SIGNIFICANCE

Zhu Wenxiao Li Po
(Guizhou Institute of Mountain Resources)

Abstract

By sporopollen analysis and ^{14}C dating of the *Atherurus macrourus dunghill* in the Zhijin cave of Guizhou, it is reflected that the paleovegetation and paleoclimate in the cave area during last 6710 ± 130 years belong to the northern subtropical vegetation and climate. Four sporopollen groups identified show a vegetational succession evolved from coniferous forest with a dominance of *Pinus* and a mixture of some evergreen broadleaf forest such as *Betula*, *Quercus*, etc. $\rightarrow$ mixed coniferous and broadleaf forest with a dominance of *Pinus* and others such as *Araliaceae*, *Quercus* and *Carya* $\rightarrow$ mixed coniferous and broadleaf forest with a dominance of *Pinus* and an increase of *Quercus*, *Araliaceae* and *Betula* $\rightarrow$ coniferous forest with a majority of *Pinus* mixed with some deciduous broadleaved *Juglans*, *Araliaceae* and *Ulmus*. The climatic changes are accordingly from temperate and leaning humid $\rightarrow$ warm and leaning dry $\rightarrow$ warm and humid $\rightarrow$ cool and dry.

Key words *Atherurus macrourus dunghill*, sporopollen group, paleovegetation, paleoclimate, Zhijin cave.