

文章编号 :1000-0550(2001)01-0107-06

神农架南坡表土孢粉植物群初步研究

刘会平¹ 唐晓春¹ 潘安定¹ 孙东怀¹ 王开发²

1(广州大学地理系 广州 510405)

2(同济大学海洋地质系 上海 200092)

摘要 神农架南坡表土孢粉分析表明,从山麓到山顶可以划分出五个特征明显的孢粉带,代表五个不同高度带内的主要植物群落。它们基本反映了现代植被的整体特征,在群落类型和主要成分等方面具有一致性,在种属数量、相对比率和分布高度等方面基本相似,略有差异。

关键词 神农架 表土 孢粉分析 植物群落

第一作者简介 刘会平 男 1957 年出生 博士 副教授 地貌学与第四纪地质学

中图分类号 Q948.15 **文献标识码** A

利用孢粉分析来揭示环境、植被和气候特征是地质地理学,特别是第四纪地质学的常用方法,世界各地的研究成果不胜枚举。在孢粉学中,孢粉组合及其与植被的对应关系是最基本的问题之一^[1],孢粉学家对此一直不遗余力地进行研究,但因世界上原始森林地区已经很少,此类工作难以开展。神农架是我国乃至世界上少有的保存有完好原始植被的地区之一,全面、深入、系统地研究其表土孢粉组合、孢粉植物群及其与现代植被的关系,显然具有十分重要的意义。

1 现代植被特征

神农架位于东经 109°56' ~ 110°58'、北纬 31°15' ~ 31°57' 之间,地处亚热带北部,为湖北省西北部山区的一部分。神农架海拔较高,植被垂直分带明显^[2,3]。海拔 800 m 以下地带为亚热带常绿阔叶林,主要有小叶青冈、曼青冈、刺叶栎、巴东栎,并见有少量马尾松林和柏木林。海拔 800 ~ 1 500 m 地带为亚热带常绿阔叶与落叶阔叶混交林,主要有青桐林、刺叶栎林、栓皮栎林、抱栎林、化香林、鹅耳枥林等,并杂有小块马尾松和杉树林。海拔 1 500 ~ 1 800 m 地带为暖温带落叶阔叶林,主要有抱栎林、山毛榉林、山杨林、化香林、亮叶桦林、鹅耳枥林等。海拔 1 800 ~ 2 600 m 地带为温带针阔叶混交林,下部以华山松林、栎林、山毛榉林、红桦林为主,上部以华山松、山杨、冷杉、红桦、槭树等混交林为特色。海拔 2 600 m 以上为寒温带针叶林,主要是由松、冷杉、云杉等组成的原始森林。

2 表土孢粉组合与孢粉植物群

在神农架南坡自下而上共取得表土样品 43 个,图

1 反映了表土样品的取样路线,样品的高程分布参阅图 3。样品高程间距为 50 ~ 80 m 不等,平均为 65 m。最低样品海拔 25 m,取自兴山县城附近的河谷,以后海拔高程按每隔 65m 左右取样,经红花、小当阳,然后沿南坡直上老君山,最高样品海拔 2 810 m。在海拔 800 m 以下的低山丘陵地带,由于垦殖指数较高,原始植被遭受很大破坏,需仔细调查方可找到小片原始森林。全部样品按 1m² 梅花形布点取得。

2.1 表土孢粉组合

经实验分析和显微镜鉴定,全部表土样品均含有大量孢粉,共记录下 56 个科属,有些偶见孢粉尚未统计。根据孢粉图式(图 3)和最优分割计算结果(表 1,图 2),表土孢粉可以划分成五带,从山麓到山顶依次为:

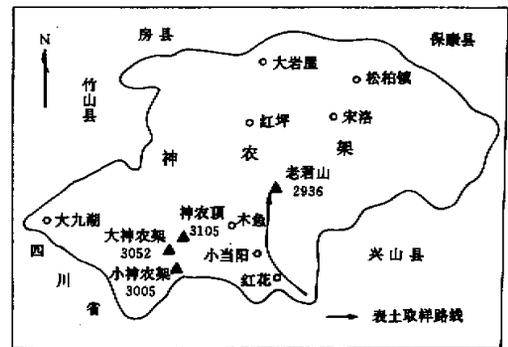


图 1 神农架南坡表土取样路线略图

Fig. 1 The field investigation and sampling line in the south slope of Shemongjia mountain

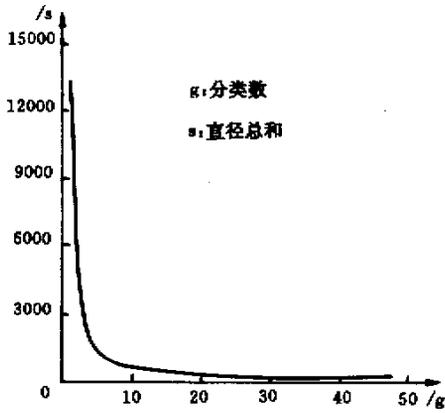


图 2 神农架南坡表土孢粉最优分割

Fig. 2 The best division of soil spore-pollen zones in the south slope of Shannongjia mountain

表 1 神农架南坡表土孢粉样品带最优分割

Table 1 The best division of soil spore-pollen samples zones in the south slope of Shennongjia mountain

| 孢粉带 | 样品段 | 海拔高程/m |
|-------|-------|-------------|
| V 带 | 39~43 | 2 500~2 810 |
| IV 带 | 30~38 | 1 850~2 500 |
| III 带 | 23~29 | 1 400~1 850 |
| II 带 | 14~22 | 800~1 400 |
| I 带 | 1~13 | 25~800 |

I 带:常绿栎—栲—松—落叶栎(*evergreen Quercus—Castanopsis—Pinus—Quercus*)孢粉带:本带包括样品 1~13,海拔高程为 25~800 m。本带以木本花粉为主,占孢粉总数的 67.27%~85.41%;草本花粉和蕨类孢子很少,分别占 7.57%~24.18% 和 6.03%~13.69%。木本花粉中,常绿阔叶植物花粉比落叶阔叶植物花粉数量略少,比例稍低。它们分别占孢粉总数的 22.45%~32.97% 和 29.52%~37.70%,而针叶花粉仅占 9.95%~17.69%。常绿阔叶成分以常绿栎(13.46%~19.37%)栲(4.76%~8.55%)为主,还有少量冬青、柃木、樟、杨梅、漆树花粉。落叶阔叶成分类型丰富,以落叶栎(5.88%~9.82%)枫香(2.38%~4.08%)柳(1.97%~5.23%)栗(1.79%~5.26%)为主,桦、鹅耳枥、榆、椴、枫杨、山核桃、化香、胡桃、槭等也有一定数量。在神农架地区,常绿栎类与落叶栎类是最常见的阔叶树花粉,笔者对其花粉形态作了比较研究。常绿栎类以刺叶栎(*Q. spinosa*)和巴东栎(*Q. engleriana*)为代表,花粉形态呈椭球体,长轴一般不超过 25 μm , 外壁薄而纹理少,表面光滑,具三沟构造,但

沟窄小。落叶栎类以栓皮类(*Q. variabilis*)青冈和栎(*Q. aliena*)为代表,花粉形态也呈椭球体,长轴一般大于 30 μm , 外壁稍厚,纹理清晰,表面网纹明显,也具三沟构造,但相对于前者而言,沟较深大。针叶成分主要是松(9.26%~11.84%)和杉(1.36%~4.76%),且以松为主,也可见到少量柏和罗汉松花粉。草本花粉多为禾本科(最高 3.57%)、莎草科(最高 2.26%)、蒿(1.91%~3.29%)等。蕨类孢子常见的是水龙骨(1.97%~5.24%)和凤尾蕨(1.66%~4.58%),也有少量紫萁、卷柏等。

II 带:落叶栎—常绿栎—枫香—松(*Quercus—evergreen Quercus—Liquidambar—Pinus*)孢粉带:本带包括样品 14~22,海拔高程 800~1 400 m。本带木本花粉稳定于 80%~85%之间,但成分已与 I 带有很大差别。常绿阔叶植物花粉含量已大幅度下降,只占 9.52%~18.4%,以常绿栎(5.82%~10.34%)栲(2.31%~5.19%)漆树(2.76%~4.55%)比较多见,其它种属较少。落叶阔叶植物花粉含量大增,类型更加多样化,占 50.66%~60.32%,落叶栎类(10.90%~21.48%)最为常见,栗(3.25%~6.35%)化香(1.38%~3.92%)枫香(1.38%~4.41%)柳(1.26%~4.24%)胡桃(1.32%~4.14%)鹅耳枥(1.82%~4.49%)有一定数量,山毛榉、桦、枫杨、椴、桃金娘、槭、槭等也有所见。针叶植物花粉只占 11.64%~16.98%,以松(8.45%~12.12%)为主,罗汉松开始减少,杉已很少见,并出现少量云杉(最高 2.90%)花粉。草本花粉占 5.05%~13.33%,比 I 带有所减少,以莎草科(1.32%~3.26%)和禾本科(1.27%~3.28%)为主,还出现少量菊科花粉。蕨类孢子占 6.67%~10.53%,除水龙骨(3.16%~7.24%)外,凤尾蕨和蕨有一定数量。

III 带:落叶栎—栗—桦—松(*Quercus—Castanea—Betula—Pinus*)孢粉带:本带包括样品 23~29,海拔高程 1 400~1 850 m。本带木本花粉含量特别稳定,为 76.78%~82.05%。常绿阔叶植物花粉随高度增加迅速减少,从 13.02%变化到 3.21%,主要是常绿栎类(2.36%~9.04%)。落叶阔叶植物花粉含量为 46.75%~64.10%,但成分已有所变化,落叶栎类(13.93%~18.34%)有所减少,栗(4.47%~6.40%)桦(1.12%~7.32%)鹅耳枥(1.12%~5.40%)槭(1.07%~3.35%)数量有所增加,还可见一定数量的椴、山毛榉、胡桃、枫香、榆、柃木、槭、化香。针叶花粉有所增加,占 10.4%~21.79%,仍以松(8.93%~13.77%)为主,云杉(最高 3.19%)花粉有所增加,开始出现少量冷杉与落叶松。草本花粉占 8.8%~13.6%,

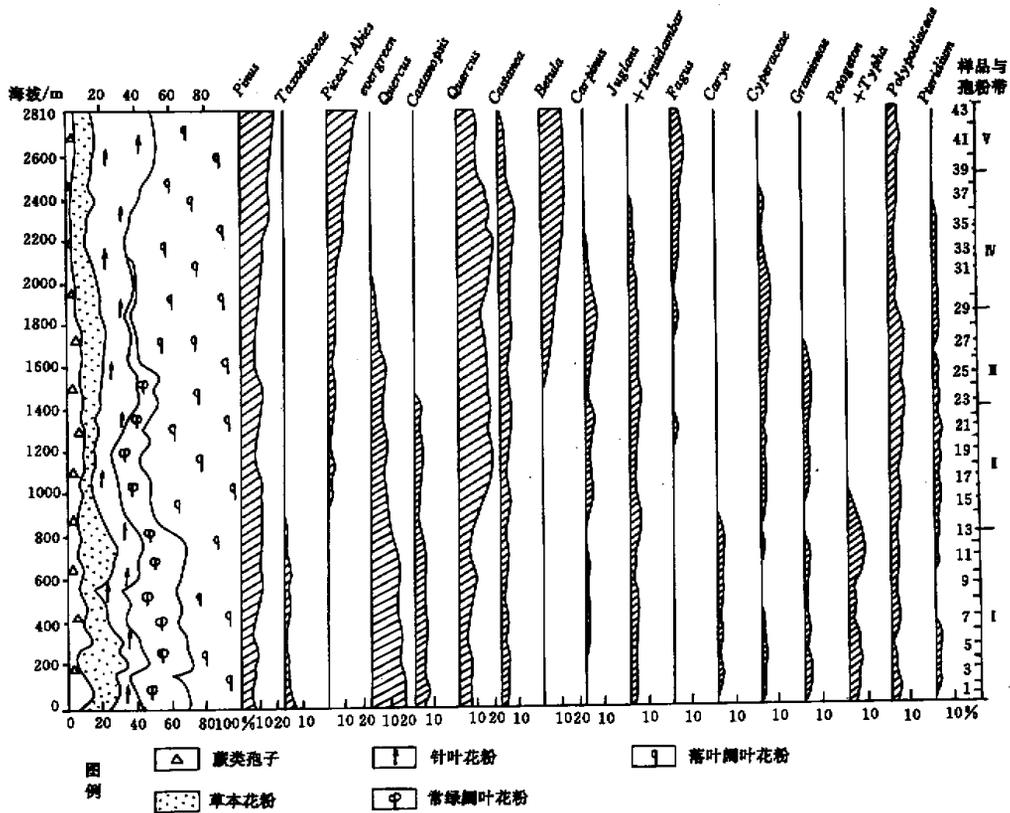


图 3 神农架南坡表土孢粉图式

Fig.3 The soil spore-pollen diagram in the south slope of Shennongjia mountain

主要是莎草科 (2.81% ~ 4.79%)、蒿 (2.38% ~ 4.79%) 与禾本科 (1.12% ~ 3.66%)。莎草科数量稍多, 蒿有所增加。蕨类孢子占 5.49% ~ 11.24%, 以水龙骨科 (4.03% ~ 8.88%) 和蕨 (1.67% ~ 2.86%) 为主。

IV 带: 落叶栎—松—桦—栗 (*Quercus—Pinus—Betula—Castanea*) 孢粉带: 本带包括样品 30 ~ 38, 海拔高程 1850 ~ 2500 m。本带木本花粉稳定于 80% ~ 90% 之间, 常绿阔叶植物花粉已少见, 甚至完全消失, 落叶阔叶植物花粉占 50% ~ 66.67%, 落叶栎类 (15.30% ~ 22.83%) 和栗 (5.04% ~ 8.01%) 含量变化不大, 桦 (6.14% ~ 13.96%)、桤木 (2.51% ~ 4.95%)、山毛榉 (2.51% ~ 4.88%) 含量大幅度增加, 槭、鹅耳枥、榛、榎、化香含量也有一定增加, 并出现少量杜鹃、胡桃、枫杨、枫香、柳等已很少见。针叶植物花粉含量增幅较大, 占 19.67% ~ 30.92%, 除松 (11.87% ~ 17.12%) 为主要成分外, 云杉 (1.26% ~ 5.75%)、冷杉 (1.12% ~ 7.23%)、落叶松 (最高 3.07%) 也有相应增加。草本花粉含量为 8.43% ~ 14.34%, 以蒿 (1.35% ~ 3.86%)、菊

(1.37% ~ 4.42%) 为主, 也有少量莎草科, 禾本科已完全消失。蕨类很少, 仅占 2.7% ~ 5.7%, 主要是水龙骨科 (1.14% ~ 3.61%), 偶见蕨。

V 带: 松—冷杉—桦—落叶栎 (*Pinus—Abies—Betula—Quercus*) 孢粉带: 本带包括样品 39 ~ 43, 海拔高程 2500 ~ 2810 m。本带木本花粉稳定居 85% ~ 86%, 常绿阔叶植物花粉仅为偶见, 落叶阔叶植物花粉含量与种类都有减少, 仅占 41.86% ~ 50%, 而针叶植物花粉却大量增加, 占 35.54% ~ 43.27%。随着海拔高程的增加, 针叶植物花粉含量最终与阔叶植物花粉持平, 并略有超越。阔叶植物花粉中, 落叶栎类 (8.16% ~ 9.93%) 大幅度减少, 桦 (12.24% ~ 13.79%) 开始居主导地位, 桤木 (4.26% ~ 5.75%)、山毛榉 (4.02% ~ 6.90%)、槭 (1.61% ~ 4.08%)、杜鹃 (3.61% ~ 7.35%) 比较常见。针叶植物花粉中, 松 (15.66% ~ 18.78%) 的含量变化不大, 冷杉 (8.68% ~ 10.61%)、云杉 (3.21% ~ 6.12%)、落叶松 (1.21% ~ 4.90%) 有较多增加, 其它针叶花粉少见。蕨类孢子仍占 5% 左右, 主

要是水龙骨(3.61%~5.68%)。

2.2 表土孢粉植物群

表土孢粉分析表明,神农架孢粉植物群的类型、主要组成成分和种群结构都依高程的增加有规律的变化。与孢粉带相应,神农架从山麓到山顶可分为五个基本的植物群落:

I. 亚热带常绿阔叶林 分布在海拔800 m以下低山、丘陵和山麓地带,主要成分有常绿栎类、栲,也有漆树、冬青、樟等,落叶阔叶成分也以亚热带的常见种属如落叶栎类、栗、胡桃、枫香、山核桃、枫杨、柳等为主。从孢粉类型看,常绿阔叶成分的含量与落叶阔叶成分的含量比较接近,而针叶树、草本植物也有一定数量,可见这种常绿阔叶林并不是纯林,一些落叶阔叶种属杂于其间,有的地方还生长小块以松为主的针叶林,林下草丛和蕨类植物也有一定发育。

II. 亚热带常绿阔叶与落叶阔叶混交林 分布在海拔800~1400 m地带内,主要成分有落叶栎、常绿栎、胡桃、枫香、鹅耳枥、柳、槲、桃金娘、化香等,并出现少量桦、山毛榉等。从孢粉组合看,其建群种属仍以亚热带成分为主,但落叶阔叶成分已居显著优势,常绿阔叶成分在数量与类型方面都明显减少,林中还出现少量温带种属。

III. 暖温带落叶阔叶林 分布海拔1400~1850 m地带内,常绿阔叶成分迅速减少,落叶阔叶成分居主导地位,落叶栎类较为多见,胡桃、枫香等亚热带种属虽有一定数量,但比前两带大为减少,桦、桤木、鹅耳枥、山毛榉、榛、槲、槭、榆等温带种属有较多增长,反映随高度增加自然景观已脱离亚热带环境,具有以暖温带为主的特色。

IV. 温带针阔叶混交林 分布在海拔1850~2500 m地带内,随高度增加,阔叶成分有所减少,针叶成分有所增加,落叶栎类和桦、桤木、鹅耳枥、山毛榉、槭等温带种属成为阔叶树的主要成分。针叶树除松外,云杉、冷杉也较常见。

V. 寒温带针叶林 分布在海拔2500 m以上的地带,针叶树大幅度增加,阔叶树则逐渐减少,前者以松、云杉、冷杉为主,后者以桦为主,还可见到槭、杜鹃和少量落叶栎类。应该注意,云杉、冷杉与落叶松等的数量已与松大致持平,表明自然环境向冷湿发展。

3 表土孢粉组合与现代植被的相互关系

3.1 表土孢粉植物群与现代植被

比较表土孢粉组合和孢粉植物群与现代植被的特征,可以看出,表土孢粉组合基本上反映了现代植被的

整体特征。首先,表土孢粉植物群与现代植被带在数量与空间排列方面完全相同。从山麓到山顶,它们都随海拔高程增加依次可以分为亚热带常绿阔叶林、亚热带常绿阔叶与落叶阔叶混交林、暖温带落叶阔叶林、温带针阔叶混交林、寒温带针叶林。第二,表土孢粉植物群与现代植被的建群种属、优势种属基本一致。在亚热带常绿阔叶林中,常绿栎类、落叶栎类、栲、栗、枫香、柳等为主要建群种属,栎类为优势种属。在亚热带常绿阔叶与落叶阔叶混交林中,落叶栎、常绿栎、栗、胡桃、枫香、化香等为主要建群种属,而落叶栎成为优势种属。在暖温带落叶阔叶林中,落叶栎、栗、桦、鹅耳枥、榛、槲、胡桃、松等为主要建群种属,而落叶栎与栗成为优势种属。在温带针阔叶混交林中,落叶栎、松、桦、化香、山毛榉为主要建群种属,而落叶栎、松和桦成为优势种属。在寒温带针叶林中,松、云杉、冷杉、桦、杜鹃、落叶栎和槭为主要建群种属,而松、冷杉、桦成为优势种属。第三,表土孢粉植物群与现代植被带在高程分布上大体吻合。从孢粉植物群方面看,常绿阔叶林分布在海拔800 m以下,与现代植被一致。常绿阔叶与落叶阔叶混交林分布在海拔800~1400 m高度带,其上限比现代植被下移100 m。落叶阔叶林分布在海拔1400~1850 m的高度带,和现代植被相比,其下限下移100 m,上限上移50 m。针阔叶混交林分布在海拔1850~2500 m高度带内,其下限比现代植被上移50 m,上限下移100 m。针叶林分布在海拔2500 m以上的高度带内,其下限也下移100 m。总的看来,它们大体吻合,差别不大。出现一些差异的原因可能有三:其一,花粉大都为风媒传播,并达一定的距离,使得不同植被带的花粉有可能相互混杂,在边缘地带更为明显,因此,一个植被带内出现另一植被带的孢粉就不足为奇。像松那样有气囊花粉,可以传播到很远的地方,甚至进入根本没有松的植被带内。其二,流水等外力作用的搬运可使较高地带植被的花粉运移到较低地带内沉积下来,在神农架地区,这种流水作用是明显而又广泛存在的。其三,植被带界限划定的主观性,植被带之间常常是逐步过渡的,并没有明显的分界线,植被带的界限常常是人们根据一定范围内的整体特征而人为划分的,这种界限实际上是一个过渡带。孢粉植物群高度分布的上限大致比现代植被下移100 m距离,可能是高处植物花粉随风往低处传播或随流水往低处迁移的缘故。

3.2 孢粉成分与植被成分

在表土中,我们记录了56个科属的孢子和花粉,还有一些频度与含量很小的类型未被计入。同时,我们在部分植被带内选择了一定面积(20 m×20 m)的样

方,观察植物的成分与数量。经比较,我们发现植被带内绝大部分植物成分与表土孢粉成分相同,只有极少数不一致。如在常绿阔叶林、常绿阔叶与落叶阔叶混交林样方中出现的 榉木和 榉树在孢粉组合中没有出现,而在孢粉组合中出现的山核桃花粉在样方中则未能发现此种植物。一般地,海拔越高,植物成分与孢粉成分就越一致,甚至完全相同。形成这种植物与花粉种类、成分略有差别的原因有四^[1,5]:其一,花粉保存状况,有些花粉外壁薄且脆弱,不易保持于沉积物中,所以在表土孢粉谱中缺失。其二,花粉产量高低,有些种类的植物在植被中出现率较低,如果其花粉产量又低的话,则它们在表土孢粉谱中也很难出现,只有当统计到足够数量的孢粉时才有可能偶尔见到。如 榉科植物,在样方中不大常见,在表土孢粉组合中也很少见到。其三,花粉传播距离,由于风、流水、重力等外力作用,花粉往往并不全部撒落在植株周围,而是可以搬运到一定距离之外沉积,构成当地的外来花粉。当外来花粉的种属与本地植物不一致时,就可能产生差别。

其四,花粉鉴定错误,孢粉工作者不可避免地是不能准确鉴定部分花粉的形态及其种属,错误地鉴定常常导致植物与花粉的不一致。

3.3 孢粉代表性

R 值是用来揭示孢粉代表性的参量,它是样品中某一孢粉的百分比与样方相应植物的百分比之商。笔者在神农架的 榉林、山毛榉林、华山松林、桦林、冷杉林中作了孢粉与植物的对比调查与研究,得到了神农架南坡一些常见花粉的平均 R 值,从一定程度上揭示了二者之间的数量关系^[7]。

由表 2 可知,阔叶树花粉大都具有低代表性,其中 槭的 R 值最低,仅为 0.23;只有 桦具有适宜的代表性, R 值为 1.05,接近 1。针叶树有气囊花粉大都具有超代表性,其中 松的 R 值为 2.13,而有的研究表明它更高。草本花粉中,蒿具有超代表性,而莎草科、禾本科则具低代表性。这些结果与世界其它地方的研究非常吻合^[4~6]。同一花粉在不同植被带中 R 值也有一定差异,一般地说,在远离主要花粉源的植被中,该花粉

表 2 神农架南坡表土常见花粉的 R 值植物

Table 2 The representation of soil spore-pollen in the south slope of Shennongjia mountain

| 植物 | 平均 R 值 | 植物 | 平均 R 值 | 植物 | 平均 R 值 |
|---------------------|----------|-----------------------|----------|-----------------------|----------|
| 榉 <i>Quercus</i> | 0.76 | 枫杨 <i>Pterocarya</i> | 0.64 | 榆 <i>Ulmus</i> | 0.75 |
| 山毛榉 <i>Fagus</i> | 0.67 | 枫香 <i>Liquidambar</i> | 0.73 | 莎草科 <i>Cyperaceae</i> | 0.92 |
| 槭 <i>Acer</i> | 0.53 | 杜鹃科 <i>Ericaceae</i> | 0.95 | 禾本科 <i>Gramineae</i> | 0.87 |
| 桦 <i>Betula</i> | 1.05 | 木兰 <i>Magnolia</i> | 0.60 | 蒿 <i>Artemisia</i> | 1.67 |
| 鹅耳枥 <i>Carpinus</i> | 0.73 | 冬青 <i>Ilex</i> | 0.71 | 松 <i>Pinus</i> | 2.13 |
| 榛 <i>Corylus</i> | 0.71 | 漆树 <i>Rhus</i> | 0.60 | 冷杉 <i>Abies</i> | 1.23 |
| 胡桃 <i>Juglans</i> | 0.75 | 栗 <i>Castanea</i> | 0.76 | 云杉 <i>Picea</i> | 1.36 |

的 R 值偏低,而在花粉源产地则 R 值偏高。如 桦,在 榉林中为 0.85,山毛榉林中为 1.00,桦林中为 1.29,华山松林中为 1.05。再如山毛榉,在 榉林中为 0.49,山毛榉林中为 0.80,华山松林中为 0.68,桦林中为 0.69。

4 结论

(1) 神农架南坡从山麓到山顶可以划分出五个表土孢粉带,代表五个不同高度地带内的主要植物群落,海拔 800 m 以下为亚热带常绿阔叶林,海拔 800 ~ 1400 m 为亚热带常绿阔叶与落叶阔叶混交林,海拔 1400 ~ 1850 m 为暖温带落叶阔叶林,海拔 1850 ~ 2500 m 为温带针阔叶混交林,海拔 2500 m 以上为寒温带针叶林。

(2) 表土孢粉组合和表土孢粉植物群基本反映了现代植被的整体特征,它们在植被类型、植被带的数

量和空间排列、主要建群种属和优势种属等方面基本一致。

(3) 表土孢粉植物群和现代植被在组成成分,植被带的高度界限,种属数量及其相对比率等方面具有相似性,略有差异。

(4) 表土花粉的代表性因种属不同而差异颇大。大致说来,阔叶树花粉大都具有低代表性,只有 桦具有适宜代表性,针叶树有气囊花粉大都具有超代表性,以 松为最,草本花粉中,蒿具有明显超代表性,禾本科、莎草科等具有较低代表性。

致谢 蒙蔡述明研究员、易朝路研究员提供多方帮助,冯恒心工程师清绘插图,特致谢忱。

参 考 文 献

1 王开发,王宪曾.孢粉学概论[M].北京:北京大学出版社,1983.61~

- 63
- 2 李文漪. 中国北、中亚热带晚第四纪植被与环境研究 [M]. 北京: 海洋出版社, 1993. 2 ~ 5
 - 3 郑重, 詹亚华, 谢继伦. 中国神农架 [M]. 武汉: 湖北科技出版社, 1997. 94 ~ 103
 - 4 Frits THM Spiëksma *et al.* Relationship between recent pollen and airborne pollen concentration [J]. *Rev. Paleobot. Palynol.* 1994, (82): 141 ~ 145
 - 5 Mervi Hjelmoors, Lars G Franzen. Implication of recent long-distance pollen transport events for the interpretation of fossil pollen records in Fennoscandia [J]. *Rev. Paleobot. Palynol.*, 1994 (82): 175 ~ 189
 - 6 Pascale Ruffaldil. Relationship between recent pollen spectra and current vegetation around the cerin peat bog (Ain, France) [J]. *Rev. Paleobot. Palynol.*, 1994 (82): 97 ~ 112
 - 7 刘会平, 谢玲娣. 神农架南坡常见花粉的 R 值研究 [J]. *华中师范大学学报*, 1998, 32(4): 495 ~ 497

A Study on the Soil Polynofloras of the South Slope of Shonnongjia, Central China

LIU Hui-ping¹ TANG Xiao-chun¹ PAN An-ding¹
SUN Dong-huai¹ WANG Kai-fa²

1 (Department of Geography, Guangzhou University, Guangzhou 510405)

2 (Department of Marine Geology, Tongji University, Shanghai 200092)

Abstract

Some samples are gained from the south slope of Shennongjia mountain and five spore - pollen zones are distinguished from the piedmont to the summit. Five main polynofloras are as follows: evergreen broadleaved forest of subtropics below 800 m a. s. l., evergreen and deciduous broadleaved mixed forest of subtropics between 800 ~ 1 400 m a. s. l., deciduous broadleaved forest of warm temperate between 1 400 ~ 1 850 m a. s. l., conifer and broadleaved mixed forest of temperate between 1 850 ~ 2 500 m a. s. l., conifer forest of cold temperate above 2 500 m a. s. l. The polynofloras reflect the basic features of the modern plantation in Shennongjia region. They are identical in the vegetation type, the number and spatial distribution of vegetation zones. They are similar in the height bounds of vegetation zones as well as component and its percentage of some plants.

Key words Shennongjia soil polynofloras spore-pollen analysis