

根据孢粉推论禄丰腊玛古猿 生活时期的自然环境

孙湘君 吴玉书

(中国科学院植物研究所) (中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

前 言

1975年,云南禄丰石灰坝煤窑中发现了腊玛古猿的牙齿。后经进一步发掘,找到了完整的腊玛古猿下颌骨,以及腊玛古猿、西瓦古猿的牙齿,并采得大量的其他动物化石。

腊玛古猿现在被认为是人科的第一个成员,是从猿到人的过渡类型,它可能代表人类祖先刚从树上下地生活的阶段,因此分析腊玛古猿生活时期的古植被、古气候是阐明古猿下地时期自然条件的重要方面之一。

为了上述目的,1978年,我们在古猿出土的剖面上系统地采集了孢粉样品,经分析发现了丰富的孢粉化石,下面仅就我们取得的资料作一个初步的总结。

参加此项工作的同志有:样品采集:潘悦容、于浅黎、伊明;样品分析:于浅黎;照像:伊明,王纯德;绘图:陈璋。

一、采样地区的地质概况

石灰坝煤窑位于禄丰县城北9公里的庙山坡南坡、西河左岸。

石灰坝一带在地质历史时期长期处于隆起剥蚀过程,产地附近出露的古老基岩,主要为前震旦纪的昆阳群,分布于西河以东,在地貌上表现为西河以东、禄丰以北的一系列低山丘陵。中生代红色地层分布于西河以西、地貌上表现为中高山。

新生代地层主要分布在昆阳群地层所组成的山丘前缘,为一套河湖—湖沼相的砂砾、砂质粘土、粘土及褐煤沉积,直接超复在昆阳群地层之上。

孢粉样品采自D剖面,位于石灰坝通往庙山坡后山的小路旁边。可见厚度6米。

自上而下依次为:

1. 灰黄色,褐黄色砂、砂质粘土,夹多层黑色粘土,厚2—3.5米。含少量脊椎动物化石。孢粉样品编号: I-2, I-3。
2. 块状褐煤,夹黑灰色薄层砂质粘土,厚0.8米。产古猿及脊椎动物化石。孢粉样品编号: II-1, II-2, II-3, II-4, II-5, II-6, II-7。
3. 黑色褐煤夹灰白色细砂层,下部为黑色褐煤,向上渐变为灰色细砂,夹多层薄层褐色砂质粘土,厚1.2—1.5米。富含古猿、脊椎动物及软体动物化石。孢粉样品编号: III-2, III-3, III-4, III-5, III-6。

山矾 (<i>Symplocos</i>)		1	1	1	2	2	5	0.5	0.5	3.5
木樨科 (<i>Oleaceae</i>)	0.5	1	1			1		1.5	1	
唇形科 (<i>Labiatae</i>)		0.5						0.5		
卫茅科 (<i>Celastraceae</i>)										
独子藤 (<i>Monocelastrum</i>)				3*	2	2*	1.5	1	2	
茜草科 (<i>Rubiaceae</i>)	0.5	1.5								
玉心花 (<i>Tarenna</i>)			5						2.7	4
鼠李科 (<i>Rhamnaceae</i>)								0.5		
鼠李 (<i>Rhamnus</i>)										
茄科 (<i>Solanaceae</i>)										
酸浆 (<i>Physalis</i>)		0.5								0.4
忍冬科 (<i>Caprifoliaceae</i>)					0.5					
禾本科 (<i>Gramineae</i>)	2			3*	3	3*	1	1	1.4	0.8
百合科 (<i>Liliaceae</i>)					0.5		1		0.7	0.4
菊科 (<i>Compositae</i>)									0.5	
睡莲科 (<i>Nymphaeaceae</i>)										
茨 (<i>Euryale ferox</i>)								0.5	0.5	0.4
棕榈科 (<i>Palmae</i>)									1.5	0.8
藜科 (<i>Chenopodiaceae</i>)	0.5									
眼子菜科 (<i>Potamogetonaceae</i>)										
眼子菜 (<i>Potamogeton</i>)	1							3		0.4
葫芦科 (<i>Cucurbitaceae</i>)										
(<i>Gymnostemma pentaphylla</i>)										
3 沟粉			1							
3 孔沟粉	1	1.8	3.5	1*	1	4*	2	1.5	1	2.1
古 3 孔粉	0.5	1.8	3.5	4*	4		7.5	1.5	1.5	2
水生藻类 (<i>Spirogyra</i>)										
不能鉴定的花粉	1	0.5			8				1	1
毛茛科 (<i>Ranunculaceae</i>)	0.5	0.5			0.5		0.5			1.5

注 * 表示花粉粒数。

4. 黑色褐煤夹灰白色细砂层, 底部为褐煤, 向上变为褐色石灰质粘土和灰白色细砂, 厚 0.6—0.7 米, 富含古猿、脊椎动物及软体动物化石。PA. 580 号禄丰腊玛古猿下颌骨产于此层。孢粉样品编号: IV-1.

5. 黑灰色粘土, 质细。含脊椎动物化石, 可见厚度 1 米。孢粉样品编号 V-1。

二、孢粉组合概貌

孢粉分析结果列于表 1 及孢粉图式上。

根据孢粉类型及其含量在剖面上下部的变化, 可以划分为三个孢粉组合。

第 I 组合, 蕨类孢子—三白草花粉占优势组合。位于剖面最下部第五层中。该组合中蕨类孢子占优势为 43%, 草本及小灌木植物花粉次之为 35%, 木本植物花粉仅占 22%。在孢子中有多种水龙骨科孢子, 如尖齿水龙骨 (*Polypodium argutum*), 水龙骨 (*P. niponicum*)、盾蕨 (*Neolepisorus ovatus*)、鳞瓦韦 (*Lepisorus oligolepidus*)、槲蕨 (*Drynaria*) 等。还有阔翅凤尾蕨 (*Pteris latealata*)、短翅凤尾蕨 (*P. brevifolia*)、白沙凤尾蕨 (*P. baksaensis*)、骨碎补 (*Davallia*) 和大量光面单缝孢。草本植物中以三白草 (*Saururus*) 花粉占优势为 20%, 还有少量伞形科花粉。木本植物中以栲属 (*Castanopsis* 7%)、旱冬瓜 (*Alnus nepalensis* 8%) 为主, 还见有苏铁 (*Cycas* 3%)、栎 (*Quercus* 2%) 及少量漆树属 (*Rhus*)、木樨科 (*Oleaceae*) 及桦属 (*Betula*) 等花粉。

第 II 组合, 杨梅—旱冬瓜占优势的孢粉组合。具于 4—2 层中。该组合是以乔木花粉占优势 (46—71%), 孢子次之 (7—30%), 草本及小灌木植物花粉最少 (8—28%)。乔木中杨梅、桤木及藤本南蛇藤 (*Monocelastrum*) 等属含量都很高。杨梅有三个种: 毛杨梅 (*Myrica esculenta*)、矮杨梅 (*M. nana*)、杨梅 (*M. rubra*)。桤木中以旱冬瓜为主 (*Alnus nepalensis*)。此外还有栲属 (*Castanopsis*)、玉心花属 (*Tarenna*)、栎 (*Quercus*)、鹅尔栎 (*Carpinus*)、榛和虎榛子 (*Corylus + Ostrya*)、化香属 (*Platycarya*)、黄杞 (*Engelhardtia*)、山核桃属 (*Carya*)、胡桃属 (*Juglans*)、枫杨属 (*Pterocarya*)、山矾属 (*Symplocos*)、榆属 (*Ulmus*)、榉属 (*Zelkova*)、楝属 (*Melia*)、九里香 (*Murraya paniculata*)、紫树属 (*Nyssa*)、鸭母树属 (*Schefflera*)、冬青属 (*Ilex*)、肖藤属 (*Calamus*)。第 I 组合中的苏铁花粉在这里没有出现。孢子在类型及数量上都较第 I 组合少, 主要有水龙骨科和骨碎补科孢子, 如耳羽假水龙骨 (*Goniophlebium subauriculatum*), 中国骨碎补 (*Davallia sinensis*) 等。草本中以伞形科为主 (1—14%), 还有桑草属 (*Fatoua*)、蓼属 (*Polygonum*)、三白草属 (*Sausurea*)、毛茛科 (*Ranunculaceae*) 及少量淡水藻类 (*Spirogyra* 水绵)。

第 III 组合, 桤木—松科花粉占优势的组合。在该剖面的顶部 (第 1 层上部) 的两块样品中的孢粉组合与前两个组合有所不同。在前两个孢粉组合中, 仅个别样品出现略多的双气囊的松科花粉, 其它样品几乎未见。而在本组合中含量可达 9—13%, 其中以松属为主, 还有少量油杉 (*Keteleeria evelyniana*)、雪松 (*Cedrus*)、铁杉 (*Tsuga*)、云杉 (*Picea*) 等。此外桤木属含量也猛增, 可达 24—43%。同时杨梅花粉却很少出现, 栲属含量也减少。除上述差异外, 该组合中孢粉的类型与含量和第 II 组合大致相同。

三、禄丰腊玛古猿生活时期的自然条件

上述三个孢粉组合,反映了腊玛古猿一千多万年前在禄丰地区生活时及其前后古植被、古气候的概貌和其发展的三个不同阶段。

第 I 组合形成时期目前还未发现古猿化石,可能代表腊玛古猿在此地生活之前的阶段。这是以三白草属花粉及多种蕨类孢子占优势的组合。三白草是多年生的草本植物,分布于日本及我国,南至吕宋岛。云南现有伯草 (*Saururus chinensis*) 一种,分布于滇缅边境,生于林中,喜湿热。在蕨类中尖齿水龙骨、阔翅凤尾蕨,现在分布滇东南或滇西南的原始林下或丛林中,白沙凤尾蕨在海南岛。此外,其他类型目前在滇中均有分布。

孢粉组合中虽然乔木植物花粉含量不高,但如此种类丰富的蕨类植物只有生长在林下才有可能,而且其中多数蕨类目前也确实分布于林中,如尖齿水龙骨、凤尾蕨、盾蕨等,生于林下,又如骨碎补和槲蕨多附生于林中的树干上或岩石上。三白草也生于林下。因而,可以推断该组合形成时期为一森林环境。

沉积时期为湿热的热带或南亚热带气候,比目前禄丰一带湿热,可能与现在滇南一带气候相似。

第 II 组合代表了古猿和许多动物在禄丰生活的时期。孢粉组合反映出沉积时期剖面附近为森林边缘的杂木林带,由常绿和落叶的乔木或灌木组成,其中以常绿乔木毛杨梅、杨梅、灌木矮杨梅为主,而落叶乔木以旱冬瓜为主,并混生枫杨、化香、胡桃、山核桃、黄杞、虎榛子、榛子、鹅尔枥、冬青、山矾等属乔木。杂木林中和水边有草地,由伞形科、蓼属、桑草、三白草等草本植物以及水龙骨等蕨类植物组成。

从藻类来看,采样地区曾有过湖沼。水中生长有淡水藻类(水绵)。水边有大量旱冬瓜分布。

分析孢粉组合可以看出,离采样地区不远的山地还有常绿栲和栎林生长。林下有矮杨梅、玉心花等组成的灌丛。树干上缠绕着南蛇藤等藤本植物,并附着骨碎补等蕨类植物。

根据产生孢粉的植物现代生态学来推断,腊玛古猿生活时期气候相当温暖。而比前一时期略干旱。目前杨梅、黄杞等都是生长在干旱坡地上的植物。除杨梅和中国骨碎补外,其它植物多见于目前滇中地区,因而估计沉积时期气温较现在禄丰地区略高,相当于滇中偏南一带的气候条件。

第 III 组合形成时期,位于剖面上部,目前还未发现古猿化石,可能代表古猿在此处生活之后的阶段。根据孢粉组合特征,在剖面附近出现了松、雪松、油杉、铁杉和云杉组成的针叶林。山坡地带仍有栲和栎林分布。曾经有古猿活动的平缓坡地上大片杨梅林消失了。旱冬瓜及其它桉木成为杂木林的唯一优势。

松科花粉的出现及杨梅、栲属花粉含量的减少,说明此时期气温有所下降。

四、与西瓦里克腊玛古猿生活环境的比较

腊玛古猿化石最早发现于印度和巴基斯坦接壤处的西瓦里克山。这里出露一套厚近

二千呎的砂、砂砾、泞泥,称为西瓦里克群。由于含有丰富的脊椎动物化石而颇享盛名。根据脊椎动物化石西瓦里克群分为三段,即下西瓦里克、中西瓦里克、上西瓦里克,时代是从中中新世一下更新世。腊玛古猿产于中西瓦里克。

关于西瓦里克沉积中的植物木材 (Ghosh & Ghosh 1958. Rawat 1964.)、叶 (Verma 1968. Pathak 1969.) 和种子 (Mathur 1974.) 有过许多报道。所发现的龙脑香木 (*Dipterocarpoxyton*), *Anisopteroxyton* 木,紫草科 (*Borraginaceae*) 都反映了沉积时期为热带环境。

Bachejce (1968)、Ghosh (1977)、Lukos (1969)、Nandi & Bandyopadhyay (1970)、Nandi (1972) 曾作过西瓦里克沉积中的孢子花粉分析。Ghosh 根据六个露头剖面的孢粉资料,将西瓦里克沉积自下而上划分为 I—IV 四个生物地层带,相当于腊玛古猿产出层位的是 III 带,含孢粉化石最丰富。其中被子植物花粉含量高,它们是长沟粉 (*Longapeitites*)、桦木粉 (*Betulaepollenites*)、山核桃粉 (*Caryapollenites*)、桃金娘粉 (*Myrtaceidites*)、山矾粉 (*Symplocospollenites*)、单孔粉 (*Monoporopollenites*)、桉木粉 (*Alnipollenites*) 等。裸子植物花粉较多,而蕨类孢子稀少。根据孢子花粉组合特征, Ghosh 讨论了西瓦里克沉积时的古气候。气候变化总的趋势为,自下西瓦里克到中西瓦里克,气候由湿润的热带和亚热带而变得较干、较凉;到上西瓦里克层形成时,孢粉类型明显减少。Ghosh 认为,这可能预示着喜马拉雅山的第四次隆起。

Lukose 也报道了中西瓦里克沉积中的孢子花粉,其成份为:水龙骨科 (*Polypodiaceae*)、凤尾蕨属 (*Pteris*)、莎草蕨属 (*Schizaea*)、海金沙属 (*Lygodium*)、杨梅科 (*Myricaceae*)、胡桃科 (*Juglandaceae*)、木兰科 (*Magnoliaceae*)、含羞草科 (*Mimosaceae*)、桑科 (*Moraceae*)、松属 (*Pinus*)、铁杉属 (*Tsuga*)、罗汉松属 (*Podocarpus*) 等。在此沉积中也含有丰富的动物化石,其时代为中新世的最末期。

综合古植物资料可以看出,西瓦里克腊玛古猿生活时期代表植物有龙脑香科、桑科、云实亚科、棕榈科、桃金娘科及木兰科,杨梅属、胡桃属、山核桃属等。山地有松、铁杉、罗汉松等针叶林分布,气候温暖,湿润。

禄丰腊玛古猿地层与西瓦里克群有一些共同的、含量较多的类型,如水龙骨科,凤尾蕨属、桦科、杨梅科和胡桃科。这反映了禄丰与西瓦里克地区在腊玛古猿生活时期自然环境有相似性。有趣的是,从孢粉组合所反映的气候变化规律看,两地大体上是一致的,即由炎热、潮湿→温暖略干→变凉的趋势。

根据孢粉资料的初步对比,禄丰含古猿化石即第 IV 段以上地层,其时代可能为中新世上部到上新世底部;而第 V 层及其以下地层可能为中中新世。

(1979年3月9日收稿)

参 考 文 献

- 吴汝康等, 1978: 人类发展史。科学出版社。
 徐庆华、陆庆五, 1979: 云南禄丰发现的腊玛古猿和西瓦古猿的下颌骨。古脊椎动物学报 17(1)1—13。
 祁国琴, 1979: 云南禄丰上新世哺乳动物群。古脊椎动物学报 17(1)14—22。
 Banetjce, D. 1968: Siwalik microflora from Punjab, India, *Rev. Paleobotan. Palynol.* 6: 171—176。
 Ghosh, A.K., 1977: Palynology of Siwaliks. in "Advance in Pollen-spore research" Vol 2: 14—19。
 Lukose, N. G. 1969: Microfossils from the Middle Siwalik of Bihar, India. *Jour. Palynol.*, 4 (2): 107—112。
 Nandi, B., & Bandyopadhyay, N.N. 1970: Preliminary observations on the microfossils and microstructures

of Siwalik lignite from Himachal Pradesh, India. *Sci. Cult.* 36: 200-242.

Nandi, B., 1972: Some observations on the microflora of Middle Siwalik sediments of Mohand (east) field, Uttar Pradesh *Proc. Semin. Palaeopalynol.*, India strat. 275-383.

PALEOENVIRONMENT DURING THE TIME OF *RAMAPITHECUS LUFENGENSIS*

Sun Xiang-jun

(*Institute of Botany, Academia Sinica*)

Wu Yu-shu

(*Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica*)

Summary

A palynological study is made from the section to show the paleoenvironment during the time of *Ramapithecus*. Three spore-pollen assemblages are recorded showing three developmental stages of the paleoenvironment during the time of *Ramapithecus*.

I. Lower spore-pollen assemblage is obtained from a black clay of the lower part of the section, where no fossil *Ramapithecus* is found. This assemblage is marked by occurrence of fern spores of *Polypodium*, *Neolepisorus* and *Pteris* etc. and pollen of *Saururus*, *Alnus*, *Quercus*, *Castanopsis*, *Rhus*, *Betula* and *Cycas*. It indicates that a warm-humid climate prevailed at that time.

II. Middle spore-pollen assemblage is discovered from the lignite, from which the fossil *Ramapithecus* is unearthed. This assemblage is predominant by *Myrica* and *Alnus*, *Myrica esculenta*, *M. rubra*, *M. nana*, *Alnus nepalensis*, *Quercus*, *Castanopsis*, *Carpinus*, *Carya*, *Engelhardtia*, *Monocelastrum*, *Tarenna*, *Symplocos*, *Melia*, *Ilex*, *Polygonum*, *Fatoua*, *Saururus*, *Calamus*, and some elements of Caryophyllaceae, Ranunculaceae, Umbelliferae and other families are recorded. The microflora shows that mixed forests were flourishing during the period of existence of *Ramapithecus*. Some meadows scattered here and there in the forests. The climate was rather warm and dry.

III. The upper spore-pollen assemblage is observed from the clay of uppermost part of the section, which is characterized by abundance of dissacate pollen mainly of *Pinus* and along with some of *Keteleeria*, *Tsuga* and *Picea*, that indicates a drop in the temperate.

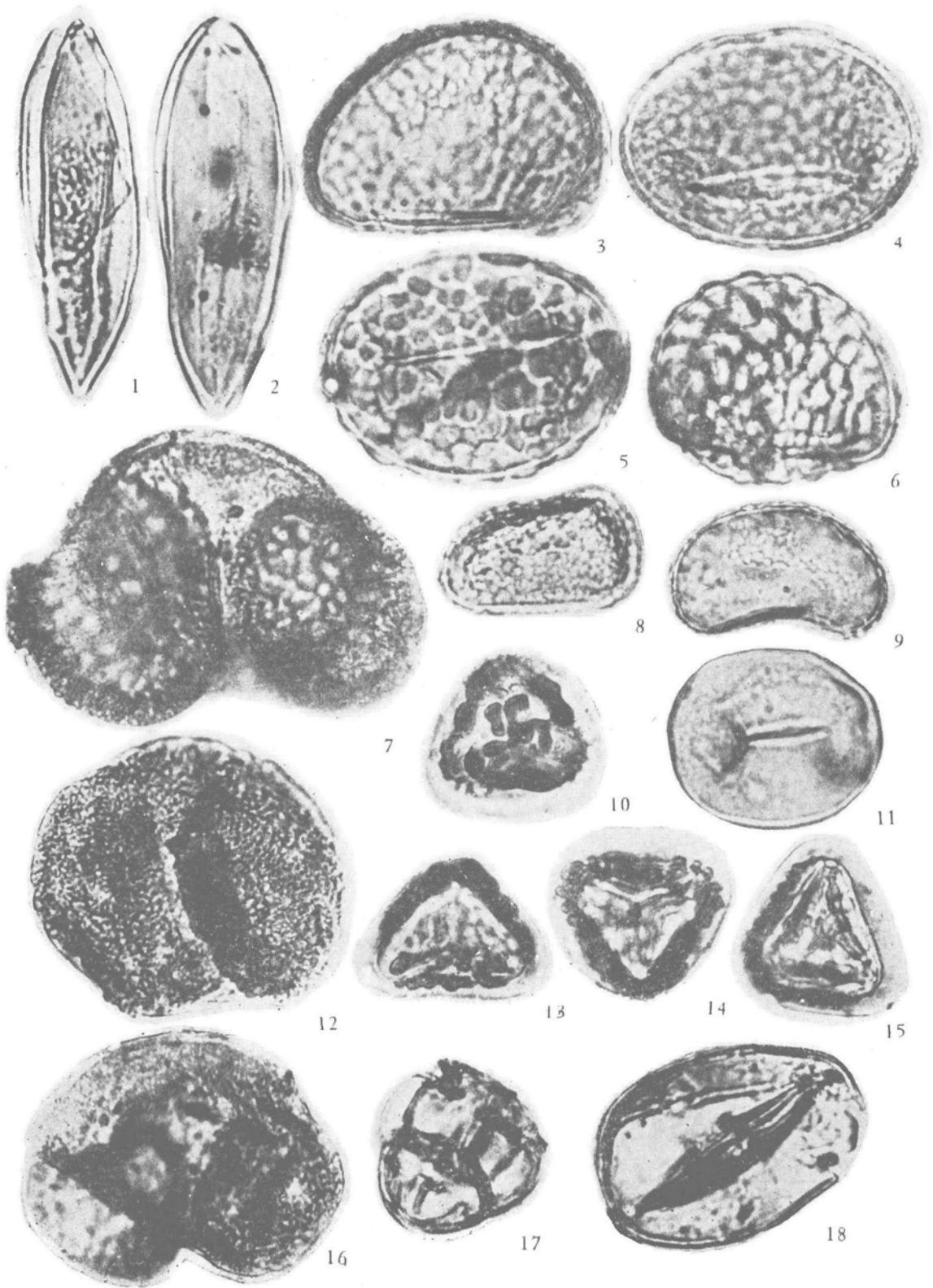
In conclusion, during the time of the *Ramapithecus*, the climate changed from warm-humid to warm-drier and then cooler-humid. The lower assemblage can be compared with lower Siwalik Group which is of middle Miocene in age. The middle and upper assemblages can be compared with the middle and upper parts of Middle Siwalik group and belong to late Miocene-early Pliocene.

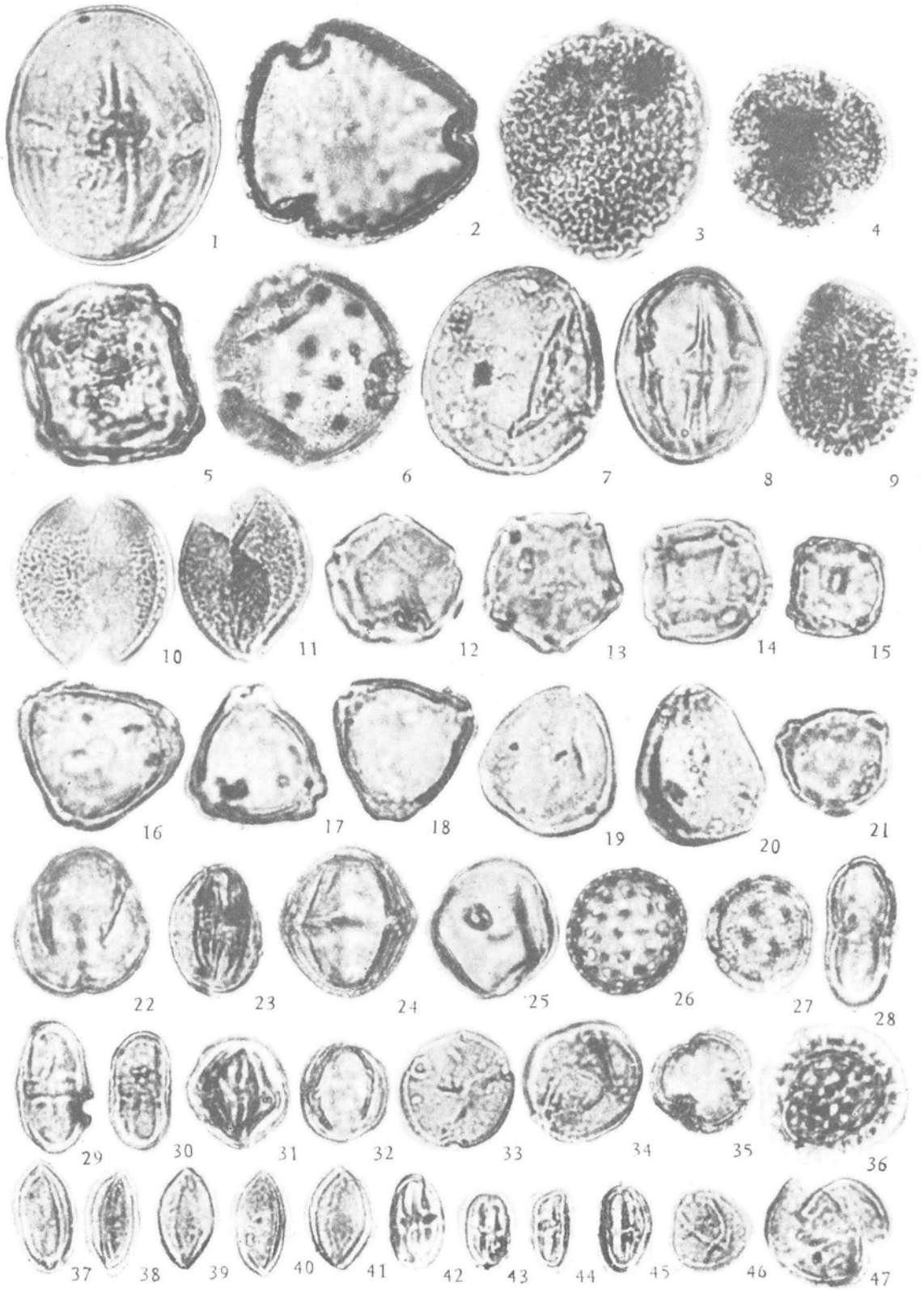
图版 I 说明

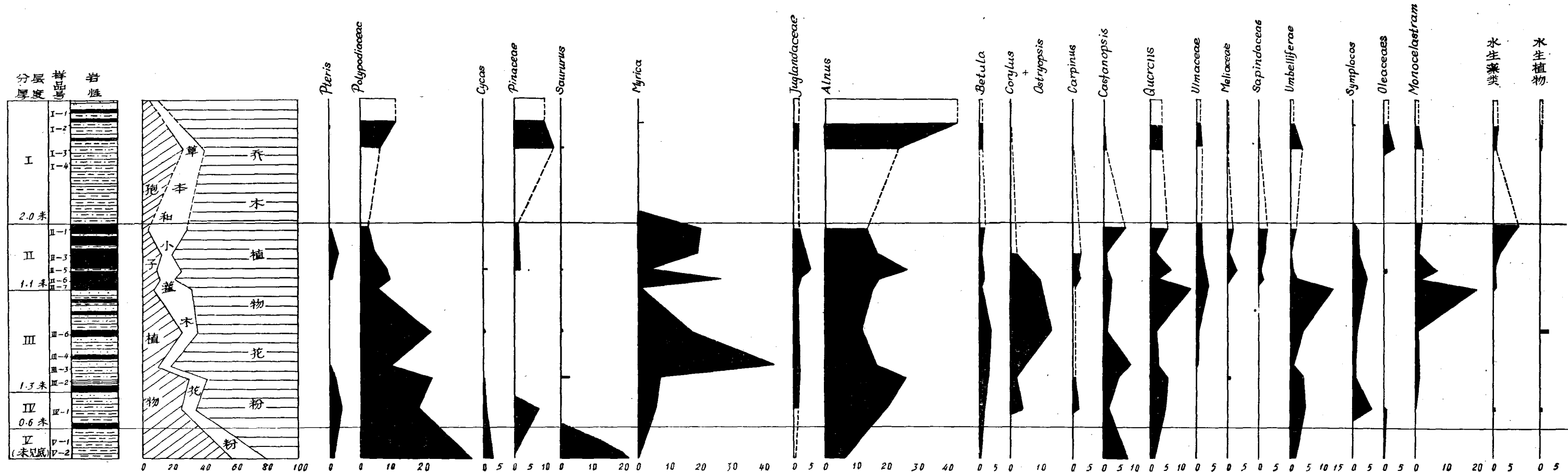
- 1, 2, 水绵 (*Spirogyra*).
 - 3, 4, 盾蕨 (*Neolepisorus ovatus*).
 - 5, 6, 9, 骨碎补属 (*Davallia*).
 - 7, 油杉 (*Keteleeria evelynina*) ($\times 500$).
 - 8, 水龙骨 (*Polypodium niponicum*).
 - 10, 短翅凤尾蕨 (*Pteris brevifolia*).
 - 11, 光面单缝孢
 - 13, 阔翅凤尾蕨 (*Pteris latealata*).
 - 14, 15, 白沙凤尾蕨 (*Pteris baksaensis*).
 - 16, 松属 (*Pinus*).
 - 17, 杜鹃花科 (*Ericaceae*).
 - 18, 九里香 (*Murraya paniculata*).
- 除图 7 外, 放大 $\times 800$

图版 II 说明

- 1, 楝属 (*Melia*).
 - 2, 紫树属 (*Nyssa*).
 - 3, 4, 木樨科 (*Oleaceae*).
 - 5, 榉属 (*Zelkova*).
 - 6, ? 翅子树属? (*Pterospermum*).
 - 7, 山核桃属 (*Carya*).
 - 8, 暂未能鉴定的被子植物花粉
 - 9, 冬青属 (*Ilex*).
 - 10, 省藤属 (*Calamus*).
 - 11, 棕榈科 (*Palmae*).
 - 12—13, 旱冬瓜 (*Alnus nepalensis*).
 - 14—15, 桤木属 (*Alnus*).
 - 16, 19, 毛杨梅 (*Myrica esculenta*).
 - 17, 18, 杨梅 (*Myrica rubra*).
 - 20, 山矾属 (*Symplocos*).
 - 21, 桦属 (*Betula*).
 - 22, 23, 栎属 (*Quercus*).
 - 24, 鸭母树属 (*Schefflera*).
 - 25, 禾本科 (*Gramineae*).
 - 26, 27, 藜科 (*Chenopodiaceae*).
 - 28—30, 伞形科 (*Umbelliferae*).
 - 31, 33, 34, 南蛇藤属 (*Monocelastrum*).
 - 32, 玉心花 (*Tarrena*).
 - 35, 蒿属 (*Artemisia*).
 - 36, 菊科 (*Compositae*).
 - 37—41, 三白草属 (*Saururus*).
 - 42—45, 栲属 (*Castanopsis*).
 - 46, 黄杞属 (*Engelhardtia*).
 - 47, 唇形科 (*Labiatae*).
- 放大倍数 $\times 800$







禄丰腊玛古猿产地剖面的孢粉图式