

孟加拉国巴拉普库利亚煤矿上 Dupi Tila 组孢粉植物群^{*}

李建国 张一勇

(中国科学院南京地质古生物研究所 南京 210008)

提要 标本采自孟加拉国北部巴拉普库利亚煤矿晚第三纪上 Dupi Tila 组, 孢粉化石组合中被子植物花粉占优势, 其次是蕨类孢子, 裸子植物花粉较少且类型单调; 被子植物花粉中棕榈科花粉特别繁盛, 草本植物花粉含量比较丰富, 主要是禾本科和蓼科花粉。通过与现代植物亲缘关系的对比, 推断当时该区主要生长有木本棕榈科、蕨类植物及草本被子植物。植被反映当时气候炎热、降水量充沛, 可能是一种热带森林沼泽环境。该孢粉组合与印度 Assam 盆地和 Siwalik 盆地相应地层所产孢粉组合可以对比, 时代为晚中新世至上新世。综合分析表明, 晚中新世至上新世孟加拉国北部地势较平坦, 与印度北部 Siwalik 盆地可能已有较大的地势差异。

关键词 孢粉植物群 晚第三纪 上 Dupi Tila 组 孟加拉国

1 引言

孟加拉国位于印度次大陆东部, 喜马拉雅山南侧。特殊的地理位置使其植物孢粉研究具有非常重要的意义, 但遗憾的是有关的研究报道非常稀少, 尤其是晚第三纪方面的资料更为缺乏。这些资料的欠缺使我们无法了解该地区孢粉植物群的演变情况, 因而不能全面、正确地认识和研究青藏高原隆升及西南季风的形成等重大事件。这次我们从该国北部的巴拉普库利亚煤矿晚第三纪 Dupi Tila 群上 Dupi Tila 组(Upper Dupi Tila Formation, 下文简称 UDT 组)样品中分析得到了较丰富的孢粉化石, 从而得以一窥该区晚第三纪中晚期的植被及气候等面貌。

巴拉普库利亚煤矿(以下简称巴矿)位于孟加拉国北部恒河-贾姆拉河三角洲, 印孟边界附近。矿区地理坐标为北纬 25°31'—25°34', 东经 88°57'—88°59'。矿区地层主要为古生代冈瓦纳群和晚第三纪 UDT 组和 LDT 组(Lower Dupi Tila Formation)。其中 UDT 组在全矿区分布广泛, LDT 组则较局限(刘延哲, 1996)。刘延哲等(1998)研究了矿区晚古

生代冈瓦纳群孢粉化石, 本文研究材料与其同时采集, 都系江苏煤田地质三队在孟加拉国巴矿进行勘探时采取的岩芯样品。我们曾于 1994 年底应其要求提供了 UDT 组孢粉化石名单及地质时代意见(刘延哲, 1996)。本文在此基础上做进一步的研究。

2 材料及方法

本文研究样品采自矿区 CSE-6 钻孔, 该孔未发育 LDT 组, UDT 组与下伏冈瓦纳群直接呈不整合接触。UDT 组岩性主要为棕黄色、灰白色中、粗砂岩, 夹灰-灰绿色粘土、砂质粘土。共采集分析了 6 块样品(样品号: SP-3—SP-8)(插图 1), 样品在实验室采用氢氟酸分析法处理。

3 结果

6 块样品中仅一块样品分析得到了丰富的孢粉化石(样品号: SP-4, 深度: 52.30m), 共统计鉴定孢子和花粉化石 320 粒, 孢粉组合的组成见表 I。

孢粉组合特征是: 被子植物花粉占优势, 约

收稿日期: 1999-08-04

^{*}国家基础研究项目(G1998040800)、中国科学院重大项目(KZ951-A1-204, KZ95T06)资助
(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

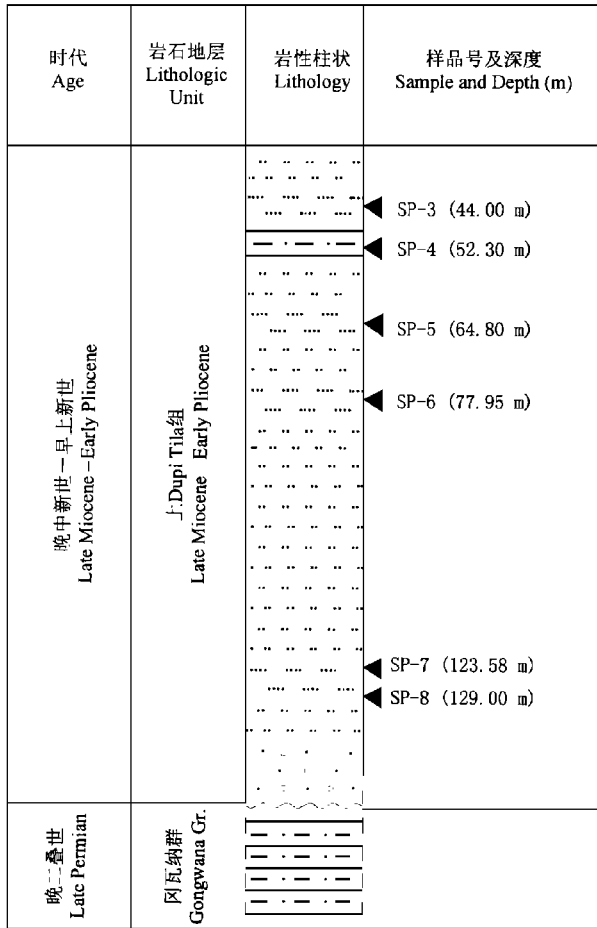


插图 1 CSE-6 孔岩性柱状及采样点

Lithological section of CSE-6 borehole and sampling position

47.5%，其中又以棕榈科花粉特别繁荣；蕨类孢子次之，约 40.0%；裸子植物花粉较少，类型单调，仅见松及杉科或南洋杉科花粉，约占组合的 12.5%；草本被子植物花粉有一定含量，包括禾本科、蓼科、菊科、香蒲科等花粉，其中前两者含量较高，分别达 3.6%和 6.6%。

4 讨论

根据孢粉组合，当时该地区生长着茂盛的棕榈科植物，以及丰富的蕨类植物及草本被子植物。现代棕榈科以及莎草蕨 (*Schizaea*) 等植物主要分布于热带地区，弗氏粉 (*Florschuetzia*) 在地史上主要分布于热带地区，与之可能有亲缘关系的现代海桑 (*Sonneratia*) 生长于热带海岸环境，水蕨 (*Ceratopteris*) 也是热带及南亚热带分布的分子，它们都

喜暖热湿润的气候。同时，水生草本被子植物香蒲 (*Typha*) 的存在可指示区内可能有河流或贮水洼地存在。此外，某些可能与淡水藻类有关的孢型 (图版 I, 图 1—5) 大量存在，也说明有水体环境。综上所述，UDT 组孢粉组合反映了当时是一种气候炎热、降水量较充沛的热带环境。

当前组合中草本被子植物有一定的分异度和丰度，其中以蓼属、禾本科花粉含量比较突出。深海钻探计划 (DSDP) 和大洋钻探计划 (ODP) 近年的研究成果表明，草本被子植物花粉 (主要是蓼属、禾本科、藜科和菊科) 在晚第三纪地层中的丰度变化与气候

表 I 孢粉组合组成及其与现代植物亲缘关系

Percentages of recorded palynofossils and their possible botanical affinities

化石名称 Palynofossils	含量 Percentage	现代可比分类群 Comparable living taxa
Pteridophytes		
<i>Polypodiaceasporites</i>	21.2%	Polypodiaceae
<i>Polypodiisporites</i>	1.2%	Polypodiaceae
<i>Polypodiaceoisporites</i>	1.8%	Pteridaceae
<i>Cyclophorusisporites</i> sp.	+	<i>Pyrossia</i> (Polypodiaceae)
<i>Lycopodiumsporites</i>	3.0%	Lycopodiaceae
<i>Schizaeisporites</i>	3.3%	<i>Schizaea</i> (Schizaeaceae)
<i>Crassoretiriletes</i> cf. <i>vanraadshooveni</i>	1.8%	<i>Lygodium microphyllum</i> (Lygodiaceae)
<i>Leotiriletes</i>	+	<i>Lygodium</i> (Lygodiaceae)
<i>Magnastriatites</i>	4.8%	<i>Ceratopteris</i> (Parkeriaceae)
<i>Osmundacidites</i>	1.8%	<i>Osmunda</i> (Osmundaceae)
Gymnosperms		
<i>Pinuspollenites</i>	1.6%	Pinaceae
<i>Psophosphaera</i>	10.9%	Uncertain
Angiosperms		
<i>Palmidites</i>	17.4%	<i>Arecastrum</i> (Palmae)
<i>Sabalpollenites</i>	2.4%	<i>Sabal</i> (Palmae)
<i>Dicolpopollis</i>	5.1%	<i>Calamus</i> (Palmae)
<i>Monosulcites</i> sp. A	2.4%	<i>Magnolia?</i> (Magnoliaceae)
<i>M.</i> sp. B	1.6%	Palmae
<i>Lonicrapollis</i>	1.8%	Caprifoliaceae
<i>Florschuetzia</i>	+	<i>Sonneratia</i> (Sonneratiaceae)
<i>Ilexpollenites</i>	1.2%	<i>Ilex</i> (Aquifoliaceae)
<i>Retitricolporopollenites</i>	1.8%	Uncertain
<i>Tricolpites</i>	+	Uncertain
<i>Typha</i>	2.4%	Typhaceae
<i>Tubulifloridites</i>	+	Asteraceae
<i>Graminidites</i>	3.6%	Graminae
<i>Persicarioipollis</i>	6.6%	<i>Polygonum</i> (Polygonaceae)

的冷暖变化有比较密切的联系。即,通常一次降温事件会导致地质记录中草本被子植物花粉含量上的增长(Heusser, 1992)。最显著的一次影响是中中新世末的大规模降温事件,在太平洋沿岸的中国东部、日本南部等中纬度地区都可见晚中新世蓼属、禾本科、藜科及菊科等草本被子植物花粉含量上的显著增长,并常常成为组合中的优势分子(宋之琛等, 1985;关学婷等, 1989;郑亚惠等, 1981; Yamanoi, 1989; Wang and Yamanoi, 1996)。当然,这种记录在热带、南亚热带地区可能稍难识别,因为降温事件在两极最甚,而向赤道则会逐渐减弱(金性春等, 1995)。因此,草本植物花粉的分异度和丰度可能比较低,不能形成草本优势组合,如中国南海陆架地区(中华人民共和国石油勘探公司南海分公司等, 1981;张一勇, 1981)。但是对于大的降温事件,热带地区仍然可能有较强的波及,因此通过仔细观察,还是会较清楚地发现这些事件,最新的例子是中国海南岛近海某井晚第三纪的研究(李建国、张一勇, 1998)。另一方面,蓼属、禾本科及菊科花粉在植物演化上都比较高,在地质记录中出现时间都比较晚。在中纬度地区,蓼属和禾本科通常在中中新世以前仅能个别见到,中中新世以后才会较常见,晚中新世或早上新世呈现繁盛;而在南方热带-亚热带地区,通常在晚中新世甚至上新世起才较常见,如中国南海陆架地区(中华人民共和国石油勘探公司南海分公司等, 1981;张一勇, 1981),印度中北部地区的情况也大致如此(下述)。当前组合中草本被子植物花粉的分异度和丰度尚未至繁盛水平,但已经非常突出,因此本组合的时代不会早于晚中新世。同时,由于组合中的 *Magnastriatites* 和 *Crassoretitrites* 等分子主要分布于渐新世至早上新世的地层,在更新的地层中一般较少或偶见。因此,本组合的时代不大可能晚于上新世,即可能为晚中新世至上新世。

晚第三纪孟加拉国及其邻近的印度东北地区主要发育三个沉积盆地,它们是最北面喜马拉雅带的希瓦利克盆地(Siwalik Basin)、东北部的阿萨姆盆地(Assam Basin)和南面的孟加拉湾盆地(Bengal Basin)。巴矿在地层区划上位于阿萨姆盆地西南部。在上阿萨姆地区(Upper Assam)与 Dupi Tila 群相当的地层被称作 Namsang 组(Namsang Formation)。其下与 Tipam 群 Girujan 组粘土岩(Girujan Formation, or Girujan Clay)不整合接触(Singh, 1978; Singh and Saxena, 1984; Kar *et al.*, 1994; Saxena and Tripathi, 1982; Singh, Khanna and Sah,

1973)。Singh 和 Saxena (1984)报道了上阿萨姆地区一口钻井(Jorajan Well-3) Namsang 组和 Dheki-ajuli 组(与 UDT 组相当)的孢粉组合。其中化石非常贫乏,仅见一些拟落叶松粉和水蕨,不能与巴矿 UDT 组进行深入对比。Kar 等(1994)研究了上阿萨姆地区 6 口钻井新生代孢粉学,其中 Girujan 组上部和 Namsang 组的孢粉组合主要特征是:以蕨类为主,被子植物和裸子植物较少,水蕨含量突出,可达 20%—30%,粗网孢常见,棕榈科花粉少量,草本被子植物花粉菊科、禾本科少量。该植物群面貌与本 UDT 组所产总体上比较相似,只是水蕨含量稍高,棕榈科含量较低,可能是上阿萨姆地区距海岸线较远的缘故。

孟加拉湾盆地晚新生代孢粉地层的研究比较缺乏,仅知 Marthur 和 Chopra (1987)报道描述了一些孢粉化石。其孢粉组合 PY-2—PY-5 带产有一定草本被子植物菊科、禾本科、柳叶菜和杏菜等,另外还有棕榈科、海桑科、木棉等,与本文组合面貌接近,但反映了一种热带海岸气候。

对希瓦利克盆地晚第三纪沉积 Siwalik 群(Siwalik Group)孢粉化石的研究比较详细,下面将对该地区与希瓦利克盆地作一简单的对比。

Siwalik 群可分为上、中、下三段,有关其孢粉组合的报道很多,综合论述的文献也比较多,具代表性的主要有: Ghosh (1977)、Saxena 和 Singh (1982)、Singh (1982)、Singh, Khanna 和 Sah (1973)、Singh 和 Saxena (1980)、Sarkar (1990)、Sarkar, Bhattacharya 和 Singh (1994)等。综合上述研究成果, Siwalik 群各段孢粉组合区别特征明显,中段和下段孢粉化石丰富,下段孢粉组合以蕨类孢子繁盛和棕榈科花粉(*Palmaepollenites*, *Sabalpollenites*)常见为特征,同时产有壳斗科花粉(*Cupuliferoidaepollenites*, *Quercoidites*),少量禾本科花粉,而裸子植物花粉无或极少;中段(顶部除外)孢粉组合以裸子植物两气囊类花粉的大量增长为特征,同时棕榈科花粉和水蕨偶然可见乃至完全消失,常见较丰富的桤木(*Alnus*)和桦树(*Betula*),蕨类孢子含量有所降低;中段顶部和上段多数地区化石贫乏,但根据 Saxena 和 Singh (1982)、Singh 和 Saxena (1980)以及 Sarkar, Bhattacharya 和 Singh (1994)等的研究,其面貌为:裸子植物花粉繁盛,禾本科花粉含量较高(6%—10%),其他主要分子还有桤木、桦、棕榈科、木兰科、南洋杉科(或杉科)、菊科、水蕨、莎草蕨、水龙骨科等。概括起来, Siwalik 群孢粉植物群显示了如下一

些特征和记录了气温有所降低的演变历程:(1)总体上,棕榈科花粉含量由下部向上大大减少,在中段甚至消失,而且下段组合中还产有丰富的壳斗科常绿植物花粉;(2)草本被子植物花粉在中段和下段少见,而在上段有较多产出;(3)蕨类含量降低与裸子植物两气囊类花粉含量由下向上表现为递增;(4)桉木和桦的出现和增长也可以反映山地抬升或气温相对变凉。因此,Siwalik 群上、中、下三段的时代很可能下部为早中新世—中中新世早期,中段为中中新世,上段为晚中新世—上新世。

本文之 UDT 组孢粉组合与 Siwalik 群上部组合(以 Saxena and Singh, 1982, 报道之 Pinjor 组孢粉组合为代表)非常相似,但有一定的差异:(1)本组合棕榈科花粉含量较高;(2)本组合中两气囊类花粉非常贫乏;(3)本组合中没有桉木和桦产出。

这些差异可以很好地说明青藏高原抬升的地区差异性,Siwalik 群上部产有丰富的桦、桉木和松科两气囊花粉,说明沉积盆地当时地势已经较高,周围可能已有较高的山峰存在。因为桦、桉木和松科针叶树等在热带地区主要生长于山地,如在现在的喜马拉雅山南坡,桦林主要分布于海拔 3 500—4 100 m,松林主要生长于海拔 2 000—3 500 m(中国科学院青藏高原综合科学考察队,1988)。Siwalik 群分布于喜马拉雅山麓地区(Himalayan foothills),属亚喜马拉雅带(sub-Himalaya range),距中央隆升带非常近,在晚第三纪抬升比较快速,晚中新世至上新世地势已达一定高度,上第三系属山间盆地沉积。而巴矿所处地区靠近孟加拉湾,距中央隆升带较远,没有显著的抬升作用,可能一直是低山或近海平原环境。以致现今孟加拉国及印度 Bihar 一带仍为低地平原地貌,其现生植被是低地热带雨林,与本文晚中新世至上新世植被并无大的差异。由此看来,晚中新世至上新世孟加拉国北部与印度北部 Siwalik 盆地可能已经有较大的地势差异。

本文样品承中科院南京地质古生物研究所何翠玲女士分析,文章承刘耕武和王伟铭同志修改,何承全同志也对文章提出意见,作者在此向他们致以深深感谢。最后,作者还要特别感谢周志炎院士为本文提供了有关资料。

参 考 文 献

中国科学院青藏高原综合科学考察队,1988. 西藏植被. 北京:科

- 学出版社. 1—589
- 中华人民共和国石油勘探公司南海分公司,中华人民共和国地质勘探公司广州分公司,中国科学院南京地质古生物研究所等,1981. 南海北部大陆架第三纪古生物图册. 广州:广东科技出版社. 1—274
- 关学婷,范慧萍,宋之琛,郑亚惠,1989. 渤海海域晚新生代孢粉学研究. 南京:南京大学出版社. 1—152
- 刘延哲,1996. 孟加拉国巴拉普库利亚含煤地层. 煤田地质与勘探, 24(5): 9—11
- 刘延哲,卢礼昌,丁致中,1998. 孟加拉国巴拉普库利亚煤早二叠世孢粉组合的初步研究. 古生物学报, 37(1): 1—21
- 李建国,张一勇,1998. 海南岛东部近海晚第三纪孢粉植物群. 微体古生物学报, 15(3): 323—330
- 宋之琛,关学婷,李增瑞等,1985. 东海陆架盆地龙井构造带新生代孢粉学的研究. 合肥:安徽科学技术出版社. 1—209
- 张一勇,1981. 雷州半岛第三纪孢粉. 古生物学报, 20(5): 449—458
- 金性春,周祖翼,汪品先,1995. 大洋钻探与中国地球科学. 上海:同济大学出版社. 1—349
- 郑亚惠,周山富,刘祥琪等,1981. 苏北和南黄海盆地晚第三纪孢粉. 中国科学院南京地质古生物研究所丛刊, 3: 29—90
- Ghosh A K, 1977. Palynology of the Siwaliks. Advances in Pollen-Spore Research, II: 14—19
- Heusser L E, 1992. Stratigraphic and paleoenvironmental implications of Neogene palynology of ODP sites 794, and 797 in the Sea of Japan. In: Tsuchi R, et al. (eds.). Pacific Neogene Environment, Evolution, and Events. Univ. Tokyo Pr., 3—14
- Mathur Y K, Chopra A S, 1987. Palynofossils from the Cenozoic subsurface sediments of the Bengal Basin, India. Geoscience Journal, 8 (1, 2): 109—152
- Kar R K, Handique G K, Kalita C K, et al., 1994. Palynostratigraphical studies on subsurface Tertiary sediments in Upper Assam Basin, India. Palaeobotanist, 42 (2): 183—198
- Sarkar S, 1990. Siwalik pollen succession from Surai Khola of western Nepal and its reflection on palaeoecology. Palaeobotanist, 38: 319—324
- Sarkar S, Bhattacharya Ananta P, Singh H P, 1994. Palynology of Middle Siwalik sediments (Late Miocene) from Bagh Rao, Uttar Pradesh. Palaeobotanist, 42 (2): 199—209
- Saxena R K, Singh H P, 1982. Palynology of the Pinjor Formation (Upper Siwalik) exposed near Chandigarh, India. Palaeobotanist, 30 (3): 325—339
- Saxena R K, Tripathi S K M, 1982. Lithostratigraphy of the Tertiary sediments exposed along Jowai-Badarpur Road in Jaintia Hills (Meghalaya) and Cachar (Assam). Palaeobotanist, 30 (1): 34—42
- Singh H P, 1978. Palynology in stratigraphy with special reference to the Assam Tertiaries. Advances in Pollen-Spore Research, IV: 74—82
- Singh H P, 1982. Tertiary palynology of the Himalaya—a review. Palaeobotanist, 30 (3): 268—278
- Singh H P, Khanna A K, Sah S C D, 1973. Problems and prospects

of Tertiary palynology in northern India. Bull. Ind. Geol. Assoc., 6 (1): 71-77

Singh H P, Saxena R K, 1980. Upper Siwalik palynoflora from Gagret-Bharwain Road section, Himachal Pradesh. Geophytology, 10 (2): 278-279

Singh H P, Saxena R K, 1984. Palynology of the Neogene sediments of Jorajan Well-3, Upper Assam. Evolutionary Botany and Biostrati-

graphy. A. K. Ghosh Commemorative Volume: 613-633

Wang W, Yamanoi T, 1996. New data on Miocene pollen floras of the Oga Peninsula, northeast Honshu of Japan, with comparison to those of northern China. Japan J. Palynol., 42 (1): 1-13

Yamanoi T, 1989. Neogene palynological zones and events in Japan. In: Liu Gengwu, et al. (ed.). Proceeding of International Symposium on Pacific Continental and Marine Events. Nanjing: Nanjing Univ. Pr. 83-90

A NEOGENE PALYNOFLORA FROM THE UPPER DUPI TILA (UDT) FORMATION IN BARAPUKULIA COALMINE, BANGLADESH

LI Jian-Guo and ZHANG Yi-Yong

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008)

Key words Palynoflora, Neogene, Upper Dupi Tila Formation, Bangladesh

Summary

A newly found palynoflora in one of the 6 samples collected from UDT Formation of the borehole, CSE-6, in Barapukulia Coal Mine, southwestern Assam Basin (Text-fig. 1) contains pollen mainly of Polypodiaceae, Parkeriaceae, Schizaeaceae, Araucareaceae, Palmae, Polygonaceae and Graminae (Table I). The composition of the palynological assemblage indicates a tropical forest, reflecting a swamp environment with abundant rainfall.

The present palyno-assemblage is characterized by having few gymnospermous pollen, predominant palm pollen and some herbaceous angiospermous pollen. It has been found that quantitative changes of herbaceous angiospermous pollen are related to the fluctuations of palaeotemperature. For example, a sudden drop in palaeotemperature would cause noticeable increasing of herbaceous angiospermous pollen (*Graminidites*, *Persicarioipollis*, *Chenopodipollis* and Asteraceae in general) in a given assemblage. It might be difficult to recognize such increasing in tropical areas since temperature gradient would be weakened from the poles to the equator. Major events, such as the temperature-falling one at the end of Middle Miocene, however, may be still strong enough to be observed in tropical areas, such as a good example known from the Neogene near Hainan Island. On the other hand, *Graminidites*, *Persicarioipollis* and Asteraceae pollen are advanced angiospermous representatives and appeared relatively late in the geological past. Generally they are not common until Late Miocene or even Pliocene in tropical and subtropical areas. In the present assemblage,

herbaceous angiospermous elements, including *Graminidites*, *Persicarioipollis*, *Typha* and *Tubulifloridites*, especially the former two (3.6% and 6.6% respectively) are common. In the same time, *Magnastriatites* and *Crassoretiriletes* are usually rarely present after Pliocene. Therefore, it seems appropriate to date this assemblage as Late Miocene to Pliocene.

The present assemblage is basically similar to that from the upper part of the Girujan Clay and the Namsang Formation in Upper Assam. But the assemblage from the latter, which was reported by Kar *et al.* (1994), has a comparatively higher percentage of *Magnastriatites* and a little lower occurrence of Palmae pollen. This may be due to the fact that the Upper Assam was farther away from the sea than Barapukulia coalfield. The assemblage is also comparable to the palyno-assemblage zones PY2-5 in the Bengal Basin as proposed by Mathur and Chopra (1987).

A comparison with the palyno-assemblages from the Upper Siwalik Group of Siwalik Basin shows that the present assemblage differs in the following respects:

1. Palm pollen is higher in percentage;
2. Bisaccate pollen is rarely found;
3. Neither *Alnus* nor *Betula* presents.

These differences are suggested to be resulted from the different geographic positions of these two areas. The Barapukulia coalfield is farther from the central uplift belt of Himalaya than the Siwalik Basin. Thus the latter had already been much higher than the former during Late Miocene to Pliocene. There might have existed high mountains during Pliocene around the Siwalik Basin.

照相号: SP40804。

图版说明

所有照相标本均保存于中国科学院南京地质古生物研究所孢粉室,除特别说明者,化石均放大 800 倍。

图版 I

1—4. Indefinite

照相号: 1.SP40206; 2.SP41009; 3.SP40127; 4.SP40108。

5. *Concentricystes tenellus* Jiabao, 1978

照相号: SP40110。

6. *Osmundacidites* cf. *primarius* (Wolf) Sun et Li, 1981

照相号: SP40803。

7. *Cyclophorusporites* sp.

照相号: SP40805。

8. *Crassoretitriletes* cf. *vanraadshooveni* Germeraad, Hopping et Muller, 1968

×600, 照相号: SP40206。

9. *Magnastriatites howardi* Germeraad, Hopping et Muller, 1968

×600, 照相号: SP40112。

10. *Polypodiaceasporites haardi* (Pot. et Ven.) Thiergart, 1938

照相号: SP41005。

11. *Polypodiisporites afavus* (Krutzsch) Sun et Li, 1981

照相号: SP40216。

12, 13. *Lycopodiumsporites* sp.

照相号: 12.SP40215, 13.SP40420。

14. *Polypodiaceoisporites gracillimus* Nagy, 1963

照相号: SP40120。

15. *Leotriletes* sp.

照相号: SP40130。

16. *Schizaeoisporites phaseolus* Delcourt et Sprumont, 1953

照相号: SP40122。

17. *Pinuspollenites* sp.

图版 II

1. *Psophosphaera* sp.

×600, 照相号: SP41002。

2. *Psophosphaera* cf. *pseudotsugoides* Krutzsch, 1971

×600, 照相号: SP40102。

3—5. *Palmidites maximus* ex Couper, 1953

照相号: 3.SP40407; 4.SP41004; 5.SP41001。

6—8. *Palmidites* cf. *maximus* ex Couper, 1953

照相号: 6.SP40107; 7.SP40121; 8.SP40415。

9. *Monosulcites* sp. B (Palmae)

照相号: SP41010。

10—12. *Monosulcites* sp. A (cf. *Magnolia*)

照相号: 10.SP40706; 11.SP40114; 12.SP40106。

13, 14. *Sabalpollenites minor* Kedves, 1968

照相号: 13.SP40409; 14.SP40413。

15—17. *Dicolpopollis kockelii* Pflanzl, 1956

照相号: 15.SP40412; 16.SP40411; 17.SP41006。

18. *Pescarioipollis meuseli* Krutzsch, 1962

照相号: SP40604。

19. *Pescarioipollis* sp.

照相号: SP40124。

20. *Florschuetzia semilobata* Germeraad, Hopping et Muller, 1968

照相号: SP40406。

21. *Graminidites* sp.

照相号: SP40118。

22. *Tubulifloridites* sp.

照相号: SP40217。

23. *Tricolporopollenites* sp.

照相号: SP40136。

24, 25. *Lonicerapollis gallwitzii* Krutzsch, 1962

照相号: 24.SP40602; 25.SP40132。

