

## 苏北早第三纪有孔虫

何 炎

(中国科学院南京地质古生物研究所)

近几年来,见到不少有关苏北早第三纪地层中发现有孔虫的报道,有图影的只有金湖凹陷阜宁群阜四段的 *Discorbis?* sp. (严钦尚等, 1979) 及丰县早第三纪晚期的 *Spiroloculina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Protelphidium fengxianense* Li et Xu (李淑鸾、徐宝政, 1983)。

笔者在六十年代曾得到泰县东芦庄某钻孔中早第三纪有孔虫样品,因材料较少,未曾研究。其后留意收集这方面的材料,相继发现了仪征大仪集、淮安钦工的两口钻孔中的早第三纪有孔虫。由于这一时期有孔虫资料的重要意义受到许多地质工作者的关注,为避免一些不确切的引用,特将以上三口钻孔样品研究报道,以供参考。承本所微体分析室处理标本,杨恒

仁转送部分标本,毛继良、姜庆玲摄制化石图片,朱晓星清绘图件,特此致谢。

## 一、化石产地及层位

泰县东芦庄钻孔 此孔为原地质部第六普查大队所钻,位于苏北盆地溱潼凹陷内。含有孔虫层位为阜宁群二段,在棕红色粉砂质泥岩中含有 *Discorbis inornatus* Cole, *D. cf. ocalana* Cushman, *Rosalina sphaeruligera* (Schwager), *R. sp.*

阜宁群时代为早第三纪古新世至始新世,标准剖面为阜宁的钻孔剖面。这一地层后来发现分布于苏北及苏南广大地区以及相邻的安徽北部。其中所产微体化石以介形类为主,属种丰富,大部为陆相第三系常见属种。阜宁群由下至上分为阜一组至阜四组等四个组。

此处所产有孔虫 *Discorbis inornatus* 原产于美国佛罗里达中始新统;*Discorbis ocalana* 曾产于美国佛罗里达上始新统。*Rosalina sphaeruligera* 产于埃及始新统及印度下始新统。这些化石石化较深,保存较差。以上种属均不能早于早第三纪。与有孔虫同层产出的介形类未发现有时代意义的种类。

仪征大仪集钻孔 这一钻孔的阜宁群四段中获得有孔虫 *Protelphidium?* sp., *Discorbis* sp. *Nonion sorachiense* Asano。此处标本尚未石化,壳壁薄,稍有破损。其中的 *Nonion sorachiense* 是日本北海道上始新统的常见种。

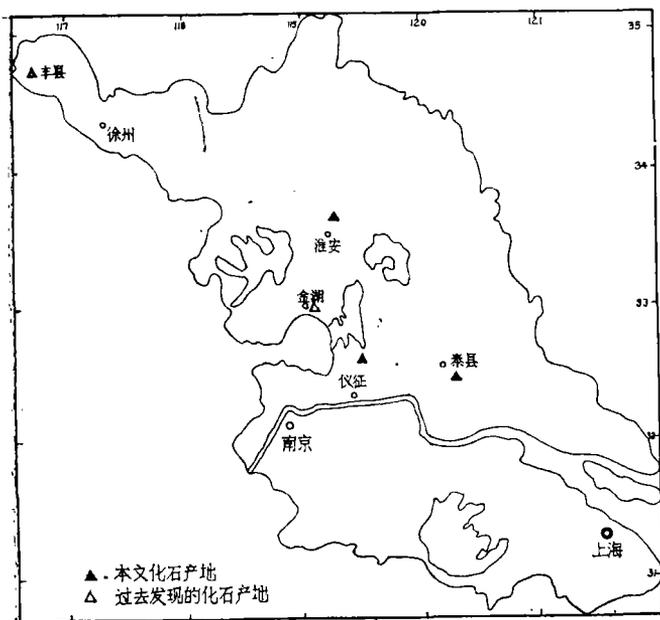


插图 1 江苏早第三纪有孔虫产地分布图

淮安钦工钻孔 此孔是江苏煤田地质勘探队所钻,在阜宁群二段中有两层有孔虫,相距12.5M。上层产 *Nonion* sp., *Protelphidium* sp. 下层产 *Discorbis alabamensis* Cushman, *Rosalina mauricensis* (Howe et Roberts), *Protelphidium hofkeri* Haynes, *Nonion sorachiensis* Asano。化石尚未石化,壳壁薄,易于破碎,部分有变异的畸形壳体。下层化石数量极多,以 *Protelphidium hofkeri* 占优势。这一种曾见于英国古新统,印度安德拉邦下始新统。*Discorbis alabamensis* 产于美国阿拉巴马上始新统。*Rosalina mauricensis* 原产于美国路易西安那始新统。以上诸种显示了始新世的面貌。

## 二、地层时代讨论

阜宁群地层以泥岩、粉砂岩、细砂岩等为主,在阜二组及阜四组中夹有鲕状灰岩、泥灰岩

等碳酸盐类。其时代,据侯祐堂等划分为阜一组古新统,阜二组至阜四组为始新统。夏树芳等将阜宁群阜二组至阜四组均归属于古新统。由此,李钟模等将同一地层置于不同的时代,他引用的古新世鱼类即是出自阜宁群二组及四组,而将阜宁群其他化石置于始新世。根据有孔虫记录, *Discorbis* 出现于始新世之后,在始新世出现的种类极多,本文所述的几个种也是见于始新统的。*Nonion*, *Protelphidium* 两属的确切记录是始于古新世。*Rosalina* 是从白垩纪开始出现,但如上所述,我们这里所见的后三个属的种都是始新世的种。根据有孔虫及其他化石的综合意见,将阜宁群二组至四组置于始新统是较合适的。

除本文发现的阜二组及阜四组有孔虫外,严钦尚等在金湖的阜四组也发现 *Discorbis?* sp. 李淑鸾等采自丰县的有孔虫虽未确切划分地层组,但据其中的介形类新单角介来看,这一动物群应相当于阜宁群阜四组。

根据目前苏北早第三纪有孔虫的地层分布,可归之于左图,其时代均为始新世。

## 三、阜宁群的其他生物化石及其环境意义

阜宁群中已发现介形类约 60 种,主要生活于淡水中,但在阜四组中出现滨海、浅海相介形类新单角介(*Neomonoceratina*),且分布较广(侯祐堂等 1982)。江苏西部地区阜宁群二组多处产有多毛纲龙介类栖管化石(俞昌民、王惠基, 1981)。龙介类现代分布于海洋沿岸潮间带及潮下带,这一类化石分布于阜二组中,说明当时曾有海水的进入。在阜二组中还有藻叠层石(唐天福等, 1979)。藻叠层石被认为是泻湖、潮前带、潮后带、咸湖的产物。阜宁群二至三组产有腹足类二十

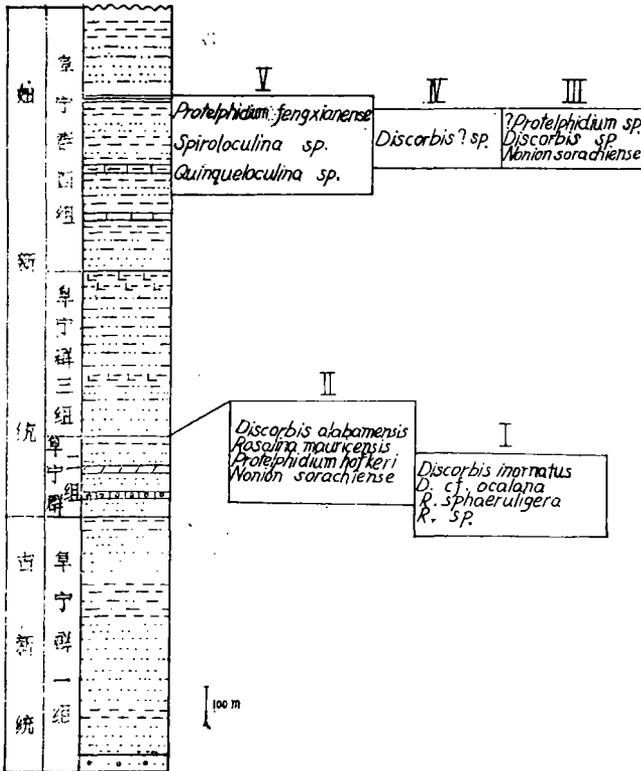


插图 2 苏北下第三系有孔虫化石地层分布图  
I 泰县东芦庄 II 淮安钦工 III 仪征大仪集  
IV 金湖(据严钦尚等) V 丰县(据李淑鸾等)

余种,绝大部分为淡水生活种类,但也出现里海螺 (*Caspia*) 及本氏螺 (*Benedictia*?) 两种半咸水种类(余汶、王惠基, 1979)。阜宁群发现的鱼类,如阜二组的六合鲱 *Liuheus*, 阜四组的洞庭鳊 (*Tungtingichthys*) (夏树芳等, 1979), 据作者意见这些鱼类可能与海洋有一定关系。

阜宁群沉积以淡水环境为主,在阜二组及阜四组出现了多种半咸水及滨海环境的生物决非偶然,说明江苏西部,特别是苏北在阜二组及阜四组沉积时,曾受到短暂的海水影响,这是始新世时海平面偶尔上升引起海水向沿海湖盆相连通的结果。

在始新世时我国东部已发现一些地区也曾受到海水的影响,如广东三水埗心组,山东沾化、博兴、乐陵沙河街组四段以及江汉盆地潜江组等地层中都发现过有孔虫化石及某些海生藻类或半咸水动物,它们说明了这一时期地壳运动及海平面变化的历史。随着地下沉积物在钻孔揭露面的扩大,对这一时期的海水踪迹必将有更多的了解。

#### 四、始新世东南亚一些非正常海的记录

始新世时东南亚除了正常海洋沉积外,在一些地区形成一些非正常海沉积。日本北海道、九州、本州许多煤田曾受到海浸影响,这些煤田常出现淡水、半咸水、海水等不同相的沉积物,其中发现了有孔虫、植物化石及非海相动物化石等。

在印度东部安德拉邦戈达瓦里地区下始新统分为四个单位,其中的有孔虫化石在第一单位只有 *Protelphidium*, *Nonion* 两属,为半咸水沉积。第二单位沉积于近岸浅海,有孔虫种类较多,并包含一些浮游有孔虫。第三单位只有 *Nonion* 一属,为近岸半咸水沉积。第四单位含有不多的 *Discorbis*, *Rosalina*, *Nonion*, *Fissurina* 为近岸浅海沉积。第二单位种类虽多,优势分子仍为 *Protelphidium*, *Nonion*。此外,以上单位中还见到半咸水及海相介形类的交替出现,

并见有轮藻化石,说明这一地区当时海平面的变动也是频繁的。

缅甸伊洛瓦底江始新统早期为海相,后期为淡水沉积夹少许含有孔虫层。

沙捞越西部,上始新统含有半咸水软体动物群。

以上资料虽不全面,仍可看出东南亚在始新世时由于地壳运动、海平面变化,一些沿海地方及相邻盆地常常局部的受到海水的影响。

#### 五、苏北始新世有孔虫的环境意义

我们在苏北发现的有孔虫有 *Discorbis*, *Rosalina*, *Protelphidium*, *Nonion* 四个属,它们都是适应于广盐度的属。美国马萨诸塞低盐度的海岸带,英国、法国的一些河口都曾见 *Protelphidium*, 前者还见有 *Rosalina*。*Discorbis* 曾见于阿根廷低盐度的河口,还见于半封闭的半咸水里海,在离里海 250km 的卡拉库姆沙漠的地下半咸水水井中也见有此属,但壳壁失去了钙质,仅为几丁质组成。*Nonion* 常在河口地区迁到,甚至在阿根廷极为淡化的河口水域中也可见到,也曾在那里海、咸海等封闭的半咸水残留海中见到此属的存在。

当前发现的有孔虫又因属种单调,有时出现变异个体,显示了环境的异常变化,一般来说可能出于盐度的淡化,这种现象在我国东部早第三纪沉积中是很常见的。

#### 种的描述

##### 圆盘虫属 Genus *Discorbis* Lamarck, 1804

##### 阿拉巴马圆盘虫 *Discorbis alabamensis* Cushman

(图版 I, 图 1, 2)

- 1939 *Discorbis alabamensis* Cushman, p.16, pl.2, fig.3.  
1978 *Discorbis?* sp., 何炎、胡兰英, 20 页,图版 10,图 1—7。

壳小,背面凸,腹面近平,壳缘锐圆,微显瓣状,具 2—3 个壳圈;最后壳圈 6—8 个壳室,逐渐增大;缝合线明显,微凹,腹面缝合线近放射

状,在中部有一弯折;脐叶达中心,脐部不开放;壳壁光滑,壁孔清楚;壳口位于最后壳室基部。壳径 0.15—0.25mm,壳高 0.15mm。

山东博兴下第三系沙河街级的 *Discorbis*? sp. 从背面看与这一种十分接近,但因石化程度较深,脐面特征不明显,暂将它归入本种。

**产地层位** 淮安钦工,下第三系阜宁群二组。

### 无饰圆盘虫 *Discorbis inornatus* Cole

(图版 I, 图 3—8, 图版 II, 图 5, 6)

1942 *Discorbis inornatus* Cole, p.30, pl. 1, figs. 1—3.

壳近圆形,背面隆凸,呈低圆锥状,腹面微凹,壳缘锐圆;壳圈 2—3 个,最后壳圈壳室 6 个左右;缝合线在背面斜,微弯曲,在腹面近放射排列,早期缝合线不清楚;壳壁光滑。壳径 0.28—0.39mm,壳高 0.17—0.28mm。

我们的标本较小,在腹面壳室内缘较平,无明显的瘤状突起现象。

**产地层位** 泰县东芦庄及淮安钦工,下第三系阜宁群二组。

### 阿卡拉圆盘虫比较种 *Discorbis cf. ocalana* Cushman

(图版 I, 图 11, 12, 16)

1933 *Discorbis ocalana* Cushman, p. 15, pl. 2, fig. 5.

壳小,背面稍凸,腹面微凹,壳缘圆,微呈瓣状;壳圈两个,首圈壳室小,最后壳圈 5 个壳室,膨凸,迅速增大,最后壳室特别增大;缝合线凹,在背面微弯曲,在腹面近放射排列;脐叶直至中央;壳壁光滑。壳径 0.25mm,壳厚 0.14mm。

我们的标本甚小,壳缘较正模更为宽圆。

**产地层位** 泰县东芦庄,下第三系阜宁群二组。

### 玫瑰虫属 Genus *Rosalina* d'Orbigny, 1826

#### 毛里塞玫瑰虫 *Rosalina mauricensis* (Howe et Roberts)

(图版 II, 图 1, 2)

1939 *Discorbis mauricensis* Howe et Roberts, p. 74, pl. 9, figs. 28—30.

壳小,背面微呈拱形,腹面微凹,壳缘尖锐,微显瓣状;壳圈两个,最后壳圈壳室 6—7 个;缝合线镶边式,微凹,在背面斜,微弯曲,在腹面近放射排列,微弯;最后壳室大,在脐面向脐部延伸;脐部微开放,壳壁光滑,壁孔明显;壳口位于最后壳室基部。壳径 0.25mm,壳高 0.1mm。

**产地层位** 淮安钦工,下第三系阜宁群二组。

### 球室玫瑰虫 *Rosalina sphaeruligera* (Schwager)

(图版 II, 图 3, 4, 7)

1883 *Discorbina sphaeruligera* Schwager, p. 119, pl. 27(4), fig. 8.

1967 *Rosalina sphaeruligera*, Bhalla, p. 359, pl. 1, fig. 20.

壳小,轮廓近圆形,扁,背面微凸,腹面微凹,壳缘圆,瓣状,具两个壳圈,低螺旋状;早期壳圈壳室小,后一壳圈迅速增大,后者具 6 个膨凸,近圆形壳室;缝合线凹,在背面微斜,向后弯曲,在腹面放射排列,至中部有一凹曲,向脐部发育脐叶;中心脐部微开放;壳壁光滑;壳口不清楚。壳径 0.28mm,壳高 0.11mm。

此处的标本较埃及标本小,与印度标本较接近。由于石化较深,某些特征不太清楚。

**产地层位** 泰县东芦庄,下第三系阜宁群二组。

### 玫瑰虫(未定种) *Rosalina* sp.

(图版 I, 图 9, 10, 13—15)

壳近半球形,背面隆凸而圆,腹面凹,壳缘锐圆,壳圈 3—4 个;壳室多,最后壳圈具 7—9 个膨起壳室;缝合线在背面斜,微弯曲,在腹面近放射排列;脐开放,最后壳室向脐部略伸长。壳径 0.93mm,壳高 0.22mm。

**产地层位** 泰县东芦庄,下第三系阜宁群二组。

先希望虫属 *Genus Protelphidium*

Haynes, 1956

霍夫克先希望虫 *Protelphidium**hofkeri* Haynes

(图版 II, 图 10—15)

- 1956 *Protelphidium hofkeri* Haynes, p.86, pl.16, fig.9—9c. pl. 18, fig.3.  
1967 *Protelphidium daddukuruense* Bhalla, p. 356, pl. 1, figs. 12—14. text-fig.3.

壳近圆形, 两侧扁平至中心微凸, 壳缘宽圆, 呈瓣状; 最后壳圈一般具 8 个壳室, 偶有稍多或稍少的, 膨起, 逐渐依次增大; 缝合线弯曲, 深凹; 脐区平, 有一些小的颗粒物质覆盖; 壳壁光滑透明, 放射壁孔十分明显; 壳口缝状, 位于最后壳室基部, 具一口缘。壳径 0.3—0.35mm, 壳厚 0.17mm。

此种在 Haynes 原描述中壳口不可见, 但在图 9a, 9b 中似为缝状口, 在图 9c 中见有一列小孔。我们的标本仅见缝状壳口。

产地层位 淮安钦工, 下第三系阜宁群二组。

诺宁虫属 *Genus Nonion* Montfort, 1808空地诺宁虫 *Nonion sorachiense* Asano

(图版 II, 图 8, 9)

- 1954 *Nonion sorachiense* Asano, p.48, text-figs. 4, 5.

壳小, 两侧近平, 壳缘宽圆, 稍显瓣状, 两侧近于对称; 壳室微鼓, 最后壳圈具有 8 个壳室; 缝合线凹, 微弯曲; 壳壁光滑, 壁孔细; 壳口缝状, 位于最后壳室基部。壳径 0.28mm, 壳厚 0.17mm。

产地层位 淮安钦工, 下第三系阜宁群二组; 仪征大仪集, 阜宁群四组。

## 参 考 文 献

石油化学工业部石油勘探开发规划研究院, 中国科学院南京

地质古生物研究所, 1978: 渤海沿岸地区新生代有孔虫。科学出版社。

李淑鸾、徐宝政, 1982: 江苏省丰县地区早第三纪有孔虫动物群的发现及其意义。地质研究论文集, 64—69 页。北京大学出版社。

李道琪, 1984: 苏北盆地古新统泰州组、阜宁组大相环境的讨论。地质学报, 58 卷, 1 期, 80—85 页。

李钟模、江宗龙, 1986: 试论我国东部早第三纪沉积盆地的海水通道。中国古生物学会第十三、十四届学术年会论文集选集, 261—269 页。安徽科学技术出版社。

严钦尚、张国栋、项立嵩、王慧中、吴邦毓、董荣森、王益友、郭文莹, 1979: 苏北金湖凹陷阜宁群的海浸和沉积环境。地质学报, 53 卷, 1 期, 74—85 页。

余汶、王惠基, 1977: 江苏晚白垩世及新生代腹足类化石。南京地质古生物研究所集刊, 第 8 号。

郑元泰、张师本, 1985: 江汉盆地上始新统潜江组有孔虫的发现及其意义。微体古生物学论文选集, 45—48 页。科学出版社。

侯祐堂、陈德琼、杨恒仁、何俊德、周全春、田慕劬, 1982: 江苏地区白垩纪—第四纪介形类动物群。地质出版社。

俞昌民、王惠基, 1981: 江苏北部下第三系管状化石。古生物学报, 20 卷, 5 期, 406—417 页。

唐天福、薛跃松、周仰康, 1979: 中国东部沿海下第三系生物灰岩的形成环境及其地层意义。华南中新代红层, 182—189 页。科学出版社。

夏树芳、刘冠邦、殷培、苗德岁, 1979: 苏北平原西部地区早第三纪鱼类化石及其地层意义。华南中、新生代红层, 321—329 页。科学出版社。

Asano, K., 1952: Paleogene foraminifera from the Ishikari and Kushiro coal fields, Hokkaido. -Short papers Inst. Geol. Paleont. Tohoku Univ. (4), p. 23—47.

Asano, K., 1954: Foraminiferal sequence in the Paleo-Ishikari Sea Hokkaido, with description of new species. -Geol. Soc. Japan, Jour., 60, (701), p. 43—49.

Asano, K., 1962: Japanese Paleogene from the view-points of Foraminifera with descriptions of several new species. -Contr. Inst. Geol. Paleont. Tohoku Univ. (57), p. 1—32.

Banner, F. T. and Culver, S. T., 1978: Quaternary *Haynesina* n. gen. Paleogene *Protelphidium* Haynes; their morphology, affinities and distribution. -J. Foraminiferal Res. 8, (3), p. 177—207.

Bhalla, S. N., 1967: Foraminifera from the Inter-trapp beds (Lower Eocene) of the Pangadi area, India. -Micropaleontology 13, (3), p. 351—368.

Boltovskoy, E. and Wright, R., 1976: Recent Foraminifera. p. 1—515. Dr. W. Junk b. v., The Hague

Haynes, J., 1956: Certain smaller British Paleocene foraminifera. pt. 1. -Contr. Cushman found. Foram. Res. 7, pt. 3, p. 79—101.

## EARLY TERTIARY FORAMINIFERA FROM NORTHERN JIANGSU, CHINA

He Yan

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica)

### Summary

While examining the core-samples from three boreholes in northern Jiangsu, the writer found a foraminifera fauna in the Eocene Funing Formation. This formation contains mainly non-marine ostracods, with only a few intercalated beds yielding foraminifera.

The occurrence of foraminifera dealt with in the present paper can be described as follows:

1. From the borehole near Dongluzhuang of Taixian County, foraminifera were found in Bed 2 of the Funing Formation; the matrix is a brownish silty mudstone containing deeply petrified *Discorbis inornatus* Cole, *D. cf. ocalana* Cushman, *Rosalina sphaeruligera* (Schwager) and *R. sp.*

2. From a borehole near Dayiji, Yizheng County *Protelphidium?* sp., *Discorbis* sp. and *Nonion sorachiense* Asano were obtained in Bed 4 of the Funing Formation.

3. From a borehole near Qingong, Huaian County, two layers of foraminifera have been traced in Bed 2 of the Funing Formation, with the upper one yielding *Nonion* sp. and *Protelphidium*

sp., and the lower one yielding *Discorbis alabamensis* Cushman, *Rosalina mauricensis* (Howe et Roberts), *Protelphidium hofkeri* Haynes and *Nonion sorachiense* Asano. These foraminifera seem to be not yet petrified, with their walls always appearing very thin and fragile.

In the Eocene time, northern Jiangsu was predominantly under inland lake circumstances. Only during the time when Bed 2 and Bed 4 of the Funing Formation were deposited, the west part of Jiangsu appeared to be under influences of the sea. From these beds have been reported brackish faunas such as ostracods (*Neomonoceratina*), Serpulidae, Polychaeta of Annelida, gastropods (*Caspia* and *Benedictia?*) and fishes (*Liuheus* of Clupeidea, *Tungtingichthys* of Perciformis).

The occurrence of foraminifera strongly substantiates that there occurred two main transgressions of the sea caused by the eustatic movements during the Eocene time, nevertheless they were short in duration and limited to a certain extent.

## 图 版 说 明

标本保存在中国科学院南京地质古生物研究所,显微摄影毛继良同志,扫描电镜摄影姜庆玲同志。

登记号: 101719。

## 图 版 I

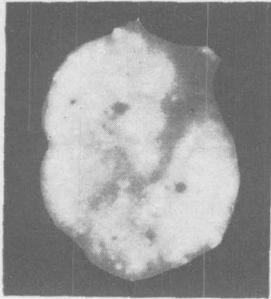
- 1,2 *Discorbis alabamensis* Cushman  
 ×150, 淮安软工阜宁群二组。登记号: 101713。  
 3-8 *Discorbis inornatus* Cole  
 3, ×150, 产地层位同上。登记号: 101714。  
 4, ×176, 8, ×190, 泰县东芦庄阜宁群二组。登记号: 101715。  
 5-7, ×100, 产地层位同上。登记号: 101716。  
 9,10,13-15 *Rosalina* sp.  
 9, 10, ×80, 产地层位同上。登记号: 101717。  
 13, ×129, 14, ×80, 15, ×100, 产地层位同上。登记号: 101718。  
 11,12,16 *Discorbis* cf. *ocalana* Cushman  
 11, ×142, 12, 16, ×100, 产地层位同上。

## 图 版 II

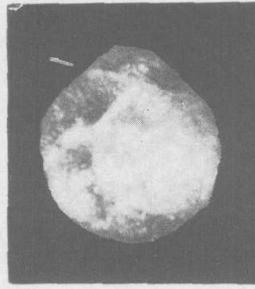
- 1,2. *Rosalina mauricensis* (Howe et Roberts)  
 ×150, 淮安软工阜宁群二组。登记号: 101720。  
 3, 4, 7. *Rosalina sphaeruligera* Schwager  
 ×100, 泰县东芦庄阜宁群二组。登记号: 101721。  
 5, 6 *Discorbis inornatus* Cole  
 5, ×120, 6, ×110, 产地层位同上。登记号: 101722。  
 8, 9 *Nonion sorachiense* Asano  
 ×200, 淮安软工阜宁群二组。登记号: 101723。  
 10-15. *Protelphidium hofkeri* Haynes  
 10, 12-14, ×150, 11, ×172, 15, ×100, 10, 14 分别为 15, 13 的显微摄影, 产地层位同上。登记号: 101724-101727。



1



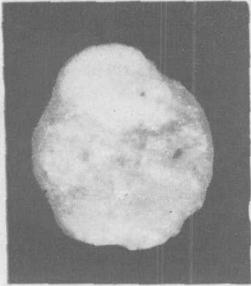
2



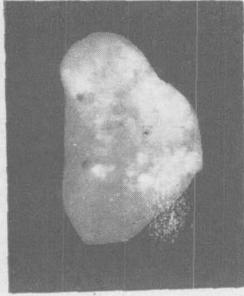
3



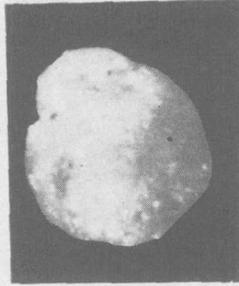
4



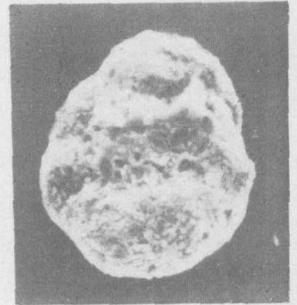
5



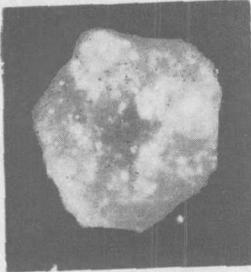
6



7



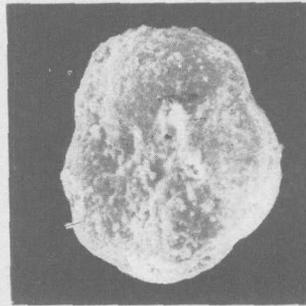
8



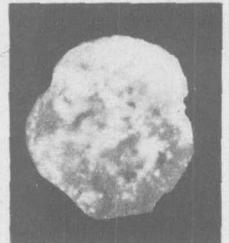
9



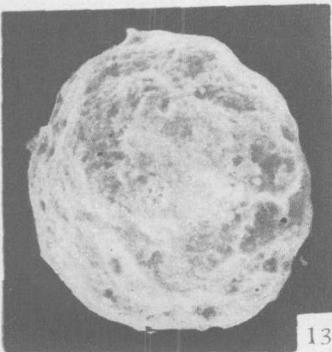
10



11



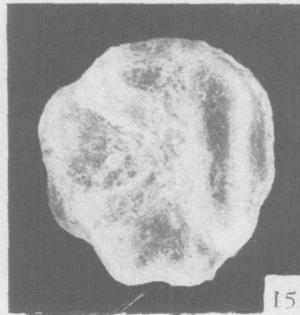
12



13



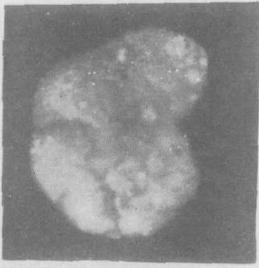
14



15



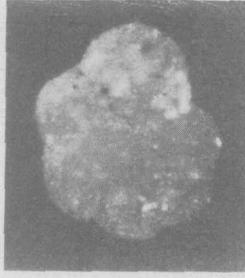
16



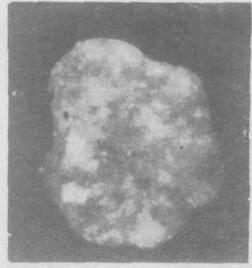
1



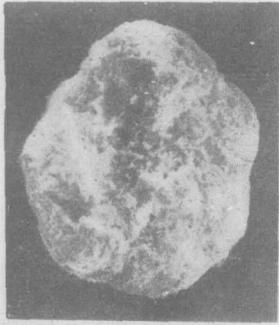
2



3



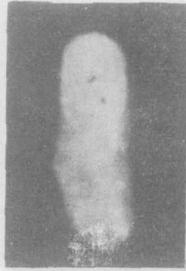
4



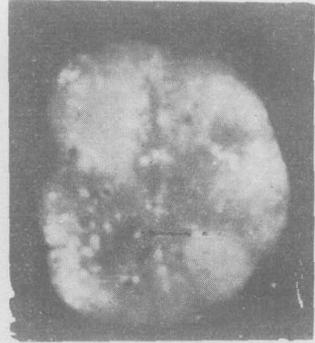
5



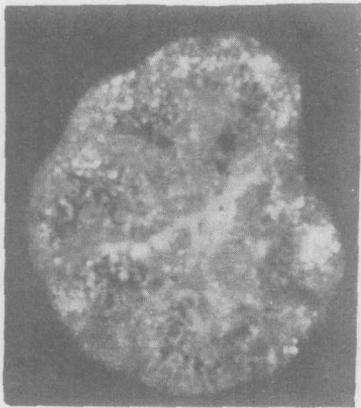
6



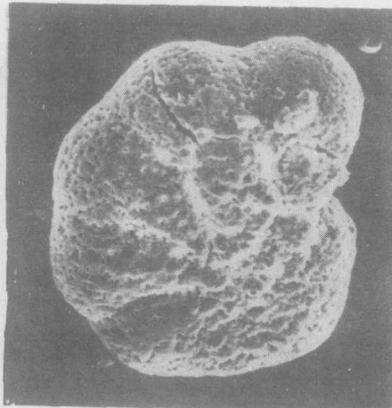
7



8



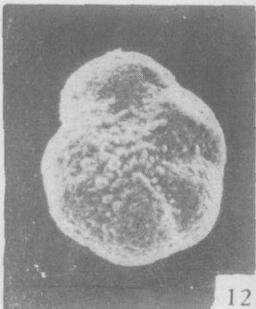
10



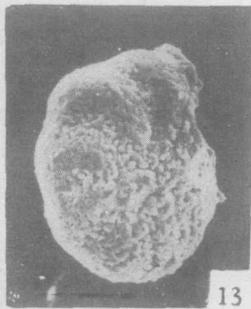
11



9



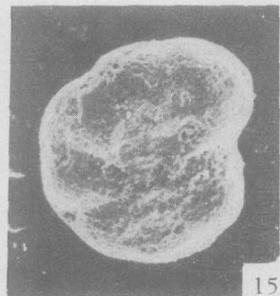
12



13



14



15