

新疆北部早、中侏罗世的几种苔类植物^{*}

吴向午

(中国科学院南京地质古生物研究所, 南京 210008)

内 容 提 要

记述新疆北部侏罗纪4种苔类植物,即:产自阜康县水磨河中侏罗世头屯河组的 *Hepaticites lui* sp. nov.; 克拉玛依市吐孜阿克内沟早侏罗世八道湾组上段的 *Hepaticites xinjiangensis* sp. nov.; 巴里坤哈萨克自治县巴里坤煤矿中侏罗世头屯河组的 *Hepaticites yaoi* sp. nov.; 巴里坤哈萨克自治县奎苏煤矿中侏罗世西山窑组的 *Metzgerites barkolensis* sp. nov.。通过显微镜的观察研究,发现这些化石与现存的有关苔类植物有着一定的亲缘关系。结合对共生植物的分析,推测本区早、中侏罗世受湿热气候控制。

关键词 苔纲 侏罗纪 西山窑组 头屯河组 八道湾组 新疆

一、前 言

苔类植物化石十分罕见,报道也很少。在以往的记载中,我国仅有10多种(包括未定种),而保存生殖器官或细胞构造确已证实属于苔类植物的不足10种(吴向午等,1992)。本文报道新疆侏罗纪4种苔类植物化石,即: *Hepaticites lui* sp. nov., *Hepaticites xinjiangensis* sp. nov., *Hepaticites yaoi* sp. nov., *Metzgerites barkolensis* sp. nov.。它们均产于泥岩或粉砂质泥岩中。围岩的基质致密,颗粒细小。植物体表面的微细构造有所保存。在样品的某些新鲜面上有时可见到叶状体的细胞构造。它们的形态特征和微细构造与苔类植物某些现生科属如 *Pelliaceae*, *Makinoa*, *Metzgeria*, *Aneura*, *Marchantia* 等相似。当前材料虽很零星,但保存内部构造的苔类化石并不多见,因此把它们作一报道。

卢辉楠、王启飞、姚兆奇、刘陆军、曹正尧等惠赠化石标本并介绍地质概况,宋之耀摄制照片,笔者在此向他们深致谢忱。

二、化石产地及层位

本文报道的苔类植物化石采自新疆准噶尔盆地和巴里坤地区。具体产地、层位分别介绍如下:

* 中国科学院古生物与古人类学科基础研究特别支持费资助项目(920203, 940018)。

Hepaticites lui sp. nov. 的标本由王启飞等于 1993 年秋在新疆阜康县水磨河一带测制侏罗系剖面时采集(采集号:93-SM-52),含苔类植物岩层为灰绿色、灰色泥质粉砂岩,属头屯河组中部。同层还产大植物化石,经笔者初步鉴定,重要分子有 *Coniopteris* sp., *C. simplex* (L. et H.) Harris, *Cladophlebis* sp. 等,其中 *C. simplex* 是国内外中侏罗统常见分子,而且 *Coniopteris* 丰富,时代当属中侏罗世。有关准噶尔盆地侏罗纪地层剖面及对比划分,卢辉楠等将作详细报道。

Hepaticites xinjiangensis sp. nov. 标本采自新疆克拉玛依市吐孜阿克内沟附近(采集号:92-T-46),化石层属八道湾组上段。岩性为灰色、灰绿色中—细砂岩,夹灰绿色粉砂岩或泥质粉砂岩。同一薄层中产有丰富的植物化石,经初步鉴定,主要有 *Neocalamites* sp., *Equisetites grophodon* Harris, *Cladophlebis divaricata* Jahanson, *Cl. gigantea* Oishi, *Cl. hirta* Moeller, *Cl. shansiensis* Sze, *Czekanowskia* cf. *pumila* Wu, *Podozamites* sp., *Pityophyllum* sp., *Sorosaccus gracilis* Harris 等,其时代属早侏罗世无疑。有关准噶尔盆地侏罗纪植物群的性质及其与相关植物群的对比等,笔者将另文加以阐述和讨论。

Hepaticites yaoi sp. nov. 的标本由刘陆军、姚兆奇等于新疆巴里坤哈萨克自治县巴里坤煤矿采集(采集号:AFB-81)。化石层属头屯河组,岩性为灰绿色泥岩。在同一块标本上还保存着锥叶蕨的实羽片 *Coniopteris* sp. [cf. *Coniopteris murrayana* (Brongniart)],时代属中侏罗世。

Metzgerites barkolensis sp. nov. 的标本由姚兆奇、刘陆军等采自巴里坤哈萨克自治县奎苏煤矿西山窑组(采集号:AFB-63),岩性为灰黑色泥岩。同一薄层中含有丰富的植物化石,重要分子有:*Phoenicopsis* sp., *Czekanowskia* sp., *Todites princeps* (Presl) Gothan, *Coniopteris hymenophylloides* (Brongniart) Seward, *Pityophyllum* sp. 等,时代属中侏罗世。

上述 4 种苔类植物中,有 3 种产于中侏罗统,1 种产自下侏罗统,而且都与热带—亚热带的湿热分子如蚌壳蕨科(Dicksoniaceae)的 *Coniopteris* spp., 紫萁科的 *Todites princeps* 及可能属于紫萁科的 *Cladophlebis* spp. 共生。苔类植物以及这些共生植物都反映了本区在早、中侏罗世时位于热带—亚热带,并受湿热的气候环境控制。苔类植物在湿热多雨的沼泽淤泥或水分饱和的地面上生长茂盛,形成紧贴于地表的地被层。

三、属种描述

准噶尔盆地及巴里坤地区侏罗纪苔类植物属种检索表

1. 中肋显著 2
1. 中肋不明显 3
2. 中肋粗强,侧肋不存在,叶状体作多次叉状分枝,表面具绒毛 *Metzgerites barkolensis*
2. 中肋平,以锐角分出侧肋,叶状体作不规则叉状分枝,绒毛不存在 *Hepaticites yaoi*
3. 叶状体厚,中部有多层细胞组成,叶状体作多次不规则叉状分枝,表面具圆形—椭圆形脐状凹陷,皮细胞细小,一般为 40μm×60μm *Hepaticites lui*
3. 叶状体作多次叉状分枝,叶膜薄,由单层细胞组成,表面光滑,皮细胞较大,一般 130—200μm×100—150μm *Hepaticites xinjiangensis*

苔藓植物门 Bryophyta

苔纲 Hepaticae

似苔属 Genus *Hepaticites* Walton, 1925卢氏似苔(新种) *Hepaticites lui* sp. nov.

(图版 I, 图 1, 2; 图版 II, 图 6—9; 图版 III, 图 5—10; 图版 IV, 图 7)

词源 种名赠予标本惠赠者卢辉楠。

叶状体椭圆形、叶片形、花瓣形, 多次不规则叉状分枝, 中等大小, 长 1—3cm, 宽 4—6mm, 中央厚, 鼓起, 由多层细胞组成, 接近边缘较薄, 可能由单层细胞组成; 中肋不明显, 边缘低平, 平展或下卷, 有时呈波曲状, 老年体末端分裂成花瓣状。叶膜皮细胞可见, 近于等径, 角部略加厚, 大小平均约 $40\mu\text{m} \times 60\mu\text{m}$ 。假根存在于叶状体腹面, 简单, 单细胞。生殖器官不明。

叶状体表面(背面)具有 1—5 个(通常 2 个)脐状凹痕; 凹痕圆形、椭圆或不规则, 大小不等, 直径约 0.5—2mm; 凹痕轮廓清楚, 边缘全缘或呈波状, 与叶膜界线分明, 常深陷于叶状体内部, 深约 0.2mm, 底部平, 单个着生, 有时 2 个连接在一起; 凹痕底部细胞与叶膜细胞相似, 但较小。

讨论 归于此种的标本有 2 块, 系正负面, 但有多个植物个体。图版 II 图 9 和图版 III 图 5 分别代表幼年期和中年期的个体。叶状体简单或作一次叉状分枝。图版 I 图 1、2 和图版 III 图 9 为老年期的植物体, 叶状体作多次不规则的叉状分枝, 末端分裂成花瓣状, 边缘强烈波曲状。当前标本叶状体的上表面(背面)上的脐状凹陷颇为别致, 几乎在每个叶状体的背面都有发现, 而叶状体的腹面未见。其形状、大小以及在每个叶状体上的数目(1—5 个)各不相同。它们的性质尚不清楚, 是否为生殖器官(如托柄的基部或基足)脱落后留下的痕迹, 抑或与芽胞器(芽胞杯)有关, 尚待发现保存更完好的标本加以证实。

当前标本叶状体较厚, 中部由多层细胞组成, 呈不规则叉状分枝, 老年体末端呈花瓣状以及具有假根等方面与现生溪苔科(Pelliaceae)的 *Pellia epiphylla* (L.), *Pellia endiviaefolia* (Dicks.) (高谦等, 1981, 176 页)相似。叶状体上的脐状凹陷与地钱目(Marchantiales)如 *Marchantia* 叶状体上的芽胞杯非常相似。在外形上此标本与南溪苔科(Makinoaceae)的 *Makinoa crispata* (Steph.) (中国科学院植物研究所主编, 1973)也很相似。由于当前标本生殖器官不明以及叶状体背面的脐状凹痕的性质尚未得到证实, 不能与这些现代科属作更详细的比较, 暂把它们归于范围较宽的形态属 *Hepaticites*, 定名为 *Hepaticites lui* sp. nov.。

新种的外形和叶状体上的凹痕颇为特殊, 在已知的化石苔类植物中仅有东格陵兰 *Thaumatopteris* 层的 *Hepaticites rosenkrantzii* Harris (Harris, 1937, p. 5, pl. 1, figs. 1—5, 6, 8) 叶状体较厚, 中肋不存在, 特别是叶状体表面的“芽胞杯”等与本种相似, 但前者叶状体作叉状分枝, 幼年期的叶状体狭窄等方面可与新种区分。

产地层位 新疆阜康县水磨河; 中侏罗世头屯河组。

新疆似苔(新种) *Hepaticites xinjiangensis* sp. nov.

(图版 II, 图 1, 2; 图版 III, 图 1, 2)

数段叶状体碎片。叶状体扁平, 中等大小, 保存长 8mm, 宽约 2—4mm; 叉状分枝数次,

分枝间距约 1—2mm;边缘平直或呈宽波状,先端较厚,二裂成相等的 2 个圆瓣;中肋不明显;叶膜质薄,可能由单层细胞组成。叶膜细胞轮廓清楚,多角形,近于等径或略伸长,较大,一般为 $130\text{—}200\mu\text{m}\times 100\text{—}150\mu\text{m}$ (叶膜中部的细胞略大,接近边缘的较小);细胞边壁直,加厚显著;叶膜中部的细胞常沿生长方向排列成纵行,靠近边缘的细胞呈弧状排列。假根存在,单细胞,厚壁,平滑,不分叉,长约 1mm。腹鳞未见,生殖器官不明。

讨论 此标本虽较破碎,但保存下来的形态特征和细胞构造无疑属于苔类植物。它与叶苔目(Jungermanniales)的 *Aneura* 及地钱目的 *Riccia* 的某些种有着一定的相似性。由于没有保存生殖器官和空气孔,不可与这些现代属种作确切比较,暂定名为 *Hepaticites xinjiangensis* sp. nov.。

此新种无论在外部形态和叶膜细胞等方面与英国晚石炭世的 *Hepaticites willsi* Walton (Walton, 1925, p. 568, pl. XIII, figs. 8—11; 1928, p. 709)颇为相似,但后者叶状体厚,由多层细胞组成,叶膜细胞细小等与新种不同。

东格陵兰 *Thaumatopteris* 层的 *Hepaticites amauros* Harris (Harris, 1937, p. 6, pl. 1, figs. 7, 9)叶状体大小、形状与新种相似,但前者具有中肋,叶膜质较厚,由多层细胞组成。

俄罗斯阿穆尔河流域早白垩世定名为 *Marchantites* sp. (Красилов, 1976, с. 39, табл. 1, фиг. 2, 3)的标本叶状体的外形与当前标本相似,但前者具有中肋,显然与后者不同。

我国河北蔚县中侏罗世乔儿涧组的 *Hepaticites elegans* Wu et Li(吴向午等, 1992, 261、274 页,图版 II,图 1—6;图版 IV,图 7, 7a;插图 1)叶状体外形及翼区细胞形状等方面与新种相似,但前者叶状体具有中肋,中肋细胞伸长,翼区细胞较小(约 $80\text{—}100\mu\text{m}\times 40\text{—}60\mu\text{m}$)等与后者不同。

我国新疆吐鲁番盆地西北缘早侏罗世八道湾组定名为 *Hepaticites subrotundus* Wu et Zhou(吴舜卿等, 1986, 637、644 页,图版 I,图 1—6)中的标本叶状体外形与当前标本也有相似之处,但前者具有中肋,叶状体分枝角较小。

产地层位 新疆克拉玛依市吐孜阿克内沟;早侏罗世八道湾组上段。

姚氏似苔(新种) *Hepaticites yaoi* sp. nov.

(图版 I,图 3, 4;图版 II,图 10;图版 IV,图 1—6)

词源 种名赠予姚兆奇教授。

植物体叶片状,中等大小,保存长 3cm,宽 2cm,多次二歧分枝;分枝间距 3—5mm,分枝角 $50^{\circ}\text{—}60^{\circ}$;边缘呈不规则卷褶,波状或缺刻状。相邻叶状体的边缘有时分离,有时紧靠。叶状体薄,可能由 2 层相似的细胞组成;中肋显著,宽平,一般宽 0.5mm,最宽处位于分叉点附近;侧肋存在,以锐角($20^{\circ}\text{—}40^{\circ}$)自中肋分出,随即向外向下弯成弧状,简单或偶有分叉,较稀疏,边缘侧肋间距 0.5—0.8mm。叶膜细胞多角形,近于等径或伸长,大小平均约 $120\mu\text{m}\times 90\mu\text{m}$;中肋细胞略伸长。空气孔、腹鳞未见。生殖器官及假根不明。

叶状体边缘缺刻处的侧肋上可见到圆形或椭圆形的斑痕(图版 IV,图 1),可能与芽体或生殖器官有关。

讨论 归于本种的标本共 2 块,系正负面。从标本的外形看,特别是中肋与侧肋的存在与地钱目十分相似,但生殖器官和空气孔的构造不明,暂不能把它归入此目。

英国约克郡中侏罗统中三角洲系的 *Hepaticites wonnacotti* Harris (Harris, 1942, p. 397, text-fig. 2; 1961, text-figs. 2G—I) 叶状体外形以及中肋、侧肋的存在与新种相似, 但前者较大, 叶状体分枝间距大, 为 1.5—2cm, 叶膜质厚, 由多层细胞组成等与后者不同。

辽宁北票长皋蛇不歹、牛营子侏罗纪的定名为 *Hepaticites shebudaiensis* Zhang et Zheng (张武等, 1987, 264 页, 图版 1, 图 1, 2; 插图 4) 的标本, 叶状体外形以及具有中肋与侧肋与当前标本相似, 但前者叶状体较大, 分枝间距 8—10cm, 顶端边缘具片状覆盖物等与后者不同。

产地层位 新疆巴里坤哈萨克自治县巴里坤煤矿; 中侏罗世头屯河组。

似叉苔属 Genus *Metzgerites* Wu et Li, 1992

巴里坤似叉苔(新种) *Metzgerites barkolensis* sp. nov.

(图版 I, 图 5—8; 图版 II, 图 3—5; 图版 III, 图 3, 4)

叶状体扁平, 较大, 保存长 3cm, 宽达 8mm, 叉状分枝数次, 分枝叉角约 60° , 分枝间距约 10mm; 两侧边近于平行, 平直或略下卷。中肋存在, 与两翼界线分明, 粗强, 宽约 0.5mm, 可能由多层细胞组成; 两翼较薄, 由单层细胞组成。两翼和中肋的表面具有细的绒毛, 绒毛长 0.4—1mm, 简单, 顶端尖, 单细胞, 厚壁。翼膜细胞多角形, 近于等径, 大小约 $50\text{--}70\mu\text{m} \times 40\text{--}50\mu\text{m}$, 角部略加厚; 中肋细胞与翼区细胞相似, 略伸长, 纵向排列成行。空气孔、腹鳞不存在。生殖器官不明。

讨论 归于本种的标本有 3 块, 图版 I 图 5 和图版 III 图 4 互为正负面。在样品的新鲜面上保存了一些叶膜细胞和表面细节的印痕。图版 I 图 6, 7 显示了叶状体表面的细毛及中肋细胞。图版 I 图 8 示叶状体表面保存一个粗壮的柄(长 4mm, 宽 0.3mm), 顶端有一直径约 0.8mm 球状物, 表面光滑, 是否为蒴柄和孢蒴尚待进一步证实。

标本的叶状体作叉状分枝, 中肋粗强, 两翼薄, 叶状体和中肋表面具有许多绒毛以及皮细胞呈多角形, 角部略加厚等特征与现生叉苔科(或属)相似。它们之间可能有一定的亲缘关系。暂把它们归于似叉苔属, 定名为 *Metzgerites barkolensis* sp. nov.。

此新种叶状体呈叉状分枝, 中肋明显等方面与我国河北蔚县中侏罗世乔儿涧组的 *Metzgerites yuxianensis* Wu et Li (吴向午等, 1992, 268、276 页, 图版 III, 图 3—5a; 图版 IV, 图 1, 2; 插图 6) 相似, 但后者叶状体狭长(宽 1—2mm, 长 14mm), 呈带状, 翼膜细胞伸长(约 $60\text{--}150\mu\text{m} \times 20\text{--}30\mu\text{m}$)等可与前者区分。

河北蔚县中侏罗统的 *Metzgerites exhibens* Wu et Li (吴向午等, 1992, 269、277 页, 图版 I, 图 4, 4a; 插图 7) 中肋显著, 两翼细胞多角形, 近于等径等也与本种相似, 但 *M. exhibens* 叶状体分枝不规则, 中肋特宽, 约占叶状体的 $1/3$ 而与本种不同。

英国晚石炭世的 *Hepaticites metzgerioides* Walton (Walton, 1928, p. 707, pl. XII) 的叶状体中肋明显, 翼区细胞多角形、等径等与此新种相似。但前者保存较差, 叶状体形态不明, 叶状体和中肋表面的绒毛未见, 而且中肋的分叉角达 100° 多与后者不同。

英国约克群中侏罗世中三角洲系的 *Hepaticites arcutus* (L. et H.) Harris (Harris, 1961, p. 7, text-figs. 2A—F) 的叶状体外形与本新种也有相似之处, 区别在于前者叶状体较狭窄, 宽 3—4mm, 叶状体表面未见绒毛。

东格陵兰 *Thaumatopteris* 层的 *Hepaticites glebosus* Harris (Harris, 1931, p. 4, pl. I,

figs. 3, 4, 6—11)的叶状体作叉状分枝,中肋显著,翼膜细胞多角形等与本种相似,但该种叶状体深裂呈圆齿状,表面具卵圆形的凹痕等与本种不同。

韩国洛东、俄罗斯远东以及日本石川下白垩统的 *Marchantites yabei* Kryshstofovich (Yabe, 1905, p. 41, pl. III, fig. 6a*, non 6b, 6c; Kryshstofovich, 1930, p. 145, pl. XV, figs. 3; Oishi, 1940, p. 183, pl. 1, fig. 1)的叶状体外形与当前新种相似,但前者叶状体宽大,分枝间距大,分枝角小而与本新种不同。由于 *M. yabei* 叶状体表面的微细构造不明,是否能归于苔类尚有争议(Lundblad, 1954, p. 408; 斯行健等, 1963, 8 页)。

产地层位 新疆巴里坤哈萨克自治县奎苏煤矿;中侏罗世西山窑组。

参 考 文 献

- 王自强, 1984: 植物界。见: 地质矿产部天津地质矿产研究所主编, 华北地区古生物图册(二), 中生代分册, 223—302 页。地质出版社。
- 中国科学院植物研究所主编, 1972: 中国高等植物图鉴(第一册)。科学出版社。
- 吴向午、厉宝贤, 1992: 河北蔚县中侏罗世苔藓植物。古生物学报, 31(3): 257—279。
- 吴舜卿、周汉忠, 1986: 天山东部早侏罗世早期植物化石。古生物学报, 25(6): 636—647。
- 张武、郑少林, 1987: 辽宁西部地区早中生代植物化石。见: 于希汉等著, 辽宁西部中生代地层古生物(三), 239—369 页。地质出版社。
- 张武、郑少林、常绍泉, 1983: 辽宁本溪中三叠世林家植物群的研究。中国地质科学院沈阳地质矿产研究所所刊, 8: 62—91。
- 陈芬、孟祥营、任守勤、吴冲龙, 1988: 辽宁阜新和铁法盆地早白垩世植物群及含煤地层。地质出版社。
- 高谦、张光初, 1981: 东北苔类植物志。科学出版社。
- 斯行健、李星学、李佩娟、周志炎、吴舜卿、叶美娜、沈光隆, 1963: 中国中生代植物。中国各门类化石 中国植物化石, 第二册。科学出版社。
- Harris, T. M., 1931: The fossil flora of Scoresby Sound, East Greenland, I. Cryptogams (exclusive of Lycopodiales). Medd. Grønland, 85(2): 1—104.
- Harris, T. M., 1937: The fossil flora of Scoresby Sound, East Greenland, 5. Stratigraphic relations of the plant beds. Medd. Grønland, 112(2): 1—114.
- Harris, T. M., 1942: On two species of Hepatics of the Yorkshire Jurassic Flora. Ann. Mag. Hist., London, 9(11): 393—401.
- Harris, T. M., 1961: The Yorkshire Jurassic Flora, I. Thallophyta and Pteridophyta. British Museum (Nat. Hist.), London, 212p.
- Kryshstofovich, A. N., 1930: A liverwort from the Middle Daido Formation of Korea and the Nikaun Series of the Manchurian Border. Ann. Soc. Paléont. Russie, 8: 144—147.
- Lundblad, B., 1954: Contribution to the geological history of the *Hepaticites*, I. Fossil Marchantiales from the Rhaetic—Liassic Coal—Mines of Skromberga (Prov. of Scania), Sweden. Svensk Bot. Tidskrift, Stockholm, 48: 381—417.
- Oishi, S., 1940: The Mesozoic flora of Japan. Journ. Fac. Sci. Hokkaido Univ., ser. 4, 5(2—4): 123—480.
- Walton, J., 1925: Carboniferous Bryophyta, I. Hepaticae. Ann. Bot. London, 39: 563—572.
- Walton, J., 1928: Carboniferous Bryophyta. II. Hepaticae and Musci. Ann. Bot. London, 42: 707—716.
- Yabe, H., 1905: Mesozoic Plants from Korea. Journ. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo, 20(8): 1—59.

* Yabe 原定名为 *Sagenopteris bilobata* Yabe var. *major* Yabe。

Красилов В. А., 1976: Цагаанская флора Амурской Области. А Н СССР Дальневосточный Научный Центр Биолого-почвенный Институт, 92с.

[1995 年 5 月 19 日收到]

ON FOUR SPECIES OF HEPATICS FROM JURASSIC OF
JUNGGAR BASIN AND BARKOL DISTRICT IN
XINJIANG, CHINA

Wu Xiang-wu

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica, Nanjing 210008)

Key words hepaticae, Jurassic, Xishanyao Formation, Toutunhe Formation, Badaowan Formation, Xinjiang

Summary

Fossil hepatics are meagre in China. Paying particular attention to the microscopic structure of thallus, 4 fossil liverworts are described in the present paper, including *Hepaticites lui* sp. nov. from Middle Jurassic Toutunhe Formation near Shuimohe of Fukang in Xinjiang; *Hepaticites xinjiangensis* sp. nov. from Lower Jurassic Badaowan Formation near Karamay City of Xinjiang; *Hepaticites yaoi* sp. nov. from Middle Jurassic Toutunhe Formation of Barkol Caol Mine in Barkol Kazak Autonomous County; and *Metzgerites barkolensis* sp. nov. from Middle Jurassic Xishanyao Formation of Kuisu Caol Mine in Barkol Kazak Autonomous County.

The four known species resembling liverworts in North Xinjiang are distinguished below:

- (1) Midrib present 2
- (1) Midrib absent 3
 - (2) Midrib marked, lateral ribs absent, branching by equal dichotomy, surface of thallus bearing numerous hairs *Metzgerites barkolensis*
 - (2) Midrib flat, lateral ribs arising from the midrib at a sharp angle, surface of thallus bearing no hairs *Hepaticites yaoi*
 - (3) Lamina more robust, composed of several layers of cells (about $40\mu\text{m} \times 60\mu\text{m}$); branching dichotomously at irregular intervals, surface of thallus (upper) bearing round or oval depressions (? cups) *Hepaticites lui*
 - (3) Lamina delicate, probably composed of a layer of cells (about $130\text{--}200\mu\text{m} \times 100\text{--}150\mu\text{m}$) *Hepaticites xinjiangensis*

DESCRIPTION OF NEW SPECIES

Bryophyta**Hepaticae****Genus *Hepaticites* Walton, 1925*****Hepaticites lui* sp. nov.**

(Pl. I, figs. 1, 2; Pl. II, figs. 6—9; Pl. III, figs. 5—10; Pl. IV, fig. 7)

Diagnosis Plant thalloid; thallus flat, elliptical, blade-like, and petaloid in shape, about 4—6mm broad, and 1—3cm long, branching dichotomously at irregular intervals, margins entire or undulating irregularly, sometimes petaloid near extreme edge. Middle region thicker than margins, but no defined midrib present. Lamina composed of several layers of cells which are isodiametric, polygonal, about $40\mu\text{m} \times 60\mu\text{m}$, with cell corners slightly thickened. Rhizoids numerous, arising from ventral surface of thallus, simple, unicellular. Ventral scales absent. Reproductive organs unknown.

Surface of thallus (? dorsal) bearing round or oval depressions (? cups) 0.5—2mm in diameter, relatively marked in wall outline, sharply distinguished from the lamina; margins of depressions entire or slightly undulate, with nature unknown.

Discussion This new species is represented by only two fragments and their counterparts. The specimen in Pl. II, figs. 5—8 shows the shape and cell structure of thallus. The depressions on the surface of the thallus display an interesting feature, which may be compared with the gamma cups of *Marchantia* or with the round patches of antheridia or archegonia found on the thallus surface or various existing liverworts. In general morphology, the specimen may be compared also with those of modern species such as *Pellia epiphylla* (L.), *P. endiviaefolia* (Dicks.) and *Makinoa crispata* (Steph.).

Among fossil liverworts, *Hepaticites rosenkratzi* Harris (Harris, 1937, p. 5, Pl. 1, figs. 1—5, 6, 8) from the *Thaumatopteris* Zone of East Greenland most resembles this new species in the thicker thallus with no marked midrib and in the cups on the surface, but differs from the latter in the dichotomous branching and in the narrow young branches.

Locality and horizon Shuimohe in Fukang County, Xinjiang; Middle Jurassic Toutunhe Formation.

***Hepaticites xinjiangensis* sp. nov.**

(Pl. II, figs. 1, 2; Pl. III, figs. 1, 2)

Diagnosis Plant thalloid; thallus flat, medium-sized, with an estimated length of about 8mm and a breadth of 2—4mm, branching by equal dichotomy at intervals of about 1—2mm, with branches divergent. Lateral margins entire or irregularly undulate; apices bilobed, not markedly attenuated. Midrib absent. Lamina delicate, probably composed of a single layer of

cells which are polygonal, isodiametric or slightly elongated, about $130\text{--}200\mu\text{m} \times 100\text{--}150\mu\text{m}$, relatively marked in wall outline, straight, tending to be arranged in longitudinal rows along the middle of the thallus and arching outward towards lateral margins. Rhizoids probably present, simple, unicellular. Ventral scales absent. Reproductive organs unknown.

Discussion This new species is represented only by the type specimen, but it is very characteristic in the gross morphology of the thallus as well as cellular structure of lamina. It resembles certain living liverworts such as *Aneura* and *Riccia* belonging to Jungermanniales and Marchantiales respectively.

In the shape and cellular structure of the thallus, *Hepaticites willsi* Walton (Walton, 1925, p. 568, Pl. VIII, figs. 8—11; 1928, p. 709) from Upper Carboniferous in Scotland resembles the present species, but differs from the latter in the thicker lamina composed of several layers of smaller cells.

In the shape of the thallus, this new species bears a resemblance to *Hepaticites amauros* Harris (Harris, 1937, p. 6, Pl. 1, figs. 7, 9) from the *Thautopteris* Zone of East Greenland, but the latter can be distinguished from the former by its thallus with midrib and by its very thick substance.

Hepaticites elegans Wu et Li (Wu and Li, 1992, p. 261, 274, Pl. II, figs. 1—6; Pl. IV, figs. 7, 7a; Text-fig. 1) from the Middle Jurassic Qiao'erjian Formation of Hebei in China also bears some resemblance to our species, but differs from the latter in the marked midrib and in the lamina composed of slightly elongated cells (about $80\text{--}100\mu\text{m} \times 40\text{--}60\mu\text{m}$).

Hepaticites subrotundus Wu et Zhou (Wu and Zhou, 1986, p. 637, 644, Pl. I, figs. 1—6) from the Lower Jurassic Badaowan Formation in the Turpan Basin of Xinjiang is more or less similar to this new species, but it has a thicker lamina with a better defined midrib (microscopic structure unknown).

Locality and horizon Proximity of Karamay City, Xinjiang; Lower Jurassic Badaowan Formation.

Hepaticites yaoli sp. nov.

(Pl. I, figs. 3, 4; Pl. II, fig. 10; Pl. IV, figs. 1—6)

Diagnosis Plant thalloid, medium-sized, estimatedly about 2cm broad and 3cm long. Thallus flat, composed of a midrib up to 0.5mm wide and a delicate lamina, branching probably by equal dichotomy at intervals of 3—5mm; angle between halves of the dichotomy $50^\circ\text{--}60^\circ$. Margins possibly curved and folded, undulating or notched irregularly. Midrib flat and well marked; lateral ribs from the midrib at a sharp angle (about $20^\circ\text{--}30^\circ$), bending slightly backwards and outwards, simple, not crowded, and reaching margin at concentration of 14—20 per cm. Lamina composed of two layers of rather similar cells which are polygonal, uniform, slightly elongated, about $120\mu\text{m} \times 90\mu\text{m}$. Cells of the midrib more elongated than those of the lamina. Ventral scales absent. Reproductive organs and air chambers unknown.

Notch on margin of the thallus sometimes bearing a round or oval dark plate about 0.5—1mm in diameter. Nature of the plates unknown.

Discussion This new species is represented by only one specimen and its counterpart. The morphology of thallus and the arching lateral ribs are all suggested in the Marchantiales. Failure to find reproductive organs and tuberculate rhizoids, however, and the fact that no ventral scales nor air chambers were seen are evidences against this assumption. It may be tentatively classified in the Marchantiales.

In the shape of the thallus, and in the arching ribs, this new species most resembles *Hepaticites wonnacotti* Harris (Harris, 1942, p. 397, Text-fig. 2; 1961, p. 9, Text-figs. 2G—1) from Middle Jurassic of Yorkshire, but the latter is a larger plant with its thallus dichotomizing at intervals of 1.5—2cm, and its lamina composed of several layers of cells.

Hepaticites shebudaiensis Zhang et Zheng (Zhang and Zheng, 1987, p. 264, Pl. 1, figs. 1, 2) from the Middle Jurassic of Liaoning in NE China bears a resemblance to the present species, but it is a larger plant with its thallus dichotomizing at intervals of 8—10cm and a cover at the apices of thallus (microscopic structure unknown).

Locality and horizon Barkol Caol Mine of Barkol Kazak Autonomous County in Xinjiang, China; Middle Jurassic Toutunhe Formation.

Genus *Metzgerites* Wu et Li, 1992

Metzgerites barkolensis sp. nov.

(Pl. I, figs. 5—8; Pl. II, figs. 3—5; Pl. III, figs. 3, 4)

Diagnosis Plant thalloid, with an estimated length of 3cm, and a breadth of 15mm. Thallus flat, about 8mm broad, composed of a 0.5mm wide midrib and a delicate lamina. branching by equal dichotomy at intervals of 10mm; angle between halves of a dichotomy about 60°. Margins entire or irregularly undulate, slightly curved downwards. Midrib marked, sharply distinguished from the wings, and composed of several layers of elongated cells. Wings (lamina) composed of only a layer of cells which are polygonal, uniform, almost isodiametric, about $50\text{--}70\mu\text{m} \times 40\text{--}50\mu\text{m}$. Surface of thallus bearing numerous hairs, which are unicellular, simple, unbranched, about 0.4—1mm in length. Air chambers and ventral scales absent. Reproductive organs unknown.

Discussion The new species is represented by only three small fragments of thallus, but clearly indicates a member of *Metzgerites* in the shape of the thallus bearing numerous hairs, and in the marked midrib.

Metzgerites yuxianensis Wu et Li and *M. exhibens* Wu et Li (Wu and Li, 1992, p. 268, 276, Pl. III, figs. 3—5a; Pl. IV, fig. 1; Text-fig. 6; and p. 269, 277, Pl. I, figs. 4, 4a; Text-fig. 7) from the Middle Jurassic Qiao'erjian Formation of Yuxian in Hebei resemble the new species in the marked midrib with numerous hairs on it, but the type species *M. yuxianensis* has a ribbon-shaped thallus (about 1—2mm broad and 14mm long) and elongated

cells of lamina about $60-150\mu\text{m} \times 20-30\mu\text{m}$ while *M. exhibens* has a thallus with wider midrib, and branching irregularly.

Hepaticites metzgerioides Walton (Walton, 1928, p. 707, Pl. VII, figs. 1—6) from the Upper Carboniferous of Scotland resembles the new species in the form of cells of lamina, and in the marked midrib, but it has a broader angle of about 120° between halves of the dichotomy of midrib (the form of its lamina and hairs on the thallus unknown).

In the shape of the thallus, *Marchantites yabei* Kryshstofovich (Kryshstofovich, 1930, p. 145, Pl. XV, fig. 3; Yabe, 1905, p. 41, Pl. III, fig. 6a* non 6b, 6c; Oishi, 1940, p. 183, Pl. 1, fig. 1) from the Cretaceous of East Asia also bears some resemblance to this species, but it is a larger plant with its thallus dichotomizing at longer intervals, and with a sharper angle between halves of a dichotomy (microscopic structure unknown).

Locality and horizon Kuisu Caol Mine of Barkol Kazak Autonomous County in Xinjiang; Middle Jurassic Xishanyao Formation.

图 版 说 明

所有相片未加润饰, 未注明倍数者为原大。标本保存在中国科学院南京地质古生物研究所。

图 版 I

1, 2. *Hepaticites lui* sp. nov.

互为正(背)负(腹)面, $\times 8, \times 3$; 示年老期叶状体; 采集号: 93-SM-52, 登记号: PB17359, PB17360。新疆阜康县水磨河; 中侏罗世头屯河组。

3, 4. *Hepaticites yaoi* sp. nov.

图版IV图1局部放大, $\times 8$, 示叶状体边缘及中肋和侧肋。

5—8. *Metzgerites barkolensis* sp. nov.

5. 与图版III图4互为正负面, $\times 3$, 示叶状体分枝及中肋; 采集号: AFB-63, 登记号: PB17366, holotype。新疆巴里坤哈萨克自治县奎苏煤矿; 中侏罗世西山窑组。

6, 7. 图5局部放大, $\times 8, \times 24$, 示叶状表面细毛及中肋细胞。8. 图版III图4的局部放大, $\times 8$; 示中肋和保存在叶状体上的柄状物(蒴柄?)及其顶端的球状体(孢蒴?)。

图 版 II

1, 2. *Hepaticites xinjiangensis* sp. nov.

2. 图1放大, $\times 5$, 示叶状体顶端及叶膜细胞; 采集号: 92-T-46, 登记号: PB17363, holotype。新疆克拉玛依市吐孜阿克内沟; 早侏罗世八道湾组上段。

3—5. *Metzgerites barkolensis* sp. nov.

3. 采集号: AFB-63; 登记号: PB17368。新疆巴里坤哈萨克自治县奎苏煤矿; 中侏罗世西山窑组。

4, 5. 图版I图5部分放大, $\times 8, \times 16$; 4. 示分叉的中肋、毛和叶膜细胞; 5. 示叶膜细胞。

6—9. *Hepaticites lui* sp. nov.

6. 图版III图5标本的负面(腹面), $\times 5$, 示叶状体腹面; 采集号: 93-SM-52, 登记号: PB17362, syntype 2。7. 图6放

* Yabe named the species *Sagenopteris bilobata* Yabe var. *major* Yabe.

大, $\times 10$, 示假根。8, 9. 图版 I 图 1 标本部分放大, $\times 5, \times 8$, 示叶状体背面的脐状凹痕。

10. *Hepaticites yaoi* sp. nov.

图版 IV, 图 1 部分放大, $\times 16$, 示叶状体中肋、侧肋和细胞。

图 版 III

1, 2. *Hepaticites xinjiangensis* sp. nov.

图版 II 图 1 放大和局部放大, $\times 3, \times 12$, 示叶状体分枝和细胞。

3, 4. *Metzgerites barkolensis* sp. nov.

3. 图版 II 图 3 的放大, $\times 2$ 。4. 图版 I 图 5 互为正负面, $\times 3$, 示叶状体及中肋; 采集号: AFB-63, 登记号: PB17367。

5—10. *Hepaticites lui* sp. nov.

5. 图版 II 图 6 背面, $\times 5$, 示叶状体背面, 采集号: 93SM-52, 登记号: PB17361, syntype 1。6. 图 5 的放大, $\times 10$, 示叶状体背面的凹痕, 左侧为 5 个, 其中 3 个相互融合, 右侧为 4 个。7, 8. 图 5 标本局部放大, $\times 8, \times 16$, 示叶状体细胞。9, 10. 图版 I 图 2 和图 1 标本的放大, $\times 5$ 。

图 版 IV

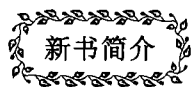
1—6. *Hepaticites yaoi* sp. nov.

1, 2. 互为正(背)负(腹)面, $\times 2$, 示叶状体的背、腹面; 采集号: AFB-81, 登记号: PB17364, PB17365; syntypes 1, 2; 新疆巴里坤哈萨克自治县巴里坤煤矿; 中侏罗世头屯河组。

3—5. 图 2 的放大, $\times 5, \times 8, \times 16$, 示叶状体腹面及细胞。6. 图 1 的局部放大, $\times 16$, 示中肋、侧肋和细胞。

7. *Hepaticites lui* sp. nov.

图版 I 图 1 标本部分放大, $\times 8$; 示叶状体及脐状凹痕。



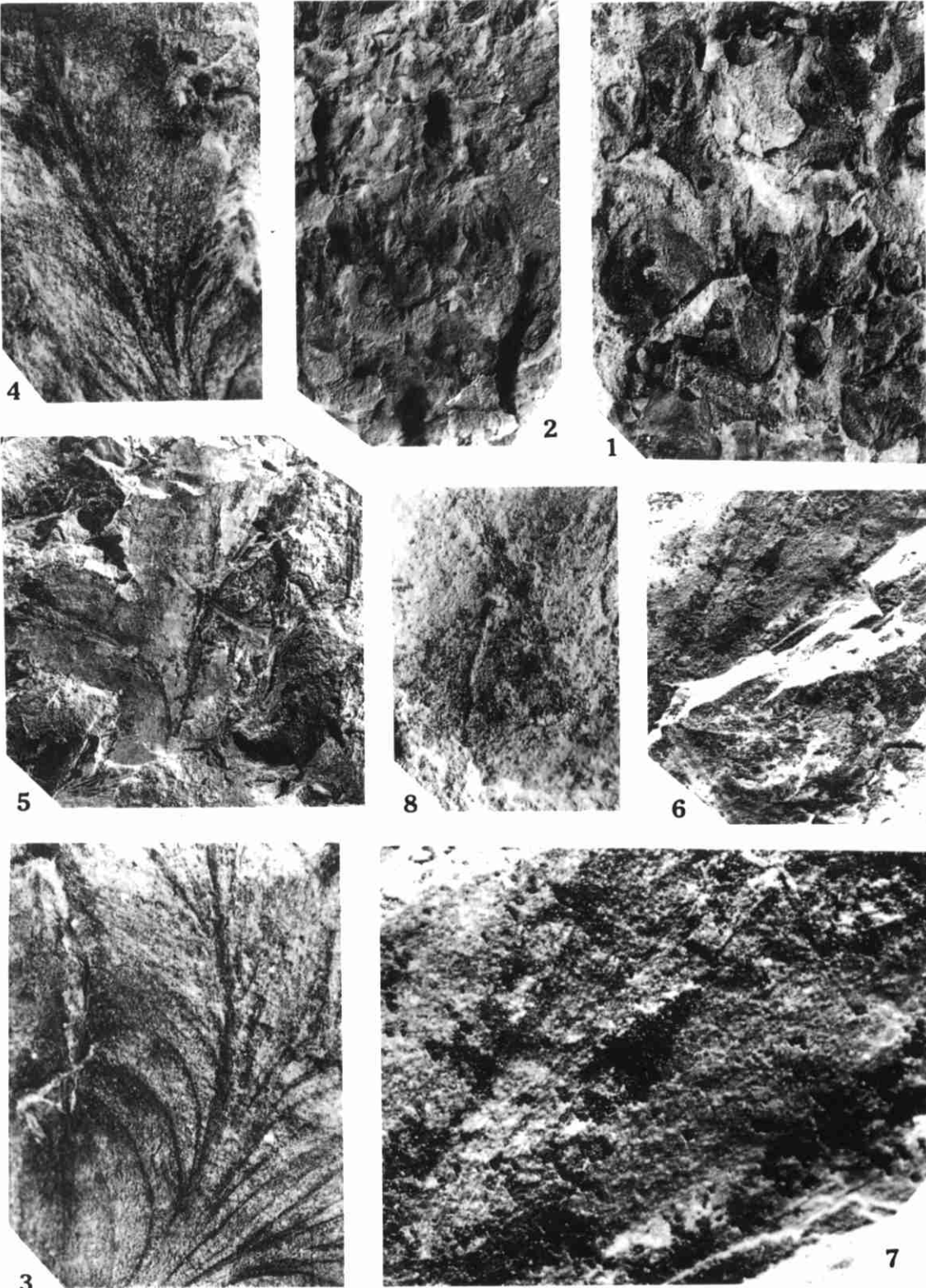
《西藏中、新生代石珊瑚》出版

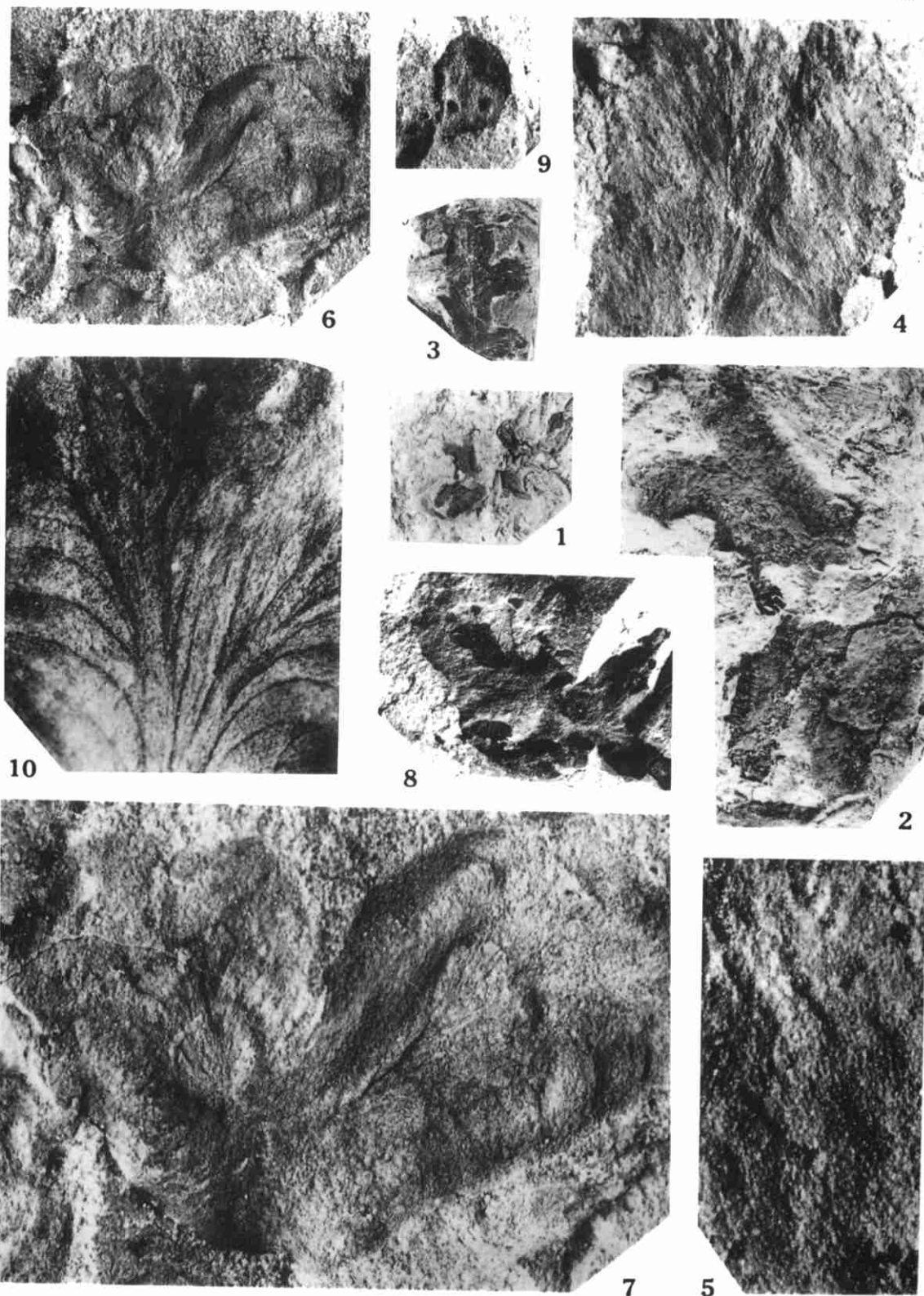
石珊瑚化石在西藏中生代、新生代早期地层中分布十分广泛, 但过去所知甚少。随着西藏地质调查和勘探工作的不断深入, 许多石珊瑚化石已相继被发现。

《西藏中、新生代石珊瑚》(中国古生物志、新乙种第 31 号)是廖卫华和夏金宝对多年收集的西藏石珊瑚化石作深入研究的结晶。该书系统地描述西藏地区中生代至新生代早期的石珊瑚化石 108 属 221 种, 根据它们在地层中的分布规律, 将上三叠统至始新统的石珊瑚化石建立了 11 个组合, 同时探讨了西藏石珊瑚所处的生物地理区系。书中对石珊瑚的形态构造, 骨骼的微细构造、石珊瑚起源、演化趋向和生态等一系列问题进行了阐述, 对中生代石珊瑚与古生代皱纹珊瑚之间的亲缘关系也进行了探讨。专著对国内外中、新生代石珊瑚的研究动态作了详细介绍。

该书是目前较系统介绍西藏中生代至新生代早期石珊瑚化石的一部专著。书中关于石珊瑚的分类划分和珊瑚群的代表组合显示了青藏高原石珊瑚的面貌特征, 为欧亚或其他地区同期珊瑚群的对比和研究提供有价值的资料, 亦为进一步开展我国中、新生代石珊瑚研究提供基础资料。书中附有图版 68 幅和插图 100 帧以供参阅。

邓占球





On Four Species of Hepatics from Jurassic of Junggar Basin and Barkol District in Xinjiang, China

Plate III

