

# 松辽盆地晚白垩世植物

郭双兴

(中国科学院南京地质古生物研究所)

我国东北松辽盆地的松花江群,含有丰富的植物和动物化石,正式报道的有植物(李星学, 1959)、孢粉(大庆, 1976; 1976a)、瓣鳃类(顾知微等, 1976)、介形类(郝诒纯, 1974; 大庆, 1976b; 叶得泉、张营, 1981)、叶肢介(张文堂等, 1976)、鱼类(张弥曼等, 1977, 1977a; 周家健, 1976)、蜥蜴类(杨钟健, 1961)等,此外,对轮藻化石和腹足类均曾做过研究或鉴定。上述各门类化石都从本门类的特点出发,对松辽盆地的地层对比和时代划分,提出了各自的见解,本文不再赘述。

本文描述的标本是1961年松辽石油勘探局综合研究大队袁凤钿同志,和1974年大庆油田开发研究院区域地质室程学儒、牛克智同志赠送的,产自吉林前郭尔罗斯、黑龙江杜尔伯特及安达,均采自岩芯。经研究,计有9属9种(包含1新种),全系被子植物,即: *Saliciphyllum* sp., *Dryophyllum subfalcatum* Lesquereux, *Schisandra durbudensis* sp. nov., *Platanus septentrionalis* Hollick, *Trapa angulata* (Newberry) Brown, *Celastrorphyllum* sp., *Diospyros rotundifolia* Lesquereux, *Carpites* sp., *Monocotylophyllum* sp.

上述的植物化石,发现于泉头组的2属2种: *Platanus septentrionalis* 和 *Trapa angulata*; 青山口组的有7属7种: *Saliciphyllum* sp., *Dryophyllum subfalcatum*, *Schisandra durbudensis*, *Celastrorphyllum* sp., *Diospyros rotundifolia*, *Carpites* sp., 和 *Monocotylophyllum* sp.; 嫩江组的有1属1种: *Trapa angulata*。 *Dryophyllum subfalcatum* 曾见于美国怀俄明晚白垩世的 Lance 组、Mesaverde 组、Fox Hills 组和 Lower Medicine Bow 组。 *Schisandra durbudensis* 为一新

种, *Schisandra* 的化石甚为罕见,仅在苏联的 Абхазия 古新世地层中有一种,即 *S. grossheimii* Kolakov。我国辽宁抚顺始新世古城子组发现2种, *S. fushunensis* Li 和 *S. glandulosa* Tao。 *Trapa angulata* 和李星学报道的 *Trapa microphylla* 是同种植物,在太平洋两岸晚白垩世和古新世地层颇为常见,它与苏联萨哈林岛(库页岛)晚白垩世的 *Quercuxia angulata* (Lesq.) Kryshthofovich 也为同种。 *Platanus septentrionalis* 仅见于美国阿拉斯加晚白垩世的 Kaltag 组。 *Diospyros rotundifolia* 曾发现于美国堪萨斯和衣阿华晚白垩世的 Dakota 组,亚拉巴马的 Tuscaloosa 组。 *Saliciphyllum* sp. 同美国新泽西晚白垩世 Raritan 组的 *Salix inaequalis*, 及广泛分布于美国东部晚白垩世 Dakota 组、Magothy 组、Raritan 组和 Tuscaloosa 组的 *Salix meeki*, 均有相似之处,后一种植物的比较种亦曾见于我国西藏的日喀则群。 *Celastrorphyllum* sp. 与美国新泽西晚白垩世 Magothy 组、Raritan 组、亚拉巴马的 Tuscaloosa 组的 *Celastrorphyllum newberryanum* 的特征有些接近。从上述已知种的地质地理分布情况看,它们与北美和亚洲东部晚白垩世的属种相同,少数未定种也同美国晚白垩世的某些成员,有相似的特征。由此看来,松辽盆地松花江群的植物化石代表的地质时代,似属晚白垩世的赛诺曼期至土伦期。

松辽盆地的植物组合特征,与吉林珲春晚白垩世的植物组合特征不同,后者是以 *Protophyllum* 的种占绝对优势(郭双兴、李浩敏, 1979);与苏联萨哈林岛(库页岛)晚白垩世的植物组合也有很大区别,在那里,蕨类和裸子植物

的种数与被子植物的种数基本相等(Красилов, 1979); 与日本 Kuji 晚白垩世赛诺期(Senonian) Kuji 组的植物组合也很不同, 后者蕨类植物有 17 种、裸子植物 12 种、被子植物 22 种(Tanai, 1979), 它们之间没有一个共同的种, 同我国西藏晚白垩世日喀则群的植物组合(郭双兴, 1975)及广西邕宁晚白垩世把里组的植物组合(郭双兴, 1979)的差别就更大了。松辽盆地植物组合特征, 是否有可能代表我国晚白垩世植物组合的一个新类型呢? 目前材料和证据不足, 尚待进一步研究。

松辽盆地植物化石中的 *Dryophyllum*, 通常认为是壳斗科的常绿植物, 是晚白垩世至早第三纪, 从高纬度至低纬度分布很广的形态属。*Schisandra* 是落叶或常绿的藤本植物, 它的现代种主要分布在亚洲东部, 尤以我国西南至东部的种类最多, 北美东南部也有少数种分布, 是暖温带至亚热带的属。*Platanus* 是落叶乔木, 主要分布在北美西南部, 巴尔干半岛和喜马拉雅山区也有少数种生长, 也是暖温带的属。*Trapa* 是水生的草本植物, 在旧大陆的温带至亚热带分布甚广。*Diospyros* 是常绿或落叶的乔木和灌木, 是泛热带的属, 一些种也延伸到温带。松辽盆地植物化石的叶片大小中等, 薄革质和纸质, 绝大多数种是落叶的, 并有锯齿缘。从这些植物化石的叶片特征和属种地理分布情况来看, 松辽盆地晚白垩世植物, 表明当时是温暖而湿润的暖温带气候, 上白垩统属于湖沼相沉积。

松辽盆地晚白垩世松花江群的绝大多数植物, 与北美同期的植物种类相同或相似。这一事实再次说明, 当时亚洲东部同北美之间的植物, 确实有着密切的亲缘关系。

本文承袁凤钿、程学儒和牛克智同志赠送标本, 宋之耀同志代摄图影, 笔者对他们的辛勤劳动表示衷心的感谢。

## 种的描述

柳叶属 *Genus Saliciphyllum* Fontaine,

1889

### 柳叶(未定种) *Saliciphyllum* sp.

(图版 I, 图 3, 7)

叶披针形, 长 4—5 厘米, 宽 1.2 厘米, 顶端渐尖, 基部宽楔形, 边缘全缘, 叶柄长 1.6 厘米, 叶薄革质。叶脉羽状, 环结脉序; 中脉中等粗, 弯曲; 侧脉细, 估计 7—10 对, 伸出角中等, 伸至叶缘处形成环结; 局部可见第三级脉形成的大网。

**讨论** 当前标本的叶片外形同美国新泽西晚白垩世 Raritan 组的 *Salix inaequalis* Newberry (1895, p. 67, pl. 16, figs. 1, 4, 6; pl. 17, figs. 2—7) 的外形较相似, 但后者的叶片较大, 侧脉细且数目多而不同。我们的标本叶片外形同广布于美国东部晚白垩世 Dakota 组、Magothy 组、Raritan 组和 Tuscaloosa 组的 *Salix meeki* Newberry (1898, p. 58, pl. 2, fig. 3; Holllick, 1906, p. 51, pl. 8, figs. 1c, 8, 9) 的叶片也有相似之处, 但后者叶形甚大, 叶脉颇细而有明显区别。后者的比较种也曾见于我国西藏日喀则群(郭双兴, 1975, 415 页, 图版 1, 图 1, 1a)。由于当前标本的叶脉保存不够清楚, 故暂不定种名。

**产地层位** 黑龙江安达喇嘛甸子, 青山口组; 杜尔伯特前马家屯, 青山口组上部。

### 槲叶属 *Genus Dryophyllum* Debey, 1865

#### 亚镰槲叶 *Dryophyllum subfalcatum*

Lesquereux

(图版 I, 图 1, 1a)

1878 *Dryophyllum subfalcatum* Lesquereux, p. 163, pl. 63, fig. 3.

1938 *Dryophyllum subfalcatum*, Dorf, p. 51—52, pl. 5, figs. 1, 2, 6.

标本长 8 厘米, 宽 2.8 厘米, 基部缺失, 顶端钝尖, 边缘波状, 具腺状锯齿, 叶片薄革质。叶脉羽状, 环结脉序; 中脉中等粗, 稍弯曲; 侧脉保存 13 对, 半对生, 伸出角中等, 伸至叶缘处向上弯曲, 形成沿边的环结脉; 第三级脉细, 横穿于侧脉间; 第四级脉局部可见, 形成四边形网。

**比较** 当前标本的基部缺失, 但叶脉保存

尚清楚。它的叶形, 叶脉结构和叶缘锯齿等特征与 *Dryophyllum subfalcatum* Lesquereux 的比较一致。此种最早发现于美国怀俄明晚白垩世的 Mesaverde 组, 并广泛分布于落基山区晚白垩世的 Lower Medicine Bow 组, Fox Hille 组和怀俄明的 Laramie 组, Lance 组。

**产地层位** 黑龙江杜尔伯达前马家屯; 青山口组上部。

## 五味子属 *Genus Schisandra* Michaux

### 杜尔伯达五味子 *Schisandra*

#### *durbudensis* sp. nov.

(图版 I, 图 2, 2a)

叶亚菱形, 长 5.3 厘米, 宽 1.8 厘米, 基部楔形, 顶端钝尖, 叶缘具疏生腺状锯齿, 叶柄长 3.4 厘米, 叶片革质。叶脉羽状, 达缘脉序; 中脉较粗, 略弯曲; 侧脉 6 对, 伸出角约 40°, 下部侧脉直伸, 上部侧脉稍弯曲, 均伸达叶齿, 侧脉在叶缘处偶有分枝, 并连接成环结; 第三级脉细, 形成不规则的网。

**讨论与比较** 五味子属是较古老的被子植物, 它的化石在地层中比较罕见。现知苏联的 Абхазия 的古新世地层中发现一种 *Schisandra grossheimii* Kolakov. (Тахтаджян, 1974, стр. 89, табл. 34, фиг. 1), 此种叶形颇大, 顶端渐尖, 侧脉不达缘在叶缘处向上弯曲形成环结, 这些特征同我们的标本差别甚远。我国辽宁抚顺煤田始新世古城子组也发现二种, 即 *S. fushunensis* Li 和 *S. glandulosa* Tao (中国新生代植物编写组, 1978, 29 页, 图版 12, 图 3; 图版 13, 图 6; 插图 13; 图版 134, 图 4), 它们的叶形, 大小和叶脉布局与当前标本均有很大差别。

在现代植物中, 广布于我国南北各地的 *S. chinensis* Baill 和广西的 *S. sphenanthera* Rehd. et Wils 的一些叶片同当前新种有相似的楔形叶基和长叶柄, 但叶顶和叶脉同当前化石有明显差别。

**产地层位** 黑龙江杜尔伯达前马家屯; 青山口组上部。

## 悬铃木属 *Genus Platanus* Linnaeus

### 北方悬铃木 *Platanus septentrionalis* Hollick

(图版 I, 图 9)

1930 *Platanus septentrionalis* Hollick, p. 84, pl. 47, figs. 1, 2; pl. 48, figs. 2-4; pl. 49, fig. 1.

标本为叶片的上半部, 长 7.5 厘米, 宽 7.2 厘米, 叶具三裂片, 裂片间的弯缺呈钝角, 边缘具不明显的锯齿, 叶薄革质。叶脉掌状, 具三出主脉, 达缘脉序; 中主脉稍折曲, 下部较粗上部渐细, 侧主脉略向外弯伸; 自中主脉伸出的侧脉较强, 伸出角中等, 自侧主脉伸出的侧脉较细, 所有侧脉均伸达叶缘; 第三级脉不明显。

**讨论与比较** 当前标本保存不全, 它显示的叶片特征同美国阿拉斯加晚白垩世赛诺期 (Senonian) Kaltag 组的 *Platanus septentrionalis* Hollick (1930, p. 84) 的特征十分相似。本种的特征是: 叶片大小多变, 三裂, 基部宽, 突然收缩下延于叶柄, 叶缘上部有粗齿, 下部有细齿; 叶脉掌状三出, 达缘脉序, 侧脉不规则, 互生, 每边 6 条, 伸出角大小不等, 侧主脉是离基的, 并向外伸展, 其侧脉向外下方伸出, 最基部的侧脉也有若干分枝伸向外下方。我们的标本基本符合这个种征。我们的标本的叶形, 叶脉布局 and 叶缘特征同苏联远东滨海省 (Приморье) 晚白垩世的 *Platanus nobilis* Newberry (Борсук, 1952, стр. 28, табл. 6, 7) 的标本有些相似, 但此种叶形甚大而不同。此种最早发现于美国达科他的始新世地层中 (Newberry, 1898, p. 106), 美国的标本叶形更大。

**产地层位** 吉林前郭尔罗斯重新乡; 泉头组。

## 菱属 *Genus Trapa* Linnaeus

### 肖叶菱 *Trapa angulata*

#### (Newberry) Brown

1878 *Trapa? microphylla* Lesquereux, p. 295, pl. 61, figs. 16, 17a.

1935 *Nelumbites striata* Berry, p. 38, pl. 8, figs. 1-3.

1949 *Nymphaeites striatus* (Berry) Bell, p. 67, pl. 17.

figs. 1—3, 5, 6.

1959 *Trapa? microphylla*, 李星学, 33—40 页, 图版 I, 图 2, 3, 5—8。

1962 *Trapa angulata* (Newberry) Brown, p. 83, pl. 58, figs. 1—12.

1977 "*Trapa? angulata*, Hickey, p. 144, pl. 41, fig. 1.

1979 *Quereuxia angulata*, Красилов, стр. 110, табл. 31, фиг. 3—6.

**讨论** 以上仅列举肖叶菱的几个重要异名,在晚白垩世和古新世时,这种水生漂浮植物曾广泛分布于北美和亚洲东部,1959 年,李星学教授曾予以详细报道。特别值得注意的是 1962 年 Brown 根据美国蒙大拿、达科他和怀俄明古新世 Fort Union 组的标本及曾发现于加拿大萨斯喀彻温 (Saskatchewan) 古新世 Ravenscrag 组的标本进行仔细研究之后,认为 *Trapa? microphylla* 应易名为 *Trapa angulata* (Newberry) Brown。他并补充了本种的特征,写道:“该种的莲座状叶,靠近中央的叶倾向于具肾形、圆形和盾形的叶基,远离中央的叶则倾向于具匙形、圆形、截形和楔形的叶基,边缘具锐锯齿缘。侧脉或其分枝不伸入叶齿,而伸入靠近叶齿基部的腺体内。沉水叶细,线形,二歧式分叉。果实与现代菱属的不同,没有明显的角。因此,它与现代菱属的亲缘关系仍有问题。”虽然如此,这类植物化石与其他现代植物的属相比较,其亲缘关系更加疏远。由于没有发现保存完好而清晰的标本,本文不另附图。

**产地层位** 黑龙江绥化,泉头组;哈尔滨庙台子,青岗芦河,杜尔伯达新店,嫩江组。

### 柿属 *Genus Diospyros* Linnaeus

#### 圆叶柿 *Diospyros rotundifolia*

Lesquereux

(图版 I, 图 8)

1874 *Diospyros rotundifolia* Lesquereux, p. 89, pl. 30, fig. 1.

叶卵卵圆形,长 6 厘米左右,宽估计 5 厘米,基部近圆形,顶端钝圆形,边缘全缘,叶柄仅保存 8 毫米,叶纸质。叶脉羽状,环结脉序;中脉较粗,稍弯曲;侧脉约 6 对,伸出角中等,但上

部侧脉伸出角稍大,呈弧形伸向叶缘,并有若干细的分枝,互相联结成环结;第三级脉不明显。

**比较** 当前标本的叶形、叶脉布局和叶缘特征同产自美国堪萨斯晚白垩世赛诺曼期 Dakota 组的 *Diospyros retundifolia* Lesquereux 的特征颇相一致。这个种的化石亦发现于美国亚拉巴马晚白垩世 Tuscaloosa 组 (Berry, 1913, p. 571)。

**产地层位** 黑龙江杜尔伯达前马家屯;青山口组上部。

### 南蛇藤叶属 *Genus Celastrophyllum*

Goeppert, 1854

#### 南蛇藤叶(未定种) *Celastrophyllum* sp.

(图版 I, 图 5)

标本仅保存叶片中部,长 2 厘米,宽 3 厘米,顶部和基部均缺失,边缘有细锯齿,叶薄革质。叶脉羽状,环结脉序;中脉细,直伸;侧脉成弧形伸向叶缘,并向上弯曲形成环结;第三级脉横贯侧脉间,形成大网;第四级脉隐约不清。

**比较** 当前标本保存破碎,它的叶片宽度,叶脉结构和边缘特征同美国新泽西晚白垩世 Magothy 组、Raritan 组及亚拉巴马的 Tuscaloosa 组的 *Celastrophyllum newberryanum* Hollick (Newberry, 1895, p. 101, pl. 49, figs. 1—27; Berry, 1919, p. 108) 的特征比较相似。由于当前标本保存甚破碎,故不能确定种名。

**产地层位** 黑龙江杜尔伯达前马家屯;青山口组上部。

### 石果属 *Genus Carpites* Schimper, 1874

#### 石果(未定种) *Carpites* sp.

(图版 I, 图 4b, 6)

标本为果实或种子的印痕,卵圆状球形,长 8 毫米,宽 3—5 毫米,顶端钝尖,基部浑圆,表面光滑。

**比较** 在化石中未见过与当前标本相类似的标本。由于表面特征不明显,内部构造不清楚,暂不定名。

**产地层位** 黑龙江杜尔伯特敖古拉地区; 青山口组。

### 单子叶属 *Genus Monocotylphyllum*

Reid et Chandler, 1926

### 单子叶(未定种) *Monocotylphyllum* sp.

(图版 I, 图 4a)

标本为叶碎片, 线形, 长 2.4—6.5 厘米, 宽 2—3.5 毫米, 边缘全缘, 叶片具多数纵向条纹。叶无明显的中脉, 但有明显的纵向细脉。

**比较** 目前标本的叶片特征无疑属于单子叶植物的叶碎片, 它可能与禾本科或莎草科植物的叶片有关系。由于叶片保存破碎, 特征不明显, 无法确定其归属。

**产地层位** 黑龙江杜尔伯特新店; 青山口组。

### 主要参考文献

- 大庆油田开发研究院, 1976: 松辽盆地晚白垩世孢粉组合。科学出版社。
- , 1976a: 松辽盆地晚白垩世介形类化石。科学出版社。
- , 1976b: 大庆油田巴尔姆孢的发现及其意义。古生物学报, 15(2): 132—146 页。
- 叶得泉、张营, 1981: 大庆油田介形类化石在油层对比中的应用。古生物学报, 20(1): 81—87 页。
- 李星学, 1959: 中国上白垩纪沉积中首次发现的一种被子植物——*Trapa? microphylla* Lesq. 古生物学报, 7(1): 33—40 页, 图版 1。
- 杨钟健, 1961: 中国新发现的两栖类化石。古脊椎动物与古人类, 1961(2)。
- 郭双兴, 1975: 珠穆朗玛峰地区日喀则群的植物化石。珠穆朗玛峰地区科学考察报告(1966—1968) 古生物(第一分册); 科学出版社。
- 郭双兴, 1979: 两广南部晚白垩世和早第三纪植物群及其地层意义。见《华南中、新生代红层》, 223—231 页。科学出版社。
- 郭双兴、李浩敏, 1979: 吉林珲春晚白垩世植物群。古生物学报, 18(6): 547—560 页。
- 张文堂、陈丕基、沈炎彬, 1976: 中国的叶肢介化石。科学出版社。
- 张弥曼、刘智成, 1977: 两个原始的真真骨鱼——满洲鱼和松花江鱼。古脊椎动物与古人类, 15(3): 184—193 页。
- , 周家健、刘智成, 1977: 东北白垩纪含鱼化石地层的时代和沉积环境。古脊椎动物与古人类, 15(3): 194—197 页。
- 周家健, 1976: 东北晚白垩世鱼化石二新属——东北白垩纪鱼化石之二。古脊椎动物与古人类, 14(4): 234—241

- 页。
- 郝治纯等, 1974: 松辽平原白垩—第三纪介形虫化石。地质出版社。
- 顾知微等, 1976: 中国的瓣鳃类化石。科学出版社。
- Bell, W. A., 1949: Uppermost Cretaceous and Paleocene floras of western Alberta. -Canada Geol. Surv. Bull., 13, 231 pp.
- Berry, E. W., 1913: Contributions to Mesozoic flora of the Atlantic coastal plain IX Alabama. -Torrye Bot. Club Bull., 40, pp. 567—574.
- Berry, E. W., 1919: Upper Cretaceous floras of the eastern Gulf region in Tennessee, Mississippi, Alabama, and Georgia. -U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, 112.
- Berry, E. W., 1935: A preliminary contribution to the floras of the Whitemud and Ravenscrag formations. -Canada Dept. Mines, Survey Mem. 182.
- Brown, R. W., 1962: Paleocene flora of the Rocky Mountains and Great Plain. -U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, 375.
- Dorf, E., 1938: Upper Cretaceous floras of the Rocky Mountain region. -Carnegie Inst. Wash. Publ. 508.
- Hickey, L. J., 1977: Stratigraphy and paleobotany of the Golden Valley Formation (Early Tertiary) of western North Dakota. -Geol. Soc. Amer., Inc. Mem., 150.
- Hollick, A., 1906: The Cretaceous flora of southern New York and New England. -U. S. Geol. Surv. Mon. 50.
- Hollick, A., 1930: The Upper Cretaceous floras of Alaska. -U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, 159.
- Lesquereux, L. 1874: Contributions to the fossil flora of the Western Territories; I, The Cretaceous flora. -U. S. Geol. Geogr. Surv. Terr. Rept., 6.
- Lesquereux, L., 1878: Contributions to the fossil flora of the Western Territories: II. The Tertiary flora. -U. S. Geol. Geogr. Surv. Terr. Rept., 7.
- Lesquereux, L., 1892: The flora of the Dakota group, edited by F. H. Knowlton. -U. S. Geol. Surv. Mon. 17.
- Newberry, J. S., 1895: The flora of the Amboy clays, edited by A. Hollick. -U. S. Geol. Surv. Mon. 26.
- Newberry, J. S., 1898: Later extinct floras of North America. -U. S. Geol. Surv. Mon. 35.
- Tanai, T., 1979: Late Cretaceous floras from the Kuji District Northeastern Honshu, Japan. -Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ., ser. 4, 19(1—2): 75—136.
- Борсук, М. О., 1952: Ископаемая флора Верхнемеловых отложений Приморья (Тахо́бе). -Тр. ВСЕГЕИ, Без Номера Тома. Ленинград.
- Красилов, В. А., 1979: Меловая флора Сахалина. -Изд-во Наука. Москва.
- Тахтаджян, А. Л., 1974: Ископаемые цветковые растения СССР. том. 1, Изд-во. Наука. Ленинград.

[1982年7月15日收到]

# LATE CRETACEOUS PLANTS FROM THE SUNGHUAIJIANG -LIAOHE BASIN, NORTHEAST CHINA

Guo Shuang-xing

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica)

## Abstract

The fossil plants described in this paper were collected from the Sungari series including the Quantou, Qingshankou and Nenjiang Formation (in ascending order) in Durbud and Anda of Heilongjiang and in Qian Gorlos of Jilin. They comprise 9 species (including one new species), namely *Saliciphyllum* sp., *Dryophyllum subfalcatum* Lesquereux, *Schisandra durbudensis* sp. nov., *Platanus septentrionalis* Hollick, *Trapa angulata* (Newberry) Brown, *Celastrphyllum* sp., *Diospyros rotundifolia* Lesquereux, *Carpites* sp. and *Monocotylophyllum* sp.. All of them belong to the angiosperms. Among them, *Platanus septentrionalis* and *Trapa angulata* occur in the Quantou Formation, *Saliciphyllum* sp., *Dryophyllum subfalcatum*, *Schisandra durbudensis*, *Celastrphyllum* sp., *Carpites* sp. and *Monocotylophyllum*

sp. in the Qingshankou Formation and *Trapa angulata* in the Nenjiang Formation.

Most species from the Sungari Series are the same as, or similar to those of the Late Cretaceous Dakota, Raritan, Tuscaloosa, Magothy, Fox Hills, Lance and Ravenscrag Formation and the Paleocene Fort Union Formation in North America. Only a few species show a resemblance to those of the Upper Cretaceous in Asia. It seems that the Sungari series is Late Cretaceous, probably from Cenomanian to Turonian in age.

Moreover, the fossil remains are mostly characterized by mesophyllous, broad-leaved deciduous forests and a couple of evergreen trees with chartaceous, thin coriaceous and dentate-margined leaves. Such a vegetation reflects a warm temperate and humid climate at that time.

## 图 版 说 明

所有标本和图影未加润饰,除注明放大倍数者外,均示原大,全部标本保存在中国科学院南京地质古生物研究所。

### 图 版 I

- 1, 1a. *Dryophyllum subfalcatum* Lesquereux  
黑龙江杜尔伯达前马家屯, 杜 405 井, 深 1127 米; 青山口组上部。登记号: PB 10361  
1a×2, 示叶缘和叶脉特征。
- 2, 2a. *Schisandra durbudensis* sp. nov.  
产地同上, 杜 405 井, 深 1127.2 米; 青山口组上部。登记号: PB 10362。2a×2, 示叶缘腺体和叶脉特征。
- 3, 7. *Saliciphyllum* sp.  
3. 产地同上, 杜 405 井, 深 1125 米; 青山口组上部。登记号: PB 10363。  
7. 黑龙江安达喇麻甸, 拉 125 井, 深 1265.5 米; 青山口组。登记号: PB10364。
- 4b, 6. *Carpites* sp.

- 4b. 黑龙江杜尔伯达新店, 杜 406 井, 深 1390 米; 青山口组。登记号: PB 10365。
6. 黑龙江杜尔伯达敖古拉区, 塔 6 井, 深 1262.8 米; 青山口组。登记号: PB 10366。
- 4a. *Monocotylophyllum* sp.  
黑龙江杜尔伯达新店, 杜 406 井, 深 1390 米; 青山口组。登记号: PB 10367。
5. *Celastrphyllum* sp.  
黑龙江杜尔伯达前马家屯, 杜 405 井, 深 1125 米; 青山口组上部。登记号: PB 10368。
8. *Diospyros rotundifolia* Lesquereux  
产地层位同上。登记号: PB 10369。
9. *Platanus septentrionalis* Hollick  
吉林前郭尔罗斯重新乡, 陈-1-莫 7 井, 深 1036 米; 泉头组。登记号: PB 10370。

