

三江盆地富锦组菱粉的发现

赵传本

(大庆石油管理局勘探开发研究院)

提 要

本文根据菱粉化石的发现,修正了三江盆地富锦组原来的定义,重新确立和描述了建组的地质剖面,并确认其时代属早中新世。在富锦组中发现了三歧菱粉和三江菱粉两个新种,根据菱粉生态特征,认为富锦组沉积时期为浅、淡水环境,古气候为潮湿的北亚热带至暖温带。

关键词:三江盆地 富锦组 菱粉 化石 地层年代单位 沉积环境 古气候

一、前 言

三江盆地位于黑龙江省东北部,西起佳木斯—鹤岗,东至乌苏里江,南抵完达山麓,北临黑龙江,与苏联隔江相望,为黑龙江、松花江、乌苏里江“三江”汇合之处,面积37920km²,这个盆地向北延伸至苏联境内,称为中阿穆尔盆地,其面积约56640km²。

三江盆地是一个中新生代沉积盆地,在盆地早期发育的一些断陷中,沉积了侏罗系和白垩系,作为一个统一的盆地是在渐新世以后形成的,因此盆地内主要发育了第三系,分布广、厚度大。八十年代初期对三江盆地开展了石油普查勘探,打了三口石油探井,揭露了盆地内较完整的白垩系,第三系剖面。并在上第三系富锦组中发现了丰富的菱粉化石,这类化石在东北地区尚属首次发现,它对于确定富锦组的地层时代,研究富锦组的沉积环境与古气候有着重要意义。

二、地层概况

三江盆地以往地质工作做得较少,东北地区区域地层表(黑龙江省分册,1979)中,三江盆地的地层层序只是根据浅井及露头剖面建立的,很不完整。根据三口石油探井资料,较完整地建立了盆地内白垩系,第三系层序:白垩系下统海浪组(998m),上统七星河组(312m)⁽⁴⁾,雁窝组(298m),第三系渐新统宝泉岭组(628m),中新统富锦组(478.5~610m),上新统玄武岩(160m)。

富锦组主要分布于富锦县境内,露头见于二龙山、长春岭,七星农场一带。原建组剖面为ZK16孔,厚度只有20.97m,未见化石⁽¹⁾,当时建组条件是不够成熟的。三口石油探井东基1井、东基2井、东基3井,富锦组揭露厚度为478.5~610.0m,而且发现了丰富的孢粉化石,特别是菱粉,确认其时代属于早中新世。考虑到原来建组剖面与这三口井的岩性基本相似,拟不重新

建组, 但修正其原来定义, 并将建组剖面改为出露较全的东基1井, 现重新予以描述:

建组剖面: 东基1井, 井深156.0~766.0m。

剖面地点: 建三江农场管理局, 大兴农场西南约4km。

构造位置: 挠力河凹陷, 五七乌剩余重力异常高。

岩性描述

上覆地层 第四系

~~~~~不整合~~~~~

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| 富锦组三段 (156.0~385.0m)        | 229.0m |
| (27) 绿灰色粉砂质泥岩夹灰色粉砂岩、粉砂质泥岩   | 21m    |
| (28) 绿灰色泥岩、灰色粉砂岩            | 7m     |
| (26) 灰色粉砂岩、泥质粉砂岩夹绿灰色粉砂质泥岩   | 40.5m  |
| (25) 灰色砂砾岩、砂岩、绿灰色泥岩         | 38.5m  |
| (24) 灰色砂砾岩夹薄层粉砂岩、泥质粉砂岩      | 51.0m  |
| (23) 灰色砂砾岩、粉砂岩、粉砂质泥岩        | 40.5m  |
| (22) 灰色砂砾岩夹薄层粉砂质泥岩          | 10m    |
| 富锦组二段 (385.0~590.0m)        | 205.0m |
| (21) 灰色砂砾岩、粉砂岩夹绿色泥岩、粉砂质泥岩   | 22.5m  |
| (20) 绿色泥岩、灰色砂砾岩、泥质粉砂岩       | 34.5m  |
| (19) 绿灰色泥岩与灰色粉砂岩、粉砂质泥岩互层    | 23.5m  |
| (18) 灰色砂砾岩、粉砂岩、粉砂质泥岩        | 25.5m  |
| (17) 灰色泥岩与粉砂质泥岩互层           | 16.0m  |
| (16) 灰绿色泥岩、灰色砂砾岩、粉砂岩        | 22.0m  |
| (15) 褐煤层                    | 5m     |
| (14) 灰色砂砾岩夹灰色泥岩、粉砂质泥岩       | 10.5m  |
| (13) 褐煤层                    | 5.5m   |
| (12) 灰色粉砂岩、泥质粉砂岩、泥岩互层       | 5.5m   |
| (11) 灰色砂砾岩                  | 7.5m   |
| (10) 褐煤层                    | 11.0m  |
| (9) 灰色粉砂岩与绿灰色泥岩、粉砂质泥岩互层     | 16.0m  |
| 富锦组一段 (590.0~766.0m)        | 176.0m |
| (8) 灰色、绿灰色粉砂质泥岩与泥岩互层        | 24.5m  |
| (7) 灰色泥岩夹粉砂质泥岩              | 31.5m  |
| (6) 灰绿色泥岩夹粉砂质泥岩             | 11.0m  |
| (5) 绿灰色泥岩与粉砂质泥岩互层           | 43.0m  |
| (4) 灰色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩夹绿灰色泥岩     | 18.0m  |
| (3) 灰色砂岩夹灰绿色、灰色泥岩、粉砂岩、粉砂质泥岩 | 23.0m  |
| (2) 灰色、紫红色泥岩                | 5.5m   |
| (1) 灰色砂砾岩                   | 19.5m  |

—————整合或假整合—————

下伏渐新统宝泉岭组

### 三、孢粉组合特征

1. 组合中以被子植物花粉占优势 (40.07~88.21%), 裸子植物花粉次之 (25.75~57.98%), 蕨类植物孢子较少 (1.85~15.85%)。

2. 蕨类植物孢子中以 *Polypodiaceasporites* 含量最高 (14.80%), 还见到 *Magnastriatites*, *Deltoidospora*, *Osmundacidites*, *Cyathidites* 等。

3. 裸子植物花粉中数量较多的是 *Cedripites* (0~21.09%), *Pinuspollenites* (0~13.17%), *Abietinaepollenites* (0~12.32%), *Inaperturopollenites* (0~8.02%), *Taxodiaceapollenites* (0~7.14%)。但 *Taxodiaceapollenites* 的含量比下伏宝泉岭组已大为减少。

4. 被子植物花粉含量最高, 类型也比较多, 主要有: *Betulaceoipollenites* (7.14~27.20%), *Ulmipollenites* (0~20.73%), *Caryapollenites* (0~12.75%), *Alnipollenites* (0~8.37%), *Quercoidites* (0~7.63%) 等, 另外还有少量的 *Jnglanspollenites*, *Tiliaepollenites*, *Magnolipollis* 等等。

5. *Sporotrapoidites* (菱粉) 在样品中普遍可见, 最高可达 10.05%。

6. 草本植物花粉数量较少。

上述富锦组孢粉组合特征与下伏宝泉岭组有较明显的区别, *Polypodiaceasporitee* 明显增加, *Ulmipollenites*, *Quercoidites* 有些增加, *Taxodiaceapollenites* 减少。

富锦组孢粉组合与东海陆架盆地龙井构造带龙井组下段 *Pinaceae-Sporotrapoidites* 孢粉组合十分相似, 该组合的特征是松柏类 (主要是 *Pinaceae* 花粉含量高占 20~50%), *Sporotrapoidites* 数量高达 28%, *Betulaceoipollenites*, *Alnipollenites*, 含量较高, *Ulmipollenites*, *Quercoidites*, *Juglanspollenites* 等有一定含量, 这些特征均与富锦组十分相似, 不同的是后者草本植物花粉与 *Magnastriatites* 含量较高。

富锦组的孢粉组合与渤海海域馆陶组的 *Betulaceae-Sporotrapoidites* 孢粉组合可以进行对比, 该组合以 *Pinaceae*, *Betulaceae*, *Juglansaceae*, *Sporotrapoidites* 等含量高为特征, 这与富锦组也十分相似。龙井组下段与馆陶组两个孢粉组合的时代均为早中新世。因此富锦组的时代定为早中新世是合适的。

### 四、菱粉的分布特征及其生态环境

大植物菱属的叶部化石 *Trapa angulata* (角形菱) 在松辽盆地早白垩世晚期的泉头组与晚白垩世的嫩江组均有发现, 还在抚顺始新统、云南中部第三纪褐煤沉积中以及浙江中新统下南山组<sup>(3)</sup> 有所见。

现代植物 *Trapa* (菱属) 是一种生长于池塘等浅水水域的浮水植物, 在我国主要生长于长江以南地区, 属于亚热带水生植物。

菱属的化石花粉 *Sporotrapoidites* (菱粉属), 据 Leopold E.B. (1969) 报导, 真正的菱粉化石最早出现于苏联叶尼塞山的中新世沉积中, 中新世发现菱粉化石也被太平洋西北

部和阿拉斯加所产的菱属的果实化石所证实。菱粉在苏联的西西伯利亚低地、贝加尔、勃拿—维留依盆地、远东等地中新世地层中均有发现，在欧洲也多发现于中新世地层中。目前我国发现菱粉化石的产地越来越多，而且分布极广，多见于长江以北地区中新世地层中，少量化石也见于渐新世、上新世、第四纪地层中。

渭河盆地中新世高陵群下部相当于地表冷水沟组见有 *Sporotrapoidites Weiheensis* (Suret Fan) Guan, 数量最高可达 33.0%<sup>(2)</sup>。该种还见于柴达木盆地<sup>(5)</sup>、渤海、东海海域中新世中晚期至上新世地层中。

苏北与南黄海盆地中新统盐城群上部，见有菱粉，数量可达 7.0%<sup>(3)</sup>，另外在上新统上盐城群、第四系东台组也偶有所见。

东海陆架盆地龙井构造带中新统海龙井组下段菱粉达 0~28.0%，上段 0~27.4%，中新统上部玉泉组占 0~1.4%，另外在上新统三潭组 (0~1.7%)、上始新统—始新统花港组 (0~0.88)<sup>(6)</sup> 也有所见。该区见有三个种 *Sporotrapoidites Weiheensis* (渭河菱粉)、*S. erdtmanii*=*S. medius* (埃特曼菱粉)、*S. minor* (小菱粉)。

渤海海域下中新统馆陶组发现了埃特曼菱粉 (下部 1.4~2.0%、中部 2.0~48.0%、上部 0.8~6.9%) 与小菱粉 (个别见到)<sup>(7)</sup>，上中新统明化镇组上段见有渭河菱粉占 0~2.0%，第四系平原组也个别见到了菱粉。

三江盆地富锦组见有菱粉三个种即埃特曼菱粉、小菱粉以及三歧菱粉 (*Sporotrapoidites trifurcatus* Zhao sp. nov.) 另外在下伏渐新统宝泉岭组中见到了少量三江菱粉 (*S. Sanjiangensis* Zhao sp. nov.)。

从上述国内外菱粉化石的分布特征看，主要产于中新世 (表 1)，实可视为中新世标准化石。

表 1 我国 *Sporotrapoidites* 时代分布表

Table 1 Distribution of *Sporotrapoidites* ages in China

| 时代<br>名称                | 渐新世 | 中新世 |    |    | 上新世 | 第四纪 |
|-------------------------|-----|-----|----|----|-----|-----|
|                         |     | 早期  | 中期 | 晚期 |     |     |
| <i>S. Weiheensis</i>    |     |     |    |    |     |     |
| <i>S. erdtmanii</i>     |     |     |    |    |     |     |
| <i>S. minor</i>         |     |     |    |    |     |     |
| <i>S. trifurcatus</i>   |     |     |    |    |     |     |
| <i>S. sanjiangensis</i> |     |     |    |    |     |     |
| <i>S. sp.</i>           |     |     |    |    |     |     |

根据现代菱粉的生态特征，可以推测富锦组沉积时期为浅、淡水环境，这在岩性上也得

到了充分反映。现代菱粉在我国主要分布于长江以南亚热带地区,同时考虑富锦组的孢粉组合特征,生长于亚热带分子占37.1%,生长于热带至温带分子占25.8%,生长于温带分子占31.6%,综合考虑各种因素我们认为富锦组沉积时期的古气候为潮湿的北亚热带至暖温带。

## 五、结 论

三江盆地富锦组原建组剖面为ZK16孔,厚度只有20.97m,未见化石<sup>[1]</sup>。通过对东基1井等三口石油探井孢粉化石的研究,特别是菱粉的大量发现与深入研究,修正了原富锦组的定义,并确立东基1井为建组剖面,重新进行了描述,确定其时代为早中新世。根据菱粉的生态特征结合孢粉组合推测富锦组沉积时期为浅、淡水环境,处于潮湿的北亚热带至暖温带气候带内。发现了菱粉的两个新种。

## 六、化石描述

### 菱科 Hydrocaryaceae

#### 菱粉属 *Sporotrapoidites* Klaus, 1954

#### 模式种 *Sporotrapoidites illingensis* Klaus, 1954

#### 埃持曼菱粉 *Sporotrapoidites erdtmanii* (Nagy) Nagy, 1985

(图版1, 图1-22)

1979 *Goerboepollenites erdtmanii* Nagy, P185, figs. 3 E-N; figs. 4 A-E.

1985 *Sporotrapoidites erdtmanii* (Nagy) Nagy, P. 163, Pl. 93, figs. 18-20; Pl. 94, figs. 1-8.

1985 *Sporotrapoidites medius* Guan, 宋之琛等, 120页, 图版40, 图1-25; 图版42, 图5, 6; 图版55, 图36, 37.

1989 *Sporotrapoidites erdtmanii* (Nagy) Nagy, 美学婷、宋之琛等, 84-85页, 图版27, 图1-3, 5-20; 图版29, 图1, 2.

产地层位 三江盆地、富锦组。

#### 三江菱粉 *Sporotrapoidites Sanjiangensis* Zhao sp. nov.

(图版2, 图1-4)

**正型** Dong3, 800-2, (26.4/106.5), 三江盆地、宝泉岭组, 图版2, 图1。

**描述** 极面观轮廓三角形, 侧面观菱形或椭圆形, 大小 $22-26 \times 30-37 \mu\text{m}$ , 具三孔, 孔较小, 直径 $4-7 \mu\text{m}$ , 沿赤道排列, 突出于轮廓线外。外壁较薄 $1.5-2 \mu\text{m}$ , 两层外层厚于内层, 至孔缘外层变薄。具三条较窄的外壁皱痕, 孔间相连, 至极顶区呈“△”联结, 外壁皱在孔缘似有残留部分, 表面纹饰粗糙或颗粒状。

**比较:** 本种以个体较小, 外壁薄, 孔小, 外壁皱痕在极顶区呈“△”联结, 区别于属内其它种。

产地层位 三江盆地、宝泉岭组

#### 三歧菱粉 *Sporotrapoidites trifurcatus* Zhao sp. nov.

(图版2, 图5-8)

1981? *Pleurospermum* cf. *ansfricum* Hoffm. 郑业惠等, 67页, 图版10, 图21-26.

**正型** Dong 1, 728-1 (40.5 / 106.7), 三江盆地、富锦组; 图版 2, 图 5

**描述** 极面观轮廓三角形, 侧面观椭圆形, 大小  $18-20 \times 19-22 \mu\text{m}$ ; 具三孔, 孔较小  $3-5 \mu\text{m}$ , 突出于轮廓线。外壁厚  $2-3 \mu\text{m}$ , 两层外层厚于内层, 孔缘减薄。外壁皱痕在极区联结呈“△”, 侧面观极顶区不加厚, 外壁皱在孔缘有残留, 外壁表面光滑。

**比较** 本种以个体小, 外壁皱痕呈“△”联结, 并在极顶区不加厚, 表面光滑区别于其它种。

**产地层位** 三江盆地, 富锦组。

### 小菱粉 *Sporotrapoidites minor* Guan, 1985

(图版 2, 图 9-24)

1985 *Sporotrapoidites minor* Guan, 宋之琛等, 121页, 图版41, 图1-43.

1989 *Sporotrapoidites minor* Guan, 关学婷, 宋之琛等, 85页, 图版26, 图3-12

**产地层位** 三江盆地、富锦组。

(本文收到日期 1991 年 3 月 18 日)

(编辑 何锦兰)

### 参 考 文 献

- (1) 东北区区域地层表 (黑龙江省分册), 地质出版社, 1979
- (2) 孙秀玉, 范永臻, 邓茨兰, 余正清, 渭河盆地新生代孢粉组合, 中国地质科学院院报地质研究所分刊, 1980, 第一卷, 第一号
- (3) 郑业惠, 周山富, 刘祥琪, 王连元, 徐淑娟, 王宪曾; 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, 1981, 第 3 号
- (4) 赵传本, 黑龙江省东部晚白垩世地层及其孢粉组合新发现, 地质论评, 1985, 31卷, 3期
- (5) 青海石油管理局勘探开发研究院, 中国科学院南京地质古生物研究所; 柴达木盆地第三纪孢粉学研究, 石油工业出版社, 1985
- (6) 地质矿产部海洋地质综合研究大队, 中国海洋石油总公司渤海石油公司, 中国科学院南京地质古生物研究所; 东海陆架盆地龙井构造带新生代孢粉学研究, 安徽科学技术出版社, 1985
- (7) 中国海洋石油总公司渤海石油公司, 中国科学院南京地质古生物研究所, 渤海海域晚新生代孢粉学研究, 南京大学出版社, 1989
- (8) 地质矿产部海洋地质综合研究大队, 中国地质科学院地质研究所, 东海陆架新生代古生物群 (微体古生物分册), 地质出版社, 1989

## THE DISCOVERY OF SPOROTRAPOIDITES IN FUJIN FORMATION IN SANJIANG BASIN

Zhao Chuanben

(Institute of Exploration and Development, Daqing Petroleum Administration)

---

**Abstract**

Abundant *Sporotrapoidites* and other Spore Pollen Fossils discovered in Fujin Formation, Shanjiang Basin have changed the previous definition of Fujin Formation determined in Dongji Well 1, Which has been taken as a typical profile of the Formation. It is determined as early Miocene in age now. Ecology of *Sporotrapoidites* and associated Sporo-pollen infer an environment of Shallow water deposition and under a climate characterized as humid subtropic to emperate Zones. Two new species of *Sporotrapoidites* have been described in this paper.

**图 版 说 明** (×800)**图 版 1**

图1-22 埃特曼菱粉 *Sporotrapoidites erdtmanii* (Nagy) Nagy, 富锦组(N<sub>1</sub>)。

**图 版 2**

图1-4 三江菱粉 *Sporotrapoidites Sanjiangensis* Zhao sp. nov. 宝泉岭组 (E<sub>3</sub>)

图5-8 三歧菱粉 *Sporotrapoidites trifurcatus* Zhao sp. nov. 富锦组 (N<sub>1</sub>)

图9-24 小菱粉 *Sporotrapoidites minor* Guan, 富锦组 (N<sub>1</sub>)

版权所有

---