

# 湖北震旦系磷块岩中的藻类化石

曹仁关

(云南省地质科学研究所)

**内容提要** 湖北荆襄地区震旦系陡山沱组磷块岩特别发育,含丰富的藻类化石。陡山沱组有四层磷块岩,第一层含叠层石和核形石,第三、四层含核形石。叠层石柱体被磷酸岩紧密包裹者,品位较高;基本层理由磷灰石与白云石交替组成亮层和暗层者,品位较低;柱体中仅含团粒状磷灰石者,品位更低。

**主题词** 震旦系 磷块岩 叠层石 核形石

**作者简介** 曹仁关 男 58岁 工程师 叠层石和微植物

湖北荆襄地区震旦系陡山沱组磷块岩特别发育,分布广泛,其中含有丰富的叠层石和核形石,它对研究磷块岩的沉积环境,形成过程和叠层石的成因,均有非常重要的地质意义。

1965年邹采抒、李继亮〔1〕首先发现了中国磷块岩中的叠层石。叶连俊、孙枢、陈其英〔2〕、赵东旭〔3〕、黎荫厚〔4〕、孟祥化等〔5〕、刘魁梧〔6〕、东野脉兴〔7〕等详细研究了磷块岩或磷块岩与微生物的关系和沉积环境。笔者鉴定了该地区陡山沱组叠层石和核形石,现描出其中的藻类化石,希望能引起有关方面对它的重视和研究。

## 一、地层层序

湖北荆襄地区,根据湖北第八地质大队的资料,震旦系陡山沱组的层序自上而下为:

上覆地层:灯影组

12、灰色中厚层—厚层泥晶白云岩、含核形石 *Osagia* f.

——整合——

陡山沱组

- |   |        |
|---|--------|
| 11、灰、深灰色厚层粉晶—泥晶白云岩厚   | 10.36m |
| 10、深灰色薄层泥晶—粉晶白云岩,顶部及底部为深灰—灰黑色砾屑磷块岩,含核形石 <i>Osaia nersinica</i> Yakschin, <i>Osagia</i> f. | 8—18m  |
| 9、灰、深灰色薄至中厚层泥晶—粉晶白云岩  | 15—34m |
| 8、灰色中厚层砂屑磷块岩,中夹灰、浅灰色磷质白云岩,含核形石 <i>Osagia minuta</i> Z. Zhur.                              | 3—30m  |
| 7、灰、灰黑色薄至中厚层含磷质砂屑细粉晶白云岩   | 13—38m |
| 6、灰色中厚层砂屑磷块岩,有些地区相变为灰色厚层含磷质砂屑泥晶白云岩  | 2—8m   |
| 5、灰色厚层含磷质砂、砾屑粉晶—细晶白云岩   | 5—52m  |
| 4、上部肉红色中厚层磷块岩、含叠层石 <i>Baicalia minuta</i> Komar、 <i>B. ampla</i> Semikhatov、              |        |

*Conophyton yichengensis* Cao(f.nov.), *C. miloradovici* Raaben, C.f., *Paraconophyton hubeiensis* Cao(f.nov.), *Compactocollenia tuvensis* Kor.; 核形石 *Osagia jianshanensis* Cao(f.nov.). 中部肉红色、灰色条带状白云质磷块岩, 下部灰色、浅肉红色条带状泥质磷块岩

1—14m

3、灰色薄—中厚层含锰白云岩与页岩互层

6—70m

2、灰色、黄褐色砾岩, 砾岩成分主要为花岗岩、片麻状花岗岩、片岩等碎块, 胶结物为泥质

~~~~~ 不整合 ~~~~~

下伏地层: 前震旦系

1、灰黄、褐黄色片麻状花岗岩

## 二、藻类化石

1、**叠层石** 含叠层石磷块岩为肉红、紫酱色, 含丰富的叠层石, 呈礁状。叠层石暗层由磷灰石, 亮层由白云石组成。含不分叉柱状叠层石 *Conophyton yichengensis*、*C. miloradovici*、*C. f.*、*Paraconophyton hubeiensis* Cao(f. nov.); 分叉柱状叠层石 *Baicalia ampla*、*B. minuta*; 瘤柱状叠层石 *Compactocollenia tuvensis* 产于湖北宜城腰子山、钟祥龙会山、大峪口、王集等地, 现将其中的新形描述如后。

### 锥叠层石群 *Conophyton* Maslov, 1937

宜城锥叠层石(新形) *Conophyton yichengensis* Cao(f. nov.)

(图版 I, 1、2)

不分叉圆柱状叠层石, 呈礁状出现于磷块岩中。柱体较小, 高 3 cm, 宽 1.2—1.7 cm, 有轴带, 无侧壁, 侧表面不平整, 外围有鞘包围、鞘一般厚为 1 mm, 个别地方较厚, 且不规则。

基本层由灰白色白云石和暗色磷灰石交替组成, 呈圆锥形或圆—三角形, 中间厚, 向两侧变薄, 以致尖灭, 但有些基本层不规则。暗层厚 0.1—0.5 mm, 亮层厚 1—2 mm, 具不规则条带状微构造。

其特点是其柱体较小, 侧表面不平整, 轴不平直, 基本层不很规则, 暗层由磷灰石组成。

**产地及层位** 湖北宜城腰子山, 震旦系陡山沱组下磷矿层。

### 拟锥叠层石群 *Paraconophyton* Liang et Tsao, 1974

湖北拟锥叠层石(新形) *Paraconophyton hubeiensis* Cao(f. nov.)

(图版 I, 3、4)

叠层石呈礁体, 产于磷块岩中, 彼此互相平行的柱体, 间距 0.3—0.4 cm。柱体高 4—6 cm, 宽 3—4 cm, 不分叉, 无侧壁, 有少量连结桥。

基本层呈弧形, 厚度不均匀, 向边缘变薄, 且向下弯曲。亮层厚 0.2—1 mm, 由白云石组成; 暗层较厚, 为 0.3—3 mm, 由磷灰石组成。

其特点是基本层较厚, 有连结桥, 暗层由磷灰石组成。

**产地及层位** 湖北钟祥龙会山, 震旦系陡山沱组下磷矿层。

2.核形石 含核形石磷块岩为灰、灰黑色，核形石含量为50—80%，呈圆形、次圆形，直径大小为1—10mm，一般2—5mm，同心层2—7层，最多可达10层，由磷灰石、白云石和少量有机质组成，含核形石*Osagia jianshanensis* Cao (f. nov.)、*Osagia nersinica* Yakschin、*Osagia* f. *Osagia minuta* Z. Zhur. 等。

奥赛基核形石群 *Osagia* Twenhofel, 1919

尖山奥赛基核形石(新形) *Osagia jianshanensis* Cao (f. nov.)

(图版 I, 5)

不规则次椭圆形核形石，个体比较大，直径2—3cm，中心部分呈次椭圆形，大小为 $0.2 \times 1.1 \text{cm}^2$ ，无同心纹层，外围部分有不太发育的同心纹层，它呈波浪状弯曲，不规则，厚度不均匀。暗层厚0.2—1mm，亮层物质组成不均一，呈断断续续的斑点状，厚0.1—1mm。

其特点是个体比较大，外围部分同心纹层呈波浪状弯曲。

产地及层位 湖北宜城尖山，震旦系陡山沱组下磷矿层。

### 三、藻磷块岩的古地理位置和化学成分

1、含叠层石和核形石磷块岩沉积在鄂西台地前缘近南北向斜坡相对低凹地区〔4〕，属海进序列的滨海相沉积建造，出现于冲刷或间断面之上。

2、柱状叠层石一般高2—20cm，直径1—17cm，呈礁状产于磷块岩中，磷灰石含量一般为90—94%，白云石为1—5%，其次有少量的石英、磁铁矿和水云母。

3、湖北钟祥大峪口含叠层石的磷块岩，根据赵东旭的化学分析资料〔3〕，含 $\text{P}_2\text{O}_5$  37.5%， $\text{SiO}_2$  1.28%， $\text{TiO}_2$  0.02%， $\text{MgO}$  0.62%， $\text{CaO}$  49.15%。

4、含核形石磷块岩，其中的核形石由磷灰石与白云石交替组成同心纹层， $\text{P}_2\text{O}_5$ 含量较低，约为16—19%，或者更低。

### 四、生物化学作用

叠层石和核形石是蓝绿藻生长和新陈代谢与沉积有关的一种生物沉积构造。由于季节和气候的变化，形成了亮层和暗层交替的纹层结构。

叠层石磷块岩产于潮间带，核形石是在潮下带充分搅动的环境下，形成一些球状外形和同心纹层。在潮间带或潮下带，藻类生物特别繁茂，形成藻席，它们对磷矿的形成，起了重要的作用。

1、根据东野脉兴〔7〕的研究，藻类生物汲取海水中的磷，渗入到细胞内，以发展、壮大和建造其组织结构。因此叠层石和核形石的暗层，有些由磷灰石组成。

2、藻类生物进行光合作用，增大局部海水的碱度，由弱酸性过渡为弱碱性，磷酸盐达到过饱和而沉淀。随着磷酸盐的析出，pH值继续升高，则沉淀碳酸盐，如此周而复始地进行，则形成了由磷灰石组成的暗层和由白云石组成的亮层。

3、蓝绿藻群落可以分泌的粘膜、粘液吸附海水中的磷酸盐沉淀。夏季水量大、气候

温暖、藻类生物特别茂盛,大量的粘膜、粘液吸附海水中的磷酸盐,形成了叠层石的暗层。冬季水量较小,水体比较平静,碳酸盐开始沉淀,形成了叠层石的亮层。因此年复一年,形成了暗层和亮层的相互交替。

4、由于藻席中的生物活动,产生大量的 $\text{CH}_4$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{H}_2$ 等气体,在这种还原环境下,海水中的磷酸盐便沉积下来。

由上可以看出,磷块岩是生物化学作用形成的一种沉积矿床。

工作中,湖北省地质矿产局第八地质大队黎荫厚工程师给予帮助;我所黄碧乔同志、朱延敏同志为标本照像,谨此致谢。

收稿日期 1986年1月16日

### 参 考 文 献

- [ 1 ] 邹采抒、李继亮, 1965, 地质科学, 第1期, 80—85页。
- [ 2 ] 叶连俊等, 1984, 第五届国际磷块岩讨论会论文集, 2, 1—4页, 地质出版社。
- [ 3 ] 赵东旭, 1984, 中国区域地质, 第八辑, 81—90页。
- [ 4 ] 黎荫厚, 杨天奇, 1984, 第五届国际磷块岩讨论会论文集, 2, 地质出版社。
- [ 5 ] 孟祥化等, 1984, 第五届国际磷块岩讨论会论文集, 2, 地质出版社。
- [ 6 ] 刘魁梧, 1985, 沉积学报, 第3卷, 第1期, 29—41页。
- [ 7 ] 东野脉兴, 1985, 沉积学报, 第3卷, 第3期, 1—6页。
- [ 8 ] 曹瑞骥、梁玉左, 1974, 中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 第10号, 1—16页, 科学出版社。
- [ 9 ] 曹瑞骥、赵文杰, 1978, 中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 第10号, 1—40页, 科学出版社。
- [ 10 ] 曹仁关, 1980, 中国地质科学院院报天津地质矿产研究所分刊, 第1卷, 第1号, 91—101页, 地质出版社。
- [ 11 ] 曹仁关, 1983, 中国地质科学院天津地质矿产研究所所刊, 第6号, 45—56页, 地质出版社。
- [ 12 ] 朱士兴、王砚耕, 1984, 第五届国际磷块岩讨论会论文集, 1, 143—164页, 地质出版社。
- [ 13 ] 朱士兴等, 1984, 第五届国际磷块岩讨论会论文集, 1, 165—193页, 地质出版社。
- [ 14 ] Комар, В. А., Раабен, М. Е., Семихотов, М. А., 1965: Конофитон Рифея СССР и их Стратиграфическое Значение. Тр. Геол. Инсти. АН СССР, Вып. 131.
- [ 15 ] Чаухан, Д.С., 1973 Строматолиты из Докембрийской Фосфоритоносной Толщи Аравалли Района Удайпура Раджастан (Индия). Докл. АН СССР, Том. 208, No.6, Стр. 1429—1431.
- [ 16 ] Журавлева, Э. А., 1964: Онколиты и Катаграфия Рифея и Нижнего Кембрия Сибири и их Стратиграфическое Значение. Тр. Геол. Ин-Та. АН СССР, Вып.114.
- [ 17 ] Нарожных, Л.И., 1967: Онколиты и Катаграфии Югомской Свиты Учуро—Майского Района. Докл. АН СССР, Том.173, No.4

## ALGAL FOSSILS OF SINIAN PHOSPHORITE IN HUBEI

Cao Renguan

(Yunnan Institute of Geology)

Abstract

Phosphorite with abundant stromatolite in the Doushantuo Formation of Sinian System is well-developed and widespread in the Jingmen-Xiangyang region of Hubei. There are four phosphorite-beds, the first one consists of stromatolite, *Baicalia minuta* Komar, *B. ampla* Semikhatov, *Conophyton yichengensis* Cao (f. nov.), *C. miloradovici* Raaben, C. f., *Paraconophyton hubeiensis* Cao (f. nov.), *Compactocolenia tuvensis* Kor.; the second oncolite *Osagia jianshanensis* Cao (f. nov.); the third oncolite *Osagia minuta* Z. Zhur.; and the fourth oncolite, *Osagia nersinica* Yakschin and O. f..

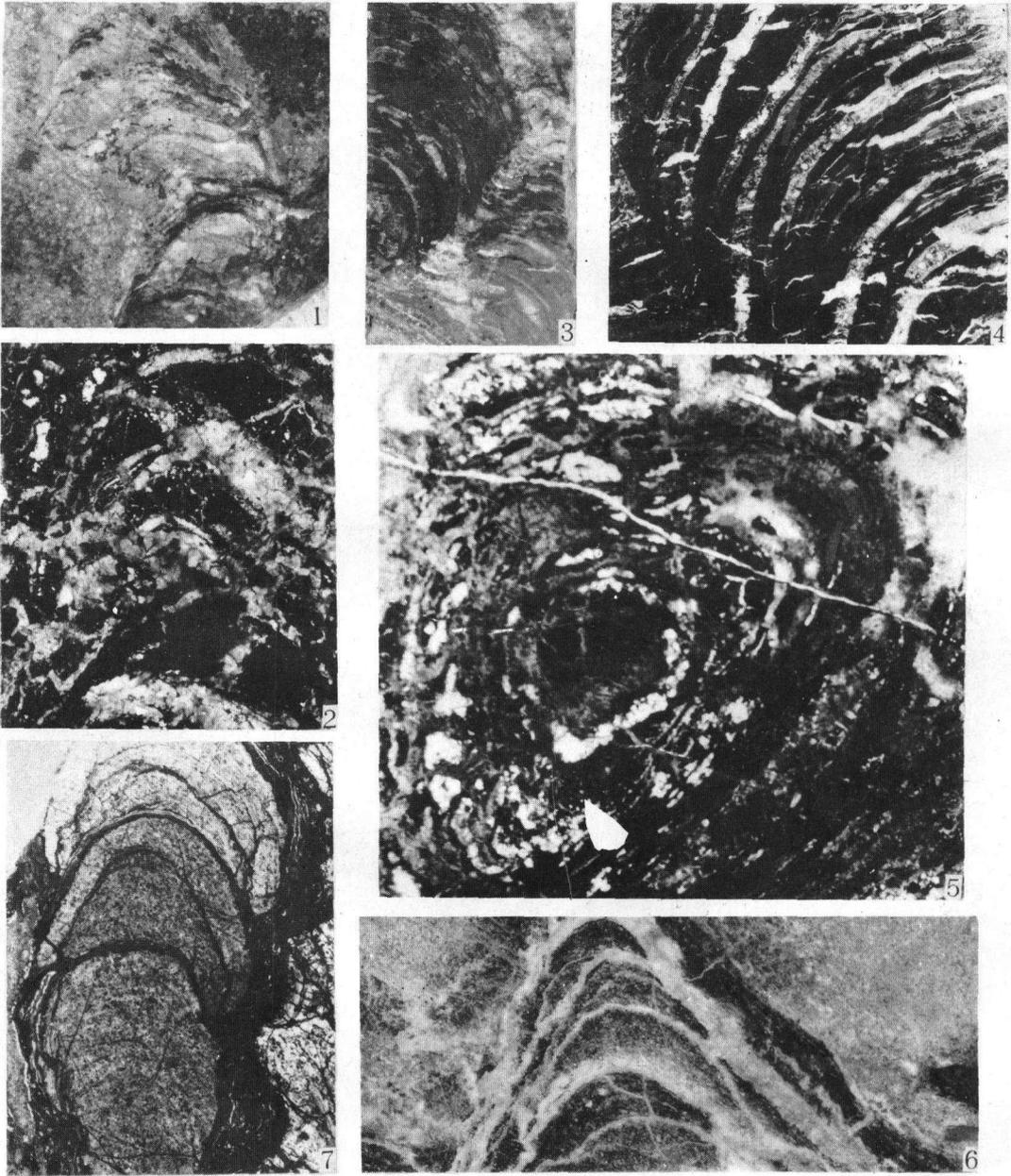
$P_2O_5$  in the stromatolitic phosphorite accounts for 37.5% while the  $P_2O_5$  in the oncolitic phosphorite 16-19% or less. Usually phosphorite appears in the offshore near platform, and is a kind of biochemigenic deposits.

曹仁关:

湖北震旦系磷块岩中的藻类化石

图版 I

Cao Renguan ALGAL FOSSILS, HUBEI



1—2. 宜城锥叠层石 (新形) *Conophyton yichengensis* Cao (f. nov.) 1—光片,  $\times 2$ ; 2—薄片,  $\times 4$   
 湖北宜城腰子山, 震旦系陡山沱组下磷矿层 3—4. 湖北拟锥叠层石 (新形) *Paraconophyton hubeiensis* Cao  
 (f. nov.) 3—光片,  $\times 2$ ; 4—薄片,  $\times 4$ . 湖北钟祥龙会山, 震旦系陡山沱组下磷矿层 5. 光山奥赛基核  
 形石 (新形) *Osagia jianshanensis* Cao (f. nov.) 薄片,  $\times 4$ . 湖北宜城尖山, 震旦系陡山沱组下磷矿层 6.  
 锥叠层石未定形 *Conophyton* f. 光片,  $\times 2$ . 湖北宜城腰子山, 震旦系陡山沱组下磷矿层 7. 土瓦瘤柱叠层石  
*Compactocollenia tuvensis* Kor. 薄片,  $\times 3$ . 湖北宜城腰子山, 震旦系陡山沱组下磷矿层