

黄骅坳陷早第三纪 介形类化石组合序列与油气生成

陈 仲 勤

(大港石油管理局地质勘探开发研究院)

提 要

黄骅坳陷早第三纪介形类化石丰富, 含 8 个组合、5 个亚组合和 1 个化石分布段。其中, 含化石属种和个体数量丰富的组合与油气生成, 特别是与生油岩类型有密切关系。

主题词: 黄骅坳陷 早第三纪 古生物 生油岩评价
介形虫纲 化石 油气生成

一、介形类化石组合序列

黄骅坳陷早第三纪介形类可建立 8 个组合、5 个亚组合和 1 个化石分布段。他们与济阳坳陷、渤中坳陷介形类化石组合的对应关系及其主要特征如表 1。

从表中可以看出以下四方面的特征:

1. 化石群简单、分异度具明显的规律性 微一半咸水环境的地方性属种占优势的组合, 分异度值均较高, 最高 20 (属)、125 (种), 最低 15 (属)、72 (种)。主要分布于沙河街组至东营组的中部, 而底部和顶部的分异度值均较低, 水质淡。其中, 沙二段所含化石以淡水广布属为主, 分异度值较低。淡水环境广布属为主的孔二段分异度值也低, 但个体数量较丰富。

2. 壳体大小变化具明显的周期性 孔二段至沙四段壳体大小变化呈反向性, 即由小到变化, 并且主要为广布属。沙三至一段、东三至一段分别具两个正周期, 即壳体由大到小变化, 并且主要为地方性化石属。

3. 水质变化具明显的韵律性 该区孔店组至沙四段为块断活动初断期的产物, 并以陆相淡水沉积为主, 发育一群淡水介形类, 如 *Eucypris*、*Cyprinotus*、*Cypris*、*Cyprois*、*Limnocythere* 等陆相地层常见属。初断期的末期出现 *Austrocypris*, 并有膏盐类沉积, 水体变咸。沉积间断后, 盆地进入块断活动扩张期, 湖水面积波及全区, 地方性属繁多, 并以 *Huabeinia* 为主, 具有种类和数量多的特点。古盐度测定值为 10.5~10.7‰, 构成微一半咸水为主的沙三段沉积, 末期水退。沉积间断后, 再次水进, 出现大量陆相广布属, 如 *Cypris*、*Cyprinotus*、*Eucypris*、*Ilyocypris* 等; 构成沙二段以淡水为主的沉积环境, 并开始进入块断活动稳定发展期。沙二段沉积后, 更大规模的水进由沙一段开始, 湖水又一次波及

表 1 黄骈坳陷早第三纪介形类化石组合及与邻区对比表
Table 1 The Assemblages of Ostracoda in Paleogene in Huanghua Depression and Comparison with Adjacent Areas

地 层		济 阳 组		渤 中 组		黄 骅 坳 陷		黄骅坳陷化石组合特征						
系组	段	组 合	亚 组 合	组 合	亚 组 合	组 合	亚 组 合	属	种	大小	水质	水深	重 要 属 种	
下 第 三 系	东 营 组	一						<i>Candoniella albicans</i>	2	2	小	淡	浅	<i>Candoniella albicans</i>
		二	<i>Dongyingia inflexicostata</i>	<i>Dongyingia graciliflexicostata</i> — <i>Chinocythere subtriangulata</i>		<i>Dongyingia inflexicostata</i>		15	72	中等	微—半咸	较浅	<i>Dongyingia inflexicostata</i> <i>D.florindusa</i> <i>Chinocythere xinzhensis</i>	
		三	<i>Chinocythere unicuspidata</i>	<i>Xiyngia luminosa</i>	<i>Chinocythere unicuspidata</i> — <i>Hebetina subtriangularis</i>		19	97	大	微—半咸	深	<i>Chinocythere unicuspidata</i> <i>C.longispinata</i> <i>Xiyngia hummosa</i> <i>Hebetina subtriangularis</i> <i>Dongyingia laticostata</i>		
	沙 湾 组	上	<i>Guanghebia lijiensis</i>	<i>Phacocyprius — Linnocythere armata</i>	<i>Phacocyprius huminensis</i>	<i>Linnocythere armata</i>	20	125	小	微—半咸	浅	<i>Phacocyprius huminensis</i> <i>Linnocythere armata</i> <i>Pseudocandona boxingsensis</i>		
		中	<i>Guanghebia xinzhensis</i>											
		下	<i>Phacocyprius vulgaris</i>	<i>Phacocyprius huminensis</i> — <i>Linnocythere armata</i>	<i>Phacocyprius huminensis</i>	<i>Linnocythere armata</i> <i>Pseudocandona boxingsensis</i>	17	40	中等	淡	浅	<i>Camarocyprius elliptica</i> <i>Cyprinotus xiao-huangensis</i> <i>Cypris ellipiformis</i> <i>Ilcypris errabundis</i>		
	河 街 组	上	<i>Camarocyprius elliptica</i>		<i>Camarocyprius elliptica</i>									
		中	<i>Huahebia chinensis</i>	<i>Huahebia huadongensis</i> <i>Huahebia costatispinata</i> <i>Huahebia obscura</i>	<i>Huahebia chinensis</i>	<i>Huahebia huadongensis</i> <i>Huahebia costatispinata</i> <i>Huahebia obscura</i>	20	91	大	微—半咸	深	<i>Huahebia chinensis</i> <i>H. huadongensis</i> <i>H. costatispinata</i> <i>H. obscura</i> <i>Candona hinxianensis</i> <i>C. postabscessa</i>		
		下												
孔 店 组	上	<i>Austrocypris leviss</i>	<i>Austrocypris leviss</i>		<i>Austrocypris leviss</i>			7	13	较大	微—半咸	浅	<i>Austrocypris cf. leviss</i> <i>Cyprinotus yuehengensis</i>	
	中	<i>Cyprinotus igneus</i>		<i>Cyprinotus igneus</i>				5	12	小	淡	浅	<i>Cyprinotus igneus</i> <i>C. cang-houensis</i> <i>Cypris bella</i>	
	下													
系	一													
	二	<i>Eucypris wutuensis</i>		<i>Eucypris wutuensis</i>				9	12	小	淡	较浅	<i>Eucypris wutuensis</i> <i>Linnocythere weixianensis</i>	
	三													

全区,地方性属更趋多样化,主要是以 *Phacocypris* 为主的一群小壳体属种,多产于粒屑灰岩和泥岩中。古盐度测定值为 $11.8 \sim 13.7\text{‰}$,构成微一半咸水的沉积环境。

东营组沉积期,地方性色彩更加浓厚的生物群出现, *Dongyingia*、*Xiyingia*、*Chinocythere*、*Hebeinia*、*Guangbeinia* 等大壳体属种极为发育,古盐度测定值为 10.5‰ 。东二段仍以地方性属为主,但种类有较大变化,古盐度值略有降低,为 $6.5 \sim 7.6\text{‰}$ 。东营组沉积末期盆地隆升,造成大规模水退,从而结束早第三纪沉积,局部地区残留东一段,含 *Candoniella*、*Candona* 等陆相淡水沉积常见属。

4. 水体深度变化具明显的间断性 前述水质盐度变化的韵律性对应着水体深度变化的间断性,即淡水沉积期浅、咸水沉积期深。其中,含 *Phacocypris huiminensis* 组合的沙一段水体较浅。沙三段沉积期最深,含少量梯形壳深水类型的 *Candona*,如 *Candona postabscissa*、*C. binxianensis* 等,以及单一出现的 *Huabeinia* 的少数种。局部地区如板桥凹陷为超深水,只见 *Bohaidina*、*Parabohaidina* 等藻类化石和孢粉化石。但沙三段具明显的南北分区性,南区化石群分异度高,水浅;北区分异度低,水深。东营组三段也具深水湖的沉积特征,出现较多深水类型属种,如 *Xiyingia*、*Fusocandona*、*Dongyingia laticostata* 以及 *Candona binhaicunensis* (梯形壳 *Candona*)。

值得提及的是,孔店组二段虽含淡水介形类,但往往仅见少量具明显蜂窝状壳饰的 *Eucypris wutuensis* 或仅见孢粉化石而无介形类。反映孔二段在局部地区,特别是沿断裂东侧的沧州附近,有较深水体存在。

二、化石组合与油气生成

众所周知,介形类为富含蛋白质的甲壳动物,而蛋白质具有不稳定性。一个蛋白质分子大约有 $100 \sim 10000$ 个氨基酸分子,并以肽键相连接,氨基酸又存在于几丁质和贝壳中^[1]。介形类死亡后,大部分氨基酸作为营养物被其他生物所利用。富含蛋白质的介形类动物大量繁殖、生长和死亡,有利于增加湖泊的有机质丰度,并养育更多的生物,特别是与生油有直接关系的浮游和底栖生物。因此,介形类动物大量存在于湖泊中,是油气生成过程中不可缺少的中间体之一。

黄骅坳陷早第三纪含油层系多,并且与介形类化石富集段成对应关系,特别是深水环境化石组合分布段,是油气生成最有利的层段;浅水环境化石组合分布段,是油气储集的有利层段。

介形类化石个体数量丰富、分异度值低并以淡水属种为主的孔二段,个体数量丰富、分异度值高并以微一半咸水地方性属种为主的沙三、一段和东三、二段的生油岩类型均属上等,并且多具深水环境化石组合特征。其中,孔二段和沙三段生油能力极强,是该区的主要生油层系。

1. 含 *Eucypris wutuensis* 组合的生油岩 该化石组合主要分布于南区的孔二段,以Ⅰ型干酪根生油岩为主,是南区的主力生油层系。其生物组合特征是,介形类化石群分异度值低,但个体数量丰富,均为淡水、较浅水环境属种。与其共存的腹足类、轮藻类稀少,又反映水体不是极浅。藻类可供鉴定的属种极少,大多数已蚀变。在干酪根镜鉴中,往往将杂乱堆积的絮状物归属为葡萄藻科 (*Botryococcaceae*)、塔斯曼藻属 (*Tasmanites*) 和古粘球藻

(*Gloeocapsomorpha prisca*)。

葡萄藻是黄藻门或绿藻门群体浮游藻类,生活于淡水池塘或湖泊中。据澳大利亚达尔文河水库资料,该藻在适宜环境下繁殖迅速,每年每平方公里湖面可提取 35 吨石油烃类,有“油藻”之称^{〔2〕}。

据介形类等古生物资料,孔二段以浅水环境沉积为主,而且生油量极为可观。含 *Eucypris wutuensis* 化石组合的淡水、较浅水陆相沉积地层,因葡萄藻科等藻类极繁盛,并形成主要由葡萄藻属等藻类为主的 I 型干酪根生油岩,是极好的生油层系之一。

2.含 *Huabeinia chinensis* 组合的生油岩 此化石组合在全区均有分布,纵向上分布于沙三段。该段暗色泥质生油岩极为发育,厚达 1000m,主要分布于北、中区。南区埋深浅、生油岩薄,生油能力较差。生油岩生物组合特征是,介形类分异度值高,微一半咸水地方性属种和数量丰富,并以壳体大、壳壁坚厚的深水属种为主。与其共存的腹足类、轮藻等浅水环境的生物化石极少。藻类丰富,并以个体大、具膜状或管状突起的 *Bohaidina*、*Paraboahidina* 等深水类型为主。孢粉以被子类含量大于裸子类含量为特征,并以 *Quercoidites* 含量高为标志,反映了湿热的气候条件。孢粉颜色以深黄色为主,热变指数为 2.39~2.50。各项地化指标分析表明,沙三段生油能力极强,是黄骅坳陷北、中区的主要生油层系。

综上所述,黄骅坳陷主要包括浅水陆相淡水和深水陆相微一半咸水成因的两大类生油岩,其生油能力均较强。其中沙二、一段和东三段属于两大类生油岩发育段,均有生油能力。

三、结 束 语

黄骅坳陷早第三纪介形类化石组合序列清楚,是地层划分和对比的重要依据之一。各组合所在地层因块断活动的差异和湖泊发育阶段的不同,水生生物和陆源植物随之变化,为不同时期的沉积地层提供了丰富的有机质,从而构成不同生油期的生油岩。

本区基本具有两大类型成因的生油岩系。一类为浅水陆相淡水沉积环境的生油岩,是南区的主要生油层系;另一类为深水陆相微一半咸水沉积环境的生油岩,是北、中区的主要生油层系。

致谢 本文经梁鸿德、姚益民、蔡治国等同志的审阅,并提出一些宝贵的意见,黎明碧、翟士敏等同志提供孢粉和藻类化石资料及素材,在此表示感谢。

(本文收到日期 1991 年 3 月 12 日)

(编辑 康 剑)

参 考 文 献

- (1) 石油勘探开发科学研究院地质研究所,中国陆相油气生成,石油工业出版社,1982
- (2) 周光甲,渤海湾盆地济阳坳陷第三系生油岩有机质的性质和演化,中国含油气盆地烃源岩评价,石油工业出版社,1989

SEQUENCE OF PALAEOGENE OSTRACODE ASSEMBLAGES
AND ITS RELATION TO THE PETROLEUM GENERATION
IN HUANGHUA DEPRESSION

Chen Zhongqin

(Research Institute of Petroleum Exploration and Development , Dagang Oilfield)

Abstract

Ostracodes fossils are prolific in Palaeogene in Huanghua depression . There are 8 assemblages , 5 subassemblages and a fossiliferous rock member . Among them , those assemblages with a large number of genera and species or abundant individuals have a positive correlations with petroleum generation . There are mainly two source beds in this depression . The first one , the source beds with *Eucypris wutuensis* assemblage , being continental fresh shallow water deposit is the major source beds for oilfields in the South part. The second one, source beds containing *Huabeinia chinesis* assemblage , being continental brackish deep water deposit , are the main source beds for oilfields in the North and Middle parts .

版权所有