

鄂尔多斯盆地西南部华亭—陇县 志丹群泾川组的双壳类

崔新省 刘本培

(中国地质大学, 北京 100083)

内 容 提 要

研究与描述了泾川组(狭义)中双壳类化石计4属16种。根据国内与其有关的双壳类动物群的研究现状,从东亚地区类三角蚌类动物群的演化事件和与海相层的关系两方面分析,认为泾川组的时代应为早白垩世早期,并进一步指出泾川组的双壳类动物群处于南、北过渡地带具有我国南、北方生物区的混生现象。

关键词 鄂尔多斯盆地 双壳类 泾川组 早白垩世

1982年,西安地质矿产研究所有关人员在鄂尔多斯盆地西南部甘肃崇信新窑厢房沟、陕西陇县火烧寨荒庄里西沟和新集川张家台子石瓮桥北1km处等地,发现一批淡水双壳类化石,产出层位志丹群泾川组(狭义,齐骅等,1988)。标本尚丰富,有的可见铰齿构造。由于以往记载志丹群中的双壳类化石主要产于鄂尔多斯盆地北缘地带,因此报道这批双壳类化石,对于讨论志丹群泾川组时代归属和古生物地理区系方面都有一定意义。

本文研究的材料及地层产出情况由西安地质矿产研究所齐骅等同志提供,标本由中国地质大学(北京)王树元同志照相。本文初稿曾在1983年11月峨眉双壳类专业组成立大会上宣读,文稿完成后又蒙聂泽同副教授审阅。在此一并致谢。

一、化石群面貌及地质时代讨论

志丹群泾川组(狭义)(表I)是一套杂色泥质岩系,水平层理发育,属典型湖泊相沉积,含有双壳类、介形虫、叶肢介及植物等多种古生物化石。本文报道的双壳类化石产自本组的中上部,有4属16种(包括比较种、亲近种和未定种),名单如下:*Nakamuranaia chingshanensis* (Grabau), *N. aff. chingshanensis* (Grabau), *N. subrotunda* Gu and Ma, *N. cf. subrotunda* Gu and Ma, *N. elongata* Gu and Ma, *N. aff. elongata* Gu and Ma, *N. subequilateralis* Ding, *N. elliptica* Ma.

表I 华亭—陇县地区志丹群的划分
Classification to Zhidan Group
in Huating and Longxian area

志	泾川组 (广义)	峰山组
		泾川组(狭义)
丹	环 河 华 池 组	罗汉洞组
		上段
		中段
群		下段
		洛河组-宜群组

(据齐骅等,1988. 补充)

N. angulata Ma, *N. subcentralis* Ma, *N. yongkangensis* Gu and Ma, *Yunnanococoncha?* *chuxiongensis* Gu and Ma, *Nippononaia tetoriensis?* Maeda, *Nippononaia* cf. *yanjiensis* Gu, *Nippononaia* sp., *Sphaerium jeholense* (Grabau)。

在上述双壳类动物群中, *Nakamuranaia* 无论在种群分异度和个体数量方面都占绝对优势; 其次是 *Nippononaia*, 虽然个体数量不多, 但也可能出现种群分异; 至于 *Sphaerium* 仅见到一个种少量标本, *Yunnanococoncha?* 由于未见到内部构造, 尚待今后验证。

从国内已有生物地层资料来看, *Nakamuranaia* 的分布可自晚侏罗世至早白垩世。无论在辽西热河群下部的义县组(广义)、九佛堂组, 或是在热河群上部的沙海组, 鲁东的青山组(马其鸿, 1983), 浙江的寿昌组、“横山”组、馆头组、朝川组(顾知微, 1980)和云南的景星组(郭福祥, 1981)、普昌河组(马其鸿等, 1976)中都有分布。泾川组中 *Nakamuranaia* 已发现有 8 种, 其中 *Nakamuranaia subrotunda* 在辽西建昌盆地晚侏罗世义县组沉积夹层中(“党家沟组”)即已出现, 一直延续到早白垩世晚期馆头组。 *Nakamuranaia chingshanensis* 和 *Nelongata* 自九佛堂组、寿昌组下段层位开始出现, 一直延续至馆头组。 *Nakamuranaia angulata* 和 *N. elliptica* 自寿昌组上段开始出现, 前者也可延续至馆头组。 *Nakamuranaia yongkangensis* 和 *N. subcentralis* 两种以往仅见于馆头组(表 I)。据此对照, 本文鉴定的泾川组 *Nakamuranaia* 种群与寿昌组上段以上层位相似率最高, 其层位及时代也可能相当。

表 I 泾川组中已发现的 *Nakamuranaia* 种群层位分布表

Stratigraphic range of the known species in genus *Nakamuranaia* from Jingchuan Formation

中国北部	义县组	九佛堂组	沙海—阜新组	
	中国南部		寿昌组下段	寿昌组上段 馆头—朝川组
<i>Nakamuranaia</i> 种群				
<i>Nakamuranaia subrotunda</i>				
<i>N. chingshanensis</i>				
<i>N. elongata</i>				
<i>N. elliptica</i>				
<i>N. angulata</i>				
<i>N. subequilateralis</i>				
<i>N. subcentralis</i>				
<i>N. yongkangensis</i>				

关于 *Nippononaia* 属最早出现的层位, 在辽西地区以往认为是九佛堂组(李子舜等,

1982)。根据作者在建昌盆地的野外观察和原北京地质学院中生代科研集体资料*,贾杖子附近的九佛堂组上部存在一个富含 *Mengyinaia tugrigensis* (Martinson), *Mengyinaia liaoningensis* J. Chen, *Unio grabau* Martinson, *Nakamuraia chingshanensis* (Grabau) 等大型蚌类化石层位;而 *Nippononaia sinensis* Nie, *N. spp.* 则出现于冰沟煤矿附近的冰沟组(相当于阜新盆地清河门地区的沙海组)下部。因此, *Nippononaia* 的出现层位高于 *Mengyinaia tugrigensis*-*Unio grabau* 组合层位。应当指出,辽西地区上述淡水蚌类组合的层位关系与山东蒙阴、莱阳地区的已有报道(陈金华,1984)完全一致。

泾川组中的 *Nippononaia* 属已呈现种群分异面貌,即有“V”形射脊仅见于壳顶区和内边缘出现边缘凹曲的 *Nippononaia yanjiensis* 类型,也有壳面中后部仍留陡直“人”形射脊的 *Nippononaia tetoriensis* 型(图版 I, 图 11)。这两种类型近年已分别归属 *Nippononaia* (*Eo-martinsonella*) 和 *Nippononaia* (*Arctonaia*) 亚属(于希汉,1987)。有趣的是上述两种类型共生于陕西陇县新集川张家台子石冕桥北 1km 的泾川组中上部层位中,显示了两种类型在时间演化上存在衔接环节。另外一点是远离滨太平洋带的泾川组、河口群中所产的 *Nippononaia tetoriensis* 其壳面纹饰均呈现明显的弱化特征,很可能反映 *Nippononaia* 动物群在空间分布上的分异现象。从泾川组已知多门类化石总貌看,其层位可以和日本飞弹山地(Hida Mountains)的石彻白(Itoshiro)亚群上部伊月(Itoshiro)页岩,甘肃兰州附近的河口群中上部,鲁东的莱阳组第 6 段(或青山组底部)以及辽西的沙海组大致相当或稍高。

关于该层位的地质时代,目前国内双壳类古生物学者尚有不同认识,本文根据以下两点将其归入早白垩世早期。

1. 上述 *Nippononaia* 种群在辽西、山东、甘肃、陕西以及日本的广泛分布,无疑是类三角蚌类动物群发展过程中的一次重要事件。很可能与甘肃东南部东河群中 *Plicatounio* 动物群,朝鲜半岛南部卯谷组中 *Koreanaia* 动物群(Yang, 1976),滇西景星组中 *Peregrinoconcha*, *Sinonaia* 动物群(陈金华,1982),以及浙西寿昌组上段壳顶区具明显放射纹饰的可疑动物群的出现大体同时,代表了东亚地区类三角蚌类动物群的第一次突发演化事件。鉴于淡水双壳类动物群中往往存在 *Ferganoconcha*, *Sphaerium* 等延续时间很长的属,在划分、对比地层上价值较小,因此,壳形壳饰特征明显,演化迅速的类三角蚌类动物群在晚中生代陆相生物地层学中具有特殊的重要意义。新生的类三角蚌动物群第一次突出演化事件可以视作白垩纪的开始。

2. 从国内外已有的海陆相地层对比关系来看,所有的晚侏罗世晚期海相层均出现在 *Nippononaia* 层位之下。黑龙江东部(李子舜,1982;Gu, 1982)鸡西盆地的石河北组(原城子河组下部)中产 *Buchia tenuistriata* 等海相双壳类化石,上覆的城子河组(狭义)下部则出现 *Unio grabau* Martinson 和 *Unio cf. obrutschewi* Martinson 蚌类组合。古北极海及其毗邻海域中晚侏罗世至早白垩世 *Buchia* 种群组合的演替比较迅速,在缺乏菊石化石情况下,往往在划分、对比海相地层时起重要作用。*Buchia tenuistriata* 在中西伯利亚地区一般代表晚基末利期,但在原苏联远东地区可以和 *Buchia mesquensis* (Захаров, 1983) 共生,代表晚基末利—早伏尔加期。这种离古北极海稍远的边缘地带 *Buchia* 分带精度有所降低的现象颇值得注

* 李佩贤,顾道源研究生论文,1965。

意。鉴于绥滨地区相当石河北组已发现 *Buchia mosquensis*, *B. rugosa*, 可以证明石河北组应包括早伏尔加期沉积在内。城子河组下部的现有蚌类组合最可能与辽西地区九佛堂组上部的 *Mengyinaia-Unio grabau* 组合对比, 其时代最老不应早于伏尔加期中期, 最新是否已进入早白垩世最早期尚待进一步查明。由此可见, 位于 *Mengyinaia-Unio grabau* 组合之上的 *Nippononaia* 层位无疑应属早白垩世早期。应当指出, 国内不少双壳类古生物学者均认为 *Nippononaia* 应属早白垩世, 日本学者前田四郎也已将该层位归入早白垩世*。

二、古生物地理意义

早白垩世早期淡水双壳类生物区系是晚侏罗世已有生物区系的继承和发展。当时中国境内淡水双壳类生物区的划分, 可以类三角蚌类动物群第一次突发演化所呈现的地理分异为主要根据。北方区范围内以广泛出现 *Nippononaia* 动物群为特性, 东河群中出现的 *Plicatounio* 动物群可能与秦岭山地的山间盆地环境有关, 属于同一生物区内的生物相分异。西南区以土著的 *Peregrinoconcha*, *Sinonaia* 动物群为代表, 可能与特提斯沿岸近海特殊环境有关。东南沿海浙江等地当时的类三角蚌动物群面貌尚不清楚, 是否已形成独立生物区? 尚待查明。西北新疆境内至今尚无该期类三角蚌动物群的报道, 也可能与北方区之间存在一定地理隔离, 形成一个独立分区。从此角度分析, 鄂尔多斯盆地泾川组所产的 *Nippononaia* 动物群无疑应属北方区范围。

从 *Nakamuranaia* 种群丰度来看, 自北而南存在一个逐渐增大的趋势。其中若干种的地理分布, 以往也仅限于中国南部的浙江、云南地区。至于 *Yunnanconcha* 更是西南区的土著分子, 在其它区内尚无报道。鄂尔多斯盆地西南缘泾川组中 *Nakamuranaia* 较丰富, 种群的特征和 *Yunnanconcha*? 的出现, 反映了与中国南部生物区系间存在一定渗透、混合关系。这种不同生物区之间的混合现象, 在介形虫等其它门类中也有反映, 可能与所处的南北过渡地带特殊古地理、古气候位置有一定关系。

三、属种描述

古异齿目 *Palaeoheterodonta* Newell. 1965

珠蚌超科 *Unionacea* Fleming. 1828

珠蚌科? *Unionidae*? Fleming. 1828

中村蚌属 *Genus Nakamuranaia* Suzuki. 1943

青山中村蚌 *Nakamuranaia chingshanensis* (Grabau)

(图版 I, 图 1—5)

1923 *Leptesthes chingshanensis* Grabau. p. 147—149. text-fig. 1.

1943 *Nakamuranaia chingshanensis* (Pars). Suzuki. p. 213—216. pl. 19. figs. 3. 9—16. 18?. 19.

1982 *Nakamuranaia chingshanensis*. 史秉德, 15 页, 图版 7, 图 9—10.

当前标本的斜梯形轮廓, 长高比多在 1.4—1.6 之间, 壳顶位于距前约 2/5 壳长处, 壳顶

* 前田四郎访华材料, 1985 年。

区两侧的壳顶褶曲发育以及部分标本中显示的铰齿印痕等特征,均与本种相似。

产地层位 陕西陇县火烧寨荒庄里西沟;下白垩统泾川组。

青山中村蚌(亲近种) *Nakamuraia aff. chingshanensis* (Grabau)

(图版 I, 图 6, 7)

1976 *Nakamuraia aff. chingshanensis*. 顾知微等, 344 页, 图版 95, 图 12。

1980 *Nakamuraia aff. chingshanensis*. 马其鸿, 113 页, 图版 I, 图 6。

当前标本壳体较小,更为横长,长高比为 2 左右,壳顶位置较靠前,后腹角较延伸,与 *Nakamuraia chingshanensis* 有别。

产地层位 同上。

近圆中村蚌 *Nakamuraia subrotunda* Gu and Ma

(图版 I, 图 8—11)

1976 *Nakamuraia subrotunda*. 顾知微等, 344 页, 图版 95, 图 1—3; 图版 105, 图 10—16。

1982 *Nakamuraia subrotunda*. 史秉德, 15 页, 图版 7, 图 7—8。

壳体较小至中等,近圆形。长高比小于 1.4,多在 1.2 与 1.3 之间,幼体则更圆些。壳顶较尖,位近中央,稍前转或几乎正转,壳顶褶曲较明显,壳面具细的生长线。

产地层位 同上。

近圆中村蚌(比较种) *Nakamuraia cf. subrotunda* Gu and Ma

(图版 I, 图 12)

1976 *Nakamuraia chingshanensis*. 顾知微等, 343 页, 图版 95, 图 16。

1980 *Nakamuraia cf. subrotunda*. 马其鸿, 112 页, 图版 N, 图 2。

当前标本壳顶较靠前,前转更明显,后背角不显,后腹角略延伸,近圆和后部不成半梯形等特征与本比较种相似,仅个体较小。

产地层位 同上。

长中村蚌 *Nakamuraia elongata* Gu and Ma

(图版 I, 图 13—15)

1976 *Nakamuraia elongata*. 顾知微等, 344 页, 图版 95, 图 4—9; 图版 105, 图 4—9。

1982 *Nakamuraia elongata*. 史秉德, 15 页, 图版 7, 图 11。

壳体十分横长,长高比明显大于 2。后背端明显斜切,后腹角明显延伸。壳顶位于距前端 1/4—1/3 壳长处。壳面具生长线。

讨论 目前,国内有些作者对《中国的瓣鳃类化石》中 *N. elongata* 种的范围进行了一些修改,作了进一步划分,其繁简程度不一。1976 年出版的《云南中生代化石》上册中,根据后背端是否斜切和后腹角是否延伸等特征,将其分为 *N. elongata* 和 *N. aff. elongata*。而 1980 年出版的《浙皖中生代火山沉积岩地层的划分及对比》中,将其分为 4 种。根据我们标本的情况,本文采用了前一种划分方案。

产地层位 同上。

长中村蚌(亲近种) *Nakamuranaia aff. elongata* Gu and Ma

(图版 I, 图 16-18)

1976 *Nakamuranaia aff. elongata*. 马其鸿等, 217 页, 图版 10, 图 29-30。

壳体横向延长, 长高比大于 2。后背端很少斜切或不斜切, 后腹角不大延伸或后端圆滑。
产地层位 同上。

近等侧中村蚌 *Nakamuranaia subequilateralis* Ding

(图版 I, 图 19-21)

1982 *Nakamuranaia subequilateralis*. 丁保良等, 76 页, 图版 28, 图 2-6。

当前标本近于等侧的外形, 壳顶位近中央等特点均与本种相似。图版 I, 图 19 所示右壳似乎不等侧, 是因为挤压变形所致。

产地层位 甘肃崇信新窑厢房沟; 陕西陇县新集川张家台于石堯桥北 1km 处及火烧寨荒庄里西沟; 下西垭统泽川组。

近中中村蚌 *Nakamuranaia subcentralis* Ma

(图版 II, 图 5, 6)

1976 *Nakamuranaia elongata*. 顾知微等, 344 页, 图版 105, 图 5。1976 *Nakamuranaia aff. chingshanensis*. 马其鸿等, 215 页, 图版 10, 图 13, 14。1980 *Nakamuranaia subcentralis*. 马其鸿, 115 页, 图版 II, 图 23, 24。

当前标本壳体十分横长, 长、高比近 2.5, 后背边不斜切, 壳顶位近中央, 后壳顶脊明显, 与本种相似, 仅个体略小。

产地层位 陕西陇县火烧寨荒庄里西沟; 下白垩统泾川组。

椭圆中村蚌 *Nakamuranaia elliptica* Ma

(图版 II, 图 1, 2)

1980 *Nakamuranaia elliptica*. 马其鸿, 113 页, 图版 II, 图 12, 14)。

当前标本呈长椭圆形, 长高比近于 2, 壳顶位于距前端 $2/5-1/2$ 处, 后背端斜切不显。

产地层位 同上。

角状中村蚌 *Nakamuranaia angulata* Ma

(图版 II, 图 3, 4)

1976 *Nakamuranaia chingshanensis*. 顾知微等, 343 页, 图版 105, 图 17。1980 *Nakamuranaia angulata*. 马其鸿, 113 页, 图版 II, 图 7。

当前标本壳顶位置很靠前, 后腹角强烈延伸呈角状, 与 *N. chingshanensis* 明显不同, 而与本种相似。

产地层位 陕西陇县火烧寨荒庄里西沟及新集川张家台子石堯桥北 1km 处; 下白垩统泾川组。

永康中村蚌 *Nakamuranaia yongkangensis* Gu and Ma

(图版 II, 图 7)

1976 *Nakamuraia yongkangensis*. 顾知微等, 344 页, 图版 106, 图 1-4。

1980 *Nakamuraia yongkangensis*. 马其鸿, 112 页, 图版 I, 图 1-2。

当前标本前部略长, 前端较窄, 后壳顶脊较明显, 与本属其它种有区别, 可归入本种。

产地层位 甘肃崇信新窑厢房沟; 下白垩统泾川组。

云南蚌属 Genus *Yunnanconcha* Gu and Ma. 1976

楚雄云南蚌? *Yunnanconcha chuxiongensis?* Gu and Ma

(图版 I, 图 15-17)

1976 *Yunnanconcha chuxiongensis*. 马其鸿, 219 页, 图版 10, 图 43-49。

比较 当前标本横向延长的壳形, 距前端约 1/4 壳长处的壳顶位置, 以及盾纹面发育等特征均与 *Y. chuxiongensis* 相似, 但内部构造不详。暂有疑问地归入此种。

产地层位 同上

类三角蚌科 Trigonioidea Cox. 1952

日本蚌属 Genus *Nippononaia* Suzuki. 1941

手取日本蚌? *Nippononaia tetoriensis?* Maeda

(图版 I, 图 11)

1976 *Nippononaia tetoriensis* Meada. 顾知微等, 360 页, 图版 95, 图 10, 19-22。

比较 当前标本在壳形、壳饰、壳顶位置等特征上与产自甘肃、山东的同种标本很相似, 但仅有 1 块内模标本, 虽可见宽而稀的后组射脊, 但“V”形射脊不很清楚, 暂存疑归入壳形有一定变异的本种范围之内。

注 本种已归属 *Nippononaia (Arctonaia)* 亚属(于希汉, 1987)。

产地层位 陕西陇县新集川张家台子石堯桥北 1km 处, 下白垩统泾川组。

延吉日本蚌(比较种) *Nippononaia cf. yanjiensis* Gu

(图版 I, 图 12, 13)

cf. 1976 *Nippononaia yanjiensis* Gu. 顾知微等, 361 页, 图版 106, 图 20-26。

1987 *Nippononaia (Eomartinsonella) cf. yanjiensis* (Gu). 于希汉, 125 页, 图 4, 图版 1, 图 14-17。

比较 当前标本在壳形、壳内边缘凹曲、壳面细而不规则的同心线及中部“V”形射脊仅见于壳顶区等特征方面, 与辽西的 *Nippononaia (Eomartinsonella) cf. yanjiensis* (Gu) 十分相似。但前者铰齿不详, 全为内模标本, 在壳的后腹部和后背部未见放射脊, 两者是否为同物, 仍有疑问。

另外, 在壳形、壳内边缘凹曲等特征上与产自吉林东部的 *N. yanjiensis* 很相似, 但吉林标本放射脊达腹边者多达 42 根, 当前标本未见此特征, 暂存疑归入本比较种。

注 本种已归入 *N. (Eomartinsonella)* 亚属(于希汉, 1987)。

产地层位 陕西陇县火烧寨荒庆里沟; 新集川张家台子石堯桥北 1km 处, 下白垩统泾川组。

日本蚌(未定种) *Nippononaia* sp.

(图版 I, 图 14)

壳体横向延长,长高比接近 3,略呈矛状。壳顶位近前端。壳顶区放射饰隐约显示“V”字形(图版 I,图 14c),壳面具有细而不规则的同心线。前部腹缘壳内边缘凹曲明显。

比较 当前标本的壳表纹饰、壳内边缘凹曲等特征与 *N. cf. yanjiensis*, (图版 I, 图 12, 13) 比较相似,但前者壳顶很靠前,长高比也明显大于后者,又仅有 1 个双壳内模,暂不定种。

产地层位 陕西陇县新集川张家台子石堯桥北 1km 处,下白垩统泾川组。

异齿目 *Heterodonta* Neumayr, 1883

女蜗齿亚目 *Cyrenodonta* Korobkov, 1952

篮蜗超科 *Corbiculacea* Gray, 1847

豆蜗科 *Pisidiidae* Gray, 1857

球蜗属 Genus *Sphaerium* Scopoli, 1777

热河球蜗 *Sphaerium jeholense* (Grabau)

(图版 I, 图 8-10)

1976 *Sphaerium jeholense*. 顾知微等, 380 页, 图版 102, 图 36-45。

1982 *Sphaerium jeholense*. 史秉德, 23 页, 图版 9, 图 21。

壳小,最大壳长 14mm,近方圆形至微椭圆形。前端圆凸,后端略缩狭。后背边圆弧形,后边略斜切,后腹角稍延伸,腹缘宽弧形。壳顶小,前转,位于距前端约 1/3 壳长处。右壳前可见两个片状齿印痕。

产地层位 陕西陇县火烧寨荒庄里西沟;下白垩统泾川组。

主 要 参 考 文 献

- 丁保良等,1982: 华东地区古生物图册(三),中、新生代分册,76 页,地质出版社。
- 于希汉,1987: 辽西非海相双壳类日本蚌属(*Nippononai*)的新材料。《辽宁西部中生代地层古生物》(3),117-129 页。地质出版社。
- 马其鸿,1980: 浙江、皖南上侏罗统和白垩系的瓣鳃类化石。《浙皖中生代火山沉积岩地层的划分及对比》,112-115 页。科学出版社。
- 马其鸿,1983: 山东的一些白垩纪瓣鳃类。古生物学报,22(6):669-676。
- 马其鸿等,1976: 云南中生代瓣鳃类化石。《云南中生代化石》上册,215-219 页。科学出版社。
- 史秉德,1982: 西北地区古生物图册,陕甘宁分册(三),15-23 页。地质出版社。
- 齐 骅等,1988: 鄂尔多斯盆地西南部华亭—陇县地区志丹群生物地层概论。中国地质科学院西安地质矿产研究所所刊,第 23 号,1-6 页。陕西科学技术出版社。
- 李子舜等,1982: 中国北部上侏罗统的划分及其与白垩系的界线。地质学报,56(4):347-363。
- 李子舜、于希汉,1982: 黑龙江省东部地区中—晚侏罗世的双壳类化石。中国地质科学院沈阳地质矿产研究所所刊,第 5 号,73-174 页。
- 陈金华,1982: 中国中生代海水进退和双壳类区系。地质学报,56(4):334-346。
- 陈金华,1984: 山东侏罗、白垩纪一些淡水双壳类。古生物学报,23(2):148-154。
- 郭福祥,1981: 滇西景星组双壳类动物群并试论亚洲白垩纪类三角蚌类的起源。中国古生物学会第十二届学术年会论文选集,61-79 页。科学出版社。

- 顾知微, 1980: 浙江侏罗系和白垩系的研究。《浙皖中生代火山沉积岩地层的划分及对比》, 2—68页。科学出版社。
- 顾知微等, 1976: 《中国的瓣鳃类化石》, 343—380页。科学出版社。
- Grabau. A. W.. 1923a: Cretaceous Fossils from Shantung. Bull. Geol. Surv. China. No. 5. pt. 2: 147—149.
- Gu Zhiwei *et al.*. 1984: Occurrence of marine Jurassic bivalves in Eastern Northeast China and its significance on the nonmarine Jurassic-Cretaceous boundary in East and Central Asia. International Symposium on Jurassic stratigraphy. Erlangen. September 1—8. 1984. Symposium vol. I: 583—592.
- Suzuki. K.. 1943a: Restudies on the non-marine molluscan fauna of the early Cretaceous Rakuto Series in Koisyo-dj. South Tyosen. Uour. Sigenkagaku Kenkyosyo. 1 (2): 213—216.
- Yang. S. Y.. 1976: On the non-marine molluscan fauna from the Upper Mesozoic Myogog Formation Korea. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan. N. S.. 102.
- Захаров В. А. Д р. . 1983: Палеогеография Севера СССР в Юрском периоде. Акад. Наук. СССР Сибирское отделение Труд. ИИСТ. Геол. и Геоф 573: 7—23.

[1993年10月5日收到]

BIVALVES FROM JINGCHUAN FORMATION OF ZHIDAN GROUP BETWEEN HUATING AND LONGXIAN, SOUTHWESTERN ORDOS BASIN

Cui Xin-sheng and Liu Ben-pei

(China University of Geosciences. Beijing 100083)

Key words: Ordos Basin, bivalves, Jingchuan Formation, Early Cretaceous

Summary

Here described and illustrated 4 genera and 16 species (including cf., aff. and indet. species) of Bivalvia from the middle-upper horizon of the Jingchuan Formation of the Zhidan Group, which are: *Nakamuranaia chingshanensis*, *N. aff. chingshanensis*, *N. subrotunda*, *N. cf. subrotunda*, *N. elongata*, *N. aff. elongata*, *N. subequilateralis*, *N. elliptica*, *N. angulata*, *N. subcentralis*, *N. yongkangensis*, *Nippononaia tetoriensis?*, *Nippononaia cf. yanjiensis*, *Nippononaia sp.*, *Yunnannoconcha? chuxiongensis* and *Sphaerium jeholense*.

This fauna is assigned to early Early Cretaceous in age, as it is related to the first phylogenetical radiation of the Trigonoidacean (*Nippononaia*) fauna in North China and the similar *Nakauranaia* species group from the upper member of the Shouchang Formation in Zhejiang.

Of special interest is that this bivalve fauna shows a mixed aspect representative of different biogeographic provinces between North China and South China.

图 版 说 明

标本保存在中国地质大学(北京),未注明者均为原大。

图 版 I

1—5. *Nakamuraia chingshanensis* (Grabau)

1. 双壳内模,示铰齿印痕。登记号:005。2. 双壳内模,登记号:020。3. 双壳内模×2,登记号:003。4. 右内模,登记号:007。5. 双壳内模,登记号:094。

陕西陇县火烧寨荒庄里西沟;下白垩统泾川组。

6,7. *Nakamuraia* aff. *chingshanensis* (Grabau)

6. 右内模×2,登记号:006。7. 右内模,登记号:014。

产地层位同上。

8—11. *Nakamuraia subrotunda* Gu and Ma

8. 双壳内模,登记号:027。8a. 示右内模;8b. 示左内模。9. 双壳内模,幼体×2,登记号:002。10. 双壳内模,示左内模,登记号:028。11. 右内模,示前片状齿,登记号:012。

产地层位同上。

12. *Nakamuraia* cf. *subrotunda* Gu and Ma

右内模,示前片状齿,登记号:092。

产地层位同上。

13—15. *Nakamuraia elongata* Gu and Ma

13. 双壳内模,示右内模,登记号:038。14. 双壳内模,示左内模,登记号:039。15. 双壳内模,示左内模×2,登记号:019。

产地层位同上。

16—18. *Nakamuraia* aff. *elongata* Gu and Ma

16. 双壳内模,示左内模,登记号:040。陕西陇县火烧寨荒庄里西沟;下白垩统泾川组。

17. 双壳内模,示左内模,登记号:035。产地层位同上。

18. 左内模,登记号:045。陕西陇县新集川张家台子石堯桥北 1km;下白垩统泾川组。

19—21. *Nakamuraia subequilateralis* Ding

19. 双壳内模,右内模挤压变形,登记号:046。陕西陇县新集川张家台子石堯桥北 1km;下白垩统泾川组。

20. 双壳内模×2,登记号:004。陕西陇县火烧寨荒庄里西沟;下白垩统泾川组。

21. 右内模,登记号:058。甘肃崇信新窑厢房沟;下白垩统泾川组。

图 版 I

1,2. *Nakamuraia elliptica* Ma

1. 双壳内模,示左内模,登记号:024。2. 双壳内模,后部残缺,登记号:095。

陕西陇县火烧寨荒庄里西沟;下白垩统泾川组。

3,4. *Nakamuraia angulata* Ma

3. 右内模,登记号:048。陕西陇县新集川张家台子石堯桥北 1km;下白垩统泾川组。

4. 右内模×2,登记号:016。陕西陇县火烧寨荒庄里西沟;下白垩统泾川组。

5,6. *Nakamuraia subcentralis* Ma

5. 双壳内模,登记号:037。5a. 示左内模,5b. 示右内模。6. 双壳内模,登记号:013。6a. 示右内模,6b. 顶视。

陕西陇县火烧寨荒庄里西沟;下白垩统泾川组。

7. *Nakamuraia yongkangensis* Gu and Ma

右壳内模,登记号:062。

甘肃崇信新窑厢房沟;下白垩统泾川组。

8-10. *Sphaerium jeholense* (Grabau)

8. 右内模,登记号:031。9. 右内模,登记号:030。10. 双壳内模,登记号:011。10a. 示右内模。10b. 左内模。

陕西陇县火烧寨荒庄里西沟,下白垩统泾川组。

11. *Nippononaia tetoriensis*? Maeda

11. 右内模,登记号:041。陕西陇县新集川张家台子石冕桥北 1km,下白垩统泾川组。

12,13. *Nippononaia* cf. *yanjiensis* Gu

12. 双壳内模,登记号:001。12a×2。12b×3。陕西陇县火烧寨荒庄里西沟,下白垩统泾川组。

13. 左壳内模,登记号:007。陕西陇县新集川张家台子石冕桥北 1km,下白垩统泾川组。

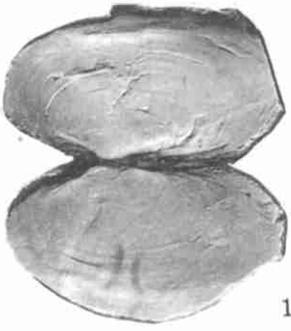
14. *Nippononaia* sp.

双壳内模,登记号:043。14a. 左内模。14b. 右内模。14c. 顶视。产地层位同上。

15-17. *Yunnanconcha chuzhongensis*? Gu and Ma

15. 双壳内模,登记号:063。15a. 左内模。15b. 顶视——示盾纹面。16. 左内模,登记号:064。17. 左内模,登记号:057。

甘肃崇信新窑厢房沟;下白垩统泾川组。



1



2



3



9



8a



6



4



8b



7



5



10



11



16



13



12



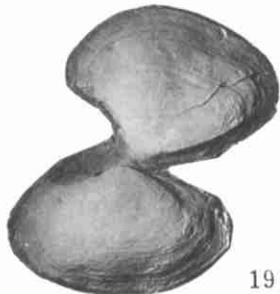
18



17



14



19



20



15



21

