

关于类三角蚌类和 亚洲非海相白垩系

郭福祥 著



ON TRIGONIOIDACEANS
(NON — MARINE CRETACEOUS BIVALVES)
AND ASIAN NON — MARINE
CRETACEOUS SYSTEM

Guo Fuxiang

云南科技出版社

关于类三角蚌类和亚洲非海相白垩系

郭 福 祥

8.10/15

云南科技出版社

1986

昆 明



B

457557

责任编辑: 单沛尧

封面设计: 李德华

关于类三角蚌类和亚洲非海相白垩系

郭福祥 著

云南科技出版社出版、发行
云南省地质矿产局测绘队印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 13.5 插页 2

1987年7月第一版 1987年7月第一次印刷

印数: 1—1,200 字数: 310,000

ISBN7-5416-0037-7/TD·1

统一书号: 15466·17

定价: 7.40 元

**ON TRIGONIOIDACEANS (NON-MARINE
CRETACEOUS BIVALVES) AND ASIAN
NON-MARINE CRETACEOUS SYSTEM**

By

Guo Fuxiang

**YUNNAN SCIENCE AND TECHNOLOGY PUBLISHING
HOUSE, KUNMING, CHINA**

1986

序 言

1976年以来,在滇西兰坪思茅地区开展了中新生代含盐地层专题研究。这是地质矿产部下达的科研项目的分课题。笔者为了解决其中存在问题之一,滇西景星组的时代和沉积相问题,搜集到丰富的第一手实际材料,查阅了大量文献。在解决这一问题过程中,形成了关于亚洲非海相白垩系和类三角蚌类的一些见解。领导得知这一情况,指令笔者继续深入研究。其研究成果收录在本书中。

滇西景星组类三角蚌类内容丰富,形态特殊,充分展示了原始特性,对于类三角蚌类研究提供了重要的补充材料。另一方面,类三角蚌类的研究已有48年的历史,涌现出大量文献。这两方面构成了本文诞生的基础。基础一经形成,相应的成果一定会产生的,不在笔者手上出现,将会以类似的形式由他人完成。

这里所说的类三角蚌类是广义的,包括曾被归属不同大类的 *Nakamuranaia*、*Plicatounio*、*Nippononaia*、*Peregrinoconcha*、*Koreanaia*、*Wakinoa*、*Trigonioides*、*Hoffetrigonia*、*Pseudohyria* 等属。

野外工作期间,曾得到云南省地质局16地质队和区域地质调查大队的同志们的热情协助。曾慧君、李能安、林宝萱同志协助英文打字。

本书首先以英文写成。日本九州大学松本达郎荣誉教授审阅了英文稿,提出宝贵意见。《亚洲非海相白垩系的分类》一章的英文稿,又经武汉地质学院北京研究生部郝诒纯教授审阅。本书稿承蒙武汉地质学院北京研究生部刘本培教授、长春地质学院门凤歧教授和南京地质古生物研究所陈金华同志审阅,赵应龙工程师校阅手稿,张捷达工程师安排版面,唐清惠、柴留福照相排版。本书由桂林冶金地质学院隐伏矿床预测研究所资助出版。一一致谢。

作 者

1984年9月12日 于昆明

目 录

序 言

一、类三角蚌超科 (Trigonioidacea) 的分类	1
(一) 简要回顾类三角蚌超科的分类	1
(二) 类三角蚌超科的几个术语和铰齿标志法	5
(三) 类三角蚌超科铰齿的比较	7
(四) 类三角蚌超科的分类依据	11
(五) 关于类三角蚌超科的分类建议	13
(六) 几个分类阶元的记述	17
二、类三角蚌超科的系统演化	22
(一) 类三角蚌超科系统演化研究的回顾	22
(二) 类三角蚌超科系统演化支系	24
(三) 类三角蚌超科的 3 个演化阶段	29
(四) 类三角蚌超科的演化趋向	30
三、滇西景星组奇蚌 (<i>Peregrinoconcha</i>) 的铰合部构造及其相关属铰齿的 讨论	35
(一) <i>Peregrinoconcha</i> 的铰齿	35
(二) 相关属铰齿的讨论	37
(三) <i>Peregrinoconcha</i> 的铰合部构造的记述	12
四、亚洲非海相白垩系的分类	47
(一) 亚洲非海相白垩系的分区	47
(二) 亚洲非海相白垩系的三分性	52
(三) 亚洲非海相白垩系类三角蚌类的分带	59
(四) 亚洲非海相白垩系的下界	67
五、关于滇中普昌河组的 <i>Peregrinoconcha</i> 以及云南青海含 <i>Peregrinoconcha</i> 的相关岩组的时代	69
(一) 滇中普昌河组的 <i>Peregrinoconcha</i>	69
(二) 云南青海含 <i>Peregrinoconcha</i> 的相关岩组的地质时代	70
(三) 滇中普昌河组 <i>Peregrinoconcha</i> 的记述	75
参考文献	77
图版说明 1—8	83
英文部分	87
图版 1—8	207

一、类三角蚌超科(Trigonioidacea)的分类

内 容 提 要

扼要回顾了类三角蚌超科的分类历史,讨论了它的构成和系统分类位置。通过铰合部构造的比较,得到这样一个结论,曾分别被归入不同大类的20多属,其中包括 *Trigonioides*、*Hoffetrigonia*、*Pseudohyria*、*Nippononaia*、*Plicatounio*、*Nakamuraia* 等,都属于同一大类,珠蚌目类三角蚌超科。提出了类三角蚌超科的分类依据和分类方案。目前该超科囊括5科、28属(亚属)。记述了下列新分类阶元:古蚌 *Enotrigonioides* Guo (in press), 以 *Plicatounio* (*Enotrigonioides*) *alatus* Guo (in press) 为模式种;田村蚌(新亚属) *Tamuraia* Guo (subgen. nov.), 以 *Plicatounio* (*Tamuraia*) *tamurai* sp. nov. 为模式种;福建类三角蚌 *Trigonioides fujianensis* Guo (in press)。

亚洲非海相白垩系具有地方性的类三角蚌类,即类三角蚌超科。1936年,小林和铃木(Kobayashi et Suzuki)建立了类三角蚌 *Trigonioides* 和褶珠蚌 *Plicatounio*, 揭开了类三角蚌超科研究的序幕,已经48年了。一系列优秀作者,记录了20多属(亚属)和100多种,并研究了它的分类,积累了宝贵的资料。在这基础上,作者才能进行类三角蚌超科分类的研究。

(一) 简要回顾类三角蚌超科的分类

本文只扼要回顾主要属的分类历史。如果这些属被认识了,那么,与它们相关的那些属也就被理解了。主要属特征、研究史与讨论,在另文(《滇西景星组双壳类动物群及类三角蚌超科》)中记述,这里从简。

关于 *Trigonioides* 的分类位置,有两种不同意见,一者归属三角蛤科 *Trigoniidae*, 另者隶属珠蚌科 *Unionidae* (表1)。松本(Matsumoto, 1938)认为把 *Trigonioides* 归入三角蛤超科缺乏充分依据。田村(Tamura, 1970)说 *Trigonioides* 既接近三角蛤类(trigoniids)又与珠蚌类(unioniids)关系密切。

1952年,考克斯(Cox)创立类三角蚌科 *Trigonioididae*, 只包括类三角蚌属和奥氏蚌属 *Hoffetrigonia*。尽管这一科曾一度被考克斯(1955)所撤销,但是,几乎被所有作者所接受。关于这一科的分类位置,也有两种见解,归入三角蛤超科或珠蚌超科 *Unionacea* (表2)。

恰如日本蚌 *Nippononaia* 被不同作者分别隶属3科,珠蚌科、类三角蚌科和日本蚌

表 1 关于 *Trigonioides* 的分类位置的不同主张

Kobayashi and Suzuki, 1936 Hoffet, 1937 Suzuki, 1940, 1943 Ohta, 1959a 等作者	Trigoniidae (Trigoniids)
Cox, 1952 Ohta, 1963	Unionacea
Cox, 1955	Unionidae

表 2 关于 *Trigonioididae* 科的分类位置的不同主张

Cox, 1952 Hayami and Ichikawa, 1965 Ohta, 1963 Yang, 1974, 1976, 1978, 1979 Hayami, 1975 顾知微等, 1976 马其鸿等, 1976	Unionacea
Kobayashi, 1954, 1956, 1968 Ohta, 1959 Cox, 1969	Trigoniacea

表 3 关于 *Nippononaia* 的分类位置的不同主张

Suzuki, 1941	做为 <i>Unio</i> 的一亚属
Suzuki, 1943	做为 <i>Plicatounio</i> 的一亚属
Hase, 1960 Maeda, 1962	Unionidae
Hayami and Ichikawa, 1965 Hayami, 1975 顾知微等, 1976 马其鸿等, 1976 Yang, 1978	Unionacea Trigonioididae
Haas, 1969	Unionidae Unioninae
Kobayashi, 1968	Nippononaiidae

表 4 关于 *Plicatounio* 的分类位置的不同主张

Kobayashi and Suzuki, 1936	Unionacea ? Unionidae
Hoffet, 1937 Hase, 1960 Martinson, 1965b Tamura, 1977	Unionidae
Suzuki, 1943 Maeda, 1962b Haas, 1960	Unionidae Unioninae
Hayami, 1975	Unionacea Unionidae
顾知微等, 1976 马其鸿等, 1976	Unionacea Trigonioididae
Kobayashi, 1968	Plicatounionidae

表 5 关于 *Pseudohyria* 的分类位置的不同主张

MacNeil, 1936	Unionidae
Haas, 1960	Hyriinae
Martinson, 1965a	Trigonioididae
Kobayashi, 1968	Trigonioididae Pseudohyriinae
顾知微等, 1976	Unionacea Trigonioididae
Yang, 1979	Unionacea Trigonioididae Pseudohyriinae

表 6 关于 *Nakamuranaia* 的分类位置的不同主张

Suzuki, 1943	Unionidae
Maeda, 1962b	Unioninae
Modell, 1964	Unionidae Parreysiinae
Martinson, 1965b	Unionidae
Newell, 1969	超科和科未定
Hayami, 1975	Unionacea 科未定
顾知微等, 1976	Unionacea
马其鸿等, 1976	Unionidae?

表 7 关于类三角蚌类分类位置的不同主张

目	Trigonioida	超科	Trigoniacea	科	亚科
	Unionoida		Unionacea or Trigonioidacea		
				Trigoniidae	Trigonioidinae
				Trigonioididae	Pseudohyriinae
				Peregrinoconchidae	
				Nippononaiidae	
				Plicatounionidae	
				Nakamuranaiidae	
				Unionidae	Hyriinae Unioninae Parreysiinae

科 Nippononaiidae, 褶珠蚌 *Plicatounio* 也曾被放入 3 科, 珠蚌科、类三角蚌科和褶珠蚌科 Plicatounionidae (表 3、4)。

如表 5、6 所示, 假嬉蚌 *Pseudohyria* 和中村蚌的分类位置问题, 也存在不同意见。顾知微、陈楚震和兰琇 (见马其鸿等, 1976) 报道了奇蚌科 Peregrinoconchidae,

仅包括 *Peregrinoconcha* 属，隶属珠蚌超科。作者(1981)建立中村蚌科 Nakamuranaiidae，除模式属外，包括 *Yunnanconcha*、*Cyotrigonioides* 和 *Martinsonella*，把类三角蚌科提升为超科，做为珠蚌目的成员。

上述提到的各属被不同作者分别归入 2 目、3 超科、7 科和 5 亚科(表 7)。作者(1981)认为它们都是珠蚌目类三角蚌超科的成员。通过铰齿的比较，可能阐明作者的主张。

(二) 类三角蚌超科的几个术语和铰齿标志法

为了方便，本文采用了几个术语。

a 脊、b 脊、c 脊和 d 脊 (**a 组斜脊、b 组斜脊、c 组斜脊和 d 组斜脊**) 用于描述类三角蚌及其相关属的 4 组斜脊(插图 1)。b 组斜脊和 c 组斜脊在壳顶下相交形成 V 形脊，而 a 脊与 b 脊或 c 脊与 d 脊相交构成倒 V 形脊，或称“人”字形脊。处于壳顶下的 V 形脊交角，被叫做 V 形脊角。根据 b 脊和 c 脊的倾斜方向可分为真 V 形脊，b 脊和 c 脊包括它们的延长线都在壳顶下相交；拟 V 形脊，b 组斜脊和 c 组斜脊除在壳顶之下相交外，靠近壳体前端和后端的延长线在壳顶之上相交(插图 2、3)。

太田(1963)提出的类三角蚌齿式，经速水(Hayami, in Hayami et Ichikawa, 1965)的略微改动之后，被田村(Tamura, 1970)、梁承荣(Yang, 1974、1975、1976、1978、1979)和太田(1975)沿用。太田的齿式力求把类三角蚌的铰齿同异齿类的主齿和侧齿相联系，如同许多作者关于珠蚌科的铰齿同异齿类的比较。然而，类三角蚌类、三角蛤类和异齿类(heterodonts)铰齿之间的亲缘关系，目前还不清楚。类三角蚌超科的前齿、近壳顶齿(中央小齿)和后齿与异齿类的主齿和侧齿如何对比，还是一个需要进一步研究的问题。太田(1975)探索了类三角蚌的铰齿与前缩足肌痕的相对位置，寻

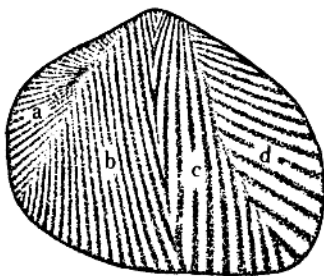


插图 1 示 a 脊、b 脊、c 脊和 d 脊

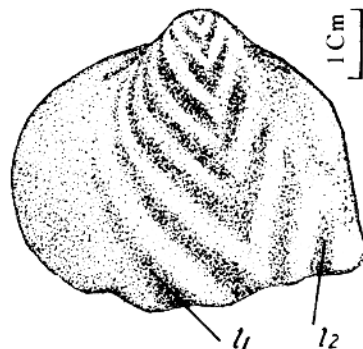


插图 2 示真 V 形脊。l₁ 和 l₂ 的交点在壳顶之下。*Peregrinoconcha* sp. × 2 R

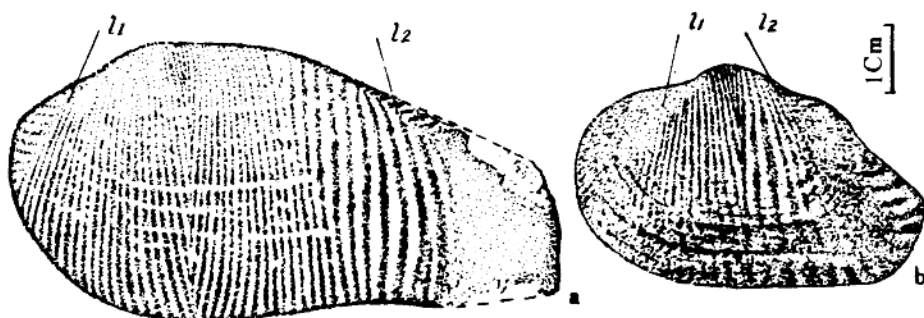


插图3 示拟V形脊。 l_1 和 l_2 的交点在壳顶之上。a. *Nippononaia* (*Nippononaia*) *ryosekiana* Suzuki, $\times 1.5$ (据 Hayami et Ichikawa, 1965, pl. 17, fig. 3a); b. *Trigonoides kodairai* Kobayashi et Suzuki, $\times 1.5$ (据 Kobayashi et Suzuki, 1965, pl. 27, fig. 1a)

求标志类三角蚌类较齿的方法,但这种相对位置在不同属是不一致的,如*Trigonoides*、*Nippononaia*、*Plicatounio*、*Nakamuranaia*、*Cyotrigonoides*等。况且它不能令人满意地解决如何反映类三角蚌类和异齿类较齿之间的真实关系的存疑问题。另外,现在还没有关于类三角蚌类个体发育与系统演化较齿变化关系的完好资料。在认识这些大类之间的较齿的确切关系之前,首先分别建立各自的较齿标志法为宜。本文暂且分类三角蚌超科的较齿为前齿(a)(anterior teeth)、近壳顶齿(中央小齿)(s)(subumbonal teeth)和后齿(p)(posterior teeth)。作者(1981、1982)曾效法考克斯(1955)而采用

$$\begin{array}{ccccccc} 5a & 3a & & (1a & 1b) & & 3b \\ \hline (6a & 4a & 2a & & (1'a & 1'b) & 2b & 4b \end{array}$$

字母式子表示之。松本和田村在给笔者的信中也认为这一齿式容易同 Bernard 异齿类标志法相混淆。本文建议采用下列齿式标志类三角蚌超科的较齿:

$$\begin{array}{ccccccc} a5 & a3 & & (s1 & s3) & & p3 \\ \hline (a6) & a4 & a2 & & (s2 & s4) & p2 & p4 \end{array} \circ$$

在个体发育过程中,中央小齿(近壳顶齿)(s)由前至后依次出现,在式子里也按这样顺序表示之。

括弧内的较齿经常有变化或不存在。近壳顶齿也被不同作者叫做中央小齿或近中央齿。

较齿 a5、a4、a3、a2、p2、p3和p4,十分稳定,称谓基本齿。a6和近壳顶齿不在基本齿之列,因为它们往往缺失。

(三) 类三角蚌超科铰齿的比较

被归属不同大类的20多属, 包括 *Trigonioides*、*Nippononaia*、*Plicatounio*、*Pseudohyria*、*Nakamuraia* 等, 都具有颇相类似的铰齿。根据这一特点, 它们都属于同一自然系统, 类三角蚌超科。通过铰合部构造的图示和齿式的比较, 有助于阐明这一观点。当然, 对于某些属的铰合部构造尚有不同理解, 将在《滇西景星组奇蚌 (*Peregrinoconcha*) 的铰合部构造及其相关属铰齿的讨论》一章中讨论。

(1) 如插图 4 所示, *Nakamuraia* 或 *Cyotrigonioides* 齿式如下:

$$\begin{array}{ccccccc} a5 & a3 & & & p3 & & \\ \hline a4 & a2 & p2 & p4 & & & \end{array}^{\circ}$$

(2) *Nippononaia* 或 *Eonippononaia* 与 *Nakamuraia* 的铰齿相似 (插图 5), 可用同一齿式表达:

$$\begin{array}{ccccccc} a5 & a3 & & & p3 & & \\ \hline a4 & a2 & p2 & p4 & & & \end{array}^{\circ}$$

(3) *Plicatounio* 的铰齿基本上与 *Nippononaia* 相同 (插图 6、11), 即

$$\begin{array}{ccccccc} a5 & a3 & & & p3 & & \\ \hline a4 & a2 & p2 & p4 & & & \end{array}^{\circ}$$

(4) 就铰齿来说, *Koreanaia* 象 *Nakamuraia* (插图 7), 其齿式为

$$\begin{array}{ccccccc} a5 & a3 & & & p3 & & \\ \hline (a6) & a4 & a2 & p2 & p4 & & \end{array}^{\circ}$$

(5) *Wakinoa* 的铰齿象 *Plicatounio*, 除齿侧具有细沟棱之外, 与 *Koreanaia* 大抵相同 (插图 8)。齿式如下:

$$\begin{array}{ccccccc} a5 & a3 & & & p3 & & \\ \hline a4 & a2 & p2 & p4 & & & \end{array}^{\circ}$$

(6) *Peregrinoconcha* 的铰齿很象 *Wakinoa*, 可用同一齿式表达:

$$\begin{array}{ccccccc} a5 & a3 & & & p3 & & \\ \hline (a6) & a4 & a2 & p2 & p4 & & \end{array}^{\circ}$$

(7) 与 *Wakinoa* 比较, *Trigonioides kodairai* Kobayashi et Suzuki 的齿侧沟棱变粗, 每壳出现 1 枚中央小齿 (插图 9)。 *Trigonioides fujianensis* Guo 的铰齿与之相仿。 *Trigonioides* 的齿式暂且可以写成如下形式:

$$\begin{array}{ccccccc} a5 & a3 & & s1 & & p3 & \\ \hline a4 & a2 & & s2 & p2 & p4 & \end{array}^{\circ}$$

(8) *Hoffetrigonia* s. s. 或 *Kumamotoa* 与 *Trigonioides* 比较, 每壳多 1 枚中央

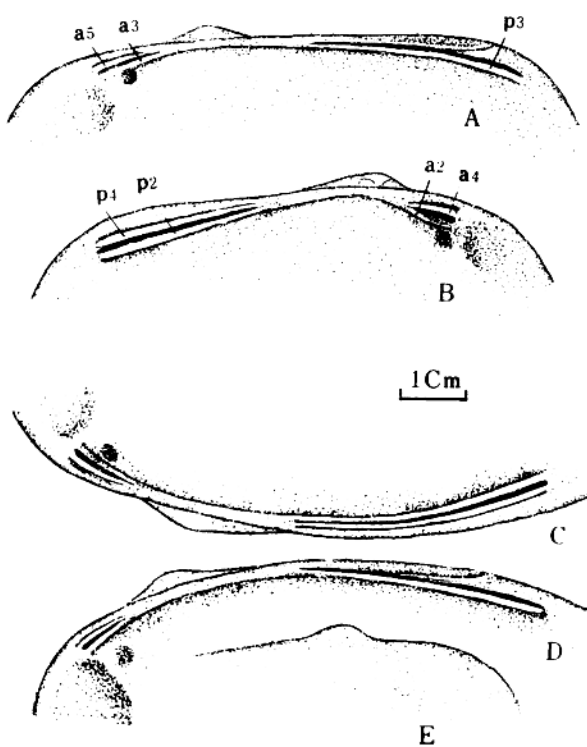


插图4 示下列壳瓣的
铰合部和壳顶区V形脊。
A、B. *Nakamuranaia mor-*
jensis Guo, $\times 2$ (图版
1, 图9、10); C-E. *Cyo-*
trionioides puerensis Guo,
 $\times 3$, E. 右壳近壳顶区V
形脊 (图版2, 图4a、
4b)

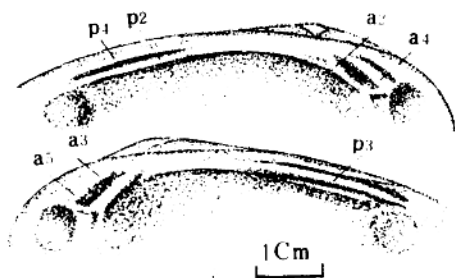


插图5 *Nippononaia* (*Nip-*
pononaia) *ryosekiana* Suzuki的
铰齿复原图, $\times 2$ (据Hayami,
1975, pl. 4, fig. 3绘制)

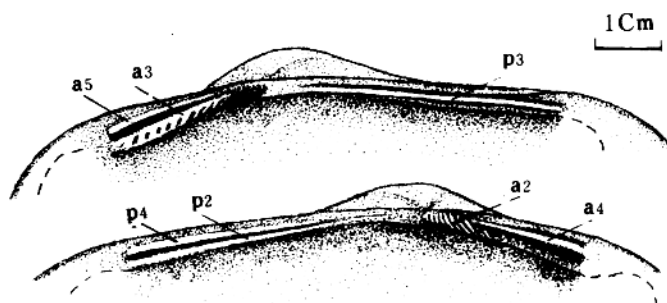


插图6 *Plicatounio (Plicatounio) naktongensis* Kobayashi et Suzuki 的铰齿推测复原图, $\times 1$ (据 Ohta, 1959a, pl. 3, fig. 7; 1963, fig. 1 绘制)

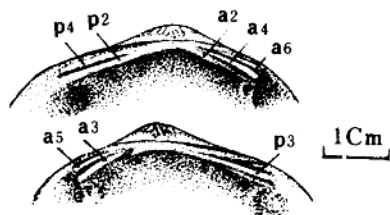


插图7 *Koreanaia cheongi* Yang, $\times 1.5$, 铰齿复原图 (依据 Yang, 1976, text-fig. 3 绘制)

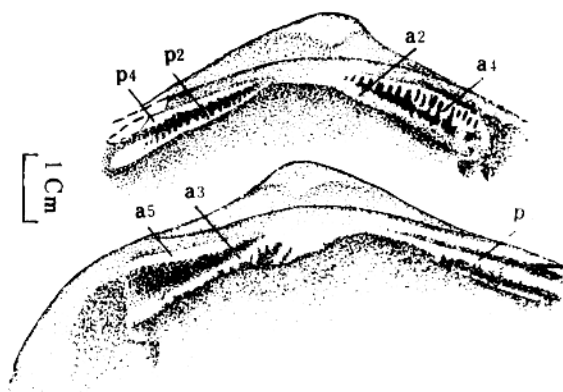


插图8 示 *Wakaniitani tamurai* Yang 的铰齿, $\times 2$ (据 Tamura, 1970, pl. 2, figs. 1、2 绘制)

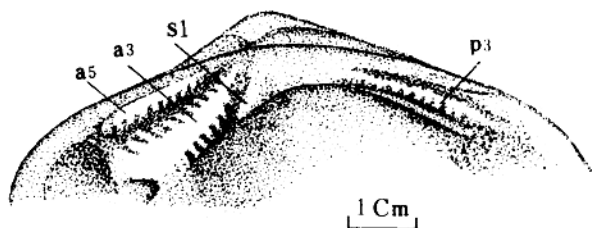


插图9 *Trigonioides kodairai* Kobayashi et Suzuki 的铰齿复原图, $\times 2$ (据 Hayami, 1975, pl. 4, fig. 6 绘制)

小齿。齿式如下：

$$\frac{a5 \quad a3 \quad s1 \quad s3 \quad p3}{(a6) \quad a4 \quad a2 \quad s2 \quad s4 \quad p2 \quad p4}^{\circ}$$

(9) *Pseudohyria* 的铰齿居然可以用 *Koreanaia* 的齿式来表达 (插图10)：

$$\frac{a5 \quad a3 \quad p3}{(a6) \quad a4 \quad a2 \quad p2 \quad p4}^{\circ}$$

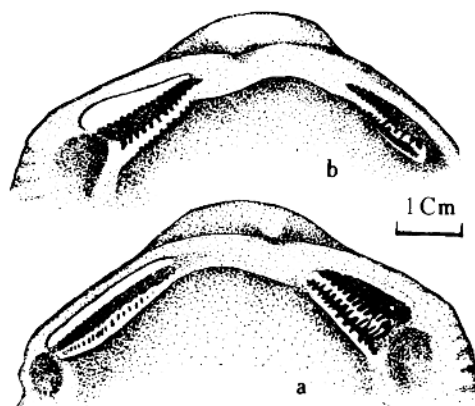


插图10 示 *Pseudohyria* 的
铰齿, $\times 1.5$ (依照顾知微等,
1976, 图版114, 图11、13绘制)

由上述图示和齿式, 可以看到这些属的铰齿具有下列相同或相似的特点:

(1) 基本齿的数目, $\frac{a5 \quad a3 \quad p3}{a4 \quad a2 \quad p2 \quad p4}$, 是一致的。

(2) 基本齿的形态大抵相似。多数前齿呈片状, 少数为锥形或亚三角形, 后齿皆呈片状。

(3) 铰齿的排列大抵相同。齿 $a5$ 、 $a3$ 依次排列在 $a4$ 、 $a2$ 之上, 齿 $p3$ 亚平行地镶嵌在 $p4$ 与 $p2$ 之间。

这些属铰齿的基本特点表明它们属于同一大类, 类三角蚌超科, 基本齿的数目和排布基本上与珠蚌类相仿。因此, 这一超科被看做是珠蚌目的成员。

类三角蚌超科的基本代表, 如 *Wakinoa*、*Trigonioides*、*Hoffetrigonia* s. s.、*Kumamotoa* 等, 具有由中部 V 形脊和前后倒 V 形脊构成的类三角蚌型壳饰, 以及前后齿具有垂直的齿侧沟棱, 与珠蚌超科存在明显区别。

然而, 该超科的另一重要成员, 如 *Nippononaia*、*Plicatounio*、*Cyotrigonioides*、*Nakamuraia*, 既与 *Trigonioides* 之类亲缘又与 Unionacea 密切相关。尤其是 *Cyotri-*

gonioides 和 *Nakamuranaia* 看上去是珠蚌科的属。正是 *Nakamuranaia* 或 *Cyotrigonioides* 把类三角蚌超科与珠蚌超科紧密联系在一起。

任何自然界限都是相对的。两个相关范畴之间存在过渡状态，例如鞭毛藻把动物界同植物界联系起来。这里讨论的分类也是相对的。

类三角蚌类呈现出相同的时空向度，绝大多数繁育在亚洲白垩纪。如在下一章，《类三角蚌超科的系统演化》中所讨论的，该超科各属之间存在着密切的系统演化关系，它们都属于同一自然系统。这一自然系统被看做珠蚌目的一超科为好。

具有复杂内容的珠蚌超科已经包括了不同的自然系统。随着研究的深入，或许将会出现解决珠蚌超科面临困难的进一步的分类。

在铰齿的数目、形态与排布方面，类三角蚌超科没有表现出与三角蛤超科或三角蛤目有密切的亲缘关系。三角蚌科每壳各有 3 枚铰齿，其中包括左壳的中央裂齿，而类三角蚌超科的基本齿可分为前齿每壳各两枚，后齿左壳两枚右壳 1 枚。

刚刚讨论过类三角蚌超科各属间铰齿的相似性。但是，一些方面并非如上所述，在铰合部构造方面存在明显的差异。就后齿对于前齿长度的比率来说，可以区分出 3 种类型：

(1) 大于 2 或近于 2，如 *Nakamuranaia*、*Cyotrigonioides*、*Plicatounio*、*Nippononaia*；

(2) 约为 1，如 *Wakinoa*、*Trigonioides*、*Hoffetrigonia* s. s.、*Kumamotoa*、*Peregrinoconcha*、*Pseudohyria*；

(3) 约为 1.5，如 *Koreanaia*。

此外，就类三角蚌类不同属来说，中央小齿和齿侧沟棱的有无以及发育程度也表现出一些差别。在一些情况下，后齿与前齿的比率密切相关。

铰合部构造的相似性和差异是类三角蚌超科分类的重要依据。

(四) 类三角蚌超科的分类依据

1. 形态依据

关于类三角蚌超科分类，下列形态特点或多或少是重要的。

(1) 壳的轮廓，壳顶位置，壳的大小和壳壁厚度。

(2) 脊饰的有无及其发育程度。

(3) 脊饰的性质，有无真 V 形脊或拟 V 形脊，放射脊或兼后背部斜褶脊，a 脊和 d 脊。

(4) V 形脊角的大小。

(5) 铰齿发育强度。