地 质 学 报
1982 年 ACTA GEOLOGICA SINICA 第 4 期
http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx

亚洲非海相白垩系的三分性及其类三角蚌类的分带

郭 福 祥
（云南省地质科学研究所）

亚洲非海相白垩系广泛发育，星罗棋布，展布于日本、朝鲜、中国、老挝、泰国、新加坡、蒙古以及苏联的亚洲部分，显示出明显的区域性，别具一格，含有地方性的类三角蚌动物群（Trigonioidacean faunae）。此外产有其他双壳类、腹足类、介形类、叶肢介、昆虫、脊椎动物、植物、轮藻及孢粉等。

类三角蚌动物群特征鲜明，演化较为迅速。早白垩世兴起，中白垩世繁盛，晚白垩世萧条，早第三纪到来之前，退出地史舞台。对于研究它所赋存的母岩，亚洲非海相白垩系，具有重要意义。尽管在数量上不如微体化石众多，但是能够以它们鲜明的形态特征标出几条清楚的界限，起着一定的控制作用。

目前，能够区分出类三角蚌类的三个组合，每个组合各有鲜明的形态标志。这三个组合把亚洲非海相白垩系分成三大部分，区域性的下、中、上三统，显示出三分性。本文进行了类三角蚌类的分带，提出了 4 带 6 亚带，附两幅图版，示各化石带的重要代表。讨论了各带的地质时代，初步建立了亚洲大陆非海相白垩系同海相白垩系的联系。

笔者很感谢九州大学松本达郎荣誉教授，他曾提出宝贵建议，并提供了表 1 中有关日本部分的最新资料。

一、亚洲非海相白垩系的三分性

笔者曾研究了亚洲非海相白垩系类三角蚌类的系统演化，区分出三个演化阶段[1]。根据系统演化阶段性及其形态标志，类三角蚌类可以区分出三个组合（表 1）。

（一）下部组合

下部组合，也叫 *KEP* 组合或原始 *TNP* 组合，以 *Koreanaia-Eonippononaia-Plicatounio*（少褶型的）-*Sinonaia-Peregrinoconcha* 为特征（插图 1）。具有下列鲜明形态特点：

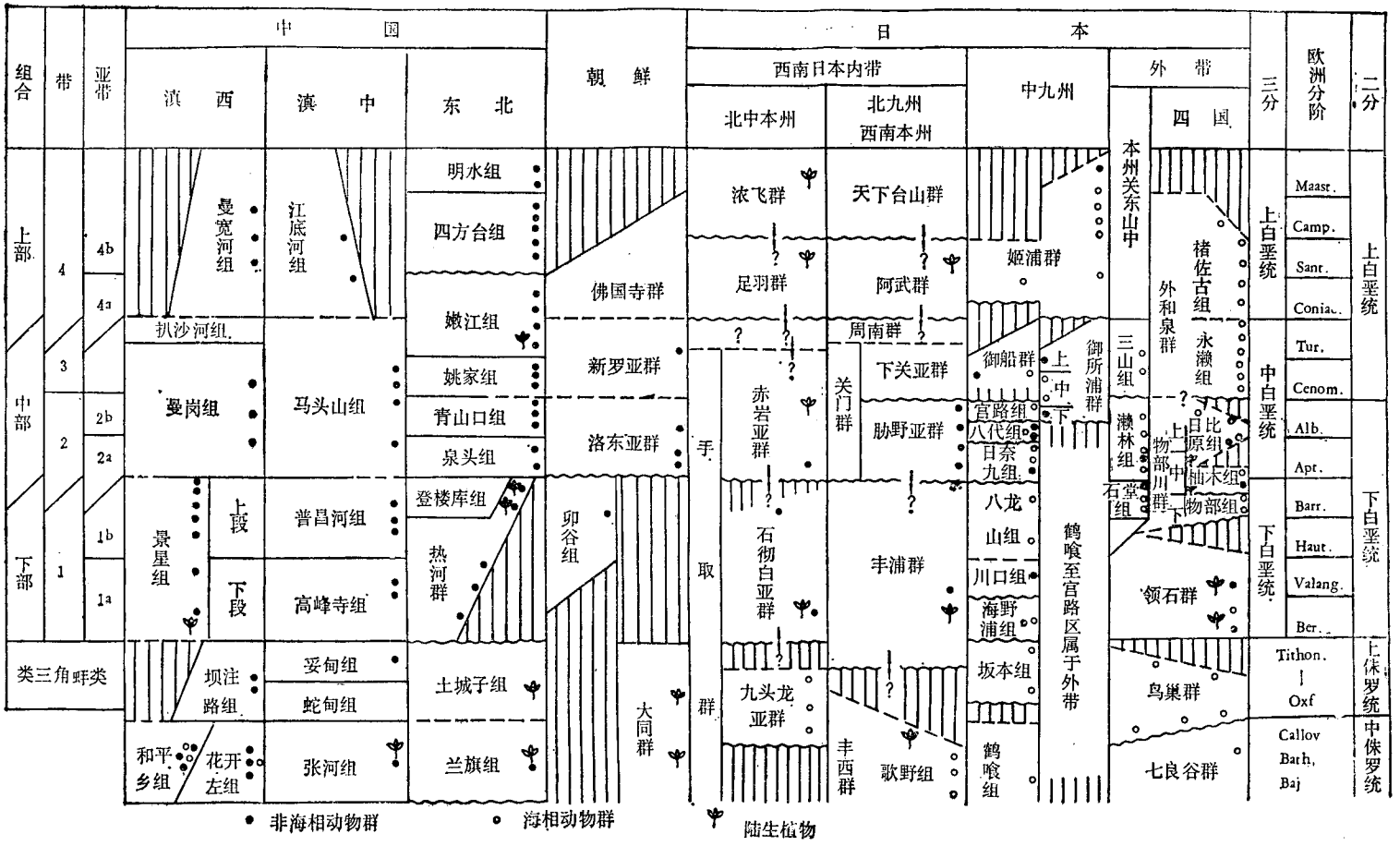
1. 真V形脊是下部组合的重要形态标志。如 *Koreanaia*，*Eonippononaia*，*Sinonaia*、*Peregrinoconcha* 等，皆被覆这种脊饰（图版 I，图 1—10，12—14）。构成V形脊的前后两组斜脊，包括它们的延长线，几乎全部在壳顶之下相交，如插图 1 的 l_1 和 l_2。这种脊饰曾经流行一时。显然，它是区别组合的重要标志。

2. V形脊角宽大，约 30°—130°。

3. 饰放射脊的成员，目前仅发现少褶种，如 *Plicatounio* (*Plicatounio*) *rostratus* Guo et Zhang（图版 I，图 11）。

三个组合的时代，与海相白垩系的对比，和欧洲分阶的联系，将在下面第三节讨论。

表 1　亚洲非海相白垩系类三角蚌类的组合和化石带



4. 无中央小齿。

5. 多数成员无齿侧沟棱。

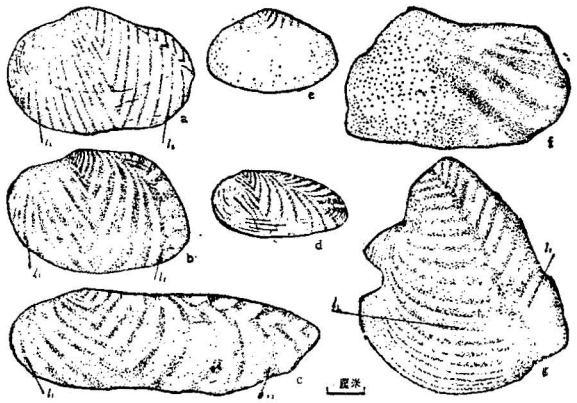


插图 1 下部组合的一些代表

a. *Koreanaia cheongi* Yang (据 Yang, 1976, 插图 3)[2]; b. *Koreanaia yunnanensis* Guo; c. *Nippononaia* (*Eonippononaia*) *diana* Guo; d. *Nippononaia* (*Eonippononaia*) *sinensis* Nie (据顾知微等, 1976, 图版 95, 图 24)[3]; e. *Cyotrigonioides yunnanensis* Guo; f. *Plicatounio* (*Plicatounio*) *rostratus* Guo et Zhang; g. *Peregrinoconcha nuanliensis* Guo (b、c、e、f 和 g, 据笔者, 1981, 图版 1, 图 1a; 图版 2, 图 1、4; 图版 3, 图 1、4)[1]。

(二) 中部组合

中部组合,亦称 *TNP* 组合,以 *Trigonioides-Nippononaia* s. s.-*Plicatounio*(多褶型的)-*Wakinoa-Hoffetrigonia* 为标志(插图 2)。展现出新特点:

1. 拟V形脊是中部组合的重要形态标志, 如 *Wakinoa*, *Trigonioides*, *Hoffetrigonia* s. s., *Kumamotoa*, *Nippononaia* s. s., *Diversitrigonioides* 等,皆生着此种脊饰(图版 II, 图 1—6, 8—11)。构成V形脊的两组斜脊, 除在壳顶之下相交之外, 靠近壳体前端和后端, 这两组斜脊的延长线 (l_1 和 l_2) 的交点在壳顶之上(插图 2)。拟V形脊也是鉴别组合的重要标志。

2. V 形脊夹角变小, 约 7°—27°。

3. *Plicatounio* 的少褶种延至中部组合,但该组合出现了几个多褶型的种,如 *Plicatounio* (*Plicatounio*) *zhejiangensis* Gu et Ma (图版 II,图 7)。

4. 出现了中央小齿,如 *Trigonioides* 每壳 1 枚, *Hoffetrigonia* s.s. 和 *Kumamotoa* 每壳两枚。

5. 齿侧沟棱几乎普及了。

(三) 上部组合

上部组合,又叫 *PP* 组合,以 *Pseudohyria* s. s.-*Plicatotrigonioides* 为代表。特点如下(插图 3):

1. 带有V形脊的成员消失了。

2. 壳饰单调,仅饰有放射脊或兼有后背部"人"字形脊(图版 II,图 12—14;插图 3)。

3. 无中央小齿。

4. 齿侧沟棱增强。

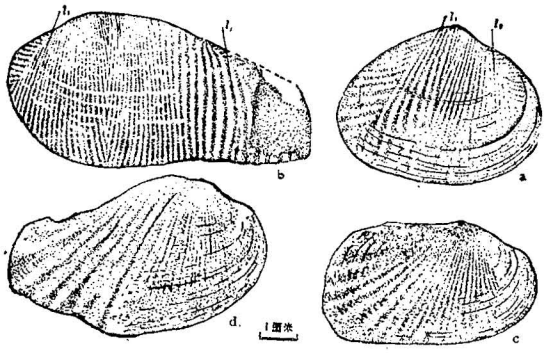


插图 2　中部组合的一些代表

a. *Trigonioides kodairai* Kobayashi et Suzuki (据 Yang, 1974, 图版 54, 图 1a)[4]; b. *Nippononaia* (*Nippononaia*) *ryosekiana* Suzuki (据 Hayami et Ichikawa, 1965, 图版 17, 图 3 a)[5]; c. *Plicatounio* (*Plicatounio*) *zhejiangensis* Gu et Ma (据顾知微等, 1976, 图版 117, 图 7)[3]; d. *Plicatounio* sp. (据 Tamura, 1977, 图版 3, 图 1a)[6]。

三个组合各具鲜明的形态标志(表 2),可将亚洲非海相白垩系划分为三大部分,区分出下、中、上三个区域性的统。因此,主张对这部分非海相白垩系进行三分(表 1)。

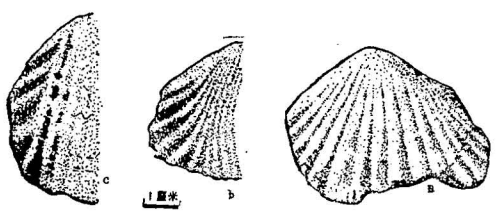


插图 3　上部组合的一些代表

a. *Pseudohyria gobiensis* MacNeil (据 MacNeil in Morris, 1936, 图版 2, 图 1)[7], b. *Pseudohyria kysylkumaensis* Martinson, 右壳后部; c. *Plicatotrigonioides kuramensis* Martinson, 右壳后部 (据 Мартинсон, 1965, 图版 1, 图 4、6)[8]。

表 2　三个组合的主要形态标志

组合	壳	饰		铰	齿
	放射饰	V 形脊		齿侧沟棱	近壳顶齿
		角	类型		
上部	放射脊或兼有后背部斜褶脊	无		强	无
中部	多褶型	小 7°—27°	拟	基本上普及了	有
下部	少褶型	大 30°—130°	真	多数无	无

二、类三角蚌类的分带

需要寻求一种标志化石，纵向上能够划分这部分非海相的亚系，横向上可以把它与海相白垩系对比起来。类三角蚌类好象是能够承担这一任务的标志化石之一。目前，类三角蚌类分带可能是完成这一任务的一种途径。

一大批优秀作者，对于类三角蚌类进行了卓越的研究，积累了大量的资料，以致于可以尝试性地分带。

由于九州大学松本达郎荣誉教授的建议，笔者选择了能够表达明确的时代依据的重要种，进行了类三角蚌类的化石带的区分。

根据重要种在亚洲白垩系中出现的顺序，形态特征及系统演化资料，初步提出类三角蚌类 4 带、6 亚带(表 1)：

带 1：*Koreanaia cheongi* Yang-*Peregrinoconcha nuanliensis* Guo-*Koreanaia antiqua* (Gu et Ma) 带，局部地区可以分出两个亚带。

亚带 1a: *Koreanaia antiqua* (Gu et Ma) 亚带(图版 I，图 14)，以滇中高峰寺组为代表。

亚带 1b: *Koreanaia cheongi* Yang-*Nippononaia* (*Eonippononaia*) *tetoriensis* Maeda-*Sinonaia chuxiongensis* (Gu et Ma)-*Peregrinoconcha nuanliensis* Guo 亚带(图版 I，图 2、5、8、9、13)，有：*Koreanaia yunnanensis* Guo, *Peregrinoconcha diana* Guo, *Nippononaia* (*Eonippononaia*) *sinensis* Nie, *Nippononaia* (*Eonippononaia*) *intexta* Guo et Zhang, *Nippononaia* (*Eonippononaia*) *diana* Guo, *Sinonaia scrivenori* (Newton), *Sinonaia khoratensis* (Kobayashi et Hayami), *Sinonaia tenuilonga* Guo, *Sinonaia nuanliensis* Guo, *Plicatounio* (*Plicatounio*) *rostratus* Guo et Zhang, *Nakamuranaia elongata* Gu et Ma (图版 I，图 1、3、4、6、7、10—12)等相伴随，见于日本石彻白亚群，朝鲜卯谷组，我国燕辽地区热河群九佛堂组、阜新组，云南普昌河组和景星组上段等。

带 2：*Trigonioides kodairai* Kobayashi et Suzuki-*Wakinoa wakinoensis* (Ohta)-*Nippononaia* (*Nippononaia*) *ryosekiana* Suzuki 带 (图版 II，图 3、4)，共生化石有：*Trigonioides sinensis* Gu et Ma, *Trigonioides tetoriensis* Maeda, *Trigonioides suzukii* Ohta, *Trigonioides kodairaiformis* Martinson, *Wakinoa bongkyuni* (Yang), *Wakinoa tamurai* Yang, *Nippononaia* (*Nippononaia*) *yunnanensis* Gu et Ma, *Nippononaia* (*Nippononaia*) *linhaiensis* Gu et Ma, *Nippononaia carinata* Kobayashi, *Plicatounio* (*Plicatounio*) *naktongensis* Kobayashi et Suzuki, *Plicatounio* (*Plicatounio*) *multiplicatus* Suzuki, *Plicatounio* (*Plicatounio*) *zhejiangensis* Gu et Ma, *Nakamuranaia chingshanensis* (Grabau) (图版 II，图 1、2、5—7) 等，见于我国山东青山组，浙江馆头组、朝川组，福建沙县组、赤石组，滇西中下曼岗组，以及日本胁野亚群、赤岩亚群，朝鲜洛东亚群，苏联考科亚尔组 (Кокьярская Свита) 等。局部地区可以区分出两个亚带。

亚带 2a: *Wakinoa wakinoensis* (Ohta)-*Nippononaia* (*Nippononaia*) *ryosekiana* Suzuki-*Wakinoa bongkuni* (Yang) 亚带，以日本下胁野亚群、朝鲜下洛东亚群为代表。

亚带 2b: *Trigonioides kodairai* Kobayashi et Suzuki-*Trigonioides tetoriensis* Maeda-*Trigonioides sinensis* Gu et Ma 亚带，以我国滇西中曼岗组、日本赤岩亚群产 *Trigonioides tetoriensis* Maeda 的一段、朝鲜中洛东亚群、苏联费尔干的考科亚尔组等为代表。

带 3: *Hoffetrigonia* (*Kumamotoa*) *mifunensis* (Tamura)-*Hoffetrigonia* (*Kumamotoa*) *paucisulcata* (Suzuki)-*Hoffetrigonia* (*Hoffetrigonia*) *kobayashii* (Hoffet) 带(图版 II，图 8—11)，有 *Hoffetrigonia* (*Kumamotoa*) *matsumotoi* (Kobayashi et Suzuki)，*Hoffetrigonia* (*Hoffetrigonia*) *laotiae* (Hoffet)，*Plicatounio* (*Plicatounio*) *maxima* Hoffet，*Plicatounio* (*Plicatounio*) *suzukii* Hoffet，*Diversitrigonioides diversicostatus* (Hoffet) 等相伴随。见于日本御所浦群、御船群，朝鲜新罗亚群，我国云南上马头山组、广西把里组以及相当层位。

带 4: *Pseudohyria gobiensis* MacNeil-*Pseudohyria songhuaensis* Gu et Yu-*Plicatotrigonioides kuramensis* Martinson 带，共生化石有：*Pseudohyria tuberculata* (Martinson)，*Pseudohyria cardiiformis* (Martinson)，*Pseudohyria obliqua* Gu et Yu，*Pseudohyria aralica* (Martinson)，*Pseudohyria kysylkumensis* Martinson，*Neotrigonioides gigantus* Martinson (图版 II，图 12—14) 等。以我国东北嫩江组、四方台组，山东王氏群，内蒙古二连组，以及苏联费尔干的特库拜组 (Токубайская Свита)、亚楼娃契组 (Яловачская Свита) 等为代表。局部地区，可以区分出两个亚带：

亚带 4a: *Pseudohyria gobiensis* MacNeil 亚带，以我国内蒙古二连组、黑龙江嫩江组为代表。

亚带 4b: *Pseudohyria songhuaensis* Gu et Yu 亚带，以我国黑龙江四方台组为代表。

三、类三角蚌类化石带的时代

目前，在亚洲大陆，由于缺乏确切的海相夹层，难以确定一个非海相白垩纪组段的地质时代。但是，日本非海相层往往具有真正的海相夹层，并且进行过详细的研究，是值得仔细参考的珍贵资料。另一方面，大陆上的层序比较齐全，对于亚洲非海相白垩系的划分、对比及其生物群的起源和演化的研究，又具备了一定的良好条件。

(一) 带 3 可以被看做西诺曼至土伦期 (Cenomanian—Turonian)

日本九州的御所浦群和御船群，含带 3 的重要代表：*Hoffetrigonia* (*Kumamotoa*) *matsumotoi* (Kobayashi et Suzuki)，*Hoffetrigonia* (*Kumamotoa*) *mifunensis* (Tamura)。根据夹层中的海相化石，日本学者曾多次讨论过这两个群的时代，认为是西诺曼至土伦期或晚阿尔布至早土伦期形成的[9—14]。朝鲜新罗群含带 3 的 *Hoffetrigonia* (*Kumamotoa*) *paucisulcata* (Suzuki)，其时代大致与日本的这两个群时代相当。

(二) 带 2 相当于阿普第至阿尔布期 (Aptian—Albian)

速水和市川首先论述了亚带 2a 的重要代表，采自濑林组的 *Nippononaia* (*Nippononaia*) *ryosekiana* Suzuki，是阿普第至阿尔布期产物[5]。松川进一步指出，*Nippononaia* (*Nippononaia*) *ryosekiana* Suzuki 产于濑林组下段[15]。该组下伏层石堂组和上覆层三山组的时代分别由海相化石确定为巴列姆期 (Barremian) 和西诺曼至土伦期(表 3)。因此，或许可以推测亚带 2a 为阿普第期。梁承荣陆续报道了朝鲜的类三角蚌类的资料[4,16—18]，使亚带 2a、亚带 2b 和带 3 之间的关系进一步明确(表 4)。

九州大学松本达郎荣誉教授，所提供的表 1 中的日本部分，属于带 2 的胁野亚群与八龙山组对比。根据类三角蚌类，胁野亚群与濑林组对比或许是比较好的。所以，笔者在表 1 中加入了日本关东山中“地沟带”白垩系层序。

表 3 日本关东山地山中“地沟带”的白垩系

白垩系	西诺曼—土伦期 (Cenom.—Tur.)	三山组	
		不整合	
	阿普第—阿尔布期 (Apt.--Alb.)	濑林组	上段
			下段
		整合	
	巴列姆期 (Barrem.)	石堂组	
		不整合	
中石炭统至上三叠统		秩父群	

（三）带 1 大致相当于尼可木期（Neocomian）

日本中本州飞驒山地，白垩系层序如表 5 所示。小林根据三角蛤类确定了九头龙亚群顶部山原坂砂岩是侏罗系的最上部[19]。此外，九头龙亚群产启莫里期 (Kimmeridgian) 菊石，明显地不整合伏于含带 1 重要代表 *Nippononaia* (*Eonippononaia*) *tetoriensis* Maeda 的石彻白亚群之下，而含带 2 *Trigonioides tetoriensis* Maeda 的赤岩亚群上覆在石彻白亚群之上。上述资料，表明带 1 大致相当于尼可木期。

表4 朝鲜的带 2—3

土伦—西诺曼期 (Cenom.--Tur.)	新罗亚群	*Hoffetrigonia* (*Kumamotoa*) *paucisulcata* (Suzuki)	带 3	
阿尔布—阿普第期 (Apt.—Alb.)	洛东亚群	*Trigonioides kodairai* Kobayashi et Suzuki	带 2	亚带 2b
		Wakinoa bongkyuni (Yang) *Nippononaia* (*Nippononaia*) *ryosekiana* Suzuki “*Pseudohyria*” *matsumotoi* Yang		亚带 2a

表 5 日本中本州飞驒山地带 1—2

带 2	赤岩亚群	*Trigonioides tetoriensis* Maeda
带 1	石彻白亚群	*Nippononaia* (*Eonippononaia*) *tetoriensis* Maeda
	不整合	
上侏罗统	九头龙亚群	

（四）带 4 推测为康纳克至桑顿期（Coniacian—Santonian）

含带 4 的层位，目前尚未发现确切的海相夹层。根据带 3 的时代，可以推测带 4 是在土伦期之后形成的，至少西诺曼期之后。据马廷生的意见，带 4 的重要代表，*Plicatotrigonioides kuramensis* Martinson, *Neotrigonioides gigantus* Martinson 等是晚土伦至桑顿期的产物[20]。

三个组合分别相当于带 1、带 2—3 和带 4（表 1），所以它们的时代也就明确了。

目前，还不确切知道带 3 与带 4 之间是否存在重合部分。因此在表 1 中以斜线表示。

九州大学松本达郎荣誉教授在给笔者的信中指出，以中部组合限定的中白垩统可能是自巴列姆至土伦期。因此，在表 1 的中、下白垩统之间划了斜线，如同中、上白垩统之间所划的斜线。这三个区域性统之间的界线可能同一些作者所主张的海相白垩系三分界线不一致。

参　考　文　献

[1] 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，图版 1—3。科学出版社。

[2] 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), pp. 317—333, pls. 33, 34.

[3] 顾知微等，1976，中国的瓣鳃类化石。1—522 页，图版 1—150。科学出版社。

[4] Yang, S. Y., 1974, Note on the genus *Trigonioides* (Bivalvia). Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S., (95), pp. 395—408, pls. 54, 55.

[5] Hayami, I. and Ichikawa, T., 1965, Occurrence of *Nippononaia ryosekiana* from the Sanchu Area, Japan. Ibid., (60), pp. 145—155, pl. 17.

[6] Tamura, M., 1977, Cenomanian bivalves from the Mifune Group, Japan, part 2, Mem. Fac. Educ., Kumamoto Univ., (26), Nat. Sci., pp. 107—144, pls. 1—13.

[7] MacNeil, F. S., 1936, Note on *Pseudohyria gobiensis* gen. et sp. nov. from the Iren Dabasu Formation at Iren Dabasu, Inner Mongolia. In F. R. Morris: Central Asia in Cretaceous time. Bull. Geol. Soc. Amer., 47(9), pp. 1477—1534, pls. 1—2.

[8] Мартинсон, Г. Г., 1965, Меловые пластинчатожаберные семейства Trigonioididae и их классификация. Палеонтаол. Ж., (4), стр. 16—25, таб. 3.

[9] 松本達郎，1938，天草御所浦島に於ける地質学的研究。地質学雑誌，45 巻，532 号，1—46 頁，図版 1，2。

[10] Matsumoto, T., 1977, Zonal correlation of the Upper Cretaceous in Japan. Palaeont. Soc. Japan, Special Papers, (21), pp. 63—74.

[11] 太田喜久，1975，Trigonioides について。福岡教育大学紀要，24 号，3 分册，79—98 頁。

[12] Tamura, M., 1975, New occurrence of *Trigonioides* (*Kumamotoa*) *mifunensis* Tamura and a note on *Pterotrigonia. sakakurai* (Yehara) from Goshonoura Island, Kumamoto Prefecture Japan. Mem. Fac. Educ., Kumamoto Univ., (24), sec. 1 (Nat. Sci), pp. 53—58, pl. 1, 2.

[13] Tamura, M., 1979, Cenomanian bivalves from the Mifune Group, Japan, part 3. Ibid., (28), Nat. Sci., pp. 59—74, pl. 1——3.

[14] Tamura, M., 1980, A summary of the Cretaceous bivalves of fresh and brackish waters in Japan. Jour. Geol. Soc. Korea, 16(4), pp. 223—238.

[15] 松川正樹，1977，山中"地溝帯"東域白亜系の地質。地質学雑誌，83 巻，2 号，115—126 頁，図版 1，2。

[16] Yang, S. Y., 1978, On the discovery of *Nippononaia ryosekiana* from the Gyeonsang Group, Korea. Jour. Geol. Soc. Korea, 14(2), pp. 33—44, pl. 1.

[17] Yang, S. Y., 1978, Ontogenetic variation of *Trigonioides* (s. s.) *paucisulcatus* (Cretaceous nonmarine bivalvia). Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S, (111), pp. 333—347, pls. 45, 46.

[18] Yang, S. Y., 1979, Some new bivalve species from the Lower Gyeongsang Group, Korea. Ibid., (116), pp. 223—234, pls. 27, 28.

[19] Kobayashi, T., 1957, Some trigonians from the Hida Plateau region, Central Japan. Japan. Jour. Geol. Geogr., 28(1—3), pp. 43—46, pl. 1.

[20] Мартинсон, Г. Г., 1965, Биостратиграфия и фауна континентольного мела Ферганы. Меловые континен. отлож. Ферганы. Отдел моног коллекций, АН. СССР. Изд. «Наука» М-Л.

TRIPARTITE CHARACTER AND TRIGONIOIDACEAN ZONATION OF THE ASIAN NON-MARINE CRETACEOUS SYSTEM

Guo Fuxiang

(*Yunnan Institute of Geological Sciences*)

Abstract

The Asian non-marine Cretaceous System shows some remarkable provincial characteristics, namely the development of many endemic trigonioidaceans. Three trigonioidacean assemblages can be distinguished respectively by distinct morphological features, and they may be used to divide the Asian non-marine Cretaceous into three large divisions or provincial series: Lower, Middle and Upper, showing the tripartite character. This paper works out the trigonioidacean zonation, proposing 4 zones and 6 subzones whose main representatives are shown in plates 1 and 2. Geological ages of the zones are discussed, and a correlation of the non-marine Cretaceous System with the marine in the Asian Continent is preliminarily made.

图 版 说 明

图 版 I

尼可木期 (Neocomian)

亚带 1b

图 1. 云南高丽蚌 *Koreanaia yunnanensis* Guo, 1981, 左壳, ×2; 中国云南普洱县奴贵山,景星组上段。

图 2. 卯谷高丽蚌 *Koreanaia cheongi* Yang, 1976 右壳, ×1; 朝鲜庆尚北道奉化郡才山面卯谷,卯谷组。

图 3、4. 中国原始日本蚌 *Nippononaia* (*Eonippononaia*) *sinensis* Nie, 1976。

3. 右壳,×1.5。

4. 左壳,×1。

中国辽宁义县清河门,热河群阜新组。

图 5. 手取原始日本蚌 *Nippononaia* (*Eonippononaia*) *tetoriensis* Maeda, 1962, 右壳, ×1.5; 日本中本州岐阜县大野郡莊川村,石彻白亚群大黑谷互层。

图 6. 交织原始日本蚌 *Nippononaia* (*Eonippononaia*) *intexta* Guo et Zhang, 1981, 右壳,×3;
中国云南南涧县城郊,景星组上段。

图 7. 滇原始日本蚌 *Nippononaia* (*Eonippononaia*) *diana* Guo, 1981, 左壳,×3;
中国云南勐腊县勐远,景星组上段。

图 8、9. 楚雄中华蚌 *Sinonaia* ex. gr. *Chuxiongensis* (Gu et Ma), 1976。

8. 右壳,×1.5;中国云南楚雄县朱洗冲,普昌河组。

9. 右壳,×2;中国云南江城县哈庙,景星组上段。

图 10. 狭长中华蚌 *Sinonaia tenuilonga* Guo, 1981, 右壳,×2;
中国云南景谷县和平乡,景星组上段。

图 11. 突嘴褶珠蚌 *Plicatounio* (*Plicatounio*) *rostratus* Guo et Zhang, 1981, 铰合的两壳, a.右视, b.左视, ×0.5; 中国云南南涧县城郊,景星组上段。

图 12. 滇奇蚌 *Peregrinoconcha diana* Guo, 1981, 右壳,×2;

中国云南景谷县暖里，景星组上段。

图 13. 暖里奇蚌 *Peregrinoconcha nuanliensis* Guo, 1981, 左壳，×1.5；
中国云南景谷县暖里，景星组上段。

亚带 1a

图 14. 古老高丽蚌 *Koreanaia antiqua* (Gu et Ma), 1976. 两壳相连，×3；
中国云南祥云县普棚，高峰寺组。

图 版 II

亚带 2a 阿普第期 (Aptian)

图 1、2. 月幕洞肋野蚌 *Wakinoa bongkyuni* (Yang), 1979, 皆为右壳，×1；
朝鲜庆尚北道高灵郡双林面月幕洞，洛东亚群莲花洞组。

图 3. 领石日本蚌 *Nippononaia* (*Nippononaia*) *ryosekiana* Suzuki, 1941, 左壳，×1.5；
日本本州群马县多野郡中里村濑林，濑林组下段。

亚带 2b 阿尔布期 (Albian)

图 4. 小平类三角蚌 *Trigonioides kodairai* Kobayashi et Suzuki, 1936,
朝鲜庆尚南道河东郡金南面水门洞，洛东亚群霞山洞组。

图 5、6. 手取类三角蚌 *Trigonioides tetoriensis* Maeda, 1963, 皆为左壳，×1.5；
日本中本州福井县大野郡北谷村，赤岩亚群北谷互层。

图 7. 浙江褶珠蚌 *Plicatounio* (*Plicatounio*) *zhejiangensis* Gu et Ma, 1976, 左壳，×1.5；
中国浙江永康县馆头，馆头组。

带 3 西诺曼至土伦期 (Cenomanian—Turonian)

图 8—10. 御船熊本蚌 *Hoffetrigonia* (*Kumamotoa*) *mifunensis* (Tamura), 1970。
8. 右壳，×1。
9. 左壳，×1。
10. 左壳，×0.9。
日本九州熊本县田代，御船群。

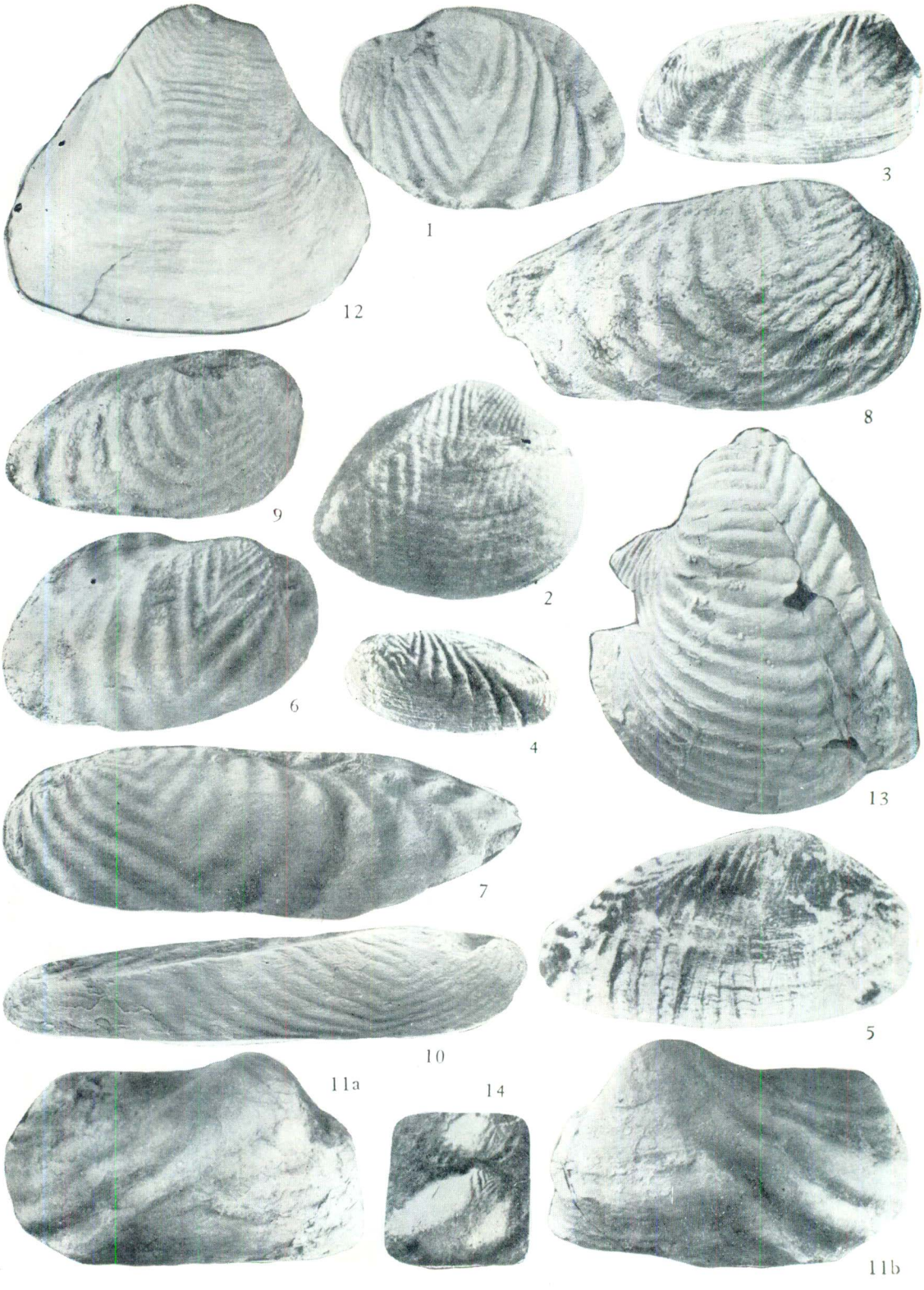
图 11. 疏脊熊本蚌 *Hoffetrigonia* (*Kumamotoa*) *paucisulcata* Suzuki, 1940, 左壳，×1；
朝鲜庆尚北道月城郡西面乾川里，新罗亚群慈仁组。

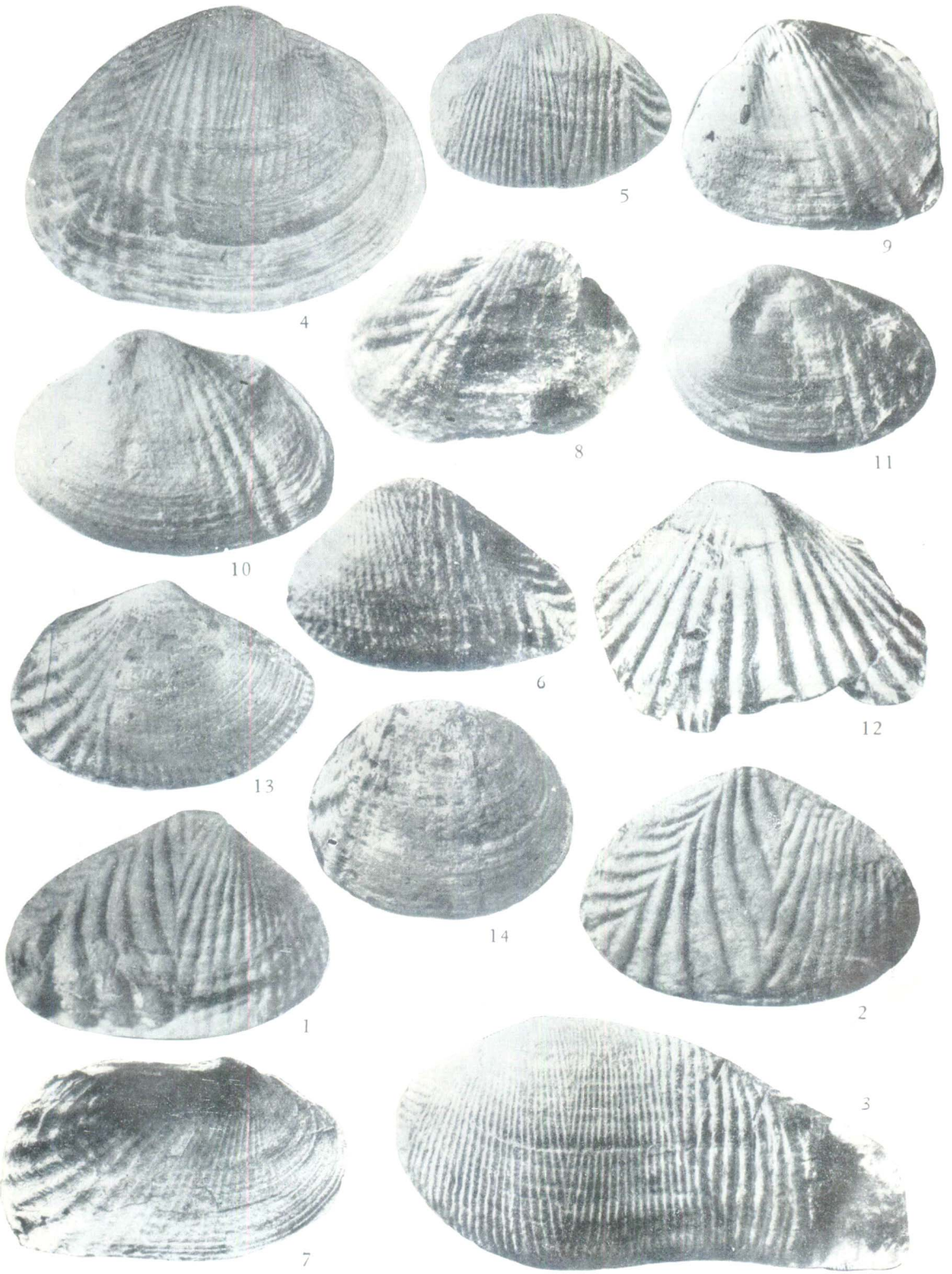
带 4 康纳克至桑顿期 (Coniacian-Santonian)

图 12. 戈壁假嫦蚌 *Pseudohyria gobiensis* MacNeil, 1936, 左壳，×1；
中国内蒙古锡林郭勒盟二连，二连组。

图 13. 开塞库姆假嫦蚌 *Pseudohyria kysylkumaensis* Martinson, 1965, 右壳，×1；
苏联开塞库姆 (Кызылкуму) 扎拉古都 (Джара-Кудук) 的一个岩组。

图 14. 库拉姆褶类三角蚌 *Plicatotrigonioides kuramensis* Martinson, 1965, 右壳，×0.5；
苏联费尔干低地坎沙，亚楼瓦契组。


12
1
3
8
9
2
6
4
13
7
5
10
11a
14
11b


4
5
9
8
11
10
6
12
13
14
1
2
7
3