

# 论二叠股蛤 (*Permoperna*) (双壳类)

方宗杰

(中国科学院南京地质古生物研究所)

二叠股蛤 (*Permoperna*) 在我国南方、日本等地二叠系, 是常见的化石。1968年, Nakazawa 和 Newell 创立了这一属名, 当时被作为 *Waagenoperna* 的一个亚属, 并指定 *Waagenoperna* (*Permoperna*) *hayamii* Nakazawa et Newell 为模式种。他们给予的定义是: “壳楔形, 成年期近不斜, 不等侧, 不等壳, 左壳较右壳膨凸。壳顶低而不显, 壳嘴前转, 位近前端。前耳十分小, 后耳分化不明显。韧带区细而长, 至后端变得不清楚, 上有几枚近方形的弹体窝, 每壳各有一枚弱的后侧齿, 肌痕及外套线不详。” (Nakazawa & Newell, 1968, p. 61)。

笔者最近在研究湖南南部二叠系中、上部双壳类动物群的过程中, 发现 *Waagenoperna* (*Permoperna*) *hayamii* Nakazawa et Newell 是 *Myalina trapezoidalis* Kayser 的次异名 (junior synonym), 而且 Nakazawa 和 Newell 的模式标本系未成年个体, 因此关于 *Permoperna* 的定义、分类位置和模式种等问题, 均有重新讨论的必要。

## 一 对 *Permoperna* 的研究简史

对 *Permoperna* 的研究, 应回溯至 1883 年 Kayser 关于四块江西乐平标本的描述。当时他根据一般外形特征, 将它们命名为 *Myalina* 的一个新种: *M. trapezoidalis* (Kayser, 1883, S. 169, Taf. XXI, Fig. 1—4)。

1911年, Frech 重新研究了这几块标本。他在 Kayser 的一块标本 (Kayser, 1883, Taf. 21, Fig. 4) 的背面修出了 5—6 枚“列状小齿”

(Frech, 1911, S. 115), 据此, 他将其中三块改归 *Liebea* 属, 下面是他的鉴定结果:

*Myalina trapezoidalis* Kayser [S. 114, Taf. 15, Fig. 4 (=Kayser, 1883, Taf. 21, Fig. 1)]; *Liebea indica*? Waagen [S. 115, Taf. 15, Fig. 2 (=Kayser, 1883, Taf. 21, Fig. 3)]; *Liebea sinensis* Frech [S. 115, Taf. 15, Fig. 1a, d (=Kayser, 1883, Taf. 21, Fig. 2, 4)]。

以后的作者大多接受了 Frech 这一修正意见。

Waagen (1881, P. 292) 建立 *Liebea* 属时, 描述该属的韧带区上有一列弹体窝, 而 Frech (1911, S. 114) 却认为这是一列小齿。Newell (1939, 1942) 研究了 *Liebea*, 证实这既非弹体窝, 也非小齿, 而是二壳铰缘上一系列隆起和凹曲对生镶嵌的结果。因此, Frech 的鉴定是错误的。他误解了 *Liebea sinensis* 的内部构造, 把弹体窝误认为铰齿。他根据主观想象画出了复原图, 认为在“铰齿”(实为弹体窝)之上, 还存在着几条平行于铰边的韧带槽 (Frech, 1911, Taf. 15, Fig. 1c)。在化石的鉴定方面, 他忽视了 Kayser 的四块标本之间的基本相似性, 却过份地运用了想象力, *Liebea indica*? Waagen (1881, Taf. 15, Fig. 2) 的鉴定就是一例。Frech (1911, S. 115) 自己也承认, 他的标本壳形与 *L. indica* Waagen 的一致, 是根据想象图得出的。

正是由于 Frech 的上述错误, 造成了后来在鉴定上的混乱[参见本文 *Permoperna trapezoidalis* (Kayser) 的同义名表]。

1925年, Hayasaka 首次在日本的二叠系发现了 *Liebea sinensis* Frech。值得注意的是, 在

他的标本中[Hayasaka, 1925, pl.8(1), fig. 11]也看到了 Frech 描述过的所谓“一系列小齿”(Hayasaka, 1925, p.14)。

1968年, Nakasawa 和 Newell 重新对日本标本进行研究,证实了 Hayasaka 的 *Liebea sinensis* 具有一列弹体窝,而非小齿。他们发现这一类标本与中生代的 *Waagenoperna* 十分相似,“两者均为多韧带式韧带,几乎无齿,壳顶位近前端,前耳小,后耳大而分化不明显”,认为两者区别,仅在于前者“有一枚锥型的后侧齿及较不前斜的壳形”(Nakasawa & Newell, 1968, P. 62)。据此,他们提出了 *Permoperna* 一名,将其归为 *Waagenoperna* 的一个亚属,并推测后者可能由前者演化而来。可惜的是,他们据以描述的标本都是未成年个体,因而所给的定义不够准确;而且他们过份强调了和 *Waagenoperna* 的相似性,却对它们的差异注意不够。在与 *Liebea sinensis* Frech 进行比较时,他们仍以 Frech 对乐平标本内部构造的错误解释为基础,从而未能解决两国标本之间的比较问题。

1976年,刘路(“中国的瓣鳃类化石”, P.148)对乐平及其它有关中国标本进行了研究,指出“本种原被定为 *Liebea sinensis* (Frech, 1911),但 *Liebea* 不具长柱状弹体窝,无前壳突,也没有后耳。按其外形及韧带构造特征,将本种归入等盘蛤 *Isognomon* 属,并冠以问号,以待进一步研究。”在同义名表中,他将 Frech (1911) 鉴定的 *Liebea sinensis*、*L. indica*? 和 Kayser 的 *Myalina trapezoidalis* 都归为同种,但仍采用 *sinensis* 为种名。

1977年,张仁杰(“中南地区古生物图册”II, 页 502)将 *Liebea sinensis* 归入 *Waagenoperna* (*Permoperna*) 亚属,但未作任何讨论。

1980年,顾知微等(1980, 448 页)更明确地指出,“二叠股蛤的模式种名,是否是 1968 所创的 *hayamii*, 还是弗莱希 1911 年的 *sinensis* 值得进一步研究。”

## 二 关于 *Permoperna* 的模式种

笔者将湖南标本,与 Kayser、Frech 的江西乐平标本及 Nakazawa 和 Newell 的日本标本等有关图影,进行了详细的比较,发现它们在壳形、壳饰、前后耳的发育情况以及铰合构造、外套线等方面都是一致的,而且 Frech (1911)描述的所谓“一系列小齿”,无论在日本还是在中国,均已先后被证实是一列弹体窝,所以它们应当是同一个种。如果说它们之间还有什么差异的话,那主要是由于这些标本,分别处于不同的个体发育阶段所造成的。Nakasawa 和 Newell (1968)所描述、图示的标本,根据它们个体较小(最大者长 18.0mm, 高 20.6mm),壳前斜程度较小,韧带区较细窄,弹体窝数目不超过五个等,显然只相当于本文描述的青年期。

Frech (1911) 在重新研究 Kayser 的标本时,认为 Kayser (1883) 的 *Myalina trapezoidalis* 仅适用于图 1 那块标本。该标本虽未保存韧带构造,而且壳体下半部已破碎,但就其梯形的轮廓,直而短的铰边,前边上部明显的足丝凹曲及狭三角形的后耳等所能见到的特征,它和 Frech (1911) 的 *L. sinensis* 并没有什么两样。

综上所述, *trapezoidalis*, *sinensis*, *hayamii* 3 者实系同物异名,根据优先律,本属的模式种应当是 *Myalina trapezoidalis* Kayser, 1883, 其它两个种名作为次异名 (junior synonym), 应予废弃。

## 三 关于 *Permoperna* 分类位置的讨论

前已提及, Nakasawa 和 Newell (1968) 认为 *Permoperna* 和 *Waagenoperna* 十分相似,并可能是后者的祖先。笔者比较了 *Permoperna trapezoidalis* (Kayser) 和 *Waagenoperna triangularis* (Kabayashi et Ichikawa) 的个体发育,发现两者差异较大,主要表现在以下几个方面。

首先,从壳形上看, Tokuyama (1959) 指出,

*W. triangularis* 的个体发育经历了 *Pteria* 型阶段, 其外形变化是由幼年期的楔形至成年期的等盘蛤形, 前斜程度有逐渐减少的趋向; 而 *P. trapezoidalis* 幼年期即呈等盘蛤形, 壳略前斜, 随着个体发育, 其前斜程度不断增加。Nakazawa 和 Newell (1968, P. 62) 认为 *Permoperna* 的前斜程度较 *Waagenoperna* 差, 这是因为他们所依据的标本是未成年个体。实际上, 就成年个体来说, 两属之间似乎并不存在这种差别。

其次, 从铰齿看, *W. triangularis* 幼年期即无后侧齿, 而仅具前齿。 *P. trapezoidalis* 的幼年期铰齿显然属于 *Bakevellia* 型, 以后前齿逐渐消失, 但后侧齿却一直保留至成年期。 Nakazawa 和 Newell (1968, P. 62) 提到, 在 Nakazawa 采集的几块 *W. triangularis* 标本上, 可见到一枚不明显的后侧齿。然而他们并未介绍该齿的位置、形状等详情, 既未附图影, 也未说明这些个体处于个体发育的哪个阶段, 因而无法与之进行比较。顾知微等 (1980, 448 页) 也注意到这一情况, 他们指出“我国湘西南的贻蛤形瓦根股蛤 *Waagenoperna (Waagenoperna) mytiloides* 的二个成年标本, 也有不发育的后部片齿状脊和片齿窝状槽。”“值得注意的是这种片齿状脊或齿迹构造的出现位置, 与类贝英蛤经常出现于后背部韧带区下后部片状齿的位置有不同; 而且, 它们在我国其它种中尚未出现, 这似表示, 这样的后部片齿状脊或齿迹, 在瓦根股蛤属中的出现, 很可能是不常有的现象, 偶然出现的位置也不很固定。”笔者怀疑, Nakazawa 的标本可能也属同样情况。

这两属在韧带区的发育上也存在不少差别。据 Tokuyama (1959), *Waagenoperna triangularis* 幼年期韧带区十分窄, 弹体窝情况不明。青年期的韧带区窄而短, 长仅为背边之半。而 *P. trapezoidalis* 幼年期韧带区已相当长, 一直延伸至后侧齿上方, 至后端才变得不清楚。此外, *Waagenoperna* 弹体窝的形状一般变化较大, 大多宽大于高, 其上端轮廓常呈圆形, 并往往未顶到铰边, 与铰边之间留有空隙, 在后部的弹体窝

表现得尤为清楚。上述特征, 在 *Permoperna* 似未见到。还值得一提的是, *P. trapezoidalis* 的外套线十分特征, 在内模标本上表现为一圈狭的凹沟, 与生长线方向基本一致。有意思的是, 尽管外套线保存十分清楚, 但闭肌痕的痕迹却难以辨认。

由此看来, *Permoperna* 不大可能是 *Waagenoperna* 的直接祖先, 两者的亲缘关系似乎较为疏远。因此, 再继续保留其为后的一个亚属, 显然过于勉强。鉴于 *Permoperna* 幼年期的铰齿发育经历了 *Bakevellia* 型阶段, 且其幼年期的韧带构造, 和 Nakazawa (1959) 描述的各种 *Bakevellia*, 如 *B. (B.)* sp. nov. indet. (p. 199, pl. 1, figs. 9a—c), *B. (B.) gujoensis* 等确实很相象, 笔者提议将它提升为一个独立的属, 并改置于 *Bakevellidae*。 Nakazawa 和 Newell (1968, P. 63) 指出, *Tambanella* 和 *Permoperna* 亲缘关系较为接近, 笔者同意这个意见, 看来 *Tambanella* 也以归入 *Bakevellidae* 为宜。

*Permoperna* 实际上和侏罗纪的 *Cuncigervillia* 最为接近, 两者均为多韧带式韧带, 它们的幼年期都呈现 *Bakevellia* 型铰齿, 区别主要在于 *Permoperna* 成年期, 仍具后侧齿及十分独特的外套线。两者在壳形、韧带的发育等方面, 也存在一定差异, 如 *Cuncigervillia* 幼年期壳明显前斜, 弹体窝 3—4 个, 仅限于后侧齿之前, 形状、间距均较规则。且其后侧齿位于铰边后端, 与铰边近平行。 *Cuncigervillia* 成年期弹体窝数目较多 (可达 10 个以上), 排列也较紧密, 与 *Permoperna* 显然有较大差异。此外, *Permoperna* 幼年期壳, 近不斜或略前斜, 呈贻蛤形, 这在贝英蛤科中似乎是不多见的。

侏罗纪的 *Aguilerella* 与 *Permoperna* 也十分相近, 但 *Aguilerella* 前齿在成年期仍相当发育, 后侧齿左壳一枚, 右壳一或二枚; 韧带区较 *Permoperna* 短, 弹体窝仅限于后侧齿之前, 而且弹体窝的数目较多, 排列较紧密。此外, 该属的外套线呈断续的点线状 (Захаров, 1966, стр. 75, таб. 23, фиг. 9a)。显然和 *Permoperna* 差

别较大。

越南三叠纪的 *Songdaella* (Vukhue, 1977, p. 50), 其韧带构造和 *Permoperna* 差异较大, 铰齿也不甚相同。在对 *Songdaella* 的讨论中, Vukhue (1977, p. 51) 怀疑在 Nakazawa 和 Newell (1968, pl. 3, figs. 10, 11) 图示的 *W. (P.) hayamii* 右壳内模上, 具一清楚的主齿印痕。然而, 实际上那只是一个偶然的、与铰齿毫不相干的突起。因为在所有其它标本上, 均未见类似突起, 而且, 在湖南的未成年标本上, 见到确凿无疑的主齿 (参见本文图版 I, 图 4, 6, 8b), 其位置和形状均和 Vukhue 所述不同。

*Permoperna* 在系统发生上的关系, 还有待于进一步研究。据其幼年期铰齿和韧带的发育情况, 笔者怀疑它可能是由 *Bakevellia* 之类的祖先演化而来, 它虽然不大可能是 *Cuneigervillia*, *Agulirella* 等属的直接祖先, 但它们之间, 应该有着比较密切的亲缘关系。

## 四 化石描述

### 贝类蛤科 *Bakevellidae* King, 1850

#### 二叠股蛤属 *Genus Permoperna* Nakazawa et Newell, 1968, emend.

模式种 *Myalina trapezoidalis* Kayser, 1883  
[=*Waagenoperna (Permoperna) hayamii* Nakazawa et Newell, 1968]

壳近梯形, 稍膨凸; 幼年期壳略前斜, 成年期因壳体下半部明显向后扩展, 前斜程度大大增强。不等侧, 不等壳, 左壳略较右壳膨凸。壳顶低, 位近前端, 壳嘴小而尖, 前转。前耳十分小, 后耳较大, 分化尚明显。韧带区宽而长, 至后端变得不清楚, 上有一列长柱状弹体窝。幼年期铰齿 *Bakevellia* 型, 前齿于成年期前即已退化, 后侧齿则一直保留至成年期, 每壳一或二枚, 十分纤弱, 位于倒数第三枚弹体窝之下。在内模标本上, 外套线表现为一圈狭的凹沟, 肌痕不详。

讨论 本属目前仅包括一个种。因为 Nakazawa 和 Newell (1968) 文章中所列的 *Waag-*

*enoperna (Permoperna) hayamii* 标本均系未成年个体, 因此, 笔者觉得有必要对他们的原定义进行一些修订和补充。

Nakazawa 和 Newell (1968) 认为本属“成年期壳近不斜”, “韧带区细而长”, 这实际上都是本属未成年期的特点。笔者根据真正的成年期标本将它们修改为“成年期壳明显前斜”, “韧带区宽而长”。

Nakazawa 和 Newell (1968) 在原描述中指出本属“每壳各有一枚弱的后侧齿”, 然而笔者发现手头的一些标本, 无论左右壳, 却显示有两枚弱的后侧齿, 但也有些标本确实只有一枚后侧齿。有意思的是, 在 Nakazawa 和 Newell 的右内模标本上 (1968, pl. 3, fig. 11) 似乎也看到了两枚后侧齿的痕迹。

此外, 笔者根据湖南标本, 对前齿、外套线等特征进行了相应的补充。

分布时代 中国南方, 日本; 二叠纪。

### 梯形二叠股蛤 *Permoperna* *trapezoidalis* (Kayser)

(图版 I, 图 1a—8b)

- 1883 *Myalina trapezoidalis* Kayser, S. 169, Taf. XXI, Fig. 1—4.
- 1911 *Myalina trapezoidalis*, Frech, S. 114, Taf. 15, Fig. 4 (=Kayser, 1883, Taf. XXI, Fig. 1).
- 1911 *Liebea indica?*, Frech, S. 115, Taf. 15, Fig. 2 (=Kayser, 1883, Taf. XXI, Fig. 3).
- 1911 *Liebea sinensis* Frech, S. 115, Taf. 15, Fig. 1a—d (1a, d=Kayser, 1883, Taf. XXI, Fig. 2, 4).
- 1925 *Liebea sinensis*, Hayasaka, p. 14, pl. 8, figs. 11, 12, 13?
- 1953 *Liebea sinensis*, Hayasaka et Hayasaka, p. 39.
- 1960 “*Isognomon*” n. sp. indet., Hayami, p. 327, text-fig. 6.
- 1962 *Liebea sinensis*, 陈楚震, 197页, 图版 1, 图 14.
- 1968 *Waagenoperna (Permoperna) hayamii* Nakazawa et Newell, p. 62, pl. 3, figs. 9—11.
- 1971 *Waagenoperna (Permoperna) hayamii*, Murata, p. 109, pl. 14, figs. 9, 11a, b.
- 1976 *Isognomon? sinensis*, 刘路, 148 页, 图版 11, 图 12—21。 (14=Kayser, 1883, Taf. XXI, Fig. 2; 17=Frech, 1911, Taf. 15, Fig. 1c; 18=Kayser, 1883, Taf. XXI, Fig. 4; 19=Frech, 1911, Taf. 15, Fig. 1d).
- 1977 *Waagenoperna (Permoperna) hayamii*, Hayami, p. 89, pl. 11, fig. 7, (=Nakazawa et Newell, 1968, pl. 3, fig. 11).

1977 *Waagenoperna (Permoperna) sinensis*, 张仁杰, 中南地区古生物图册(二) 502 页, 图版 195, 图8。

1978 *Isognomon? sinensis*, 甘修明、殷鸿福, 西南地区古生物图册贵州分册(二) 326 页, 图版 112, 图 20。

壳较大, 近梯形, 前斜, 稍膨凸, 壳高大于壳长。铰边直而短, 约为壳长的一半, 前边上部具明显的足丝凹曲, 后边上部斜直, 壳体下半部明显向后扩张, 腹边圆。壳顶低, 位近前端, 不突出于铰边之上; 壳嘴小而尖, 前转。前耳小而明显, 后耳较大, 低而平, 呈狭三角形。韧带区宽而长, 略呈楔形, 前高后低, 至后端变得不清楚, 上有 6—8 个长柱状的弹体窝。幼年期具两枚小而前斜的前齿, 两枚与铰边斜交的片状后侧齿。成年期仅保留 1—2 枚后侧齿。在内模标本上, 外套线表现为一圈狭的凹沟, 肌痕不详。壳面仅具细而明显的生长线。

个体发育阶段 从幼年期起, 本种的个体发育大致可分三个阶段。

#### 1. 幼年期(图版 I, 图 6, 8a—b)

壳胎蛤形, 稍膨凸, 略前斜, 壳高略大于壳长。铰边直而长, 前边上部具明显的足丝凹曲,

后边斜直, 与前边大体平行, 腹边圆弧形。壳顶低, 位近前端, 壳嘴小而尖, 前转。前壳突小而明显, 后耳较大, 分化尚明显。壳体前背角具两枚前斜的小齿, 后面有片状后侧齿两枚, 与铰边斜交。韧带区窄而长, 一直延伸至后侧齿后上方, 但未抵后端即尖灭。弹体窝三个, 近方形, 第一个位于壳顶下, 较窄; 第三个位于后侧齿之上, 略矮宽; 第二个位于两者之间, 但距第一个较近。

#### 2. 青年期(图版 I, 图 1a—b, 2a—b, 4)

壳体下半部开始向后腹方扩展, 壳形由胎蛤形逐渐向梯形过渡, 前斜程度渐强, 铰边逐渐短于壳长。壳高大于壳长。韧带区仍较窄, 略呈楔形, 前高后低, 较幼年期更向后延伸, 但至后端变得不清楚; 弹体窝近方形, 4—6 个, 位两侧者较弱, 中间者较强。前齿在本阶段大多已消失, 后侧齿位于倒数第二个弹体窝之下, 一或二枚。

#### 3. 成年期(图版 I, 图 3, 5a—b, 7)

壳体下半部明显向后腹方扩展, 壳明显前

度量(毫米)

登记号	壳 体	壳 长	壳 高	铰边长
68280	右壳(幼年个体)	7	7.5	7
68282	右壳(幼年个体)	9	11(?)	9
68284	左壳(青年个体)	16	18	9
68298	右壳(青年个体)	18	20	14
68299	左壳(青年个体)	20	22	15
68286	右壳(青年个体)	25	29	15
68289	右壳(青年个体)	30	32	17
68283	左壳(成年个体)	35	40	17
68291	左壳(成年个体)	38	39	18
68285	左壳(成年个体)	53	57	—
68290	左壳(成年个体)	54	62	23

斜, 铰边长仅为壳长的一半左右。韧带区逐渐增宽, 弹体窝长柱状, 6—8 个。无前齿, 后侧齿虽弱, 但仍无消失的迹象, 位于倒数第三个弹体

窝之下。

**比较** 本种壳形独特, 特征明显, 广泛分布于中国南方和日本的二叠系中。1913 年, Renz

曾报道产出希腊海德拉的二叠系 (S.555), 但未附图影, 因而不能确证是否属实。

鉴于 Kayser 的四块江西乐平标本保存均不甚理想, 笔者在此暂将它们作为共模标本处理。至于模式标本的指定, 限于目前条件, 留待将来时机成熟时再予解决。

本文是在顾知微导师的指导下进行的, 陈楚震、刘路、陈金华、徐均涛等先后提出宝贵意见, 朱春流同志承担照相, 笔者在此表示衷心的感谢。

### 参 考 文 献

- 陈楚震, 1962: 贵州紫云晚二叠世瓣鳃纲化石。古生物学报, 10 卷, 2 期。
- 中国科学院地质古生物研究所, 1964: 华南区标准化石手册。科学出版社。
- 中国的瓣鳃类化石编写小组, 1976: 中国的瓣鳃类化石。科学出版社。
- 湖北省地质科学研究所等, 1977: 中南地区古生物图册(二), 双壳纲, 地质出版社。
- 贵州地层古生物工作队, 1978: 西南地区古生物图册贵州分册(二), 瓣鳃纲, 地质出版社。
- 顾知微等, 1980: 论狭义瓦根股蛤 *Waagenoperna* (*Waagenoperna*) 及其在华南“下侏罗统”的分布。古生物学报, 19 卷, 6 期。
- Bernard, F., 1896: Troisième note sur le développement et al., morphologie de la coquille chez les Lamellibranches (Anisomyaires). Bull. Soc. geol. France, ser. 3, 24(3).
- Cox, L. R., 1954: Taxonomic Notes on Isognomonidae and Bakevelliidae. Proc. Mal. Soc., 31(2).
- Cox, L. R., 1954: Taxonomic Notes on Isognomonidae ontology. Part N, 1.
- Frech, F., 1911: Die Dyas. in F. Riechthofen's China, 5.
- Hayami, I., 1957: Liassic *Gervillia* and *Isognomon* in Japan (studies on the Liassic pelecypods in Japan. 2). Jap. Jour. Geol. Geogr., 28(1—3).
- Hayami, I., 1960: Jurassic Inoceramids in Japan. Appendix: Occurrences of an Isognomonid in the Japanese Permian. Jour. Fac. Scie. Univ. Tokyo, sec. II, XII, part 2.
- Hayami, I. & Kase, T., 1977: A Systematic Survey of the Paleozoic Gastropoda and Mesozoic Gastropoda and Paleozoic Bivalvia from Japan. Univ. Muz., Univ Tokyo. Bull., (13).
- Hayasaka, I., 1925: On Some Paleozoic Molluscs of Japan 1. Lamellibranchiata and Scaphopoda. Sci. Rep. Tohoku Imper. Univ., ser. 2, 8; Art. 2.
- Hayasaka, I. & Hayasaka, S., 1953: Fossil assemblage of molluscs and brachiopods of unusually large sizes from the Permian of Japan. Trans. Proc. Pal. Soc. Japan, n. s., 10.
- Kayser, E., 1883: Obercarbonische Fauna von Loping. in F. Riechthofen's China, IV.
- Murata, M., 1971: Fusulinid biostratigraphy and molluscan fauna from the uppermost part of the Sakamotozawa Formation and the Pre-Kanokura unconformity. in the southern part of the Kitakami massif, northeast Japan. Trans. Proc. Pal. Soc. Japan, n. s., 82.
- Nakazawa, K., 1959: Permian and Eo-Triassic *Bakevelliidae* from the Maizuru Zone, Southwest Japan. Mem. Coll. Sci. Univ. Kyoto, Ser. 26(2).
- Nakazawa K. & Newell, N. D., 1968: Permian bivalves of Japan. Mem. Fac. Sci. Kyoto Univ., Geol. Min., 35(1).
- Newell, N. D., 1939: Permian pelecypod genus *Liebea*. J. Paleont., 13.
- Newell, N. D., 1942: Late Paleozoic pelecypods, Mytilacea. Kansas Geol. Surv. Publ., 10.
- Phillipi, E., 1897: Revision der unterliassischen Lamellibranchiaten-Fauna vom Kanonenberge bei Halberstadt. Deutsch. geol. Gesell. Zeitschr., 49.
- Renz, C., 1913: Neuere Fortschritte in der Geologie und Paläontologie Griechenlands, mit einem Anhang über neue indische Dyas-Arten. Deutsch. geol. Gesell. Zeitsch., 64.
- Tokuyama, A., 1959: “*Bakevella*” and “*Edentula*” from the late Triassic Mine series, west Japan. Trans. Proc. Pal. Soc. Japan, n. s., 35.
- Waagen, W., 1881: Salt Ranges Fossils, Part III, Pelecypods. Paleont. Indica, ser. 13, 1, pt. 3.
- Waagen, L., 1907: Die Lamellibranchiaten der pachycardientuffe der Seiser Alm nebst vergleichend Paläontologischen und phylogenetischen Studien. Abhandlungen, K. K. geol. Reichsanst., 18(2).
- Захаров В. А., 1966: Позднеюрские и раннемеловые двустворчатые моллюски севера сибиря и условия их существования. (отряд Anisomyaria). АН СССР, изд. Наука.
- Vukhuc D., 1977: Новый род *Songdaella* (Bivalvia) из верхнетриасовых отложений северного вытнана. Палеонтол. Журнал. (2), стр. 49.

[1981年4月24日收到]

ON GENUS *PERMOPERNA* (BIVALVIA)

Fang Zong-jie

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica)

## Abstract

*Permoperna* is one of the most characteristic genera in the Permian rocks of South China and Japan. It was designated by Nakazawa and Newell (1968) to be a subgenus of *Waagenoperna*, with *Waagenoperna* (*Permoperna*) *hayamii* Nakazawa and Newell as its type species.

After reviewing the Permian materials concerned, for example, *W. (P.) hayamii* Nakazawa et Newell (1968, p. 62, pl. 3, figs. 9—11), *Myalina trapezoidalis* Kayser (1883, s. 169, Taf. 21, Fig. 1—4), *Liebea indica?* Frech (1911, s. 115, Taf. 15, Fig. 2), *Liebea sinensis* Frech (1911, s. 115, Taf. 15, Fig. 1a—d; Chen, 1962, p. 197, pl. 1, fig. 14; "The Lamellibranch Fossils of China", 1976, p. 148, pl. 11, figs. 12—21; Zhang, 1977, p. 502, pl. 195, fig. 8) the writer has come to a conclusion that these species, as mentioned above, are actually the identical species. According to the law of priority, the type species of *Permoperna* should be *Myalina trapezoidalis* Kayser, 1883, and the other two specific names, *sinensis* and *hayamii* should be discarded as junior synonyms.

From the ontogenetical viewpoint *Permoperna* seems to be more related to *Cuneiger-villia* than *Waagenoperna*, as its teeth are of *Bakevellia* type in the larval stage. Here the writer is inclined to place *Permoperna* in *Bakevelliidae* as an independent genus.

It seems that all the specimens described by Nakazawa and Newell are immature shells, the generic diagnosis should be emended as follows:

***Permoperna* Nakazawa et Newell,  
1968, emend.**

**Type species** *Myalina trapezoidalis* Kayser, 1883 [= *Waagenoperna* (*Permoperna*) *hayamii* Nakazawa et Newell, 1968].

Shell subtrapezoid, inequilateral, inequivalve, with left valve a little more inflated than the right, Prosocline slightly in the brephic stage, but strongly in the adult stage when the lower part of shell is extending posteriorly, umbo weak, subdued and prosogyrate with small and pointed beak, anterior ear very small, posterior wing slightly differentiated, broad and depressed, ligament area long and wide, somewhat becoming obscure at the posterior end, provided with several narrow rectangular ligament pits, anterior and posterior teeth being of *Bakevellia* type in the brephic stage, anterior teeth commonly obsolete in the immature stage, posterior teeth still seen in the "adult stage", weak, lamellar, 1 or 2 in number, originating near the last but two ligament pit and running postero-ventrally, pallial line entire, groove-like in internal mould, muscle scars unknown, surface marked with concentric lines.

Ontogeny of *Permoperna trapezoidalis*  
(Kayser)

1) Larval stage (pl. I, figs. 6, 8a—b)

Outline mytiliformis, a little inflated, slightly prosocline, hinge margin straight, as long as shell length, dorsal half of anterior margin fairly inflected in the byssal region, anterior teeth 2 in the anterior angle, small and prosocline posterior lateral teeth 2 in number, lamellar, below the last ligament pit, ligament area slender and long, provided with three subquadrate ligament pits which are

widely spaced at the posterior.

2) Juvenile stage (pl. I, figs. 1a—b, 2a—b, 4)

Shell prosocline, with the lower part extending posteriorly, hinge margin straight, shorter than shell length, ligament area becoming slightly wider and longer during the growth, ligament pits 4 to 6, subquadrate, anterior teeth almost absent, posterior teeth 1 or 2 in number, below the last but one ligament pit.

3) Adult stage (pl. I, figs. 3, 5a—b, 7)

Shell strikingly prosocline, with the lower part extending posteriorly, hinge margin straight, about one half the length of shell, ligament area wide and long, somewhat becoming obscure at the posterior, provided with 6 to 8 narrow rectangular ligament pits, anterior teeth obsolete, posterior teeth 1 or 2, originating near the last but two ligament pit.

## 图 版 说 明

标本都保存在中国科学院南京地质古生物研究所。所有化石均采自湖南嘉禾县袁家小元冲;下二叠统斗岭组。

### 图 版 I

1a—8b. *Permoperna trapezoidalis* (Kayser)

1a, b. 右内模(青年个体), 登记号 68287。1 a.  $\times 1$ ; 1b. 铰合部放大,  $\times 6$ 。2a, b. 右内模(青年个体), 登记号 68286。2a.  $\times 1$ ; 2b. 铰合部放大,  $\times 4$ 。3. 左内模(成年个

体),  $\times 1$ , 登记号 68285。4. 左内模(青年个体), 示铰齿,  $\times 10$ , 登记号 68284。5a, b. 左内模(成年个体), 登记号 68283。5a.  $\times 1$ ; 5b. 铰合部放大,  $\times 4$ 。6. 右内模(幼年个体),  $\times 2$ , 登记号 68282。7. 右内模(成年个体), 示铰合部,  $\times 4$ , 登记号 68281。8a, b. 右内模(幼年个体), 登记号 68280。8a.  $\times 2$ ; 8b. 铰合部放大,  $\times 10$ 。



