

陕西渭北石千峰群的海相化石

杨遵仪 殷鸿福 林和茂

(武汉地质学院) (第三普查大队)

内 容 提 要

本文记述了岐山后周公庙孙家沟组及麟游紫石崖刘家沟组的海相化石,计有瓣鳃类9属10种,蛇尾纲1种,腕足类一未定种。根据这些海相化石的研究,认为渭北地区整个石千峰群均归属早三叠世。

石千峰群传统地认为是一套陆相红层,自下而上分为孙家沟组、刘家沟组、和尚沟组三个组。其地质时代多年来众说不一,主要有属晚二叠世、二叠—三叠纪和早三叠世三种意见。1975年华北区二叠纪专题会议上,初步统一为:孙家沟组属晚二叠世,刘家沟组属早三叠世,和尚沟组属早三叠世晚期。

渭北石千峰群中的海相化石,最早为张文昭、吴华元等所采得(1957)。1964—1965年地质总局林和茂等同志在渭北岐山至铜川间八个地点的石千峰群中发现了海相瓣鳃类、蛇尾纲、腕足类等海相化石。其中以岐山后周公庙孙家沟组及麟游紫石崖刘家沟组最为丰富。本文主要记述此二地点的海相化石。后周公庙孙家沟组的化石计有:腕足类 *Lingula* sp. (十余块);瓣鳃类 *Eumorphotis multiformis* Bittner (23块, T_1^1 中上部标准化石), *Leptochondria* aff. *Virgalensis* (Wittenburg) (4块,原种 T_1^1), *Promyalina putiatinensis* (Kiparisova) (5块, T_1), *Promyalina intermedia* Chen (1块, T_1 , 主要在 T_1^1), *Homomya impressa* (Alberti) (5块, T_{1-2})。其时代应为早三叠世早期的中、晚时间。紫石崖刘家沟组的化石计有:腕足类 *Mentzelia* sp. (1块, T), *Pseudospiriferina?* sp. (4块, T), 瓣鳃类 *Palaeonchilus elliptica* (Goldfuss) (3块, T_1^1 — T_3^1), *Unionites* spp. (8块, T), *Pteria* cf. *murchisoni* (Geinitz) (4块, T_1^1 标准化石), *Bakevella costata* (Schlotheim) (2块, T_1^1 — T_2^1), *Gervilleia exprorecta* (Lepsius) (1块, T_1^1 — T_2^1), *Mytilus eduliformis subpraeursor* Yin (subsp. nov.) (30多块), 蛇尾纲 *Ophiolepis shaanxiensis* Yang (sp. nov.) (5块)。其时代应属早三叠世晚期。上述化石的发现说明渭北地区包括孙家沟组在内的整个石千峰群均归属早三叠世,这对于解决华北地区石千峰群时代问题,以至亚洲东部陆相古生代与中生代的界线问题,提供了一个线索。对海相化石层岩相古地理的分析,说明它是三叠纪海侵超覆于北方陆台上形成的诸海湾之一,其范围由岐山起,向东北止于铜川一带。因此北方三叠系并非纯陆相地层。详细讨论见“陕西渭北三叠纪海相化石层并论石千峰群的时代”一文。

本文承顾知微、刘本培、陈楚震、刘路诸同志审阅了化石或图影,并提出宝贵意见。张

本文原始资料由林和茂、俞隆兵、张伟等采集,杨遵仪教授负责蛇尾化石,殷鸿福负责其余化石的研究。

锡琪、舒志清诸同志负责照相。王德山同志绘制插图,在此一并致以深切谢意。

化 石 描 述

一、岐山后周公庙孙家沟组海相层化石软体动物门瓣鳃纲

燕海扇科 *Aviculopectinidae* Meek & Hayden, 1864

正海扇属 *Eumorphotis* Bittner, 1901

多饰正海扇 *Eumorphotis multiformis* Bittner

(图版 I, 图 1—6)

1899 *Eumorphotis multiformis* Bittner, 第 10 页,图版 2,图 11—12。

1976 *Eumorphotis multiformis*, 《中国的瓣鳃类化石》1976, 184 页,图版 30,图 34, 35。

标本 23 块,均为左瓣。海扇形,中等大小(壳高一般 2—4 厘米),高大于宽。左瓣凸度中等(一般为壳高 1/5—1/8,但在页岩中常被压而变扁)。左喙突出较缘,位近中央,微微前倾。前耳以深的耳凹沟与壳体分开,前伸呈锐圆三角形,下有深的足丝凹缺,耳本身沿延伸方向略拱起,但远不如差棱正海扇明显。后耳宽大,由壳体逐渐变平,无耳凹分隔,耳后端钝角状至略呈尖翼状,变化范围较大,翼下凹曲浅或不显。表面具四—五级射线,一级线一般十根左右,在壳中部较强且间隔较宽,向两侧略变弱且密聚,以致壳中部次级线(由近喙处即已分出)有时显出与一级相近。相应地,在壳中部四、五级射线,至两侧往往减少为三、四级,向两耳部射线更进一步减弱。一、二级射线在与同心线交织处有时微呈刺状或鳞片状,但不如差棱正海扇明显。

比较 此标本之一(图版 I, 图 4)以往(1965)曾被鉴定为 *Aviculopecten* cf. *mccoyi* Meek & Hayden (原种型见 Newell, 1937, 57 页,图版 5,图 3),并据此定其时代为晚二叠世。按原来所定标本(65 后 F-4)与本次描述的其它标本为同一层位、产地,同次采集。该标本前耳破去,但总的壳形,后耳和四级射线无疑与其它廿多块标本属于同一种,它们与 *A. mccoyi* 在左瓣外形上的区别如下表:

	耳 凹	前 耳	壳 饰	时 代
<i>Eumorphotis multiformis</i> Bittner	前耳凹深沟状,无后耳凹	锐圆三角形,足丝凹缺深	四级射线,各级强度缓缓减弱;两耳上射线弱	T ₁
<i>Aviculopecten mccoyi</i> M. & H.	前后耳凹相同,均为浅沟状	较宽,足丝凹缺浅	分为数级(3级?)射线,各级强度区别甚大;耳上射线显明	P ₁

由上表,可以肯定原定为 *A. mccoyi* 的标本应归属于多饰正海扇。

野外编号: 自 65 后 F-3 至 65 后 F-52, 全为同一层位。

弱海扇属 *Leptochondris* Bittner, 1891

维加弱海扇(近似种) *Leptochondris* aff.

virgalensis (Wittenburg)

(图版 I, 图 7—10)

四个左瓣。壳小,近圆,高略大于宽。凸度不大,最凸处在壳顶附近。喙近中央。前耳与壳之间有浅沟状耳凹,前缘相应地凹曲;后耳钝角状,与壳体逐渐过渡,无翼下凹曲。壳面具细密均匀强度相等的射线,肉眼可见,且不规则间生次级射线。

比较 小弱海扇(《中国的瓣鳃类化石》,159页,图版29,图1—3)射纹肉眼不易察觉,与本种不同。原种(Wittenburg,1908,第8页,图版3,图4;《中国的瓣鳃类化石》,158页,图版29,图5,6)左壳膨凸,而我们标本凸度小,其它特征一致。

野外编号: 65后 F-57, 58, 60, 63。

肌束蛤科 *Myalinidae* Frech, 1891

前肌束蛤属 *Promyalina* Kittl, 1904

斜前肌束蛤 *Promyalina putiatenensis* (Kiparisova)

(图版 I, 图 11—13)

1976 *Promyalina putiatenensis*, 《中国的瓣鳃类化石》, 258 页, 图版 41, 图 36。

五块标本,左、右都有。小至中等,壳斜向延伸,较狭长,略前倾,壳顶角 70° 左右。喙尖,位于前端。铰缘直,与后缘组成钝角;前缘与后缘略呈平行,近直,但喙下略内凹。壳面前缘坡颇陡,有时具顶脊。壳的倾斜度与宽度有一相当变异范围。表面仅具生长线。

比较 标本中有二块过去(1965)曾被鉴定为 *Liebea?* sp. (图版 I, 图 12, 13), 该属时代为石炭二叠纪,但其左瓣具鳞片状同心层,且两瓣喙下前缘有对生镶嵌的凹凸,与标本不同。

野外编号: 65后 F-36, 37, 39, 40, 58。

中型前肌束蛤 *Promyalina intermedia* Chen

(图版 I, 图 14)

1976 *Promyalina intermedia* Chen, 《中国的瓣鳃类化石》, 259 页, 图版 41, 图 37—40。

一个左瓣。中等大,壳纵向垂直延长,较宽,凸度很强(标本凸度 7.5 毫米)。喙尖而弯曲,位前端,壳顶角略小于 90° 。铰缘直,与后缘成钝角;前缘近直,但喙下略内凹;后缘呈圆弧形。最大凸度沿对角线分布,前坡较后坡陡,但不形成顶脊。表面具生长线,有二、三个生长褶。

比较 标本特征与原种一致。与斜前肌束蛤之区别为:较直,较宽,壳顶角较大,前、后缘不平行(后缘圆弧形)。

野外编号: 65后 F-35。

笋海螂科 *Pholadomyidae* Gray, 1847同海螂属 *Homomya* Agassiz, 1843刻印同海螂 *Homomya impressa* (Alberti)

(图版 I, 图 15—17)

1928 *Homomya impressa* (Alberti), Schmidt, 208 页, 图 503。

五块标本,左、右均有。壳中等大小(宽 2—4 厘米),壳高约为 1/2 壳宽,单瓣凸度约为 1/6 壳宽(但标本多压扁而低于此值),最大凸度在喙后。壳顶宽钝,喙位于前方 1/3 处,相对卷曲,后转。由喙向后腹角有宽圆的后壳顶脊,并分出不明显的后壳面;后腹方有不大的张口(gap);前壳顶脊及前壳面均很不显。腹缘与后铰缘近于平行,后缘略呈斜切状。壳面中部凸度变平,常有很微弱的凹陷。壳面仅具生长线。

比较 此标本之一(图版 I, 图 17)过去(1965)曾定为 *Wilkingia?* sp. (时代为石炭二叠纪)。按该属喙更靠前(1/4—1/5 处),有新月面及盾纹面,壳面同心饰发育并有疹瘤,与本属不同。三叠纪的同海螂各种按“古生物论丛”(“Treatise” Part N, 1969)意见,多应改 *Arcomya* 属,本文暂依《中国瓣鳃类化石》,未予改动。标本特点与原种一致,但个体略小原种多在 4 厘米以上)。与三叠系下统相似属种比较: *Pleuromya elongata* (Schmidt, 1928, 206 页, 图 500) 高宽比例较小(2/5),腹缘外凸,壳面不变平变凹,喙更靠前(1/5 处)。 *Homomya althausi* Alberti(同上, 208 页, 图 504), 高宽比较小(2/5),前背缘呈角状转折,具同心褶。

野外编号: 65 后 F-41, 42, 45, 46, 47。

二、麟游紫石崖刘家沟组海相层化石

腕足动物门

准石燕科 *Spiriferinidae* Davidson, 1844门策贝属 *Mentzelia* Quenstedt, 1870门策贝(未定种) *Mentzelia* sp.

(图版 II, 图 1)

一个腹瓣。小,近圆,凸度较强,最凸在近后方 1/3 壳长处。铰缘稍短于壳宽,铰合面高耸,喙微曲。两肩圆钝,前缘弧略呈收狭之势。有明显的中隔板延长超过壳中部。壳面平滑。

野外编号: 65 好 F133。

软体动物门瓣鳃纲

梳齿蛤科 *Ctenodontidae* Salter, 1852古尼罗蛤属 *Palaeoneilo* Hall et Whitfield, 1869椭圆古尼罗蛤 *Palaeoneilo elliptica* (Goldfuss), 1838

(图版 II, 图 2—4)

1976 *Palaeoneilo elliptica*, 《中国的瓣鳃类化石》, 22 页, 图版 19, 图 13, 14。

三块标本,外形特征与原种同,可见到细长的后栉牙系列和短宽的前栉牙系列。
野外编号: 65 好 F98, 100; F4-32。

翼蛤科 *Pteriidae* Gray, 1847

翼蛤属 *Pteria* Scopoli, 1777

莫氏翼蛤(比较种) *Pteria* cf. *murchisoni*

(Geinitz), 1861

(图版 II, 图 5-9)

1976 *Pteria* cf. *murchisoni*, 《中国的瓣鳃类化石》, 131 页, 图版 26, 图 4-6。

标本四块,特征与原比较种完全相同。此比较种广泛产于西南各省,特征及层位相当稳定,应可独立为一新种,而不必借助于与欧洲种作比较。但现仍按《中国的瓣鳃类化石》定名,未予修改。

野外编号: 65 好 F111-114, 104(?)。

贝荚蛤科 *Bakevelliidae* King, 1850

贝荚蛤属 *Bakevella* King, 1848

棱贝荚蛤 *Bakevella costata* (Schlotheim), 1822

(图版 II, 图 10-12)

1928 *Gervilleia costata*, Schmidt, 147 页, 图 304。

1976 *Bakevella costata*, 《中国的瓣鳃类化石》, 135 页, 图版 26, 图 26。

三个左瓣。除《中国的瓣鳃类化石》所述外,另补充如下:斜卵形壳,中等凸。前耳以浅凹与壳面分开,前缘亦相应地微凹;后耳宽平,呈尖翼状,翼尖向后延伸至与后腹角相当处左右,有明显翼下凹曲。壳面有明显的生长层(种名的由来),并可有放射痕迹。此种见于许多文献,其前耳可由锐角状(Frech, 1907, Tommasi, 1895)至圆弧形(Hohenstein, 1913; Schmidt, 1928; Farsan, 1972),壳体有宽(《中国的瓣鳃类化石》, 1976; Philippi, 1903)有狭(Assmann, 1915),顶轴角亦有变化。我们的两个标本前耳呈圆角状,介于角状和圆弧状之间,壳体亦一较宽、一较窄,但尚不出种的变化范围。与相似属种之比较见下表:

	壳体	前耳	后耳	壳饰	时代	参考资料
<i>Bakevella costata</i>	斜卵形顶轴角 25-50°	圆弧形至锐角状	尖翼状, 延 至壳后端	规则同心层	T ₁ ² -T ₂	见前
<i>B. goldfussi</i>	比本种宽顶轴角 40-60°	圆角状或圆弧形	钝角状或略 向后收尖	生长线或不 规则同心槽	T ₁ -T ₂	“中瓣”, 1976 Assmann, 1915 Schmidt, 1928
<i>Pteria jaferi</i>	比本种狭	收尖呈锐角状	狭窄尖翼状, 延伸超过后端	似本种	T _{2A}	Tamura, 1970

野外编号: 65 好 F149; F4-21, 25。

荚蛤属 *Gervillia* Defrance, 1820

缩荚蛤 *Gervillia exporrecta* (Lepsius), 1878

(图版 II, 图 13)

- 1907 *Gervillia exporrecta*, Frech, 13 页, 图版 1, 图 5, 6。
 1908 *G. exporrecta*, Wittenburg, 31 页, 图版 4, 图 10。
 1947 *G. exporrecta*, Кипарисова, 137 页, 图版 20, 图 3, 4。
 1976 *G. exporrecta*, 《中国的瓣鳃类化石》, 1976, 138 页, 图版 27, 图 30。

一个右瓣。补充描述如下: 斜三角形, 右瓣低凸, 喙位于前 1/3 壳长处。有弱的顶脊。前耳锐圆, 与前腹缘逐渐过渡, 后耳钝角状, 大, 与后缘逐渐过渡。

比较 此种不同文献中图形有变化, 本文从 Frech 氏图形, 与《中国瓣鳃类化石》之图形有些不同。顶轴角 $30-40^\circ$, 与 *Bakevellia mytiloides* (Schmidt, 1928, 149 页, 图 310, 其中 310 a 图复制不确切, 喙应在离前端约 5 毫米处) 相似, 但喙显著靠后; 喙的位置与 *Bakevellia leshanensis* (《中国的瓣鳃类化石》, 1976, 136 页, 图版 26, 图 13) 相近而顶轴角大。

野外编号: 65 好 F 142。

壳菜蛤科 Mytilidae Rafinesque, 1815

壳菜蛤属 *Mytilus* Linné, 1758

腿形壳菜蛤先驱亚种(新亚种) *Mytilus eduliformis subpraecursor* Yin (subsp. nov.)

(图版 II, 图 14—16)

三十多块标本, 保存较好的近十块。壳小至中等。全壳低凸, 但前缘坡较陡。喙尖、位于前端, 在保存较好的标本上 (F4-12, 65 好 F-122, 126) 可见到喙下附近壳面陡削下降并内凹, 形成足丝凹口, 犹如先驱亚种 (*M. eduliformis praecursor*, 《中国的瓣鳃类化石》249 页, 图版 41, 图 3—5; Schmidt, 1928, 168 页, 图 368)。除此段外, 前缘近直; 铰缘直长, 与前缘成 $60-70^\circ$ 夹角, 铰缘与后缘转折处成圆角状; 前、后缘向下逐渐收狭, 使壳形呈最宽在铰缘处。壳面具细生长线间夹以较粗的生长线, 一般在后背部最明显; 有时有因挤压而生的不连续放射皱纹。

度量(毫米)

编 号	长	宽	长/宽	单瓣凸	铰缘长
正型 F4-12	21.8	17.4	1.25	3.2	13.5
副型(1)65好 F115	9.4	9.0	1.04	1.5	6.8
副型(2) F4-29	6.0	5.3	1.13		4.0

比较 本亚种十分接近于腿形种先驱亚种(喙、夹角、凸度等), 但铰缘直长并作圆角状转折, 上宽下狭; 而先驱亚种的铰缘向后缘逐渐过渡, 最宽处在中、下部。与腿形种小亚种 (*M. eduliformis minor*, Bittner, 1901, 87 页, 图版 9, 图 25—27) 的区别亦是后者铰缘较短, 最宽处在中、下部。

野外编号: 65 好 F106—161 中有廿多块, F412—25 中有数块。

棘皮动物门蛇尾纲

蛇尾目 Ophiurida Müller & Troschel, 1840

蛇尾科 Ophiuridae Lyman, 1865

体盘由厚板组成; 常具显著主圈。板上无粒饰。辐板一般坚实。常具生殖突起; 口部突起少; 无齿突; 颞顶具不成对内齿突。腕 5, 侧方插入并连接体盘下。腕或短或适度地长, 坚固, 底部最宽, 向外迅速收尖。腕板发育良好, 腕刺短, 平伏腕上。

鳞蛇尾亚科 Ophiolepidinae Ljungman, 1867

第 2 口触手孔通向口隙。

鳞蛇尾属 *Ophiolepis* müller & Troschel, 1840

体盘背方具裸露辐板及鳞片; 腕旁间辐区每边各有一生殖隙; 口隙边缘围以坚硬突起一圈; 颞具简单齿突; 腕侧板具突起或刺(个别种无刺), 每个触手孔覆以 1—2 鳞片; 口板简单, 心状。

时代 晚三叠世至侏罗纪。

陕西鳞蛇尾(新种) *Ophiolepis shaanxiensis* Yang (sp. nov.)

(图版 II, 图 17—20, 插图 1, 2)

材料 背面标本三块: F4-7 最为完整, 表现背面基本结构; F4-10 体盘尚完整,

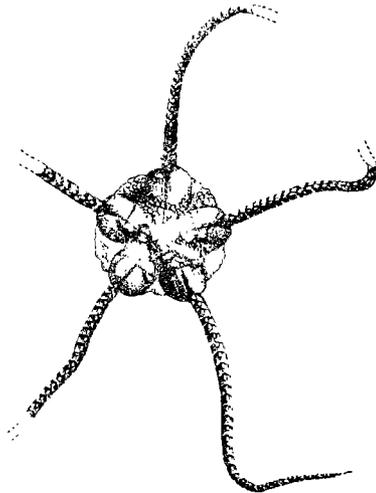


图 1 陕西鳞蛇尾 *Ophiolepis shaanxiensis* sp. nov. ×2

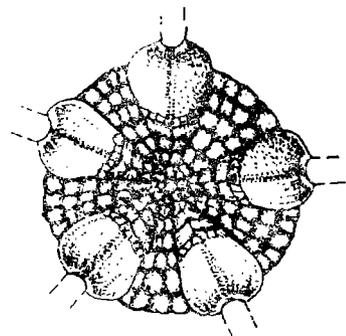


图 2 陕西鳞蛇尾 *Ophiolepis shaanxiensis* sp. nov. 体盘背方复原图 ×4

示辐板与鳞片排列及侧腕板附若干刺基; F4-6 体盘压扁, 但其一腕的腕侧板外方至少有突起(刺)。印模两块(F4-5, F4-8)均只反映背方特征。由于未获保存腹(口)方标本, 无法追溯口圈附近构造, 实属美中不足。但根据体盘背方及腕的特征, 鉴定为新种

是不成问题的。

描述 体盘小,背面露出辐板 10 块,每 2 块紧密结合,覆盖腕基部,板宽 3 毫米,长 2 毫米,梨状;辐板以内中心结构不甚清楚,局部见双排小板(鳞片状)延伸几达中心;间辐区局部保存多边形小鳞片(15 块左右),即属原皮层的部分结构;中心可能为一小圈板(插图 2)。腕主要由侧板及小背板组成;侧板双列(并列为一节),紧靠,基部附近每 2 毫米内共有 3 节(宽各为 1.2 毫米),近末端约 4 节(宽仅约 0.5 毫米),腕全长 20 毫米,至少共 33 节;局部侧板保存刺突(至少 1 个);每节侧板偏内方为一圆的或三角形小板,应属背板。

度量(单位毫米)(背面标本)

化石编号	体盘直径	腕 长	腕 宽	体盘与腕之比
# F4-7	约 9	约 20	1.2—0.5	1:2.2
# F4-10	约 9	20± 保存仅 12	同上	(1:2.2)

比较 新种在体盘大小、腕板形状及排列方面和英国中侏罗世巴通期的 *Ophiolepis leckenbyi* Wright 相似,但新种体盘辐板及鳞板结构,尤其腕远为纤细且较短,容易区别。新种腕板双列排列,侧板刺少,与早里阿斯期的 *O. ramsayii* Wright 不同。英国晚三叠世瑞替期的 *O. damesi* Wright 腕背板完全缺失,侧板交互排列,体盘覆以许多小鳞片(无辐板),也和新种大有区别。

时代 根据手头现有文献,*Ophiolepis* 一属分布于 T₃—J,但当前标本属一新种,不能独立确定时代。所幸同层有 T₁ 标准瓣鳃类 *Pteria* cf. *murchisoni* 出现,因此新种应属 T₁ 产物。

参 考 文 献

- 南京地质古生物研究所《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。
- 范嘉松等, 1962: 祁连山石炭纪、二叠纪及三叠纪的软体动物化石。祁连山地质志四卷四分册。
- Assmann, R., 1915: Die Brachiopoden und Lamellibranchiaten der oberschlesischen Trias. *Jahrb. Preuss. Geol. Landes., f.* 1915, Bd. 36, T. 1, Heft 3.
- Bitner, A., 1899: Vesteinerungen aus den Triasablagerungen des Süd-Ussurigebietes, in der ost-sibirischen Küstenprovinz. *Mém. Com. géol., vol. 7, no. 4.*
- Farsan, N. M., 1972: Stratigraphische und Paläontographische Stellung der Khenjan serie und deren Peleceypoden (Trias, Afghanistan). *Paläontographica, Abt. A, Bd. 140, Lief. 4—6.*
- Frech, F., 1907: Die Leitfossilien der Werfener Schichten usw. *Resultate d. wissenschaft. Erforsch. d. Balatonsees, Palaeont., Auhang Z. 1, Teil 2, 1 Bandes.*
- Hohenstein, V., 1913: Beiträge zur Kenntnis des mittleren Muschelkalkes und des unteren Trochitenkalkes usw. *Geol. u. Pal. Abhandl. v. Pompeckí u. v. Huecne, N. F. Bd. 7, Heft 2.*
- Lanquaine, A., 1916: Sur un Ophiuride du Rhétien des Alpes-maritimes, *Bull. Soc. Geol. France, serie 4.*
- Moore, R. C., (ed.), 1966: Treatise on invertebrate paleontology. Pt. M., Echinodermata 3, vol. 1.
- Phillipi, E., 1903: Die kontinentale Trias. *Lethaea mesozoica, Bd. 1, T. 1.*
- Schmidt, M., 1928: Die Lebewelt unserer Trias.
- Tamura, M., 1970: Pteriacea from Malayan Triassic. *Geol. Pal. S. E. Asia, vol. 8.*
- Tommasi, A., 1896: La fauna del Trias inferiore nel versante meridionale delle Alpi. *Palaeontogr. Ital., I.*
- Wittenburg, P., 1909: Einige Lamellibranchiaten der Salt Range, Berücksichtigung der Lamellibranchiaten des Süd-Ussuri Gebietes. *Neues Jahrb. f. Miner., 1909, I.*
- Wright, T. 1866: A monograph on the British fossil Echinodermata from the Oolitic formations. v. 2, pt. 2.
- Кипарисова, Л. Д., 1947: Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР, VII, Триасовая система. [1978年6月7日收到]

MARINE TRIASSIC FAUNAS FROM SHIHCHIEFENG GROUP IN THE NORTHERN WEIHE RIVER BASIN, SHAANXI PROVINCE

Yang Zun-yi* Yin Hong-fu

(Wuhan College of Geology)

Lin He-mao

(The Third Geological Prospecting Team, State Bureau of Geology)

Abstract

The Shihchienfeng Group, a red-bed series covering vast area of North China, is generally considered to be Permo-Triassic in age. However, such a view needs to be reexamined in the light of the discovery of two marine interbeds found in the northern Weihe River Basin. The first one belongs to the upper member of the lower formation (Sunjiagou Formation) of the tripartite Shihchienfeng Group. This marine bed, yielding bivalves, lingulids and other brachiopods, estherids and plant remains, has been spotted at 8 localities, the most important of which is in Houzhougoumiao, Qishan County. Early study on a small collection of this fauna gives the following list; *Aviculopecten* cf. *mccoyi* (Meek et Hayden), *Licbea?* sp., *Wilkingia?* sp. As *Aviculopecten* cf. *mccoyi* is a permian scallop and the other two are of Palaeozoic genera, they were regarded as an important evidence to dismember the Shihchienfeng Group and to place its lowest subdivision, the Sunjiagou Formation, in late Upper Permian.

Review of the collection as well as study of more and better specimens obtained since then at the same place show, however, that the so-called *Aviculopecten* cf. *mccoyi* is nothing but *Eumorphotis multiformis*, a lower Scythian index fossil of South China, and the other species indicate an Early Triassic rather than Late Permian age. A revised list is given below:

Bivalves: *Eumorphotis multiformis* Bittner, *Leptochoncria* aff. *virgalensis* (Wittenburg), *Promyalina putiatinensis* (Kiparisova), *P. intermedia* Chen, *Homomya impressa* (Alberti).

Obviously the bed containing all the above species should lie at the middle-upper part of Lower Scythian, thus demonstrating the Sunjiagou Formation to T₁ and its logical reunification with the Lower Triassic Shihchienfeng Group, so its base makes the Palaeozoic-Mesozoic boundary.

The second marine interbed found in Zhishiya, Linyou County, within reddish sandstones lies disconformably on the Sunjiagou Formation. It is equivalent to the Liujiagou Formation rather than to any other unit on stratigraphical and petrographical grounds, as is discussed in this paper. Fossils collected from it are as follows:

* Formerly Yang Tsun-yi

Bivalves: *Pteria* cf. *murchisoni* (Geinitz), *Bakevella costata* (Schlotheim), *Gervilleia exporrecta* (Lepsius), *Palaeoneilo elliptica* (Goldfuss), *Mytilus eduliformis subpraecusor* Yin (subsp. nov.), *Unionites* spp.

Brachiopods: *Mentzelia* sp.

Ophiuroids: *Ophiolepis shaanxiensis* Yang (sp. nov.)

The second marine bed is of Late Seythian age, as judged from the occurrence of *Pteria* cf. *murchisoni* and the fauna as a whole when correlated with those from SW China and Southern Qilianshan Mts. Of particular interest is the discovery of five delicate ophiuroids which have rarely been found in the Triassic except in the German Sea Basin.

图 版 说 明

标本均保存在武汉地质学院。

图 版 I

- 1--6. *Eumorphotis multififormis* Bittner
均左瓣。图1×1.5, 其余×1。标本编号顺序为65后 F-3, 7, 19, 4, 10, 13。
- 7--10. *Leptochondria* aff. *virgalensis* (Wittenburg)
均左瓣×2。标本编号顺序为65后 F-63, 60, 57, 58。
- 11--13. *Promyalina putiatenensis* (Kiparisova)
11, 12. 左瓣×1; 13. 右瓣×1。标本编号顺序为65后 F-57, 37, 36。
14. *Promyalina intermedia* Chen
左瓣×2。标本编号65后 F-35
- 15--17. *Homomya impressa* (Alberti)
15, 17. 右瓣; 16. 左瓣, 均×1。标本编号顺序为65好 F-41, 42, 45。

图 版 II

1. *Mentzelia* sp.
腹瓣内核×3, 示中隔板。标本编号65好 F-133。
- 2--4. *Palaeoneilo elliptica* (Goldfuss)
2. 右瓣×4, 标本编号65好 F-100。3. 右瓣内核×4, 示栉牙, 标本编号65好 F-98。4. 左瓣内核×3, 标本编号 F4-23。
- 5--9. *Pteria* cf. *murchisoni* (Geinitz)
5. 左瓣×1; 6. 右瓣×1; 7. 右瓣×2; 8. 右瓣×4; 9. 左瓣×1。标本编号顺序为65好 F-104, 112, 111, 114, 113。
- 10--12. *Gervilleia costata* (Schlotheim)
10. 左瓣×3; 11. 左瓣×4; 12. 左瓣×4 标本顺序号为 F4-21, F4-25, 65好 F-149。
13. *Gervilleia exporrecta* (Lepsius)
右瓣×3, 标本编号65好 F-142。
- 14--16. *Mytilus eduliformis subpraecusor* (subsp. nov.)
14. 副型2, ×4, 右瓣, 标本编号 F4-29。15. 正型×2, 右瓣, 标本编号 F4-12。16. 副型1, ×3, 双瓣, 标本编号65好 F-115。
- 17--20. *Ophiolepis shaanxiensis* (sp. nov.)
17. 正型背视×1.5, 标本编号 F4-7。18. 背视×1, 标本编号 F4-6。19, 20. 背部外模, ×1, 标本编号 F4-8, 5。

