

华北地区二迭纪、三迭纪陆生四足类的 性质及其时代探讨

孙艾玲

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

内 容 提 要

有关华北陆相二迭纪、三迭纪地层里的四足类化石,过去除了二马营上部的中国肯氏兽动物群以外,在其他层位里很少或根本没有记载。近年来,收集到不少这方面的资料,足以对该地区这一段时期内脊椎动物的面貌有一个梗概的了解。本文介绍了晚二迭世到早、中三迭世的四个含骨化石层位,即石千峰组和石盒子组顶部;和尚沟组;二马营底部和二马营上部,对各层位的动物化石进行了初步的分析,并与我国新疆及其他大陆上的有关动物群进行了对比。

一、前 言

三迭纪陆生四足类(爬行动物和两栖动物)的研究在目前已具有日益增大的世界意义。它不仅证实了冈瓦那大陆的存在,而且愈来愈显示出南北大陆之间的连接,即当时泛大陆的存在。因此三迭纪陆生四足类的研究在动物群及时代对比上有着重要的意义。

我国早、中三迭世(包括二迭纪晚期)的陆生四足类主要分布在新疆和华北两个地区。后者包括山西、陕西、内蒙、河南等黄河中游地区。近年来,在湖南中三迭统巴东组里也发现了四足类化石。

新疆地区的二迭纪、三迭纪脊椎动物已有专刊报道,并已初步有过动物群的分析与对比(孙,1973)。湖南桑植目前还只有一属一种,尚难以说出动物群的性质。因此这里我们着重介绍华北地区各个层位的脊椎动物化石并初步探讨其性质和时代。

二、研究概况

早在1937年,杨钟健第一次记述了三迭纪爬行动物化石,这便是来自山西的皮氏中国肯氏兽(*Sinokannemeyeria pearsoni*)。自此之后,工作停顿了20年。直到解放以后,1955—1956年,中国科学院古脊椎所(当时是研究室)组织了野外队重新调查了这个地区,得到了理想的收获。这批材料已于六十年代被陆续研究发表,这个动物群被命名为中国肯氏兽动物群。在1959年召开全国地层会议时,含中国肯氏兽动物群的这段地层被从延长统和石千峰统中划出,单独成立二马营统,其时代被确定为早三迭世晚期至中三迭世早期。在当时,这个动物群被视作与南非犬颌兽带(*Cynognathus zone*)者相接近。

1958年10月,鄂尔多斯石油普查大队在山西保德林遮峪找到了两块牙床的碎块,它

们的层位,根据剖面看来,似应属二马营统的下部。其中的一块是带有三个端生齿的上颌骨,被鉴定为前稜蜥类保德蜥 (*Paoteodon*), 另一块则为犬齿类河套兽 (*Ordosiodon*)。

根据这个线索,古脊椎所于 1960 年又派人去山西,希望从新的层位里获得一些新的材料,然而从二马营下部及以下的和尚沟地层里我们几乎没有什么收获。但是从更下面的孙家沟(现归狭义的石千峰组)地层里却找到了二具锯齿龙类的不完整骨骼。这个动物被称作石千峰龙 (*Shihtienfenia*), 代表在我国华北地区最早发现的二迭纪爬行动物。

三年之后,古脊椎所又一支野外队在河南济源县从二马营上部地层里找到了一个兽齿类个体,似粗弯齿兽 (*Traversodontoides*, 杨, 1974)。此外又从该县大峪槐疙瘩岭的石盒子顶部地层里也找到了一些脊椎动物化石,主要是零星的牙齿,其中有些是属于锯齿龙类(*parciasaurs*), 也可能另一些属于巨头类、两栖类,这个地点于 1972 年再次被发掘,但除了零星材料外,没有较好的标本发现。

六十年代以来,地质科学院的同志在陕北和内蒙采集到了一批这个时期的脊椎动物化石。除了二马营上部的以外,从二马营底部的地层里发掘到一个完整的肯氏兽类头骨以及其他一些化石,从和尚沟组也首次采集到了一些较好的标本,包括一个原始槽齿类的头骨,一个角齿鱼的齿板,还有一些迷齿类。这些化石起码可以证明和尚沟组的时代不是二迭纪而是三迭纪。

新疆有一个发育良好的水龙兽动物群,那么在华北到底有没有这样的动物群存在?在二马营上部中国肯氏兽动物群之下将出现什么性质的动物组合? 这一直是我们所思考的问题。

1976年—1977年,古脊椎所组织了一个小组去内蒙、陕西、山西交界处进行调查和采集,获得了较理想的收获。材料还没有研究完毕,工作也还只是开始,但是在二马营底部和尚沟组地层里都有一些发现,在这里予以初步介绍,想必是有益于对动物群性质的了解的,同时也可以为地层的对比与时代提出初步建议。

三、动物群内容

迄今为止,华北地区二迭纪三迭纪陆生四足类化石共包括四个层位,现在从上往下简述一下。

二马营上部中国肯氏兽动物群里主要分子是大型二齿兽类,归中国肯氏兽、副肯氏兽 (*Parakannemeyeria*) 和山西兽 (*Shansiodon*) 三属。前两属系大型个体,后者为小型动物。原始槽齿类山西鳄 (*Shansisuchus*) 的材料也很多,曾找到过一个巨大化石块,其中绝大多数是山西鳄。其他槽齿类,汾河鳄 (*Fenhosuchus*) 和王氏鳄 (*Wangisuchus*) 也有材料发现,犬齿兽类的代表是中国颌兽 (*Sinognathus*) 和似粗弯齿兽 (*Traversodontoides*), 都只有一个标本为代表。前稜蜥类也只有一个头骨——新前稜蜥 (*Neoprocolophon*) 被找到。除了爬行类以外,还有若干大头龙类的脊椎和甲片,但材料不多,不能作详细鉴定。

二马营下部,更准确地说是底部,近来也采集到不少化石。过去记载的是保德蜥和河套兽。地科院同志新发现的肯氏兽类头骨经程政武研究订为一新属,陕北肯氏兽 (*Shan-beikannemeyeria*)。也有副肯氏兽的骨骼找到。这里,肯氏兽类比例并未减少,但出现了

表 I 华北地区四足类化石名单

	迷齿类 (Labyrinthodontia)	前稜蜥类 (Procolophonina)	犬齿兽类 (Cynodontia)	二齿兽类 (Dicynodontia)	槽齿类 (Thecodontia)	掘兽类 (Scaloposauria)	锯齿龙类 (Parciasauria)	恐头类 (Dinocephalia)
二马营组上部 (中国肯氏兽 动物群) Upper Er-Ma- Ying (<i>Sinokan-</i> <i>memeyeria</i> fauna)	大头龙科 (Capitosauridae)	新前稜蜥 (<i>Neoprocolophon</i>)	中国颌兽 (<i>Sinognathus</i>) 似粗湾齿兽 (<i>Traversodontoides</i>)	中国肯氏兽 (<i>Sinokan-</i> <i>meyeria</i>) 副肯氏兽 (<i>Parakan-</i> <i>meyeria</i>) 山西兽 (<i>Shansiodon</i>)	山西鳄 (<i>Shansisuchus</i>) 汾河鳄 (<i>Fenhosuchus</i>) 王氏鳄 (<i>Wangisuchus</i>)			
二马营组下部 Lower Er-Ma- Ying		保德蜥 (<i>Paotcodon</i>)	河套兽 (<i>Ordosiodon</i>)	陕北肯氏兽 (<i>Shanbeikanne-</i> <i>meyeria</i>) 副肯氏兽 (<i>Parakan-</i> <i>meyeria</i>)	原鳄类 (<i>Protrosuchia</i> Gen.)	鄂尔多斯兽 (<i>Ordosia</i>) 掘兽类 (<i>Scaloposauria</i> Gen.)		
和尚沟组 Ho-Shan-Kou	大头龙科 (<i>Capitosau-</i> <i>ridae</i>) 底栖蜥科 (<i>Benthosuchidae</i>)	前稜蜥类 (<i>Procolophonidae</i> Gen.)			府谷鳄 (<i>Fugusuchus</i>)	掘兽类 (<i>Scaloposauria</i> Gen.)		
石千峰组和 石盒子组顶部 Shih-Tien-Peng and Upper Shih- Ho-Tze	蜥蜴形类 (<i>Seymouria-</i> <i>morphe</i>)		原犬“鳄类” (<i>Procynosuchidae</i>)				石千峰龙 (<i>Shihtienfemia</i>)	猿头兽科 (<i>Tapinoceph-</i> <i>allidae</i>)

以往没有发现过的掘兽类 (scaloposaurs)。修理出来的标本里还有一部份槽齿类的骨骼, 以及一个前稜蜥类的头骨。

和尚沟组里迄今为止还没有任何记载过的骨化石资料。然而, 通过近年来的工作证明这是一个很有希望的化石层位。在这一层位里, 除了上面说过的槽齿类以外, 发现了好几个前稜蜥类个体的骨骼, 从头骨形态看, 它们可能归同一属类, 而且比二马营上部的新前稜蜥 (*Neoprocolophon*) 要原始些。值得注意的是从和尚沟组也找到了掘兽类很好的头骨, 而且和二马营底部其中之一, 十分相似。此外, 还有一些两栖类材料。

石千峰组和上石盒子统顶部是最下面的一个层位。这两个层位在地层上的关系还不很清楚。从动物化石看, 显然也是属于同一性质的动物群。这里出现了不少锯齿龙类的材料。但除了石千峰龙以外, 尚无其他属类被报道。看来这里的分子还比较复杂。根据杨钟健, 爬行类里除锯齿龙类外, 恐头类、丽兽类和犬齿兽类, 以及两栖类里的蜥蜴形类等可能都有代表存在, 但是只有一些零星牙齿等材料。

有关动物群的组成和层位见表 1。

四、动物群性质的讨论、对比及时代探讨

1. 中国肯氏兽动物群

早在二十年前, 全国地层会议上确定了二马营统的时代为早三迭世晚期至中三迭世早期, 当时我们把这个动物群与南非的犬颌兽带相对比。犬颌兽带一般被认为是早三迭世晚期。但由于考虑到与上面延长植物群在地层上的连续, 故认为其时代可包括一部分中三迭世在内。

近 20 年来, 随着国内外有关资料的积累, 可以被考虑与中国肯氏兽动物群对比的层位就多了。1964 年, 印度 Jain 等报道在冈瓦那地层里发现了一个新的骨化石层位, 名为 Yerrapalli。这里有不少迷齿类, 也有肯氏兽类、少量宽齿兽类 (gomphodonts)、引鳄 (*Erythrosuchus*) 等。那时他们也是将它与南非犬颌兽带对比的, 而且也认为在时代上可能稍晚些, 即可以进入中三迭世早期。以后在第二届冈瓦那会议上, Kutty 和 Roy-Chowdhury 根据大型二齿兽类 *Rechnisaurus* 和南美巨齿兽 (*Dinodontosaurus*) 的对比提出 Yerrapalli 的时代要晚于早三迭世, 应相当于坦桑尼亚的 Manda 层, 即中三迭世早期。苏联的第 VI 带上部, 相当于中三迭世的顿果斯层上部 (Донгыз II), 原来主要产两栖类, 最近也出现了一些大型二齿兽类, 还有一些前稜蜥类和槽齿类。这个动物群被称作迷齿类—二齿兽类组合 (Labyrinthodont-Dicynodont Complex)。近来在这个组合里也发现了宽齿兽类的零星材料。

在南方大陆上, 除了南非、东非以外, 南美发现的一系列从早三迭世到晚三迭世的层位里都有各类大型二齿兽类存在。1973 年, Keyser 报道了西南非洲一个新的层位——Etjo beds 也含有三属大型二齿兽类。由此可见二齿兽类的对比在这里起着比较重要的作用。

大型二齿兽类(包括肯氏兽科和斯氏兽科)在三迭纪早、中、晚各个时期都有发现, 但在三个时期里各有不同。晚期的类型已十分特化, 如北美和南美有一些类型, 齿突退化, 牙齿消失, 眶后骨和鳞骨失去联接。

现在看来,与二马营上部地层里的两属肯氏兽类更为接近的还不是南非的 *Kannemeyeria*, 而是印度和苏联的属类,如 *Rechnisaurus* 和 *Uralokannemeyeria*。这些属类的顶脊都比较短,颞孔也不太长,都有发育很好的齿突和长牙。

与晚三迭世的属类比较起来,早中三迭世的在构造上都不太特化,有些性质都镶嵌存在。值得提出的是与南非犬颌兽带中 *Kannemeyeria* 更相似的属类在中国不是不存在,但是存在在另一个化石层位里——二马营底部,这在下文还要提到。

还有一类动物是宽齿兽类 (gomphodonts)。这不是一个分类名词,只是代表那些牙齿左右横宽的犬齿兽类动物,一般说来包括阔齿兽科和粗湾齿兽科,宽齿兽类在印度和苏联都有纵迹,但材料不多。二马营上部地层里曾发现过两个犬齿兽类个体。一个被鉴定为中国颌兽 (*Sinognathus*) (杨, 1959)。另一个被鉴定为似粗湾齿兽 (*Traversodontoides*) (杨, 1974)。后者在研究时就被确定属于宽齿兽类粗湾齿兽科 (*Traversodontidae*)¹⁾。这个科的成员主要出现在南美中三迭世地层里。中国颌兽被归入犬颌兽科 (*Cynognathidae*), 认为它与南非犬颌兽带中的犬颌兽 (*Cynognathus*) 接近。但是犬颌兽是一类个体相当大的动物,头骨酷似狗,犬后齿是狭长的。中国颌兽的头骨与之明显不同,从外形看更类似于 *Traversodon*, *Belesodon*。这个标本的上下颌咬得很紧,尚无法将其分开,故牙齿的性质尚不明了,但某些迹象(从牙齿外侧和内侧看)这很可能也是一个宽齿兽类。如果是这样,那么在中国肯氏兽动物群里就没有窄齿的犬颌兽类代表了,这个层位,从宽齿兽类的角度,也可以考虑上升到中三迭世早期或中期。但是在整个动物群中,其主要分子还是大型二齿兽类,而不是宽齿兽类或者喙头类,因此还没有足够的证据将它放在中三迭世的晚期去,即与印度的 *Yerrapalli*, 苏联的 *Dongus* 相当。新疆含肯氏兽动物群的克拉玛依组亦可与此相当。

2. 二马营底部的化石层位里出现的已经是以大型二齿兽类为主的动物群,据程政武,上面层位里的副肯氏兽属在这里已有发现。这里出现了一个新的属类——陕北肯氏兽,其特征是顶脊十分窄长而高耸,眼前部较短,枕部前后倾斜极显著,齿突不如副肯氏兽和中国肯氏兽发育。因此大体说来与 *Kannemeyeria* 更为相似,上文已提及。

犬齿兽类河套兽只有一个不完整的牙床,而且牙齿几乎全部失去,因此还很难提出任何对比线索。根据杨钟健,这属于一类食植物的阔齿兽科 (*Diademodontidae*), 这是宽齿兽类在南非犬颌兽带里的代表。

掘兽类的出现使我们感到兴趣。这次一共找到三个标本,一个来自和尚沟组,两个来自二马营底部。这里的一个头骨与和尚沟组里的十分相似,可以与南非水龙兽带里的一些属类相对比,我们将在下文讨论它。另一个显然代表另一属类。

新发现的一个前棱蜥类头骨,个体中等,从方颞骨结构看来,其进步程度可能介于前棱蜥和和尚沟里新发现的类型之间。与保德蜥有无关系,目前还不能确定。

从这一层位里还发现了属于几个槽齿类个体的骨骼,不是同一属类,而且也不是中国肯氏兽动物群里的山西鳄。其中有部份材料是一些结构很特别的颈椎、背椎,也有部份腿骨,肢带骨,看上去有归原龙类 (*Protosauria*) 的可能。其余是一些小型槽齿类,脊柱上

1) 作者最近对这一头骨作了进一步修理,发现它属包氏兽类。

有明显的间椎体,有的神经弓顶部带有甲片,有可能属于原始鸟鳄类。

因此到目前为止,除了副肯氏兽外,还没有发现与中国肯氏兽动物群里有相同的属类,甚至在大门类上也有差别,当然不能排除受材料收集的限制这一因素。所以起码在目前我们还不能把这一层位里的动物化石归到中国肯氏兽动物群里去。

在新疆还没有与二马营底部相当的化石层位发现。从产肯氏兽类动物群的克拉玛依组延续下来的是烧房沟组,那里还没有骨化石记录。因此从地层层序说,烧房沟组的顶部有可能与二马营底部相当。烧房沟组在时代上可归早三迭世晚期,可以与南非犬颌兽带相对比,甚至有可能再稍早一些,层位上再稍低一些。

3. 华北地区的早三迭世四足类出现在和尚沟里。根据现有资料,和尚沟组里还没有一只二齿兽类发现。材料较多的是前稜蜥类。这里的前稜蜥个体较小,但构造较一致,与新前稜蜥有区别,也有很好的腭面暴露,也有后头骨骼。在采集到的材料里,前稜蜥类的比例增大。

上面已提到从这里找到了一个与二马营底部那个头骨相似的掘兽类个体。从次生腭的形成、眶后骨弓不连续、犬后齿加宽等特征看来,我们的标本应相当于 *Ericiolacertidae* 和 *Scaloposauridae* 这两个科的水平。掘兽类的主要产地在南非。与我们的标本能够对比的只有水龙兽带里的 *Ericiolacerta* 和 *Regisaurus*, 或许我们的标本要更为进步些。南非犬颌兽带里的包氏兽类 *Bauria*, *Sesamodon*, 和 *Watsonella* 就已非常特化了,它们具有门齿增大、犬齿缩小等特征,这在我们标本里完全见不到。

新疆的乌鲁木齐兽 (*Urumchia*) 的层位一直没有确定。最初杨钟健记载时,因鉴定为兽头类,故在时代上订为二迭纪晚期。1963年新疆考察队的同志观察了原地点,认为该地区系茺菜园子组地层分布范围,故乌鲁木齐兽应是水龙兽动物群里的成员。此外 Mendrez 在给杨钟健来信时也表示乌鲁木齐兽可能与 *Regisaurus* 接近,并建议将该头骨的上下颌拆开。经拆开并重新修理后,杨钟健有另文发表。我们同意 Mendrez 的意见,认为乌鲁木齐兽接近于南非的 *Regisaurus*, 在层位上也吻合,均属早三迭世早期的水龙兽层。

有关槽齿类,目前有两个标本。一个是府谷鳄,经程政武研究,认为非阔口龙 (*Chasmatosaurus*) 属,也非引鳄 (*Erythrosuchus*) 属,在形态上有点处于两者之间。另一个标本系古脊椎所采集,可能为带甲片的假鳄类。

两栖类的材料也有若干发现。据程政武,除了大头龙类,还有底栖蝾螈类存在。

和尚沟组的时代,从脊椎动物化石来说,属于三迭纪是毫无疑问的,因为这里出现的几个门类,除个别的有原始代表出现于二迭纪晚期外,基本上都是三迭纪的门类。属于早三迭世也是没有问题的,问题是是否能早到与水龙兽层相当,即早到早三迭世早期。

早三迭世动物群在全世界有两种类型。一种是被 Colbert 称之为“迷齿类—脚印组合” (*Labyrinthodont-Chirotherium complex*)。这个组合里只有迷齿类,或者和 *Chirotherium* 脚印同时存在,没有或很少爬行类化石。格陵兰、斯匹次卑尔根、北美、一直到马达加斯加都是这种情况。

另一种情况是两栖类也有,但还有相当数量的爬行类。如南非、印度、苏联、澳大利亚和我国。或者两栖类多于爬行类,或者爬行类多于两栖类,这两种情况都有。中国发现的两栖类很少,因此属于后者。除澳大利亚外,这些地区在早三迭世早期出现的是水龙兽动

物群。水龙兽动物群是三迭纪初期的标准动物群,分布几遍及全世界。除原来已经知道的南非,印度和我国新疆以外,70年在南极、最近在苏联都有报道。在这些地区,水龙兽的出现不仅是同属,而且有的还是同种。与之共生的阔口龙也有同样广泛的分布。

至今,在和尚沟组地层里尚无水龙兽和阔口龙发现,也没有类原蜥之类的化石。因此根据目前掌握的材料尚无法与新疆芫菜园子组相对比。

南非的一个情况值得我们注意。原来在早三迭世一共划出三个化石带:上面的犬颌兽带、中间的前稜蜥带和下面的水龙兽带。后来由于发现前稜蜥带只是一种相变,故被取消了。Kitching在好几个地点都发现前稜蜥与水龙兽共生,所以把前稜蜥带与水龙兽带作了合并。现在产有较多前稜蜥的和尚沟组是否有可能与水龙兽层位为相变关系?是否系不同的生态环境所致?不能说没有这种可能。然而根据以上对各类化石性质的分析,我们认为和尚沟组还是有可能在层位上比水龙兽层稍为高一点。因为府谷鳄不像阔口龙那样原始,掘兽类又比南非水龙兽带里的属类要进步些,此外还有一些可能属于鸟鳄类的槽齿类。但是和尚沟组要低于南非犬颌兽带也是比较了然的,因为槽齿类府谷鳄和掘兽类都不如犬颌兽带里的代表那样进步或特化。因此就目前来说,可能还是放在水龙兽带和犬颌兽带之间较为合适。当然在时代上互相会有重复。

4、石千峰组和石盒子顶部的动物化石,在时代上属于二迭纪晚期是没有问题的。

锯齿龙类在南非和苏联都有发现。但从在动物群内的比例说来,南非锯齿龙类的比例要小于苏联,因为南非晚二迭世动物群以二齿兽类为主,据罗美尔(Romer)估计,二齿兽类可占五分之四。锯齿龙类的数量虽少,但在层位上的分布自中二迭世晚期的獾头兽带(*Tapinocephalus zone*)一直到晚二迭世晚期的咽头兽带(*Daptocephalus zone*)都有。苏联北德维纳的第IV带被称作锯齿龙组合(*Parciasaurus complex*),归晚二迭世晚期的Tatarian上部,但锯齿龙类化石亦存在于中二迭世晚期的Kazanian上部。

还有一类爬行动物,獾头兽类(*Tapinocephalia*),在印度、苏联和华北地区都有出现。在我国尚只有一些牙齿找到。獾头兽是南非中二迭世晚期獾头兽带的产物。在苏联出现的时代延续得长一些,从上Kazanian到Tatarian都有。

由于目前我们所掌握的化石资料还很贫乏,地层层位也还有些问题,故尚难以确定这些化石应与哪一层位相当。但因锯齿龙类和獾头兽类在南非和苏联都有较长的分布时间,故在未详细进行工作之前,仅归于晚二迭世为宜。

我国新疆的情况则是另一回事。那里除了二齿兽类以外,没有其他门类的化石发现。只是在靠近水龙兽层的顶部找到了一些纤细的牙齿和骨骼,可能属于Millerettids或始鳄类。这种情况与南非卡鲁系咽头兽带的情况很相似。所以我们说新疆的二迭纪晚期动物群属于南非类型,可以与咽头兽带和下面的小头兽带(*Cistecephalus zone*)相对比。华北则因为还没有一只二齿兽类出现,与南非的情况还不大好对比,似乎较接近于苏联的情况。

值得提一下的是苏格兰爱尔琴(Elgin)地区在和三迭纪地层交界处的二迭纪最顶部,也就是相当于南非咽头兽带的上部和新疆梧桐沟组和芫菜园子组交界处发现条纹兽和纤小牙齿等化石的层位,产出了一些二齿兽类*Gordonia*和*Geikia*以及小型锯齿龙类*Elginia*。但*Geikia*和*Elginia*都已相当特化,和我国的种类不能对比。*Gordonia*则又显得太原始些。

表 II 含化石层位对比表

	新 疆 Sinkiang	华 北 North China	南 非 South Africa	苏 联 U. S. S. R.	印 度 India
晚三迭世 U. Triassic	黄山街组 Huang-Shan-Chieh			VII	
中三迭世 M. Triassic	克拉玛依组 Ke-La-Ma-Yi	二马营组 Er-Ma-Ying	<i>Cynognathus</i> zone	Dongus II VI Dongus I	Yerrapalli
下三迭世 L. Triassic	烧房沟组 Shao-Fang-Kou	和尚沟 Ho-Shan-Kou	<i>Lystrosaurus</i> zone	V Wetluga	Panchet
	芜菜园子组 Chiu-Tsai-Yuan-Tze	刘家沟 Liu-Chia-Kou	<i>Daptocephalus</i> zone <i>Cistecephalus</i> zone		Bijori
晚二迭世 U. Permian	梧桐沟组 Wu-Tung-Kou	石千峰组 Shih-Tien-Feng		IV III	
	泉子街组 Chuan-Tze-Chieh	石盒子组 Shih-Ho-Tze			

五、小 结

根据现有资料,我国含陆相二迭纪三迭纪骨化石的两个地区,华北和新疆,各自包括有四个骨化石层位,代表四个不同时期的动物组合。两地区的情况有相同的,也有不相同的。总起来说,产中三迭世肯氏兽类动物群的层位,新疆的克拉玛依组和华北的二马营统上部,可以对比。早三迭世的层位,新疆的烧房沟组和华北的刘家沟组都是哑层,至今无有骨化石发现,因此还不能确切对比。但在二迭纪晚期,两地区的动物群存在着明显的区别,新疆者属于冈瓦那性质的二齿兽类组合,而华北者似乎较接近于北方大陆的锯齿龙类组合。

(1979年3月9日收稿)

参 考 文 献

- 叶祥奎, 1959: 山西中国肯氏兽动物群的新二齿兽类, 古脊椎动物与古人类, 1(4): 189—204。
 孙艾玲, 1960: 山西北部武肯氏兽一新属, 古脊椎动物与古人类 2(2): 103—114。
 孙艾玲, 1963: 中国的肯氏兽类, 中国古生物志总号第147新丙种第17号 1—109。
 孙艾玲, 1973: 新疆的二迭纪三迭纪爬行动物 中国科学 1973年第1期 108—110。
 周明镇、孙艾玲, 1960: 记山西第二次发现的前稜化石古脊椎动物与古人类 2(2): 155—156。
 杨钟健, 1961: 山西北部的一新犬齿类 古脊椎动物与古人类第二期, 109—113。
 杨钟健, 1964: 中国的假鳄类, 中国古生物志总第151号, 新丙种第19号。
 杨钟健, 1974: 河南济源一新弯齿兽 古脊椎动物与古人类 12(3): 203—206。
 杨钟健, 1979: 河南一新晚二迭世动物群, 古脊椎动物与古人类 17(2), 99—113。
 杨钟健, 叶祥奎, 1963: 锯齿龙类在我国的初次发现, 古脊椎动物与古人类 7(3): 195—214。
 侯连海, 1979: 内蒙一兽齿类爬行动物 古脊椎动物与古人类, 17(2) 121—130。
 中国地质科学院地质所三室: 陕甘宁盆地中生代地层及古生物(印刷中)。
 Bartholomae, A., Howie, A. 1970: Vertebrate Fauna from the Lower Triassic of Australia. *Nature*, vol. 225, no 5237, 1063。
 Bonaparte, J. F. 1970: Annotated list of the South American Triassic Tetrapods. Proc. II Gondwana Symp. S. H. Haughton Ed. C. S. I. R. Pretoria. 665—682。
 Colbert, E. H. 1967: Gondwanaland and the Distribution of Triassic Tetrapods. I. Inter. Symp. Gondwana, Mardel Plata. 355—374。
 Chudinov, P. K. 1965: New facts about the fauna of the Upper Permian of the U. S. S. R. *J. Geol.*, 73, 117—130。
 Ghosh, P. K., Mitra, N. D. 1970: A Review of Recent Progress in the Studies of Gondwanas of India. Proc. II Gondwana Symp. S. H. Haughton Ed. C. S. I. R. Pretoria. 49—54。
 Keyser, A. W. 1973: A New Triassic Vertebrate Fauna from South West Africa. *Pal. Afri.* vol. 16, 1—15。
 Kitching, A. W. 1977: The Distribution of the Karroo Vertebrate Fauna. Mem. No. 1, Bernard Price Institute for Paleontological research, University of Witwatersrand Johannesburg. 1—131。
 Kutty, T. S., Roy-Chowdhury, T. 1970: The Gondwana Sequence of the Pranhita-Godavari Valley, India, and Its Vertebrate Faunas. Proc. II Gondwana Symp. S. H. Haughton Ed. C. S. I. R. Pretoria. 303—308。
 Romer, A. S. 1967: The Triassic Faunal Succession and the Gondwanaland Problem. I Inter. Symp. Gondwana, Mar del Plata. 375—400。
 Romer, A. S. 1970: Tetrapod Vertebrates and Gondwanaland. Proc. II Gondwana Symp. S. H. Haughton Ed. C. S. I. R. Pretoria. 111—124。
 Walker, A. D. 1973: The age of Cuttie's Hillock Sandstone (Permo-Triassic) of the Elgin Area. *Scot. J. Geol.* 9, (3), 177—183。
 Young, C. C. 1937: On the Triassic Dicynodonts from Shansi. *Bull Geol. Soc. China*, 17(3—4): 393—412。

- Young, C. C. 1957: *Neoprocolophon asiaticus*, a new Cotylosaurian Reptile first discovered from China. *Vert. Pal.* 1(1): 1—8.
- Young, C. C. 1959: Note on the first Cynodont from the *Sinokannemeyeria* fauna in Shansi, China. *Vert. Pal.* 3(3): 124—131.
- Каландадзе, Н. Н., Очнев, В. Г., Татаринов, Л. П., Чидинов, П. К., Шишкин, М. А. 1968: Каталог Пермских и Триасовых Тетрапод СССР. Верхнепалеозойские и Мезозойские Земноводные и Пресмыкающиеся СССР *Наука* 72—91.

LATE PERMIAN AND TRIASSIC TERRESTRIAL TETRAPODS OF NORTH CHINA

Sun Ai-lin

(*Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica*)

In China, the continental sediments of late Permian and early, middle Triassic spreads mainly over two areas, Sinkiang and North China, the latter includes the provinces of Shansi, Shensi, Inner Mongolia and Honan.

Before liberation, only few specimens of large dicynodonts were discovered from Shansi. It was known as *Sinokannemeyeria*. In the years of 1953 and 1956, this region was surveyed by the field teams of IVPP and a series of expectant results was obtained from the Upper-Er-Ma-Ying formation. This collection was studied and the papers were published in the last decade.

Sinokannemeyeria fauna was considered as related to that of *Cynognathus* fauna of South Africa at that time.

But does lystrosaurids exist in North China? What kind of fauna will appear below the Upper-Er-Ma-Ying? Owing to the paucity of vertebrate fossils, the problem was waiting to be solved.

Twenty years ago, two fragments of small jaws were found from the Lower-Er-Ma-Ying of Shansi and were sent to us by the geological team. One of them was identified as a procolophonid-*Paoteodon*, represented by a part of upper jaw with three acrodont teeth. The other was recognized as a cynodont — *Ordosiodon*.

During the past years, a team of the Geological Academy worked in Shensi and Inner Mongolia and excavated a rather large collection of vertebrate fossils from late Permian and Triassic beds. Among them, apart from those from Upper-Er-Ma-Ying, a complete skull of kannemeyerid was discovered at the base of Lower-Er-Ma-Ying. Another skull of proterosuchian was excavated from the Ho-Shan-Kou beds lying below the Er-Ma-Ying.

In the years of 1976 and 1977, field groups of IVPP went to the same region with a hope to get more materials from the horizons below the Upper-Er-Ma-Ying. The result was rather ideal. The collection has not been fully described yet, but several groups of reptiles could be recognized as shown in table 1 (p. 102).

Up to the present, four layers of bone beds were known.

1. The top layer, Upper-Er-Ma-Ying, contains the *Sinokannemeyeria* fauna. The presence of traversodonts and the comparison of kannemeyerids, together with the

geological evidences indicated the geological age of this layer might be of middle Triassic, so as to be comparable to the Yerrapalli of India and the Dongus of USSR, probably Manda and N'tawere as well, that is, a little later than that of *Cynognathus* zone of South Africa.

2. Four groups of reptiles were identified from the base of Lower-Er-Ma-Ying, they are: large dicynodonts, procolophonids, scaloposaurs and primitive thecodonts. Apart from *Parakannemeyeria*, there is another genus of kannemeyerid with a long and elevated parietal crest, much similar to *Kannemeyeria*. It is named as *Shanbeikannemeyeria* by Chin (in press). Scaloposaurs are firstly known in China. Two skulls discovered from this layer and the Ho-Shan-Kou respectively are very similar. The skulls are related to those scaloposaurs from the *Lystrosaurus* zone of South Africa, such as *Ericiolacerta* and *Regisaurus* in certain respects, but are distinguished by the strong canine, the structure of the postcanine and the peculiar reflected lamina of angular. Our specimens are also not so specialized as *Bauria*, *Sesamodon* and *Watsoniella* of *Cynognathus* zone. Among the materials of thecodonts, there are several vertebrae very peculiar in shape, most probably they are of protosaurs.

3. Ho-Shan-Kou is the third layer. The striking fact is that no dicynodont were found from here. Proportionally, procolophonids appear in larger quantity than in the Er-Ma-Ying beds. Scaloposaurs exist as well as in the above layer. The proterosuchian skull studied by Chin is named as *Fugusuchus* (in press). This is a different genus from *Chasmatosaurus* and a little generalized than *Erythrosuchus* of the *Cynognathus* zone. Isolated materials of labyrinthodonts were also discovered.

4. Shih-Tien-Feng is the lowermost layer in this group of sediments. The main group of tetrapods obtained here is that of pareiasaurs, together with several amphibian specimens. No other group of reptiles has been found yet, and no dicynodonts as well. However, a small collection of isolated bones and teeth were obtained from Honan, at the top of Shih-Ho-Tze formation. According to Young, besides the pareiasaurs, there are representatives of tapinocephalians, procynosuchids, perhaps gorgonopsians as well. But as the materials are fragmentary and the fossil bearing horizon is still not certain, it is better to put both these two horizons into one fossil layer at present, and represent the only Permian tetrapod complex in North China.

To sum up, there is a comparable kannemeyerid fauna of middle Triassic in age from both regions of North China and Sinkiang. Owing to the incomplete sequence of fossiliferous beds, the tetrapod complex appeared in both regions are somewhat different. In Sinkiang, the layer between those of kannemeyerid fauna and lystrosaur one is barren. And in North China, the layer between Ho-Shan-Kou and Shih-Tien-Feng is barren too. The present fossil record indicates that the late Permian tetrapods of both regions are different, as one contains dicynodonts only and the other pareiasaurs mainly.