

中国中生代哺乳类化石

张法奎

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

关键词 中国 中生代 哺乳动物

内 容 提 要

本文对迄今所知的中国中生代哺乳类的化石地点、层位、时代、化石材料和系统分类位置作了总结和讨论。

一、前 言

哺乳动物演化历史的三分之二时间是在中生代进行的,历来的古生物学家对中生代哺乳类化石都给予高度重视,但是从居维叶时代起直到本世纪,这方面的工作进展非常缓慢。近二、三十年来,由于采集和修理微小脊椎动物化石技术的进步,中生代哺乳类的研究工作在国外有了较快的发展。

中国以前虽无人专门研究中生代哺乳类化石,但是在最近半个多世纪中,已经发现了相当数量的此类化石。这些化石的地理分布广,它们产于东北的辽宁、西北的新疆、西南的云南和四川等省。在地史上,中生代的三叠纪、侏罗纪和白垩纪三个时期的地层中都有此类化石出现。目前我国中生代哺乳类化石的数量、种类虽然还不多,但是哺乳类的起源、进化和分类等方面的研究却是十分重要的。我国的地理、地质条件优越,富藏中生代哺乳类化石,我们应当急起直追世界先进科学水平。

二、中国中生代哺乳类化石的研究简况

五十年前中瑞考察团在蒙古和甘肃采获了大量的脊椎动物化石,布林(B. Bohlin)在整理这些化石时,记述(1953年)了一小块可能属于哺乳动物的化石,如果这一鉴定不错的话,则为中国中生代哺乳动物化石的首次记录。该化石是在1930—1931年期间发现的,其产地是在当时的甘肃省北部、黄河河套以西约五百公里的地方,布林记作 tsondolein-Khuduk,在现在的宁夏回族自治区。化石是从晚白垩世的砖红色地层的地表捡到的,同时发现的还有恐龙化石。这是一个枢椎,形态上很像是哺乳类的,齿突大,它的关节面的后部很大,承担了同环椎相关节的全部作用。已知中生代哺乳类化石都很小,这一枢椎长约20.5 mm,宽约16.5 mm,显得太大了。这一化石应归那一类哺乳动物是不能确定的。

日本侵华时期,矢部和鹿间(Yabe, H. & Shikama, T.)于1938年记述了一对齿兽类

化石,命名为满州兽 (*Manchurodon simplicidens*)。化石产地在辽宁省南部的复县(当时称瓦房店)以东 3.6 公里的砬子窑煤矿。产出地层是阜新煤系。化石材料为一残破的右下颌骨中段,和一段肩胛骨,它们可能属于同一个体。下颌骨的保存长度为 29.5 mm,具有 8 个犬后齿,三个前臼齿,五个臼齿,具齿虚。牙齿总数不明,齿式为 $I?、C?、P_3、M_5$ 。下臼齿功能上是单尖的,中主尖靠外侧,尖较高,后尖之后有齿领(cingulum),无跟座。前臼齿的齿尖比臼齿的齿尖尖,臼齿的齿尖比前臼齿的长。齿骨较高。原作者认为与 *Amphidon* 相近,时代为中侏罗世。

1947 年鹿间记述了一有胎盘类化石,命名为远藤兽 (*Endotherium niinomi*),代表一新科,归入到 Therictioidea (Gregory, 1910)。化石产地在辽宁省阜新市以北十公里的新邱煤矿,层位是阜新煤系的阜新含煤层,时代定为晚侏罗世。这一化石同一个蜥蜴化石保存在同一煤块上,材料有左下颌骨的前部,无牙齿,牙槽可见。右下颌骨的前后端都失去了,保存有臼齿三颗。还有肩胛骨和肱骨的碎片。右下颌骨保存长度约 6 mm,高约 3 mm,齿骨的上下缘平直,齿骨与其牙齿相比不粗壮。三个臼齿由前向后渐小。臼齿为杵剪式(trobosphenic),下齿座和下跟座都发育完好,二者都有三个尖,都是横宽的,两者之间并不是明显区分开的。下齿座较高,下跟座宽阔。 M_1 的齿座向齿槽倾斜 50 度, M_2 的下齿座相对的较小。前柱尖(parastyle)发育,保存在 M_2 上。原作者认为与重褶齿蝠 (*Zalambdalestes*) 很相近。

抗日时期,中国学者卞美年、杨钟健于 1938 年在云南省禄丰县发现了保存完好的卞氏兽头骨化石,曾引起世界科学界的关注,因为当时一般都把三列齿兽看作是哺乳类动物。由于在卞氏兽下颌骨上发现保留有爬行动物的特征(具有辅下颌骨),从而三列齿兽类又被重新归到爬行类中去了。

1939 年杨钟健发现了昆明兽 (*Kunminia minima* Young 1947),层位是下禄丰系的深红色层,地点是黄家田附近。材料为一较完好的头骨,下颌骨处于原位。特征:个体小,吻部较宽,无眶后骨,眼眶和颞孔大,后额骨和隔上颌骨可能存在。额骨小,泪骨大,脑颅较大。下颌骨低而直,无明显上升枝。上隅骨和关节骨存在。前部颊齿为单尖的,后部颊齿为双根和多尖的,齿式为 $I?, C1, Pc10?$ 。原作者认为应归鼬龙类。

1948 年辅仁大学校长里格尼 (H. W. Rigney) 派人到禄丰采集到大量化石。北京解放后此人曾被我人民政府关押,但这批化石中的许多重要标本被弄出中国,中国尖齿兽 (*Sinoconodon rigneyi* Patterson & Olson 1961) 便是其中之一。中国尖齿兽材料有头颅骨,下颌骨和一些可能归于此类的肢骨。化石产地是大地和黑果蓬,层位是暗紫色层顶部。特征:原始三尖齿兽,齿式为 I_3, C_1^1, Pc_4^1 。犬牙和颊齿间的齿虚很长。犬齿大呈鱼刀状。颊齿有三个主尖,呈直线排列,无内外齿领。中主尖最高大,前尖是齿冠尖而非齿领尖,后尖与中主尖分离不很开。后小尖位于次后一颊齿的前小尖的内侧,彼此构成嵌联机制。后腭孔大。下颌骨的上下缘近平直,具颌纳槽 (trough of dentary) 具假角突。原作者认为属三尖齿兽类。

1963 年里格尼本人记述了毛民兽一新种 (*Morganuncodon oehleri*),这一保存相当不错的头骨,在当时是最好的晚白垩世以前的中生代哺乳动物头骨化石。K. A. Kermack 等于 1973 年和 1981 年对这化石作了详尽研究。新种特征:个体较大,颊数为 P_1^1, M_1^1 , 上

臼齿与沃氏种 (*Morganucodon watsoni*) 不同, 下臼齿具外齿领。地点为禄丰城北的羊草地, 层位为下禄丰系的第一化石带。原作者认为时代是早侏罗世。

1972年, 崔贵海和袁祖银在禄丰采集了小脊椎动物的头骨化石。经杨钟健鉴定属于原始哺乳动物的有三个新的属种。这些化石都产自深红色层。黑果蓬始带齿兽 (*Eostrodon heikuopengensis* Young 1978) 有两个头骨标本, 产于张家洼的一个较好, 颅骨和下颌骨尚关连在一起, 黑果蓬标本也是颅骨和下颌骨, 但头骨的前后部都有缺失。此种的一般特征同欧氏种 *Morganucodon oehleri* 的相同, 其特点是前臼齿数是五不是四, 最后一个上门牙和犬牙很靠近, 是第一臼齿而不是第二臼齿最高。

帕氏中国尖齿兽 (*Sinoconodon parringtoni* Young 1982) 产于张家洼, 标本是颅骨和下颌骨, 枕骨缺失。基本特征与芮氏种 (*Morganucodon oehleri*) 相近, 但头骨的比例较高, 吻部较短而粗壮, 犬牙更大。

张家洼禄丰尖齿兽 (*Lufengoconodon changchiawaensis* Young 1982) 有头颅骨、下颌骨和前肢骨。产地是张家洼。特征: 头骨低平, 吻部稍向倾, 下颌骨的下缘平直, 颞间区宽, 中嵴和颞线发育, 眼孔较不封闭。齿式为 $\frac{4 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3}{4 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3}$ 。存在齿虚。

1978年四川省南江县赶场公社石龙寨农民发现了一些脊椎动物化石, 送给重庆博物馆, 其中有一原始哺乳类下颌骨一块, 由周明镇和 T. H. Rich 研究后, 定名为董氏蜀兽 (*shuotherium dongi* Chow & Rich 1982), 代表一新目。标本为左下颌骨, 长约 1.2 cm, 齿骨前端有缺失, 下颌骨的后部缺失较多, 下颌关节突、冠状突和角突都未保存, 颌纳槽明显存在。三个前臼齿, 四个臼齿, 颊齿共七个。特征: 下臼齿的三角座和跟座都发育完好, 但是跟座在三角座的前方。下臼齿的前剪切面 (prevallid) 上有清楚的磨蚀小面 (wear facet)。颌纳槽存在。产出层位是重庆群的上沙溪庙组的中部, 时代为晚侏罗世早期或中侏罗世晚期。

1980年赵喜进在新疆准噶尔盆地东部克拉麦里地区发现了两个中生代的哺乳类化石。其中之一由周明镇和 T. H. V. Rich 定名为赵氏克拉麦里兽 (*Klamelia zhoapengi* Chow & Rich 1983 待刊原稿)。化石产地是尖山沟, 层位是石树沟群的底部, 时代为晚侏罗世早期或中侏罗世晚期。标本是一残破的下颌骨, 仅中段保存, 最末一个前臼齿和四个臼齿保存, 这些牙的前后还有牙根残余存在。个体大, 齿骨比列上较高, 臼齿之前的齿骨部较短。下颌骨的外面有三个颞孔, 前孔和后孔大, 中间一个小。下颌骨的内面有麦氏沟存在。下颌联合的后缘在第二和第三臼齿间的位置。臼齿至少六个, 这个数在毛茛兽类中是最高的。臼齿咀嚼面呈平行四边形, 齿间联合方式与中国尖齿兽的相似, 是内外关系, 而不是上下关系。下前臼齿没有前尖。下臼齿具有内、外齿领, 内齿领无尖, 这同瑞士的 Hallaw LXIV 相近似。

另一化石也是一个哺乳类下颌骨, 牙齿虽然存在, 但齿冠遭到严重风化, 齿尖破坏了。现在尚未进行研究。化石产地是黄泥滩西部边缘处, 层位是吐谷鲁群的下部, 属早白垩世。

笔者在禄丰深红色层采到一些三尖齿兽头骨和头后骨骼。其中一中国尖齿兽头骨代表一新种——杨氏中国尖齿兽 (*Sinoconodon youngi* Zhang 1983), 其特征是具四个门牙,

比属型种(*S. rigneyi*)多一个门牙。

还有一个产于辽宁阜新的小颌颌骨,目前尚未研究。

三、中国中生代哺乳类动物的系统分类位置

全部哺乳类动物可分为兽类和非兽类两大类群。非兽类包括始兽亚纲、异兽亚纲和原兽亚纲。原兽亚纲仅有单孔类一个目,此类动物仅分布在澳洲,化石仅在新生代地层中有发现。异兽亚纲也只有一个多瘤齿目,中国近年来在内蒙发现了较多的第三纪多瘤齿兽化石,但还未发现中生代的化石。可以预言将来会找到的,因为从本世纪二十年代以来蒙古中生代多瘤齿兽化石发现较多。

始兽亚纲包括三尖齿兽目和柱齿兽目两个目。柱齿兽在我国尚未发现。三尖齿兽目有毛艮兽、三尖齿兽和 *Amphilestidae* 三个科,后两科在中国还未发现,但我国的毛艮兽化石是丰富的。已有毛艮属和始带齿兽属两个属名被使用。

关于始带齿兽和毛艮兽的异名同物的问题,已有不少文章讨论过。不管两者是否同一,但英国的此类化石数量多、形态变异范围大,看来不是单纯一种,甚至有属的差异。因英国的标本太破碎无法细分,中国的和非洲的毛艮兽化石材料较好,若以这些化石作基础进行分类,或许较好。

克拉麦里兽的时代较晚,形态上也较进步。如个体较大,下颌骨较高,臼齿之前的齿骨部分缩短,下颌联合向后达第三臼齿前水平。臼齿呈平行四边形,齿间联合关系是内外方式的,所以原作者把它作为一新属。

中国尖齿兽原作者认为它属于三尖齿兽科,1969年 Crompton 等将它改为毛艮兽科,1971年 Mills 又把它提升到科的地位。1983年本作者根据其下颌骨还存留着辅下颌骨,将它剔出哺乳纲,放在爬行纲,此作法有待考验。

禄丰尖齿兽的命名者未明确它的属以上的分类位置。由插图看头颅和下颌骨的形状有些像中国尖齿兽,犬齿后有较长的齿虚存在也像中国尖齿兽的特征,但其齿式 $4 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3$ 与毛艮兽的相近而与中国尖齿兽的较远,这或许可以解释为中国尖齿兽的幼体特征。禄丰尖齿兽的分类位置现在难于确定,因为它的齿冠未作适当描述,特别是齿尖和齿颌还未描述。

兽类包括对齿兽目、古兽目、后兽目和真兽目。其中后兽目和古兽目在我国未曾发现过,后兽类的地理分布几乎限于美洲和澳洲,亚洲和非洲至今无记录,看来难望在我国发现后兽化石。古兽类在进化上占有十分重要地位,我们应在以后努力去找。

对齿兽目在我国有满洲兽作代表,原作者认为满洲兽的分类位置应放在 *Amphidon* 和 *Spalacotherium* 之间,因前者的前、后齿尖很小,而后者的大,而满洲兽仅后齿尖大,故作为新属归入 *Amphidonidae* 科中。1942年德日进认为满洲兽的分类位置不定,放在异兽类中。1953年周明镇对满洲兽的分类位置表示怀疑。1956年 Patterson 根据前臼齿和臼齿的大小,认为前臼齿数是四个不是三个,故齿式为 $I?, C?, P_{1-4}, M_{1-4}$ 。于是和 *Amphidonidae* 的齿式一致了,从而肯定了它的分类位置。

在此讨论昆明兽的分类地位可能是合适的。昆明兽标本看起来似乎相当好,但标本

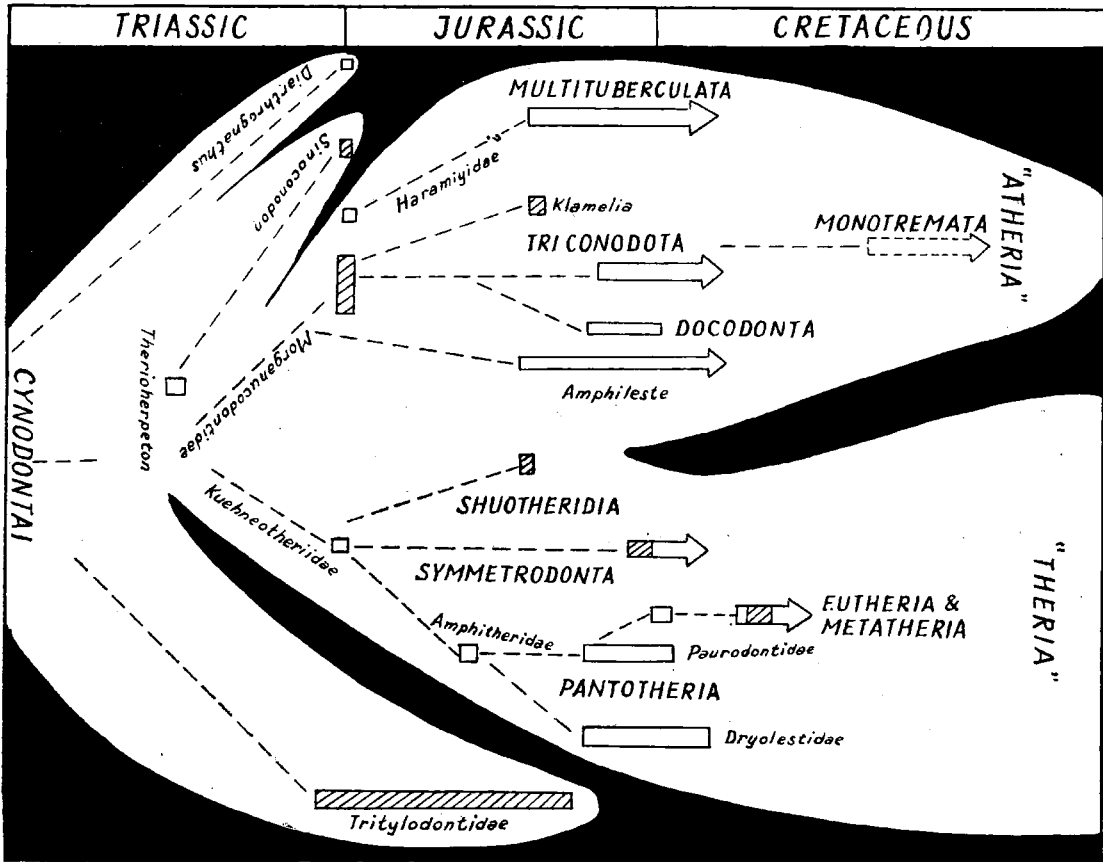


图 1 早期哺乳类动物进化谱系(据 A. W. Crompton & F. A. Jenkins 1979 略有修改。 ▨表示中国中生代哺乳类化石所占位置)

上的骨缝不清楚,因而头骨上各骨片的形状和它们之间的互相接触关系也不清楚,甚至有的骨片如后额骨是否存在,不能确定。原作者认为无证据表明下颌骨有上升枝存在,笔者认为上升枝是存在的。在原作者指出的是牙而不是冠状突的那一颗臼齿前方,有一大断裂将齿骨分开,缝后的齿骨部分位置有些错动,这部分齿骨的高度比起缝前的长牙的齿骨部分显然较高,表明下颌骨的上升枝是存在的,只是其上部失掉了。原作者认为左下颌后部是完整的,有隅骨、上隅骨和关节骨存在。笔者认为左下颌的后部的骨片可能是颧弓的或者其他部位的骨片,因为原作者指出的齿骨插入隅骨和上隅骨之间的缝不自然,作为骨缝太粗了。齿骨后端插在隅骨和上隅骨间这一特点不是兽孔类的,兽孔类的齿骨后端是向上翘起压在上隅骨前端之上的,而且大都扩大了。这样昆明兽过于原始的下颌与高度哺乳类了的头颅的不协调就解决了。昆明兽同禄丰产的其他种类的头骨标本相比,它与毛茛兽最相像,但昆明兽的颊数较多,犬齿后有六个单尖的牙齿与毛茛兽不同。从右后颊齿的齿尖分化良好情况看,与双颌兽(鼬龙)也不同。就昆明兽的颊齿数高达 10 或 11 这一特征来看,它与孔氏兽(*Kuhneotherium*)相同,它们的产出时代也相同。昆明兽是否可归孔氏兽类,有待进一步精修标本,详细描述其颊齿,看其臼齿齿尖是否呈三角形排列。

A LIST OF FOSSIL MAMMALS

Name of genus and species	Locality	Period	Material
<i>Manchurodon simplicidens</i> Yabe & Shikama 1938	Liaoning	Late Jurassic	A middle part of right lower jaw. A fragment of scapula.
<i>Endotherium ninomi</i> Shikama 1947	Liaoning	Early Cretaceous	An anterior half of lower jaw. A middle part of right lower jaw with three molars. A fragment of humerus. A fragment of scapular.
<i>Sinoconodon rigneyi</i> Patterson & Olson 1961	Lufeng	Rhaetic-Liassic	Four incomplete skulls. Five incomplete lower jaw. A fragment of humerus.
<i>Sinoconodon parringtoni</i> Young 1982	Lufeng	Rhaetic-Liassic	A skull with lower jaw.
<i>Sinoconodon youngi</i> Zhang 1983	Lufeng	Rhaetic-Liassic	A skull with lower jaw.
<i>Morganucodon oehleri</i> Rigney 1963	Lufeng	Rhaetic-Liassic	A skull with lower jaw.
<i>Boistrodon heikuopengensis</i> Young 1978	Lufeng	Rhaetic-Liassic	Two skulls with lower jaws.
<i>Lufengconodon changchiawaensis</i> Young 1982	Lufeng	Rhaetic-Liassic	A skull with lower jaw. Bones of fore limb.
<i>Kumtania minima</i> Young 1947	Lufeng	Rhaetic-Liassic	A skull with lower jaw.
<i>Shuotherium dongi</i> Chow & Rich 1982	Sichuan	Late Jurassic	A middle part of lower jaw with seven cheek teeth.
<i>Klamelia zhaopengi</i> Chow & Rich	Xinjiang	Late Jurassic	A middle part of lower jaw with five cheek teeth.
unnamed mammal	Xinjiang	Early Cretaceous	A lower jaw with badly weathered teeth.
unnamed mammal	Liaoning	Early Cretaceous	A lower jaw.
unnamed mammal Bohlin 1953	Ningxia	Late Cretaceous	An axis.

真兽类的中生代化石有远藤兽,鹿间原来将远藤兽作为一新科归入 Therictioidea 目。由于臼齿的齿座和跟座发育良好,显然与对齿兽和古兽类不同,而同后兽和真兽类相近,尤其和重褶齿蟾相似,如齿座和跟座的宽大于长,但也有差别,如下跟座的三个尖较大, M_3 减小。1953年周明镇也认为与重褶齿蟾相似。1956年 Patterson 表示有可能臼齿数是四个而不是三个,并认为远藤兽的次纲级的分类地位不定。1979年 Zofia Kielan-Jaworowska 等认为远藤兽是真兽目的,但分类位置不能确定。

蜀兽是很特别的一类兽类,原作者为它另立了一新的目——蜀兽目(Shuotheridia),代表兽类动物中的独特的一类,名为阴兽(Legion Yinotheria),与其他的兽类即阳兽类(对齿兽、古兽、后兽和真兽)相区别。蜀兽的三角座和跟座相当发育,几乎同兽类的差不多,但它的跟座位于三角座之前,这与一般兽类的正相反,这一特征也与孔氏兽不同。蜀兽的下颌骨具颌纳槽,即辅下颌骨乃连在齿骨上,而不是像一般兽类的辅下颌骨脱离下颌变为中耳内的听小骨。看来蜀兽的中耳构造是原始的,未达到一般兽类水平。就此来讲,蜀兽和孔氏兽相近,而与一般兽类较远。

OF MESOZOIC IN CHINA

Main characters	Classification
I?, C?, P4, M4. Lower molar functionally unicusped with basal cingulum and an accessory cuspsule on posterior cutting edge.	Amphidontidae
Well-developed trigonid and talonid, talonid broad and with three cusps, parastyle developed.	Eutheria
I3, C1, P4. Diastema long. Three cusps of 'molar' in a line. No cingulum. Interlocking mechanism between adjacent teeth of an inner- and outer form.	cynodontid?
Skull high, snout short and stout, canine large.	cynodontid?
Incessor four.	cynodontid?
P ₄ , M ₃ . Lower molar bearing cingulum on the outer side.	Morganucodontidae
P5. Last incessor and canine close, M ¹ is the largest in molars.	Morganucodontidae
Interparietal region low and wide, sagittal crest and lateral crest of parietal strong. Lower border of lower jaw straight. I4, C1, P4, M3. A diastema.	?Sinoconodontidae
I?, C1, P10. Anterior cheek teeth one root and unicusped, posterior cheek teeth two roots and denticle multified.	?kuehneotheria
Trigonid and talonid developed, but the talonid lies anterior to trigonid. A medial frange on mandible retention. A wear facet on prevallid.	"theria"
Lower jaw large and high, the part of it shortened before molars, symphysis of dentary ended behind the second molar. Mental opening large. Interlocking mechanism between adjacent molars is of the innerouter form.	Morganucodontidae
Odontoid process very large, the first articulation in cervical region within atlas only.	Mammalia?

四、中国中生代哺乳类化石的时代

禄丰是世界上为数不多、时代最早的产出原始哺乳类动物化石的地点之一,是研究哺乳动物起源的好地方,禄丰虽有很多脊椎动物化石,但对于禄丰系的时代,至今认识还不统一。卞美年当初认为整个禄丰系是属于三叠纪的,1951年杨钟健把上禄丰系的时代提到早侏罗世,下禄丰系仍为晚三叠世的。但从五十年代以来越来越多的地质和古生物工作者认为下禄丰系是早侏罗世的,有的人还把下禄丰系当作中侏罗世的。而以杨钟健为代表的古脊椎动物学工作者认为下禄丰系是晚三叠世的无疑,这是有大量的、多种脊椎动物化石依据的。但是,近年来也有古脊椎动物工作者(崔贵海, 1976; K. A. Kermack et al 1973)认为下禄丰的顶部是属于早侏罗世的。目前地质工作者和古脊椎动物学工作者的意见是难于统一的,妥协办法是把下禄丰系的时代看作晚三叠世至早侏罗世。已知的几个原始哺乳类化石的层位都是下禄丰的,由外国人描述的标本的产出地点和层位可

能有差错,因为在他们的文章中有些含混不清。除欧氏毛茛兽外,都产于张家洼、大荒田、大地和黑果蓬一带,层位都产在深红色层。欧氏毛茛兽的产出层位可能低,在第一化石带,但它的产地羊草地,笔者在禄丰向当地老乡询问这个地名,都说不知道。

蜀兽产于四川重庆群的上沙溪庙组的中部、马门溪动物群即产于此组,一般认为上沙溪庙是晚侏罗世的,可与北美的 Morrison Formation 和西欧的 Tithonian 对比。也有人认为上沙溪庙是中侏罗世晚期的,目前可以看作是晚侏罗世早期的。

克拉麦里兽产于新疆准噶尔盆地,层位是石树沟群的底部,时代是晚侏罗世早期或者是中侏罗世晚期,这是毛茛兽类化石记录中最晚的。

满洲兽产于辽宁省南部的土城子组,原作者定时代为中侏罗世,1942年德日进、1953年周明镇和1956年帕特逊都认为时代应是早白垩世。解放后,一般都认为阜新煤系的时代是晚侏罗世的,所以满洲兽也应是晚侏罗世的,同时这和 *Amphidon* 的时代也一致了。据1979年潘广同志的资料,时代是晚侏罗世也是合适的。

远藤兽产于阜新地区的阜新煤系含煤层,原作者认为它的时代为晚侏罗世,1953年周明镇认为远藤兽与重褶齿狸很相近,二者在时代上也应差别不大,认为时代定为早白垩世合适。1956年帕特逊也认为时代为早白垩世。1972年Cox认为远藤兽的时代还要晚。据全国第二届地层会议资料(1979年)阜新组提升到早白垩世,所以远藤兽的时代也应是白垩世。

中国中生代地层产哺乳类动物化石的层位共有下列几个:下禄丰系(晚三叠世至早侏罗世),产毛茛兽、昆明兽和中国尖齿兽,后两类的分类地位有问题。侏罗纪的层位有重庆群的上沙溪庙组(晚侏罗世早期),产蜀兽。同时代的还有新疆的石树沟群的底部,产克拉麦里兽;辽宁的土城子组(晚侏罗世),产满洲兽。白垩纪的层位有东北的阜新组(早白垩世),产远藤兽。同时代的还有新疆的吐谷鲁群的下部(早白垩世),标本未经研究。若布林记述的那个枢椎是哺乳动物的话,则我国也有晚白垩世含哺乳动物化石的层位。作者感谢周明镇教授批阅文稿,感谢戴加生为本文绘图。

(1983年5月5日收稿)

参 考 文 献

- Bien, M. N. 1940: Discovery of Triassic saurischian and primitive mammalian remains at Lufeng, Yunnan. *Bull. Geol. Soc. China*. XX, 3—4, 225—243.
- Bohlin, B. 1953: Fossil reptiles from Mongolia and Kansu. Sino-Swed. exped., Publ. 37, VI. *Vertebrate Palaeontology*. 6, 1—113.
- Cassiliano, M. L. & Clemens, W. A. 1979 Symmetrodonta. in *Mesozoic Mammals*. eds. Lillegraven, J. A., Zofia Kielan-Jaworowska and Clemens W. A. 1979 *Univ. of California Press*.
- Chow, M. 1953: The significance of the finds of Mesozoic fossil mammalia in the Northeast (provinces). *Acta Palaeon. Sinica, Palaeontology Jour.* 1, 150—156.
- Chow, M. & Rich T. H. V. 1982: *Shuotherium dongi* n. gen. et sp., A therian with pseudo-tribosphenic molar from the Jurassic of Sichuan, China. *Australian Mammalogy* 5, 127—142.
- . 1983: The youngest Morganucodon (*Triconodon*, Mammalia) *Jour. of Vert. Pal.* 1983. no. 2. (in press)
- Clemens, W. A., Lillegraven, J. A., Lindsey, E. H. Simpson, E. H. 1979: Where, When and What—A Survey of Known Mesozoic Mammal Distribution. in *Mesozoic Mammals*. edited by J. A. Lillegraven, Zofia Kielan-Jaworowska and Clemens, W. A. *University of California Press*. Berkeley.
- Crompton, A. W. & Jenkins, F. A. 1979: Oringin of Mammals. *ibid.*

- Crompton, A. W. 1958: The cranial morphology of a new genus and species of ictidosaurian. *Proc. Zool. Soc. London*, **130**, 183—216.
- . 1974: The dentitions and relationship of the Southern African Triassic mammals, *Erythrotherium parringtoni* and *Megazostrodon rudnerae*. *Brit. Mus. (Nat. Hist.) Bull. (Geol.)* **24**, 397—437.
- Cei, G. H. 1976: *Yunnania*, a new tritylodont genus from Lufeng, Yunnan. *Vert. PalAsia*, **14**, 85—90.
- Fox, R. C. 1972: An Upper Cretaceous Symmetrodont from Alberta, Canada. *Nature*, **239**, 170—171.
- Hopson, J. A. 1970: The classification of nontherian mammals. *Jour. Mammalogy*, **51**, (1).
- Hopson, J. A. & Crompton, A. W. 1969: Origin of Mammals. *Evolutionary Biology*, **3**, 15—72.
- Jenkins, F. A. & Crompton, A. W. 1979: Triconodonts. in *Mesozoic Mammals*, edited by J. A. Lillegraven, Zofia Kielan-Jaworowska and W. A. Clemens. *University of California Press*, Berkeley.
- Kermack, K. A. & Mussett, F. 1959: The jaw articulation in Mesozoic mammals. XVth International Congress of Zoology, Sect. V. Paper 8.
- Kermack, K. A., Mussett, F. and Rigney, H. W. 1973: The lower jaw of Morganucodon. *Zool. J. Linn. Soc.* **53**, (2).
- . 1981: The skull of Morganucodon. *Ibid.* **78**, 1—158.
- MacIntyre, G. T. 1967: Foramen Pseudovale and Quasimammals. *Evolutionary Biology* **3**, 15—72.
- Mills, J. R. E. 1971: The dentition of Morganucodon. in Kermack, D. M. & Kermack, K. A. eds. *Early Mammals*. *Linn. Zool. Jour.* **50**, 29—63.
- Patterson, B. 1956: Early Cretaceous Mammals and Evolution of Mammalian molar teeth. *Fieldiana (Geol.)* **13**, 1—105.
- Patterson, B. & Olson, E. C. 1961: A Triconodontid Mammal from the Triassic of Yunnan. in Vandembroeck, G. eds. *International Colloquium on the Evolution of lower and non specialized Mammals*. Brussal K. Vlaamse Aced. Vetensch. Lett Schone Kunsten Belgie. P. 129—191.
- Parrington, F. R. 1971: On Upper Triassic Mammals. *Phil. Trans. R. Soc. B*, **261**, 231—272.
- Pan Kuang. 1979: The Mesozoic Stratigraphy of Fuxin Basin and Yixian-Jinzhou Basin. *Kexue Tongbao* 1979, 6.
- Rigney, H. W. 1963: A Specimen of Morganucodon from Yunnan. *Nature* **49**, 1122—1123.
- Shikama, T. 1947: Teilhardosaurus and Endotherium, New Jurassic Reptilia and Mammalia from the Husin Coal-Field, South Manchuria. *Janpan Acad. Proc.* **23**, 76—84.
- Simpson, G. G. 1928: Catalogue of Mesozoic Mammalia. in the Geological Department of the British Museum. *London Oxford Univ. Press*.
- . 1959: Mesozoic Mammals and the Polylectic Origin of Mammals. *Evolution*, **13**, 405—414.
- . 1960: Diagnosis of the Classes Reptilia and Mammalia. *Evolution* Vol. XIV. No. 3. P. 388—392.
- Teilhard de Chardin & Leroy, P. 1942: Chinese Fossil Mammals. *Publ. Inst. de Geo-Biologie*. No. 8.
- Yabe, H. & Shikama, T. 1938: A new Jurassic Mammalia from Soth Manchuria. *Imp. Acad. Tokyo Proc.* **14**, 353—357.
- Young, C. C. 1940: Preliminary note on the Lufeng vertebrate fossil. *Bull. Geol. Soc. China*, **20**, 235—239.
- . 1940: Preliminary note on the Mesozoic Mammals of Lufeng, Yunnan. *Bull. Geol. Soc. China*, **20**, 93—111.
- . 1947: Mammal-like reptiles from Lufeng, Yunnan, China. *Proc. Zool. Soc.* **117**, Part II-III. 537—597.
- . 1951: The Lufeng Saurischian Fauna in China. *Pal. Sin., New Ser. C*, **13**, 1—96.
- . 1974: New materials of Therapsida from Lufeng, Yunnan. *Vert. PalAs.* **12**, 2. P. 111—116.
- . 1978: New materials of Eostrodon. *Ibid.* **16**, (1) 1—3.
- . 1982: Two primitive mammals from Lufeng, China. *Selected Works of Yang Zhongjian*. Science Press Peking, China.
- . 1982: New progress in studies on the Lufeng saurischian Fauna and its ages. *Ibid.*
- Zhang Fakui & Cei G. 1983: New material and new understanding of Sinoconodon. *Vert. PalAsiatica*. Vol. XXI. 32—41.

FOSSIL RECORD OF MESOZOIC MAMMALS OF CHINA

Zhang Fakui

(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology Academia Sinica)

Key words China; Mesozoic; Mammals

Abstract

Vertebrate paleontology is a science which is always to find the root and the forbears of the animals. In order to know the origin and history of mammals, it is far from enough to study Cenozoic mammals only, because they are merely the delicate twigs and green leaves on the evolutionary tree of mammals. We have to investigate the mammals of the Mesozoic, the trunk of the tree, to reconstruct the two third of the evolutionary course of mammals before Cenozoic. In the early stage of vertebrate paleontology the fossil of Mesozoic mammals have already been found. Since M. Cuvier recognised the first Mesozoic mammal, all of paleontologists attached much importance to the fossil mammals of Mesozoic. However, the research on the Mesozoic mammals developed very slowly before this century, due to the difficulty of obtaining the fossil which is very rare, tiny and oddment. thanks to the advance of the technique of the collecting and preparation of small vertebrate fossil, the research work in this field is developing rapedly.

Quite a number of Mesozoic mammals has already discovered in China. They are listed as follow: (see page 34—35).