

内蒙古中部中新世小哺乳动物群 及其时代顺序¹⁾

邱铸鼎¹ 王晓鸣^{1,2}

1 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所 北京 100044

2 美国自然历史博物馆 纽约 10024

摘要 报道了内蒙古中部地区几个中新世小哺乳动物化石地点——嘎顺音阿得格、阿木乌苏、查干诺尔、沙拉等的新发现。探索了这些动物群体之间以及它们与经典的中中新世通古尔动物群和最晚中新世二登图动物群之间的关系。初步研究表明,嘎顺音阿得格动物群的时代更可能为早中新世,过去认为有属于晚渐新世的可能性不大。动物群的组成分析说明,中新世时内蒙古中部的生态环境具有浓厚的现代古北区的色彩。

关键词 内蒙古中部,中新世,小哺乳动物

中图法分类号 Q915.873

对内蒙古中部地区(中蒙铁路以东,锡林浩特以西)中新世哺乳动物化石的调查和研究,可以追溯到1919年瑞典学者安特生(Andersson, 1923)对二登图的化石采集,以及1928, 1929年美国纽约自然历史博物馆第三中亚考察团在通古尔地区的发掘。舒罗塞(Schlosser, 1924)最先对二登图的材料作了研究,其后米勒(Miller, 1927)、绍伯(Schaub, 1934)等作了订正,先后认出安氏所收集的小哺乳动物标本达24种。1959年中国和前苏联古生物学者又在通古尔地区进行了联合考察,前后在这一称为“铲齿象层”的中新统中发现了6种小哺乳动物化石(Stirton, 1934, 1935; Wood, 1936; Young, 1932; Dawson, 1961; Li, 1963)。这些工作使二登图和通古尔很早就成为东亚知名的晚第三纪小哺乳动物化石地点。

进入八十年代,随着小哺乳动物化石筛洗采集技术在我国的应用,1980、1986年分别在二登图和通古尔进行了筛洗,结果使这两个经典地点的小哺乳动物化石的种类分别增加到48种和39种,成为目前华北发现中中新世和晚中新世小哺乳动物化石种类最多的地方(Fahlbusch *et al.*, 1983; Qiu, 1996; Qiu and Qiu, 1994)。

小哺乳动物化石研究在这一地区取得的突破性进展,极大地鼓舞了作者在上第三系广泛发育、出露又很好的这一地段发现更多不同层位的化石,以研究新第三纪小哺乳动物的演化过程和生态环境,从而对内蒙古地区上第三系进行高精度和高分辨率的划分。因此,在美国自然地理学会基金的资助下,于1995年和1996年夏,作者在苏尼特右旗的阿

1) 美国自然地理学会基金资助项目(No. 5527-95)和中科院95重点项目(KZ952-J1-410)。

收稿日期:1998-06-25

木乌苏、沙拉、查干诺尔, 苏尼特左旗的嘎顺音阿得格, 阿巴嘎旗的宝格达乌拉等地(图 1)进行了短期考察和化石采集。

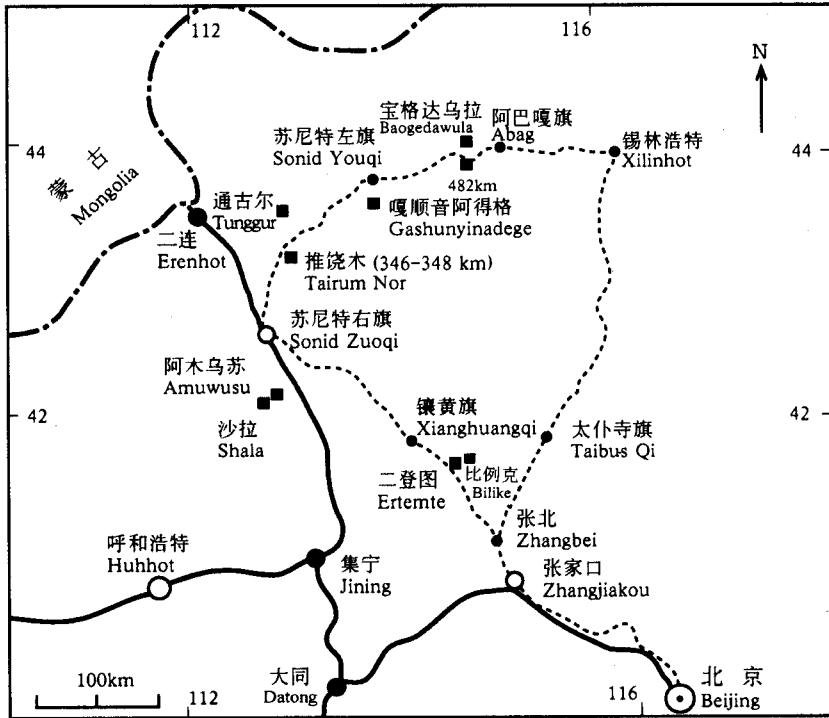


图1 内蒙古中部化石地点分布

Fig.1 Geographic location of the fossil localities in the central Nei Mongol

本文对这些化石地点以及所采集到的小哺乳动物化石进行简要的报道, 对这些小哺乳动物群的时代作初步的探讨与排序。至于化石的详细描述有待未来的研究。

1 化石地点及发现的小哺乳动物化石

1.1 嘎顺音阿得格

嘎顺音阿得格为一谷地, 位于苏尼特左旗白音宝力道苏木西南 11km 处。谷地晚古生代花岗岩发育, 第三纪地层成土状堆积残留在谷地两侧的次级冲沟内, 主要为一套浅红色、暗红色砂质泥岩, 可见厚度小于 10m。从 1992 年至 1995 年的夏季, 孟津等在该地区采到一些小哺乳动物化石, 并报道了 *Metaxallerix* ? sp.、*Tachyoryctoides* sp.、*Ansomys* sp.、*Microdyromys* sp.、*Leptodontomys* sp.、*Sayimys* sp.、*Desmatolagus* sp.、*Sinolagomys*? sp.、*Bellatona* sp. 和 *Alloptox* sp. 10 种, 命名为嘎顺音阿得格动物群, 时代定为晚渐新世~早中新世 (Meng *et al.*, 1996)。1996 年夏本文作者对谷地的下述地点进行采集和筛洗, 迄今在嘎顺音阿得格地点所获得的化石名单见表 1。

表1 嘎顺音阿得格动物群
Table 1 List of the Gashunyinadege Fauna

	IM9605	9606	9607	9608	9609
食虫目 Insectivora					
<i>Metexallerix</i> sp.	+				
<i>Mioechinus</i> or <i>Amphechinus</i> sp.	+	+	+		
Talpidae indet.	+				
Soricidae indet.				+	
啮齿目 Rodentia					
<i>Tachyrcytoides</i> sp.	+	+	+		
<i>Sayimys</i> sp.	+				
<i>Prodistylomys</i> sp.	+		+		
<i>Ansomys</i> ? sp.	+				+
cf. <i>Sinotamias</i> sp.	+	+			
<i>Atlantoxerus</i> sp.	+				
<i>Leptodontomys</i> sp.	+				
<i>Keramidomys</i> sp.	+				
<i>Microdyromys</i> sp.	+		+		
<i>Parasminthus</i> sp.	+	+	+		
<i>Heterosminthus</i> cf. <i>H. orientalis</i> Schaub, 1930	+				
<i>Democricetodon</i> cf. <i>D. lindsayi</i> Qiu, 1996	+				
<i>Megacricetodon</i> cf. <i>M. sinensis</i> Qiu, 1996	+				
兔形目 Lagomorpha					
<i>Desmatolagus</i> (?) sp.	+		+	+	
<i>Sinolagomys</i> sp.	+		?		
<i>Alloptox</i> sp.	+		?		
<i>Bellatona</i> sp.	+	+	?	+	

1) **IM9605 地点** 地理坐标为东经 $113^{\circ} 33' 22.7''$, 北纬 $43^{\circ} 33' 29.8''$ (WGS-72 mapping datum, 下同)。1996 年筛洗土样约 800kg, 获得的化石除几乎包括孟津等报道的所有种外, 新增加的种类和材料有: *Atlantoxerus*, 一破 M1/2, 个体比通古尔动物群中的小; 一枚 *Sinotamias* 的 M1/2; 7 枚 *Keramidomys* 的上、下颊齿, 尺寸和形态都有别于通古尔动物群的 *K. fahlbuschi*; *Prodistylomys* 上颊齿一枚; *Democricetodon* 臼齿 6 枚, 大小和形状接近通古尔的 *D. lindsayi*, 但臼齿的前齿带不甚发育, M3 的次尖不那么退化, 可能具有比较原始的特征; *Megacricetodon* 有 4 枚臼齿, 形态与 *M. sinensis* 相似。代表 *Parasminthus* 的牙齿有一 M3 及一 m1, m1 具明显的外下中脊, 大小与 *P. tangingoli* 接近; *Heterosminthus* 的材料也不多, 特征与 *H. orientalis* 近似。

2) **IM9606 地点** 位于 IM9605 地点西南约 400m。筛洗土样约 100kg, 获小哺乳动物化石 6 种: *Mioechinus* 或 *Amphechinus* 有上、下颊齿 5 枚, 似乎代表两个不同的属种; ?*Sinotamias* 只有一破损的 M1/2; *Tachyrcytoides* 有标本 4 件, 其中 3 件颌骨; *Parasminthus* 有一 M1/2 和一 m1, 形态和大小与 *P. parvulus* 者近似; *Heterosminthus* 有 5 枚

颊齿, 形状与 *H. orientalis* 的稍有不同; *Bellatona* 有一具 p3-m1 的破碎下颌骨。

3) **IM9607 地点** 位于 IM9605 地点西北约 700m, 坐标为东经 113°33' 52.2", 北纬 43°33' 36.2"。筛土约 160kg, 获化石 8 种以上: *Mioechinus* 或 *Amphechinus* 有臼齿 6 枚; 代表 Soricidae 未定属、种的标本只有保留一 m2 跟座的破损下颌骨; *Tachyoryctoides* 有一保留完好 m1~3 的下颌骨碎块, 与 IM9606 地点的可以归入同一种; *Prodistylomys* 有上、下臼齿各 1 枚, 形态可与新疆准噶尔晚渐新世的标本比较 (Wang and Qi, 1989); *Miodromys* 和 *Heterosminthus* 也仅各有臼齿 1 枚。兔形类标本多件, 一 p3 可鉴定为 *Sinolagomys*; 从大小和形态判断, 一些中间颊齿可以归入 *Alloptox* 或 *Bellatona*。

4) **IM9608 地点** 位于 IM9605 地点东约 1.5km, 采有属于 *Desmatolagus* (?) 的下颌骨及一中间颊齿, 下颌骨带有 p3~m2。

5) **IM9609 地点** 位于 IM9605 地点东北约 2km, 采有 *Ansomys* (?)、*Desmatolagus* 和 *Bellatona* 的牙齿各 1 枚。

IM9605 为嘎顺音阿得格地区主要的化石地点, 除 Soricidae indet. 发现于 IM9607 地点外, 该处发现的化石包括了其他地点的所有种类。因此, 在嘎顺音阿得格地区发现的化石动物可视为同一动物群。

1.2 呼-锡公路 346 里程碑旁

位于苏尼特右旗查干诺尔碱厂东北 23km 处 (东经 113°07' 06.1", 北纬 43°24' 53.4")。该地点上第三系露头好, 分布面积也大, 可见厚度达 34m, 为一套以红色为主的砂泥岩, 分上、下两层, 中间由一灰黄色的砂岩隔开, 化石主要产于下红层。1994 年孟津等在此首先发现了小哺乳动物的化石。1995 年作者又在这一地点采集, 1996 年取土约 80kg 筛洗, 先后获得的材料代表下列 9 种小哺乳动物:

食虫目 Insectivora: *Mioechinus*? cf. *M. gobiensis* Qiu, 1996; 啮齿目 Rodentia: *Atlantoxerus* cf. *A. orientalis* Qiu, 1996, *Heterosminthus* cf. *H. orientalis* Schaub, 1930, *Gobicricetodon* cf. *G. flynni* Qiu, 1996, *Plesiodipus leei* Young, 1927, *Megacricetodon* sp.;

兔形目 Lagomorpha: *Desmatolagus*? cf. *D. moergenensis* Qiu, 1996, *Alloptox gobiensis* (Young, 1932), *Bellatona forsythmajori* Dawson, 1961.

Mioechinus? 的材料为一附着 m1~3 的破损下颌骨, 形态与通古尔动物群的 *M. gobiensis* 相似。*Atlantoxerus* cf. *A. orientalis* 的标本为一 m3, 个体似乎略比通古尔动物群的 *A. orientalis* 小; *Heterosminthus* 为一 m3, 形态和大小都落入通古尔默尔根 *H. orientalis* 的变异范围, 但尺寸偏大, 中附脊较发育; *Gobicricetodon* 有一具 M1~2 的破损上颌骨, 其尺寸比通古尔动物群中的 *G. flynni* 稍小; *Plesiodipus leei* 仅有一 m1; *Megacricetodon* 也仅有一 M2。 *Desmatolagus* 有上、下臼齿 7 枚, 可归入 *Desmatolagus*? *moergenensis*; 另有鼠兔科的标本 54 件, 可确定为 *Alloptox gobiensis* 的有 5 件, *Bellatona forsythmajori* 15 件。

呼-锡公路 346 里程碑地点应距美国中亚考察队所称 "Tairum Nor" 地点很接近, 都在通古尔台地的南缘露头上。 *Platybelodon grangeri* 及 *Bellatona forsythmajori* 的正型标本都产于此点 (Osborn and Granger, 1932; Dawson, 1961)。因此, 传统通古尔动物群的含义包括整个通古尔台地的所有露头出产的化石总和。本文将南缘红层 (包括 Tairum Nor, 见

Osborn and Granger, 1932) 所产化石命名为推饶木诺尔动物群(见下), 以别于台地西及北缘的狭义通古尔动物群(小哺乳动物化石主要采于默尔根, 见 Qiu, 1996)。

1.3 呼—锡公路 348 里程碑旁

位于苏尼特右旗查干诺尔碱厂东北 25km 处(东经 $113^{\circ}07'28.7''$, 北纬 $43^{\circ}26'08.5''$)。该地点的堆积物可视为 346 里程碑旁地点的向东延伸, 岩性和产状变化都不大。从 1994 到 1996 年的野外季节, 孟津及作者等都在这一地点进行过采集。先后获得的材料代表下列 3 种小哺乳动物:

啮齿目 Rodentia: *Tachyoryctoides* sp., Castoridae indet.; 兔形目 Lagomorpha: *Alloptox gobiensis* (Young, 1932)。

Tachyoryctoides 有两件颌骨和两枚牙齿。河狸有同一个体的数枚牙齿, 形状与通古尔动物群中的 *Anchitheriomys* 和“*Monosaulax*”都有所不同, 但属、种难以确定。鼠兔类的材料相对较多, 有颌骨及脱落的颊齿 10 余件, 其中可以确定的属只有 *Alloptox*。

1.4 呼—锡公路 482 里程碑旁

位于阿巴嘎旗城西 38km。坐标为东经 $114^{\circ}29'47.8''$, 北纬 $43^{\circ}55'57.5''$ 。露头面积不大, 为一套灰红色、灰黄色含砂泥岩。1994 年孟津等在此首先发现了小哺乳动物的化石。1995 年作者路过时作了短时采集, 1996 年筛洗土样约 180kg, 先后获得的材料计有代表下列 9 种小哺乳动物:

食虫目 Insectivora: *Mioechinus?* sp.; 啮齿目 Rodentia: *Atlantoxerus* cf. *A. orientalis* Qiu, 1996, *Heterosminthus orientalis* Schaub, 1930, *Protalactaga* cf. *P. grabau* Young, 1927, *Megacricetodon* cf. *S. sinensis* Qiu et al., 1981, *Democricetodon* cf. *D. lindsayi* Qiu, 1996; 兔形目 Lagomorpha: *Desmatolagus?* *moergenensis* Qiu, 1996, *Alloptox gobiensis* Young, 1932, *Bellatona forsythmajori* Dawson, 1961。

Mioechinus? 只有一破损的 P4、一臼前齿和一 m3。 *Atlantoxerus* cf. *A. orientalis* 的材料采自 1994 年, 为一具 M1~3 的破碎下颌骨, 形状和大小接近通古尔动物群的 *A. orientalis*。 *Heterosminthus orientalis* 有臼齿 9 枚; *Protalactaga* cf. *P. grabau* 有一破损而略经搬运过的 M1 或 M2; *Megacricetodon* 计有颊齿 12 枚; *Democricetodon* 仅有一破碎的 M1 和一 M2。 *Desmatolagus?* 有上下臼齿 3 枚, 归入 *D.?* *moergenensis*; 鼠兔科中的 *Alloptox gobiensis* 和 *Bellatona forsythmajori* 标本 20 余件。

1.5 阿木乌苏

位于苏尼特右旗朱日和苏木西约 13km 处, 坐标为东经 $112^{\circ}44'45.2''$, 北纬 $42^{\circ}22'06.9''$ 。该地点出露面积不大, 为一套以褐红色、灰黄色砂质泥岩为主的河流相堆积, 可见厚度达 5m 以上。1983 年周正首先在此采集到哺乳动物化石 17 种, 其中小哺乳动物化石 13 种, 命名为哈尔敖包动物群, 据此写成硕士研究生毕业论文《内蒙古哈尔敖包中新世晚期哺乳动物群》。周的论文未发表, 留下的标本也下落不明。1986 年, 邱占祥等对这一地点作了调查, 除采集到一些大哺乳动物化石外, 还对化石层作了筛洗, 采集到小

哺乳动物化石若干。邱铸鼎根据周正论文的记述和新增加的材料, 开列了这一动物群的名单。同时考虑到周正命名的“哈尔傲包动物群”的“傲包”与“鄂博”谐音, 易与已有的哈尔鄂博动物群混淆, 故正名为阿木乌苏动物群(Qiu, 1988)。1995 和 1996 年夏, 本文作者又先后两次在该地点进行了工作, 收获颇丰。从 1986 年以来在该地点采集到的小哺乳动物化石至少有以下 3 目 12 科。

食虫目中刺猬科的化石相对较多, 计有完整及破损的牙齿 22 枚, 按牙齿的大小和形状明显可分两类: 个体大的只有一破损的 M1 和一 p4, 材料太少, 无法确定属、种; 个体小者的颊齿形态特征无异于通古尔动物群中的 *Mioechinus? gobiensis*。鼯科化石有 4 枚臼齿, 牙齿形状与内蒙古二登图 *Y. primaeva* 的很接近。鼯科的化石只有牙齿两枚, 但代表不同的两个类型: 一个上门齿, 可归入异鼯亚科; 另一为附有 m1 的破碎右下颌骨, 牙齿的形态具鼯亚科的特征, 但属、种无法确定。

啮齿目至少包括 8 科。山河狸科的化石较为常见, 有代表两属的 28 枚颊齿, 其中一属可与通古尔默尔根剖面第 V 层的 *Ansomys(?)* 一起归入 *Ansomyinae* 亚科。另一属有一枚 p4 和一枚 P4, 可归入北美的 *Meniscomyinae* 亚科, 形态与 *Meniscomys* 相似, 代表该类山河狸在我国的首次发现。松鼠科有指示不同生境类型的 4 个属: 丛林和地栖型的 *Eutamias* 和 *Tamiasciurus* 属, 树栖型的 *Sciurus* 属和林间滑翔型的 *Miopetaurista*。河狸科的材料较多, *Sinocastor* 在阿木乌苏的发现代表该属出现的最低层位。“单沟河狸”的形态与通古尔的“*Monosaulax*”相似, 但个体似乎较大。始鼠科只有一 m2 和一 p4, 特征可与 *Keramidomys fahlbuschi* 的比较。睡鼠科也仅有一 M1 或 M2, 大小和形状接近 *Microdyromys wuae* 者。林跳鼠科有 6 枚臼齿, 特征无异于华北中新世动物群中常见的 *Heterosminthus orientalis*。跳鼠科包括 2 属 3 种: 其中原跳鼠属的两个种分别与 *Protalactaga grabau* 和 *P. major* 相似; 而另一属的与现代三趾跳鼠者 (*Dipus*) 接近, 可能代表该属迄今发现最早的祖先类型。仓鼠属除含有通古尔动物群常见的 *Gobicricetodon*、*Plesiodipus* 和 *Democricetodon* 属外, 尚有一类牙齿的大小接近 *Democricetodon*, 而构造相对简单, m1 具有十分发育的前边尖, 很可能代表一类新的仓鼠。材料中还有一种形似 *Plesiodipus*, 但个体较大, 齿冠明显高, 下颊齿齿根不那么分开, 冠面构造趋于原鼯鼠型, 显然代表原鼯鼠属出现最早的一种。

兔形目的化石只有鼠兔科的两个属: 链鼠兔属和鼠兔属。前者只有两个中间颊齿, 形态接近 *Desmatolagus(?) moergenensis*; 后者的颊齿在 60 个以上, 可归入 *Ochotona* 属, 包括两个种。由于其中的小种大部分 p3 的前内褶极弱或无, 表明其保留了某些 *Bellatona* 的形态特征, 因而它可能代表 *Ochotona* 属较原始的一新种。

综上所述, 阿木乌苏动物群的化石名单如下:

食虫目 Insectivora: *Mioechinus? gobiensis* Qiu, 1996, Erinaceinae gen. et sp. indet., *Yanshuella* sp., Soricinae gen. et sp. indet., Heterosoricinae gen. et sp. indet.; 啮齿目 Rodentia: *Ansomys?* sp. nov., *Meniscomyinae* gen. et sp. indet., *Eutamias* sp., *Tamiasciurus* sp., *Sciurus* sp., cf. *Miopetaurista* sp., cf. “*Monosaulax*” sp., cf. *Sinocastor* sp., *Keramidomys* cf. *K. fahlbuschi* Qiu, 1996, *Microdyromys* cf. *M. wuae* Qiu, 1996, *Heterosminthus orientalis* Schaub, 1930, *Protalactaga* cf. *P. grabau* Young, 1927, *Protalactaga* cf. *P. major* Qiu, 1996, cf. *Dipus* sp., *Gobicricetodon*

sp., *Plesiodipus* sp., *Democricetodon* sp., Cricetidae gen. et sp. indet., *Prosiphneus* sp. nov.; 兔形目 Lagomorpha: *Desmatolagus?* sp., *Ochotona* sp. nov., *Ochotona* sp.

除 *Plesiosminthus* 和 *Bellatona* 外, 上述名单包括了周正在该地点发现的所有种类。周所指的 *Plesiosminthus* 已被订正为亚洲特有的 *Parasminthus* 属 (Wang, 1985), 但从图版很难认定为该属。他所认为的 *Bellatona* 只有一枚 p3, 新材料中确实有少量 *Bellatona* 型的牙齿, 但总体看来它们属于原始类型的 *Ochotona*。

1.6 沙拉 (IM9610 地点)

位于苏尼特右旗朱日和西南约 10km, 阿木乌苏东南约 11km 处 (东经 112° 52' 17.0", 北纬 42° 19' 58.0")。出露的地层为一套河流相灰红色、灰黄色泥质砂岩, 可见厚度在 5m 以上。1986 年邱占祥等在这一地点考察时发现了数枚小哺乳动物化石牙齿。1996 年作者在灰黄色泥质砂岩中取土约 300kg 进行筛洗, 虽然采集到材料还不很多, 但包括了以下 12 科小哺乳动物。

食虫目 Insectivora: Erinaceidae gen. et sp. indet., cf. *Asthenoscapter* sp., *Yanshuella primaeva* Storch et Qiu, 1983, *Paranourosorex* sp., Soricidae gen. et sp. indet.; 啮齿目 Rodentia: *Ansomys?* sp., *Sciurus* sp., *Spermophilus orientalis* Qiu, 1991, *Pliopetaurista* sp., *Leptodontomys* sp., *Keramidomys* sp., *Microdyromys* sp., *Sicista* sp., *Lophocricetus* cf. *L. gansus* (Zheng et Li, 1982); *Paralactaga* sp., *Sminthoides?* sp., *Sinocricetus* cf. *S. zdanskyi* (Schlosser, 1924), *Nannocricetus* cf. *N. mongolicus* Schaub, 1934, *Kowalskia* sp., *Microscoptes* sp., cf. *Microcricetus* sp., *Prosiphneus* sp.; 兔形目 Lagomorpha: *Ochotona* cf. *O. lagreli* Schlosser, 1924.

食虫目中的刺猬类化石较多, 有代表一个种的 36 枚颊齿, 但大部分残破, 很难鉴定到属、种。牙齿的尺寸和形状接近通古尔和阿木乌苏动物群中的 *Mioechinus* (?), 比晚中新世二登图动物群中的 *Erinaceus mongolicus* 明显小。鼯科有 7 件标本, 只有 2 枚保存完好的上臼齿, 分别归入两个属: *Yanshuella* 牙齿的大小和形态十分接近二登图动物群中的 *Y. primaeva*; *Asthenoscapter* 的确定基于其 M1 的原尖、原小尖和后小尖成纵向排列, 具有前齿带。鼯科标本有代表 2 个属的 6 枚牙齿。 *Paranourosorex* sp. 与二登图的 *P. inexpectatus* 的特征相似; Soricidae indet. 的材料仅有一枚 M2, 可能归入 *Sorex* 属。

啮齿目的化石有 8 科。山河狸科的牙齿只有一 m1, 大小和形态与阿木乌苏动物群中的 *Ansomys?* 近似。松鼠科有代表 3 个不同属的 3 枚臼齿, 其中的 *Sciurus* 比现生的红松鼠略小, 黄鼠和鼯鼠分别相似于二登图动物群中的 *Spermophilus orientalis* 和 *Pliopetaurista* sp.。始鼠科中的 *Leptodontomys* 和睡鼠科中的 *Microdyromys* 的材料都很少, 难以作进一步的鉴定。林跳鼠科中的 *Sicista* 仅有 2 枚牙齿, 其大小和形态无异于二登图者。 *Lophocricetus* 属有代表一个种的 18 枚臼齿, 牙齿构造属 *L. grabau* 型, 个体与甘肃松山的 *L. gansus* 接近, 比二登图种的小, M1 的第三列齿尖也弱, 明显具有比 *L. grabau* 原始的特征。跳鼠科虽有两属, 但材料不多且十分破碎。其中 *Sminthoides* 的牙齿尺寸比二登图的 *S. fraudator* 小得多, 第三臼齿的形态也有所差异。 *Paralactaga* 只有两枚破碎的臼齿。仓鼠科的材料和种类相对比较丰富, 其中 *Sinocricetus*、 *Nannocricetus*、 *Kowalskia* 三个属的

种均可与二登图动物群相应属的种比较。*Microscoptes* 只有一 m1 的“前帽”, 代表该属在我国除二登图外的又一发现。仓鼠科的标本尚有一 M2 及两枚破损的下臼齿, 牙齿形态与欧洲 MN9-10 的 *Microcricetus* 很接近。鼯鼠科的标本有臼齿 9 枚, 属、种亦有待确定。

兔形目只有 *Ochotona* 一属, 材料相当丰富, 计有牙齿近 90 件, 形态接近二登图的 *O. lagreli*。

1.7 宝格达乌拉 (IM9601)

位于阿巴嘎旗宝格达乌拉苏木东北约 3km 处。地理坐标为东经 $114^{\circ}35'41.6''$, 北纬 $44^{\circ}08'33.8''$ 。出露的地层为一套河湖相杂色泥岩, 可见厚度在 100m 以上, 化石层为灰绿色泥岩。1996 年取土约 100kg 进行了试筛洗, 获得小哺乳动物颊齿 40 余枚, 代表下列 4 科 5 种小哺乳动物:

食虫目 Insectivora: Soricidae gen. et sp. indet.; 啮齿目 Rodentia: *Lophocricetus* cf. *L. gansus* (Zheng et Li, 1982), *Nannocricetus* cf. *N. mongolicus* Schaub, 1934; 兔形目 Lagomorpha: *Ochotona* sp.

鼯鼠科的化石只有一枚破损的上门齿, 材料太少, 无法作属、种鉴定。*Lophocricetus* 的化石所占比例最大, 计有 29 件标本, 其中附有颊齿的破碎上颌骨 3 件, 下颌骨 2 件。*Nannocricetus* 有上、下颊齿 6 枚。*Lophocricetus* 和 *Nannocricetus* 两属牙齿的大小和形状无异于沙拉者。*Ochotona* 有一枚 P2 和一上中间颊齿。

这一地点的化石组合特征与沙拉动物群一致。

2 化石地点排序及动物群时代

迄今, 在通古尔发现的小哺乳动物化石至少有 27 属、39 种, 隶属食虫目、翼手目、啮齿目和兔形目中的 13 个科 (Qiu, 1996); 二登图起码也有 41 属、48 种, 代表上述 4 目中的 16 个科 (Fahlbusch 等, 1983; Qiu and Qiu, 1994)。无论是在亚洲还是欧洲, 通古尔和二登图都属于保存小哺乳动物化石数量大, 门类多的地点, 化石组成似乎都相对较好地反映那个时期小哺乳动物的群体面貌。通古尔动物群的时代被确定为我国陆相哺乳动物时代的通古尔期, 大体与欧洲的 MN7~MN8 带相当; 二登图动物群为保德期, 相当于欧洲的 MN13 (Qiu, 1996; Qiu and Qiu, 1994)。

2.1 嘎顺音阿得格动物群 (Gashunyinadege Fauna)

嘎顺音阿得格动物群中的成员有 18 个可以确定到属, 其中 12 属见于通古尔动物群, 占 67%, 而只有一属见于二登图动物群, 表明该动物群性质与通古尔动物群很接近。但前者有 *Metaxallax*, *Tachyoryctoides*, *Sayimys*, *Prodistylomys*, *Parasminhtus* 和 *Sinolagomys* 6 属为通古尔动物群所未见。这些属以及它们归属的 6 个科中的 2 个科——*Ctenodactylidae* 和 *Distylomyidae* 是早中新世和渐新世的常见分子, 而它们在通古尔及以后的动物群中再也未见出现 (表 2)。另一方面, 嘎顺音阿得格动物群中缺少通古尔动物群或稍晚动物群中的常见属, 如 *Yanshuella*, *Quyania*, “*Monosaulax*”, *Protalactaga*, *Gobicricetodon* 和

Plesiodipus 等。这无疑说明了嘎顺音阿得格动物群的时代比通古尔的要早,其时代不大可能属于渐新世,这不仅由于它含有较多与通古尔相同的常见属,而且这些属在欧亚大陆只见于中新世,如 *Democricetodon* 和 *Megacricetodon* 在欧洲最早出现于 MN4 带, *Leptodontomys* 和 *Keramidomys* 最早出现于 MN5 带, *Ansomys?*、*Heterosminthus*、*Alloptox* 和 *Bellatona* 在中国目前都只发现于早~中新世的山旺期或通古尔期的动物群中。因此,动物群的时代似乎定为早中新世山旺期较为合适,它与江苏下草湾动物群的时代接近,也很可能相当于欧洲的 MN4~5 带。

典型的中中新世成员占统治地位,保留了一定数量的渐新世分子是嘎顺音阿得格动物群的特征。在内蒙古中部地区,嘎顺音阿得格的堆积物似乎是 *Ansomys?*、*Sinotamias*、*Miopetaurista*、*Leptodontomys*、*Keramidomys*、*Heterosminthus*、*Megacricetodon*、*Democricetodon*、*Alloptox* 和 *Bellatona* 目前已知出现的最低层位,也是 *Prodistylomys*、*Sayimys*、*Parasminthus* 和 *Sinolagomys* 发现的最高层位。

2.2 推饶木诺尔动物群(Tairum Nor Fauna)

据野外观察,查干诺尔碱厂东呼—锡公路 346 和 348 里程碑附近含化石的下红层应属于同一化石层。虽然 348 里程碑地点发现了常常出现于渐新世和早中新世的 *Tachyoryctoides*,而这一属未见于 346 里程碑地点,但 346 里程碑地点发现的化石种类的特征似乎表明 348 地点的发现并非意外(见下)。因此,两处采集到的材料可视为同一化石组合,这里建议把这一组合称为推饶木诺尔动物群。

该动物群中还未发现有与二登图动物群相同的属,它们在成分上如此的不同表明了它们在时代上差异很大。它与通古尔动物群和嘎顺音阿得格动物群在组成上的相似是显而易见的,但与两者相比,它似乎更接近于前者,因为推饶木诺尔动物群含有较少的渐新世或早中新世常见的属,同时它包含有嘎顺音阿得格动物群没有,而通古尔动物群较常见的 *Gobicricetodon* 和 *Plesiodipus* 属。然而,在时代上推饶木诺尔动物群与通古尔动物群并不完全相同,很可能前者比后者稍早,一方面因为前者含有 *Tachyoryctoides*,另一方面其成员 *Atlantoxerus*、*Heterosminthus* 和 *Gobicricetodon* 都似乎具有比较原始的特征。因此,可以说推饶木诺尔动物群是保留有个别渐新世的属而又具较原始性质的通古尔动物群。

2.3 呼—锡公路 482 里程碑化石组合(Assamblage of H-X Road Mark 482)

这一组合中的 9 属小哺乳动物都可以在通古尔动物群中找到,甚至各个属的种都很相似。因此可以认为,这一组合属于通古尔动物群。

2.4 阿木乌苏动物群(Amuwusu Fauna)

阿木乌苏动物群有数个与嘎顺音阿得格动物群和推饶木诺尔动物群相同的属,但渐新世和早中新世常见的属,如 *Tachyoryctoides* 和 *Sayimys* 等再也未在这一动物群中出现,说明阿木乌苏动物群的时代比上述两者要晚。在可确定的 20 个属中,有 12 属见于通古尔动物群,占 60%,有 7 属见于二登图动物群,占 35%,表明阿木乌苏动物群与通古尔动物群有较多相同的属。同时,它出现了较晚期二登图动物群中的一些成员。但与通古尔动物群

和二登图动物群相比,它更接近前者。其时代比通古尔动物群要晚是不言而喻的,因为: 1) 缺少了通古尔动物群中很常见的属,如 *Megacricetodon*; 2) *Alloptox* 和 *Bellatona* 在阿木乌苏动物群中未再出现; 3) *Heterosminthus* 和 *Democricetodon* 等十分罕见,而在通古尔动物群中相当常见; 4) 阿木乌苏动物群中出现了 6 个晚中新世以后常见或比较常见的属: *Tamiasciurus*, *Sciurus*, *Sinocastor*, *Dipus*, *Prosiphneus*, *Ochotona*。阿木乌苏动物群似乎代表我国晚中新世保德期最早的一个动物群,时代可能大体与欧洲 MN9~10 带相当。

阿木乌苏动物群可以认为是贫化了的通古尔中中新世动物群,而又出现了少量典型晚中新世成员,具有从中中新世向晚中新世过渡的特色。阿木乌苏堆积物无疑是 *Tamiasciurus*, *Sinocastor*, *Dipus*, *Prosiphneus*, *Ochotona* 目前所知出现的最低层位;而中中新统中常见的 *Heterosminthus*, *Protalactaga*, *Gobicricetodon*, *Plesiodipus*, *Democricetodon* 和 *Desmatolagus?* 等在阿木乌苏则是最后的记录。

2.5 沙拉动物群 (Shala Fauna)

该动物群中可以确定的属也有 20 个,其中 5 属与通古尔动物群和阿木乌苏动物群共有,占 25%,16 属发现于二登图动物群,占 80%。显然,在属一级水平的相似程度上,沙拉动物群远通古尔动物群而近二登图动物群。但与阿木乌苏动物群和二登图动物群相比,其面貌更相似于后者。这不仅由于它们有较多相似的成员,而且出现了相当数量二登图动物群中常见、阿木乌苏或通古尔动物群尚未出现的属,如 *Paranourosorex*, *Spermophilus*, *Sicista*, *Lophocricetodon*, *Paralactaga*, *Sinocricetus*, *Nannocricetus* 和 *Kowalskia* 等。但沙拉动物群的时代比二登图动物群要早,原因是: 1) 鼠科和兔科的成员在内蒙古地区晚中新世较晚期及以后的动物群中相当常见(如在二登图和比例克动物群),而这两个科的化石在沙拉地点未被发现; 2) 一些属、种,如 *Microtodon atavus*, *Lophocricetus pusillus* 和 *Pseudomeriones abbreviatus* 等的数量在二登图动物群中相当多,但在沙拉动物群中却看不到; 3) 残留了个别像 *Asthenoscapter*、“*Microcricetus*”和 *Ansomys?* 那样较古老的属; 4) 在与二登图相同的属种中,如 *Lophocricetus grabau* 等,其种具有明显原始的特征。因此,沙拉动物群的时代应该介于阿木乌苏和二登图动物群之间,似乎代表我国晚中新世保德期中期的一个动物群,时代可能大体与欧洲 MN11~12 带的相当。

沙拉的河流相堆积是目前所知 *Paranourosorex*, *Spermophilus*, *Sicista*, *Lophocricetodon*, *Paralactaga*, *Dipus*, *Sinocricetus*, *Nannocricetus*, *Kowalskia* 和 *Microscoptes* 出现的最低层位(表 2)。沙拉动物群代表的时代值得注意而又有趣的一个问题是,这时古仓鼠已经绝灭,占据新生代晚期全北区统治地位的现代的真仓鼠类在兴起,但现代相当繁盛的鼠科这时在内蒙古中部地区似乎还未出现。

2.6 宝格达乌拉化石组合 (Baogedawula Assamblage)

这一组合中的 3 属小哺乳动物都可以在沙拉动物群中找到,也看不到两者属中的各种有何明显的差异。因此可以认为,宝格达乌拉化石组合属于沙拉动物群。

根据各小哺乳动物动物群的组成和群体的相近程度,以及动物群的演替特征,上述动物群分别可以归入我国哺乳动物时代的山旺期、通古尔期和保德期,其时代的先后及对比

表4 内蒙古中部中新世小哺乳动物在各动物群中的出现

Table 4 Ranges of Miocene small mammals at family level in central part of Nei Mongol

分类单元 Taxa	嘎顺音阿得格 Gashunyin.	推饶木诺尔 Tairum Nor	通古尔 Tunggur	阿木乌苏 Amuwusu	沙拉 Shala	二登图 Ertemte
猬科 Erinacidae						
鼯科 Talpidae						
鼯鼯科 Soricidae						
双柱鼠科 Distylomyidae						
梳趾鼠科 Ctenodactylidae						
速掘鼠科 Tachyoryctoidae						
山河狸科 Aplodontidae						
河狸科 Castoridae						
松鼠科 Sciuridae						
始鼠科 Eomyidae						
睡鼠科 Gliridae						
林跳鼠科 Zapodidae						
跳鼠科 Dipodidae						
仓鼠科 Cricetidae						
鼯鼠科 Siphneidae						
鼠科 Muridae						
兔科 Leporidae						
鼠兔科 Ochotonidae						

在我国的这些现生科中,除鼯科、鼯鼯科、松鼠科、鼠科和兔科为广布科外,其余都见于全北区。其中河狸科、林跳鼠科和鼠兔科为全北区特有,现代的山河狸科分布在新北区,跳鼠科、睡鼠科和鼯鼠科为古北区特有或主要分布于古北区,刺猬科和仓鼠在我国主要出现在长江以北地区。这些科的分布与现代华北古北界的分布很相似。当然,一些绝灭科如双柱鼠科、梳趾鼠科和速掘鼠科的情况并不明,但这些科常常在华北和西北地区的渐新统中被发现,并总与草原类型的动物共生。也许整个中新世的生态环境是个逐渐演变的过程,这个过程是个逐渐趋于草原化的过程。从通古尔动物群以后出现了跳鼠类,从阿木乌苏动物群以后出现了鼯鼠类可能说明了这个问题。但总的来说内蒙古中部中新世动物群的组成具有浓厚的现代古北界的特色。这些也从该动物群中没有一个现代仅生存于华南热带~亚热带,属于东洋界的科得到印证。

跳鼠、鼯鼠、林跳鼠、睡鼠和鼠兔的存在可能指示了一个相似于现代温带丛林,甚至森林草原的自然环境。山河狸和河狸的出现说明这里水域的存在,也许说明当时的内蒙古还没有现代那样干旱。

致谢 董军社、杜文华同志参加了两个年度的野外考察,刘俊、丁柱(1995年)和陈善勤(1996年)同志也参加了野外工作。对他们在野外作业中的通力合作和辛勤劳动,笔者在此表示衷心的感谢。在研究中,王伴月、吴文裕研究员对化石的鉴定及文章的修改提供了

宝贵的意见,作者向她们表示谢意。美国国家自然地理协会对项目予以资助,美国自然历史博物馆(纽约)的弗里克(Frick)基金为本项目的初期野外考察提供了资助,作者也在此表示感谢。

SMALL MAMMAL FAUNAS AND THEIR AGES IN MIOCENE OF CENTRAL NEI MONGOL (INNER MONGOLIA)

QIU Zhu-Ding¹ WANG Xiao-Ming^{1,2}

¹ Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences Beijing 100044

² Department of Vertebrate Paleontology, the American Museum of Natural History New York 10024 USA

Key words Nei Mongol, Miocene, micromammal

Summary

A long history of studies of fossil mammals in the central Nei Mongol (Inner Mongolia) can be dated back to the 1920s and 1930s, when explorations by European and American vertebrate paleontologists were carried out on either sides of the main trail between Zhangjiakou (Kalgan) and Erlian (Erenhot or Iren Dabasu) (Andersson, 1923; Andrews, 1932). Ertemte of the late Miocene and Tunggur of the middle Miocene are classic localities whose fossil mammals serve as standards of comparison in the Neogene terrestrial records of North China. However, mammalian records in these localities represent only short points in the long geologic time span during the Miocene and considerable gaps exist in our understanding of the faunal succession of this region.

Encouraged by the recent successes in collecting small mammals in the classic localities, we screen-washed, in the summer of 1995 and 1996, a number of exposures, most of which have proved fossiliferous. The new localities fall mostly in a triangular area enclosed by three major cities of the region: Zhangjiakou to the south, Erlian to the northwest, and Xilinhot to the northeast (Fig. 1). Here we briefly report discoveries of a number of small mammal faunas that fill some of the gaps in the geologic record. We attempt to place them in a chronological order based on its faunal components only. Detailed descriptions of the new materials will be presented in separate studies (Table 2).

1 Gashunyinadege Fauna

In the red beds in a small basin 11km southwest of the Baiyinbaolidao Sumu, Meng *et al.* (1996) reported a small mammal assemblage of 10 taxa: *Metexallerix?*,

Tachyoryctoides, *Ansomys*, *Microdyromys*, *Leptodontomys*, *Sayimys*, *Desmatolagus*, *Sinologomys?*, *Bellatona*, and *Alloptox*. Meng *et al.* assigned a late Oligocene~early Miocene age to the Gashunyinadege Fauna. Screen washing in the main locality where J. Meng collected all of his materials and 4 other localities within 2km of the main locality has nearly doubled the taxa previously known. Newly discovered forms include *Atlantoxerus*, *Sinotamias*, *Keramidomys*, *Prodistylomys*, *Democricetodon*, *Megacricetodon*, *Parasminthus*, *Heterosminthus*, as well as 3 taxa that cannot be identified at the generic level (an erinaceid, a talpid, and a soricid).

Of these, *Democricetodon* is close to *D. lindsayi* from the Tunggur Formation. However, its anterior cingula on the molars are poorly developed and its M3 hypocone is not reduced, characters that probably indicate primitive status. *Parasminthus* is similar in shape and size to *P. parvulus*, and *Heterosminthus* to *H. orientalis*. *Prodistylomys* from Gashunyinadege is comparable to those from the Oligocene of Xinjiang (Wang and Qi, 1989).

Of the above 18 genera, 12(67%) are known in the Tunggur Fauna, whereas only one occurs in the Ertemte Fauna, indicating a greater similarity of the Gashunyinadege Fauna to the former. However, 6 genera from Gashunyinadege are not known from Tunggur and later faunas: *Metexallerix*, *Tachyoryctoides*, *Sayimys*, *Prodistylomys*, *Parasminthus*, and *Sinologomys*. These taxa and two of their represented families (Ctenodactylidae and Distylomyidae) are common elements in the Oligocene and early Miocene (Table 1). On the other hand, Gashunyinadege lacks several forms frequently found in Tunggur or later faunas: *Yanshuella*, *Quyania*, "Monosaulax", *Protalactaga*, *Gobicricetodon*, and *Plesiodipus*. In China, *Ansomys*, *Heterosminthus*, *Alloptox*, and *Bellatona* are only found in Shanwangian and Tunggurian ages. It seems that the Gashunyinadege Fauna is Shanwanian in age, close to the Xiacaowan Fauna in Jiangsu, and possibly equivalent to the MN4~5 in Europe.

2 Tairum Nor Fauna

Well-exposed beds along the southern margin of the Tunggur Tableland are predominantly brick red mudstones with a 3-meter thick channel sandstone in the middle. Collections were made where the Hohhot-Xilinhot Highway intercepts the exposures (near the road marks 346 and 348). The type locality of *Platybelodon grangeri* was presumably not far from here to the west (see fig.1 in Osborn and Granger, 1932) as was the holotype of *Bellatona forsythmajori* (Dawson, 1961). We adopt Osborn and Granger's (1932) name Tairum Nor for this fauna.

Small mammals collected by us include 11 taxa (see Table 2). *Mioechinus* is similar to *M. gobiensis* from the Tunggur Fauna (see discussion below). A single m3 of *Atlantoxerus* is slightly smaller than *A. orientalis* from the Tunggur Fauna.

Heterosminthus is also represented by a single m3, which, although rather large in size and with well developed medial paralophid, falls within the variation of *H. orientalis* from the Tunggur Fauna. *Gobicricetodon* is represented by a maxillary fragment with M1~2; it is smaller than *G. flynni* from the Tunggur (Moergen locality). *Plesiodipus leei* is indistinguishable from those in the Tunggur Fauna.

It is clear that Tairum Nor is similar to both the Gashunyinadege and Tunggur (here distinct from the traditional meaning, which includes the southern red bed as well as the more fossiliferous northern and western margins of the tableland) faunas, but obviously shares a closer affinity to the latter. Not only Tairum Nor possesses fewer Oligocene or early Miocene elements, but it has the common Tunggurian genera of *Gobicricetodon* and *Plesiodipus*. However, Tairum Nor seems somewhat older than Tunggur because of its presence of *Tachyoryctoides* and the more primitive morphologies of its species of *Atlantoxerus*, *Heterosminthus*, and *Gobicricetodon*.

3 Hohhot-Xilinhot Highway Road Mark 482

Exposures on the north and west banks of a small lake on the south side the Hohhot-Xilinhot Highway at the road mark 482 are red mudstones with abundant calcitic nodules. Disconformably overlain above the red beds is a grayish gravel bed about 0.5m thick (most are eroded away) that produce hipparion fragments. Small mammals from the red beds are consistent with those from Moergen locality of the Tunggur Formation to the west (Table 2).

Atlantoxerus cf. *A. orientalis* from this locality is close in shape and size to those from the Tunggur Fauna. *Heterosminthus orientalis* is indistinguishable from those in the Moergen locality (Tunggur Fauna). The two cricetids from 482 locality, *Megacricetodon* and *Democricetodon*, are similar to *M. sinensis* and *D. lindsayi* respectively from the Moergen locality. Ochotonids are the most numerous in this locality and they are consistent with the two common species from Tunggur: *Alloptox gobiensis* and *Bellatona forsythmajori*.

It is likely that exposures here are part of the northeastern extension of the Tunggur Formation, although the Tunggur Tableland is no longer visible locally. If this is correct, this locality provides a tie point where the Tunggur Formation is in disconformable contact with the Baogedawula Formation on the top (as represented by the basal gravels).

4 Amuwusu Fauna

Amuwusu is located approximately 13 km west of Zhurihe Sumu and exposures, less than 5m in thickness, are consisted of reddish mudstones and channel sandstones. In 1983, Z. Zhou described 17 species of mammals (13 of them small mammals)

from this locality in his Master's thesis. The thesis was never published and the materials were apparently lost. We were able to duplicate almost all of the reported taxa in our 1995 and 1996 season with the exception of *Plesiosminthus* and *Bellatona* (judged to be *Ochotona* based on Zhou's figures). The complete faunal list is shown in Table 2.

The hedgehog *Mioechinus? gobiensis* from Amuwusu is identical to that in Tunggur Fauna. The genus *Yanshuella*, on the other hand, is morphologically close to *Y. primaeva* from the Ertemte Fauna. One of the aplodontids is represented by a P4 and a p4 and belongs to the North American subfamily Meniscomyinae. This is the first known occurrence of this group in China. The Amuwusu specimens are similar to *Meniscomys* but its P4 paracone is relatively more reduced with a complex occlusal surface. Presence of *Sinocastor* in Amuwusu probably represents its earliest occurrence. Specimens of "*Monosaulax*" are similar to those in the Tunggur Formation, but are somewhat larger. Similarly, *Keramidomys fahlbuschi*, *Microdyromys wuae*, and *Desmatolagus (?) moergenensis* are all close to their counterparts in the Tunggur Fauna. Finally, the two species (two size groups) of *Ochotona* are the most numerous from Amuwusu. The smaller-sized species undoubtedly belongs to the genus *Ochotona* because of its anterolabial fold on p3 and posterior lobe on M2. However, its weak or absent anterolingual fold on p3 indicate retention of primitive features in *Bellatona*.

Of the 20 identifiable genera, Amuwusu shares 12 with Tunggur (60%) and 7 with Ertemte (35%). The lack of usual elements in Tunggur, such as *Megacricetodon*, *Alloptox*, and *Bellatona*, clearly suggests a later age for the Amuwusu Fauna. Furthermore, *Heterosminthus* and *Democricetodon*, both frequently seen in Tunggur, are very rare in Amuwusu. The presence of common late Miocene taxa in Amuwusu, such as *Tamiasciurus*, *Sciurus*, *Sinocastor*, *Dipus*, *Prosiphneus*, and *Ochotona*, indicates an early Baodean age, possibly equivalent to the MN9~10 in Europe.

5 Shala Fauna

More than 5m of reddish mudstones is exposed along a small gully 10km southwest of Zhurihe Sumu. Screen washing yields a small fauna listed in Table 2. Although numerous, hedgehog specimens are mostly fragmentary and difficult to identify. Their size and shape are close to *Mioechinus(?)* from Tunggur and Amuwusu and are conspicuously smaller than *Erinaceus mongolicus* from Ertemte. Teeth of *Yanshuella* are very close to *Y. primaeva* of Ertemte. Similarly, squirrels are mostly assignable to *Spermophilus orientalis* and *Pliopetaurista* sp. that occur in Ertemte. The aplodontid *Ansomys*, however, is close to those from Amuwusu. *Sicista* is represented by two teeth and they are indistinguishable from those of Ertemte. Eighteen teeth of *Lophocricetus* basically belong to the *L. grabau* group but seem to possess more

primitive characters. Teeth of *Sminthoides* are much smaller than *S. fraudator* of Ertemte; their third molars are also significantly different. Cricetids are represented by relatively rich materials and they are comparable to the corresponding genera from Ertemte: *Sinocricetus*, *Nannocricetus*, and *Kowalskia*. *Microscoptes* is only indicated by a broken m1, representing the only occurrence of this taxon outside Ertemte. Materials of *Ochotona* are abundant, including nearly 90 teeth, and are close to *O. lagreli* from Ertemte.

The faunal composition in Shala indicates a further shift from the Amuwusu Fauna toward the Ertemte Fauna. Whereas Shala still shares 5 genera (20%) with Tunggur and Amuwusu, it has 16(80%) genera in common with Ertemte. For example, *Paranourosorex*, *Spermophilus*, *Sicista*, *Lophocricetodon*, *Paralactaga*, *Sinocricetus*, *Nannocricetus*, and *Kowalskia* are all common elements in Ertemte but are rarely present in Tunggur and Amuwusu. However, Shala Fauna is earlier than Ertemte Fauna for the following reasons. 1) Members of murids and leporids, common in Ertemte and later faunas, are absent from Shala. 2) Certain genera and species, such as *Microtodon atavus*, *Lophocricetus pusillus* and *Pseudomeriones abbreviatus*, are numerous in Ertemte but notably absent in Shala. 3) Presence in Shala some ancient taxa, such as *Asthenoscapter* and *Ansomys*. 4) Those that are shared by the two faunas, such as *Lophocricetus grabaui*, tend to be more primitive in morphology for the Shala materials. Therefore, the age of the Shala Fauna should be between those of Amuwusu and Ertemte. It seems to represent a medial Boadean fauna in China, and is roughly comparable to the European MN11~12.

6 Baogedawula Fauna

Three km north of Baogedawula Sumu in Abaga Qi, this locality is the type section of the Baogedawula Formation, which has been known to produce hipparion horses and *Gazella* (Bureau of Geologic and Mineral Resources of Nei Mongol, 1991: 318). The lithologically varied rocks are 100m thick and underlain by a widespread Quaternary basalt. A few hours of collecting in this locality yield four taxa: Soricidae gen. et. sp. indet., *Lophocricetus* cf. *L. gansus*, *Nannocricetus* cf. *N. mongolicus*, and *Ochotona* sp. Of these, *Lophocricetus* is the most abundant, with 29 specimens, and *Nannocricetus* comes in second, with 6 teeth. Materials of both genera are morphologically indistinguishable from those in the Shala Fauna.

The overall composition and morphological detail of taxa from Baogedawula are essentially the same as those of Shala. We consider them to be more or less coeval.

References

- Andersson J G, 1923. Essays on the Cenozoic of northern China. Mem Geol Surv China, A(3):1~152
- Andrews R C, 1932. The new conquest of central Asia. a narrative of the explorations of the Central Asiatic Expeditions in Mongolia and China, Natural History of Central Asia, vol. 1. New York: Am Mus Nat His. 1~678
- Bureau of Geologic and Mineral Resources of Nei Mongol Autonomous Region(内蒙古自治区地质矿产局), 1991. Regional geology of Nei Mongol (Inner Mongolia) Autonomous Region. Geol Mem(中华人民共和国地质矿产部地质专报, 一、区域地质), 1(25):1~725(in Chinese)
- Dawson M R, 1961. On two ochotonids(Mammalia, Lagomorpha) from the Later Tertiary of Inner Mongolia. Am Mus Novit, 2061:1~15
- Fahlbusch V, Qiu Z D(邱铸鼎), Storch G, 1983. Neogene mammalian faunas of Ertemte and Harr Obo in Nei Mongol, China. —Report on field work in 1980 and preliminary results. Sci Sin (中国科学), 26(2):205~224
- Li C K(李传夔), 1963. A new species of *Monosaulax* from Tung Gur Miocene, Inner Mongolia. Vert PalAsiat(古脊椎动物与古人类), 7(3):376~344 (in Chinese with English summary)
- Meng J(孟津), Wang B Y(王伴月), Bai Z Q(白志强), 1996. A new middle Tertiary mammalian locality from Sunitezuoqi, Nei Mongol. Vert PalAsiat(古脊椎动物学报), 34(4):297~304(in Chinese with English summary)
- Miller G S, 1927. Revised determinations of some Tertiary mammals from Mongolia. Pal Sin, C, 5(2):1~20
- Osborn H F, Granger W, 1932. *Platybelodon grangeri*, three growth stages, and a new serridentine from Mongolia. Am Mus Novit, 537:1~13
- Qiu Z D, 1988. Neogene micromammals of China. In: Chen E K Y ed. The Palaeoenvironment of East Asia from the Mid-Tertiary, 2, Hong Kong. Centre of Asian Studies, University of Hong Kong. 834~848
- Qiu Z D(邱铸鼎), 1996. Middle Miocene micromammalian fauna from Tunggur, Nei Mongol. Beijing: Science Press. 1~216(in Chinese with English summary)
- Qiu Z X, Qiu Z D, 1994. Chronological sequence and subdivision of Chinese Neogene mammalian faunas. Palaeoecology, 116(1995):41~70
- Schaub S, 1934. Uber einige fossile Simplicidentaten aus China und der Mongolei. Abh Schw Pal Ges, 54:1~40
- Schlosser M, 1924. Tertiary vertebrates from Mongolia. Pal Sin, C, 1(1):1~119
- Sturton R A, 1934. A new species of *Amblycastor* from the *Platybelodon* beds, Tung Gur Formation of Mongolia. Am Mus Novit, 694:1~4
- Sturton R A, 1935. A review of the Tertiary beavers. Uni Calif Pub Geol Sci, 23(13):391~458
- Wang B Y, 1985. Zapodidae (Rodentia, Mammalia) from the Lower Oligocene of Qujing, Yunnan, China. Mainzer Geowiss Mitt, 14:345~367
- Wang B Y(王伴月), Qi T(齐陶), 1989. *Prodistylomys* gen. nov. (Distylomyidae, ?Ctenodactyloidea, Rodentia) from Xinjiang, China. Vert PalAsiat(古脊椎动物学报), 27(1):28~36(in Chinese with English summary)
- Wood Q E, 1936. Two new rodents from the Miocene of Mongolia. Am Mus Novit, 865:1~7
- Young C C, 1932. On a new ochotonid from North Suiyuan. Bull Geol Soc China, 11:255~258