

青海西宁盆地中新世地层 及哺乳动物群性质

李传夔 邱铸鼎 王士阶

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

内 容 提 要

继对1978年采自青海西宁盆地中新世哺乳动物的记述后,本文简介盆地中新统地层,并讨论了各化石层的哺乳动物群的性质。从化石的初步分析表明,西宁盆地在中新世时,有比较连续的沉积,这使它在我国晚第三纪地层的划分和对比中占有重要的位置,并可能为与欧洲有关层位进行比较,进而为中新世欧亚动物地理的研究提供线索。

一 地 层 概 述

西宁盆地为一中新生的拗陷盆地,位于青海省东端,往东从民和伸入甘肃,西达日月山麓,南以拉脊山为界,北至乐都—互助一线。第三纪时,盆地堆积了一套冲积湖——盐湖相沉积,厚达二千五百余米。最近,青海石油队根据脊椎动物化石、孢粉、微体古生物和岩性特征,对地层作了详细的划分,并分别建组。中新统在这里的剖面连续,其划分大体如下图所示。

时代	名称	柱状图	厚度 (米)	岩 性	哺乳动物化石
上新世 (N ₃)	青德组 Gaido			土黄色砂砾岩、泥岩	<i>Hipparion Chilotherium</i>
中 新 世	咸水河组 (N ₂) Hsien-shuiho		120	浅黄色泥岩夹灰白色泥灰岩	见本文
	车头沟组 (N ₁) Che Tou		100	浅棕色、浅黄棕色块状泥岩夹橙灰色石膏质砂岩及砂砾岩透镜体	见本文
(N ₁)	谢家组 (N ₁) Xie Jie		110	浅棕黄色泥岩夹黄绿色、灰绿色泥岩砂砾岩透镜体,具石膏脉及石膏小晶体	谢家动物群见青海西宁盆地早中新世哺乳动物(李邱, 1930)
渐新世 (E ₃)				棕色泥岩夹棕色、黄绿色泥质石膏岩	

图 1 西宁盆地中新世地层综合柱状图

二 各层位的哺乳动物群的性质

(一) 各地点化石所代表的时代及其与国内外有关层位的对比

我国的中新统,相对来说不甚发育,对中新世哺乳动物群的研究也比较粗浅。截止目前,我国含中新世哺乳动物的主要地点,属于晚中新世的有内蒙通古尔、甘肃咸水河和陕西寇家村等。属于中中新世的有山东山旺,河北磁县和陕西冷水沟等。而1978年发现的谢家动物群则是我国早中新世的唯一代表。

迄今为止,在西宁盆地十个地点的三个层位中,至少发现了22属、28种化石。各地点所发现的中新世哺乳动物,按层位可归为下表(表1)。下面我们就中新世早、中、晚三个时期的动物群提出一个初步的对比和看法。国外对比我们试采用 Mein (1976)对欧洲

表1 青海西宁盆地各化石层位,地点化石名单

	咸水河组 (N ₁) Hsienshuiho Formation	车头沟组 (N ₂) Chetougou Formation	谢家组 (N ₃) Xiejia Formation
吊沟 Diaogou	<i>Gomphotherium wimani</i> , <i>G. connexus</i>		
乐都 Ledou	<i>Stephanocemas chinghaiensis</i>		
齐家 Qijia	<i>Alloptox chinghaiensis</i> , <i>Plesiodipus leei</i> , <i>Gomphotherium wimani</i> , <i>Micromeryx</i> sp.		
李二堡 Lierbao	<i>Gomphotherium wimani</i> , <i>Bunolistriodon minheensis</i> , <i>Micromeryx</i> sp. <i>Oioceros (?) noverca</i>		
隆治沟 Longzhigou		<i>Protalactaga tungurensis</i>	
担水路 Danshuilu		<i>Megacricetodon sinensis</i> , <i>Protalactaga tungurensis</i> , Rhinocerotidae indet. Cervidae indet.	
齐家沟口 Qijiagoukou		<i>Megacricetodon</i> cf. <i>sinensis</i>	
车头沟 Chetougou		? <i>Eumyarion</i> sp.	
南川河 Nanchuanhe			<i>Tataromys</i> sp.
谢家 Xiejia			<i>Sinolagomys pachygnathus</i> , <i>S.</i> cf. <i>pachygnathus</i> , Leporid indet., Sciurid sp. <i>Eucricetodon youngi</i> , <i>Plesiosminthus xiningensis</i> , <i>Pl. huangshuiensis</i> , <i>Pl.</i> <i>lajensis</i> , <i>Tataromys</i> <i>suni</i> , <i>T.</i> sp., <i>Tachyory-</i> <i>ctoides kokonorensis</i> , Mustelid sp. <i>Brachypotherium</i> sp. <i>Oioceros xiejiaensis</i>

新第三纪划分意见。

1. 咸水河组 (N₁)

在咸水河组中的四个地点,发现了七属八种化石,基本上可以和我国一些晚中新世地点的种属进行比较,其中如 *Plesiodipus leei*, *Gomphotherium wimani* 和 *Oioceros* (?) *noverca* 过去在甘肃咸水河组,内蒙通古尔组和湖北房县层都发现过相同的种;*Alloptox chinghaiensis*, *Bunolistriodon minheensis* 和 *Stephanocemas chinghaiensis* 形态上分别可与通古尔和寇家村的 *A. gobiensis*, *B. lantienensis* 和 *S. thomsorri* 比较;*Gomphotherim connexus* 和 *G. wimani* 两个种都发现在西宁附近吊沟的咸水河组的同一化石坑内, Hopwood (1935) 把含 *G. connexus* 的化石层位定为中新统。

咸水河组中的哺乳动物化石,能与国外直接对比的并不很多。*Alloptox* 曾发现于土耳其的 Çandir 该地点认为与法国的 Sansan (MN6) 相当 (Mein, 1976)。形态上,青海的 *Alloptox* 与土耳其的 *A. anatoliensis* 有更多相似之处,但从共生的化石组合看来,含 *A. chinghaiensis* 的层位可能要比 Sansan 的高。*Micromeryx* 在我国仅蓝田中新世的冷水沟组有过零星的报道,但在中亚和欧洲,却分布于中一晚中新统。青海的 *Micromeryx* sp. 与法国 La Grive (MN7) 发现的种 *M. flourensianus* 很相似,而比 Sansan 层 *M. flourensianus* 的大, M₃ 的第三叶更发育,或许说明青海标本要比 Sansan 盆地者进步。同样李二堡的 *Bunolistriodon minheensis* 也似乎表现出在进化水平上比 Sansan 层的丘型利齿猪进步。这样,再结合上述提及的国内有关动物群的比较,咸水河组的哺乳动物组合,可能大体相当于 MN7-8,即 Astaracian 中晚期或 Sarmatian 期。

2. 车头沟组 (N₂)

车头沟组的材料比较少,能与国内外已知的种类做有效比较者仅有 *Protalactaga tungurensis* 和 *Megacricetodon sinensis* 两种。但车头沟组的地层在整个盆地内确实是下伏在咸水河组之下。*M. sinensis* 的个体和形态特征接近于该属比较古老的种类,如法国 Sansan 层 (MN6) 的 *M. minor* 或者是 Viex Collonges 层 (MN 4b) 的 *M. lappi* 这表明了青海的种时代可能大体相当于 MN5-6 或 Orleanian 期。*P. tungurensis* 过去仅发现于通古尔,青海的标本可能代表该属化石的一个早期记录,而在形态上又接近于早中新世的 *Plesiosminthus xiningensis*。

3. 谢家组 (N₃)

谢家组仅仅包括两个地点,计有 10 属 15 种,主要由小哺乳动物组成。除 1 种外,都采自谢家村附近一个长约 3 米,高仅 0.5 米的透镜体中。谢家动物群相当数量的属可在亚洲晚渐新世的动物群中找到。我国已发表的渐新世的动物群不多,以小哺乳动物为主的仅有宁夏三盛公 (Teilhard, 1926) 及甘肃党河地区 (Bohlin, 1937, 1942, 1946) 两处,而后者与谢家动物群的关系尤为密切。Bohlin 在研究党河动物群后,曾以 *Desmatolagus-Sinolagomys* 的出现为主要依据对亚洲渐新世地层做了划分 (见 1946, 247 页)。我们以他的工作为基础,把与谢家动物群有关种类的地史分布概括如表 2。

从表 2 可以看出: 1. 在谢家动物群的 10 属 14 种中,在分类上,属一级的绝大部分为与 Taben-buluk 者所共有,而种一级两者则完全不同。2. 谢家组的 *Sinolagomys*, *Plesiosminthus*, *Tataromys*, *Tachyorcyctoides* 等在形态上都比 Taben-buluk 的相应种类进步,很可

表 2 与谢家动物群

		化石	Lagomorpha	Cricetidae	Dipodidae
中新世 (Miocene)	党河地区				
		“Sayimys” 层	<i>Alloptox chinghaiensis</i>	<i>Plesiodipus leei</i>	
				<i>Megacricetodon sinensis</i> cf. ? <i>Eumyarion</i> sp.	<i>Protalactaga tungurensis</i>
			<i>Sinolagomys pachygnathus</i>	<i>Eucricetodon youngi</i>	<i>Pl. xinningensis</i> <i>Pl. huangshuiensis</i> <i>Pl. lajeensis</i>
中新世 (Oligocene)	(Taben-buluk) (Yindirte)	South bed 南带			
		Middle bed 中带	<i>S. major</i>		<i>Pl. parvulus</i> <i>Pl. tangingoli</i>
		North bed 北带	<i>S. kansuensis</i> “ <i>Desmatolagus</i> sp.”	cf. <i>Cricetodon</i> spp.	<i>Pl. asiue-centralis</i>
新世		沙拉果勒 (Shargaltein Gol) 石羌子沟 (Shih-Shiang-Tzu-Ku)	<i>S. major</i> <i>S. gracilis</i> <i>S. kansuensis</i> <i>D. “shargaltiensis”</i>		
		五道埡峪 (Wu-Tao-Ya-Yu)	<i>D. “shargaltiensis”</i> <i>D. gobiensis</i>	<i>Eucricetodon asiaticus</i> <i>Cricetops dormitor</i>	<i>Pl. tangingoli</i>

能像 *Sinolagomys*, *Tataromys* 等都是由 Taben-buluk 的种类进化而来。*Oioceros* 也可能是这一类型。这种形态上的祖裔关系也反映出谢家动物群比 Taben-buluk 的时代要晚。

3. 在谢家组缺少 *Desmatolagus*, *Tsaganomys* 等一些 Bohlin 也注意到的“古老种类”, 说明它的时代不会更老, 即不可能早于 Taben-buluk 动物群, 而相当于更老的石羌子沟 (s.h.), 三盛公或山达河者。另外, 在后两个地点近年来发现的新材料中, 都没有找到过与谢家动物群相同的种类, 也可做为反证。

4. 谢家动物群中, 除 *Oioceros* 外, 再没有发现我国中新世较晚的种类, 而青海的 *O. xiejiensis* 要比我国其它中晚中新世地点的种个体小, 特征原始。这说明了谢家动物群不可能晚于早中新世。

5. *Tsaganomys* 在 Taben-buluk 中没有发现, Bohlin (1946, 248 页) 认为它和巨犀一样, 由于搬运分选而未保存。我们在谢家曾发掘到一大型犀(?) 的破肩胛骨, 但同样没有找到 *Tsaganomys*, 这可能表明 *Tsaganomys* 仅生活在渐新世中期, 以后则衰退绝灭了。在党河的三个地点发现过 *Sayimys*, 在 T. B. 254 地点, 它又与 aff. *Gomphotherium connexus* 共生, 因此 Bohlin 认为在 Taben-buluk 地区可能还有一个 *Sayimys*-“*Kansupithecus*”-*Gomphotherium* 的晚中新世动物群存在。这三种动物在谢家组中没有发现。这或许证明 Bohlin 的设想是对的。果真如此, 则在党河地区则至少缺失了一个相当于谢家组的早中新世层位。

6. 仅就 14 种哺乳动物分析, 生活在开阔草原(或山边地带) 的种类占大多数, 如竹鼠类 (*Tachyoryctoides*), 梳趾鼠类 (*Tataromys*),

有关的化石地史分布

Rhizomyidae	Ctenodactylidae	其它	代表性化石	化石 西宁地区
	<i>Sayimys obliquidens</i>	" <i>Gomphotherium connexus</i> " " <i>Kansupithecus</i> "	<i>Plesiodipus leei</i>	咸水河组 Hsienshuiho Fm.
			<i>Megacricetodon sinensis</i>	车头沟组 Chetougou Fm.
<i>Tachyoryctoides kōkonorensis</i>	<i>Tataromys suni</i> <i>T. sp.</i>	<i>Oioceros xiejiaensis</i> <i>Brachypotherium sp.</i>	<i>Eucricetodon youngi</i>	谢家组 Xiejia Fm.
	<i>T. cf. plicidens</i>			
<i>T. sp.</i>	<i>Tat. plicidens</i> <i>Tat. grangeri</i> <i>Tat. cf. sigmodon</i>		<i>Sinolagomys</i>	
<i>T. pachynathus</i> <i>T. obrutchewi</i> <i>T. intermedius</i>	<i>Tat. grangeri</i> <i>Tat. plicidens</i>	Bovinae (T. b. 585)		
	<i>Tat. plicidens</i> <i>Karakoromys cf. decessus</i> <i>Leptotataromys gracilidens</i>	<i>Tsaganomys altaicus</i>	<i>Desmatolagus</i> — <i>Sinolagomys</i>	
<i>T. obrutchewi</i>	<i>Tat. sp.</i> <i>Tat. plicidens</i> <i>Tat. sigmodon</i> <i>K. decessus</i>	<i>Ts. sp.</i> , <i>Ts. altaicus</i>	<i>Desmatolagus</i>	三盛公 St. Jacques 山达河 Hsanda Gol

鼠兔类 (*Sinolagomys*) 及高冠的角羊和较高冠的犀等。仓鼠 (*Eucricetodon*) 分布较广, 但草原是它的主要生态环境。松鼠类 (*Sciurid sp.*) 可能接近于非洲地松鼠类型, 至少也不是典型森林居住者。另外在动物群中发现相当多的草鱼 (*Ctenopharynodon*) 喉齿, 表明当时存在有水草较盛的浅水湖沼, 也许环境不至过于干旱。

谢家动物群的种类仅有 *Eucricetodon*, *Plesiosminthus*, *Brachypotherium* 三属为与其它大陆所共有, 如前述, *Eucricetodon youngi* 在层位上可能相当于 *E. aquitanicus* 带 (MN2) 或 *E. infralactorensis* 带 (MN3), 即 Aquitanian 期—Burdigalian 早期。 *Plesiosminthus* 的三个新种, 仅显得比党河的进步, 但尚难分析出与欧美种的系统关系。最早的 *Brachypotherium* 出现于欧洲 Aquitanian 中期, 青海的 *B. sp.* 与法国的 La Romieu (MN4) 的 *B. cf. brachypus* 者相似。该属在南亚的 Bugti 层为亚洲的最早记录。 *O. xiejiaensis* 虽与 *Eotragus artensis* (MN4) 属于不同的属, 仅从欧亚两类动物的零星材料来看, 这两个最古老的牛类是可以比较的。另外, *Tachyoryctoides (Aralomys)* 也发现在哈萨克斯坦的最晚渐新世或早中新世 (Mellett, 1968, p.9), *T. kōkonorensis* 形态上比 *Aralomys* 进步, 也同样表示它是晚于渐新世。

综上所述, 可以认为, 发现于咸水河组各地点的哺乳动物化石, 应属晚中新世, 其层位相当于我国内蒙通古尔组, 甘肃永登咸水河组等晚中新世地点, 或者相当于欧洲的

MN7-8。车头沟组者属中中新世，层位上可与山东山旺组或河北磁县的中中新世对比，或者相当于欧洲的 MN5-6；谢家动物群则要比山旺者早，而晚于甘肃渐新世的 Tabenbuluk 动物群，属早中新世，可能相当于欧洲的 Aquitanian-Burdigalian 早期，或 MN2-4。各地点的时代及对比，如下表 3 所示：

表 3 西宁盆地各中新世地点的时代对比

时 代	本 文 地 点		我 国 其它地点	欧 洲 哺乳动物时代		MN (Mein 1976)
晚中新世 U. Miocene	吊 沟 Diaogou	乐 都 Ledou	通 古 尔 Tungur	Sarmatian	Astaracian	7-8
	齐 家 Qijia	李 二 堡 Lierbao	咸 水 河 Hsienshuiho			
中中新世 M. Miocene	隆 治 沟 Longzhigou	担 水 路 Danshuilu	山 旺 Shangwan	Vindobonian	Orleanian	5-6
	齐家沟口 Qijiagoukou	车 头 沟 Chetougou	冷 水 沟 Lengshuigou 磁 县 Cixian			
早中新世	南川河 Nanchuanhe	Xiejia 谢 家		Burdigalian Aquitanian	Agénian	3-4 2

(二) 各层位哺乳动物的性质及其在古生物学上的意义

谢家动物群是我国发现的第一个早中新世哺乳动物群，如前所述，谢家动物群基本继承了 Tabenbuluk 的面貌，在种类上和数量上都以土著类型为主。这些种类既未发现于其它大陆，而欧美大陆的特有类型，如欧洲的 Gliridae, Eomyidae, 北美的 Heteromyidae, Mglagaulidae 也没在亚洲发现。这种情况表明在渐新世中晚期(甚至早中新世)，至少在小哺乳动物的交流上不是十分活跃的。类似的情况也见于山达河的有蹄类中 (Mellett, 1968, p.11)。这可能反映出渐新世时亚洲与欧、美都处于较孤立、隔离状态。即使有局部暂时交流，也可能由于自然环境的差异，多数草食性动物(如啮齿类、兔形类及有蹄类)受生态条件限制，不像食肉类那样易于扩散，迁徙(山达河的肉食类多数是欧亚或亚美所共有的)。这种隔离状态可能一直持续到早中新世前后(山旺组前)。到中中新世，如磁县动物群(见陈等, 1975)，欧亚间的交流则趋于显著，*Megacricetodon sinensis* 与欧洲该属中中新世的种类在形态上的相似，也说明了这一点。可能也在这个时期，欧洲大陆上的更新鼠类发生了绝灭，而从亚洲一类丘齿型者衍生出原跳鼠 (*Protalactaga*)，成为欧亚后期五趾跳鼠类的祖先。梳趾鼠类这时在亚洲已趋衰退，而迁徙至非洲和东亚生存发展起来。

一种似羚羊的反刍类，*Oioceros*，可能在渐新世的最晚期，便在我国西北出现了，这种世界上最古老的羊形动物，一直延续到早中新世。至中晚中新世，逐渐迁徙到华北各地，中新世晚期或上新世才进入东欧。

车头沟组新发现的几类古仓鼠，除了丰富了这类动物的内容和在其系统生物学上的

意义外,它可能还证实了这样一种设想;即当欧洲古老类型的古仓鼠(如 *Eucricetodon*, *Heterocricetodon*, *Paracricetodon* 等)在 Aquitanian 后期绝灭后,欧洲突然出现了一些新型的古仓鼠类(如 *Cricetodon*, *Megacricetodon*, *Democricetodon* 等),两者呈一明显间断,这些新型古仓鼠类可能即起源于亚洲,而在 Aquitanian 期的前后扩散到欧洲的。这可能表明中新世,亚洲是又一个仓鼠发育的中心。

咸水河组的 *Plesiodipus leei* 和通古尔的 *Prosiphneus lupinus*, 在形态上似乎没有什么差异,两者极可能是同物异名。Wood 曾认为鼯鼠类 (*Myospalacinae*) 是由 *Prosiphneus lupinus* 进化而来的,这可以说明东北亚特有的鼯鼠可能起源于 *Plesiodipus* 类的仓鼠。另外,青海标本下颌骨体及颊齿特征,与新生代后期的某些鼯类有些相似之处,它们间的关系也是值得进一步注意的。

咸水河组所发现的哺乳动物化石,除 *Plesiodipus* 外,属一级都可以在欧洲找到,这表明了欧亚大陆动物的交流,进入中新世晚期,得到了进一步地加强。

(1980年2月25日收稿)

参 考 文 献

- 刘东生、李玉清, 1963: 记兰田利齿猪化石。古脊椎动物与古人类, 7(3)。
 李传夔、邱铸鼎, 1980: 青海西宁盆地早中新世哺乳动物。同上, 18(3)。
 邱铸鼎、李传夔、王士阶, 1981: 青海西宁盆地中新世哺乳动物。同上, 19(2)。
 陈冠芳、吴文裕, 1976: 河北磁县九龙口中中新世哺乳动物。同上, 14(1)。
 吴文裕、陈冠芳, 1978: 山东山旺的脊椎动物化石和中国中新世哺乳动物研究。中国古生物学学会讯, 第14期。
 周明镇, 1979: 陕西蓝田地区第三纪哺乳动物群。地层古生物论文集, 第七辑。
 Bohlin, B. 1942, 1946: The Fossil Mammals from the Tertiary Deposit of Taben-Buluk, Western Kansu. *Pal. Sinica*, n. s. C., 8(a) 8(b)。
 Colbert, E. H., 1934: An Upper Miocene Suid from the Gobi Desert. *Amer. Mus. Nov.* No. 690。
 Chiu' Chan-siang, Li Chuan-kuei and Chiu Chu-ting, 1979: The Chinese Neogene. A Preliminary Review of the Mammalian Localities Faunas. *Proc. VIIth. Cong. R. C. M. N. S.* Athens, Vol. I。
 Fahlbusch, V., 1964: Die Cricetiden (Mamm.) der Oberen Susswasser-Molasse Bayerns. *Abh. Bayer. Akad. Wissen. Mat.-Nat. kl.*, n. f. 118。
 ————, 1976: Report on the International Symposium on Mammalian Stratigraphy of the European Tertiary. *Newsl. Stratigr.* 5(2/3): 160—167。
 Ginsburg, L. et E. Heintz. 1968: La plus Ancienne Antilope d'Europe *Eotragus artenensis* du Burdigalien d' Artenay. *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat.*, 2 Ser., 40(4): 837—842。
 Hopwood, A. T., 1935: Fossil Proboscidea from China. *Pal. Sin.*, Ser. C, Vol. IX, Fasc. 3。
 Hugueney, M., 1969: Les Rongeurs (Mammalia) de L'Oligocene Superieur de Coderet-Bransat (Allier). *La Faculte des Sciences de L'Universite de Lyon.* n d'ordre: 596。
 Kowalski, K., 1974: Results of the Polish-Mongolian Palaeontological Expeditions. Part V: Middle Oligocene Rodents from Mongolia. *Pal. Polnica* No. 30。
 Matthew, W. D., and Granger, W., 1923: Nine Rodents from the Oligocene of Mongolia. *Amer. Mus. Nov.* 102:1—10。
 Mein, P., 1975: Biozonation du Nèogene Mediteraanèen á partir des Mammifères. *Proc. VIth cong. R. C. M. N. S., Bratislava.* Vol. 2。
 Mein, P., and M. Freudenthal., 1971: Une Nouvelle Classification des Cricetidae (Mammalia Rodentia) du Tertiaire de L'Europe. *Scrip. Geol.* 2:1—35。
 Mellett, J. S., 1968: The Oligocene Hsanda Gol Formation Mongolia: A Revised Faunal List. *Amer. Mus. Nov.* 2318:1—15。
 Pilbeam, D., et al., 1977: Geology and Palaeontology of Neogene Strata of Pakistan. *Nature*, 270 (5639): 684—689。
 Pilgrim, G. E., 1934: Two New Species of Sheep-like Antelope from the Miocene of Mongolia. *Amer.*

- Mus. Nov.*, No. 716.
- Schaub, S., 1934: Ueber Einige Fossile Simplicidentaten aus China und der Mongolei. *Abh. Schw. Pal. Ges.*, Vol. LIV, pp. 1—40.
- Teilhard de Chardin, P., 1926: Description de Mammiferes Tertiaires de Chine et de Mongolie. *Ann. Pal.*, 15:1—52.
- Teilhard de Chardin, P., and Leroy, P., 1942: Chinese Fossil Mammals. *Inst. Geo-Biol.*, Peking, No. 8.
- Unay, E. et Sen, S., 1976: Une Nouvelle Espece D'*Alloptox* (Lagomorpha, Mammalia) dans Le Tortonien de L'Anatolie. *Bull. Min. Res. and Exp. Inst. Tyrkey.* No. 85.
- Young, C. C., 1927: Fossile Nagetiere aus Nord-China. *Pal. Sin.*, C, V(3).
- , 1937: On a Miocene Mammalian Fauna from Shantung. *Bull. Geol. Soc. China*, Vol. XVII, pp. 209—238.
- Young, C. C., and M. N. Bien, 1937: Cenozoic Geology of Kaolan-Yungtang Area of Central Kansu. *Bull. Geol. Soc. China*, 14:221—260.

DISCUSSION ON MIOCENE STRATIGRAPHY AND MAMMALS FROM XINING BASIN, QINGHAI

Li Chuankuei Qiu Zhuding Wang Shijie

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

Abstract

Fossils collected by the authors in the Miocene deposits of Xining Basin, Qinghai in 1978 were described one after another recently (Li and Qiu, 1980; Qiu, Li and Wang, 1981). This paper deals with a brief introduction to the Miocene sequence, given on p. 313 in the Chinese text and a remark at the known fossils from the ten localities of Miocene, listed on p. 314. The characters of the mammalian fossils indicate that the Miocene mammal-bearing sediments of the basin contain three fossil levels i.e. the Hsienshuiho Formation of Late Miocene age, Chetougou Formation of Miocene and the Early Miocene Xiejia Formation. The correlation chart showing the calibration of the Miocene mammalian ones in China and Europe, is made on p. 318 in the Chinese text.