

宁夏海原两个第三纪中期哺乳动物群的发现¹⁾

王伴月

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044)

阎志强 陆彦俊 陈国新

(宁夏地质矿产勘查院 银川 750004)

关键词 宁夏海原 早中新世 中渐新世 哺乳动物

内 容 提 要

在宁夏南部海原地区首次发现了第三纪中期的哺乳动物化石。它们产自二个不同的层位: 上层的采自红柳沟组的底部; 下层的产自清水营组的上部, 我们称为袁家窝窝动物群。

袁家窝窝动物群的时代为中渐新世。这一动物群在海原的发现不但将产中渐新世哺乳动物群的地点往南推移, 而且表明在海原的清水营组时代的上限为中渐新世。

在红柳沟组底部发现的哺乳动物群表明其时代可能为早中新世(或更早), 显然要比典型地区的红柳沟组的时代一中中新世要早。这不但表明红柳沟组是异时性的, 至少代表早一中中新世的沉积, 而且说明在中中新世时从早期到中、晚期宁夏盆地的沉积中心可能由南向北推移。这很可能与六盘山的抬升有关。

一、引 言

海原县位于宁夏南部, 地处六盘山区, 青藏高原的东北(图 1)。该地区第三纪红层相当发育。从本世纪初开始就被地质学家们所注视。但因一直未能在该地层中找到哺乳动物化石, 又缺少其他可以确定地质时代的材料, 其时代主要借助无脊椎动物化石和岩性对比。1988 年至 1990 年期间, 宁夏地质矿产局区域地质调查队一分队在该地区进行区域地质调查时, 在红柳沟组的下部和渐新统的上部均发现了哺乳动物化石。1992 年中国科学院古脊椎动物与古人类研究所与宁夏区调一分队联合组队赴该地区考查, 又采集到一批哺乳动物化石, 并用筛洗的方法获得较多的小哺乳动物化石, 同时还详测了剖面。这对该地区第三纪红层的进一步划分, 确定各层的时代和它们之间的界限, 以及认识宁夏南部第三纪中期哺乳动物群的面貌提供了较可靠的证据, 证明海原地区有下中新统存在, 袁家窝窝地区的红柳沟组底部的时代很可能是早中新世; 该地区渐新统时代的上限应为中

1) 本项目得到中国科学院“八五”重点科研项目的资助(项目编号 Z048)

渐新世。

在本文写作过程中,曾与邱占祥、叶捷、吴文裕、陈冠芳、邱铸鼎等同志交换过意见,很有收益,美国卡内基博物馆 Mary Dawson 博士帮助修改英文,在此表示感谢。

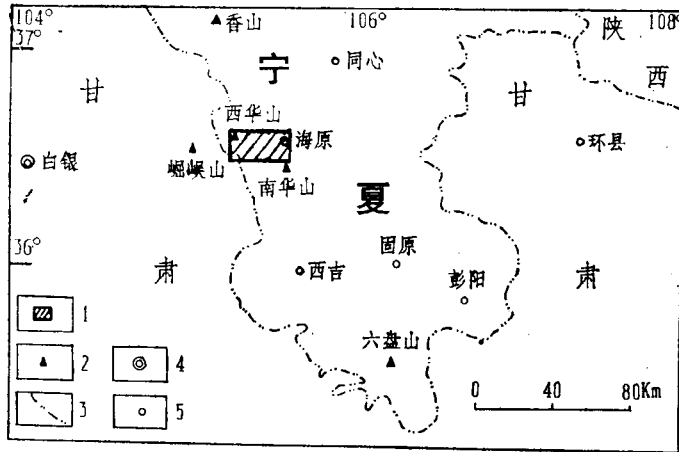


图1 宁夏海原地理位置图

Fig. 1 Geographical map of south Ningxia showing the position of Haiyuan County

1. 工作区 (working area); 2. 主要山峰 (mountain); 3. 省界线 (boundary of provinces); 4. 市 (city); 5. 县 (county)。

二、海原地区的第三系

海原地区的第三系主要为河湖相红色碎屑岩夹石膏岩层。分布于南华山南麓山前, 园河流域和西华山-盐池以北地区(图2)。分布面积约105.4平方公里。岩层总厚3976.8公尺, 超覆在始新统寺口子组和前第三纪地层之上。早在本世纪20年代初, 地质学家们就对这套红色岩层进行了考察, 对其时代进行了讨论。这套红层的时代最早被认为是始新世 (Andersson, 1923; 谢家荣, 1923, 1925)。袁复礼将其命名为固原系和寺口子系, 但认为其时代为上新世 (Yuan, 1925)。然而, 多数人仍认为该红层的时代较早, 或称其为始新世固原层(统) (Andersson, 1925; 中国地质学编委会等, 1956), 或下第三系固原系 (Young, 1934), 或第三纪甘肃系(路兆洽, 1948), 或第三纪固原系(关士聪等, 1957), 或将其分为下第三系固原组和上第三系甘肃组 (Young 等, 1936—1937)。1956年杨钟健等报导了宁夏清水营地区发现的哺乳动物化石, 确定其时代为晚渐新世, 并将产该哺乳动物化石的地层命名为清水营层。该动物群后来被认为是中渐新世(周明镇, 1979; 王伴月等, 1981)。1973年宁夏区调队在宁夏中宁红柳沟等地发现了哺乳动物化石, 而且于1976年建立了上新统干河沟组和中新统红柳沟组(陈冠芳, 1977, 1978; 宁夏地矿局, 1990)。于是, 海原地区的第三系又先后分为下第三系始新统寺口子组, 渐新统清水营组和上第三

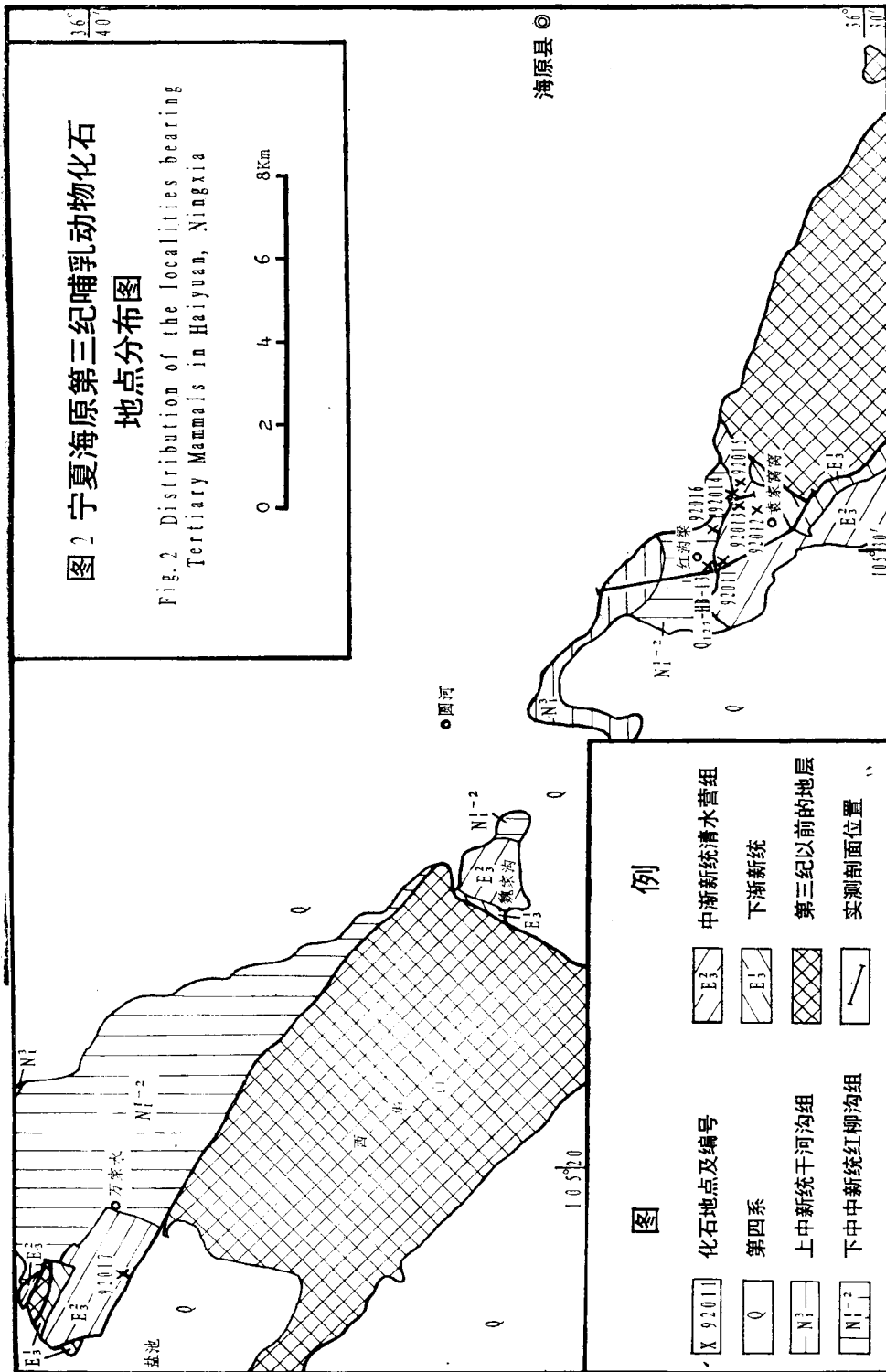


图 2 宁夏海原第三纪哺乳动物化石地点分布图
Fig. 2 Distribution of the localities bearing Tertiary Mammals in Haiyuan, Ningxia

系中新统红柳沟组和上新统干河沟组(宁夏区域地层表编写组,1980;甘肃区调队,1984;霍福臣等,1988)。最近,干河沟组的时代被认为是晚中新世,而宁夏渐新统又被分为膏盐岩段,盐上泥岩段和盐下泥岩段三部分,原渐新统清水营组也被分为下渐新统,中渐新统清水营组和上渐新统贺家口子组(霍福臣等,1988;宁夏地质局,1990)。由于在海原地区的红层中从未发现过哺乳动物化石,上述划分主要根据无脊椎动物化石和区域岩性对比。最近出版的宁夏区域地质志明确指出,六盘山地区的渐新世地层尚不能详细划分,而被统称为渐新统(宁夏地矿局,1990, p. 203—206)。

1988—1990 宁夏区调一分队在该地区采集到哺乳动物、介形虫和孢粉等化石,对该地区的第三纪中期地层进行了较详细的划分(将寺口子组,红柳沟组和干河沟组分别分为两个岩段,将渐新统三分),并测制了红沟梁剖面。1992年为了确切地了解所产化石的层位,我们在产化石较集中的袁家窝窝附近又详测了剖面。现将两剖面分述如下:

红沟梁剖面(图3):

上覆地层: 上更新统马兰组 (Q_3m): 黄土。

~~~~~ 不整合 ~~~~~

上中新统干河沟组 ( $N_1g$ )

总厚 683m

19. 桔红色厚层状含粉砂质泥岩夹一层灰白色中层状砂砾岩, 偶夹土黄色泥质粉砂岩。 厚度 > 343.6 m

===== 断层 =====

18. 土黄色厚层状泥灰质粉砂岩与粉砂岩、砂岩、含砾砂岩、砂砾岩、砾岩韵律互层。

厚度 > 330 m

17. 土黄色中层状含砾粗粒长石石英砂岩夹粗粒长石石英砂岩, 底部为一层厚 30cm 的砾岩。 厚 6.4m

----- 平行不整合 -----

下-中中新统红柳沟组 ( $N_1^{2h}$ )

总厚 819.9m

16. 土黄色厚层状钙质粉砂岩夹一层薄层状细砾岩, 偶夹土黄色薄层状中粒长石石英砂石及粉砂质泥岩。 厚 47.8m

15. 浅绿灰色中厚层状泥质粉砂岩 厚 10.6m

14. 浅黄褐色厚层状含粉砂质泥岩, 偶夹浅褐灰色薄层状中-细粒长石石英砂岩。 厚 426.8m

13. 土黄色厚层状钙质粉砂岩。 厚 249.1m

12. 土黄色厚层状泥岩夹褐灰色中层状粗晶含砂质石膏及粗粒石膏质长石石英砂岩。 厚 64.5m

————— 整合 —————

11. 褐红色厚层状泥岩与灰白色厚层状含砾中粗粒长石石英砂岩不等厚互层, 偶夹浅黄绿色泥岩透镜体。 厚 19m

10. 灰白色厚层状中-细砾岩夹灰白色中层状含砾中粒钙质、石膏质长石石英砂岩。产哺乳动物化石(化石点编号  $Q_{127-HB-13}$ )<sup>1)</sup>: *Rhinocerotidae* indet. gen. et sp. 厚 2.1m

1)  $Q_{127-HB}$  为宁夏地矿局区调一分队化石地点编号;

----- 平行不整合 -----

中渐新统清水营组 ( $E_3^1q$ ) 总厚 607.9m

9. 深砖红色厚层状粉砂质泥岩夹数层杏黄色中层状细粒长石石英砂岩、浅灰色中层状泥质粉砂岩。产哺乳动物化石(化石地点编号:  $Q_{127-HB-9-12}$ , 92011)<sup>1)</sup>: *Desmatolagus pusillus*, *Ordolagus teilhardi*, *Eucricetodon asiaticus*, *Parasminthus parvulus*, *Tsaganomys minutus*, *Boumymys bohlini*, *B. ulantatalensis*, *Tataromys minor*, *Chalicotheriidae* indet. 厚 60.9m

8. 褐红色厚层状粉砂质泥岩夹数层灰白色中层状石膏, 偶夹浅黄灰色中层状泥岩。厚 250.2m

7. 褐红色厚层状粉砂质泥岩与灰白色中层状中-细粒石膏不等厚互层, 偶夹绿色薄层状泥岩。含孢粉: *Ephedripites*, *Pinuspollenites*, *Piceapollenites*, *Sallixipollenites*, *Quercoidites*, *Leguminosae*, *Chenopodipollis*, *Nitrariadites*, 和 *Retitricolpites*。厚 29.6m

6. 褐红色厚层状粉砂质泥岩, 偶夹浅绿灰色中层状含粉砂质泥岩及一层不稳定的灰白色中层状石膏。厚 91.8m

5. 褐红色厚层状粉砂质泥岩夹浅绿灰色中层状含粉砂质泥岩。厚 1.9m

4. 褐红色厚层状含粉砂质泥岩夹少量浅绿灰色斑块状泥岩、中层状含石膏粉砂质泥岩, 偶夹浅红色中层状细粒石膏长石石英砂岩。产孢粉: *Ephedripites*, *Quercoidites*, *Nitrariadites*, *Retitricolpites*。厚 163.1m

3. 灰白色中层状石膏与褐红色厚层状含粉砂质泥岩不等厚互层。厚 10.4m

————— 整合 —————

下渐新统 ( $E_3^1$ ) 总厚 117.5m

2. 褐红色厚层状粉砂质泥岩。厚 11.1m

1. 褐红色厚层状粉砂质泥岩夹浅绿灰色中层状泥岩及少量灰白色中层状泥质石膏岩及一层褐红色中层状含砾粉砂质泥岩。厚 106.4m

~~~~~ 不整合 ~~~~~

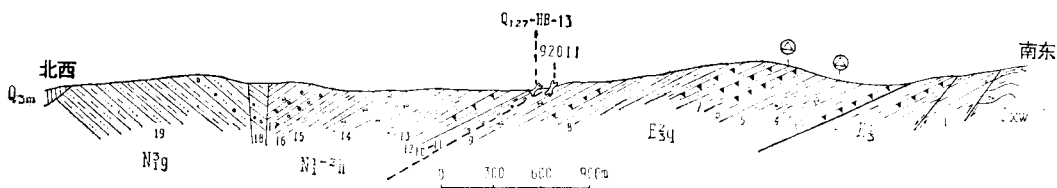


图 3 宁夏海原县红沟梁第三系实测剖面

Fig. 3 Geological section of Tertiary near Honggouliang, Haiyuan, Ningxia

Q_{3m} 上更新统马兰组; N_3^1g 上中新统干河沟组; $N_1^{1-2}h$ 下中新统红柳沟组; E_3^1q 中渐新统清水营组; E_3^1 下渐新统; Jxw 蓟县系五桥沟组。 $Q_{127-HB-13}$, 92011 化石地点编号; 产孢粉化石层位。

1) 92011—92017为中国科学院古脊椎动物与古人类研究所化石地点编号(以下同)。

下覆岩层: 蓟县系五桥沟组 (Jxw): 浅灰色钠长二云石英片岩。

袁家窝窝剖面(图 4):

下-中中新统红柳沟组 (N₁^{2h}) 总厚 > 31.6m

19. 深砖红色厚层状粉砂岩, 下部夹较多浅蓝灰色薄层状粉砂岩。 厚度 > 2.6m

18. 灰白色厚层状中-细粒长石石英砂岩。具发育不明显的交错层理, 偶含哺乳动物化石骨片。 厚 1.6m

17. 浅褐红色厚层状泥质粉砂岩, 顶部为厚 0.3m 的浅褐黄色粉砂岩。 厚 12.4m

16. 浅灰色中-厚层状细粒长石石英砂岩。 厚 0.8m

15. 深砖红色厚层状泥质粉砂岩, 顶部夹少许浅灰色薄层状中粒长石石英砂岩。 厚 5.5m

14. 浅灰、浅黄灰色厚层状细粒长石石英砂岩。夹不稳定的细砾石条带, 发育交错层理。含少许哺乳动物化石碎片(92014-8)。 厚 1.6m

13. 砖红色厚层状细粒长石石英砂岩。 厚 1.6m

12. 浅灰色厚层状细粒长石石英砂岩夹浅黄灰色细粒长石石英砂岩、砂砾岩。具交错层理。产哺乳动物化石: (Q₁₂₇-HB-101—106, -127; 92014-6, -7): *Indricotheriidae* indet. gen. et sp., *Parasminthus* sp., *Rodentia* indet., *Aprotodon* sp. 厚 5.5m

----- 平行不整合 -----

中渐新统清水营组上部 (E_{3q}) 总厚 184.4m

11. 褐红色巨厚层状泥质粉砂岩、粉砂质泥岩, 顶部夹一层浅蓝灰色砂砾岩透镜体。 厚 19.8m

10. 浅绿灰-浅黄灰色厚层状细粒长石砂岩夹少量浅褐红、浅黄绿色不稳定薄层状、狭长透镜状砂砾岩。砂砾岩夹层普遍含哺乳动物化石 (Q₁₂₇-HB-72—100, -130—160; 92013, 92014-1—5, 92015): *Insectivora* indet., *Desmatolagus gobiensis*, *D. pusillus*, *Desmatolagus* sp., *Ordolagus teilhardi*, *Tataromys minor*, *T. sigmodon*, *T. plicidens*, *Tataromys* sp., *Boumymys bohlini*, *B. ulantatalensis*, *?Karakoromys* sp., *Eucricetodon asiaticus*, *Eucricetodon* sp., *Parasminthus tangingoli*, *P. parvulus*, *P. asiae-centralis*, *Anomoemys lohicolus*, *Tsaganomys altaicus*, *T. minutus*, *Tsaganomys* sp. *Cyclomylylus* sp., *Castoridae* indet., *Hyaenodon* sp., *Didymoconus* sp. 等。 厚 11.9m

9. 褐红色厚-巨厚层状泥岩夹少量浅绿灰色薄层状粉砂岩。泥岩发育泥裂构造, 产哺乳动物化石(92012): *Insectivora* indet., *Desmatolagus pusillus*, *Desmatolagus* sp., *Tsaganomys minutus*, *T. altaicus*, *?Anomoemys* sp., *Tataromys plicidens*, *T. minor*, *Tataromys* sp., *Boumymys bohlini*, *B. ulantatalensis*, *Eucricetodon asiaticus*, *Eucricetodon* sp., *Parasminthus parvulus*, *P. tangingoli*, *Artiodactyla* indet. 等。 厚 37.9m

8. 浅褐灰色中层状粉砂岩与褐红色薄-厚层状泥岩不等厚互层。 厚 3.3m

7. 褐红色厚层状泥岩夹少许浅褐灰色泥质粉砂岩。 厚 52.4m

6. 褐黄色薄-厚层状粉砂岩, 中、下部夹少量褐红色薄层状粉砂质泥岩, 下部夹一层厚 10cm 的褐黄色薄层状细砂岩。 厚 3.3m

5. 褐红色厚层状含粉砂质泥岩夹少量浅褐红色薄层状粉砂岩。 厚 17.3m

4. 浅褐红色薄-厚层状粉砂岩与褐红色薄-巨厚层状粉砂质泥岩构成的韵律层。厚 21.4m
3. 褐红色厚层状粉砂质泥岩, 中部夹一厚 20cm 的浅灰绿色泥质粉砂岩。厚 14.3m
2. 浅绿灰色厚层条带状含泥质石膏。厚 1.6m
1. 褐红色厚层状泥质粉砂岩夹一层灰绿色泥膏。厚度 >1.2m

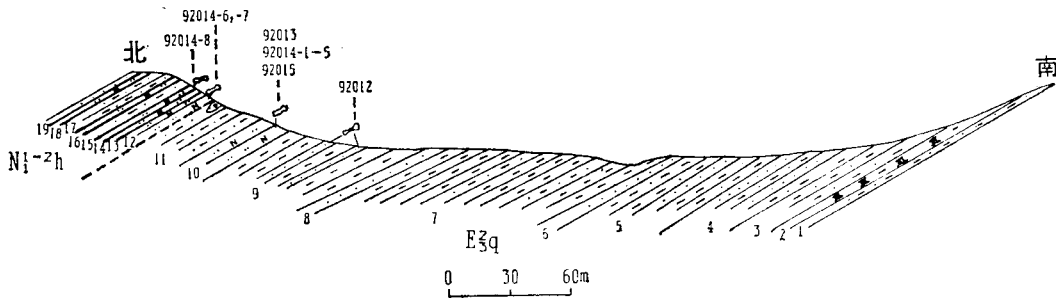


图 4 宁夏海原袁家窝窝第三系实测剖面。

Fig. 4 Geological section of Tertiary near Yuanjiawowo of Haiyuan, Ningxia
 $N_1^{1-2}h$ 下-中中新统红柳沟组; E_3q 中渐新统清水营组; 92012—92015 化石地点编号。

三、有关地层时代的探讨

中新统红柳沟组是宁夏区调队于 1976 年建立的。其时代是根据在宁夏中宁红柳沟附近所产脊椎动物化石确定的。最初被认为是晚中新世(陈冠芳, 1978), 后被改为中中新世晚期(叶捷等, 1986)。它也被认为有可能包括有晚第三纪几个层位(霍福臣等, 1988; 邱占祥等, 1990)。从已知资料看, 在红柳沟组典型地点中宁红柳沟的剖面上, 其最下部发现的化石为 *Stephanocemas* sp. (李云通等, 1984, p. 63; 霍福臣等, 1988, p. 7)。该属过去仅在中中新统中发现过。而在典型地点的红柳沟组中从未发现过早中新世或更早期的哺乳动物化石。

这次我们在海原地区红柳沟组的底部发现了含哺乳动物化石层位。化石计有 *Aprotodon* sp., *Indricotheriidae* indet., *Rhinocerotidae* indet., *Parasminthus* sp., *Rodentia* indet. 等。其中, *Aprotodon* 过去已知发现于我国兰州盆地中新统底部的白砂岩, 巴基斯坦的中新统和哈萨克斯坦的 Agyspe, Askazansor 和 Sayaken 等地。关于哈萨克斯坦各地点的时代仍存在争论, 根据海相被认为是早中新世, 而根据陆生哺乳动物化石则被认为是晚渐新世。*Parasminthus* 的已知地史分布为中渐新世-早中新世。海原的 *Parasminthus* sp. 显然比渐新世的三个已知种 (*Parasminthus tangingoli*, *P. parvulus*, *P. asiaceentralis*) 要大而进步。与早中新世的已知各种 (*P. xiningensis*, *P. huangshuiensis* 和 *P. lajeensis*) 比较, 在 M^2 具原脊 II, 缺原脊 I 的特点与它们相似, 但个体要比它们大。显然, 海原的 *Parasminthus* sp. 比较进步, 很可能代表早中新世成员。因此, 产上述动物群的红柳沟组下部的时代很可能为早中新世, 显然比中宁和同心等地的红柳沟组的时代要早。这就确认了在宁夏海原地区至少有以下中新统存在, 为宁夏地区第三系增加了新的层

位。

海原袁家窝地区渐新统上部产哺乳动物化石的岩性为一套深砖红色、褐红色厚层状粉砂质泥岩,与盐上泥岩段的相似。我们对所产化石进行初步鉴定时曾考虑其时代可能为晚渐新世。这套地层也被考虑有可能为上渐新统贺家口子组。因贺家口子组建组时主要基于年代地层观点,而不是岩石地层单位,其岩性与清水营组的无明显区别,并不符合建组原则。宁夏区调队已考虑将其废除。这样贺家口子组将不存在。在该层所产的哺乳动物化石中 *Desmatolagus pusillus*, *Tataromys sigmodon*, *Parasminthus parvulus*, *P. tangingoli*, *P. asiaecentralis* 和 *Didymoconus* 已知出现于中-晚渐新世。*Tsaganomys* 的已知地史分布为中渐新世-早中新世。*Hyaenodon* 时代分布为中始新世-晚渐新世。然而, *Desmatolagus gobiensis*, *Ordolagus teilhardi*, *Tataromys plicidens*, *T. minor*, *Boumymys bohlini*, *B. ulantatalensis*, *Karakoromys*, *Tsaganomys minutus*, *Cyclomylus*, *Anomoemys lohiculus*, *Eucricetodon asiaticus* 等都是典型的中渐新世成员,从未在晚渐新世地层中发现过。此外,在这套地层中,我们未能发现 *Sinolagomys* 和 *Yindirtemys* 等晚渐新世较常见的分子。这就表明海原地区渐新统上部所产哺乳动物化石也代表典型的中渐新世动物群。我们称其为袁家窝窝动物群。因此,海原地区渐新统上部的时代不是晚渐新世,而是中渐新世,与我国宁夏灵武清水营,内蒙古的三盛公,千里山乌兰布拉格组和乌兰塔塔尔组,以及蒙古人民共和国三达河(Hsanda Gol)组所产地方动物群的时代大致相当。由于它们的岩性与清水营组的一致,我们同意仍将其归为清水营组。这就肯定了海原地区清水营组时代的上限为中渐新世。

四、结 论

1. 由于历史的原因,新生代的大部分国际性的地层单元是以海相地层为依据的。然而,过去根据哺乳动物对陆相地层所作的世(统)一级的划分与海相地层单元的界限往往有很大的差距。在晚渐新世和早中新世的界限上也存在同样的问题。根据哺乳动物的划分,中新世的下限应在 20Ma (百万年)左右,但根据海相则为 24Ma。20Ma 和 24Ma 间的这段时期大约与海相的 Aquitanian 期相当。

近年来,国际上关于新生代地层的划分和研究取得了很大的进展。特别是海洋地质科学的发展,扩大了海相地层在晚新生代地层中的比重,海相微体古生物使海相地层的对比精度和广度大大提高了。正如邱占祥等(1990, p. 253)指出的:“这些进展动摇了陆相地层和哺乳动物在建立国际性地层单元中的地位。我们认为在国际性的,世(纪)和亚世(亚纪)以上的划分单元上应遵从传统的原则,以海相地层划分为准。陆相地层及哺乳动物划分和研究的结果可用作与海相作精确对比,但不宜建立单独系统并取代前者”。他们建议:“晚第三纪,即中新世始于海相的 Aquitanian 期,其年代大约距今 24 百万年。过去以哺乳动物面貌发生大变化或出现安琪马的所谓 Burdigarian 期为中新世开始的意见应予废除。在欧洲这条界限应在 MN1(Pauliac) 之下,在苏联是在 Agyspe 之下,在中国则应在兰州地方动物群之下”。笔者赞同他们的观点。基于这种看法, *Aprotodon* 已知时代实际上也为早中新世。但因亚洲晚渐新世-早中新世哺乳动物群的研究还远远不够,哈萨克

斯坦等地点的有关动物群的面貌也不清楚,是否有可能包括晚渐新世动物群,这些都需要进一步做工作才能清楚。而我们在红柳沟组底部发现的化石还很少,它是否有可能代表或包含有晚渐新世的沉积,也不是完全不可能的。另外,从袁家窝窝剖面看,早中新世动物群产于第12层,而中渐新世袁家窝窝动物群产自第10层,两者间还有第11层相隔,其厚度为19.8m。我们主要是根据岩性将它划为中渐新统清水营组。但其时代是否也有可能为晚渐新世,这些都需要我们进一步作工作。

2. 红柳沟组在宁夏分布很广,中宁红柳沟,同心丁家二沟,固原寺口子,和海原地区均有较好的出露。因固原地区的哺乳动物化石的特点不清楚,在此不予讨论。根据已知哺乳动物群分析,在上述三个地区的红柳沟组产化石的层位并不一致,它们各代表不同的时代。在典型地点-中宁红柳沟的红柳沟组所产化石代表中中新世晚期动物群,与狭义的通古尔期(MN8)时代大致相当(叶捷等,1986)。而在同心丁家二沟等地所产哺乳动物群(即丁家二沟动物群)的时代较早,为中中新世早期,与寇家村,九龙口等地方动物群的时代(MN6)大致相当(Qiu, 1989;邱占祥等,1986,1990;吴文裕等,1991;叶捷等,1992)。而我们在海原地区发现的化石表明其时代更早,为早中新世(或更早)。当然,海原地区的化石产自红柳沟组底部。其上因未发现哺乳动物化石,是否有相当中宁红柳沟和同心丁家二沟等地同时代的沉积还不肯定。但从整个宁夏地区来看,红柳沟组是异时性的,至少代表从早中新世到晚中中新世的沉积。更有意义的是,从地理位置讲,这三个地区中,中宁的位置最靠北,海原的位置最南,同心则位于中间。上面的分析表明,动物群的时代从南往北有由老到新的趋势。很可能红柳沟组的沉积由老往新也是逐渐由南往北推移的。这似乎表明在中新世时宁夏盆地的沉积中心最早位置靠南,然后由南向北逐步推移,或至少表明在中新世的中后期宁夏盆地面积向北扩大了。如果事实如此,这就表明宁夏南部六盘山区在中新世时有明显的抬升。值得注意的是,海原地区的第三系的构造线的轴向(背斜、向斜和单斜的轴向和断层的走向)一般为北北西-南南东向。这很可能与青藏高原的抬升和挤压有关。

如上所述,中宁、同心和海原的各含化石层的时代分别为晚中中新世,早中中新世和早中新世。它们之间到底是什么关系,其中是否有含哺乳动物的中间层位存在等,这些都是很有意思并值得进一步考虑研究的问题。

3. 海原地区位于宁夏南部,在该地区发现第三纪中期的哺乳动物化石有极其重要的意义。这不但给宁夏填补了早中新世哺乳动物群及其地层的空白,在地质时代和动物群上起着“承上启下”的作用。而且在地理位置上也很重要:一方面将我国含中渐新世哺乳动物化石的地点往南推移。另一方面,更重要的是海原地区在兰州盆地的东北方,位于青藏高原的东北。青藏高原的隆起对渐新世以后亚洲的地形、气候以及生物的演变和生物区划都有极其重要的意义。兰州盆地和海原地区是研究上述变化的理想地区。特别是这次在海原地区发现中渐新世和早中新世哺乳动物化石,使我们有可能了解哺乳动物群的变化,确认产哺乳动物化石地层的时代,并为进一步研究青藏高原的抬升对亚洲的古地理、古气候、古生物及古环境的演变的影响提供重要的证据。

主要参考文献

- 王伴月、常江、孟宪家、陈金荣,1981: 内蒙千里山地区中、上新新统的发现及其意义。古脊椎动物与古人类, **19**(1), 26—34。
- 中国地质学编辑委员会、中国科学院地质研究所,1956: 中国区域地层表(草案)。科学出版社,1—693。
- 宁夏回族自治区区域地层表编写组,1980: 西北地区区域地层表。宁夏回族自治区分册。地质出版社,1—188。
- 宁夏回族自治区地质矿产局,1990: 宁夏回族自治区区域地质志。中华人民共和国地质矿产部地质专报,一·区域地质,第22号,1—522。
- 甘肃省地质局区域地质调查队,1984: 甘肃的第三系。甘肃地质, **2**,1—40。
- 叶捷、邱占祥、张国典,1992: 记宁夏同心中新世的 *Bunolistriodon intermedius*, 古脊椎动物学报, **30**(2),135—145。
- 叶捷、贾航,1986: 宁夏同心中新世铲齿象化石。古脊椎动物学报, **24**(2),139—151。
- 关士聪、谢继哲、夏希蒙、张瑞翔,1957: 甘肃六盘山区域石油地质普查简介。地质出版社,1—82。
- 李云通等,1984: 中国的第三系。中国地层, **13**,地质出版社,1—362。
- 杨钟健、周明镇,1956: 甘肃灵武渐新世哺乳动物化石。古生物学报, **4**(4),447—459。
- 陈冠芳,1977: 宁夏中宁一板齿犀化石。古脊椎动物与古人类, **15**(2),143—147。
- ,1978: 宁夏中宁一同心地区中新世的象化石。古脊椎动物与古人类, **16**(2),103—110。
- 邱占祥、关键,1986: 宁夏同心发现的一颗上猿牙齿。人类学学报, **5**(3),201—207。
- 、邱铸鼎,1990: 中国晚第三纪地方哺乳动物群的排序及其分期。地层学杂志, **14**(4),241—260。
- 吴文裕、叶捷、朱宝成,1991: 记宁夏同心中新世 *Alloptrox*(兔形目,鼠兔科)。古脊椎动物学报, **29**(3),204—229。
- 周明镇,1979: 中国古脊椎动物学研究。古脊椎动物与古人类, **17**(4),263—276。
- 谢家荣,1925: 甘肃北部地形地质简说。科学, **9**(10),1232—1244。
- 路兆洽,1948: 关于甘肃及青海境内之第三纪红色地层。地质论评, **13**(3—4),258—261。
- 霍福臣、张国典,1988: 宁夏第三系概述。宁夏地质,第一辑,1—12。
- Andersson, J. G., 1923: Essays on the Cenozoic of Northern China (Addendum). *Mem. Geol. Surv. China, ser. A, (3)*, 143—152。
- , 1925: Geological notes from Kansu. *Bull. Geol. Soc. China, 4(1), 15—18。*
- Hsieh, C. Y., 1923: Notes on the red beds in Kansu. *Bull. Geol. Soc. China, 2(1—2), 5—6。*
- Qiu, Z. x., 1989: The Chinese Neogene mammalian biochronology—its correlation with the European Neogene mammalian zonation. 527—556. in: E. H Lindsay, V. Fahlbusch, and P. Mein (eds.): European Neogene mammal chronology, *NATO ASI Ser., ser. A, 180*, Plenum Press, New York, 1—658。
- Yuan, P. L., 1925: Geological notes on eastern Kansu. *Bull. Geol. Soc. China, 4(1), 21—28。*
- Young, C. C., 1934: A review of the early Tertiary formations of China. *Bull. Geol. Soc. China, 13*, 469—503。
- , and M. N. Bien, 1936—37: Cenozoic geology of the Kaolan-Yungteng area of central Kansu. *Bull. Geol. Soc. China, 16*, 221—245。

DISCOVERY OF TWO MID-TERTIARY MAMMALIAN FAUNAS FROM HAIYUAN, NINGXIA, CHINA

Wang Banyue

(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica, Beijing, 100044)

Yan Zhiqiang Lu Yanjun Chen Guoxin

(Ningxia Geological and Mineral Prospecting Institution, Yinchuan, 750004)

Key words Haiyuan, Ningxia; Early Miocene; Middle Oligocene; Mammalia

Summary

In Haiyuan County of south Ningxia red beds are well developed. They were noticed

early in this century and discussed several times since then. They were first referred to the Eocene (Andersson, 1923; Hsieh, 1923, 1925), but later called Pliocene Kuyuan (=Guyuan) series and Ssukoutze (=Sikouzi) series (Yuan, 1925). Then they were variously allocated as Eocene Kuyuan Formation, Tertiary Kansu (=Gansu) Formation, or subdivided into Paleogene Kuyuan Formation and Neogene Kansu Formation. Recently, mainly based on lithology, they have been subdivided into Eocene (Sikouzi Formation), Oligocene, early Middle Miocene (Hongliugou Formation), and later Middle Miocene (Ganghegou Formation). The Oligocene in the Ningxia area is also considered to include Early Oligocene, Middle Oligocene (Qingshuiying Formation), and Later Oligocene (Hejiakouzi Formation). However, in the Haiyuan area the geological ages of these subdivisions remain uncertain, and the Oligocene is not subdivided because of lack of mammal fossils and other data that can help determine geological age.

In 1988—1990 the Regional Geological Survey Team of the Geological Bureau of Ningxia (RGSN) found some fossil mammals in the lower part of the Hongliugou Formation and the upper part of the Oligocene. In 1992 a joint team of Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica (IVPP), and the RGSN went to Haiyuan County and collected more fossil mammals from the Yuanjiawowo area using a screen-washing method. The mammal fauna from the lower part of the Hongliugou Formation is composed of *Aprotodon* sp., Indricotheriidae indet., Rhinocerotidae indet., *Parasminthus* sp. and Rodentia indet. Among them, *Aprotodon* is known to occur in the Early Miocene of the Lanzhou Basin of China, Pakistan, and Agyspe, Askazansor and Sayaken of Kazakhstan. *Parasminthus* is known to be of Middle Oligocene-Early Miocene age. *Parasminthus* sp. is more advanced than the Oligocene species of this genus (*P. asiae-centralis*, *P. parvulus*, and *P. zangingoli*) in size and morphology. *Parasminthus* sp. is similar to the Miocene members, *P. xiningensis*, *P. huangshuiensis* and *P. lajeensis*, in having protoloph II and lacking protoloph I on M², but is even larger than them in size. *Parasminthus* sp. may be of Early Miocene in age. This fauna from the Hongliugou Formation in Haiyuan County may be of Early Miocene (or earlier) age. This is the first discovery of Early Miocene fossil mammals and horizon in Ningxia.

The Hongliugou Formation is considered to be of Middle Miocene age on the basis of the mammalian fauna from Hongliugou of Zhongning County and Dingjiagergou of Tongxin County, Ningxia. No Early Miocene mammal fossils have ever been reported in this formation. The mammalian fauna from the Hongliugou Formation of Haiyuan County is definitely older than that from the typical area. The discovery of Early Miocene fossil mammals in Haiyuan, Ningxia, indicates that the Hongliugou Formation represents a longer age range than previously expected: probably from Early to Middle Miocene.

The lower beds bearing mammalian fauna is dark red-brown, thick-layered, silty mudstone; this unit was considered to be the upper part of the Oligocene or Late Oligocene Hejiakouzi Formation and now is thought to be the upper part of the Qingshuiying Formation. The mammal fauna includes Insectivora indet., *Desmatolagus pusillus*, *D. gobiensis*, *Desmatolagus* sp., *Ordolagus teilhardi*, *Tataromys plicidens*,

T. minor, *T. sigmodon*, *Bounomys bohlini*, *B. ulantatalensis*, ?*Karakorumys* sp., *Tsaganomys altaicus*, *T. minutus*, *Tsaganomys* sp., *Cyclomylyus* sp. *Anomoemys lohikululus*, ?*Anomoemys* sp., *Eucricetodon asiaticus*, *Eucricetodon* sp., Castoridae indet., *Parasminthus parvulus*, *P. tangingoli*, *P. asiae-centralis*, *Hyaenodon* sp. *Didymoconus* sp., Chalicotheriidae indet., and Artiodactyla indet. The fauna from Haiyuan County is named the Yuanjiawowo local fauna. Among the mammals, *Desmatolagus pusillus*, *Tataromys sigmodon*, *Parasminthus parvulus*, *P. tangingoli*, *P. asiae-centralis*, and *Didymoconus* are known from the Middle through Late Oligocene. *Tsaganomys* is known to be of Middle Oligocene-Early Miocene age. *Hyaenodon* occurs from the Middle Eocene through Late Oligocene. However, *Desmatolagus gobiensis*, *Ordolagus teilhardi*, *Tataromys plicidens*, *T. minor*, *Bounomys bohlini*, *B. ulantatalensis*, *Karakorumys*, *Tsaganomys minutus*, *Cyclomylyus*, *Anomoemys lohikululus*, *Eucricetodon asiaticus* are typical of the Middle Oligocene. It is more important that the Late Oligocene genera, such as *Sinolagomys* and *Yindirtemys* are absent here. It appears that the fossil bearing beds and fauna are of Middle Oligocene age and may be correlated with the Qingshuiying Formation of Lingwu County of Ningxia, St. Jacques, Wulanbulage Formation, Ulantatal Formation of Nei Mongol, China, and the Hsanda Gol Formation of the Mongolia People's Republic. It indicates that as a whole the Qingshuiying Formation in Haiyuan County is also of Middle Oligocene age.

It is unclear whether the upper part of the Hongliugou Formation in the Haiyuau area includes Middle Miocene sediments. However, the mammalian fauna indicates that in the Ningxia basin the Hongliugou Formation represents different ages in different localities. The local fauna from the typical locality, Hongliugou area of Zhongning County, is of late Middle Miocene age (MN 8). The Dingjiaergou local fauna of Tongxin County is of early Middle Miocene age (MN 6), and the fauna from Haiyuan is of Early Miocene age. It is interesting that the position of the three localities are different in latitude: Zhongning is in north, Haiyuan in south and Tongxin lies between them. Thus, the Hongliugou Formation has an older age in the south and younger age in the north. It is probable that during the Miocene the center of the Ningxia Basin moved from south to north because of the uplift of the Liu-pan-shan. It should be noted that the axis of the anticlines, synclines and faults in the Tertiary of the Haiyuan area is generally NNW-SSE. It may reflect the uplift and extrusion of the Qing-Zang Plateau.

It is well known that the uplift of the Qing-Zang Plateau has seriously affected the whole of Asia in geology, geography, climatology, and finally biology. The discovery of the Mid-Tertiary fossil mammals in Haiyuna area provides us with new information as to these change.