

# 中国中部中晚始新世仓鼠类一新属—— 祖仓鼠 (*Pappocricetodon*)<sup>1)</sup>

童永生

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

**关键词** 中国中部 始新世 仓鼠类

## 内 容 提 要

本文记述了两种中、晚始新世仓鼠类: 任村祖仓鼠 (*Pappocricetodon rencunensis* gen. et sp. nov.) 和绍氏祖仓鼠 (*P. schaubi* (Zdansky, 1930))。化石分别采自我国中部垣曲盆地河堤组任村段和寨里段。文中探讨了早期仓鼠类的一些进化趋势。通过对比, 认为源于亚洲的仓鼠类至少有两次向北美扩散, 一次在中始新世, 一次在始新世末; 大概在“大间隔”前后移往欧洲。

在渐新世仓鼠类分布很广, 北美、欧洲和亚洲已发现多种仓鼠, 而始新世仓鼠类材料却很少发现。在北美, 除分类上尚有争议的 *Simimys* 外, 1966年 Dawson 怀疑产自犹因他盆地 (Uinta Basin) 的一颗牙齿 (M<sup>1</sup>, CM 9951) 可能与鼠形类 (myomorphs) 有关。最近, Storer (1988) 在记述加拿大杜契乃期 (Duchesnean age) Loc Pelletier 下部动物群时, 将两颗牙齿归入 *Eumys* 属。在欧洲, 德国 Mohren 6 地点也发现了可归入 *Eucricetodon atavus* 的一颗牙齿, 其层位相当于 La Debruge 标准层 (Ludian age)。不过, 对这一发现尚有疑虑。其实, 早在五十年前在中国始新世地层中已找到仓鼠类化石。师丹斯基 (Zdansky, 1930) 将其定名为绍氏古仓鼠, 其材料仅为两颗牙齿。因此, 除 *Simimys* 外, 其他能肯定是仓鼠类或形态上与其相近的始新世标本总共不到十颗牙齿。

最近, 在河南和山西省交界垣曲盆地的两个地点筛洗到一批晚始新世小哺乳类化石, 其中大部分牙齿可归入仓鼠科。从这批化石可以看出, 晚始新世仓鼠类已初步分化, 并在数量上占有相当优势。本文记述了其中数量较大的一属。

文章中牙齿形态的术语, 参考 Schaub (1925) 和 Wood and Wilson (1936) 的命名, 但已稍做修改。

**鼠型超科** Muroidea Miller and Gidley, 1918

**仓鼠科** Cricetidae Rochebrune, 1883

**祖仓鼠(新属)** *Pappocricetodon* gen. nov.

**属型种** 任村祖仓鼠 *Pappocricetodon rencunensis* gen. et sp. nov.。

1) 工作得到中国科学院古生物与古人类学科基础研究特别支持费资助, 项目号: 8915。

**归入种** 绍氏祖仓鼠 *Pappocricetodon schaubi* (Zdansky, 1930)。

**特征**  $M^1$  增大不明显,  $M_1$  小。上臼齿中脊和中附尖相对发育, 中脊常达中附尖;  $M^1$  前边尖小, 单尖; 原尖前臂通常发育, 与前边尖相连, 原尖和原脊之间为前连接; 下臼齿有明显的下外中脊, 缺失下次小尖前刺;  $M_1$  下前边尖低小, 牙齿长度比  $M_2$  稍短。

**分布** 东亚, 中一晚始新世。

**任村祖仓鼠(新属、新种) *Pappocricetodon*  
*rencunensis* gen. et sp. nov.**

(图 1, a—f; 图 2; 图版 1)

**正型标本** 右  $M^1$  (IVPP, V8928)。

**归入标本**  $M^1$  28 颗 (V8928. 1—28),  $M^2$  16 颗 (V8928. 29—44),  $M^3$  7 颗 (V8928. 45—51),  $M_1$  12 颗 (V8928. 52—63),  $M_2$  18 颗 (V8928. 64—81),  $M_3$  10 颗 (V8928. 82—91), 下门齿 12 段 (V8928. 92—103)。

**地点和层位** 河南渑池县任村南上河; 河堤组任村段, 中始新世晚期沙拉木仑期。

**特征** 个体小。  $M^1$  前叶低小, 前边尖或强或弱, 前尖与原尖前臂之间常有弱棱相连;  $M^3$  原脊和后脊之间的纵棱短, 常不与原脊连接;  $M_1$  三角座相对短窄,  $M_3$  下内尖较明显。

**描述** 任村牙齿标本尺寸比较小, 上臼齿中,  $M^1$  最大,  $M^3$  最小, 在下臼齿中  $M_2$  比  $M_3$  和  $M_1$  大,  $M_1$  不如  $M_3$  大。

$M^1$  前边尖 (anterocone) 突起在牙齿前外端, 齿尖高度不及前尖的一半。前边尖通常呈锥状, 也有呈新月状 (8, 28.6%)<sup>1)</sup>, 也有仅比中附尖大一些的 (8, 28.6%)。前叶变异也相当大, 有的明显地呈半圆形突出在牙齿前缘唇侧部分 (8, 28.6%), 但在某些标本上, 前叶很小, 稍稍向前突出 (4, 14.3%), 大部分标本的前叶介于两者之间。前齿带明显, 其舌端或接近于舌端的位置上时有 Lilligraven 和 Wilson (1975) 称之为 “anterocone” 的小突起 (10, 35.7%)。与次尖相比, 原尖位置稍向唇侧位移, 原尖前臂长, 伸达前边尖。原尖后臂短, 偶有缺失 (V8928. 1, 4)。次尖粗壮, 次尖前臂长, 伸抵原尖外侧, 与原尖后臂相交, 也有更前伸至前尖舌端 (V8928. 1, 4), 形成内脊 (entoloph), 也称齿壁 (mure) 或纵脊 (längsgrat)。后齿带 (后侧脊) 比较发育。前尖常横向延长, 舌端常有一弱棱 (原脊 I?), 向前伸达原尖前臂中部, 相交处有时稍膨大, 状似原小尖。有两件标本 (V8928. 8, 6) 前尖同时有伸向原尖后臂的弱棱 (原脊 II)。后脊近于横向延伸, 与次尖前端或次尖前臂连接。中脊细长, 位置接近后脊, 远离原脊, 常与中附尖相连 (17, 63%)。中附尖通常清楚, 但强弱不一, 偶有缺失者 (3, 10.7%) (图 1)。

$M^2$  呈矩形, 前齿带唇端无明显的突起, 近舌端有一不大的前边尖。前边尖刺 (anterocone spur) 伸向原脊前壁, 偶有较强的, 与原尖前臂连接 (V8928. 41)。

$M^3$  近似三角形, 前边尖相对地比  $M^2$  发育, 前边尖刺常与原尖前臂相连。次尖和后尖明显退化, 次尖唇移到牙齿中线附近。次尖前臂和原尖后臂交点附近时常有向前延伸的纵棱。纵棱一般稳定, 不与原脊相连, 但偶然也有相连者 (V8928. 48)。

1) 前一数字表示标本数, 后者表示占标本总数的百分比。

下臼齿延长。 $M_1$  三角座通常狭小, 下前边尖很低小, 通常孤立, 偶而有弱棱与下原尖或下后尖连接。个别标本下前边尖近于消失(2, 17%)。下原尖和下后尖呈锥状, 彼此接近, 下后脊 II 完全, 通常也较平直。下次脊一般伸至下次尖前端, 但也有伸达下次尖的。下外脊与牙齿外缘近于平行, 下中尖发育, 下中脊较弱, 也有较发育的(2, 17%)。下外中脊不大发育, 下中附尖变异较大, 一般不大明显。

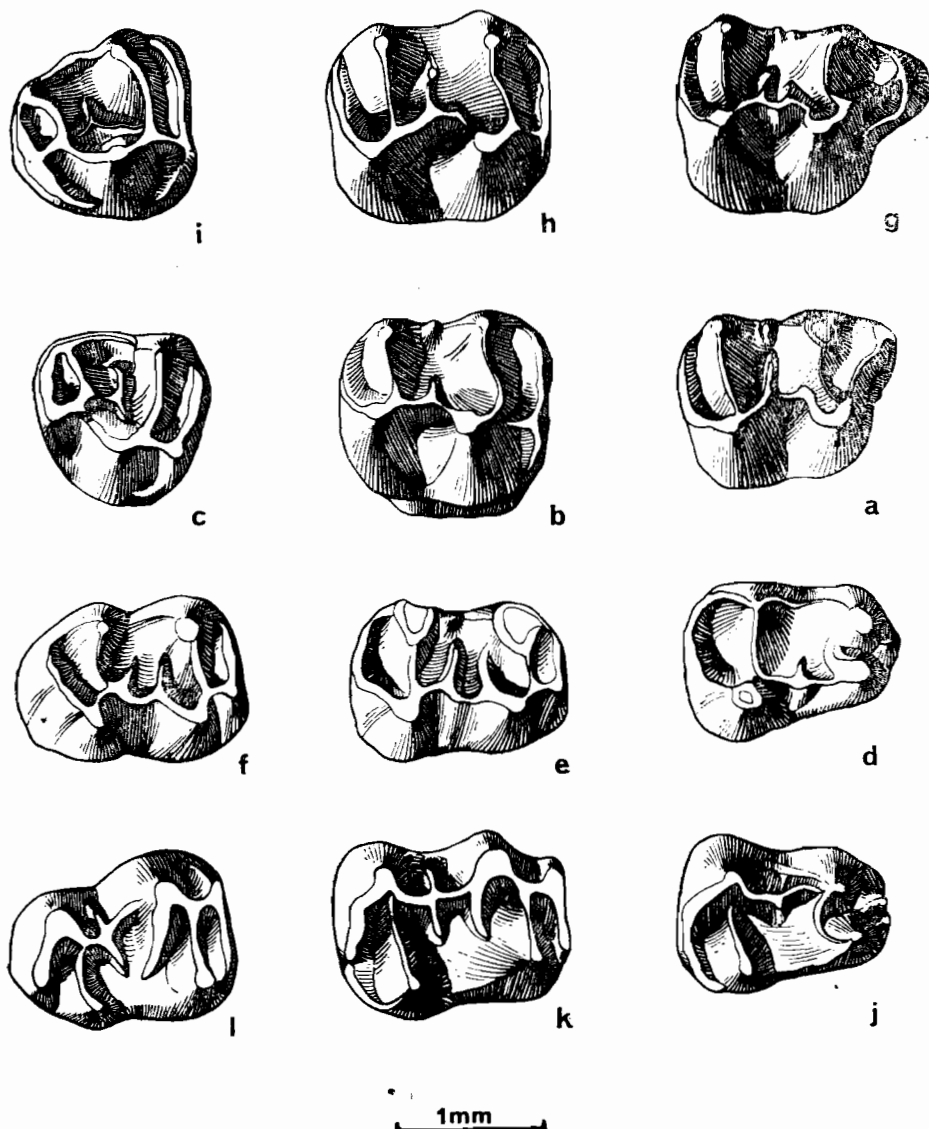


图 1 祖仓鼠 (*Pappocricetodon*) 颊齿, 冠面视 a—f, 任村种 (*P. rencunensis*),  $M^1$ (V8928),  $M^2$ (V8928. 29),  $M^3$ (V8928. 45),  $M_1$ (V8928. 52),  $M_2$ (V8928. 64),  $M_3$ (V8928. 82); g—l, 绍氏种 (*P. schaubi*),  $M^1$ (V8929. 1),  $M^2$ (V8929. 16),  $M^3$ (V8929. 38),  $M_1$ (V8929. 47),  $M_2$ (V8929. 63),  $M_3$ (V8929. 80)

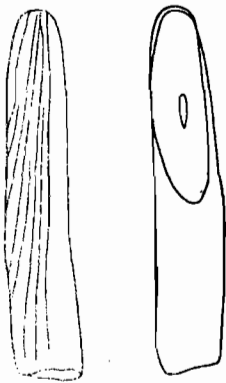
Fig. 1 Cheek teeth of *Pappocricetodon* a—f, *P. rencunensis*; g—l, *P. schaubi*, occlusal view

$M_2$ 狭长,下后脊 I 完全,下后脊 II 有些变化,一般伸至下后尖,形成封闭的、次圆形的三角凹,也有一部分牙齿不与下后尖相连。下中脊短,下外中脊有强有弱,下外脊较斜。

$M_3$ 下外中脊不如  $M_2$  发育,下内尖比下后尖小,仍很明显。与  $M_1$  和  $M_2$  一样无下次小尖前刺 (anterior spur of hypoconulid)。

在任村标本中有十几段具细脊的下门齿,似乎可归入本种,因为像这样的下门齿与颊齿标本一样在材料中占有相当大的比例,下门齿大小也可与颊齿相配,同时在渐新世仓鼠类中也有类似的齿饰。

任村下门齿的咀嚼面呈狭长的椭圆形(图 2),但横断面近似卵形。中侧面较平直,外侧面呈弧形,腹侧面较宽,背侧收缩。釉质层包围腹侧面,表面有等距、平行,且斜向的细脊,细脊向中侧面倾斜,靠近中侧面时稍有弯曲。接近外侧面时,有时有更加斜向的细脊,有时无齿饰。任村下门齿釉质层表面上细脊的细密程度与北美 *Eoemys vetus* 相近,但不分叉。任村下门齿齿饰似也与 *Pseudocricetodon thaleri* 下门齿相似。



1mm

图 2 任村祖仓鼠 (*P. rencunensis*) 左下门齿 (V8928. 97), 右, 嚼面视; 左, 腹面视

Fig. 2 Left lower incisor (IVPP, V8928. 97) of *P. rencunensis*, right, occlusal view; left, ventral view

**比较** 在欧洲渐新世地层中已发现 *Eucricetodon*, *Pseudocricetodon* 和 *Paracricetodon* 等,在亚洲已知有 *Eucricetodon*, *Cricetops* 和 *Selenomys*。马丁 (Martin, L. D., 1980) 论述了北美的早期仓鼠类,分别归入 *Eumys*, *Coloradoemys*, *Wilsonemys*, *Eoemys*, *Scottimys*, *Leidymys*, 目前对于这一分类还有不同的意见(如 Korth, 1981)。任村标本与这些早期仓鼠类比较,似与 *Eucricetodon* 比较接近,如  $M^1$  增大不很显著,前叶的位置总是在牙齿前缘的唇侧部分,  $M^3$  后尖比较退化等等。任村标本与云南早渐新世的 *E. meridionalis* 更为接近,与其他归入 *Eucricetodon* 的种类有明显的区别: 1)  $M^1$  仅稍大于  $M^2$ ,  $M_1$  比  $M_2$  稍小; 2)  $M^1$  前边尖小,没有分化成双尖的趋势,  $M_1$  下前边尖很微小; 3)  $M^1$  原尖前臂常伸达前边尖; 4)  $M^1$  前尖与原尖前臂连接; 5) 下臼齿无下次小尖前刺; 6)  $M_1$  只有完全的下后脊 II。

*Paracricetodon* 的  $M^1$  原尖前臂也相当发育,原脊与原尖前臂连接,这些方面与任村标本相近,但两者仍有细微的区别, *Paracricetodon* 的原尖前臂延至前边尖和前尖之间,原脊和原尖前臂连接点往往接近原尖,而不在原尖前臂的中部。 *Paracricetodon* 的齿饰比任村标本更复杂,容易与后者相区别。

任村种  $M_1$  增大不明显或不增大,前边尖和下前边尖小,  $M^1$  前尖和原尖连接方式与渐新世已知种有明显的不同。但与任村种时代上相近的 *Simimys* 的  $M^1$  也不大,  $M_1$  比  $M_2$  短,前边尖细小,并与原尖前臂相连,前尖通过 Lillegraven 和 Wilson (1975) 称为“paralophule”的弱棱与原尖前臂连接。但两者差别也相当明显, *Simimys*  $M^1$  常有所谓的“前边尖”,  $M^2$  却缺少前边尖,前齿带唇端突起,常与原尖前臂连接,下臼齿上下外脊不完全等,容易与新属相区别。

与 *Simimys* 相比,新属更接近于已知的北美渐新世仓鼠类。如 *Pappocricetodon* 的

M<sup>1</sup> 前边尖虽小, 但已很明显, 有增大的趋势, M<sup>2</sup> 前边尖明显, 前边尖刺伸向原脊, M<sup>3</sup> 次尖移至牙齿中线附近, 下臼齿下外脊完全, M<sub>3</sub> 下内尖明显等。因此, *Simimys* 虽然出现在北美中始新世晚期的尤因他晚期, 并不一定与同一大陆后期种类有直接的亲缘关系。

### 绍氏祖仓鼠 *Pappocricetodon schaubi* (Zdansky, 1930)

(图 1, g-1; 图版 II)

*Cricetodon schaubi*, Zdansky, 1930, p. 10—12, Pl. I, Fig. 5, 6;

*Eucricetodon schaubi* (Zdansky, 1930), Vianey-Liaud, 1972, p. 40;

?Leptictidae gen. et sp. indet., Zdansky, 1930, p. 10, Pl. I, Fig. 3, 4;

*Parasminthus?* sp., Hartenberger *et al.*, 1975 (Vianey-Liaud, 1985)。

**正型标本** 右 M<sub>2</sub>(PIU. M3434)。

**新增材料** M<sup>1</sup> 14 颗 (V8929. 1—15), M<sup>2</sup> 21 颗 (V8929. 16—37), M<sup>3</sup> 8 颗 (V8929. 38—46), M<sub>1</sub> 15 颗 (V8929. 47—63), M<sub>2</sub> 16 颗 (V8929. 63—79), M<sub>3</sub> 7 颗 (V8929. 80—86), 下门齿 12 段 (V8929. 87—98)。

**地点和层位** 山西垣曲县寨里; 河堤组寨里段, 晚始新世那读期。

**修正特征** 个体相对较大, M<sup>1</sup> 前叶不大, 但相当稳定, 前边尖相对发育, 原尖后臂常有伸向前尖的短棱; M<sup>3</sup> 有连接原脊和后脊的纵棱; M<sub>1</sub> 三角座通常宽大; M<sub>2</sub> 下外中脊明显, M<sub>3</sub> 下内尖相对低小。

**描述与比较** 新增标本中 M<sub>2</sub> 和 M<sub>3</sub> 标本与师丹斯基 (Zdansky, 1930) 定为 *Cricetodon schaubi* 的两颗牙齿无明显区别, 所以将新增标本归入绍氏种。

寨里牙齿通常比任村种大一些, 两者在牙齿形态上很接近, 但也有一些差异。绍氏种 M<sup>1</sup> 具有显著的前边尖, 前边尖两侧具弱棱, 使之呈新月形, 齿尖高约为前尖的一半。前叶相对于任村种发育, 稳定地呈半圆状向前突出。唇侧齿长与舌侧齿长指数为 119.5, 而任村种在 112.4 左右。与任村种一样, 前尖与原尖前臂连接, 但近半数 M<sup>1</sup> 同时具有原尖后臂伸向前尖舌端的短棱, 有时与之相连, 形成原尖唇侧的封闭的小凹(原坑, *protofossette*)。而在任村标本中具有这样的短棱的 M<sup>1</sup> 标本不多, 仅有两枚, 不到总数的十分之一。在寨里 M<sub>1</sub> 标本上, 下原尖和下后尖分离较大, 下后脊 II 常向后突出, 形成较长较宽的三角座。M<sub>2</sub> 下后脊 II 通常完全, 与下后尖相连, 但有时较短, 未与下后尖相连(如正型标本), 甚至伸向中凹 (V8929. 75)。

寨里种和任村种在最后一个颊齿上也有一些差异, 但这些差别点往往不大稳定。绍氏种 M<sup>3</sup> 常有纤弱的纵棱连接后脊和原脊, 与原尖前、后臂一起围成纵向、封闭、窄长的凹。而在任村标本上, 此棱较短, 很少伸至原脊, 也不形成封闭的凹。寨里种 M<sub>3</sub> 下内尖相对地小一些, 明显地比下后尖低小。

Zdansky (1930) 根据从寨里采到的一颗右 M<sub>2</sub> 和一颗左 M<sub>3</sub> 建立了绍氏种 (*Cricetodon schaubi*), 认为可与欧洲渐新世的 *Cricetodon gregarium* 比较 (该种已归入 Thaler (1966) 建立的真古仓鼠属 *Eucricetodon*)。Vianey-Liaud (1972) 认为寨里标本更类似 *E. huberi*, 遂将绍氏种归入 *Eucricetodon*。而 Lindsay (1977) 却以为绍氏种难以归入已知属。Flynn 等 (1985) 认为 PIU. M3434 标本也与北美早渐新世始鼠类 (*Eomyidae*) *Namatomys iloydi* 的 M<sub>1</sub> 相近, 所以认为绍氏种难以归科, 是一种原始的鼠形类 (*Myo-*

morpha), 可能与鼠型类 (Muroidea) 有关。从新增材料来看, 绍氏种在牙齿形态上与已知的渐新世仓鼠类很相近, 归入仓鼠科似无问题, 与具有  $P_1^1$  的始鼠类有明显差异。

绍氏种与任村种很相似, 仅在某些特征上得到进一步加强而已, 如  $M^1$  前边尖和前叶更加发育,  $M^1$  进一步增大, 下臼齿下外中脊更明显等等。寨里种牙齿稍大一些, 但在牙齿长宽分布上, 寨里种和任村种有一小部分重合。(表 1)。所以, 绍氏种和任村种之间有明显的祖裔关系。

另外, 被 Zdansky (1930) 鉴定为 ?Leptictidae indet. 的左下颌 (PIU. M8206), 也采自寨里附近的“河岸剖面”后来经 Hartenberger 等人的重新研究, 认为是一种林跳鼠类 (Zapodidae)——*Parasminthus?* sp. Vianey-Liaud (1985) 在论述欧洲、亚洲和北美始新世与早渐新世啮齿类亲缘关系时, 图录了下颌骨标本上的  $M_1$ 。与寨里已采到的啮齿类标本比较, M8206 上的牙齿在形态和尺寸上均落入绍氏种变异范围。

表 1 任村祖仓鼠 (*P. rencunensis*) 和绍氏祖仓鼠 (*P. schaubi*) 颊齿测量(单位: 毫米)

Table 1 Measurements of the cheek teeth in *P. rencunensis* and *P. schaubi* (in mm)

		<i>Pappocricetodon rencunensis</i>					<i>Pappocricetodon schaubi</i>				
		N	O.R.	$\bar{X}$	S. D.	V	N	O.R.	$\bar{X}$	S.D.	V
$M^1$	唇侧长(L <sub>b</sub> )	21	1.3—1.7	1.50	0.113	7.55	10	1.65—1.8	1.75	0.055	3.15
	舌侧长(L <sub>g</sub> )	21	1.2—1.4	1.33	0.071	5.36	10	1.4—1.5	1.46	0.046	3.15
	宽(W)	21	1.0—1.3	1.14	0.092	8.04	10	1.2—1.4	1.32	0.058	4.41
$M^2$	长(L)	15	1.2—1.45	1.33	0.082	6.13	21	1.3—1.65	1.48	0.093	6.27
	宽(W)	15	1.1—1.3	1.17	0.068	5.78	21	1.2—1.5	1.34	0.072	5.40
$M^3$	长(L)	5	1.05—1.15	1.12	0.045	3.99	8	1.2—1.35	1.26	0.052	4.10
	宽(W)	5	1.0—1.2	1.11	0.074	6.68	8	1.2—1.4	1.28	0.065	5.08
$M_1$	长(L)	11	1.2—1.4	1.32	0.075	5.70	17	1.4—1.6	1.50	0.065	4.33
	宽(W)	11	0.8—1.0	0.92	0.072	7.81	17	1.0—1.2	1.12	0.059	5.25
$M_2$	长(L)	15	1.1—1.5	1.39	0.106	7.64	16	1.5—1.7	1.60	0.075	4.70
	宽(W)	15	0.9—1.2	1.03	0.096	9.36	16	1.2—1.4	1.29	0.072	5.58
$M_3$	长(L)	9	1.2—1.5	1.37	0.100	7.32	8	1.45—1.6	1.53	0.046	3.04
	宽(W)	9	0.9—1.1	1.02	0.067	6.52	8	1.1—1.3	1.21	0.064	5.29

## 讨 论

一、我国早渐新世已发现两种仓鼠: 南方种 (*Eucricetodon? meridionalis*) 和纤细种 (*E.? leptaleos*), 都产自云南曲靖蔡家冲组。王伴月和孟津 (1986) 在讨论南方种特征时已指出: 与欧洲早渐新世 *E. atavus* 比较, 南方种“ $M^1$  的前叶非常小, 前边尖为单尖, 通常有发达的前纵脊(注: 即本文中的原尖前臂)连接前边尖和原尖;  $M_1$  相对较小, 下

前边尖也很小,因此三角座特别小”。其实,南方种这些特征也可与其他渐新世仓鼠类相区别,同时也是与垣曲晚始新世仓鼠类的共同点。除了上述的共同点外,南方种和垣曲标本的  $M_1$  和  $M_2$  齿长相近,下次小尖前刺缺失等也不同于 *E. atavus*。因此,南方种接近 *Eucricetodon* 的程度远不及与祖仓鼠 *Pappocricetodon* 的类似性。但南方种与 *P. rencunensis* 和 *P. schaubi* 之间仍有明显的差异,南方种颊齿齿尖比较高瘦; $M^1$  前边尖和前叶相对增大,原脊和原尖后臂相接,原尖前臂虽然常达前边尖,但有时不与前边尖连接; $M^3$  原脊和后脊之间的纵棱短或缺失,中脊发育; $M_1$  下前边尖相对增大。尽管如此,南方种似乎与 *Pappocricetodon* 有比其他已知属更为紧密的亲缘关系。

曲靖的另一种仓鼠——纤细种 (*Eucricetodon? leptaleos*), 其  $M^1$  原尖前臂短,指向前尖,或与原脊连接,前边尖后壁平滑,无前边尖刺 (caudaler anteroconussporn, 见 Dienemann, 1987),  $M^3$  齿饰简单,下颊齿齿脊较弱, $M_3$  跟座明显退化。这些特征表明纤细种可能是一种比较特殊的早期仓鼠。与 *Pappocricetodon* 一样,纤细种  $M^1$  前边尖和  $M_1$  下前边尖比 *Eucricetodon* 已知种低小, $M_1$  和  $M_2$  长度相近,也与 *Eucricetodon* 不同。因此,将纤细种归入 *Eucricetodon* 属不是毫无问题的。

二、祖仓鼠属的两个已知种分别产于沙拉木仑期 (*P. rencunensis*) 和那读期 (*P. schaubi*), 可能与之有关的南方种 (*E.? meridionalis*) 产于乌兰戈楚期地层中。时代不同的三个种显露出这一支系的某些演化趋势。

(一) $M^1$  前边尖逐渐增大。在任村种中前边尖大小差异甚大,有小的仅比中附尖稍大,由此推测所谓的前边尖 (anterocone) 实是由前附尖 (parastyle) 增大而成,与 Mein 和 Freudenthal (1971) 所说的前附尖并非同源。那读期 *P. schaubi* 的前边尖明显且稳定,在南方种中已很发育。在大部分渐新世种类中,前边尖远比南方种发育。相应地,  $M_1$  下前边尖也逐渐增大,但没有像  $M^1$  前边尖那样迅速。

如果  $M^1$  前边尖增大是这一阶段仓鼠类进化的一个明显特征的话,可以设想 *Pappocricetodon* 的祖先种类 (甚至是直接祖先) 的前边尖并不会比中附尖大多少。同时由于  $M_1$  大小相对稳定,不难设想, *Pappocricetodon* 的祖先种类有可能保存  $P_4$ 。

(二) 随着前边尖的增大,  $M^1$  前叶逐渐扩大。因为  $M^1$  唇侧齿长的增大与前叶扩大有关,为了说明前叶增大的程度,这里试用了  $M^1$  唇、舌侧齿长指数,即唇侧齿长 (Lb, 从牙齿后缘到前叶前端) 除以舌侧齿长 (Lg, 从后缘到原尖前缘) (图 3, b)。任村种唇、舌侧齿长指数为 112.4, 绍氏种为 119.5, 南方种达 127.8。 *Eucricetodon* 和北美渐新世仓鼠类的  $M^1$  唇、舌侧齿长指数似比南方种更大。反之, *Pappocricetodon* 的祖先种类唇、舌侧齿长指数应该较小。

(三) $M^1$  原尖前臂与前边尖连接可能在这一支系中是一原始的特征。在任村种和绍氏种标本中,虽然有时  $M^1$  原尖前臂较弱,但总是伸达前边尖。在南方种中,原尖前臂通常伸达前边尖,但也有较短的,不与前边尖连接 (如 IVPP, V7951.1, 见王伴月、孟津, 1986, 图版 I, 图 4)。在 *E. atavus* 和许多渐新世种类中,原尖前臂似中断成短的原尖前臂和前边尖刺。但有的种类仍保留与前边尖连接的原尖前臂。

(四) $M^1$  前尖从与原尖前臂连接向与原尖后臂连接过渡。在任村种和绍氏种中  $M^1$  前尖通过短棱与原尖前臂连接,另在部分垣曲标本上同时有由原尖后臂伸向前尖的短棱,在

任村标本中具有这种短棱的标本不到十分之一,而在寨里标本中约占一半。南方种以及大部分渐新世仓鼠类的  $M^1$  前尖是与原尖后臂连接的(图 3)。这或许说明  $M^1$  前尖与原尖前臂连接是一种原始的连接方式。

前尖和原尖之间连接方式不同早已引起人们注意,将前、后连接分别称为旧前枢棱和新前枢棱(alte und neue Vorjochkante),或原脊 I、II (protoloph I, II) 但在 *Pappocricetodon* 中  $M^1$  前尖和原尖前臂连接与后期仓鼠类的旧前枢棱或原脊 I 有一些不同。*Pappocricetodon* 前尖通过“Paralophule”与原尖前臂中部连接,后期种类绝大部分无此向前延伸的弱棱,与原尖前棱相交点也靠近原尖。在 *Simimys* 中也有类似的弱棱。虽然目前还不能证实始新世仓鼠类是否都具有这样的弱棱,至少可以设想 *Pappocricetodon* 和 *Simimys* 前尖通过向前延伸的弱棱与原尖前臂中部连接是后期仓鼠类旧前枢棱或原脊 I 的早期形态。

(五)  $M_1$  增大缓慢。任村种和绍氏种  $M_1$  齿长略短于  $M_2$ , 南方种  $M_1$  和  $M_2$  近于等长。与  $M^1$  增大相比,  $M_1$  虽也增大,但远不如  $M^1$  迅速。其他渐新世种类也如此(见表 2)。

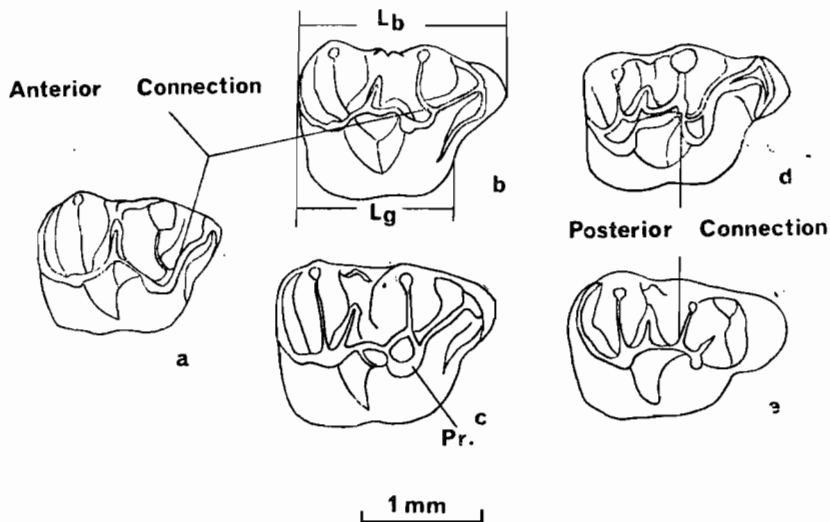


图 3 亚洲早期仓鼠类  $M^1$  原尖和前尖连接方式的变化

a, *P. rencunensis* (V8928); b—c, *P. schaubi* (V8929. 1, 10); d—e, *E. meridionalis*

Fig. 3 Change of the connection between protocone and paracone on  $M^1$  in early cricetids

三、*Simimys* 自 Wilson 于 1935 年建属以来,其分类位置一直有争论。大体上有三种意见,一是倾向或归入林跳鼠科(Zapodidae)或跳鼠超科(Dipodoidea);二是归入仓鼠科(Cricetidae)或鼠型超科(Muroidea);另一种意见是跳鼠类和仓鼠类共同祖先主干的晚始新世残余种类。

正如上面已指出的那样, *Simimys* 和 *Pappocricetodon* 有一些共同点,而这些特征在后期仓鼠类中已消失或发生变化,如  $M^1$  增大不显著,前边尖小或无,原尖前臂长,且与前边尖连接,前尖通过前伸的弱棱与原尖前臂连接;  $M_1$  比  $M_2$  短,下前边尖小。和早期林



跳鼠类比较, *Simimys* 和早期林跳鼠类有一些特征是相同的, 如  $M^1$  不大增大或不增大, 前边尖小或缺失, 前尖和原尖前臂连接, 下前边尖小,  $M_3$  下内尖小或缺失。这些共同特征中大部分可视为 Schaub (1958) 所建的鼠齿下目 (*Myodonta* Schaub, 1958) 的原始特征, 即鼠型类和跳鼠类共同祖先的特征。但有一部分特征可能是趋同现象, 如  $M_3$  下内尖在早期林跳鼠类中虽然比较小, 但还较清楚, 在 *Simimys* 中几乎消失。这一点至少说明 *Simimys* 不可能是已知跳鼠类的直接祖先。相反, *Simimys* 和 *Pappocricetodon* 某些共同点却不见于早期林跳鼠类, 如  $M^1$  已趋于增大, 牙齿延长, 具有与前边尖连接的原尖前臂。因此, *Simimys* 从牙齿形态上看更接近于早期仓鼠类, 但相当特化。*Simimys* 在齿饰上的一些特化特征很明显, 除  $M_3$  下内尖缺失外, 还表现在下臼齿下中脊很发育, 而下外脊不完全,  $M^2$  具有前齿带唇端突起和与之连接的原尖前臂。看来, *Simimys* 可能是在中始新世仓鼠类早期辐射中扩散到北美的一支, 而且与渐新世种类并无直接的祖裔关系。最近, Lindsay (1977) 和 Emry (1981) 详细地论述了 *Simimys* 的头骨形态, 也得出宁可解释为鼠型类 (muroids) 早期辐射的产物的结论。

另外, Dawson (1966) 记述了尤因他盆地 (Uinta Basin) Randlett 段 (相当于 Duchesnean 期) 的一颗  $M^1$  (CM9951), 原作者谨慎地定为 ?*Sciuravid* or *myomorph* sp.。与 *Pappocricetodon* 和 *Simimys* 一样, 这颗牙齿的原尖具有伸向牙齿前外角的前臂, 前尖舌端有弱棱与原尖前臂相连, 次尖前臂斜伸到原尖的外侧, 中脊发育。这颗牙齿原尖前臂中央膨大, 形如原小尖, 这在 *Simimys* 中常见, 在 *Pappocricetodon* 中也能见到。CM9951 与 *Simimys* 和 *Pappocricetodon* 一样缺少后小尖, 因此, Randlett 标本似可排除归入 *Sciuravidae* 的可能, 或许也是一种 *Simimys* 状的啮齿类。

最近, Storer (1988) 记述了加拿大 Lac Pelletier 下部动物群中的啮齿类, 将其中的两颗牙齿 (P1899.995 和 P1700.134) 归入 *Eumys* 属。这是北美大陆在美国以外地区首次发现的始新世鼠型类化石。据图示, 右  $M^1$  具有不大的前边尖, 且与原尖前臂相连, 前尖锥状, 末端有弱棱与原尖前臂连接。这些特征使加拿大标本与 *Eumys* 不同, 却与 *Simimys* 和 *Pappocricetodon* 有一些相近。在加拿大  $M^1$  标本上牙齿前缘中有一小尖, 类似 Lillegraven 和 Wilson (1975) 称之为 anterocone 的小尖。因此, 加拿大标本可能也是一种 *Simimys* 状的啮齿类。

四、在早期仓鼠类研究中往往对  $M^1$  增大和  $M_3$  退化比较注意, 但在记述中常不容易表示。为了说明这一性状的变化, 本文列举了一些早期仓鼠类  $M^1$  和  $M_3$  齿长相对于中间臼齿的百分比, 以表示  $M^1$  和  $M_3$  增大或退化程度 (表 2)。

从表 2 中可以看出, 在  $M^1$  退化方面 *Pappocricetodon* 与渐新世种类相差不大。 *Pappocricetodon* 与 *E. ? leptaleos* 的  $M_1$  长度与  $M_2$  相近或稍小, 而大部分渐新世仓鼠类  $M_1$  长度比  $M_2$  大 10%—20%。欧亚大陆和北美渐新世仓鼠类之间在牙齿上最明显区别之一是  $M^1$  的相对大小。欧亚大陆仓鼠类的  $M^1$  齿长通常是  $M_2$  齿长的 130%—140%, 而北美种类常是 140%—150%。或许这表明渐新世初北美和欧亚大陆的仓鼠类群已各自独立发展, 北美种类出自  $M^1$  迅速增大的一支。如果是这样, L. D. Martin (1980) 把北美的 *Leidymys*, “*Eoeumys*”, *Scottimus* 等属归入 *Eucricetodontinae* 亚科就不一定合适。在  $M_3$  齿长方面, 欧亚与北美类群也有细微的差异, 欧亚种类的  $M_3$  齿长明显地小于  $M_2$ , 而

表2 一些早期仓鼠类  $M_1^1$  和  $M_3^3$  齿长相对于中间臼齿的比例  
 Table 2 Ratios of  $M_1^1$  and  $M_3^3$  to  $M_2^2$  in length in some early ericetids

	$\frac{M_1^1 \times 100}{M_2^2}$	$\frac{M_3^3 \times 100}{M_2^2}$	$\frac{M_1^1 \times 100}{M_3^3}$	$\frac{M_3^3 \times 100}{M_1^1}$	资料来源
<i>Pappocricetodon</i>					
<i>P. rensimensis</i>	112.2	84	95.3	98.8	本文
<i>P. schaubi</i>	117.8	85.3	97.7	95	本文
<i>Ericricetodon</i>					
<i>E. ? meridionalis</i>	116.8	87.9	102	97.2	王伴月等(1986)
<i>E. ? leptaleos</i>	127.4	84	98.5	90.8	王伴月等(1986)
<i>E. asiticus</i>	138.9	79.4	113.6	93.2	Lindsay (1978)
<i>E. atavus</i>	135.8 139.7	79.5 75.5	111 111.5	91.6 91.1	—Moh. 20 Dienemann (1987) —Moh. 13
<i>E. huberi</i>	128.9		115.3	88.7	Comte (1985)
<i>E. quercyi</i>	123.2	79.8	109.7	90.5	Vianey-Liaud (1972)
<i>E. collatus</i>	122.7		105.7		Vianey-Liaud (1972) Dienemann (1987)
<i>E. huetzeleri</i>	133.5	70.3	109.4	85.9	Dienemann (1987)
<i>E. dubinanus</i>	130.2	82.4	104.9	92.8	Dienemann (1987)
<i>E. incertus</i>	141	85.6	110	93.3	Ehr. 7 Dienemann (1987)

<i>E. gerardianus</i>	133.5	70.3	109.4	85.9	Dienemann (1987)
<i>Pseudoicricetodon</i>					
<i>P. montalbanensis</i>	134.3		118		Mont. Dienemann (1987)
<i>P. thaleri</i>	138.4	84.8	125	98.3	上颊齿据 Ehr. 7 Dienemann (1987) 下颊齿据 Ehr. 4
<i>P. mogunniacus</i>	136.3	81.5	109.8	97.7	Burgrm. 2 Dienemann (1987)
<i>Eumys</i>					
<i>E. elegans</i>	143.5	80.4	117.7	96.8	上颊齿据 A. M. N. H. 12258 Wood (1937) 下颊齿据 A. M. N. H. 5602
<i>E. parvidens</i>	157.1	92.6	116.9	112.9	U. Nebr. 22-1-8-33 Wood (1937)
<i>E. brachyodus</i>			107.3	97.7	M. Comp. Zool. 5069 Wood (1937)
<i>E. obliquidens</i>			126.5	95.5	A. M. N. H. 5603 Wood (1937)
" <i>Eoemmys</i> "					
" <i>E.</i> " <i>vetus</i>	147	81.4	116.9	98.3	A. M. N. H. 8742 Wood (1937)
<i>Scottimus</i>					
<i>S. lophatus</i>	135.7	87			M. Comp. Zool. 5064 Wood (1937)
<i>S. exiguus</i>	154.5	76.7	114.5	89.1	A. M. N. H. 12261 Wood (1937)
<i>S. viduus</i>	149.4	74.4	118.8	95.5	Korth (1981)
<i>S. ambiguus</i>	138.6	65.8	119.7	91.3	上颊齿据 KU 8419 Korth (1981) 下颊齿据 KU 8421
<i>S. longiquus</i>	141.1		119.3	106.4	上颊齿据 USNM 18865 Korth (1981) 下颊齿据 USNM 18867

北美种类则与  $M_2$  齿长相近, 在 Wood (1937), Galbreath (1953) 和 Setoguchi (1968) 所测数据中, 有不少下颌骨标本其  $M_3$  齿长大于  $M_2$ 。所以,  $M_3$  与  $M_2$  齿长比例也有利于北美仓鼠类在渐新世得到独立发展的设想。

五、仓鼠类的亚洲起源说已广泛地被人们所接受, 但仓鼠类自身起源问题仍未解决, 这可能与亚洲早始新世啮齿类研究不够有关。最近, 道森等记述了北美 Lostcabinian 期的 *Armintomys*, 认为是一鼠形类。如果 *Armintomys* 确是鼠形类的话, 那就是目前所知的最早的鼠形类。不过它在牙齿形态上与这里记述的 *Pappocricetodon* 有相当大的差距。在我国伊尔丁曼哈期地层中也发现过一些在形态上与 *Pappocricetodon* 接近的颊齿标本, 不过其  $M^1$  前壁时有齿间接触印痕, 即存在  $P^4$  或  $DP^4$ 。据此推测, 在仓鼠类进化过程中,  $P^4$  的消失大约在伊尔曼哈期或更晚一些, 最早不早于伊尔丁曼哈期。所以, 如果 *Simimys* 确是一种仓鼠的话, 那末其进化水平大致上与 *Pappocricetodon* 相当或稍低, 似乎要高于伊尔丁曼哈期的仓鼠状啮齿类。这一设想若被证实的话, *Simimys* 就是亚洲仓鼠状啮齿类在中始新世前后扩散到北美大陆后特化的一支。

虽然现在还很难说清楚亚洲始新世仓鼠类与欧洲、北美早渐新世种类之间具体的系统关系, 但欧洲、北美的早渐新世种类进化水平明显高于 *Pappocricetodon*。看来, 仓鼠类在始新世末再一次向外扩散是肯定的, 即欧洲在“大间隔”(Grande Coupure) 后和北美 Chadronian 期出现的仓鼠类与亚洲以 *Pappocricetodon* 为代表的始新世仓鼠类有关。

在研究仓鼠类化石过程中, 得到李传夔、王伴月、黄学诗和邱铸鼎等同仁帮助, 使这一研究顺利进行。文中插图由杨明婉女士绘制, 图版由欧阳涟女士制作, 笔者在此一并致谢。

(1991年4月11日收稿)

### 参 考 文 献

- 王伴月、孟津, 1986: 云南曲靖早渐新世真古仓鼠化石。古脊椎动物学报, 24(2), 110—120。
- 童永生, 1989: 中国中、晚始新世哺乳动物群。古生物学报, 28(5), 663—682。
- Bohlin, B., 1946: The fossil mammals from the Tertiary deposit of Taben-Buluk, Western Kansu. Pt. II: Simplicidentata, Carnivora, Artiodactyla, Perissodactyla, and Primate. *Palaeont. Sinica*, N. S. C, 8b, 1—259.
- Comte, B., 1985: Éléments nouveaux sur l'évolution des genres *Eucricetodon* et *Pseudocricetodon* (Eucricetodontinae, Rodentia, Mammalia) de l'Oligocène d'Europe occidentale. *Palaeovertebrata*, 15(1), 1—69.
- Dawson, M. R., 1966: Additional Late Eocene rodents (Mammalia) from the Uinta Basin, Utah. *Ann. Carnegie Mus.*, 38(4), 97—114.
- , and C. C. Black, 1970: The North American cricetid rodent "*Eumys*" *exiguus*, once more. *J. Paleont.*, 44, 524—526.
- Dienemann, A., 1987: Die Gattungen *Eucricetodon* und *Pseudocricetodon* (Rodentia, Mammalia) aus dem Oligozän Süddeutschlands. *Abh. Bayer. Akad. Wiss., Math-naturw. Kl. N. F.*, 165, 1—158.
- Emry, R. J., 1981: New material of the Oligocene muroid rodent *Nonomys*, and its bearing on muroid origins. *Novitates*, 2712, 1—14.
- Flynn, L. J., L. L. Jacobs and E. H. Lindsay, 1985: Problems in muroid phylogeny: Relationship to other rodents and origin of major groups. In: Lockett, W. P., and J. L. Hartenberger, eds. *Evolutionary relationships among rodents*. 589—616, Plenum Press.

- Galbreath, E. C., 1953: A contributions to the Tertiary geology paleontology of northeastern Colorado. *Univ. Kans. Paleont. Contrib.*, 13, 1—120.
- Korth, W. W., 1981: New Oligocene rodents from western North America. *Ann. Carnegie Mus.*, 50(10), 289—318.
- Lillegraven, J. A. and R. W. Wilson, 1975: Analysis of *Simimys simplex*, an Eocene rodent (?Zapodidae). *J. Paleont.*, 49(5), 856—874.
- Lindsay, E. H., 1977: *Simimys* and the origin of the Cricetidae (Rodentia: Muroidea). *Geobios*, 10(4), 597—623.
- , 1978: *Eucricetodon asiaticus* (Matthew and Granger), an Oligocene rodent (Cricetidae) from Mongolia. *J. Paleont.*, 52(3), 590—595.
- Martin, L. D., 1980: The early evolution of the Cricetidae in North America. *Univ. Kans. Paleont. Contrib.*, 102, 1—42.
- Mein, P., and M. Freudenthal, 1971: Une nouvelle classification des Cricetidae (Mammalia, Rodentia) du Tertiaire de l'Europe. *Scripta Geol.*, 2, 1—37.
- Schaub, S., 1925: Die hamsterartigen Nagetiere des Tertiars und ihre lebenden Verwandten. *Abh. Schweiz. Palaeont. Ges.* 45, 3—112.
- Setoguchi, T., 1978: Paleontology and geology of the Badwater Creek area, central Wyoming, Pt. 16: The Cedar Ridge local fauna. *Bull. Carnegie Mus. Nat. Hist.*, 9, 1—61.
- Storer, J. E., 1988: The rodents of the Lac Pelletier lower fauna, late Eocene (Duchesnean) of Saskatchewan. *J. Vert. Paleont.*, 8(1), 84—101.
- Thaler, L., 1966: Les rongeurs fossiles du Bas-Languedoc dans leurs rapports avec l'histoire des faunes et la stratigraphie du Tertiaire d'Europe. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.*, C, 17, 1—295.
- Vianey-Liaud, M., 1972: Contribution à l'étude des Cricétidés oligocènes d'Europe occidentale. *Palaeovertebrata*, 5(1), 1—44.
- , 1985: Possible Evolutionary relationships among Eocene and Lower Oligocene Rodents of Asia, Europe and North America. In: Luckett, W. P., and Hartenberger, J. L. eds., *Evolutionary relationships among rodents*. 277—309, Plenum Press.
- Wilson, R. W., 1949: Additional Eocene rodent material from southern California. *Carnegie Inst. Washington, Pub.*, 584, 1—25.
- Wood, A. E., 1937: Rodentia. Pt. II of "The mammalian fauna of the White River Oligocene" by Scott, W. B., Jepsen, G. L. and Wood, A. E. *Trans. Amer. Phil. Soc.*, N. S., 28, 155—269.
- , 1980: The Oligocene rodents of North America. *Trans. Amer. Phil. Soc.*, 70(5), 1—68.
- , and R. W. Wilson, 1936: A suggested nomenclature for the cusps of the cheek teeth of rodents. *J. Paleontol.* 10, 388—391.
- Zdansky, O., 1930: Die Alttertiären Säugetiere Chinas nebst Stratigraphischen Bemerkungen. *Palaeont. Sinica*, C, 6 (2), 1—87.

## **PAPPOCRICETODON, A PRE-OLIGOCENE CRICETID GENUS (RODENTIA) FROM CENTRAL CHINA**

Tong Yongsheng

(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica)

**Key words** Central China; Eocene; cricetids

### Summary

Renewed interest in the early history of cricetids has developed within the past 15 years, but there is little evidence to support these studies. The systematic position of *Simimys* from the upper Eocene of North America has long been unsettled. *Cricetodon schaubi*, a unique Eocene cricetid definite, was described by Zdansky (1930) only on the basis of two lower molars. In that case, it is necessary to do further field work for discovery of new material. For-

tunately, about two hundred isolated teeth assignable to a new genus were gathered in the Middle-Late Eocene deposits of the Yuanqu Basin by means of screenwashing recently. It seems that the new genus has a close relationship with the known Oligocene cricetids.

### Cricetidae Rochebrune, 1883

#### *Pappocricetodon* gen. nov.

**Genotype** *Pappocricetodon rencunensis* gen. et sp. nov.

**Included species** *P. schaubi* (Zdansky 1930).

**Diagnosis** Small cricetids with less enlarged  $M^1$  and  $M_1$ .  $M^{1-3}$  mesoloph developed, usually extending to mesostyles;  $M^1$  anterior lobe small; anterocone low, small and always single-cusped, and anterior arm of protocone long and generally connecting with anterocone;  $M_{1-3}$  with ectomesolophid, lacking anterior spur of hypoconulid;  $M_1$  smaller than  $M_2$  in size, with a tiny anteroconid.

**Distribution** East Asia; Middle-Late Eocene.

#### *Pappocricetodon rencunensis* gen. et sp. nov.

(fig. 1, a-f; Fig. 2; pl. I)

**Type** RM<sup>1</sup>(IVPP, V8928).

**Referred specimens** 91 isolated cheek teeth (V8928. 1—91) and 12 fragments of lower incisors (V8928. 92—103).

**Locality and Horizon** Shanghe (Shangho), south of Rencun Village, Mianchi County of Henan Province; Rencun Member of Hedi (Heti) Formation, Sharamuronian age, late Middle Eocene.

**Diagnosis** A very small cricetid.  $M^1$  anterocone minute to small, anterior lobe undeveloped or distinct, protoloph connecting with anterior arm of protocone;  $M^3$  hypocone reduced, with a short crest extending anteriorly, but joining to protoloph seldom;  $M_1$  smaller than  $M_2$ , with short trigonid;  $M_2$  relatively elongated, and  $M_3$  entoconid less reduced.

**Remarks** The marked size and morphological differences between the Eocene specimens and the known Oligocene cricetids leave little doubt as to their distinctness at general level. *P. rencunensis* seems to be similar to *Eucricetodon*, an Eurasian Oligocene cricetid, at first glance, but it possesses some characters shared with the North American taxa. For example, the new genus and eumyines have a long anterior arm of protocone, single-cusped anterocone on  $M^1$ , and no anterior spur of hypoconulid on  $M_{1-3}$ , whereas in *Eucricetodon* anterocone of  $M^1$  trends to double-cusped, anterior arm of protocone is short and does not join to anterocone, and anterior spur of hypoconulid usually present. It may well be that the known Oligocene cricetids have been derived from *Pappocricetodon* and their allies.

#### *Pappocricetodon schaubi* (Zdansky, 1930)

(fig. 1, g-1; pl. II)

*Cricetodon schaubi*, Zdansky, 1930

*Eucricetodon schaubi* (Zdansky), Vianey-Liaud, 1972

?Leptictidae gen. et sp. indet., Zdansky, 1930

*Parasminthus?* sp., Hartenberger *et al.*, 1975

**Referred specimens** 87 isolated cheek teeth (IVPP, V8929. 1—87) and 12 fragments

of lower incisors (V8929. 88—99).

**Locality and Horizon** Zhaili (Chaili, Lok. 1="River Section" in Zdansky, 1930), Yuanqu County of Shanxi Province; Zhaili Member of Hedi Formation, Naduan age, Late Eocene.

**Emended Diagnosis** Slightly larger than *P. rencunensis* in size.  $M^1$  anterior lobe small but steady, anterocone relatively developed, protoloph connecting with anterior arm of protocone, sometimes a short crest extending from posterior arm of protocone to protoloph;  $M^2$  with a long crest running forwards from hypocone and usually connecting with protoloph;  $M_1$  smaller than  $M_2$ , with developed trigonid;  $M_2$  ectomesolophid generally distinct;  $M_3$  entoconid relatively small.

**Remarks** Zdansky (1930) created the species name, *Cricetodon schaubi*, on the basis of two lower molars from the "River Section" (Zhaili) of the Yuanqu Basin. 40 years later, these specimens were restudied. Vianey-Liaud (1972) reassigned the species to the genus *Eucricetodon*, and figured the type specimen in her another paper (1985). Then the species has been generally referred to *Eucricetodon*, although Flynn *et al.* (1985) denied this assignment. Of course, it is not enough to assign it to the genus only based on two lower molars, as pointed out by them. With the discovery of the new specimens, this rodent is safely recognized as a cricetid, because it possesses the first upper molar with anterocone and anterior lobe.

The Zhaili species is much similar to *P. rencunensis* in dental structure, except for its slightly larger size, relatively developed anterocone and anterior lobe on  $M^1$ . It seems that *P. schaubi* derived directly from *P. rencunensis*.

In addition, a right lower jaw with  $M_1$  (M8206 of the Uppsala Collection) from Zhaili locality was originally identified as ?Leptictidae by Zdansky (1930), and was reassigned to *Parasminthus?* sp. (Zapodidae) by Hartenberger *et al.* (see Vianey-Liaud, 1985). Comparison with the specimens referable to  $M_1$  of *P. schaubi* shows, however, that  $M_1$  in the specimen of M8206 does not exceed the variation of *P. schaubi* both in size and dental pattern.

### Discussion

1. The first record of Early Oligocene cricetids in Asia is *Eucricetodon meridionalis* and *E. leptaleos* described by Wang and Meng (1986) based on material from the Caijiachong Formation of Yunnan. The two species are similar to *Pappocricetodon* in some respects.

*E. meridionalis* has a  $M^1$  less enlarged relative to  $M^2$ , with small anterior lobe, single-cusped anterocone, and developed anterior arm of protocone, and  $M_1$  about equal to  $M_2$  in length, with small anteroconid. These characters suggest that the Caijiachong species clearly differs from the other known species of *Eucricetodon*, and is comparable to *Pappocricetodon*. It follows that the species seems to be referable to the genus *Pappocricetodon* rather than to *Eucricetodon*. The Caijiachong specimens differ from the Yuanqu species in having the protoloph of  $M^1$  joining to the posterior arm of protocone, and the developed anterior lobe and anterocone relative to those of the Yuanqu species.

*E. leptaleos*, while sharing some characters such as  $M^1$  anterocone small and  $M_1$  equal to  $M_2$  in size with *Pappocricetodon*, can be distinguished from the known species of *Eucricetodon*. It seems, however, that the Caijiachong species can not be allocated to *Pappocricetodon* due to the presence of a short anterior arm of protocone which extends to paracone. The Caijiachong species, therefore, is questionable to be ascribed to *Eucricetodon*.

2. The species assignable to *Pappocricetodon* are respectively recorded in the different fossiliferous beds, *P. rencunensis* occurs in the Sharamuronian Rencun Member of the Hedi

Formation; *P. schaubi* in the Naduan Zhaili Member; and *E. ? meridionalis* in the Ulangochian Caijiachong Formation. Thus some evolutionary trends for these early cricetids are observed.

1) Anterocone of  $M^1$  trends to enlarge from late Middle Eocene to Oligocene. In the Rencun specimens' anterocone is variable, sometimes it looks like a swelling in front of paracone. It suggests that the anterocone which is generally named on  $M^1$  of cricetids is homologous to parastyle. If it is true, *Pappocricetodon* may be a descendant of Middle Eocene rodents having a  $M^1$  with small parastyle, and even their direct ancestors probably remain a reduced  $P_4$ .

2) With anterocone enlarged, the anterior lobe of  $M^1$  increased progressively. Ratios of the labial length of  $M^1$  to lingual length probably explain this change. The ratio is 112.4% in *P. rencunensis*, 119.5% in *P. schaubi*, and 127.8% in *E. ? meridionalis*. In *Eucricetodon* and *Eumys* the ratios of labial to lingual length appear higher than in these Asian species.

3) On  $M^1$  a long anterior arm of protocone which connects with anterocone may be a primitive character in this lineage.

4) Protoloph joined to the anterior arm of protocone on  $M^1$  of the Eocene forms, and modifies to join to the posterior arm of protocone in the Oligocene cricetids (except in *Paracricetodon*). *P. schaubi* probably lies a transitional position, in which both weak anterior and posterior connections simultaneously occur sometimes.

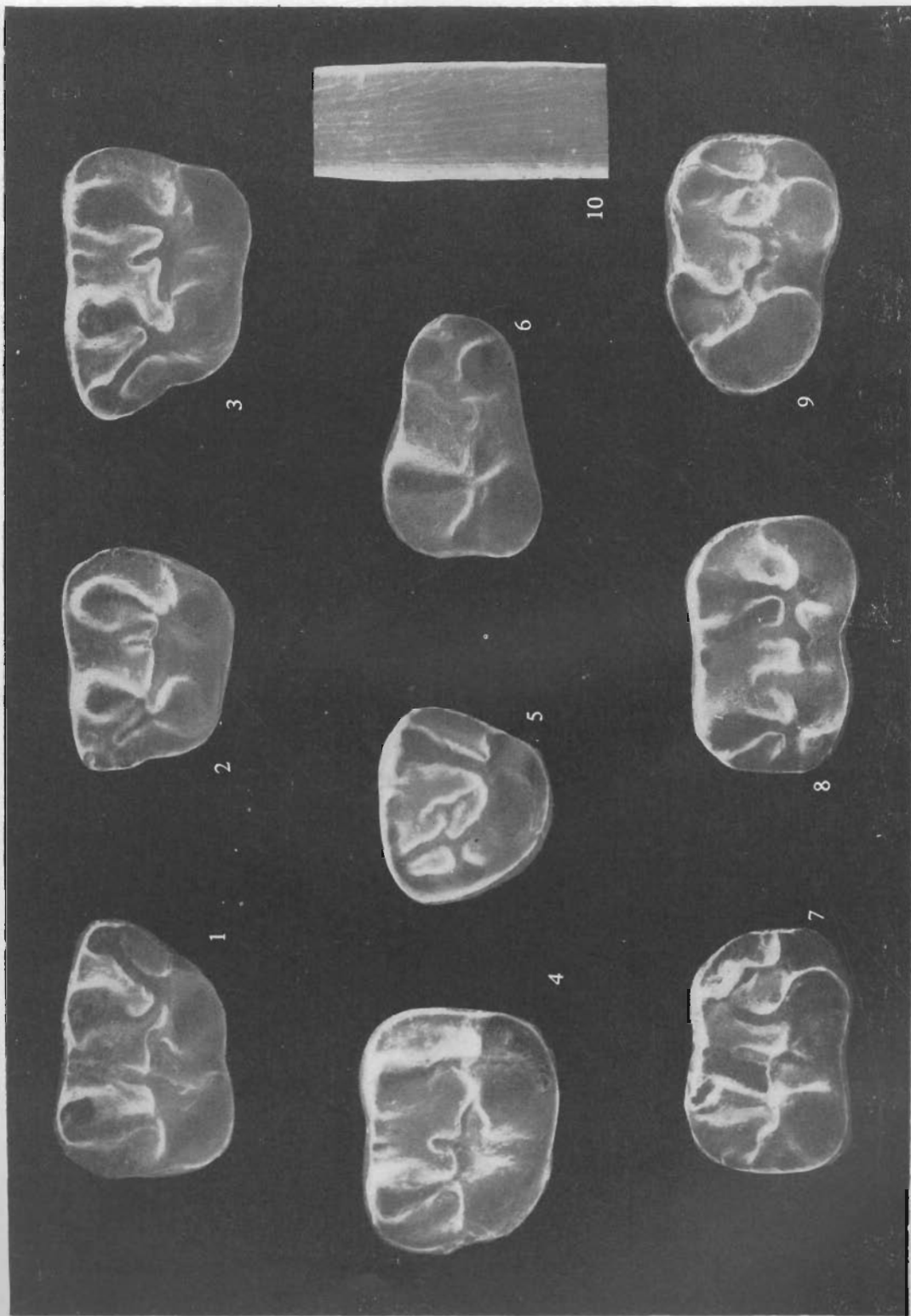
5) In comparison with  $M^1$  enlargement of  $M_1$  is less speedy.

3. The systematic position of *Simimys* has been an open question since the genus was created by Wilson in 1935. In dental morphology the North American genus is more similar to the new genus, *Pappocricetodon*, than to the Oligocene cricetids in having smaller  $M^1$  with a parastyle-like anterocone, a long anterior arm of protocone and an anterior connection between the protocone and paracone, and having  $M_1$  smaller than  $M_2$ , with a tiny anteroconid. Usually primitive zapodids lack a long anterior arm of protocone which connects with anterocone (parastyle) on  $M^1$ . The presence of a long anterior arm of protocone, therefore, suggests that *Simimys* may be an early cricetid close to *Pappocricetodon*.

In addition, an upper molar (CM 9951) identified as ?Sciuravid or myomorph sp. by Dawson (1966), and two teeth (P1899. 995 and P1700.134) referred to *Eumys* bp Storer (1988) are probably of *Simimys*-like rodents.

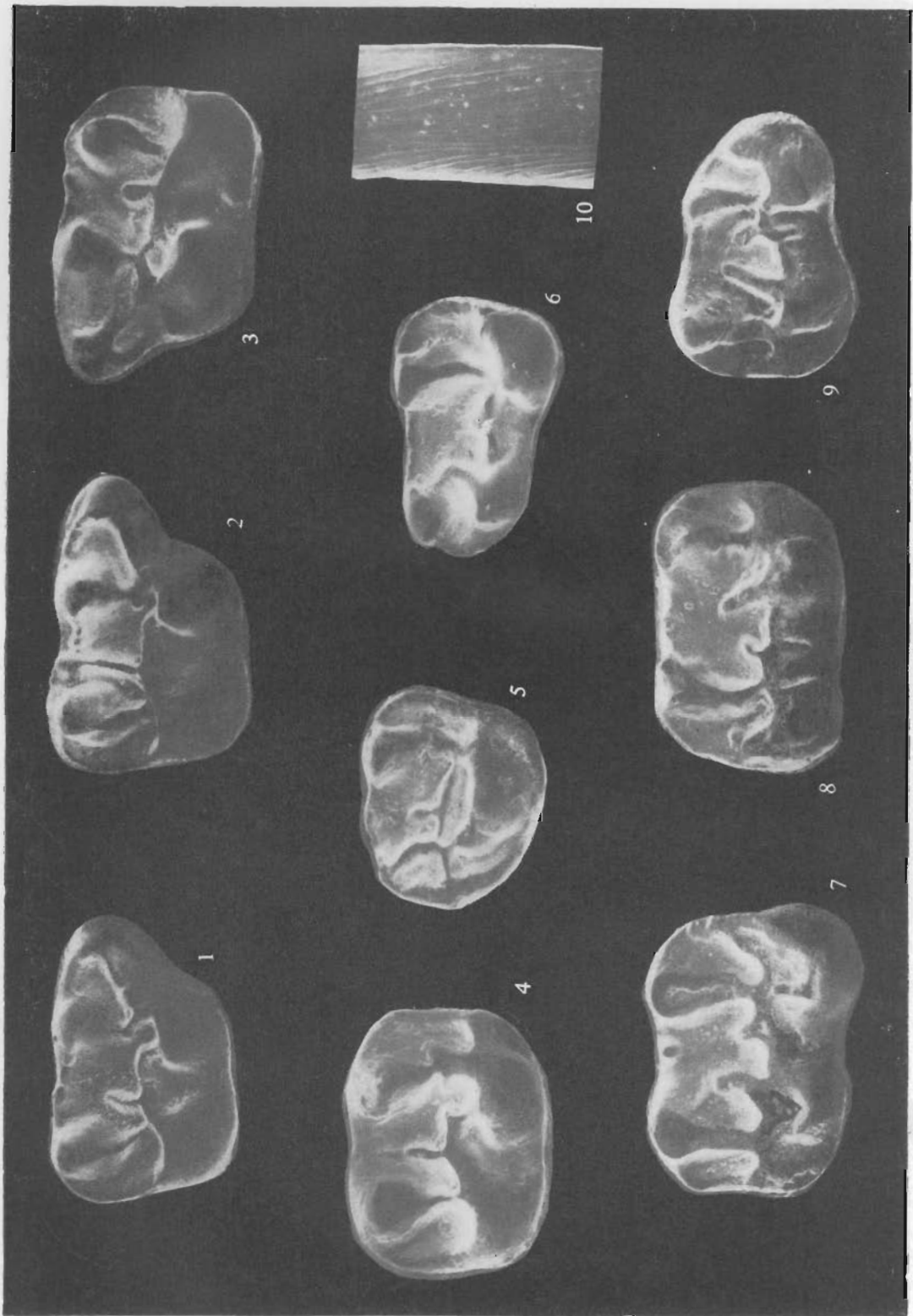
4. In table 2, ratios of the length of the terminate teeth to middle tooth in some early cricetids are cited in order to explain the enlarged or reduced degree of the terminate teeth. No distinct difference in the reduced degree of  $M^3$  in the Eocene and Oligocene forms, as shown in table 2. The enlargement of  $M_1$  is approaching in the Oligocene cricetids, generally the length of  $M_1$  is 10%—20% longer than that of  $M_2$ , although in *Pappocricetodon* and *E. ? leptaleos*  $M_1$  is shorter than or equal to  $M_2$  in length. The ratios of  $M^1$  to  $M^2$  in length show a clear distinction between the North American and Eurasian cricetids, it is 130%—140% in the Eurasian taxa and 140%—150% in the North American forms. The North American cricetids are, as it were, descendants of an Eocene precursor with  $M^1$  predisposing to enlarge. Thus, the separation of North American cricetids from Eurasian forms, as may be imagined, occurred prior to Oligocene. The hypothesis is also supported by ratio of  $M_3$  to  $M_2$  in length. In the Eurasian genera the  $M_3$  length is distinctly shorter than  $M_2$ 's, but in North American forms the two teeth are approximately equivalent in length, or even  $M_3$  is longer than  $M_2$  in some specimens.





*Pappocricetodon rencunensis* gen. et sp. nov. all figures  $\times$  ca. 25

1. RM<sup>1</sup> (type, IVPP, V8928); 2. LM<sup>1</sup> (V8928. 4); 3. LM<sup>1</sup> (V8928. 7); 4. RM<sup>1</sup> (V8928. 19); 5. RM<sup>3</sup> (V8928. 45); 6. RM<sub>1</sub> (V8928. 52); 7. RM<sub>2</sub> (V8928. 64); 8. LM<sub>2</sub> (V8928. 67); 9. RM<sub>1</sub> (V8928. 82); 10. RI<sub>1</sub> (V8928. 94)



*Pappocricetodon schaubi* (Zdansky, 1930) all figures  $\times$  ca. 25

1. RM<sup>1</sup>(IVPP, P8929. 1); 2. RM<sup>1</sup>(V8929. 7); 3. LM<sup>1</sup>(V8929.4); 4. RM<sup>2</sup>(V8929. 16); 5. RM<sup>3</sup>  
(V8929. 38); 6. LM<sub>1</sub>(V8929.47); 7. LM<sub>2</sub>(V8929.64); 8. RM<sub>2</sub>(V8929.75);

9. LM<sub>3</sub>(V8929.80); 10. RM<sub>3</sub>(V8929.80)