

# 山东昌乐早始新世五图组鼯形类 (*Soricomorpha*, *Insectivora*, *Mammalia*)

童永生 王景文

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

**关键词** 山东昌乐 早始新世 食虫目

## 内 容 提 要

山东早始新世五图组曾发现原始獭类, *Homogalax wutuensis*, 最近又采到一批化石。这里仅记述其中的一种食虫类, 可归入鼯形亚目的昌乐鼯 (*Changlelestes dissetiformis* gen. et sp. nov.)。昌乐鼯与亚洲早第三纪食虫类 (*Ernosorex*, *Ictopidium* 和 *Tupaiodon*) 可能有较为密切的亲缘关系, 本文将它们归入新科——*Changlelestidae* fam. nov.。昌乐鼯科与 *Plesiosoricidae* 和 *Soricidae* 有一些相同的进步特征, 这些科与 *Nyctitheriidae* 有共同的差别。

六十年代, Romer 综合了当时的研究成果, 将原归入食虫类中的一些出现较早、形态原始、系统位置不清的类群归入一目——原真兽类 (*Proteutheria*), 并将现生的及与其有关的化石种类归入无盲类 (*Lipotyphla* Haeckel, 1866)。这一方案已被绝大多数古生物学家所接受, 但现在大多数学者不使用无盲目一词, 常用狭义的食虫目 (*Insectivora* Bowsich, 1821)。有关亚洲地区古新世和始新世早期的食虫类和原真兽类记载不多, 最近 Russell 和 Dashzeveg (1985, 1986) 报道了蒙古共和国早始新世伯姆巴段 (Bumban Member of the Naranbulak Formation) 三种食虫类和五种原真兽类。从茶甘乌苏地点和五图地点看, 亚洲食虫类在早始新世已相当分化, 还比较繁盛。

六十年代初, 在五图镇的老旺沟曾采到原始獭类化石——五图始祖獭 (*Homogalax wutuensis*) (Chow and Li, 1963; 周明镇、李传夔, 1965)。1981年, 李云通在同一地点又采到哺乳类化石——异冠齿兽 (*Heterocoryphodon* sp.)。在1990年6月和10月的野外工作期间我们在老旺沟和西上疃的煤矸石中采到一些化石, 除这里记述的鼯形类以外还有猬形类, 灵长类, 啮齿类, 踝节类和原始奇蹄类化石。在动物群组成上, 与蒙古共和国奈迈盖特盆地 (Nemegt Basin) 的娜兰布拉克组布姆巴段 (Bumban Member of the Naranbulak Formation) 相近, 其时代大致相当于北美华沙溪期 Graybullian 亚期。

稿成之后, 我所老第三纪组同仁提出不少宝贵意见, 美国纽约市大学 (The City University of New York) 的 F. S. Szalay 教授修改英文摘要, 文中插图由杨明婉女士

1) 大写字母表示上牙, 小写字母表示下牙。

绘制,笔者在此一并致谢。这一项目得到中国科学院古生物学与古人类学科基础研究特别支持基金 8915 号的支持。

### 食虫目 *Insectivora* Bowdich, 1821

#### 鼯形亚目 *Soricomorpha* Granger, 1910 (Saban, 1954)

#### 昌乐鼯科 *Changlelestidae* fam. nov.

**科型属** 昌乐鼯(新属) *Changlelestes* gen. nov.

**特征** 齿式: ? , 1, 4, 3/3, 1, 3-4, 3。上犬齿高, 侧扁; P2<sup>d</sup> 小; P3 齿冠成直角三角形, 原尖小; P4 无后尖和小尖, 后附尖成脊状向后突出; M1 比 M2 长, 上臼齿前尖和后尖锐, 并有清楚的中央棱, 小尖在早始新世种类中发育, 在较晚的种类中退化, 次尖在早期成员中不大, 后期种类中增大; M1 后附尖明显, 具强的、与后尖连接的后附尖脊, 但在 M2 上后附尖不大发育。下门齿向前倾斜, 具指状侧缘; 下犬齿前臼齿化, 或门齿化; p1-2 单根, p3-4 双根, 主尖高且锐; p3 下前尖明显, 位置较低, 下后尖变化较大, 跟座短而宽, 常有一小的舌侧小尖; 下臼齿从 m1 向 m3 变小, 三角座前后收缩, 跟座宽和三角座相近, 跟凹深, 下内尖高而下次尖矮壮。

**归入属** *Ernosorex* Wang, 1990; *Ictopidium* Zdansky, 1930; *Tupaiodon* Matthew et Granger, 1923。

**分布** 始新世—渐新世, 中亚。

#### 深裂昌乐鼯 *Changlelestes dissetiformis* gen. et sp. nov.

(图 1-4)

**正型标本** 右上颌骨, 存 P4—M3 (IVPP, V10306-1); 右下颌骨, 存 p2—m3 (V10306-2), 左下颌骨, 存 p4—m3 (V10306-3), 和 i3—c (V10306-4), 以及右 i1—2 (V10306-5)。

**归入标本** 右下颌骨, 存 c1—p1 和 p3—m3 (V10306.1); 左上颌骨, 存 P2—M2 (V10306.2), 右上颌骨, 存 P2—M1 (V10306.3-1), 左 P4—M1 (V10306.3-2), 左 c1—p1 (V10306.3-3); 右上颌骨, 遗存 C1—M2 (V10307.1-1), 左下颌骨, 存 i3—p2 和 p4—m3 (V1037.1-2), 左 i2 (V10307.1-3) 和左 i1 (V10307.1-4); 左下颌骨, 存 c1—m3 (V10307.2-1), 右下颌骨, 存 c1—p2 和 m2 (V10307.2-2)。

**产地和层位** 山东昌乐五图盆地西上瞳, V10306 来自东井(井深约 128 米), V10307 出自西北井(井深约 105 米); 五图组, 早始新世。

**特征** 齿式: ? , 1, 4, 3/3, 1, 4, 3。i2, i3 不退化, i1 略大; 下犬齿有些门齿化, 比下门齿稍大; p1 存在, p4 下前尖发育但不高, 下后尖小, 位于下原尖舌侧中部; m1-2 跟座与三角座宽度相近, 下次小尖发育, 与下内尖之间有一明显的凹缺, m1 斜脊时常伸至下后尖; 上犬齿单根, 冠高与 P4 相近; P1-2 小, P1 单根, P2 双根; P3-4 无次尖; 上臼齿中央脊清楚, 小尖发育, 前后棱显著, 在 M1-2 上具初始的次尖, 原小尖前棱和后小尖后棱分别伸向前附尖和后附尖。

**描述** C1 和 P1 见于 V10307.1-1, 上犬齿近于垂直, 单根, 尖高与 P4 接近, 侧扁, 稍向后弯, 前缘向前微突, 后缘稍凹, 无明显的后跟突起。P1 不成匍匐状, 牙齿侧扁, 主尖

前置,后跟不大,具小的后跟尖。P1 和犬齿之间无齿隙。

P2 在 V10306.3-1 和 V10306.2 标本上保存,单尖,侧扁,双根。

P3 三根,冠面成三角形,前缘短,与牙齿外缘近于垂直。主尖高、锐,前壁陡直,与前附尖之间由凹缺隔离。前附尖不大、低、孤立。后附尖脊成薄刃状,伸向主尖,两尖之间的唇壁微凹。原尖小,但比前附尖稍大。齿带不大发育,除前缘有较连续的弱齿带外,后内缘和外缘齿带不完全。牙齿外缘与齿列纵轴斜交。

P4 冠面也近似三角形,但前缘与外缘几乎等长,外缘与齿列纵轴平行。主尖高大,甚至比臼齿的唇侧齿尖都高。无后尖。前附尖明显,与 P3 原尖大小相近,向前突出。后附尖脊成薄刃状。相对于 P3,原尖相当发育,尖高约为主尖高的一半。原尖前棱明显,伸至前尖和前附尖间的凹缺。后内齿带连续,但弱,外齿带仅见于后附尖区。

M1 是臼齿中最大的一个,相当横宽,唇侧齿长大于舌侧,牙齿向前内侧偏斜。前尖和后尖高、尖锐,两尖前后侧均有弱棱,前尖后棱和后尖前棱连接。前尖前棱通过一弱的棱脊与前附尖相连,后尖后棱和薄刃状的后附尖脊连接。原尖大,位置偏前,与前尖相对,基部有些增大。小尖显著,各有两条弱棱,原小尖后棱和后小尖前棱短,分别伸达前尖和后尖的舌侧基部,原小尖前棱和后小尖后棱长,分别与前附尖和后附尖连接。附尖架窄,前尖基部几乎到达唇缘。外齿带弱,但连续。前、后齿带较明显,两齿带舌侧略显膨大,形成初始状态的次尖和围尖。无内齿带。

M2 形态如 M1,但明显地小,前附尖区和后附尖区几乎等大,次尖稍发育,而围尖则较退化。M3 更小,成三角形,牙齿外缘与齿列纵轴斜交,内缘尖削。后尖退化,无后附尖,前附尖发育,向前外方突出。后小尖小,其前、后棱短。前后齿带较弱,舌端不膨大(图 1)。

下颌骨垂直支前缘几乎与齿槽缘垂直,水平支浅而细长,下缘与齿槽缘近于平行。V10307.2 标本上保存两个颞孔,一在 p3 后齿根的下方,一在 p2 下方。联合部斜,后延至 p1 下方。

下门齿成双叶状或三叶状,牙齿向前倾斜,侧扁。下门齿稍小于下犬齿,三颗下门齿大小相近。

i1 成匙状,在外侧缘中部有较深的刻缺,形成双叶状。主尖大,向外变尖,顶部向舌侧弯曲,而外侧缘上的小尖不大。i2 不如 i1 高大,有三个小尖,主尖和外侧缘小尖明显,两小尖之间凹缺比 i1 深宽,牙齿基部突出一细小的小尖。i3 向前匍匐,具双叶,牙齿明显向后增宽。

犬齿侧扁,向前匍匐,比相邻的门齿和 p1-2 稍大,齿冠也高。牙齿向后弯曲,前缘向

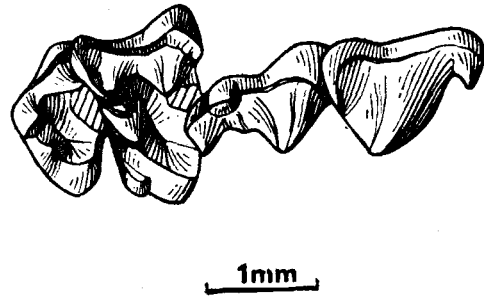


图 1 深裂昌乐鼯的上颊齿 (IVPP, V10306-1), P4、M1 为唇侧视; M2-3 为冠面视  
Fig. 1 *Changlelestes dissectiformis* gen. et sp. nov., right P4-M3 (IVPP, V10306-1). P4-M1, labial view; M2-3 occlusal view

前突出,后缘凹,基部有明显的小尖。

p1 和 p2 单根。p1 向前匍匐,齿根向后延伸,侧视如 c1, 但小得多。

p3 双根,虽明显地比 p2 大,但齿宽只有 p4 的一半大小。牙齿向后增宽,主尖高,无下后尖,前缘基部有一小突起。后跟尖清楚,比前缘基部小尖明显。

测量(单位:毫米 mm)

	V10306-1		V10307.1-1		V10306.2	
	长(L.)	宽(W.)	长(L.)	宽(W.)	长(L.)	宽(W.)
C1			0.65	0.40		
P1			0.60	0.30		
P2			0.75	0.35		
P3			1.30	1.05	1.35	1.00
P4	1.50	1.65	1.40	1.40	1.50	1.65
M1	1.45	1.90	1.40	1.75	1.50	0.90
M2	1.15	2.00	1.15	1.80	1.35	1.90
M3	0.80	1.45				

	V10306-3,4		V10306-2,5		V10306.1		V10307.1-2	
	长(L.)	宽(W.)	长(L.)	宽(W.)	长(L.)	宽(W.)	长(L.)	宽(W.)
i1			1.15	0.40				
i2			1.10	0.40				
i3	0.90	0.50					0.75	0.40
c1	1.00	0.50			0.90	0.40	0.95	0.45
p1			0.75	0.40	0.80	0.40	0.85	0.40
p2							0.80	0.35
p3			0.90	0.60	0.90	0.65		
p4	1.50	1.00	1.45	1.00	1.35	1.00	1.25	0.95
m1	1.55	1.30	1.60	1.20	1.50	1.10	1.50	1.25
m2	1.35	1.10	1.35	1.05	1.30	1.05	1.30	1.15
m3	1.20	0.85	1.15	0.90	1.20	0.80	1.10	0.95

p4 主尖高突,是下颊齿中最高大的齿尖。下原尖横断面成三角形,前缘锐利,后壁较平,唇侧向后下方突出,使唇侧齿冠比舌侧高出三分之一。下前尖相当大,位置低,在牙齿基部前端,有齿带向后下方斜向伸延。下后尖不大,位置比下前尖高,紧贴在主尖的后内侧。在 V10307.1 标本上,下后尖较弱,稍经磨蚀,即成主尖内侧的一个隆起。从舌侧视下后尖向下迅速扩大,前面与下前尖基部连接,后面与后跟尖相连。跟宽而短,不成盆状,有明显的后跟尖,突出在后缘的舌侧端。

下臼齿从前向后明显变小。m1 三角座向前内方倾斜,使三角凹小于跟凹,但三角座基部的宽度与跟座相近或稍大于后者。下原尖向下逐渐扩大。下前尖成棱脊状,舌端稍有膨大,并稍向前突出。下后尖成锥状,比下前尖高,比下原尖稍低。下前脊与牙齿纵轴有些斜交,而三角座后壁几乎与之垂直。三角座不大,前后收缩,其长度与跟长相近。下次尖与下内尖相对,前者矮壮,后者稍高,并有下内尖棱伸至下后尖,形成封闭的跟凹。斜脊明显,有时一直延伸到下后尖顶端,形成很深的下次凹,将三角座和跟座隔离;有时伸抵三角座后壁,在后壁上仍有隐约可见的细棱伸向下后尖。下次小尖发育,有些向后突出,

位置在中线的舌侧。下次小尖有弱棱与下次尖后棱相接, 与下内尖之间却有较深的凹缺相隔。后齿带从下次小尖向外后方延伸到下次尖后侧基部, 前齿带从下前尖前侧基部向外下降到下原尖前侧基部, 无内齿带, 外齿带仅残存于下次凹。

m2 似 m1, 与之不同在于三角座前后收缩明显, 三角座长度小于跟座, 下后尖较下原尖稍高, 三角座和跟座齿尖高差不大, 斜脊短, 伸至三角座后壁的中部。

m3 跟座不退化。三角座前后收缩, 下后尖较高, 跟座窄长, 下次小尖比前面两个臼齿发育, 与下内尖大小相近, 位置在牙齿中线上(图 2、3)。

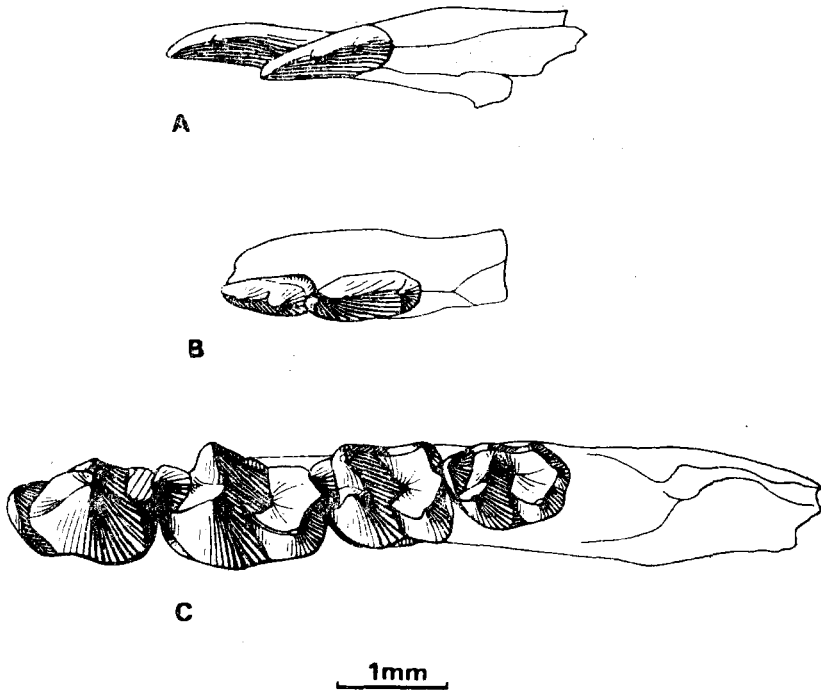


图 2 深裂昌乐鼯 A. 右 i1-2 (IVPP, V10306-5); B. 左 i3-c1 (V10306-4); C. 左 p4-m3 (V10306-3)

Fig. 2 *Changlestes dissetiformis* gen. et sp. nov., three fragmentary mandibles with i1-2, i3-c1, and p4-m3 respectively, occlusal view

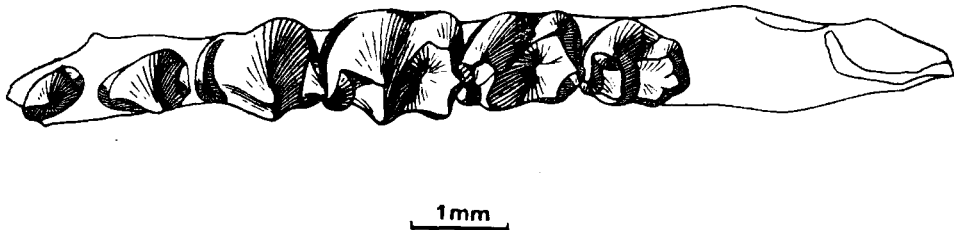


图 3 深裂昌乐鼯 具 p1-m3 的右下颌骨 (IVPP, V10306-2), 冠面视和唇侧视

Fig. 3 *Changlestes dissetiformis* gen. et sp. nov., right mandible with p2-m3, occlusal view

**比较** 五图标本上有一些特征是值得注意的,一是具锐利齿尖的  $p4$  和下臼齿,一是具指状侧缘的下门齿,以及与 *Tupaiodon* 近似的上颊齿。具指状侧缘的下门齿在食虫类中比较常见,如某些 *nyctitheriids*、归入 *Ceutholestidae* 的 *Ceutholestes*、归入猯科的 *Litolestes*、还有 *plesiosoricids* 和 *soricids* 等。我国吉林始新世地层发现的吉林鼯鼯 (*Ernosorex jilinensis*) 也具有指状侧缘的下门齿。五图标本下门齿不很大,  $i1-2$  向前倾斜,似与 Rose 和 Gingerich (1987) 记叙的 *Ceutholestes* 下门齿相近。但在 *Ceutholestes* 的三下门齿中  $i2$  稍大,牙齿侧缘上有 3-4 个小尖或叶,比五图标本更复杂。在北美的 *Litolestes ignotus* 材料中下门齿尚未完全保存,在 PU 14333 标本上有两个下门齿,缺  $i1$ ,  $i2$ 、 $i3$  与昌乐鼯一样未增大,但  $i3$  具有明显的基部小尖。中、晚始新世 *nyctitheriids*, *Saturninia* 和 *Amphidozotherium* 的下门齿也未明显增大,也向前倾斜,但 *Saturninia* 的  $i2$  有大小相近的四个小尖 (如 *S. grisollensis*, GRI 632), *Amphidozotherium* 的  $i2$  形态与 *Saturninia* 相似,但  $i3$  前臼齿化,可同五图标本区别。

鼯鼯科在增大的下门齿和臼齿之间有 2—5 个臼前齿,这些臼前齿都是单尖齿,与 *Changlelestes* 的具指状侧缘的  $i2-3$  和前臼齿齿列不退化不同。被归入鼯鼯科的 *Ernosorex* 虽  $i1$  比其他下门齿更大一些,但  $i2$ 、 $i3$  也相应增大,并具有指状侧缘。这与鼯鼯类不同,倒与昌乐鼯相似。*Ernosorex* 和 *Changlelestes* 都有双叶形的  $i1$ ,  $i2$  三叶形,  $i3$  匍匐。*Plesiosoricidae* 的  $i2$  特别增大,可与 *Changlelestes* 区别。因此, *Changlelestes* 的下门齿与 *Ernosorex* 最接近。

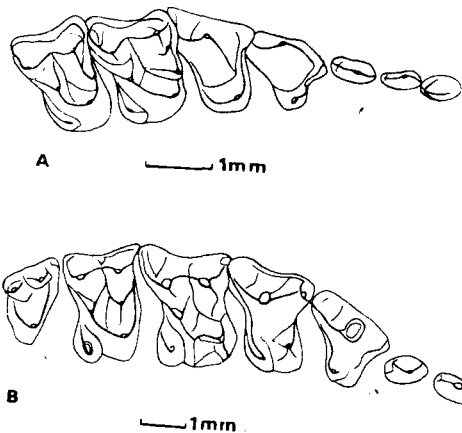


图 4 深裂昌乐鼯和齿鼯上颊齿比较

Fig. 4 Upper cheek teeth of *Changlelestes disseiiformis* gen. et sp. nov. (IVPP, V10306.3-1) (upper) and *Tupaiodon morrissi* (AMNH 19134)

昌乐鼯的上颊齿基本形态与 *Tupaiodon* 最接近(图 4),两者  $P1$ 、 $P2$  都小,  $P3-M2$  均具有刃状的后附尖脊,臼齿的前尖和后尖都尖锐,且具中央脊。最近, *Ictopidium* 的上颊齿已在垣曲盆地始新世地层中发现,其  $P3-M2$  形态与 *Tupaiodon* 相似,只是稍小一些(童永生,手稿)。在其他的已知食虫类中,北美古新世和早始新世地层中出现的 *Leptacodon*, 其上颊齿形态与五图标本也较接近,表现在主要齿尖

形态和配置相近,都有初始的次尖和窄的附尖区。但 *Leptacodon* 的  $M1/1$  和  $M2/2$  尺寸相近,前附尖强烈地向前突出,后附尖相对不大发育,与 *Changlelestes* 不同。包括 *Leptacodon* 在内的 *Nyctitheriidae* 科所有成员都有具后尖的  $P4$ , 而 *Changlelestes* 和 *Tupaiodon* 的  $P4$  都没有后尖。

上述特征表明,五图种可能与亚洲早第三纪的 *Tupaiodon*、*Ictopidium* 及 *Ernosorex* 有比较密切的亲缘关系,而与其他已知的食虫类关系较疏。

然而,昌乐鼯与这些亚洲种类仍有重要的差异,不同于 *Ernosorex* 在于下门齿较小,

p3 和 p4 下前尖和下后尖较清楚, m1 三角座与跟座近于等宽, 下次小尖更发育。与 *Tupaiaodon* 和 *Ictopidium* 区别在于上犬齿单根, P4 无次尖, M1-2 次尖小, 小尖及其前后棱较发育, 下臼齿的下次小尖大。

**讨论** 亚洲早第三纪食虫类的研究还处于起步阶段, 目前只有少数几个地点发现, 且材料保存好的更少。因此, 有关亚洲种类的分类位置及其亲缘关系尚未取得共识。在研究五图标本时也遇到同样的问题。下面试论昌乐鼯的可能的分类位置以及与昌乐鼯相关的种类之间的亲缘关系。

### 1. 关于昌乐鼯的分类位置

Butler (1972) 将食虫类分为四个亚目: 猬形亚目 (Erinaceomorpha)、鼯形亚目 (Soricomorpha)、马岛猬亚目 (Tenrecomorpha) 和金毛鼯亚目 (Chrysochlorida)。后两个亚目是非洲特有的, 形态比较特殊, 而猬形亚目和鼯形亚目在北半球广泛分布。早第三纪猬形亚目已由 Novacek 等 (1985) 做过系统研究, 并综合了猬形亚目的牙齿特征: p1 小, 单根; p2-3 以单尖为主; p4 跟座短, 成盆状或不成盆状, 跟座无齿尖或有很小的齿尖; m1-3 下前尖前后收缩, 成脊状 (lophidlike) 或棱脊状 (crestiform); 下三角座其他齿尖较低, 很少成脊状, 并明显地向前倾斜; m1-2 跟座几乎与三角座等宽或宽于后者, 下内尖高, 下次尖低, 稍经磨蚀即磨平; P3 小, 冠面呈三角形; P4 时常有次尖, 后尖弱或缺失; M1-2 次长方形, 附尖架窄, 次尖和后内侧齿带明显。亚洲的 *Ictopidium* 和 *Tupaiaodon* 通常认为是一种猬形类, Novacek 等还对 *Ictopidium* 是一种猬形类提出疑问, 但未涉及 *Tupaiaodon*。对照 Novacek 等提出的猬形类牙齿特征, 昌乐鼯有七、八项与之相同, 如 p1 小, 单根; p2-3 单尖, p4 跟短, m1-3 下前尖成棱脊状, m1-2 跟座和三角座几乎等宽, 下内尖高, 下次尖低; P3 小, P4 后尖缺失, M1-2 成次长方形, 附尖架窄等。除此之外, 昌乐鼯与猬科共同特征还有臼齿向后逐步变小, 下臼齿唇侧齿尖有些向外肿大 (exodaenodonty); 与 dormaliids 之间相似点还在于 p2 单根, p4 跟座很短, m1-3 下前脊有些横向, 下三角座前后收缩等。但是昌乐鼯与现归入猬形亚目的动物也有一些明显的区别: p3-4 和 m1-3 的主要齿尖比较高、锐, P4 无次尖, M1-2 次尖小, P4 和 M1 强大的刃状后附尖脊。

与猬形亚目臼齿齿尖低钝不同, 鼯形亚目 (Soricomorpha) 的臼齿齿尖相对高瘦, 在这一点上昌乐鼯似应归入后一亚目。上面已提到昌乐鼯在上臼齿的形态上与 *Leptacodon* 接近, 这两属在下臼齿的形态上也相当接近。包括 *Leptacodon* 在内的夜鼯科 (Nyctitheriidae) 的牙齿特征已由 Robinson (1968) 和 Krishtalka (1976) 综合如下: p4 半臼齿化 (Semimolariform) 或臼齿化, 下臼齿齿尖尖锐, 下次沟深, 跟凹深, 跟座和三角座等宽或跟座更宽一些; 下次尖高, 下次小尖不退化; P4 半臼齿化, 有后尖; M1-2 齿尖高锐。这一综合特征基本反映了夜鼯类的牙齿特征, 虽然也有例外的情况, 如下次沟深, 也不是所有夜鼯类动物的共同点。昌乐鼯与已知的夜鼯相似在于: 三个下门齿具有指状侧缘; 下犬齿通常前臼齿化; p4 和下臼齿齿尖比较尖锐; 下臼齿下次沟较深, 跟座和三角座宽度相近, 下内尖棱明显, 下次小尖不退化, 更靠近下内尖。P4 和 M1-2 齿尖尖锐, 上臼齿附尖区较窄, 中央脊较清楚。两者不同处在于昌乐鼯 p2 单根, p4 下前尖和下后尖较小, 跟座短宽, 不成盆状, 无下次尖, 下臼齿向后明显变小, 下次小尖和下内尖之间有明

显的凹缺,下内尖相对较高,P4 无后尖,后附尖脊强;上臼齿前附尖不大向前突出,M1 后附尖脊发育;M1 大于 M2。

Ceutholestidae 科只有一属——*Ceutholestes*, Rose 和 Gingerich (1983) 指出 *Ceutholestes* 似乎与 nyctitheriids 有最接近的渊源。*Ceutholestes* 不同于 nyctitheriids 主要在于 p3-4 更加臼齿化,臼齿齿宽。与昌乐鼯不同,除了 *Ceutholestes* 的 p3-4 臼齿化程度高和臼齿齿宽外,还在于 *Ceutholestes* 的 i2 增大,下臼齿下内尖棱高,和 m3 较少退化。

Geolabidae 的特征已由 Lillegraven、McKenna 和 Krishtalka (1981) 详细讨论,并以为晚白垩纪 *Batodon* 是一种 geolabid。早第三纪的 *Centetodon* (同义词有 *Metacodon*、*Geolabis*) 在某些方面已经非常特化,如上臼齿舌侧齿根分叉或分为两个齿根,P4-M3 和前面牙齿的咀嚼面不在同一平面。看来,昌乐鼯不可能是这一特化支系上的成员。

Plesiosoricidae 包括了欧洲和北美早第三纪晚期和晚第三纪一些种类,与 Soricidae 一样具有一增大的下门齿,下门齿和 p3 之间臼前齿单根,小,单尖,臼齿向后变小。但 plesiosoricids 的 p3 双根,p4 具下前尖和下后尖,上臼齿横宽,外脊不成 W 形脊,附尖架宽等与 soricids 不同。而昌乐鼯与这些鼯形动物在牙齿形态上虽然有些相似点,但差异明显,很难归入。

鼯形亚目还包括了鼯鼠科 Talpidae、Solenodontidae、Nesophontidae 和早第三纪的 Micropternodontidae 和 Apternodontidae。昌乐鼯与这些鼯形动物在牙齿形态上相差较远。从以上比较中可看出,昌乐鼯与 Nyctitheriidae 最为接近,又有明显的不同,可能代表早期鼯形类中的一支。

## 2. 与 *Tupaiaodon*、*Ictopidium* 和 *Ernosorex* 的系统关系

通常认为 *Ictopidium* 和 *Tupaiaodon* 是猬类 (erinaceids) 或多马猬类 (dormaliids), 现在看来其颊齿形态更接近昌乐鼯。下面试将这些亚洲种类和早期猬形类做一比较。

*Ictopidium*、*Tupaiaodon* 和 *Changlelestes* 的 P3 和 p3 不退化 [(dormaliids 的 P3 和 p3 小); P3 具有明显的刃状后附尖脊,原尖前移,使牙齿前缘和外缘近于垂直 (*Litolestes ignotus* 的原尖居中,后附尖不成脊状,牙齿前内缘和外缘夹角约 60 度); P4 后附尖都成强脊状,向后突出,原尖位置偏前,基部不膨大 (在 *L. ignotus* 标本上,后附尖脊低弱,不大向后突出,原尖基本居中,基部肿大; *Macrocranium* 的 P4 前尖和原尖基部肿,原尖基本居中,后附尖脊低弱); p4 下原尖高、锐 (在猬形类中相对低钝); M1 前尖和后尖高锐,原尖前移与前尖相对,后附尖脊明显 (在猬形类中前尖和后尖低,原尖近于居中,后附尖脊较弱,如 *Litolestes*、*Macrocranium*); M1 和 m1 大于 M2 和 m2 (与 dormaliids 不同)。王伴月 (1990) 认为 *Ictodipium* 具有单根的 p1 和 p2, 这点也与昌乐鼯一致,与原始猬类 (*Litolestes*、*Eochenus*、*Galerix* 等) 不同。由此看来,将 *Ictodipium* 和 *Tupaiaodon* 归入多马猬科或猬科不一定合适。由于与昌乐鼯在形态上接近,可认为是早期的鼯形动物。因此,这里将 *Ictopidium* 和 *Tupaiaodon* 归入 *Changlelestidae*。



将 *Ictopidium* 和 *Tupaiodon* 归入昌乐鼯科只是目前条件下的一种选择, 不一定合适。事实上, 出现较晚的 *Ictopidium* 和 *Tupaiodon* 肯定不源自早始新世的 *Changlelestes*。因为 *Changlelestes* 下门齿向前倾斜, 具有典型的指状侧缘, 上犬齿和 P1 单根, 而 *Ictopidium* 和 *Tupaiodon* 则不同, 下门齿不很特化, *Tupaiodon* 的上犬齿和 P2 均为双根。一般来说, 下门齿匍匐, 犬齿单根是进步特征。就是说在昌乐鼯科中存在着至少两个平行而彼此接近的支系: *Ictopidium* 和 *Tupaiodon* 是一支, *Changlelestes* 和 *Ernosorex* 可能代表另一支。*Ernosorex* 的下臼齿形态与 *Changlelestes* 区别较大, 但在下门齿形态上显示出两属有密切的亲缘关系。*Ernosorex* 与 *Changlelestes* 的主要不同点都是一些进步特征, 如下门齿强烈地增大、c1 门齿化、p1 消失、p4 下前尖和下后尖退化、下臼齿跟座增大、下次小尖变弱和颞孔位置后移等。但 *Ernosorex* 不可能是 *Changlelestes dissetiformis* 的直系后裔, 因为 *C. dissetiformis* 的 m1 比较特化, 斜脊常伸至下后尖。

### 3. 昌乐鼯与其它鼯形类系统关系探讨

这里讨论的只涉及到昌乐鼯与鼯形亚目中鼯鼯科 (Soricidae)、近鼯科 (Plesiosoricidae) 和夜鼯科 (Nyctitheriidae) 之间的某些可能存在的系统关系。

Soricidae 和 Plesiosoricidae 最早的地史记录是渐新世, 通常认为这两科的起源与 Nyctitheriidae 有关。这三科具有近似的牙齿形态, 而 Nyctitheriidae 在古新世已出现, 因此推断 Soricidae 和 Plesiosoricidae 源自 Nyctitheriidae 不是没有道理的。但 *Changlelestes* 的发现可为这些鼯形类间的系统关系提出新设想: 即 Soricidae 和 Plesiosoricidae 可能与 Changlelestidae 的关系较近, 而 Nyctitheriidae 代表鼯形类早期分化中一旁支, 与现生的 Soricidae 的亲缘关系较疏。

昌乐鼯科和近鼯科、鼯鼯科有不少共同点: p1-2 退化, p2 单根, p4 跟座上齿尖缺失或很小, 上、下臼齿的尺寸从 M1 和 m1 向 M3 和 m3 递减, P4 后尖缺失。而这些特征也是它们与 nyctitheriids 的共同的鉴别点。其中, p1 常缺失、p2 单根、p4 跟座退化和臼齿列向后变小可认为是进步特征。相应地, Nyctitheriidae 前臼齿列不退化, p2 双根, p4 跟座齿尖发育, 前面两个臼齿大小相近, 这些似可认为是原始性质。但 Nyctitheriidae 的 P4 常具后尖, p4 跟座上齿尖发育, 表明了前臼齿向臼齿化程度较高的方向发展的趋势。也就是说, Nyctitheriidae 与 Changlelestidae、Plesiosoricidae 和 Soricidae 不在同一进化线上。虽然有人不认为 Nyctitheriidae 是确定的食虫类 (McDowell, 1958; Novacek, 1986 等), 但从牙齿形态上 Nyctitheriidae 与 Soricidae 以及和其有关的鼯形类的确很接近。在鼯形类中 Nyctitheriidae 与 Changlelestidae 最为接近, 只是前者更偏离了向现生科 Soricidae 进化的主干。这是一种有关已知鼯形类可能存在的亲缘关系假设。

近鼯科 (Plesiosoricidae) 主要见于北美和欧洲的渐新世和中新世地层, 其分类位置有不同的看法。过去将其归入猬科 (如 Saban, 1958 等), 而现在认为是一种鼯形类 (如 Butler, 1948, 1972; Wilson, 1960 等)。Plesiosoricidae 的牙齿形态和 Changlelestidae 差别很明显, 但上述的两科共有的一些进步特征表明, Plesiosoricidae 与其说与 Nyctitheriidae 有关, 还不如说与 Changlelestidae 更接近。Plesiosoricidae 似乎与 *Ictopidium*-

*Tupaiodon* 支系更加相近, 因为 *Plesiosoricidae* 的上犬齿双根,  $p_4$  下前尖和下后尖相对发育。相反, 渐新世出现的化石鼯鼠的上犬齿单根,  $p_4$  下前尖和下后尖消失, 好像与 *Changlelestes* 和 *Ernosorex* 有某种联系。因此, 这些始新世鼯鼠形类与出现较晚的近鼯鼠类和鼯鼠类之间亲缘关系可能更为复杂, *Changlelestidae* 似乎可以肯定并不是 *Plesiosoricidae* 和 *Soricidae* 的直接祖先, 因为与这些晚期鼯鼠形类之间存在着相当大的形态差异。*Changlelestes* 和 *Ernosorex* 下门齿虽然有增大的趋势, 但三个下门齿几乎同时变大, 而 *Plesiosoricidae* 和 *Soricidae* 只有  $i_1$  或  $i_2$  增大, 其它下门齿退化。 $P_4$  和  $p_4$  前面的臼前齿简单化、成覆瓦状排列是这两科的共同特征, 但 *Changlelestidae* 的  $P_3$  和  $p_3$  并无退化兆征。*changlelestids* 的上臼齿外架窄, 锥状的前尖和后尖唇位, 而 *plesiosoricids* 和 *soricids* 外架宽, 前尖和后尖明显向舌侧位移。似乎 *changlelestids* 上臼齿也没有向 *plesiosoricids* 和 *soricids* 发展的趋势。因此, *changlelestids* 与 *plesiosoricids* 和 *soricids* 之间虽有较接近的亲缘关系, 但并非后两者的直接祖先。限于材料, 食虫类早期的分化及其亲缘关系仍不清楚, 还有许多问题尚待解决。如在讨论昌乐鼯鼠的分类位置时已经提及昌乐鼯鼠和猬形类有很多共同点, 虽然差异也显著。而在这些共同点中那些是原始特征, 那些是趋同性状? 在差异点中那些是代表猬形类和鼯鼠形类自身的特点, 那些只是昌乐鼯鼠或昌乐鼯鼠科的特征? 这些问题的解决既有待于更加系统的研究, 更有待于关键性的标本的发现。

#### 4. 五图组的时代

在五图组除以前发现的五图始祖獭 (*Homogalax wutunensis*) 和这里记述的昌乐鼯鼠外, 据初步观察还有冠齿兽类 (*Heterocoryphodon* sp.)、原始的猬形动物、灵长类 (cf. *Altanius* sp.)、啮齿类 (cf. *Alagomys* sp.)、踝节类 (*Hyopsodus* sp.)、和原始奇蹄类。虽然这个动物群还未详细研究, 但给人的印象其时代大致与蒙古共和国奈迈盖特盆地 (Nemegt Basin) 娜兰布拉克组 (Naran-Bulak Formation) 上段哺乳动物群相当。娜兰布拉克组近年已被分为四段: 下部为齐格登段 (Zhidgen Member) (相当于以前文献中的下红色层 Lower Red beds)、中部为娜兰段 (Naran Member) (即白色层 White Beds)、上部为伯姆巴段 (Bumban Member) (原上红色层 Upper Red Beds)、顶部为阿盖依特段 (Aguet Member), 为灰白色泥质砂岩。产于齐格登段和娜兰段的哺乳动物与格沙头动物群相同, 时代相当于古新世最晚期。而伯姆巴动物群则具典型的早始新世哺乳动物群特点, 其中有些是欧洲和北美早始新世特征的哺乳动物, 如 *Coryphodon*、*Homogalax*、*Hyopsodus*、*Hyracotherium* 等。根据这些哺乳类组合, 伯姆巴动物群基本上可与北美的华沙溪早期或 Graybullian 分期哺乳动物群相对比。五图动物群的时代大体上与之相同。

(1992年7月31日收稿)

#### 参 考 文 献

- 李云通, 1985: 山东昌乐县五图组非海栖腹足类化石。地质古生物论文集, 12, 237—250。  
周明镇、李传夔, 1965: 山东始新世原始獭形类。古脊椎动物与古人类, 9(1), 15—22。  
Bown, T. M., and D. Schankler, 1978: A review of the Proteutheria and Insectivora of the willwood Formation (lower Eocene) Bighorn Basin, Wyoming. *U.S. Geol. Surv. Bull.*, 1523, 1—79.

- Butler, P.M., 1948: On evolution of the skull and teeth in the Erinaceidae, with special reference to the material in the British Museum. *Pro. Zool. Soc. London*, **118**, 446—500.
- , 1972: The problem of insectivore classification. in K. A. Joyson and T.S. Kemp (eds.), *Studies in vertebrate evolution*. New York, Winchester Press, 253—265.
- Chow, M. C., and Li C. K., 1963: A fossil of *Homogalax* from the Eocene of Shatung. *Scientia Sinica*, **12**(9), 1411—1412.
- Crochet, J. Y., 1974: Les insectivores des phosphorites du Quercy. *Palaeovertebrata*, **6**, 109—159.
- Gingerich, P. D., 1983: New Adapisoricidae, Pentacodontidae, and Hyopsodontidae (Mammalia, Insectivora and Condylarthra) from the late Paleocene of Wyoming and Colorado. *Contrib. Mus. Paleontol., Univ. Michigan*, **26**, 227—255.
- Koenigswald, W. von, and G. Storch, 1983: *Pholidocercus hassiacus*, ein Amphilemuride aus dem Eozan der "Grube Messel" bei Darmstadt (Mammalia, Lipotyphla). *Senckenbergiana Lethaea*, **64**, 447—495.
- Krishalka, L. 1976: Early Tertiary Adaporicidae and Erinaceidae (Mammalia, Insectivora) of North America. *Bull. Carnegie Mus. Nat. Hist.*, **1**, 1—40.
- , 1976: North American Nyctitheriidae (Mammalia, Insectivora). *Ann. Carnegie Mus. Nat. Hist.*, **46**, 7—28.
- Lillegraven, J. A., M. C. McKenna, and L. Krishtalka, 1981: Evolutionary relationships of middle Eocene and younger species of *Cenacodon* (Mammalia, Insectivora, Geolabididae) with a description of the dentition of *Ankyloadon* (Adaporicidae). *Univ. Wyoming Publ.*, **45**, 1—115.
- McDowell, S. B. Jr., 1958: The Greater Antillean insectivores. *Bull. Amer. Nat. Hist.*, **115**(3), 113—214.
- Novacek, M. J., 1986: the skull of leptictid insectivorans and the higher-level classification of eutherian mammals. *Bull. Amer. Nat. Hist.*, **138**(1), 1—112.
- , T. M. Bown, and D. M. Schankler, 1985: On the classification of the early Tertiary Erinaceomorpha (Insectivora, Mammalia). *Amer. Mus. Novitates*, 2813, 1—22.
- Repenning, C. A., 1967: Subfamilies and genera of the Soricidae. *Prof. paper, U. S. Geol. Surv.*, 565, 1—74.
- Romer, A. S., 1966: Vertebrate paleontology. 3rd ed. Chicago, London, Univ. Chicago Press, 468pp.
- Schwartz, J. H., and L. Krishtalka, 1976: The lower antemolar teeth of *Litolestes ignotus*, a late Paleocene erinaceid (Mammalia, Insectivora). *Ann. Carnegie Mus.*, **46**, 1—6.
- Storch, G. and H. Haubold, 1989: Additions to the Geiseltal mammalian faunas, Middle Eocene: Disylphidae, Nyctitheriidae, Myrmecophagidae. *Palaeovertebrata*, **19**(3), 95—114.
- Tobien, H., 1962: Insectivoren (Mamm.) aus dem Mitteleozan (Lutetium) von Messel bei Darmstadt. *Notizbl. Hess. L.-Amt Bodenforsch.*, **90**, 7—47.
- Van Valen, L., 1966: Deltatheridia, a new order of mammals. *Bull. Amer. Nat. Hist.*, **132**(1), 1—126.
- , 1967: New Paleocene insectivores and insectivore classification. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, **135**(5), 217—284.
- Wilson, R. W., 1960: Early Miocene rodents and insectivores from Northeastern Colorado. *Univ. Kansas Paleont. Contrib.*, **7**, 1—92.

## A NEW SORICOMORPH (MAMMALIA, INSECTIVORA) FROM THE EARLY EOCENE OF WUTU BASIN, SHANDONG CHINA<sup>1)</sup>

Tong Yongsheng    Wang Jingwen

(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica)

**Key words**    Wutu, Shandong; Early Eocene; Soricomorph insectivores

### Summary

Wutu Basin is a small Paleogene sedimentary basin, situated about 170km east of Jinan, the capital of Shandong Province. An index fossil of Early Eocene, *Homogalax wutuensis*, has been reported from the Wutu Formation by Chow and Li(1963, 1965). Recent collecting not only has produced extensive statistically-significant samples, but also has yielded uncommon specimens of micromammals. In this paper a soricomorph insectivoran is described.

**Soricomorpha Gregory, 1910 (Saban, 1954)**

**Changlelestidae fam. nov.**

**Type genus**    *Changlelestes* gen. nov.

**Including genera**    *Ernosorex* Wang, 1990

*Tupaiodon* Matthew et Granger, 1924

*Ictopidium* Zdansky, 1930

**Diagnosis**    Dental formula: ?1,4,3/3,4,3. Upper canine tall, laterally compressed; P1-2/ small, P3/ right-angled triangle in outline, with an anterior edge vertical to buccal edge; P4/no metacone and conule, with a strong bladelike metastylar crest; M1/ distinctly larger than M2/ in size, M1-2/ paracone and metacone sharp with clear centrocrista, conules developed and hypocone incipient in early forms; bladelike metastylar crest strong on M1/, less developed on M2/. Lower incisors inclining anteriorly, with cusped lateral margin, lower canine small, premolariform or incisiform; P/1—2 simple and single-rooted; P/3—4 double-rooted and main cusp tall and sharp, P/3 with small paraconid, P/4 paraconid distinct but low, metaconid variable, talonid short and unbasined, usually with a small lingual cusped; lower molars displaying progressive reduction size from M/1 to M/3, trigonid compressed anteroposteriorly, talonid as wide as, or wider than, trigonid, talonid basin deep, entoconid tall and hypoconid low generally.

**Remarks**    Usually *Tupaiodon* and *Ictopidium* are considered as erinaceomorphs and are allocated to the family Erinaceidae or Dormaaliidae, but recently *Ictopidium* was questioned whether it is an erinaceomorph(Novacek *et al.*, 1985). Some new material referable to *Ictopidium lechei* have been found from the type locality, "the River Section" of the Yuanqu Basin(Tong, MS). Similarities of *Tupaiodon* and *Ictopidium* with the new genus in dental morphology suggest that the Asiatic genera are certainly related.

1) The Basic Sciences Fund for the Paleontology and Paleoanthropology, Academia, Sinica, No. 8915.

***Changlelestes dissetiformis* gen. et sp. nov.**

**Type** A right maxillary with P4/M3 (IVPP V10306-1), right and left mandibles with P1-M/3(V10306-2) and P4-M/3(V10306-3) respectively, I/3-C/1(V10306-4), and right I/1-2(V10306-5).

**Referred specimens** Right mandible with C/1-P/1 and P/3-M/3(V10306.1); left upper maxillary with P2/-M2/(V10306.2); right maxillary with P2/-M2/(V10306.3-1), left P4/M1/(V10306.3-2), left C/1-P/1(V10306.3-3); right maxillary with C1/-M2/(V10307.1-1), left mandible with I/3-P/2 and P/4-M/3(V10307.1-2), left I/2(V10307.1-3) and left I/1(V10307.1-4); left mandible with C/1-M/3(V10307.2-1) and right mandible with C/1-P/2 and M/2(V10307.2-2).

**Locality and Horizon** IVPP V10306.1-3 from East mine, and V10307.1-2 from Northwest mine, north of Village Xishangtuan of Changle County, Shandong.

**Etymology** *Changle* in reference to fossil locality; and *lestes* Gr. "robber". common suffix denoting an insectivoran.

**Diagnosis** Three lower incisors small and near equal in size; lower canine pre-molariform and slightly larger than the adjacent teeth; P/1 present; P/4 paraconid rather developed but less elevated, metaconid small relative to its protoconid and located on the lingual edge of protoconid about half way up the crown; M/1-2 talonid as wide as trigonid, hypoconulid distinct and separating from entoconid by a distinguishable notch; cristid obliqua of M/1 strong, usually extending to apex of metaconid; upper canine single-rooted, crown as tall as P4/; P1-2/ small, P1/ single-rooted, P2/ double-rooted; P3-4/ no hypocone; M1-2/ paracone and metacone sharp, centrocrista clear, paraconule and metaconule unreduced with anterior and posterior crests; hypocone incipient on M1-2/, preprotocrista and postmetacrista extending to parastyle and metastyle respectively.

**Remarks** In dental morphology the material from the Wutu Formation is close to the known nyctitheres, especially to *Lepacodon*. The American genus also has cusped lower incisors (Krishtalka, 1976). The Wutu specimens are clearly distinct from those of nyctitheres in having molars reduced in size from M1/1 to M3/3, and by P3/-M2/ with strong blade-like metastylar crest, P4/ without metacone, lower molars with hypoconulid more separated from entoconid, P4/ less molariform with short unbasined talonid, and P/2 single-rooted. By these characters the Wutu species is also distinguishable from those of the family Ceutholestidae, created by Rose and Gingerich (1983).

*Ernosorex jilinensis* from the Huadian Formation of Jilin Province is a certain soricomorph, as pointed out by Wang (1990), and has a close affinity to *Changlelestes*. The great similarities between the Jilin and Shandong specimens lie in the construction of lower incisors. Three lower incisors in the two species are equal in size and procumbent with cusped lateral margin, two cuspules on I/1 and three on I/2. The two soricomorphs are distinct. The lower incisors of *E. jilinensis* are enlarged, distinctly larger than C/1, P/1 is absent, P/4 with reduced paraconid and metaconid, and talonid of M/1 widened and hypoconulid faint.

*Tupaiodon* and *Ictopidium* are usually considered erinaceomorphs and allocated to Erinaceidae or Dormaliidae. Their cheek teeth, in fact, are close to those of *Changlelestes* in morphology. The three Asiatic genera have un-reduced P3/3 (reduced in dormaliids), right triangle P3/ with protocone positioned anteriorly (isosceles triangle in outline and protocone central in position in early members of erinaceomorphs), metastylar crest strong on P3/-M2/ (weak in most of erinaceomorphs), progressive molar size reduction of first through third

(first two molars basically equal in size in dormaaliids), and main cusp of P/3—4 sharp (stout in erinaceomorphs). These common characters which are different from erinaceomorphs, also show that close affinities among the Asiatic genera is probably. However, the reference of the two genera, *Tupaiodon* and *Ictopidum*, to the family Changlelestidae is not certain, it is only a tentative hypothesis at present.

*Changlelestes* shares some common derived characters with plesiosoricids and soricids: P/1—2 reduced, P/2 single-rooted, P/4 with unbasined talonid and lower molars progressively reduced in size from M1/1 to M3/3. These traits are also their common differences from nyctitheres. Nyctitheres which first appeared in the Paleocene of North America are generally believed to be broadly ancestral to the later soricomorphs. The above-mentioned common derived traits suggest that *Changlelestes* has a closer affinity to plesiosoricids and soricids than to Nyctitheriidae, although the Asiatic genus certainly is not their direct ancestor. Nyctitheres are thought to be an offshoot in the early diversification of soricomorphs. Another hypothesis on the relationships of these soricomorphs under deliberation is, that *Tupaiodon* and *Plesiosorex* differ from the others by their double-rooted upper canine and P/4 with relatively developed paraconid and metaconid. Therefore, a close relationship between them is suggested. Up to now, the knowledge on the interrelationships and evolution of early insectivorans is so limited that only through a great deal of discoveries of new key specimens shall we be able to understand the precise relationships of early insectivorans.

## 张弥曼博士当选为国际古生物协会主席

1992年8月,在日本京都第29届国际地科联(IGC)大会期间,国际古生物协会(IPA)举行了理事会及会员大会,改选了常务理事和公职人员。前任主席A. 霍尔曼(英国),副主席周明镇(中国)和Z. 基兰-雅沃洛夫斯卡(挪威/波兰)三人,均已经过连任(8年),都应退出理事会。中国古生物学家张弥曼教授被选入常务理事,并当选为协会的第14任(1992—1996)主席。张弥曼博士是第一位任IPA主席职务的中国学者,也是该协会第一位女主席。

张弥曼教授原籍浙江嵊县,1936年4月17日出生于江苏省南京市。1960年毕业于苏联莫斯科大学地质系。1982年获瑞典斯德哥尔摩大学哲学博士学位。1960年起在中国科学院古脊椎动物与古人类研究

所工作至今,1983—1991年任所长,现为该所研究员。1991年当选为中国科学院(地学部)委员。

张弥曼教授主要从事比较形态学、古鱼类学、生物地层学、古生物地理、古生态学和生物进化论与系统生物学原理的研究。在早期脊椎动物的分化、进化历史的研究方面,对泥盆纪总鳍鱼类、肺鱼化石和陆生脊椎动物起源提出了新的假说,受到了国际同行的重视和赞誉。在中生代、新生代含油地层鱼化石的研究中,探明了这一地质时期东亚鱼类区系演替规律,并在此基础上提出了对我国东部油田的有关地层的时代及沉积环境的看法,在学术上和实际应用上都有重要价值。

(编辑部)