

华北上新世大型鼯鼯化石 *Lunanosorex* (哺乳动物纲, 食虫目)¹⁾

金昌柱¹ 孙承凯^{1,2} 张颖奇^{1,3}

(1 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所 北京 100044)

(2 中国科学院研究生院 北京 100039)

(3 大阪市立大学 大阪 5588585)

摘要:记述了河南确山后胥山晚上新世裂隙堆积物中新发现的鲁南鼯鼯 *Lunanosorex* 材料;重新观察了内蒙古比例克的李氏鲁南鼯鼯相似种 *Lunanosorex* cf. *L. lii* 标本。确山鲁南鼯鼯的形态特征与属型种 *L. lii* 较为一致,其较丰富的材料为了解该种的形态变异及特征补充提供了新的依据。内蒙古比例克的鲁南鼯鼯与属型种有较大的差异,被确定为新种 *L. qiui* sp. nov.。根据比例克新种和确山新材料的研究,修订了 *Lunanosorex* 的属征和 *Beremendiini* 族征的定义,探讨了鲁南鼯鼯与东亚地区发现的其他牙齿染色的大型鼯鼯类之间的系统关系,论证了日本中更新世的 *Shikamainosorex* 与北美上新世的 *Paracryptotis* 关系不大,不应归入 *Blarrinini* 族,而与亚洲大陆的鲁南鼯鼯有较近的亲缘关系,应当属于 *Beremendiini* 族。

关键词:河南确山,内蒙古比例克,上新世,鼯鼯科

中图法分类号: Q915.873 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3118(2007)01-0074-15

1 引言

现生的鼯鼯类动物种类繁多,但可分为牙齿染色和未染色的两大类群。现在绝大多数牙齿染色的鼯鼯类像早期祖先类型一样,一直保持着较小的体型,体型大的很少见;然而,新生代晚期大型鼯鼯类在亚洲东部地区曾繁盛一时,属种多样,如贝列门德鼯鼯 *Beremendia* Kormos, 1934、肥鼯鼯 *Blarinoides* Sulimski, 1959、鲁南鼯鼯 *Lunanosorex* Jin & Kawamura, 1996 及鹿间氏鼯鼯 *Shikamainosorex* Hasegawa, 1957 等(图1)。这些牙齿染色的大型鼯鼯类中 *Lunanosorex* 是我国北方新近纪小哺乳动物群中的一个重要成员。该属是 Jin and Kawamura(1996b)根据山东沂南棋盘山晚上新世裂隙堆积物中发现的材料建立的。其属型种是李氏鲁南鼯鼯(*L. lii*),但当时发现的材料很少,只有一件下颌骨。最近几年,在我国北方(如山西榆社、河南确山、内蒙古比例克和高特格等地)陆续发现了鲁南鼯鼯化石。这些新发现的材料为深入了解该属的全貌,探讨系统演化特征将提供许多新的信息。

1) 国家自然科学基金面上项目《江淮地区晚新生代洞穴、裂隙哺乳动物群序列研究》(编号:40372016)资助。

鲁南鼯鼠在河南确山县后胥山和内蒙古比例克的层位中产出的居多。前者是 1989 年中国科学院古脊椎动物与古人类研究所黄万波等在一处裂隙堆积物中发现的。2004 年 4 月,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所邱铸鼎、金昌柱、倪喜军、李强、张颖奇和美国洛杉矶自然博物馆王晓鸣及河南文物考古研究所李占扬等前往河南确山地区,再次对该化石地点进行调查研究,用 GPS 测定了后胥山化石地点位置($114^{\circ}09'04''E$, $32^{\circ}43'980''N$),编号为 QS0402。

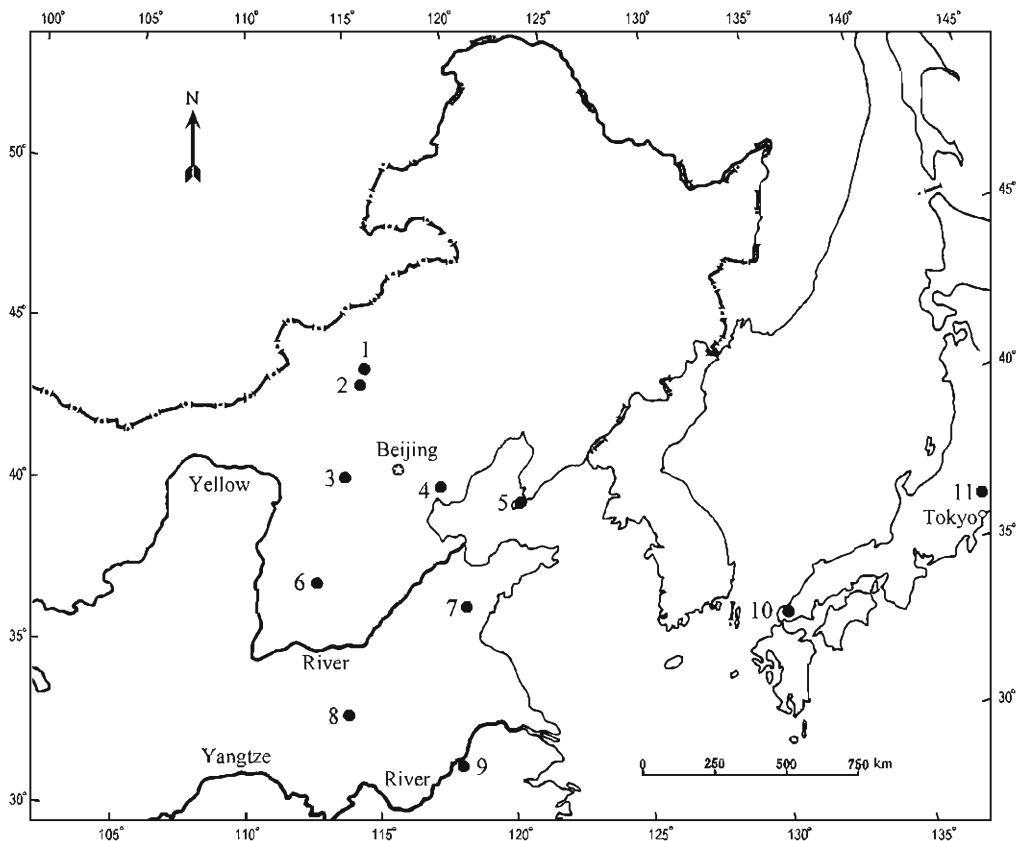


图 1 亚洲东北部牙齿染色的大型鼯鼠类的地理分布

Fig. 1 Geographic distribution of *Lunanosorex*, *Beremendia* and *Shikamainosorex* in the northeastern Asia
 1. 内蒙古比例克 Bilike, Nei Mongol; 2. 内蒙古高特格 Gaotege, Nei Mongol; 3. 河北阳原 Yangyuan, Hebei; 4. 河北唐山 Tangshan, Hebei; 5. 辽宁大连海茂 Haimao, Dalian, Liaoning; 6. 山西榆社 Yushe, Shanxi; 7. 山东沂南 Yinan, Shandong; 8. 河南确山 Queshan, Henan; 9. 安徽繁昌 Fanchang, Anhui; 10. 日本山口县秋吉 Akiyoshi, Yamaguchi, Japan; 11. 日本栃木县葛汤 Kuzutü, Totigi, Japan

该化石点属于裂隙堆积,围岩为寒武纪张夏组白云质灰岩。由于多年采石,堆积物所剩无几,残留的堆积物厚约 4 m,自上而下大致分为 3 层,由黄褐色含少量角砾的砂质泥岩、浅红褐色含少量角砾的泥质砂岩和棕红色含小砂砾的泥质砂岩组成。这次在裂隙堆积的下部层位发现了食虫类、次兔 (*Hypolagus*)、科氏仓鼠 (*Kowalskia*)、沂南熊 (*Ursus yi-*

nanensis) 等化石, 筛洗采集到大量的小哺乳动物化石。依小哺乳动物分析, 其地质时代应是上新世晚期。

内蒙古比例克是我国盛产脊椎动物化石的新近纪河湖相代表性的地点之一。Qiu and Storch (2000) 曾记述了该地点早上新世的鲁南鼯鼠, 并讨论了系统分类位置。比例克的材料, 其形态特征较原始, 代表了该属时代最早的一个新成员。比例克动物群的时代应早于榆社高庄动物群, 大致相当于欧洲早 Ruscianian 期, 即 MN14; 小哺乳动物群反映的自然景观为气候趋于干旱的草原-森林环境 (Qiu and Storch, 2000)。

笔者在研究河南确山鼯鼠材料时重新观察了内蒙古比例克的鲁南鼯鼠和日本的 *Shikamainosorex* 化石, 并与我国发现的其他大型食虫类标本进行比较, 进一步讨论了这些大型食虫类的系统关系。

本文采用的头骨、下颌骨和牙齿结构术语和测量方法依 Reumer (1984) 和 Jin and Kawamura (1996a)。

2 化石描述

食虫目 *Insectivora* Bowdich, 1821

鼯鼠科 *Soricidae* Gray, 1821

鼯鼠亚科 *Soricinae* Fischer von Waldheim, 1817

贝列门德鼯鼠族 *Beremendiini* Reumer, 1984

鲁南鼯鼠属 *Lunanosorex* Jin & Kawamura, 1996

属型种 *Lunanosorex lii* Jin & Kawamura, 1996。

包括种 *Lunanosorex qiui* sp. nov.。

修订属征 体形大至中等。头骨上的泪骨明显比 *Beremendia* 的短粗。下颌骨冠状突比 *Beremendia* 者宽, 外颞窝深, 冠状突刺显著发育; 关节间区宽, 下关节突较靠前, 内颞窝深而大, 上翼窝较浅, 下颌孔中等大小, 常与内颞窝汇通。牙齿染色。上门齿不分叉, 单尖, P4 原尖发育, 上颊齿跟座窄; 下门齿早期种常为三齿凸型, 晚期种为二齿凸型; p4 下后内窝比 *Blarinoidea* 发育, 窄且深; m1 和 m2 的下内尖脊发育, 早期种较为发达; m3 较退化。

时代 早上新世至晚上新世。

李氏鲁南鼯鼠 *Lunanosorex lii* Jin & Kawamura, 1996

(图 2)

材料 4 件水平支和上升支均保存完好的右下颌骨, 其中两件下牙齿保存较好, 只缺损 a1 (中国科学院古脊椎动物与古人类研究所标本编号: IVPP V 14973. 1 ~ 2), 另两件分别带 p4 ~ m3 和 m1 ~ m3 (V 14973. 3 ~ 4); 一件上升支破损的右下颌骨, 带下门齿 ~ m2 (V 14973. 5)。

产地 河南省确山县刘店镇后胥山 QS0402 地点。

时代 晚上新世。

标本测量 见表 1。

表 1 李氏鲁南鼯鼠下颌骨和牙齿的测量

Table 1 Mandibular and lower dentary measurements of *Lunanosorex lii* (mm)

	parameter	n	max	min	X
Lower tooth row	HC	4	6.83	6.67	6.75
	LUF	4	2.08	1.75	1.93
	La1 ~ m2	1	6.25	6.25	6.25
	Lp4 ~ m2	4	6.00	5.67	5.79
	Lp4 ~ m3	3	8.25	6.92	7.39
	Lm1 ~ m2	4	4.75	4.67	4.71
	Lm1 ~ m3	4	6.25	5.92	6.06
Lower incisor	L	3	6.67	6.25	6.50
	a1	L	1	1.00	1.00
	W	1	1.00	1.00	1.00
p4	L	4	1.92	1.75	1.88
	W	4	1.42	1.29	1.34
m1	L	5	2.75	2.67	2.70
	TRW	5	1.75	1.58	1.66
	TAW	5	1.83	1.67	1.75
m2	L	5	2.33	2.08	2.20
	TRW	5	1.58	1.42	1.49
	TAW	5	1.50	1.33	1.42
m3	L	4	1.71	1.50	1.59
	TRW	3	1.00	1.00	1.00

注:n. 标本数 specimen number; max. 最大值 maximum; min. 最小值 minimum; X. 平均值; HC. 髁突高度 Height of the condyle; LUF. 上关节突长度 lengths of the condylar upper facet; L. 长度 length; W. 宽度 width; TRW. 齿座宽度 trigonid width; TAW. 跟座宽度 talonid width.

描述 下颌骨粗壮,水平支最高处在 m1 的下次尖下方(平均高度为 2.33 mm, n = 4, 2.25 ~ 2.42);上升支后缘陡直,前缘略呈马鞍形。冠状突宽,呈抹刀状,明显向前舌侧倾斜,关节面圆滑,后缘有一向后开的小缺口。颞孔较小,位于 m1 外谷下方水平支凹陷区。下颌联合部面积大,上、下缘显著隆起。外颞窝较大且深,冠状突刺较长且粗,显著向外凸起(*B. pohaiensis* 常缺失),始于冠状突前缘下方斜向后延伸,几乎达上升支后缘。下颌上切迹高位而下凹较深;下切迹较平缓。内颞窝深而大,向上伸至上升支中上部,呈尖的卵圆形。上翼窝较浅,上翼疤(ptyergoid boss)不很发育。髁突为 *Beremendia* 型,上关节突和下关节突之间的关节间区宽且舌侧凹,下关节突较靠前,从唇侧看不见。下颌孔发育小到中等,变异较大,位于内颞窝下方,一般与内颞窝汇通。角突短小,下翼窝小而较浅。

牙齿齿尖均染上橘红色或深棕红色。

下门齿尖向上弯曲,其上切缘上具 2 个齿凸(bicuspluate)。下门齿舌侧纵沟浅而较短,从唇侧视,齿后缘伸达 m1 下原尖下方,后外齿带一般很弱。

a1(第一下臼前齿)很小,单尖,叠覆在下门齿之上,其后半部被 p4 遮压;内、外齿带发育。

p4 齿冠轮廓近于三角形,由下前尖与下后附尖组成。下前尖呈锥形,微向舌侧倾斜;下后附尖呈脊形,向前与下前尖相连,形成深的下后内窝(*Blarinoides* 缺失)。内齿带宽,

外齿带宽且厚实,明显斜着向后突出。

m1 和 m2 很相似,均呈似长方形,但 m1 比 m2 更大。下前尖和下前脊斜向前内伸展,致使齿座盆显得宽大。下原尖和下次尖明显比下后尖和下内尖粗壮。下内尖最矮小,较下次尖明显靠前,下斜脊向内几乎伸达齿纵轴线,使跟座盆比齿座盆显得窄而浅。下内尖脊很发育,一般下内尖脊短且高。唇侧外谷较窄,在齿带上方很低的位置向外开放。内齿带较窄且清楚,而外齿带宽且较平直。

m3 退化,下跟座显著缩小,下内尖不清楚,下内尖脊偶尔呈瘤状小突起,斜脊较发育,内齿带较微弱,而外齿带发育。

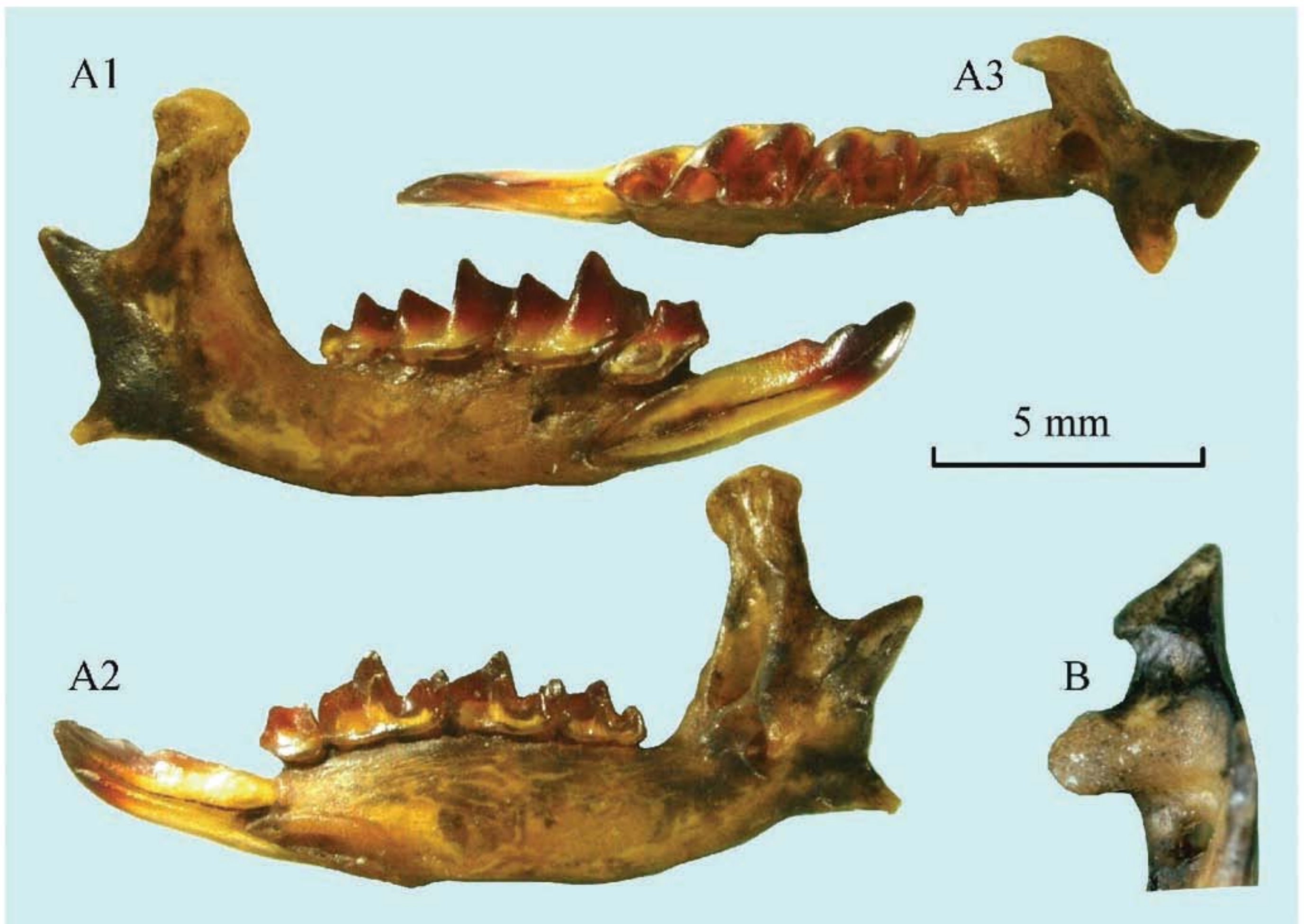


图2 李氏鲁南鼯鼠

Fig. 2 *Lunanosorex lii* from Queshan

A1 ~ 3. 右下颌骨 right mandible (V 14973.1), A1. 唇侧视 buccal view, A2. 舌侧视 lingual view, A3. 冠面视 occlusal view; B. 右髁突 right condyle (V 14973.2), 腹视 ventral view

比较和讨论 依下颌骨内颞窝大而深,髁突具舌侧凹,p4 具有下后内窝的特征,河南确山标本无疑应属于鼯鼠亚科(Soricinae);其体型大,髁突关节间区宽,下关节突靠前,牙齿强烈染色,m1 ~ 2 下内尖脊发育等特点而有别于鼯鼠亚科的其他属,应属于贝列门德鼯族(Beremendiini)。Beremendiini 族目前包括 *Beremendia* 和 *Lunanosorex* 两属(Jin and Kawamura, 1996b)。确山标本以下门齿上切缘齿凸发育,冠状突宽,冠状突刺相当发达,上翼窝较浅,下颌孔相对小等特征而显然有别于 *Beremendia*,而与 *Lunanosorex* 相一致。

迄今,*Lunanosorex* 属只有两个种:晚上新世的属型种李氏鲁南鼯鼠 *L. lii* 和早上新世

比例克的相似种 *L. cf. L. lii* (Qiu and Storch, 2000)。确山标本与后者相比,个体明显大,下颌骨颞孔靠前,牙齿强烈染色,下门齿为双齿凸型, $m1 \sim 2$ 的下跟座增大(下内尖较靠后),下颌孔更发达等特征与后者不同。

确山的标本在形态上与山东属型种的很相近:冠状突宽,外颞窝深,冠状突刺发达。两者上翼窝的深度,上下关节面的位置和形状等也基本上一致。由于模式标本牙齿磨蚀很深,无法提供有关下门齿的切缘齿凸和 $m2$ 的下内尖脊的确切信息,但从牙齿的磨蚀面上多少仍可看到它们的痕迹。确山标本和属型种细微的差别,如山东的模式标本下颌骨上没有上翼疤,而确山的 3 件标本上都有弱的上翼疤,只有一件标本(V 14973.4)上翼疤缺失,因此,上翼疤发育程度差异等很可能是种群内的形态变异。鉴于上述,确山标本被归入李氏鲁南鼯鼠。

有意义的是河南确山后胥山的鲁南鼯鼠与适应于草原疏林环境的北方动物次兔(*Hypolagus*)、华夏鼠(*Huaxiamys*)、*Saidomys* 等共生;而山东沂南棋盘山的属型种则与上新五褶兔(*Pliopentalagus*)、低冠竹鼠(*Brachyrhizomys*)、*Vernaya* 等南方类型共生。显然,河南确山要比山东沂南地理位置明显偏南,但其动物群成员基本上都是典型的古北界种类;而沂南动物群则含有较多东洋界成员,显示山东沂南动物群生存时的气候环境比河南确山动物群的相对温暖。这种动物地理反差意味着虽然两动物群都属于上新世晚期,但排序上可能有别。从确山动物群中的科氏仓鼠(*Kowalskia*)下内中脊发育,而沂南动物群中的沂南科氏仓鼠(*Kowalskia yinanensis* Zheng, 1984)下内中脊缺失的特征判断,确山动物群很可能比沂南动物群相对较为原始。

邱氏鲁南鼯鼠(新种) *Lunanosorex qiui* sp. nov.

(图 3)

Lunanosorex cf. L. lii Jin & Kawamura, 1996, in: Qiu & Storch, 2000, p. 179

正型标本 一不完整右下颌骨,上有完整下齿列,水平支保存完好,冠状突、髁突等均破损(V 11890.9)。

其他材料 13 件残下颌骨,1 件带 $p4 \sim m2$, 1 件带 $p4 \sim m1$, 2 件 $i1 \sim m2$, 2 件不带牙齿,3 件 $m2$, 4 件 $m1 \sim m3$, 1 件残破上颌骨带眶前孔、泪孔及 $P4 \sim M2$, 3 件残破上颌骨分别带 $P4 \sim M1$, $M1 \sim M2$, $P4$; 5 颗下门齿, 3 颗 $m1$, 3 颗 $m2$, 8 颗 $m3$, 13 颗上门齿, 12 颗 $P4$, 8 颗 $M1$, 7 颗 $M2$ (V 11890.1 ~ 8, 10 ~ 77)。

时代 早上新世早期。

种名由来 对邱铸鼎教授在中国晚新生代食虫类研究方面所作的贡献表示敬意。

产地 内蒙古比例克。

种的特征 个体比属型种小,牙齿染色相对浅。 $P4$ 原尖相当发育,上臼齿跟座较窄小。下颌骨髁突的下关节比属型种稍靠后,冠状突刺较短粗;下门齿常为三齿凸型; $m1 \sim m2$ 下内尖靠前,致使下跟座较小,下内尖脊短而高; $m3$ 较退化。

标本测量 见 Qiu and Storch (2000) 表 9。

描述 个体比属型种明显小。头骨眶前孔大,近似卵圆形,前缘在 $P4$ 前附尖之上,后缘伸至 $M1$ 前附尖之后上方;泪骨短粗,泪孔小,呈圆形,位于 $M1$ 外后窝的正上方。

颊齿齿尖均染上浅棕红色。

上门齿齿尖不分叉,单尖。跟座较大,跟座尖被一浅的纵沟分成两低矮的脊状尖。外齿带沿着跟座的唇侧缘发育。齿根较大,长而扁宽,唇侧有一短而深的纵沟。

P4 齿冠面近似三角形。前附尖较大呈锥形,低于前尖,向前伸展,致使牙齿前缘很狭窄,前附尖与前尖由一短脊低位相连;前尖很粗壮,上颊齿尖中最高,中央脊(centrocrista)较直且相当发达,其长度近于齿长之半;原尖相当发育(*Beremendia* 相对弱,呈脊形),近锥形,较低位靠前,常被一浅沟与次尖隔开,原尖脊向外延伸低位与前附尖相连;次尖很弱,呈矮小的脊状,与内齿带相连;跟座较窄,向内后方伸展,使得齿后缘凹较深;外齿带在前附尖和前尖下方宽而清楚,向后逐渐变弱,内齿带和后齿带发育。

M1 齿前缘较平直,似长方形。前尖和后尖大小相近,但后尖稍高于前尖;原尖粗壮,较低位;前脊和后脊均发育;次尖较弱(*Beremendia* 发育,似锥形),呈矮小的脊形,与内齿带相连;内脊不清楚;跟座较窄小,向后延伸,使得齿后缘凹很深。M2 和 M1 很相似,差异在于前附尖脊和后附尖脊等长,跟座明显缩小,致使齿后缘凹较浅。

下颌骨较粗壮,水平支最高处在 m1 后齿根下方;上升支后缘陡直,前缘呈平缓的弧形。冠状突宽,明显向前向舌侧倾斜,后缘小缺口显著。颞孔较小,较靠后,位于 m1 下后尖正下方(*Beremendia* 在 m1 外谷下方)。下颌联合部较窄,上、下缘显著隆起,形成向前开放的纵沟。外颞窝较大且颇深,冠状突刺较短而粗,显著向外隆起(*B. pohaiensis* 常缺失)。下颌上切迹高位而下凹较深,下缘较短;下切迹较平缓。内颞窝深而大,呈尖的卵圆形。上翼窝窄而较浅,翼疤不清楚;下颌孔较小(变异较大),一般与内颞窝汇通,但内颞窝与下颌孔之间的骨板颇厚。髁突的唇侧缘较直,舌侧缘明显凹;上关节突呈细长的椭圆形,稍向前向腹面倾斜,下关节突略呈四边形,上缘凹,下缘较平直,较靠前,从唇侧看不见;关节间区宽且舌侧明显凹。下翼窝小而较浅。

下门齿一般为三齿凸型(tricuspluate),磨蚀深,齿凸不清楚。下门齿舌侧纵沟细短;从唇侧视,齿后缘伸达 m1 下原尖后下方;后外齿带一般很弱。

a1(第一下臼前齿)很小,单尖,叠覆在下门齿之上,其后半部被 p4 遮压;内、外齿带发育。

p4 齿冠轮廓近于三角形,由下前尖与下后附尖组成。下前尖呈锥形,微向舌侧倾斜;下后附尖呈脊形,下后内窝相当发育(*Blarinoides* 缺失)。内齿带宽,外齿带宽且厚实,明显斜向后突出。

m1 和 m2 很相似,均呈似长方形,但 m1 比 m2 大。下前尖和下前脊斜着向前伸展,致使齿座盆显得宽大。下原尖和下次尖明显比下后尖和下内尖粗壮。下内尖最矮小,较下次尖明显靠前,使跟座盆比齿座盆显得较小。下内尖脊很发育,短且高。唇侧外谷较窄。内齿带较窄且清楚,而外齿带宽且较平直。

m3 下跟座明显缩小,下内尖不清楚,下内尖脊偶尔呈瘤状小突起,斜脊较发育,内齿带较微弱,而外齿带发育。

比较和讨论 内蒙古比例克标本依上门齿单尖,下门齿切缘的齿凸很发育等特征很容易与 *Beremendia* 区分;其 P4 原尖发育,p4 具有下后内窝,m1 ~ 2 下内尖脊发育,下颌骨上翼窝浅,翼疤不发育等特征,与 *Blarinoides* 等其他的大型鼯鼠也有所不同。从总的形态

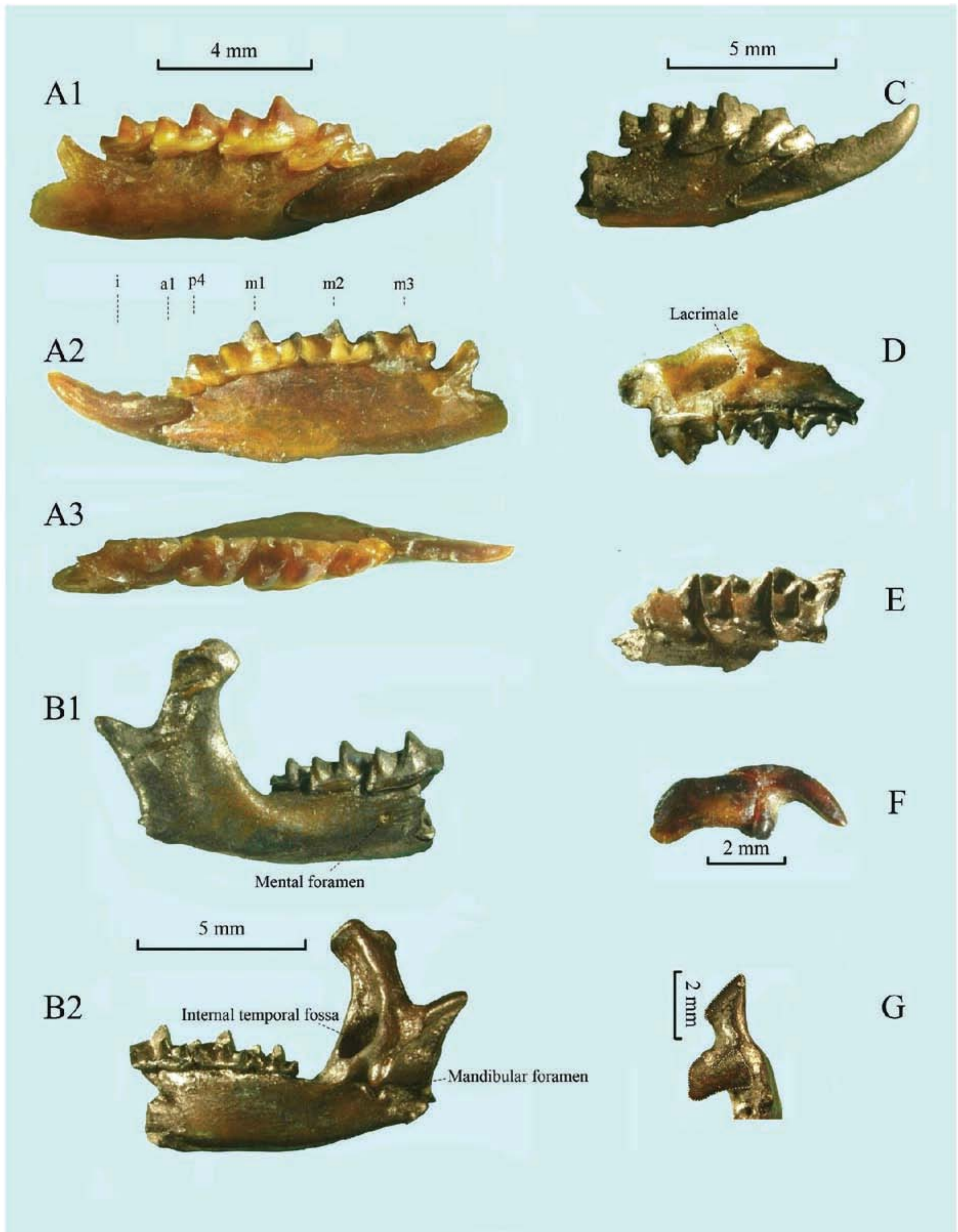


图 3 邱氏鲁南齧齧(新种)的正型标本和其他标本

Fig. 3 *Lunanosorex qiu* sp. nov., holotype and other material

A1 ~3. 右下颌骨 right mandible (正型标本 holotype, V 11890.9), A1. 唇侧视 buccal view, A2. 舌侧视 lingual view, A3. 冠面视 occlusal view; B1 ~2. 右下颌骨 right mandible (V 11890.8), B1. 唇侧视 buccal view, B2. 舌侧视 lingual view; C. 右下颌骨 right mandible (V 11890.10), 唇侧视 buccal view; D. 残破上颌骨 maxillary fragment (V 11890.15), 唇侧视 buccal view; E. 上颊齿 upper cheek teeth (V 11890.16), 冠面视 occlusal view; F. 右上门齿 right upper incisor (V 11890.30), 唇侧视 buccal view; G. 右髁突 right condyle (V 11890.11), 腹视 ventral view

看,下颌骨和牙齿的特征与 *Lunanosorex* 相一致(Qiu and Storch, 2000)。

Qiu and Storch (2000) 在文中已提出比例克的标本在大小及下颌骨和牙齿的形态上

与模式标本(V 10813)存在明显的差异,但鉴于模式标本仅为一件老年个体,相关特征的比较十分有限,故将比例克的材料暂定为李氏鲁南鼯䟽相似种。河南确山保存较完整的新材料的发现则弥补了模式标本的不足。

比例克的标本与属型种比较,前者个体较小(图4),下颌骨颞孔较靠后,下颌孔相对小;牙齿染色浅,下门齿为三齿凸型,m1、m2的下跟座较小(下内尖较靠前),下内尖脊更发育等特征与后者不同。由于上述差异我们认为比例克的标本应为鲁南鼯䟽一新种,定名为邱氏鲁南鼯䟽 *Lunanosorex qiui* sp. nov.,代表鲁南鼯䟽的早期种类。

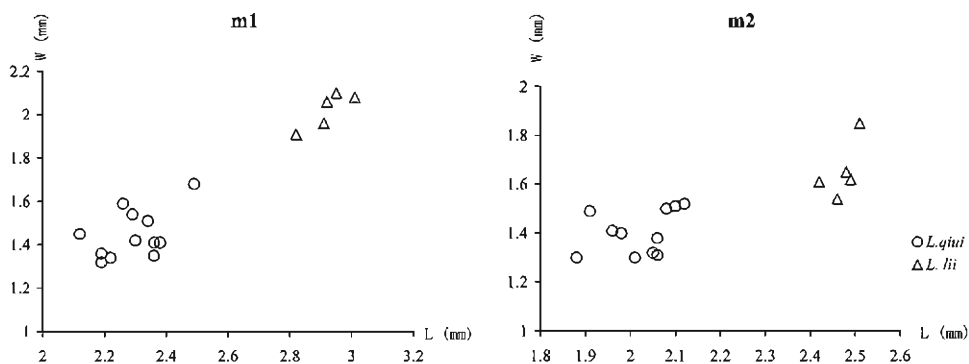


图4 鲁南鼯䟽各种下臼齿长、宽(齿座宽)测量图解

Fig. 4 Scatter diagram of the relation between trigonid width (TRW) and length (L) of the lower molars in known species of *Lunanosorex*

从上述比较可以看出,鲁南鼯䟽的演化趋势似乎是个体逐渐增大,下颌骨颞孔前移,下颌孔变大,牙齿染色加深,下门齿上切缘的齿凸减少,m1~m2的下跟座逐渐变大。

3 鲁南鼯䟽与鼯䟽亚科内相关属的亲缘关系及系统分类

Simpson (1945)首次提出鼯䟽类的系统分类以来,迄今鼯䟽类的系统分类尚未达到共识(Repenning, 1967; Gureev, 1971; Reumer, 1984; McKenna and Bell, 1997等)。近年, Reumer (1998)重新修订了他的1984年的分类,将化石和现生鼯䟽类分为异鼯䟽科 *Heterosoricidae* 和鼯䟽科 *Soricidae* 两科,把鼯䟽科分为5亚科,鼯䟽亚科包括7个族群(Tribe)以及46属。本文采用了Reumer的分类。

迄今,在欧亚地区新近纪和第四纪地层中陆续发现了 *Anourosorex* Milne-Edwards, 1870, *Beremendia* Komos, 1934, *Blarinoides* Sulimski, 1959, *Lunanosorex* Jin & Kawamura, 1996, *Paranourosorex* Kowalska, 1975 及 *Shikamainosorex* Hasegawa, 1957 等体型较大的鼯䟽类化石,但这些种类的分类和演化关系争议较大。

Anourosorex 与 *Paranourosorex* 均属于短尾鼯族 (*Anourosoricini*) (Reumer and Wessels, 2003)。与鲁南鼯䟽比较,前者的牙齿不染色(或甚浅),M1前附尖异常发达,下臼齿无内尖脊,m3甚退化,下颌骨内颞窝窄小,髁突关节间区退化成狭窄的嵴状,下颌孔很小,而后的牙齿染上橘红色或浅棕红色,M1前附尖发育适中,下臼齿内尖脊发育,m3相对大,下

颌骨内颞窝宽大,髁突关节间区相当宽,下颌孔较大等特点则与鲁南鼯鼠截然不同。短尾鼯、似短尾鼯与鲁南鼯鼠亲缘关系应该是甚远。

其他 4 个属 *Beremendia*、*Blarinoides*、*Lunanosorex* 及 *Shikamainosorex* 共同的特点是牙齿染色,下颌骨髁突的关节间区宽,而且下关节突较靠前,它们之间可能有一定的亲缘关系。

Beremendia 可能起源于欧洲,最早的地史记录为欧洲早上新世(MN14; Rzebik-Kowalska, 1998)。东亚出现的种类较其他地区晚,如早更新世早期(或晚上新世,河北泥河湾存疑种? *Beremendia* sp.)。鲁南鼯鼠与 *Beremendia* 显著的区别在于,后者上门齿分叉,具双尖,下门齿上切缘齿凸不太发育,为针状型(或单凸型, *B. minor*)。然而,下颌骨髁突关节间区宽且较凹,下关节突明显靠前,内颞窝深而较大;下颌孔与内颞窝连通, p_4 下后内窝发育, m_1 和 m_2 具下内尖脊等是两属共同具有的特征。因此,鲁南鼯鼠归到 *Beremendiini* 族是较为合理的(Jin and Kawamura, 1996a; Reumer, 1998; Storch et al., 1998; Qiu and Storch, 2000)。

Blarinoides 是东欧的 Ruscianian 和 Villanyian 早期(MN14 ~ 16)层位中常见的种类,而东亚很少发现,只有 Flynn and Wu(1994)报道的山西榆社的 cf. *Blarinoides* sp. (一件残破下颌骨, V 8895.4)。*Blarinoides* 上门齿不分叉,下颌骨冠状突宽大,呈抹刀状,冠状突刺发育显著等特征尽管有点相似于鲁南鼯鼠,但 *Blarinoides* 的 P_4 原尖弱, p_4 下后内窝,下臼齿无内尖脊,下颌骨上翼窝很深,内颞窝较窄小,髁突关节间区较平等特征则与后者显然差异较大,两属不大可能有直接的亲缘关系。而榆社的 cf. *Blarinoides* sp. 下颌骨冠状突宽大,上翼窝很浅,髁突关节间区明显凹陷等特征更相似于鲁南鼯鼠,它不应归于 *Blarinoides*,很可能是鲁南鼯鼠属的成员。

Shikamainosorex 是在日本中更新世和晚更新世早期地层中一种常见的化石,单型种 *S. densicinggulata*。它与鲁南鼯鼠相比较,前者的下门齿相当粗壮,下颊齿的齿带强烈向唇侧伸展,下齿带异常宽大,牙齿染色非常强烈,连下臼齿的跟座盆也染成栗红色等特点可与后者相区别。过去一直误传, *Shikamainosorex* $m_1 \sim m_2$ 无下内尖脊;因此有人认为它与北美上新世的 *Paracryptotis* 有很近的亲缘关系(Hasegawa, 1957; Rzebik-Kowalska and Hasegawa, 1976),把它归到肥鼯族 *Blarinini*。笔者详细观察了在日本国立科学博物馆和爱知教育大学收藏的 *Shikamainosorex* 的所有标本(包括模式标本和出自日本栃县上葛汤层群的 Okada 裂隙堆积和山口县秋吉地区的 Ando 及 Sumitomo 裂隙堆积的标本等),发现其 m_1 和 m_2 普遍具有下内尖脊,但其发育程度比 *Lunanosorex* 较弱,个体变异也较大;模式标本(一左下颌骨,带 $p_4 \sim m_3$)下内尖脊相当发育,而在少数标本上下内尖脊显得很弱,有趣的是在同一个体带下齿列的左右下颌骨标本中,左 m_1 具有清楚的下内尖脊,而右边的几乎要消失。这说明下内尖脊在 *Shikamainosorex* 的系统发育上很可能是退化过程。因此,过去把 *Shikamainosorex* 归到 *Blarinini* 族是不合理的,它应归到 *Beremendiini* 族。鲁南鼯鼠和 *Shikamainosorex* 的头骨眶前孔之后的泪骨短粗;下颌骨颞孔靠后,冠状突宽大,冠状突刺发育,髁突关节间区宽且凹陷,下关节突较靠前;上门齿尖不分叉, P_4 原尖发育;下门齿为双齿凸型; p_4 下后内窝发育, $m_1 \sim m_2$ 具有下内尖脊等是两属共同具有的特征。这说明两属之间存在很密切的亲缘关系, *Shikamainosorex* 很可能是鲁南鼯鼠的直接后裔。

根据内蒙古比例克和河南确山材料的研究,对鲁南鼯鼠属征作了修正和补充,这将有助于探讨该属在族一级的分类位置。Jin and Kawamura(1996b)根据鲁南鼯鼠下颌骨髁突关节间区宽和 m_1 和 m_2 具有下内尖脊的主要特征,把它归到了 *Beremendiini* 族,得到不少人的共识(Reumer, 1998; Storch et al., 1998; Qiu and Storch, 2000),为此,族征有必要进

行修正(Qiu and Storch, 2000)。现将 Beremendiini 族征修正如下:下颌骨髁突的关节间区宽且凹,下关节突前位;牙齿染色深;上门齿分叉或单尖;下门齿无齿凸或有 3 个齿凸;p4 具有下后内窝;m1 ~ m2 下内尖脊发育。由于 *Lunanosorex* 除上述主要特征外其上门齿不分叉,呈单尖,下门齿齿凸发育,具有 Beremendiini 族和 Blarinini 族的双重特征,因此它与族型属 *Beremendia* 上门齿分叉成双尖和下门齿无齿凸,呈针状型的特点差异较大。笔者认为 *Lunanosorex* 和 *Beremendia* 应该是两个不同的演化支系,分别代表 Beremendiini 族内上门齿和下门齿各异的两个演化类群。

4 结 语

1) 迄今为止邱氏鲁南鼯鼠 *L. qiui* sp. nov. 是该属中地史分布较早的种类,河南确山发现的属型种 *L. lii* 的新材料表明,它们之间存在祖裔关系。

2) 鲁南鼯鼠的演化趋势似乎是个体逐渐增大,下颌骨颞孔前移,下颌孔变大,牙齿染色加深,m1、m2 的下跟座逐渐变大。

3) 日本的 *Shikamainosorex* 的 p4 下后内窝发育,m1 和 m2 常具有下内尖脊,下颌骨髁突关节间区宽大等特征表明,它应属于 Beremendiini 族。*Shikamainosorex* 很可能直接起源于鲁南鼯鼠。

4) Beremendiini 族应包括两个演化支系:一支以上门齿分叉的 *Beremendia* 为代表,包括 *B. fissidens* - *B. jiangnanensis* - *B. pohaiensis*,这一支可能起源于欧洲,早更新世亚洲种的出现是 *Beremendia* 扩散事件的结果;另一支以上门齿不分叉的 *Lunanosorex* 为代表,包括了 *L. qiui* - *L. lii* - *S. densicinggulata*,这一支系上新世晚期在亚洲大陆早已绝灭,然而,它的后裔在日本列岛生存到晚更新世早期。

致谢 野外工作中得到河南省文物考古研究所李占扬同志的大力协助,邱铸鼎研究员无私地提供内蒙古比例克的鼯鼠材料,并且和郑家坚研究员评阅全文,提出宝贵的意见,吴肖春博士修改英文摘要,在此致以衷心的感谢。

LUNANOSOREX (INSECTIVORA, MAMMALIA) FROM THE PLIOCENE OF NORTH CHINA

JIN Chang-Zhu¹ SUN Cheng-Kai^{1,2} ZHANG Ying-Qi^{1,3}

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

(2 Graduate School, Chinese Academy of Sciences Beijing 100039)

(3 Osaka City University Osaka 5588585)

Key words Queshan, Henan, Bilike, Nei Mongol, Pliocene, Soricidae

Summary

Lunanosorex is one of important insectivore members of Neogene micromammal fauna in North China. It was established by Jin and Kawamura in 1996, based on only one mandible from the Late Pliocene fissure deposit in Qipanshan Hill, Yinan County, Shandong Province. Thereafter, it was reported in Bilike and Gaotege, Nei Mongol (Qiu and Storch, 2000; Li et al., 2003).

In 2004, more *Lunanosorex* specimens were excavated by a team of the IVPP from Queshan County, Henan Province. On the basis of the evolutionary stage of micromammals, the fossil

bearing deposits of the Queshan County is possibly the Late Pliocene in age.

With a detailed study of the aforementioned specimens, the revision of the genus and species and the relationship among some of the large-sized shrews are discussed in the present paper.

1 Systematic paleontology

Order Insectivora Bowdich, 1821

Family Soricidae Gray, 1821

Subfamily Soricinae Fischer von Waldheim, 1817

Tribe Beremendiini Reumer, 1984

Genus *Lunanosorex* Jin & Kawamura, 1996

Type species *Lunanosorex lii* Jin & Kawamura, 1996.

Emended diagnosis Medium- to large-sized soricid. Coronoid process long and broad, external temporal fossa deep and coronoid process spicule well developed; interarticular area broad, lower facet of condyle shifted anteriorly; internal temporal fossa deeply pocketed and continuing to mandibular foramen through a medium-sized opening; the upper pterygoid fossa shallow; teeth pigmented; upper incisor unfissident; P4 with developed protocone; upper P4 and molars with narrow talon; lower incisor with tricuspluate or bicuspluate; p4 with narrow and deep posterolingual basin; m1 and m2 with developed entoconid crest; and m3 reduced.

Lunanosorex lii Jin & Kawamura, 1996

(Fig. 2)

Holotype IVPP V 10813, a left mandible.

Referred specimens IVPP V 14973.1 ~ 2, two nearly completed right mandibles with i and p4 ~ m3; V 14973.3 ~ 4, two nearly completed mandibles with p4 ~ m3 and m1 ~ m3, respectively; and V 14973.5, a right mandible with broken ascending ramus and i ~ m2.

Type locality Qipanshan Hill near Xingtunzhi in Yinan County, Shandong Province.

Referred locality Houxushan Hill (N32°43'980"; E114°09'04"), Queshan County, Henan Province.

Age Late Pliocene.

Diagnosis Large shrew. Teeth heavily pigmented and dental formula 1-2-3 for lower teeth. p4 with posterolingual basin, entoconid crest present in m1 and m2, and m3 reduced. Coronoid process longer and broader than that of *Beremendia*; coronoid spicule and external temporal fossa well developed; interarticular area very broad and having lingual emargination; internal temporal fossa deeply pocketed, and continuing to mandibular foramen through a small opening.

Measurements See Table 1.

Remarks The referred specimens from Henan are similar to the holotype of the type species from Shandong in size, dental and mandibular morphology. Because all of the teeth in the holotype were strongly worn, the referred specimens can provide more details in the following characters: lower incisor bicuspluated; entoconid crest present in lower molars high and short; talonid of m3 preserved, but reduced in size; and entoconid indistinct.

It is noticeable that the micromammals which coexisted with *Lunanosorex* in Houxushan Hill, Queshan, Henan were of northern type, including animals such as *Hypolagus*, *Huaxiamys*, *Saidomys*. The coexisted mammals with *Lunanosorex* in Qipanshan, Yinan, Shandong include *Pliopentalagus*, *Brachyrhizomys*, *Vernaya*. They were southern type of animals. Apparently, Queshan Hill locates more southern than Yinan, but its micromammal members are all typical Palearctic Region mammals, the latter are mostly Orient Region animals. The difference reveals not only the different age, but also the local paleoclimate between the mammal faunas.

Lunanosorex qiui sp. nov.

Synonymy *Lunanosorex* cf. *L. lii* Jin & Kawamura, 1996, in: Qiu & Storch, 2000, p. 179.

Etymology In honor of Prof. Qiu Zhuding, who has contributed to the studies on the late Cenozoic micromammals of China.

Holotype IVPP V 11890.9, one right mandible with complete lower teeth row, broken coronid process and condyle.

Referred specimens IVPP V 11890.1 ~ 8, 10 ~ 77, 1 broken mandibles with p4 ~ m2, 1 with p4 ~ m1, 2 with i ~ m2, 2 edentulous, 3 with m2, 4 with m1 ~ m3, 1 broken maxillary with infraorbital foramen, lacrimal fossa and P4 ~ M2, 3 broken maxillary with P4 ~ M1, M1 ~ M2 and P4 respectively; 5 lower incisors, 3 m1, 3 m2, 8 m3, 13 upper incisor, 12 P4, 8 M1 and 7 M2.

Age The early stage of Early Pliocene.

Locality Bilike, Nei Mongol.

Diagnosis Medium in size. Weak teeth pigmented, P4 with developed protocone, talon of upper molar narrow, lower facet of condyle a little more posteriorly located than the type species of the genus, coronid process spicule short and stout, lower incisor tricuspluate, the entoconid of m1 and m2 located anteriorly and made talonid small, entoconid crest short and high, and m3 reduced.

Measurements See Qiu and Storch (2000), table 9.

Remarks The new species differs from the type in smaller size, more posteriorly located mental foramen, smaller mandibular foramen, weak teeth pigmentation, lower incisor tricuspluate, smaller talonid basin of m1 and m2, more developed entoconid crest. It represents the early species of *Lunanosorex*.

Based on the above comparison, some characteristics showing an evolutionary trend from primitive to advanced stages can be recognized, such as: body-size increased; mental foramen shifting anteriorly; mandibular foramen enlarged; teeth pigmentation darkened; the cuspluate numbers on cutting edge of lower incisor decreased; and the talonid basin of m1 and m2 enlarged.

2 Relationship and systematic of *Lunanosorex* and related genera in Soricinae

Hitherto, large-sized soricids known from the Neogene and Pleistocene of Eurasia include *Anourosorex* Milne-Edwards, 1870; *Beremendia* Kormos, 1934; *Blarinoides* Sulimski, 1959; *Lunanosorex* Jin & Kawamura, 1996; *Paranourosorex* Kowalska, 1975; and *Shikamainosorex* Hasegawa, 1957. *Anourosorex* and *Paranourosorex* belong to the same tribe, Anourosoricini (Reumer and Wessels, 2003). They differ from *Lunanosorex* in teeth that have no pigmentation, parastyle of M1 extraordinarily developed, entocristids absent on m1 and m2, m3 reduced, intertemporal fossa and interarticular area narrow, and small mandibular foremen. Their relationship to *Lunanosorex* should be extremely far. The other five genera including *Lunanosorex* are similar to each other in the following characteristics: pigmented teeth, broad interarticular area and anteriorly shifted lower facet.

Beremendia and *Lunanosorex* are referred to the same tribe, Beremendiini (Jin and Kawamura, 1996a; Reumer, 1998; Storch et al., 1998; Qiu and Storch, 2000). *Beremendia* probably originated in Europe, its earliest record is the early Pliocene (MN14 equivalent; Rzebik-Kowalska, 1998). *Beremendia* differs from *Lunanosorex* in having fissident upper incisor and acuspluate lower incisor.

Blarinoides is a common member from Ruscinian and early Villanyian (MN14 ~ 16 equivalent) of Eastern Europe, it differs from *Lunanosorex* in that the protocone of P4 is undeveloped, p4 lacks the posterolingual basin, and the lower molar does not have the entoconid crest. The reported cf. *Blarinoides* sp. from Yushe Basin, Shanxi (Flynn and Wu, 1994) is probably refer-

able to *Lunanosorex*.

Shikamainosorex is known from the deposits of the Middle Pleistocene and the early stage of the Late Pleistocene in Japan. It was reported that the entoconid crest of m1 and m2 were absent in *Shikamainosorex*. It was considered to have a closer relationship to *Paracryptotis* from the Pliocene of North America, and referred to the tribe Blarinini (Hasegawa, 1957; Rzebik-Kowalska and Hasegawa, 1976). The senior author of this paper reexamined all of the specimens of *Shikamainosorex* stored in National Science Museum and Aichi Educated University of Japan, and found that the entoconid crest was present on m1 and m2. *Shikamainosorex* should be referred to Beremendiini and may be closely related to *Lunanosorex*. It is most probably the descendant of the latter.

3 Conclusions

1) *Lunanosorex qiui* sp. nov. is the earliest member of *Lunanosorex* so far, new material of *L. lii* from Queshan, Henan Province suggests an ancestor-descendant relationship between them.

2) It seems that the species of *Lunanosorex* display some evolutionary trends: the body size was enlarged, the mental foramen of the mandible shifted anteriorly, the mandibular foramen became larger, and the talonid basin of m1 and m2 was broader.

3) *Shikamainosorex* should be referred to Beremendiini and probably derived from *Lunanosorex*.

4) There are two subtribes in Beremendiini: one represented by *Beremendia* with fissident upper incisor included *B. fissidens* – *B. jiangnanensis* – *B. pohaiensis*. This subtribe probably originated from Europe, and the presence of Asian species *B. jiangnanensis* and *B. pohaiensis* was the result of the dispersal of *Beremendia*. Another subtribe is represented by *Lunanosorex* with unfissident upper incisor, which includes *L. qiui* – *L. lii* – *Shikamainosorex densicinggulta*. This subtribe became extinct in Asian mainland in the late Pliocene, but its descendant existed in Japanese Islands in as late as the early stage of Late Pleistocene.

References

- Flynn L J, Wu W Y (吴文裕), 1994. Two new shrews from the Pliocene of Yushe Basin, Shanxi Province, China. *Vert Palasiat* (古脊椎动物学报), **32**(2): 73–86 (in Chinese and English)
- Gureev A A, 1971. Shews (Soricidea) of the fauna of the world. St. Petersburg: Nauka. 1–253 (in Russian)
- Hasegawa Y, 1957. On a new insectivora from the Upper Kuzuu Formation in Japan. *Sci Rep Yokohama Nat Univ, Sect 2*, (6): 65–69
- Jin C Z, Kawamura Y, 1996a. The first reliable record of *Beremendia* (Insectivora, Mammalia) in East Asia and a revision of “*Peisorex*” Kowalski and Li, 1963. *Trans Proc Paleont Soc Japan, N S*, **182**: 432–447
- Jin C Z, Kawamura Y, 1996b. A new genus of shrew from the Pliocene of Yinan, Shandong Province, north China. *Trans Proc Paleont Soc Japan, N S*, **182**: 478–483
- Kormos T, 1934. Neue Insektenfresser, Fledemäuse und Nager aus dem Oberpliozän der Villányer Gegend. *Földt Kézl*, **64**: 296–321 (in German)
- Kowalski K, Li C K (李传夔), 1963. A new form of the Soricidae (Insectivora) from the Pleistocene of North China. *Vert Palasiat* (古脊椎动物学报), **7**(2): 138–143 (in Chinese and English)
- Li Q (李强), Wang X M (王晓鸣), Qiu Z D (邱铸鼎), 2003. Pliocene mammalian fauna of Gaotege in Nei Mongol (Inner Mongolia), China. *Vert Palasiat* (古脊椎动物学报), **41**(2): 104–114
- McKenna M C, Bell S K, 1997. Classification of mammals: Above the species level. New York: Columbia Univ Press. 1–631
- Qiu Z D, Storch G, 2000. The early Pliocene micromammalian fauna of Bilike, Inner Mongolia, China (Mammalia; Lipotyphla, Chiroptera, Rodentia, Lagomorpha). *Senckenbergiana Lethaea*, **80**(1): 173–229
- Repenning C A, 1967. Subfamilies and genera of the Soricidae. Washington: United States Government Printing Office. 1–74

- Reumer J W F, 1984. Ruscianian and early Pleistocene Soricidae (Insectivora, Mammalia) from Tegelen (The Netherlands) and Hungary. *Scripta Geol*, **73**: 1 ~ 173
- Reumer J W F, 1998. A classification of the fossil and recent shrews. In: Wójci J M, Wolsan M eds. *Evolution of shrews*. Białowieża: Mammal Res Inst, Polish Acad Sci. 5 ~ 21
- Reumer J W F, Wessels W, 2003. Distribution of shrews (Insectivora, Mammalia) in time and space. In: Reumer J W F, Wessels W eds. *Distribution and migration of Tertiary mammals in Eurasia*. Cracow: Polish Acad Sci. 499 ~ 508
- Rzebik-Kowalska B, 1998. Fossil history of shrews in Europe. In: Wójci J M, Wolsan M eds. *Evolution of shrews*. Białowieża: Mammal Res Inst, Polish Acad Sci. 24 ~ 92
- Rzebik-Kowalska B, 2003. Distribution of shrews (Insectivora, Mammalia) in time and space. In: Reumer J W F, Wessels W eds. *Distribution and migration of Tertiary mammals in Eurasia*. Cracow: Polish Acad Sci. 499 ~ 508
- Rzebik-Kowalska B, Hasegawa Y, 1976. New materials to the knowledge of the genus *Shikamainosorex* Hasegawa, 1957 (Insectivores, Mammalia). *Acta Zool Cracov*, **21**(12): 341 ~ 357
- Simpson G G, 1945. The principles of classification and a classification of mammals. *Bull Am Mus Nat Hist*, **85**: 1 ~ 350
- Storch G, Qiu Z D, Zazhigin V S, 1998. Fossil history of shrews in Asia. In: Wójci J M, Wolsan M eds. *Evolution of shrews*. Białowieża: Mammal Res Inst, Polish Acad Sci. 93 ~ 116
- Zheng S H (郑绍华), 1984. A new species of *Kowalskia* (Rodentia, Mammalia) of Yinan, Shandong. *Vert Palasiat* (古脊椎动物学报), **22**(4): 251 ~ 260 (in Chinese with English summary)

中国古脊椎动物学会第十届学术年会暨第四纪科学研究会古人类 - 旧石器考古专业委员会首届年会召开

中国古生物学会古脊椎动物学分会第十届年会暨第四纪科学研究会古人类 - 旧石器考古专业委员会首届年会于 2006 年 11 月 20 日至 11 月 22 日在福建省三明市召开。此次大会是由中国科学院古脊椎动物与古人类研究所、福建省文化厅和三明市人民政府主办,由福建省文物局和三明市文化与出版局承办。包括台湾在内的全国各省市科研院所、高校、文博系统等单位以及法国、俄罗斯、日本、美国等国家的代表共 170 余人出席了本次会议。这是中国古脊椎动物学会成立以来所举办的规模最大的一次学术年会。

大会于 11 月 20 日上午在三明饭店开幕。福建省文化厅陈立华副厅长,福建省文物局郑国珍局长,福建省三明市人民政府李家荣副市长,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所吴新智院士、张森水研究员,中国古脊椎动物学会理事长、中科院古脊椎所朱敏所长,第四纪科学研究会古人类 - 旧石器专业委员会主任、中科院古脊椎所高星副所长,俄罗斯克拉斯诺亚尔斯克国立师范大学多洛兹别夫校长等出席了开幕式并讲话。刘东生院士也专门为本次大会发来了贺信。

大会收到论文 40 余篇,出版了会议论文集,共有 35 位代表作了学术报告。论文和报告的内容涵盖了古脊椎动物学、古人类学、旧石器考古学、古生物地层学、分子古生物学、古气候学以及新技术新手段在古生物研究中的最新应用等方面。

会议期间,代表们考察了全国重点文物保护单位——万寿岩旧石器时代遗址,参加了万寿岩旧石器时代遗址博物馆的开馆仪式。

大会还完成了古脊椎动物学会理事换届选举工作并召开了新一届理事会会议,确定下一届年会将于 2008 年在山西太原举行。

会议还讨论通过了《古生物化石保护三明宣言》,呼吁全社会积极开展科学普及和宣传活动,大力提高政府和公众对古生物化石重要性的认识,提高全社会保护古生物化石的法律意识和自觉性。

(魏涌澎)