

# 青藏高原十二种锄足蟾(齿突蟾属

## *Scutiger*, 两栖纲: 锄足蟾科)

### 骨骼的比较研究\*

费梁 叶昌媛

(中国科学院成都生物研究所)

齿突蟾属 *scutiger* 是青藏高原地区(包括毗邻地区)的特有属, 已知 15 种(除分布于我国的 12 种以外; 另有 3 种, 即 *S. nepalensis*、*S. occidentalis*、*S. adungensis* 分布于尼泊尔、克什米尔、缅甸), 隶属锄足蟾科 Pelobatidae (角蟾亚科 Megophryinae)。这些物种多数生活在海拔 2900—5100 米的高原和高山地区。角蟾亚科主要分布于亚洲东南部, 现有 8 属 60 多种(亚种), *Scutiger* 的物种约占该亚科的 1/4。有关 *Scutiger* 的分类问题, 不同学者曾有不同见解, Liu (1950), 刘承钊等(1961), 依据 Theobald (1868), Boulenger (1919), Noble (1926, 1931) 等对这一类群的物种进行过描述, 并将它们隶属于短齿蟾属<sup>1)</sup> *Scutiger* 和猫眼蟾属 *Aelurophryne*。Meyers and Leviton (1962) 根据刘承钊等记载的资料提出了新的见解, 除引用外形特征外, 主要依据上颌 (upper jaw, 包括前颌骨和上颌骨) 是否有“齿”而将 *Aelurophryne* 作为 *Scutiger* 的同物异名; 同时将刘承钊 (1950, 1961) 等著作中的 *Scutiger* 的部分种重新组合为新属齿蟾属 *Oreolalax*。Dubois (1980) 则认为 *Scutiger* 和 *Oreolalax* 之间的某些性状如上颌是否有齿在种间存在着过渡类型, 因此将后者又作为前者之亚属。但是, 我们认为 *Scutiger* (包括 *Aelurophryne*) 和 *Oreolalax* 两属间成体的外形和骨骼以及蝌蚪的体形和口部特征均有明显区别等可以作为两个不同的属。两个属在分类上之所以存在不同意见, 其主要原因是各学者所掌握的第一手资料(包括标本和生态习性)有限, 更缺乏这些类群的骨骼系统较全面的研究。一般认为, 骨骼特征是属级以上分类阶元的重要依据, 因此, 要较客观地反映 3 个属的分类及它们之间的亲缘关系问题, 有必要对它们的骨骼系统进行较全面地比较研究, 方能作出较为客观的结论。多年来, 刘承钊、胡淑琴教授注意收集这类群的标本和生态资料, 并与李之珣教授等对角蟾亚科部分物种的骨骼作过解剖观察, 为深入研究这些类群打下了基础。近年来, 由于调查工作的深入进行, 更多地积累了这些类群的标本和地理分布及生态资料, 因此为深

\* 本文承胡淑琴研究员审阅, 并提出修改意见; 夏颀同志参加部分工作; 中国科学院西北高原生物所黄永昭和昆明动物所利思敏同志赠送或协助交换标本, 谨此一并致谢。

1) Liu (1950), 刘承钊等(1961)短齿蟾属 *Scutiger* 中部分种二齿突蟾属 *Scutiger*。

本文 1986 年 2 月 13 日收到。

人探讨这些类群的分类及亲缘关系等问题创造了必要的条件。本文着重比较 *Scutigera* 不同种的骨骼系统。通过对 12 种 *Scutigera* 标本的骨骼系统的比较研究,不仅可为属、种分类提供骨学方面的依据,而且还为探讨角蟾亚科 *Megophryinae* 属间亲缘关系以及它们在演化中与青藏高原形成的关系均有一定的意义。

## 一、材料和方法

本文所用材料均系历年来采于我国西部山区各地,用 10% 福尔马林溶液浸泡的标本。解剖前将标本放入 1—2% 硫酸铜溶液中浸泡两天至数天,骨骼系统的硬骨部分被染成蓝绿色,软骨和软组织部位不着色或着色较淡,使骨间界线较为清楚而易于观察。解剖时先用剪刀从体侧将皮肤剪开,剥下皮肤,用镊子和剪刀小心取下内脏,分离肢体,清除骨上的肌肉和结缔组织,再放入 75% 的酒精中保存备用。研究时,在双目解剖镜下观察各部特征,并在绘图仪下绘制各代表种骨骼特征对比图。

本文依据的解剖标本共 12 种 51 号:

1. 锡金齿突蟾 *S. sikkimensis* (Blyth) 3♂, 西藏亚东。
2. 林芝齿突蟾 *S. nyingchiensis* Fei 3♂, 西藏林芝。
3. 西藏齿突蟾 *S. boulengeri* (Bedriaga) 16♂, 西藏珠峰 2♂、亚东 3♂, 林芝 1♂, 波密 1♂, 然乌 2♂, 江达 1♂; 四川色达 2♂、阿坝 2♂, 稻城 1♂、平武 1♂。
4. 六盘齿突蟾 *S. liupanensis* Huang 1♂, 宁夏泾源六盘山。
5. 金顶齿突蟾 *S. chintingensis* Liu et Hu 3♂, 四川峨眉山。
6. 平武齿突蟾 *S. pingwuensis* Liu et Tian 2♂, 四川平武。
7. 花齿突蟾 *S. maculatus* (Liu) 1♂ 西藏江达。
8. 贡山齿突蟾 *S. gongshanensis* Yang et Su 1♂ 云南贡山。
9. 胸腺齿突蟾 *S. glandulatus* (Liu) 4♂ 四川阿坝 1♂, 小金 1♂, 雅江 1♂, 康定 1♂。
10. 圆疣齿突蟾 *S. tuberculatus* Liu et Fei 5♂ 四川越西普雄。
11. 木里齿突蟾 *S. muliensis* Fei et Huang 2♂ 四川木里。
12. 刺胸齿突蟾 *S. mammatus* (Guenther) 10♂ 西藏察隅 3♂, 江达 3♂; 四川九龙 1♂, 康定 3♂。

## 二、结 果

通过对以上标本的各部骨骼特征的比较研究,除种间无显著特征区别的骨骼之外,现将各个种的骨骼特征差异对比列于表 1。

由表 1 可知, *Scutigera* 12 种的某些骨骼特征有较显著的差异,如上颌齿 (Maxillary teeth) 和耳柱骨 (Columella) 之有无;方軛骨 (Quadratojugal) 的长或短等。但是这些明显差异之间存在着过渡类型,即在同一属内的不同种之间存在连续性变异。如果以生态型将 *Scutigera* 的 12 种分为两个类群<sup>1)</sup>,则可从表 1 对比中发现两个类群的不少骨骼特征存在着程度上的差异,这些差异反映出与生态适应有一定的关系。从演化的角度上看,即以水栖为主的类群某些种的骨骼特征如上颌齿、耳柱骨的有或无;方軛骨之长或短,以及上颌骨 (Maxillary) 相距之宽或窄等相对地比以陆栖为主的类群更为退化。

1) 我们在 1976 年编写的《中国动物志——两栖纲》第二分册征求意见稿中,已将 *Scutigera* 属分为以陆栖为主和以水栖为主的两个生态类群。

表1 我国齿突螈属十二种主要骨骼特征差异 Table 1 Variations of primary skeletal characters of twelve species of *Scutiger* in China

生态类群 Ecological group		栖 居 主 要 的 类 群 Terrestrial group					
物 种 Species	锡金齿突螈 <i>S. sikkimensis</i>	林芝齿突螈 <i>S. nyingchiensis</i>	西藏齿突螈 <i>S. boulengeri</i>	六盘齿突螈 <i>S. liupanensis</i>	金顶齿突螈 <i>S. chintingsensis</i>	平武齿突螈 <i>S. pingwuensis</i>	花齿突螈 <i>S. maculatus</i>
头骨宽: 头骨长 Skull width; skull length	>1	>1	>1	<1	>1	>1	>1
上颌齿 Maxillary teeth	无或弱小 Absent or rudimentary	明显 Apparent	无或弱小 Absent or rudimentary	弱小 Rudimentary	发达 Developed	无 Absent	明显 Apparent
鼻骨与蝶筛骨 Nasal with sphenethmoid	相距远 widely separated	相距远 Widely separated	相距远 Widely separated	相距远 Widely separated	相距远 Widely separated	相距远 Widely separated	相距远 Widely separated
前耳骨与外枕骨 Prootic with exoccipital	合并或分 Fused or separated	合并 Fused	分或合并 Separated or fused	分 Separated	分 Separated	分 Separated	分 Separated
方軛骨长短与上颌骨 Quadratojugal with maxillary	长, 连接 Articulated	长, 连接 Articulated	短, 相距远 Widely separated	短, 相距远 Widely separated	短, 相距远 Widely separated	短, 相距远 Widely separated	短, 相距远 Widely separated
耳柱骨 Columella	无或长 Absent or long	长 Long	无, 或短突起, 或长 Absent or short or long	长 Long	无或为软骨质 Absent or cartilaginous	无 Absent	无 Absent
舌骨前突大小及孔 Anterior process of hyoid	较小, 无孔 Smaller, no fenestella	大, 有孔 Large, fenestrate	大, 有孔 Large, fenestrate	大, 有孔 Large, fenestrate	较小, 无孔 Smaller no fenestella	无孔 no fenestella	无孔 no fenestella
环状软骨的食管突 Esophageal process of cricoid	分或合并 Separated or fused	合并 Fused	合并 Fused	分 Separated	合并 Fused	分或合并 Separated or fused	分或合并 Separated or fused
上胸骨宽: 剑胸骨宽 Episternum width: xiphisternum width	>1	<1	>1或<1	>1	>1	>1	>1
肩胸骨 Omosternum	硬骨 Ossified	软骨 Cartilaginous	软骨 Cartilaginous	软骨 Cartilaginous	硬骨或软骨 Ossified or cartilaginous	软骨 Cartilaginous	软骨 Cartilaginous
雄性前肢 Male forelimb	肱骨长: 宽 Humerus length: width	>4	>4	>4	>4	>4	>4
	挠尺骨内侧稜嵴 Inner crest of radioulna	无 Absent	弱 Lower	无或弱 Absent or lower	弱 Lower	无 Absent	无 Absent
	内侧二掌骨和指骨 Inner two metacarpals and phalanges	正常 Normal	正常 Normal	正常 Normal	正常 Normal	正常 Normal	正常 Normal

续表 1

生态类群 Ecological group		水栖为主的类群 Semiaquatic group				小结	
物种 Species	贡山齿突蟾 <i>S. gongshanensis</i>	胸腺齿突蟾 <i>S. glandulatus</i>	圆疣齿突蟾 <i>S. tuberculatus</i>	木里齿突蟾 <i>S. muliensis</i>	刺胸齿突蟾 <i>S. mammatus</i>	陆栖为主的类群 Terrestrial group	水栖为主的类群 Semiaquatic group
头骨宽: 头骨长 Skull width: skull length	>1	>1	>1	>1	>1	>1, 个别种<1 individual species<1	>1
上颌齿 Maxillary teeth	发达 Developed	无 Absent	无 Absent	无 Absent	无或弱小 Absent or rudimentary	多有 Present in most species	多无 Absent in most species
鼻骨与蝶筛骨 Nasal with sphenethmoid	相距远 Widely separated	相接或略分 Articulated, or slightly separated	相接 Articulated	相接或略分 Articulated or slightly separated	相接 Articulated	相距远 Widely separated	多相接 Articulated in most species
前耳骨与外枕骨 Prootic with exoccipital	合并 Fused	合并或分 Fused or separated	合并 Fused	合并 Fused	合并 Fused	多分 Separated in most species	多合并 Fused in most species
方颞骨长短与上颌骨 Quadratojugal with maxillary	短, 相距远 Widely separated	短, 相距远 Widely separated	短, 相距远 Widely separated	短, 相距远 Widely separated	短, 相距远 Widely separated	连接或相距远 Articulated or widely separated	相距远 Widely separated
耳柱骨 Columella	无 Absent	无, 或短突起, 或长 Absent or short or long	无 Absent	无 Absent	无, 或短突起, 或长 Absent or short or long	多有 Present in most species	多无 Absent in most species
舌骨前突大小及孔 Anterior process of hyoid	大, 有孔 large, fenestrate	大, 有孔 large, fenestrate	大, 有孔 Large, fenestrate	大, 有孔 Large, fenestrate	大, 有孔 Large, fenestrate	较小, 无孔或大, 有孔 Small, no fenestella or large, fenestrate	大, 有孔 large, fenestrate
环状软骨的食管突 Esophageal process of cricoid	分 Separated	合并 Fused	合并 Fused	合并 Fused	合并或分 Fused or separated	合并或分开 Fused or separated	多合并 Fused in most species
上胸骨宽: 剑胸骨宽 Episternum width: xiphisternum width	>1	<1	<1	<1	<1	>1 in most species	<1 in most species
肩胸骨 Omosternum	软骨 Cartilaginous	前半硬骨, 后半软骨 Anterior 1/2 ossified, posterior 1/2 cartilaginous	前半硬骨, 后半软骨 Similar to the left	前半硬骨, 后半软骨 Similar to the left	前半硬骨, 后半软骨 Similar to the left	多为软骨 Cartilaginous in most species	多为前半硬骨, 后半软骨 Anterior 1/2 ossified, posterior 1/2 Cartilaginous
雄性前肢 Male forelimb	肱骨长: 宽 Humerus length: width	<4	<4	<4	<4	>4	<4
	挠尺骨内侧稜嵴 Inner crest of radioulna	弱 Lower	强 Strong	强 Strong	强 Strong	多无或弱 Absent in most species or lower	强, 个别种弱 Strong, individual species lower
	内侧二掌骨和指骨 Inner two metacarpals and phalanges	略粗大 Slightly robust	略粗大 Slightly robust	略粗大 Slightly robust	粗大 Robust	正常 Normal	粗大或略粗大 Robust or slightly robust

## 骨骼系统的比较和分析

根据各个种骨骼系统的对比研究后,发现 *Scutigera* 不同种头骨的差异较为明显,舌器和前肢骨骼等也有不同。现将各部特征比较结果分析如下:

1. 头骨 (skull): *Scutigera* 各个种头骨其共同特点是左右鼻骨 (nasal) 在中线上彼此互不接触;鼻骨与额顶骨 (frontoparietal) 相距较远;蝶筛骨 (sphenethmoid) 入眶;额顶骨前窄后宽,前耳骨 (prootic) 宽大;额顶骨与鳞骨 (squamosal) 相距甚远;犁骨 (prevomer) 弱小,无犁骨齿 (prevomerine teeth),亦无犁骨稜 (prevomerine ridge)。以上特征与角蟾亚科各属相比,较近于 *oreolalax*。除以上相同特征以外, *scutigera* 内在种间有不少性状还存在着如下较明显的差异。

(1) 头骨的长和宽之比: 仅六盘山齿突蟾的头骨之长大于宽,其余 11 种之长均小于

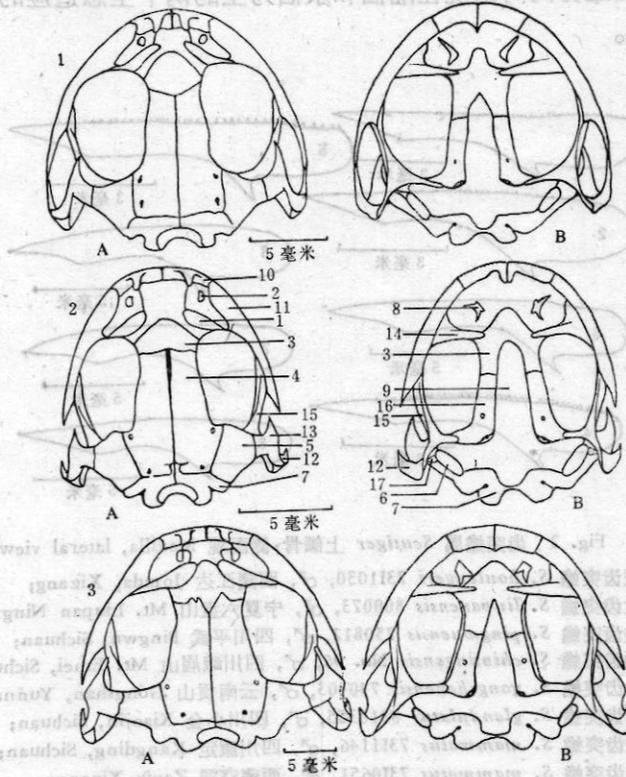


图1 Fig. 1 齿突蟾属 *Scutigera* 头骨 Skull

1. 锡金齿突蟾 *S. sikkimensis* 19776A, ♂, 西藏亚东 Yadong, Xizang, A. 背面观 Dorsal view B. 腹面观 Ventral view
  2. 六盘山齿突蟾 *S. liupanensis* 800073, ♂, 宁夏六盘山 Mt. Liupan Ningxia, A. 背面观 Dorsal view B. 腹面观 Ventral view
  3. 刺胸齿突蟾 *S. mammatus* 8010778, ♂, 四川康定 Kangding, Sichuan, A. 背面观 Dorsal view B. 腹面观 Ventral view
- 注 Note: 1. 鼻骨 Nasal 2. 鼻甲 Turbinal; 3. 蝶筛骨 Sphenethmoid; 4. 额顶骨 Frontoparietal; 5. 前耳骨 Prootic; 6. 盖骨 Operculum; 7. 外枕骨 Exoccipital; 8. 犁骨 Prevomer; 9. 副蝶骨 Parasphenoid; 10. 前颌骨 Premaxillary 11. 上颌骨 Maxillary; 12. 方軛骨 Quadratojugal; 13. 鳞骨 Squamosal; 14. 腭骨 Palatine; 15. 翼骨 Pterygoid; 16. 颅软骨 Cartilaginous cranium; 17. 耳柱骨 Columella

宽(图 1: 1—3;表 3)。

(2) 上颌: 在原始的无尾两栖类中上颌骨和前颌骨 (premaxilla) 上有齿, 在多数较进化的无尾类中亦广泛存在。因此, 上颌有齿是一个原始性状。在锄足蟾科中的绝大多数属种中上颌具齿(除拟角蟾属 *Ophryophryne* 外), 而 *Scutiger* 的上颌齿则有多种情况(图 2), 即不同的种存在着上颌齿发达、弱小或无齿之明显差别, 而且齿的有或无在种内个体之间亦有变异, 如锡金齿突蟾、西藏齿突蟾、刺胸齿突蟾都有这种情况。上颌齿在属内种间出现有或无的差异, 即说明这一性状在该属内正趋于退化。从陆生和水生为主两个类群的齿都有退化的情况分析, 似乎与生态习性关系不大。但是, 以陆栖为主的大多数种有上颌齿, 仅少数种无齿; 而以水栖为主的类群则反之。从两个类群不同种上颌齿的有或无的比例上看, 可以推断两类群上颌齿的演化速度之快慢不尽相同, 即以水栖为主的类群要比陆栖为主的类群相对要快。由此看来, 这一性状的演化快慢与生态适应有一定的关系, 即上颌齿的退化趋势同时出现在陆栖和水栖为主的两个生态适应的类群中, 这可能属于平行演化的结果。

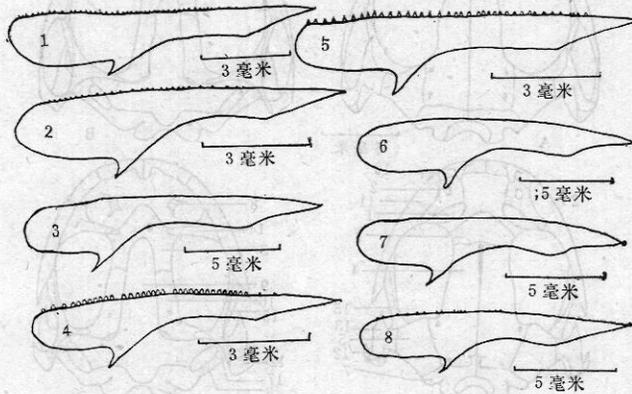


图 2 Fig. 2 齿突蟾属 *Scutiger* 上颌骨, 侧面观 Maxilla, lateral view

1. 西藏齿突蟾 *S. boulengeri* 7311030, ♂, 西藏江达 Jomda, Xizang;
2. 六盘齿突蟾 *S. liupanensis* 800073, ♂, 宁夏六盘山 Mt. Liupan Ningxia;
3. 平武齿突蟾 *S. pingwuensis* 750812, ♂, 四川平武 Pingwu, Sichuan;
4. 金顶齿突蟾 *S. chintingensis* No. 96, ♂, 四川峨眉山 Mt. Emei, Sichuan;
5. 贡山齿突蟾 *S. gongshanensis* 740403, ♂, 云南贡山 Gongshan, Yunnan;
6. 胸腺齿突蟾 *S. glandulatus* 8310355, ♂, 四川小金 Xiaojin, Sichuan;
7. 刺胸齿突蟾 *S. mammatus* 7311146, ♂, 四川康定 Kangding, Sichuan;
8. 刺胸齿突蟾 *S. mammatus* 7310651, ♂, 西藏察隅 Zayü, Xizang

(3) 鼓环 (tympanic annulus) 和耳柱骨: 中耳的鼓环、鼓膜 (tympanum) 和耳柱骨在现存的无尾类中普遍存在。角蟾亚科的绝大多数属种中有鼓环和鼓膜(有的隐于皮下), 耳柱骨长, 其游离端具有“匙状”软骨(但沙坪角蟾 *Megophrys shapingensis* Liu、疣刺齿蟾 *Oreolalax rugosus* Liu 等少数种的部分听器消失)。但是唯有本属的所有物种均无鼓环和鼓膜, 而且耳柱骨在有的种中已经消失, 一部分种虽然有耳柱骨, 但其游离端均无“匙状”软骨; 有的已退化成“短突起状”(图 3)。值得注意的是: 耳柱骨的变异不仅出现在种间, 而且还存在于种内个体之间, 甚至在同个体之左右侧也出现或长或短、或有或无之区别, 其变异情况见表 2。

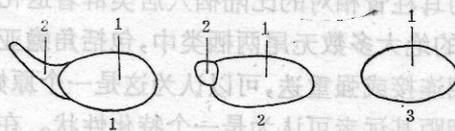


图3 Fig. 3 齿突螭属 *Scutigera* 耳柱骨 Columella 的变异

1. 六盘齿突螭 *S. liupanensis* 800073, ♂, 左侧观 Left view;
2. 胸腺齿突螭 *S. glandulatus* 7311410, ♂, 左侧观 Left view;
3. 锡金齿突螭 *S. sikkimensis* 19776A, ♂, 左侧观 Left view.

注 Note: 1. 盖骨 Operculum 2. 耳柱骨 Columella

表2 齿突螭属耳柱骨的变异

Table 2 Variations of the columella in *Scutigera*

种名 Species	标本号 No. of Specimen	性别 Sex	产地 Locality	左侧耳柱骨 Left columella	右侧耳柱骨 Right columella
锡金齿突螭 <i>S. sikkimensis</i>	19776A	♂	西藏亚东 Xizang Yadong	无 Absent	长, 棒状 Long, bar
西藏齿突螭 <i>S. bouleengeri</i>	7311030	♂	西藏江达 Xizang Jomda	无 Absent	长, 软骨质 Long, cartilaginous
	720001	♂	西藏绒布寺 Xizang Rongbusi	短突起状 Short process	无 Absent
刺胸齿突螭 <i>S. mammatus</i>	8214196	♂	四川康定 Sichuan Kangding	短突起状 Short process	无 Absent
	7311012	♂	西藏江达 Xizang Jomda	短突起状 Short process	长, 棒状 Long, bar
	7310651	♂	西藏察隅 Xizang Zayü	短突起状 Short process	无 Absent
	7310630	♂	西藏察隅 Xizang Zayü	无 Absent	短突起状 Short process
胸腺齿突螭 <i>S. glandulatus</i>	7311410	♂	四川雅江 Sichuan Yajiang	短突起状 Short process	长, 棒状 Long, bar
	7310334	♂	四川小金 Sichuan Xiaojin	无 Absent	短突起状 Short process

Trueb (1973:88) 指出: 一般认为, 听觉器官的消失是一种特化性状。因而听觉器官的存在是一个原始性状。而鼓环、鼓膜、耳柱骨的消失或部分消失均属于该性状特化的现象。*Scutigera* 的不同种或同种的不同个体, 其耳柱骨存在或消失, 呈“长棒状”或“短突起状”之差别。这种现象表明, 耳柱骨这一性状在 *Scutigera* 内还处于演变的过程中, 其性状尚不稳定。但是, 这种从有至无的演化趋势在 *Scutigera* 中则已较明显, 并同时反映在以陆栖为主和以水栖为主的两个类群之中, 但前者比后者演化速度要慢, 同属于平行演化现象。Noble (1931:335) 认为: 穴居的螭类如锄足螭属 (*Pelobates*) 即失去中耳。Trueb (1973:88) 也认为听觉器官的消失与陆生和水生均有关系。*Scutigera* 的物种均生活于青藏高原及其毗邻地区, 由于海拔高、温度低, 它们不得不适应于掘土穴居或水栖生活, 以抵御高山和高原之严寒, 其听觉器官(指中耳)的退化则可能与适应这种特殊生境有

关,而且反映出水栖类群的耳柱骨相对的比陆栖穴居类群者退化较快。

(4) 方軛骨: 在现存的绝大多数无尾两栖类中,包括角蟾亚科中的多数属种在内,其方軛骨长,前伸与上颌骨相连接或强重迭,可以认为这是一个原始的性状;而方軛骨短小,不与上颌骨相连接,而且相距甚远者可认为是一个特化性状。在我国 *Scutiger* 12 种中仅锡金齿突蟾 *S. sikkimensis* 和林芝齿突蟾 *S. nyingchiensis* 的方軛骨长,并与上颌骨略重迭或相连接,保留了这一较原始的性状;其他 10 个种的方軛骨均短小,与上颌骨相距甚远(图 1: 1—3)。值得注意的是,其中两个方軛骨较长的种都是以陆栖为主的种类,这表明以陆栖为主的类群中的某些种在方軛骨这一性状上仍然保留了较原始的状态;而以水栖为主的 5 种,其方軛骨短小,即均已趋于特化,这也反映出方軛骨的退化速度后者比前者相对要快。这与 Trueb (1973:79,113) 提出:“水栖蛙类方軛骨趋于缩减或失去”的看法是相符合的。Liu (1950:119) 认为:锄足蟾科是一个较原始的科,而 *Aelurophryne* (即文中“以水栖为主的几个种”),由于上颌齿完全消失,颌弓变弱(即方軛骨短小,与上颌骨不连接)而成为一个特化的类群。他还认为: *Aelurophryne* 的生态适应范围是很局限的,几个种仅生活在高原或高山区,而且明显是适应低温生活的残遗种。由此说明, *Scutiger* 物种方軛骨的变短,也同上颌齿、鼓环、鼓膜以至耳柱骨的退化一样,都可能是适应高山、高原严寒气候的适应性性状。

(5) 鼻骨和蝶筛骨: 无论是已知的两栖类化石或是现存的绝大多数无尾类,其鼻骨大并与蝶筛骨(骨化部分)相连接;在锄足蟾科中的绝大多数属、种也与此相同。但是,在

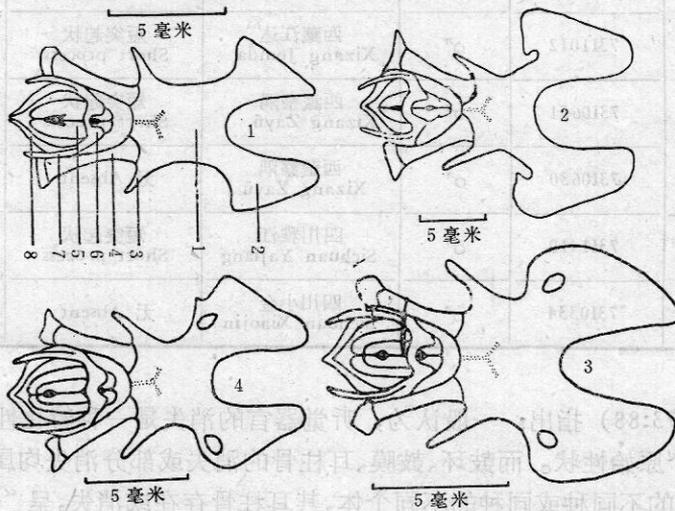


图 4 Fig. 4 齿突蟾属 *Scutiger* 舌喉骨 Hyolaryngealskeleton

1. 锡金齿突蟾 *S. sikkimensis* 19776A, ♂, 腹面观 Ventral view;
2. 刺胸齿突蟾 *S. mammatus* 8010778, ♂, 腹面观 Ventral view;
3. 西藏齿突蟾 *S. boulengeri* 7311030, ♂, 腹面观 Ventral view;
4. 林芝齿突蟾 *S. nyingchiensis* 7310382, ♂, 腹面观 Ventral view

注 Note: 1. 舌骨板 Hyoid plate; 2. 前突 Anterior processes; 3. 后侧突 Lateral processes; 4. 甲状腺突 Thyrohyal process; 5. 杓状软骨 Tryaenoid; 6. 心突 Cardiac process; 7. 支气管突 Bronchial process; 8. 食管突 Esophageal process, 6—8.

环状软骨 Cricoid

*Scutigera* 中仅水栖为主的几个种鼻骨与蝶筛骨相连接,而以陆栖为主的 7 个种以上两骨片均不相连,这一特征在角蟾亚科中与 *Oreolalax* 较为相近。

2. 舌喉骨 (hyolaryngeal skeleton)

(1) 舌器 (hyoid apparatus): 本属舌器的共同特点是舌骨板 (hyoid plate) 和舌骨前突 (anterior processes) 宽大,无舌骨前角 (anterior cornua), 无翼状突或与前突合并。这些特征在角蟾亚科各属物种中较为一致,只是在舌骨板和舌骨前突的长宽比例上有所不同,如锡金齿突蟾等的舌骨前突比刺胸齿突蟾等种者相对较窄小,后者多数标本的舌骨前突较宽大,并与翼状突合并围成一个圆形小孔 (图 4)。

*Scutigera* 的舌器与角蟾亚科其他属相比,其形态更近于 *Oreolalax*。与锄足蟾科中的锄足蟾属 (*Pelobates*) 及合跗蟾属 (*Peldcytes*) 的舌器相比,不同点是这两属还保留有舌骨前角的残留部分 (Boulenger, 1896:184, 194); 与原始的无尾类的某些类群相比,不同点是异舌蟾属 (*Rhinophrynus*)、滑趾蟾属 (*Leiopelma*)、盘舌蟾属 (*Discoglossus*)、产婆蟾属 (*Alytes*) 和合跗蟾属等均有副舌骨 (parahyoid)。多数蛙类有翼状突 (alary process); 几乎所有的蛙类有舌骨前角 (Trewavas, 1933:510 Trueb, 1973:89)。在 *Scutigera* 中,有的种翼状突消失,有的仅留有残枝与舌骨前突合并;但所有的种均无舌骨前角和副舌骨。

(2) 喉器 (laryngeal apparatus): *Scutigera* 的喉器较为一致,其特点是环状软骨 (cricoid cartilage) 的支气管突长 (bronchial process); 食管突 (esophageal process) 较短,其后端合并或分开。以上特征与 *Oreolalax* 较为相近,而与髭蟾属等有较大区别。据 Trewavas (1933) 报道,多数进化的蛙类具有前杓软骨,而 *Scutigera* 的各个种则均无。

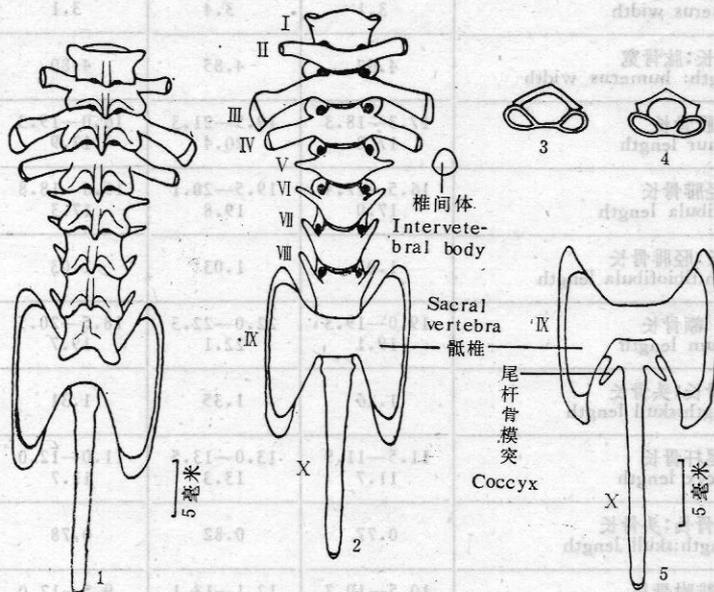


图 5 Fig. 5 齿突蟾属 *Scutigera* 脊柱 Vertebral column

1. 刺胸齿突蟾 *S. mammatus* 8010778, ♂, 背面观 Dorsal view; 2. 刺胸齿突蟾 *S. mammatus* 8010778, ♂, 腹面观 Ventral view; 3. 锡金齿突蟾 *S. sikkimensis* 19776A, ♂, 寰椎, 前面观 Atlas, anterior view; 4. 刺胸齿突蟾 *S. mammatus* 8010778, ♂, 寰椎, 前面观 Atlas, anterior view; 5. 刺胸齿突蟾 *S. mammatus* 7311146, ♂, 骶椎和尾杆骨 Sacral vertebra and coccyx

从以上各类群舌喉器的特征比较,可以看出 *Scutigera* 的舌喉器反映出特化的特征。

3. 脊柱 (Vertebral column): 脊柱的结构在 *Scutigera* 内较为一致, 共由 10 个椎骨组成, 两椎骨髓弓之前后呈覆瓦状排列, 在前几个椎骨之间的背面两侧有间隙, 椎体前凹后凸或呈双凹, 其间有椎间体 (intervertebral body)。寰椎 (atlas, cervical vertebra) 的前面有两个关节臼, 相距之宽窄在种间有变异, 如锡金齿突蟾者较宽, 而刺胸齿突蟾者较窄 (图 5: 1—4)。第 II—IV 为胸椎, 两侧横突较长而宽扁, 无肋骨; 第 V—VIII 为腰椎, 横

表 3 齿突蟾属 11 种

Table 3 Measurements on primary

物 种 Species	锡金齿突蟾 <i>Sikkimensis</i>	林芝齿突蟾 <i>Nyingchiensis</i>	西藏齿突蟾 <i>Boulengeri</i>	六盘齿突蟾 <i>Liupanensis</i>
头骨长 Skull length	15.0—15.3 15.2	15.5—17.0 16.3	14.5—15.8 15.0	13.5
头骨宽 Skull width	16.2—17.2 16.7	16.0—18.5 17.3	15.7—17.7 16.3	12.5
头骨宽:头骨长 Skull width: skull length	1.10	1.06	1.09	0.93
脊柱长 Vertebral column length	18.0—19.1 18.6	18.9—20.8 19.9	17.6—20.4 19.4	17.0
脊柱长:头骨长 Vertebral column length: skull length	1.22	1.22	1.29	1.26
肱骨长 Humerus length	14.0—14.5 14.3	16.2—16.8 16.5	13.5—16.0 15.0	13.3
肱骨宽 Humerus width	3.1—3.1 3.1	3.3—3.5 3.4	2.8—3.4 3.1	2.5
肱骨长:肱骨宽 Humerus length: humerus width	4.62	4.85	4.80	5.32
股骨长 Femur length	17.3—18.3 17.8	19.5—21.3 20.4	16.0—19.3 17.9	15.7
胫腓骨长 Tibiofibula length	16.5—17.4 17.0	19.5—20.1 19.8	15.6—18.8 17.3	15.3
股骨长:胫腓骨长 Femur length:tibiofibula length	1.05	1.03	1.03	1.02
额骨长 Ilium length	19.0—19.3 19.1	22.0—22.3 22.1	18.5—20.5 19.7	15.7
额骨长:头骨长 Ilium length:skull length	1.26	1.35	1.31	1.16
尾杆骨长 Coccyx length	11.5—11.9 11.7	13.0—13.5 13.3	11.0—12.0 11.7	9.7
尾杆骨长:头骨长 Coccyx length:skull length	0.77	0.82	0.78	0.72
胫腓附骨长 Tibiale and fibulare length	10.5—10.7 10.6	12.1—13.1 12.6	9.5—12.0 10.7	9.6
胫腓附骨宽(中段) Tibiale and fibulare width	2.8—3.0 2.9	3.1—3.1 3.1	2.6—3.0 2.8	2.2
胫腓附骨长:宽 Tibiale and fibulare L: Tibiale and fibulare W	3.66	4.06	3.80	4.36

突显然短细,第V椎骨之横突与体轴垂直,第VI—VIII椎骨之横突均向前方外侧斜出。各个种的骶椎(sacral vertebra)横突均宽大,骨化部分之纵长约为骶椎前 $3-3\frac{1}{3}$ 个椎骨之长,骶椎横突前缘与脊柱的纵轴之交角为 $35-50^\circ$ ,其后缘为 $25-40^\circ$ ,交角之大小在种间和种内略有变异;椎体前凹,后面只有一个骨髁与尾杆骨相关连。尾杆骨(coccyx)较长,约为骶椎前5个椎骨的长度,背面略显峭突或不显,基部一般无横突或有短小突起,但

的主要骨骼量度

skeleton of eleven species of *Scutiger*.

金顶齿突蟾 <i>Chintingenis</i>	平武齿突蟾 <i>Pingwuensis</i>	贡山齿突蟾 <i>Gongshanensis</i>	胸腺齿突蟾 <i>Glandulatus</i>	圆疣齿突蟾 <i>Tuberculatus</i>	木里齿突蟾 <i>Muliensis</i>	刺胸齿突蟾 <i>Mammatus</i>
12.3—14.5 13.4	18.2—21.3 19.8	14.4	20.0—21.7 20.9	21.8—22.3 22.1	19.4—20.7 20.1	21.5—23.5 22.2
13.1—16.5 14.8	21.9—24.8 23.4	17.1	24.5—25.4 25.0	25.4—25.8 25.6	21.2—24.8 23.0	24.5—27.5 25.8
1.10	1.18	11.9	1.20	1.16	1.14	1.16
14.3—15.8 15.1	25.6—30.8 28.2	19.8	27.5—31.6 29.6	30.5—31.6 31.1	26.5—29.3 27.9	29.3—32.5 30.9
1.13	1.42	1.38	1.42	1.41	1.39	1.39
11.6—13.4 12.5	21.6—22.3 22.0	13.1	19.5—23.5 21.5	22.0—23.1 22.6	21.5—23.0 22.3	22.2—25.9 24.2
2.4—2.8 2.6	4.9—5.0 5.0	3.5	5.0—6.5 5.8	6.0—6.0 6.0	6.5—7.5 7.0	7.1—8.0 7.6
4.81	4.40	3.7	3.71	3.77	3.19	3.18
14.5—17.5 16.5	26.8—27.0 26.9	16.3	25.2—29.0 27.1	26.7—26.8 26.8	26.3—27.4 26.9	30.1—31.3 30.7
14.2—16.9 15.6	26.0—26.8 26.4	14.9	24.5—28.5 26.5	26.0—26.8 26.4	25.6—27.3 26.5	29.0—30.5 26.5
1.06	1.02	1.09	1.02	1.02	1.02	1.03
15.0—20.0 17.5	27.5—27.7 27.6	17.4	27.1—29.0 28.5	27.3—27.6 27.5	27.6—30.5 29.5	30.4—31.8 31.1
1.30	1.39	1.21	1.36	1.24	1.47	1.40
10.0—14.8 12.4	15.6—19.0 17.3	11.2	16.5—21.0 18.8	19.3—20.8 20.1	17.3—20.0 18.7	19.5—23.0 21.1
0.93	0.87	0.77	0.90	0.91	0.93	0.95
8.5—11.1 9.8	15.0—16.2 15.6	10.5	14.5—18.3 16.4	16.5—17.2 16.9	16.5—16.5 16.5	17.6—19.3 18.2
2.5—2.8 2.7	3.8—4.0 3.9	3.0	4.0—4.8 4.4	4.3—4.7 4.5	4.0—4.8 4.4	4.8—5.5 5.1
3.63	4.00	3.50	3.73	3.76	3.75	3.57

少数种的个别标本则有横突,而且较长,如解剖 16 个西藏齿突蟾,其中 638336 号的尾杆骨基部左右侧均有较长的横突;此外,解剖 10 个刺胸齿突蟾标本,其中 7311146 号左右侧均有横突(图 5: 5), 7311012 号仅左侧有之; 4 个圆疣齿突蟾仅有 840005 号左右侧有横突。

值得注意的是,在 *Scutiger* 的椎体间或多或少可分离出椎间体。Noble (1931:491—494) 指出: *Pelobatidae* 明显归于变凹型亚目,其特点是在任何发育阶段无游离的肋骨; 骶椎为前凹型,同尾杆骨愈合或仅有一个关节髁相关节; 骶椎前椎骨 8 枚,一致的前凹或成体有椎间体。同时又提出,角蟾亚科 (*Megophryinae*) 之成体具有椎间体; 而锄足蟾亚科 (*Pelobatinae*) 成体的椎体则为一致的前凹型。Boulenger (1896:95) 和 Lynch (1973: 143) 也指出: 锄足蟾属 (*Pelobates*) 和合跗蟾属 (*Pelodytes*) 在次成体阶段具有椎间体。本文从 *Scutiger* 的物种中如锡金齿突蟾、圆疣齿突蟾等成体的椎骨间分离出椎间体,证实和补充了椎间体在角蟾亚科 (*Megophryinae*) 成体中是存在的。

4. 肩带 (pectoral girdle): 弧胸型 (arcifery)。肩胛骨 (scapula) 与锁骨 (clavicle) 相连接,肩胛骨之肩峰 (acromialis) 发达等特征在 *Scutiger* 内较为一致。但是,不同种的上肩胛骨 (suprascapula)、肩胸骨 (omosternum) 和上喙骨 (epicoracoid) 等骨化或钙化的程度有所不同; 上胸骨 (episternum) 和剑胸骨 (xiphisternum) 之大小在种间有变异,如刺胸齿突蟾等水栖为主的种类其骨化或钙化程度较高,多数种的上胸骨小于剑胸骨; 而锡金齿突蟾等以陆栖为主的种类其骨化或钙化的程度较低,多数种的上胸骨大于剑胸骨(表 1)。

5. 前肢骨骼 (Forelimb): 在对比各种的前肢骨骼时发现,某些种雄性前肢骨骼明显粗状。根据该属各个种的肱骨,挠尺骨和第 1、2 掌指骨的形态特征可以分为两个与生态型相关的类群,即以陆栖为主的种其骨骼形态较为一致,前肢骨骼显得不特别粗壮,雄性肱骨长与宽之比为 4.8(4.4—5.3) 倍,挠尺骨内侧一般无稜嵴,第 1、2 掌指不粗大。而以

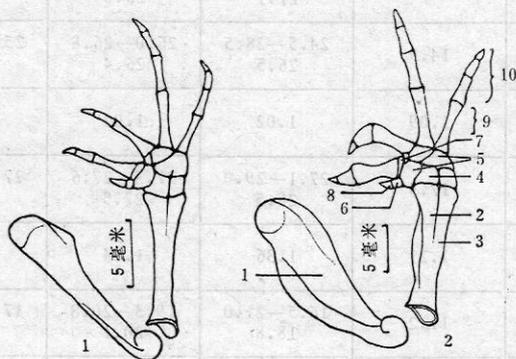


图 6 Fig. 6 齿突蟾属 *Scutiger* 前肢,背面观 Forelimb, dorsal view

1. 锡金齿突蟾 *S. sikkimensis* 19776A, ♂; 2. 刺胸齿突蟾 *S. mammatus* 8010778, ♂。

注 Note: 1. 肱骨 Humerus; 2. 挠骨 Radius; 3. 尺骨 Ulna; 2—3. 挠尺骨 Radioulna; 4. 挠腕骨和尺腕骨 Radiale and ulnare; 5. 中腕骨 1, 2 Central carpal 1, 2 6. 远端腕骨 1 Distal carpal 1; 7. 远端腕骨 2—4 Distal carpal 2—4; 8. 前拇指 Prepollex; 9. 掌骨 Metacarpal; 10. 指骨 phalanges

水栖为主的种,其肱骨长与宽之比为 3.5 (3.2—3.8) 倍,(各个种的量度比见表 3),肱骨的外侧嵴棱和背侧嵴棱极为隆起;挠尺骨内侧多有稜嵴,第 1、2 掌指骨粗大或较粗大,这些特征与以上陆栖为主的种类,以及与角蟾亚科的其他属种均有较明显的区别(图 6: 1—2)。这些以水栖为主的种类在前肢骨骼上的特化,很可能是长期适应溪流生活的结果。

*Scutigera* 各个种的腕骨 (carpals) 均为 8 枚;籽骨 (sesamoid) 成薄片状,为软骨质。指骨式均为 2、2、3、3,前拇指 (prepollex) 骨化程度在种间有差异(表 1)。

6. 骨盆带 (pelvis) 和后肢骨骼 (hind limb) 各个种的骨盆带和后肢各骨较为一致,均无明显差异。胫腓骨 (tibiofibula) 略短于股骨 (femur)(表 3); 跗骨 (tarsal) 均为 6 枚;趾骨 (phalanges) 式 2、2、3、4、3,个别标本第 4 趾趾骨数有变异,如锡金齿突蟾的 19776A 号左足第 4 趾只有 3 枚趾骨。

## 小 结

1. 根据 *Scutigera* 12 个种的骨骼系统的比较研究,发现它们的某些性状在角蟾亚科 (Megophryinae) 中趋于特化,而且这些特化的性状主要表现在头部的骨骼上,如上颌齿从发达、趋于弱小至无齿;耳柱骨呈长棒状、趋于呈短小突起至消失;方軛骨长与上颌骨相连接、趋于方軛骨缩短,与上颌骨相距甚远;前耳骨与外枕骨分开,趋于合并。其次 *Scutigera* 部分种(如刺胸齿突蟾等)的雄性前肢肱骨宽大、挠尺骨内侧有隆起,第 1、2 掌、指骨比一般蛙类者较粗大等。从以上各性状的有或无、长或短、宽大或窄小的连续性差异情况来看,表明这些性状在 *Scutigera* 内正处于继续演变的过程中,其性状尚不稳定。但是,这些性状的演化趋势已经说明 *Scutigera* 的骨骼特征有别于角蟾亚科其他各属,而且可以认为 *Scutigera* 是角蟾亚科中特化性状较多的属。根据 *Scutigera* 的骨骼特征与角蟾亚科各属者相比,与 *Oreolalax* 的共同性状相对较多,由此推断, *Scutigera* 和 *Oreolalax* 的亲缘关系较近。

2. *Scutigera* 的脊柱的特点是椎骨 10 枚。骶椎前椎骨 8 枚,均无肋骨,II—IV 椎骨横突长而宽扁, V—VIII 椎骨横突短而细,第 V 椎骨横突与体轴垂直,第 VI—VIII 均向前方外侧斜出;骶椎横突甚宽大,只有一个尾杆骨;椎体前凹后凸,或呈双凹,其间有椎间体。补充和证实了 Boulenger (1896)、Noble (1931)、Lynch (1973) 等记载“角蟾亚科成体有游离的椎间体”的记述。以上特征在角蟾亚科内属间较为一致,而与较原始的科和较进化的科有较显著的区别。

3. 肩带弧胸型;匙骨呈马鞍形;肩胛骨的肩峰甚发达,这些特征在种间较为一致。而上肩胛骨、肩胸骨、上喙骨等骨化或钙化的程度,上胸骨和剑胸骨之大小等在种间有所差别。

4. *Scutigera* 的某些骨骼性状在角蟾亚科中趋于特化,这可能与青藏高原的形成有密切关系,如上颌齿和耳柱骨趋于变短或消失,方軛骨的变短与上颌骨分开而使颌弓减弱等特征均可能是适应于高山高原、低温等特殊生活环境的特化性状。而该属中以陆栖为主和以水栖为主的两个类群之间以及在种与种之间的某些骨骼特征的程度上的差异,则可能与该属动物所在的地理环境十分复杂有关。在漫长的地史年代里,横断山区和青藏高原地区的地形、气候、水域、植被等自然条件在不断地变化,各地区可能形成多种多样的生

态环境,两栖动物是一类迁徙能力较弱、受环境因素影响较大的动物,因此,生活在这一地区的 *Scutiger*,很可能由于长期的地理隔离或适应于不同的生态环境而产生某些骨骼性状上的分化,甚至是导致类群或种间在性状演化速度上有快有慢的重要因素之一。

5. 以陆栖为主和以水栖为主的两个类群的骨骼性状虽有一定的差异,但多数性状仅是程度上的不同,两类群间尚未形成明显的特有特征彼此相互区别,因此在骨学上提供属级以上分类鉴别的依据甚少。但是,两类群骨骼特征的程度差异,一方面表明它们有相同的演化趋势,反映出平行演化的特点;另一方面又说明以水栖为主的类群比以陆栖为主的类群演化速度相对较快,其性状前者比后者更为特化。如果将两个不同生态类群物种的骨骼特征上的差异和它们的外部形态上的显著不同(如皮肤结构和雄性第二性征等)进行综合分析(表4),则可以认为这两个不同的生态类群属于两个亚属,即本文中以陆栖为主的类群中的7种属于齿突蟾亚属 *Scutiger (scutiger)*, 根据 Dubois (1973, 1978) 之记载,分布于尼泊尔的尼泊尔齿突蟾 *Scutiger nepalensis* Dubois 和分布于尼泊尔和克什米尔的西北齿突蟾 *Scutiger occidentalis* Dubois 可能属于这一亚属。本文中以水栖为主的5个种属于猫眼蟾亚属 *Scutiger (aelurophryne)*, 根据 Dubois (1979) 之记载分布于缅甸北部的阿敦齿突蟾 *Scutiger adungensis* Dubois 可能属于这个亚属。

表4 齿突蟾属两个类群的外部形态比较

Table 4 Comparison in external morphology of two groups of *Scutiger*.

生态类群 Ecological group		陆栖为主的类群 Terrestrial group	水栖为主的类群 Semiaquatic group
体长 Body length	♂	42—64(53) 毫米 (mm)	59—90(72) 毫米 (mm)
	♀	48—69(60) 毫米 (mm)	58—83(71) 毫米 (mm)
体形 Body		不肥硕 Not stout	肥硕 Stout
背面疣粒 Dorsal warts		小而多,突出,有黑刺 Small, numerous, elevated, with black spines	大而少,扁平,无刺 Large, fewer flattened, no spines
肛侧大疣 Large warts near vent		有 Present	无 Absent
雄 性 第 二 性 征 Male secondary sex characters	胸部刺团 Spinal patches on the chest	2对 Two pairs	1对或2对 One pair or two pairs
	腋腺 Axillary glands	大,有刺,位胸侧 Large, with spines, near chest	小,一般无刺,位腋部或较大,一般有刺,位胸侧 Small. Usually no spines, near axillary, or large, with spines, near chest
	前肢基部刺团 Basal spinal patch of forelimb	有 Present	无 Absent
	婚刺 Nuptial spines	第1, 2, 3指上刺细密 Fine and crowded on 1, 2, 3 fingers	第1, 2指上刺大而疏 Large and scattered on 1, 2, fingers
	腹部刺疣 Spinal warts on the belly	有或无 Present or Absent	无 Absent

## 参 考 文 献

- 刘承钊、胡淑琴, 1961, 中国无尾两栖类。1—364, 科学出版社。
- 周本湘, 1956, 蛙体解剖。1—239, 科学出版社。
- Beddard, F. E., 1907, Contributions to the knowledge of the anatomy of the batrachian family Pelobatidae. *Proc. Zool. Soc. London*, 1907: 871—911.
- Boulenger, G. A., 1896, The tailless batrachians of Europe. part I. 210pp. Ray Society London.
- . 1919 On *Aelurophryne mammata*, Guenther, an addition to the batrachian fauna of Kashmir. *Rec. Indian Mus.*, 16: 469—470.
- Dubois, A., 1973, Diagnoses de trois especes nouvelles d'Amphibiens du Népal. *Bull. Soc. Zool.* 98: 495—497.
- . 1978, Une espece nouvelle de *Scutigera* Theobald, 1868, de l'Himalaya occidentale (Anura: Pelobatidae). *Senck. Biol. Frankfurt*, 59(3/4): 163—171.
- . 1979, Une espece nouvelle de *Scutigera* (Amphibiens, Anoures) du nord de la Birmanie. *Ann. Soc. Suisse Zool. Mus. Geneve*, 86(3): 631—640.
- . 1980, IV. Classification generique et subgenerique des Pelobatidae Megophryinae. *Bull. Soc. Linn. Lyon*, 49(8): 649—656.
- Ecker, A., 1889, The anatomy of the frog. 449pp. Clarendon Oxford.
- Liu, C. C. 1950, Amphibians of Western China. *Fieldiana Zool. Mem.* 2: 1—400.
- Lynch, J. D., 1973, The transition from archaic to advanced frogs. In: Evolutionary biology of the anurans. 133—182. J. Vial (ed.) Univ. Missouri Press, Columbia.
- Myers, G. S. and A. E. Leviton 1962 Generic classification of the high-altitude pelobatid toads of Asia *Scutigera*, *Aelurophryne*, and *Oreolalax*. *Copeia* 1962(2): 287—291.
- Noble, G. K., 1926, An analysis of the remarkable cases of distribution among the Amphibia, with descriptions of new genera. *Amer. Mus. Novit.*, 212: 1—24.
- . 1931, The biology of the Amphibia. 557pp. McGraw-Hill. Book Co. N. Y.
- Trewavas, E., 1933, The hyoid and larynx of the anura. *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, B, 222(10): 401—527.
- Trueb, J. D., 1973, Bones, frogs and evolution. In: Evolutionary Biology of the anurans. 65—132. J. Vial (ed.) Univ. Missouri Press, Columbia.
- Theobald, W., 1868, Catalogue of the Reptiles of British Burma, embracing the provinces of Pegu, Martaban, and Tenasserim; with description of new or little-known species. *Journ. Linn. Soc. Zool.*, 10: 4—67.
5. According to the comprehensive analysis of the variation in osteology, external morphology and ecological habits, *Scutigera* may be divided into two ecological groups or two subgenera: The first group primarily live on land, including 7 species (*Scutigera sinensis*, *Scutigera sinensis*, *Scutigera sinensis*, *Scutigera sinensis*, *Scutigera sinensis*, *Scutigera sinensis*, *Scutigera sinensis*) mainly distributed in China, and the other two species (*Scutigera sinensis* and *Scutigera sinensis*) distributed in Nepal. They belong to the subgenus (*Scutigera*). The second group mainly live in water, including 4 species (*Scutigera sinensis*, *Scutigera sinensis*, *Scutigera sinensis*, *Scutigera sinensis*) distributed in China and one species (*Scutigera sinensis*) distributed in northern Burma; they belong to subgenus (*Scutigera*).

COMPARATIVE STUDIES ON SKELETON OF TWELVE  
SPECIES OF PELOBATID TOADS (GENUS  
*SCUTIGER* ANURA: PELOBATIDAE)  
FROM QINGHAI-XIZANG PLATEAU

Fei Liang Ye Changyuan

(Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica)

1. Based on the comparative studies on skeleton of the twelve species of *Scutiger* (*sikkimensis*, *nyingchiensis*, *boulengeri*, *liupanensis*, *chintingensis*, *pingwuensis*, *maculatus*, *gongshanensis*, *glandulatus tuberculatus*, *muliensis*, and *mammatus*), some bones of them are variable interspecifically or intraspecifically: nasals articulated with sphenethmoid or separated; maxillary teeth and columella well-developed, rudimentary or absent; quadraojugal long and articulated with maxillary or short and widely separated; prootic separated from exoccipital or fused; the bones of the male forelimb normal or robust. These variations show that the skeletal characters are being continually modified into specialization. And these characters differ apparently from those of the other genera in Megophryinae, there fore, *Scutiger* has more specialized characters.

2. The variations of osteological features and the differences in evolutionary speed are associated with the complex geographical and climatic factors. Owing to the long-term geographic isolation or differences in their ecological habits, the variations of osteological characters of *Scutiger* and the differences in the evolution speed usually occur among species or groups.

3. The features of vertebral column and pectoral girdle are: vertebrae 10, all no ribs; transverse processes of II-VI presacral vertebrae long and wide, V-VIII shorter and slender, and VI-VIII oblique forward; Sacral diapophyses broadly expanded; coccyx articulated to the single condyle, usually no transverse processes; vertebral centra procoelous or amphicoelous, producing a free intervertebral body between adjacent centra. Pectoral girdle arciferous; cleithrum distally bifurcate; acromialis of scapula well-developed.

4. The above features of the twelve species are similar to *Oreolalax* in Megophryinae, and the two genera have more characters in common. To a certain extent, they show the close affinity with *Oreolalax* in Megophryinae.

5. According to the comprehensive analysis of the variation in osteology, external morphology and ecological habits, *Scutiger* may be divided into two ecological groups or two subgenera: The first group primarily live on land, including 7 species (*sikkimensis*, *nyingchiensis*, *boulengeri*, *liupanensis*, *chintingensis*, *pingwuensis*, and *maculatus*) mainly distributed in China, and the other two species (*nepalensis* and *occidentalis*, Dubois 1973, 1978) distributed in Nepal. They belong to the subgenus, *Scutiger* (*scutiger*). The second group mainly live in water, including 4 species (*mammatus*, *glandulatus*, *tuberculatus* and *muliensis*) distributed in China and one species (*adungensis* Dubois, 1979) distributed in northern Burma. they belong to subgenus *Seutiger* (*aelurophryne*).