

两栖爬行动物学论文集

A COLLECTION OF PAPERS ON HERPETOLOGY

中国科学院成都生物研究所

四川科学技术出版社

两栖爬行动物学论文集

A COLLECTION OF PAPERS ON HERPETOLOGY

江耀明 主编

四川科学技术出版社

1992年3月 成都

(川)新登字004号

书 名/ 两栖爬行动物学论文集

编著者/ 江耀明 等

责任编辑·丁大镛

封面设计·王仁德

出 版 四川科学技术出版社

成都盐道街3号 邮编 610012

发 行 四川省新华书店

印 刷 成都前进印刷厂

版 次 1992年4月成都第一版

1992年4月第一次印刷

规 格 787—1092毫米1/16

10.375印张 246千字插页6

印 数 1—1000册

定 价 8.50元

ISBN7—5364—2268—7/Q·42

学术顾问: ACADEMIC ADVISORS

胡淑琴 Hu Shuqin

主 编: Chief Editor:

江耀明 Jiang Yaoming

编辑委员: Members:

赵尔宓 Zhao Ermi

吴贯夫 Wu Guanfu

张服基 Zhang Fuji

李胜全 Li Shengquan

王跃招 Wang Yuezha

曾晓茂 Zeng Xiaomao

侯庸生 Hou Yongsheng

王仁德 Wang Rende

目 录

蛙属两相近种染色体核型的比较研究	曾晓茂 吴贯夫 (1)
倭蛙 <i>Nanorana pleskei</i> (Anura: Ranidae) 染色体组型的初步报道	吴贯夫 (10)
无尾两栖类四属十三种叫声的研究	牟 勇 赵尔宓 (15)
我国三种蝮蛇肝、肾组织乳酸脱氢酶 (LDH) 同功酶的电泳图谱比较	李胜全 (27)
三种蜥蜴肝、肾组织乳酸脱氢酶 (LDH) 同功酶的电泳图谱比较 ...	李胜全 赵尔宓 (31)
白头蝰亚科 Azemiopinae 蝰亚科 Viperinae 和蝮亚科 Crotalinae 头骨形态特征及其系统发育关系	张服基 (35)
鳄蜥 <i>Shinisaurus crocodilurus</i> (Lacertilia: Shinisauridae) 的肌肉系统解剖 ...	黄庆云 (47)
白唇树蜥 <i>Calotes mystaceus</i> (Lacertilia: Agamidae) 肌肉系统的初步观察	黄庆云 (67)
中国蟾蜍属 <i>Bufo</i> (Anura: Bufonidae) 的系统分类研究	方自力 赵尔宓 (77)
中国瘰螈属 <i>Paramesotriton</i> (Caudata: Salamandridae) 的分类研究	庞家庆 江耀明 胡其雄 (89)
中国湍蛙属 <i>Amolops</i> (Anura: Ranidae) 的种上分类	庞家庆 刘志君 (101)
青海沙蜥红原亚种分类地位的探讨	王跃招 江耀明 (110)
游蛇科一属一种的分类讨论	江耀明 (115)
四川爬行动物区系	江耀明 赵尔宓 (117)
横断山爬行动物初步研究	江耀明 (121)
四川峨眉山爬行动物的研究	江耀明 (127)
黑眉蝯的生殖习性	李建立 刁 杨 (134)
黄喉拟水龟的部分生态学资料	高 音 (137)
四川首次发现环纹华游蛇	邓其祥 赖朝文 (139)
四川金阳县发现无蹼壁虎	邓其祥 余志伟 吴 毅 (140)
四川青城山发现四川龙蜥	陈跃英 (142)
广西陆生龟类调查初报	高 音 (143)
青川县两栖爬行动物调查报告	邓其祥 江明道 (145)
海南尖峰岭的两栖爬行动物	储义珍 黄庆云 (150)
棕网腹链蛇	江耀明 陈跃英 (153)
1990—1991 年国外合作研究简讯	(156)
编 后 记	(157)

A COLLECTION OF PAPERS ON HERPETOLOGY

CONTENTS

A comparative study on the karyotype of two close species in <i>Rana</i>	
..... Zeng Xiaomao & Wu Guanfu (1)	
A preliminary report of the karyotype of <i>Nanorana pleskei</i> (Anura : Ranidae)	
..... Wu Guanfu (10)	
A study of vocalization on thirteen species of four genera, (Anura)	
..... Mou Yong & Zhao Ermi (15)	
A Comparative Study on Electrophoregrams of LDH Isoenzymes in the liver and Kidney Tissues of Three Species of Genus <i>Agkistrodon</i> of China	
..... Li Shengquan (27)	
A Comparative Study on the Electrophoregram of LDH of Liver and Kidney in Three Species of Lizard	
..... Li Shengquan & Zhao Ermi (31)	
Morphological characteristics of the skulls of Azemiopinae Viperinae and Crotali- nae (Serpentes; Viperidae) and their phylogeny	
..... Zhang Fuji (35)	
The anatomy of the muscular system of <i>Shinisaurus crocodilurus</i> (Lacertilia : Shinisauridae)	
..... Huang Qingyun (47)	
A preliminary observation on muscular system of <i>Calotes mystaceus</i> (Lacertilia : Agamidae)	
..... Huang Qingyun (67)	
A systematic review of Chinese toads <i>Bufo</i> (Anura : Bufonidae)	
..... Fang Zili & Zhao Ermi (77)	
Systematic study on Chinese newt, Genus <i>Paramesotriton</i> (Caudata : Salamandri- dae)	
..... Pang Jaching, Jiang Yaoming & Hu Qixiong (89)	
On the supraspecific classification of Chinese frog, genus <i>Amolops</i> (Anura : Ranidae)	
..... Pang Jaching & Liu Zhijuin (101)	
Study on the taxonomy of <i>Phrynocephalus vlangalii hongyuanensis</i> : A new species of the genus of <i>Phrynocephalus</i> (Lacertilia : Agamidae)	
..... Wang Yuezhao & Jiang Yaoming (110)	
The discussion of the classification on a genus and a species of colubridae (Reptilia : Serpentes)	
..... Jiang Yaoming (115)	
Reptile fauna of Sichuan, China	
..... Jinag Yaoming & Zhao Ermi (117)	
A preliminary study on reptiles from the Hengduanshan Mountains in the South- west of China	
..... Jiang Yaoming (121)	
Studies on reptile fauna of Mountain Emei, Sichuan, China	

.....	Jiang Yaoming	(127)
A note on reproductive habits of <i>Agkistrodon saxatilis</i> Emelianov		
.....	Li Jianli & Diao Yang	(134)
Some ecological data on <i>Mauremys mutica</i>	Gao Yin	(137)
A new record of the snakes in Sichuan province		
.....	Deng Qixiang & Lai Chaowen	(139)
A new record of <i>Gekko swinhonis</i> in Jinyang County, Sichuan		
.....	Deng Qixiang, Yu Zhewi & Wu Yi	(140)
A new record of <i>Japalura szechwanensis</i> in Qingchengshan, Sichuan		
.....	Chen Yueying	(142)
A preliminary report on tortoises of Guanxi	Gao Yin	(143)
An investigation on herpetological fauna of Qingchuan County, Sichuan...		
.....	Deng Qixiang & Jiang Mingdao	(145)
The herpetofauna of Jianfengling, Hainan, China		
.....	Chu Yizhen & Huang Qingyun	(150)
A note on <i>Amphiesma johannis</i> (Boulenger)		
.....	Jiang Yaoming & Chen Yueying	(153)
Note		(156)
Postscript		(157)

蛙属两相近种染色体核型的比较研究

曾晓茂 吴贯夫

中国科学院成都生物研究所

分布于四川山区的峨山琴蛙 *Rana daunchina* (Chang, 1933) 与分布于华中、华南(包括台湾地区)的弹琴蛙 *R. adenopleura* (Boulenger, 1909) 的形态分类学特征极为相近, 曾一度被归为同一物种(刘承钊, 1961), 因其鸣声及产卵习性等的差异恢复为不同的种 (Amphibian Species of the world, 1985)。陈文元等(1983)曾对峨山琴蛙的染色体组型作过报道, 但未作带型分析; 有关弹琴蛙的染色体核型则未见报道。本研究对该两种的组型及其 C 带和银带作了比较分析, 现将结果报道如下。

材料和方法

峨山琴蛙 (1♂, 5♀♀), 1990年采自四川峨眉山; 弹琴蛙 (2♂, 1♀), 同年采自贵州雷山格头。

染色体标本按吴政安(1982)方法制备。

C—带制作按 sumner (1972) 方法略加改变。Ba (OH)₂ 处理时间以8分钟左右, 温度恒定55℃为佳。

银染采用 Howell and Black (1980) 的方法。

染色体类型按 Leavan (1964) 的标准划分, 测量结果整理如表1, 次缢痕出现位置和频率整理如表2。

结 果

1. 染色体组型 (图1, 2)

常规的 Giemsa 染色的结果表明, 与同属的大多数种类一样, 两种的二倍体染色体数 26, 可分5大8小型两组。大型组都由3对 m 型和2对 sm 型染色体组成; 小型组中, 两种间有所不同, 峨山琴蛙分别由4对 m 型、3对 sm 型及1对 st 型染色体组成, 而弹琴蛙则仅由5对 m 型和3对 sm 型染色体组成。

次缢痕的位置及数目在两种间存在一定差异 (见表2)。弹琴蛙组型中, 次缢痕出现在3对染色体上, 其中 No. 6 的长臂及 No. 9 短臂上的较狭小, 而 No. 11 长臂上近着丝点一侧的显著而宽大。两性个体之间是完全一致的。峨山琴蛙中, 在 Nos. 8, 9 短臂及 No. 12 长臂上的狭小, 而 No. 11 长臂上的宽大。这4对染色体上的次缢痕在两性个体间也是一致的。此外, 雄性组型中 No. 7 长臂近着丝点处也可见一微小缢痕, 雌性中则未观察到。

雌雄两性的染色体比较, 两种中; 均未见异型染色体。(C 带的结果表明, 峨山琴蛙两性的 No. 7 长臂均有显带, 这证明两性中该染色体次缢痕的显现与否, 与异型无关, 可能是该条染色体收缩不一致出现的形态差异。)

2. C—带

观察了峨山琴蛙50个雄性和40个雌性 C 带分裂相。两性中大型染色体对的着丝点 C 带恒定出现, 小型组中仅 Nos. 6, 7, 8 对上偶尔可见; 插入 C 带出现在 Nos. 7, 10, 11, 12 长臂上以及 No. 9 染色体短臂次缢痕的外侧一端。所有染色体未见端部 C 带。

除上述插入 C 带区外, 雌雄两性在 No.

峨山琴蛙 *R. daunchina* 和弹琴蛙 *R. adenopura*
的相对长度和着丝点指数

表 1

峨山琴蛙				弹琴蛙		
	A.R.	R.L.	Type	A.R.	R.L.	Type
1	1.30±0.16	15.41±1.01	m	1.16±0.08	15.32±0.71	m
2	1.88±0.20	11.91±0.42	sm	1.84±0.18	12.40±0.52	sm
3	2.68±0.22	11.55±0.34	sm	2.30±0.14	11.15±0.46	sm
4	1.26±0.12	11.25±0.48	m	1.32±0.13	10.76±0.49	m
5	1.51±0.15	9.64±0.34	m	1.42±0.10	9.42±0.26	m
6	1.24±0.08	6.01±0.40	m	1.23±0.10	6.53±0.21	m
7	3.56±0.64	5.63±0.18	st	2.61±0.50	5.36±0.26	sm
8	1.43±0.15	5.24±0.28	m	1.27±0.13	5.27±0.23	m
9	1.24±0.13	5.19±0.24	m	1.25±0.13	5.07±0.23	m
10	2.78±0.58	5.14±0.23	sm	2.50±0.84	4.90±0.34	sm
11	1.97±0.20	4.82±0.23	sm	2.14±0.36	4.86±0.35	sm
12	1.93±0.34	4.42±0.25	sm	1.44±0.13	4.65±0.41	m
13	1.29±0.24	3.82±0.16	m	1.31±0.13	4.36±0.32	m

峨山琴蛙 *Rana daunchina* 与弹琴蛙 *R. adenopleura*
的次缢痕、C 带及银带比较

表 2

次缢痕		C——带		银带
峨山琴蛙	♂	No. 9p(100%) No. 11q(100%) No. 8p(58.33%) No. 12q(58.33%)	着丝点 C 带 插入 C 带	No. 11q(标准 NOR) Nos. 1—4 (额 外 小 NORs)
	♀	No. 7q(25%) No. 9p(100%) No. 11q(100%) No. 8p(60%) No. 12q(40%)	着丝点 C 带带 插入 C 带	No. 11q(标准 NOR) Nos. 1—4 (额 外 小 NORs)
	♂	No. 9p(72.73%) No. 11q(100%) No. 6q(72.73%)		
	♀	No. 9p(27.27%) No. 11q(100%) No. 6q(28.75%)	着丝点 C 带 插入 C 带	No. 11q
弹琴蛙				

9长臂上的C带表现出异型的现象：雄性的该同源染色体对中，仅一条染色体的长臂上存在一明显的插入C带，而在雌性中该对染色体长臂上则缺如（图3）。

弹琴蛙中仅获得雌性C带标本（图1）。观察了50个分裂相。着丝点C带也主要见于Nos. 1—5对大型染色体，小型组中仅能在Nos. 6, 7, 8对上见到。插入C带见于小型染色体组的Nos. 6, 7, 10, 11长臂上以及No. 9短臂上次缢痕的外缘，其中Nos. 7, 10的显示为浅染带。核型中也未见端部C带。同源染色体对间无C带异型现象。

3. 银带

峨山琴蛙的银染（图2）表明，其显著的NOR位于No. 11染色体长臂上次缢痕的痕隙内。此外，在极好的中期分裂相中，还可观察到4—8对额外小NORs，分别位于Nos 1—4染色体着丝点两侧。

弹琴蛙银染仅在雌性个性中获得成功（图1）。结果表明，该种仅有一对NOR，位于No. 11染色体长臂，亦即是该种染色体中出现主要次缢痕的地方。

讨 论

1. 峨山琴蛙与弹琴蛙核型比较

峨山琴蛙及弹琴蛙都具有Rana属共有的 $2n=26$ ，分为5大8小两组染色体的组型模式，而与同属其他种比较，二者间显示了更为接近的特征，组型间相同的染色体对达11对之多，在该属中少有，似乎说明二者核型在演化中的密切关系。两者间的差异，反映在两对小型染色体着丝点类型的彼此不同上：峨山琴蛙的Nos. 7, 12，依次st和sm型，而弹琴蛙的则依次sm和m型。由此可以推测，两种的染色体组型间，在染色体演化过程中由于染色体臂间倒位而引起了着丝点位置的明显改变，以此特征可将两种加以区别。

峨山琴蛙及弹琴蛙的次缢痕多为结构异染色质区（C带带型），除峨山琴蛙No. 8短

臂上的不显C带外，余者均与显著的阳性C带相关（表2）。许多学者认为结构异染色质具有种属的特异性而有很好的鉴别价值（schmid, 1978b；李树深，1982；王子淑，1983），而插入C带被认为是染色体演化过程中，染色体重组的痕迹。两种比较，二者均无端部C带，着丝点C带分布区相同，彼此在Nos. 7, 10, 11长臂及No. 9短臂均有阳性插入C带。这些C带分布的相似性说明了两种在进化上的同源性。同时，峨山琴蛙的No. 12，弹琴蛙的No. 6长臂上又各有插入C带，则似乎是染色体重排而种间分化的结果，并显示了两种各自的特征。

显著而宽大的次缢痕往往是NOR的位置。实验证明两种的核型中，No. 11长臂上相同位置的宽大次缢都是NOR的位置。而同属的许多种类核型中的明显次缢痕并不出现在该号染色体上，且彼此间出现的位置也不同（陈，1983；吴，1988；何，1986）。如果具有相同的NOR者为近缘种（Tymoska, 1977），则二者共有的NOR表明了两种间密切的亲缘关系，相反，上述同属的其他种间则少见这种关系。Schmid (1978b)对Rana属部分种类（以欧美种类为主）的报道中，具有显著次缢痕的染色体对都为No. 10，其NOR被称为“标准NOR”，认为是Rana属在长期演化中保存下来，而有一定的标志意义。除No. 11上的NOR外，峨山琴蛙还具有多对额外小NORs，它们与次缢痕并不相关。Schmid (1978b)认为，额外小NORs源于“标准NOR”，并赞同Hsu等（1975）的观点仅有一对NOR的种类较之具多对NORs的种类原始。由此认为，两种间在NORs数目上的差异反映了二者间进化程度的不同步，弹琴蛙具有更为原始的核型特征。

2. 峨山琴蛙的C带异型

同源染色体对间含有结构异染色质（C带带型）的显著差异，被许多学者识为决定性别差异的因素。如上述，峨山琴蛙唯一的雄性标本的C带结果显示了No. 9同源染色体

对间结构异染色质分布的不同。然而,与其它已确认性染色体的种类相比,其 No. 9 染色体对间的差异的结构异染色质区并不显著扩大化。如产于新西兰为 ZW/ZZ 性决定型的原始蛙类 *Leiopelma hamiltoni*, 其 W 染色体着丝点异染色质区明显扩大而有别于 Z 染色体 (Green, 1988); 美洲鱼类 *Poecilia sphenops* 的 W 染色体的 1/3 区域为异染色质所占据 (T. Haaf, 1984); 而为 XY/XX 性决定型的雨蛙 *Castrotheca riobambae* 的 Y 染色体则几乎全部异染色质化 (Schmid, 1983)。这似乎说明, 性染色体的异染色质化 (heterochromatinization) 一般是显著的。由此看来, 峨山琴蛙 No. 9 染色体的并不显著差异的结构异染色质是否是性染色体异染色质化的初始阶段? 或是该雄性标本个体差异的表现? 还有待于进一步的细胞遗传学实验加以分析讨论。

参 考 文 献

- 刘承钊 胡淑琴 1961 中国无尾两栖类。科学出版社。
- 李树深 1982 两种无尾两栖类的核型与 C—带带型的比较研究。遗传学报, 9 (6): 473—479。
- 吴政安 1982 两栖类骨髓细胞的染色体标本制作法。遗传, 4 (1): 38—39。
- 陈文元等 1983 四川六种蛙染色体组型的比较研究。动物学研究, 4 (1): 83—89。
- 王子淑等 1983 蛙属 (*Rana*) 三种蛙染色体 C 带及 Ag—NORs 的比较研究。两栖爬行动物学报, 2 (4): 1—6。
- 何海晏 1986 广东九种无尾两栖类染色体组型的比较研究。两栖爬行动物学报, 5 (3): 171—176。
- Darrel RF 1985 Amphibian species of the world. 479, 488。
- Green DM 1988 Heteromorphic sex Chromosomes in the rare and primitive frog *Leiopelma hamiltoni* from New Zealand *Journal of Heredity*. 79: 165—169。
- Haaf T & Chmid M. 1984 An early stage of ZW/ZZ sex Chromosome differentiation in *Poecilia sphenops* var. *melanistica*. *Chromosoma* 89: 37—41。
- Schmid M 1978b Chromosome Banding in Amphibia I. Constitutive Heterochromatin and Nucleolus Organizer Regions in Ranidae, Microhylidae and Rhacophoridae. *Chromosoma* 68: 131—148。
- Schmid M 1978a Chromosome Banding in Amphibia I. Constitutive Heterochromatin and Nucleolus Organizer Regions in Bufo and Hyla. *Chromosoma* 66: 361—388。
- Schmid M 1983 Chromosome Banding in Amphibia VIII. An Unusual XY/XX Sex Chromosome System in *Gastrotheca riobambae* (Anura, Hylidae). *chromosoma* 88: 69—82。
- Sumner AT 1972 A simple techniques for demonstrating Centromeric heterochromatin. *Exp. cell Res.* 75: 304—306。
- Tymoska J 1977 A Comparative study of the karyotypes of eight *Xenopus* species and subspecies possessing a 36—chromosome complement. *Cytogenet. Cell genet.* 18: 165—188。
- Wu Guanfu 1988 The karyotypes of six species of *Rana* in China. *Current Herpetology in East Asia*: 107—114。

A Comparative Study on the Karyotype of Two Close Species in *Rana*

Zeng Xiaomao Wu Guanfu

Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica

Abstract

The karyotypes of *Rana daunchina* and *R. adenopleura* were reported. Two species had $2n = 26$ and the complement included five pairs of large (Nos. 1—5) and eight pairs of small (Nos. 6—13) chromosomes. Two species can be distinguished each other by the differences of centric type of Nos. 7, 12. between two species. The close relationship between two species was shown by the

result of C—banding and silver — staining NORs which revealed the *R. adenopleura* was more primitive. The heteromorphism of C—bands was found in chromosome pair 9 of male in *R. daunchina*. For this, more cytogenetic experiments should be done to prove whether it is restricted to the male sex.

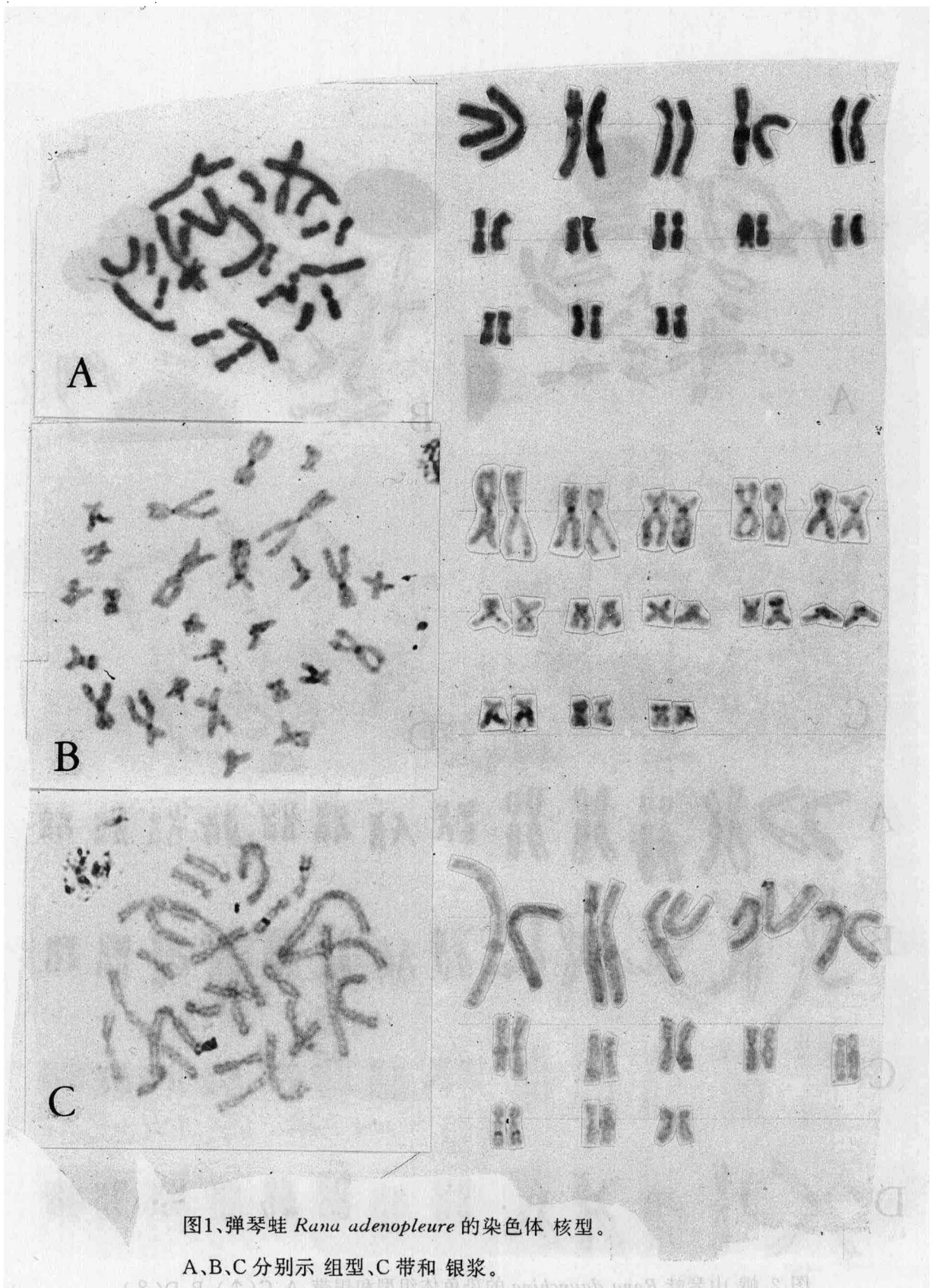


图1、弹琴蛙 *Rana adenopleure* 的染色体核型。

A、B、C 分别示 组型、C带和 银浆。

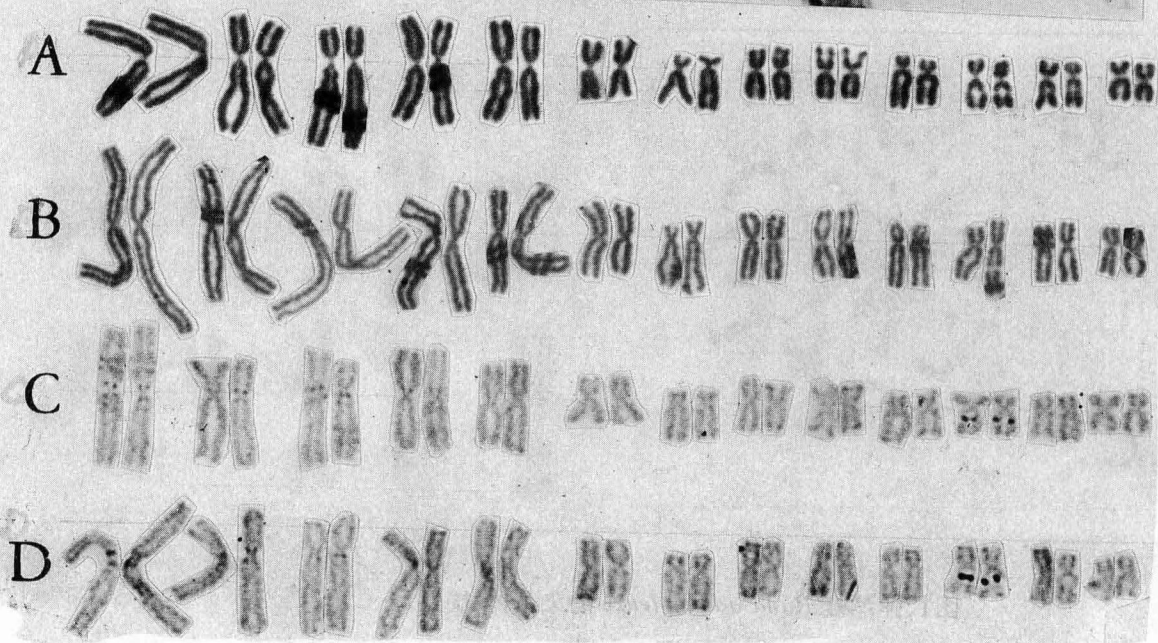
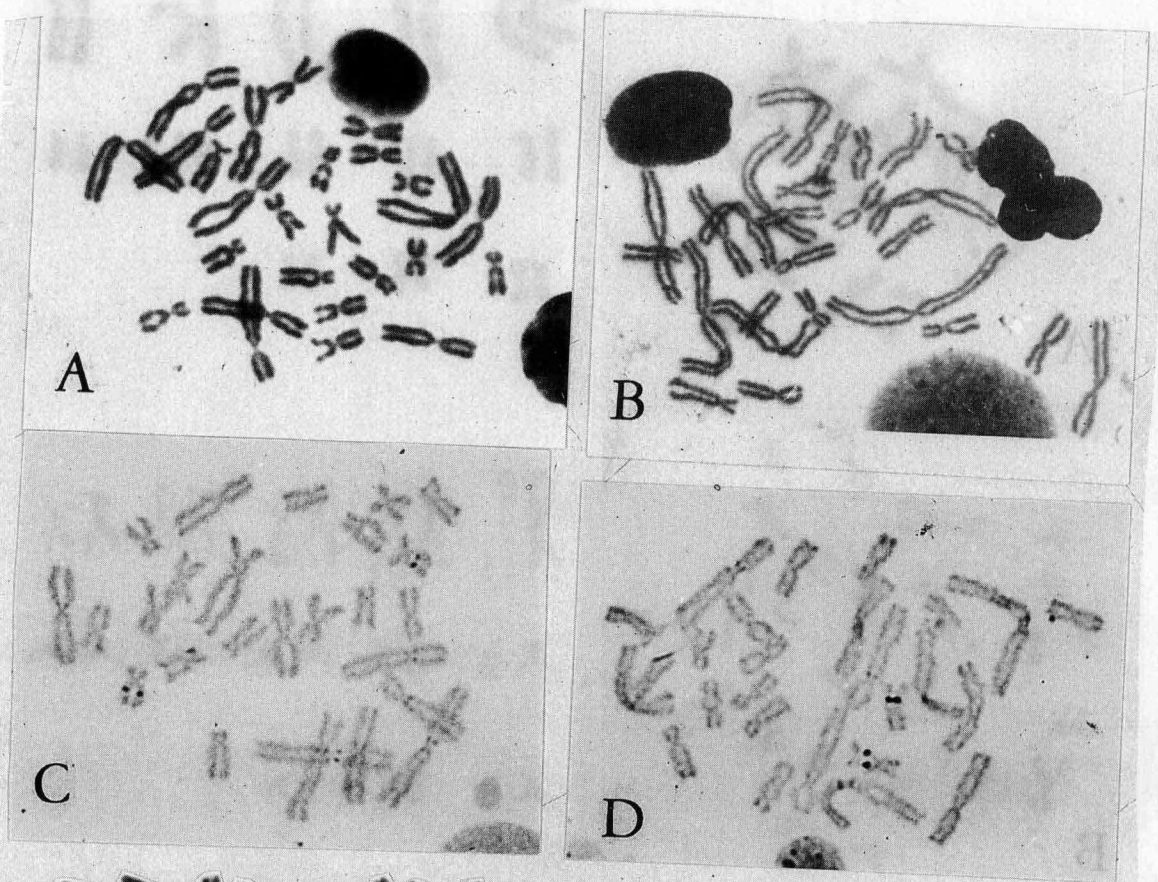


图 2、峨山琴蛙 *Rana daunchina* 的染色体组型和银带。A、C(♂), B、D(♀)。

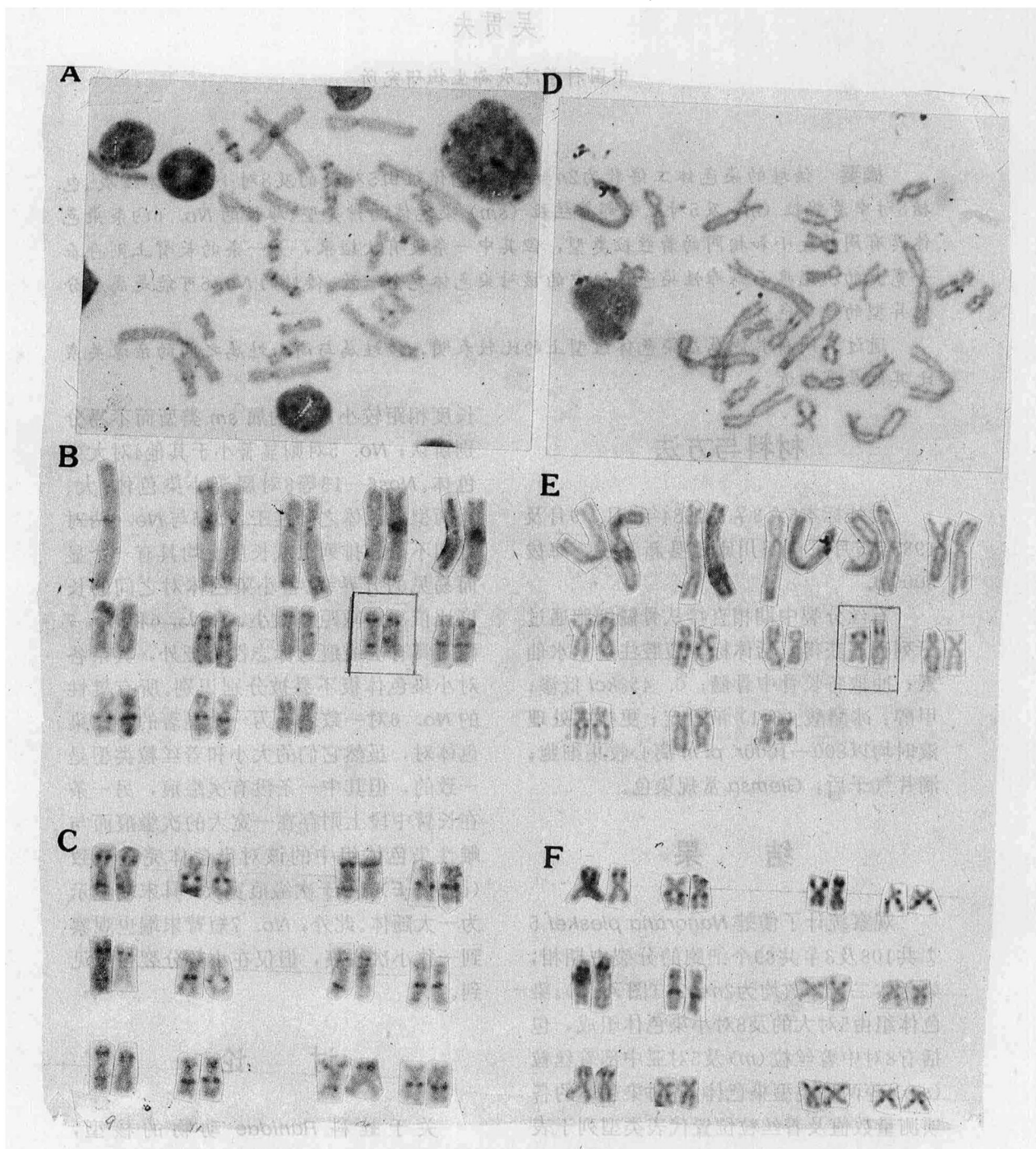


图3.峨山琴蛙的 染色体C带.A—C(♂);D—F(♀);C和F分别示6(♂)及6(♀)分裂相的No.9和No.11染色体对的C带。

倭蛙 *Nanorana Pleskei* 染色体组型的初步报道

吴贯夫

中国科学院成都生物研究所

摘要 倭蛙的染色体二倍数为 $2n=26$ 。染色体组由5对大的及8对小染色体组成。包括8对中着丝粒(*m*)及5对亚中部着丝粒(*sm*)染色体两种类型。雄性的No. 6两条染色体具有同等大小和相同的着丝粒类型,但其中一条没有次缢痕,另一条的长臂上则存在一宽大的次缢痕而与雌性染色体组中的该对染色体完全一致。倭蛙的No. 6可能是高度分化异型的性染色体。

通过与同科其他属在染色体组型上的比较表明,倭蛙属与高山蛙属之间的亲缘关系比其他属更相近。

材料与方法

倭蛙标本5♂3♀; 1984年6月、9月及1985年5月采自四川康定县新都桥,海拔3000m。

有丝分裂中期相直接从骨髓细胞通过下列程序获得:活体标本腹腔注射秋水仙素;冲取各长骨中骨髓;0.4%KCl低渗;甲醇:冰醋酸(3:1)液固定;更换各处理液时均以800—1000r.p.m离心收集细胞;滴片气干后,Giemsa常规染色。

结 果

观察统计了倭蛙 *Nanorana pleskei* 5♂共108及3♀共89个细胞的分裂中期相,染色体二倍体数均为 $2n=26$ (图A、C)。染色体组由5对大的及8对小染色体组成,包括有8对中着丝粒(*m*)及5对亚中部着丝粒(*sm*)等两种类型染色体。各对染色体的各项测量数值及着丝粒位置代表类型列于表1,文中不另一一描述。Nos1—5对是大染色体。其中No. 1显著长大;Nos2—4对的

长度相距较小,且均属*sm*类型而不易分别辨认;No. 5对则显著小于其他4对大染色体。Nos6—13等8对属于小染色体。大、小两型染色体之分在于No. 5与No. 6两对之间不论在排列上或长度上均具有一个显而易见的分界线。各小染色体对之间的长度比依次递减距差微小,除No. 6和No. 7两对具有次缢痕为标志性特征外,其余各对小染色体极不易被分别识别。所有雄性的No. 6对一致表现为一个显著的异型染色体对,虽然它们的大小和着丝粒类型是一致的,但其中一条没有次缢痕,另一条在长臂中段上则存在一宽大的次缢痕而与雌性染色体组中的该对染色体完全一致(图A—E),由于次缢痕宽大,其末端显示为一大随体。此外,No. 7短臂末端也观察到一狭小次缢痕,但仅在小数分裂相中见到。

讨 论

关于蛙科 *Ranidae* 动物的核型, Moreschi (1973) 综述分析了28种;近十年来国内有关学者陆续对我国产6个属中