

# 福建九龙棘蛙和小棘蛙的核型和 Ag-NORs 研究\*

李树深 胡健生

(云南大学生物系 昆明 650091)

**摘要** 福建两种棘蛙的核型和 Ag-NORs 观察结果如下: 九龙棘蛙,  $2n = 26 (22M+4SM)$ ,  $NF = 52, 5+8$  模式, Ag-NORs 位于  $6p^{inter}$ ; 小棘蛙,  $2n = 26 (20M+6SM)$ ,  $NF = 52, 5+8$  模式, 次缢痕和 Ag-NORs 在  $6p^{inter}$ 。二者均未发现与性别分化相关的异形染色体。根据已知棘蛙属内的核型资料, 对该属种间和居群间的核型演化机制进行了讨论。

**关键词** 棘蛙 (*Paa*) 核型 Ag-NORs

棘蛙属 (*Paa*) 无尾类大多数种类栖息在我国南方山区溪流, 体形较大, 有很高的食用价值。Dubois (1975) 把它从蛙属 (*Rana*) 中分离出来, 独立为一属, 我国约 15 种, 其中棘胸蛙<sup>[1]</sup> (郑秀梅等, 1983; 李炳华, 1983)、棘腹蛙<sup>[2]</sup>、棘侧蛙<sup>[1]</sup>、隆肛蛙<sup>[3-4]</sup>、双团棘胸蛙<sup>[1, 5]</sup>、花棘蛙、棘肛蛙<sup>[4]</sup> 等七种有过细胞遗传的报道, 但福建产的九龙棘蛙和小棘蛙未曾有相关的研究报道。

## 1 材料与方法

九龙棘蛙, 雌雄各 3 只, 1992 年 6 月采自福建武夷山挂墩; 小棘蛙, 8 ♂♂、2 ♀♀, 同期采自福建德化戴云山。染色体玻片标本用骨髓细胞蒸气固定法<sup>[6]</sup>, NOR 银染按 Howell 和 Black<sup>[7]</sup> 法。

## 2 结果与讨论

结果 (见表 1, 图 1 和 2)。

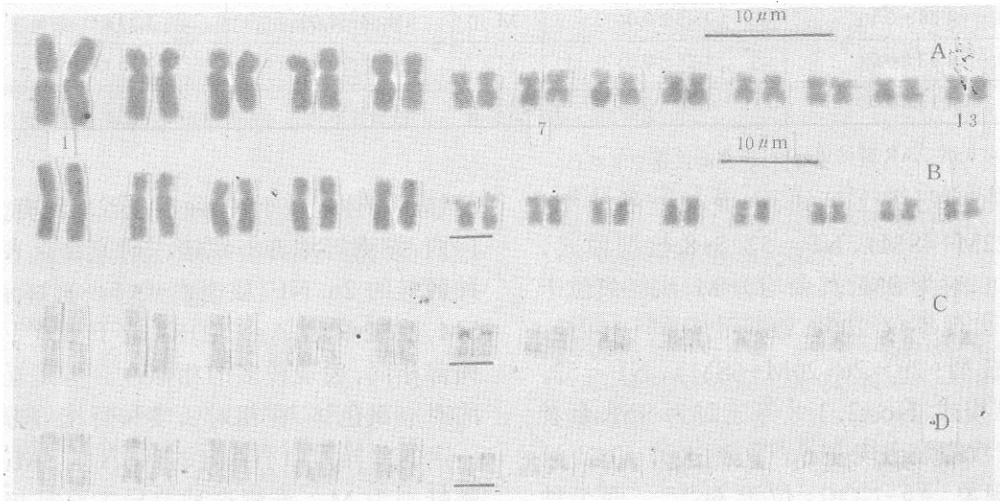


图 1 九龙棘蛙和小棘蛙的核型 (A, B) 和银染 (C, D)

\* 昆明动物研究所细胞和分子进化研究开放实验室资助项目。

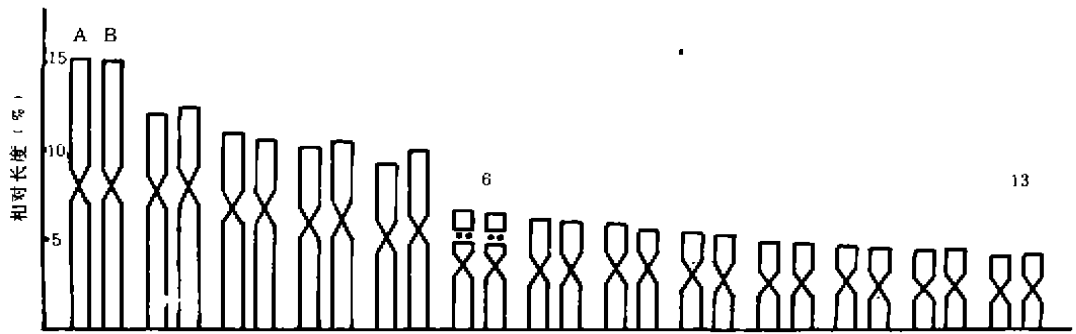


图2 九龙棘蛙(A)和小棘蛙(B)的核型和银染模式图

图中第6对核型上的“· · ·”示次缢痕和银染

表1 两种棘蛙的核型数据(M±SE)

NO	九龙棘蛙			小棘蛙		
	RL	AR	PC	RL	AR	PC
1	15.24±0.21	1.20±0.03	M	15.04±0.25	1.20±0.02	M
2	12.11±0.15	1.84±0.05	SM	12.40±0.21	1.92±0.05	SM
3	11.00±0.10	1.70±0.08	SM	10.55±0.11	1.95±0.07	SM
4	10.15±0.09	1.51±0.02	M	10.50±0.16	1.47±0.05	M
5	9.24±0.14	1.34±0.03	M	9.92±0.15	1.34±0.16	M
6	6.57±0.12	1.28±0.04	M	6.40±0.13	1.35±0.03	M
7	6.01±0.12	1.29±0.03	M	5.96±0.09	1.35±0.03	M
8	5.86±0.12	1.56±0.04	M	5.53±0.08	1.89±0.09	SM
9	5.38±0.13	1.32±0.03	M	5.32±0.11	1.23±0.05	M
10	4.92±0.08	1.23±0.04	M	4.83±0.08	1.23±0.03	M
11	4.68±0.10	1.45±0.06	M	4.64±0.09	1.23±0.06	M
12	4.42±0.09	1.28±0.03	M	4.48±0.11	1.25±0.05	M
13	4.13±0.08	1.20±0.03	M	4.24±0.04	1.31±0.07	M

RL 相对长度 AR 臂比值 PC 着丝点位置

从表1、图1、2可知,九龙棘蛙的核型:  $2n+26(22M+4SM)$ ,  $NF=52$ , 5+8核型模式, Nos.2,3二对为SM,其余均为M,次缢痕位于  $6p^{inter*}$ , 出现率仅20%,银染也在同一位置。小棘蛙核型:  $2n=26(20M+6SM)$ ,  $NF=52$ , 5+8核型模式, Nos.2,3,8等三对为SM,余者概为M,次缢痕出现在  $6p^{inter}$ , 频次为40%,且有异形现象, Ag-NORs 位于  $6p^{inter}$ 。两个种均未发现与性别相关的异形染色体。

九龙棘蛙是黄正一等(1985)于浙江九龙山发现的新种,武夷山地邻九龙山;小棘蛙可能是

棘蛙属中体型较小者,除福建省南部有分布外,广西、湖南等地亦有踪迹。研究结果表明这两种棘蛙的  $2n$ 、 $NF$ 、核型模式(5+8)、Nos.2,3为SM、次缢痕和 Ag-NORs 位于  $6p^{inter}$  等几方面都相同,表现较多的相似性。但是互相之间的对应染色体,在相对长度和臂比值方面也有一定的差异。如小棘蛙的 No.8 是 SM,而九龙棘蛙则为 M。推测这种差异主要是相互易位和臂间倒位所致。

\* p: 短臂, inter: 居间区。

已知我国棘蛙属中有九个种的核型报道(表2),除了分布在我国西南地区的双团棘胸蛙和棘肛蛙的 $2n$ 分别为64和40外,其余诸种均为26,显然 $2n=26$ 是该属的原始核型。由于着丝点分离和不等易位使染色体数目加多,并出现端部着丝点染色体。在 $2n=26$ 的七种棘蛙核型间,在SM数目和顺序、Ag-NORs位置有所不同。虽然多数种(5/7)的Ag-NORs或次缢痕在 $6p^{inter}$ ,但花棘蛙却

在 $1p^{inter}$ ,隆肛蛙在 $12p^{inter}$ 或 $10p^{ter}$ 。No.3为SM者占6/7, No.9为SM者占4/7, No.8为SM者占3/7。另外还有No.4, No.7, No.13为SM者。这些资料暗示Ag-NORs的 $6p^{inter}$ 是一个起始位置,而 $1p^{inter}$ 和 $12p^{inter}$ 是次生性的,还表明 $2n=26$ 的棘蛙种间的核型演化是以相互易位为主,其中包括含有异染色质的片段转移。

表2 已知中国棘蛙的核型比较

种名		2n	核型组成	SC	Ag-NORs	作者
棘侧蛙( <i>Paa shuni</i> (Ahl))	(四川)	26	18M+8SM(2.3 8.9)	$6p^{inter}$	$6p^{inter}$	谭安鸣等, 1987
	(广西)	26	16M+10SM(2.3.8.9.13)	$6p^{inter}$		谭安鸣等, 1987
棘胸蛙( <i>P. spinosa</i> (David))	(安徽)	26	22M+4SM(2.3)			李炳华等, 1983
	(福州)	26	14M+12SM(2.3.4.6.9.12)			郑秀梅等, 1984
棘腹蛙( <i>P. boulengeri</i> (Guenther))	(四川)	26	20M+6SM(2.3.9)	$6p^{inter}$	$6p^{inter}$	陈文元等, 1983; 王子淑等, 1983
隆肛蛙( <i>P. quadrana</i> (Liu, Hu et Yang))	(四川)	26	22M+4SM(2.4)	12q		杨玉华等, 1986
	(巴山)	26	18M+8SM(2.3.6.7)	$10p^{ter}$	$12p^{inter}$	李树深等, 1994
花棘蛙( <i>P. muculosa</i> (Liu, Hu et Yang))	(云南)	26	16M+10SM(2.3.4.8.9)	$1p^{inter}$	$1p^{inter}$	李树深等, 1994
小棘蛙( <i>P. exilispinosa</i> (Liu et Hu))	(福建)	26	20M+6SM(2.3.8)	$6p^{inter}$	$6p^{inter}$	本文
九龙棘蛙( <i>P. jiulongensis</i> (Huang et Liu))	(福建)	26	22M+4SM(2.3)	$6p^{inter}$	$6p^{inter}$	本文
棘肛蛙( <i>P. unculuana</i> (Liu, Hu et Yang))	(云南)	40	16M+20SM+2ST+2T		11p	李树深等, 1994
双团棘胸蛙( <i>P. yunnanensis</i> (Anderson))	(四川)	64	64T	$20q^{inter}$	$20q^{inter}$	刘万国等, 1984
	(云南)			$32q^{ter}$		谭安鸣等, 1987
				$4q^{per}$	$4q^{per}$	李树深等, 1994

SC: 次缢痕; p: 短臂; q: 长臂; per: 近着丝点区域; ter: 端部区; inter: 居间区。

**致谢** 费梁先生帮助采集部分标本,工作中得到武夷山自然保护区和福建省戴云山自然保护区的帮助,一并致谢。

### 参 考 文 献

- 谭安鸣, 吴贯夫. 棘蛙群三种核型及其染色体演化的初步探讨. 两栖爬行动物学报, 1987, 6(4): 61—64.
- 陈文元, 王子淑, 王喜忠. 四川六种蛙染色体组型比较研究. 动物学研究, 1983, 4(1): 83—88.
- 杨玉华, 赵尔宓, 高正发. 隆肛蛙的染色体组型. 两栖爬

行动物学报, 1986, 5(4): 251—253.

- 李树深, 胡健生. 云南三种同域分布的棘蛙(蛙科 Ranidae, 无尾目 Anura)的核型和Ag-NORs研究. 动物学报, 1994, 40(3): 317—323.
- 刘万国, 曾瑞先. 蛙属中的一个特殊核型——双团棘胸蛙的核型及其C-带和银带研究. 遗传学报, 1984, 11(1): 61—64.
- 李树深, 费梁, 叶昌媛. 云南三种齿蟾的细胞遗传学研究(锄足蟾科 Pelobatidae, 无尾目 Anura). 动物学报, 1991, 37(2): 216—222.
- Howell, W.M. and D.A.Black. Controlled silver-staining of nucleolus organizers with a protective colloidal developer: a 1-step method. *Experientia* 1980, 36: 1014—1015.

## STUDY ON KARYOTYPES AND Ag-NORs OF TWO *PAA* SPECIES FROM FUJIAN PROVINCE

LI Shushen

HU Jiansheng

(Department of Biology, Yunnan University Kunming 650091)

**ABSTRACT** Karyotypes and Ag-NORs of two species in genus *Paa* from Fujian Province were investigated and analysed. The results showed that *Paa jiulongensis* have  $2n = 26 (22M+4SM)$  and *P. exilispinosa*  $2n = 26 (20M+6SM)$ . Both the two species have  $NF = 52, 5+8$  karyotypic formula and Ag-NORs on  $6 p^{inter}$  in common. No heteromorphic sex chromosomes were found in both species.

**Key words** *Paa* frog Karyotype Ag-NORs