

云南景东地区四川湍蛙的核型、 C-带和 Ag-NORs 的研究

李 树 深

(云南大学生物系 昆明 650091)

摘要 本文报道了云南景东四川湍蛙的核型: $2n = 26(20M + 6SM)$, $NF = 52, 5 + 8$ 模式, 次缢痕以及 Ag-NORs 均位于 6p inter, C-带阳性分布于全部染色体的着丝点区域和 8q inter, 但 6p inter 12p ter 和 13q ter 等处间或也显示 C-带正染。没有发现与性别相关的异形染色体。与采自四川宝兴地区的居群作了比较, 并讨论了细胞地理学问题。

关键词 核型 四川湍蛙 细胞地理学

四川湍蛙 (*Amolops manzorum*) 分布较广, 北起甘肃南至云南景东^[1]。景东地区有两种同域分布的湍蛙, 即四川湍蛙和绿点湍蛙 (*A. viridimaculatus*) (杨大同, 1991)。吴贯夫等^[2]、吴政安等^[3]对栖息在四川宝兴地区(模式标本产地)的四川湍蛙作了核型、C-带和 Ag-NORs 研究, 发现该种具有 XY 型异形性染色体, 在国内蛙科动物中为首次报道。景东地区的四川湍蛙处于该种分布区的南端, 与四川宝兴地区的四川湍蛙是不同的地理居群。有资料表明同种不同地理居群间存在着不同的细胞遗传学特征^[4], 因此, 对不同地理分布区的同种居群的细胞遗传学比较研究具有一定的理论和实践意义。

1 材料与方法

四川湍蛙实验动物 4♀♀, 5♂♂, 1989—1990 年采自云南景东无量山。染色体玻片标本采用骨髓细胞蒸气固定法^[5], C-带沿用 Sumner (1972) 的 BSG 法, 银染按 Howell 和 Black (1980) 方法进行。

2 结果与讨论

景东地区的四川湍蛙的核型, 其 $2n = 26(20M + 6SM)$, $NF = 52, 5 + 8$ 模式, Nos. 2, 3, 8 为 SM, No. 10 间或为 SM。次缢痕和

* p: 短臂, q: 长臂, inter: 居间, ter: 端部。

Ag-NORs 位于 6p inter*, 全部染色体的着丝点区域和 8q inter 为 C-带正染,但 6p inter. 12p ter 和 13q ter 等位置亦偶尔呈现正染。未发现与性别相关的异形染色体 (见表 1 和图 1)。

表 1 景东地区四川湍蛙的核型数据

染色体对	相对长度	臂比值	着丝点位置
1	15.03±0.31	1.19±0.02	M
2	12.44±0.18	1.75±0.05	SM
3	11.23±0.11	1.79±0.07	SM
4	10.67±0.10	1.33±0.05	M
5	9.24±0.40	1.36±0.07	M
6	6.60±0.22	1.36±0.07	M
7	6.07±0.22	1.39±0.15	M
8	5.65±0.12	1.95±0.08	SM
9	5.30±0.14	1.07±0.02	M
10	4.90±0.10	1.06±0.01	M
11	4.47±0.07	1.20±0.08	M
12	4.32±0.09	1.35±0.14	M
13	4.09±0.11	1.09±0.03	M

吴贯夫等^[2]、吴政安等^[3]对四川宝兴产的四川湍蛙模式标本,作过细胞遗传学研究,发现具有 XY 型异形性染色体,即 No.5 为异形染色体, X 为 M, Y 为 ST, 但相对长度相同,仅着丝点位置迥然不同,同时 C-带研究表明其长臂有明显的居间正染,说明已产生异染色质化,与本研究的结果,有很大的差异。不仅如此,宝兴地区的四川湍蛙着丝点 C-带染得浓而大,核仁组织者区 C-带也总是正染;大染色体的长短臂端部也是正染,其 C-带比景东居群的丰富。可见,采自两个不同地理分布区的居群,在细胞遗传特征方面有很大的差异。

四川湍蛙有较广的分布范围,北起甘肃南部的文县,南至云南景东^[9],非常有趣的是在分布区南北两端的中间地区,即沿横断山脉从四川西部至云南西北部的广大地域,曾描述了几个外形酷似四川湍蛙的新种,即凉山湍蛙(吴贯夫等)^[5],金江湍蛙(苏承业等, 1986)。还恢复



图 1 景东地区四川湍蛙的核型 (a)、Ag-NORs (b) 及其异形 (b')

C-带 (c) “—” 示具次缢痕和银染的染色体。

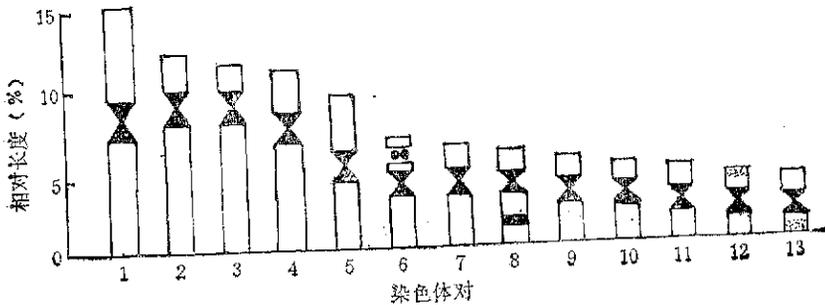


图 2 景东地区四川湍蛙的核型模式图

■ 稳定 C-带, ▨ 非稳定 C-带, ·· Ag-NORs

了康定湍蛙的种名,根据核型研究,它被认为是一个有效种^[6]。它与四川湍蛙是同源分布的。但是,费梁等^[1]根据其成蛙和蝌蚪的形态,仍然把上述几个种视为四川湍蛙的同物异名。这三个类群中,除金江湍蛙尚无核型报道外,康定湍蛙为 $2n = 26(18M + 8SM)$, Nos.3, 9, 11, 13 为 SM^[6]; 凉山湍蛙 $2n = 26(\text{♀}), 27(\text{♂})$, $22M + 4SM$, Nos.3, 8 为 SM, 且具有复合性染色体^[2]。可见,四川湍蛙(包括宝兴和景东两个地理居群)、凉山湍蛙、康定湍蛙等,虽然被某些学者视作同物异名,但却各有不同的核型。John^[7]指出核型在类群分化有三个层次的意义:(1)种内居群间的核型相异,即种内核型多态(Polymorphism);(2)种内不同地理分布区居群间,即亚种间的核型相异,称之为核型多型(Polytypism);(3)种间核型分异。因此,核型相异除了种间分化意义之外,还可能存在着种内居群间的核型多态和亚种间的核型多型的问题。换言之,核型分异并非一定是种间分化的结果和原因。对于分布区较广的物种,由于分

布区内环境条件的分歧,生活其中的动物具有不同的变异和选择压力。这种变异不仅表现在形态(表现型)、生态需要(不同的生态龕)、种群结构等,同时还反映在细胞水平和分子水平的变异。四川湍蛙不同居群间所显示的核型差异,究竟为哪一种类型? 确待深入的多学科研究。对于不同地理分布区内动物的各种生物大分子异同的研究,被称之为分子动物地理学(Molecular zoogeography) Bormins ham et 21 (1986), 而细胞水平的地理分化的研究,其中包括核型和带型的研究,不妨称之为细胞地理学(Cytogeography),这一领域,在国内开展得还不多,有待加强。

另一方面,核型研究有时也有助于人们发现隐种或姊妹种。它们之间外形酷似,核型相异。但通过仔细深入的形态学研究,却可以揭示出其间有着稳定的形态学鉴别性状。对于四川湍蛙的形态分类所持的意见分歧,主要是由于湍蛙体色有较大的变异所致。

湍蛙是一群适应于山区急流生活的蛙类,

表 2 中国湍蛙的核型

种 名	2n	核 型	SC(次缢痕)	NOR	采集地	作 者
棘皮湍蛙 (<i>Amolops granulatus</i>)	26	20M + 6SM(2,3,8)	6p inter 6p inter, 3, 7p	6p inter	四川峨边 四川茂汶	吴贯夫等(1985) 吴政安等(1987)
理县湍蛙 (<i>A. lifanensis</i>)	26	16M+10SM(2,3,8,12,13) 22m + 4SM(3,8)	6p inter	6p inter	四川理县 四川茂汶	吴贯夫等(1985) 吴政安等(1987)
凉山湍蛙 (<i>A. liang shanensis</i>)	2n(♀) 27(♂)	22m + 4SM(3,8)	6p inter, 10		四川昭觉	吴贯夫等(1985)
棕点湍蛙 (<i>A. toloensis</i>)	26	20M + 6SM(3,8,12) 22M + 4SM(3,8)	6p inter 3,6,7p	6p inter	四川昭觉 四川凉山	吴贯夫等(1985) 吴政安等(1987)
四川湍蛙 (<i>A. manzonum</i>)	26	22M + 4SM(3,8) 22M + 4SM(3,8)XY 20M + 6SM(2,3,8)	6p inter 3,6,7p 6p inter	6p inter 6p inter	四川宝兴 四川宝兴 云南景东	吴贯夫等(1985) 吴政安等(1987) 本文
华南湍蛙 (<i>A. richessi</i>)	26	20M + 6SM(2,3,9)	6q; 2,7,9q		广东	何海晏(1986)
凹耳湍蛙 (<i>A. tormotus</i>)	26	12M + 14M(2,3,6,7,8, 10,12)	10q,6q	10q	安徽	郭超文等(1986)
绿点湍蛙 (<i>A. viridimaculatus</i>)	26	16M + 8SM + 2ST	6p inter		云南腾冲	吴贯夫等(1985)
武夷湍蛙 (<i>A. wuyiensis</i>)	26	20M + 6SM(2,3,7) 20M + 6SM	4p ter 6p per	6p per	安徽黄山 安徽黄山	李炳华(1987) 郭超文等(1989)

p: 短臂, q: 长臂, inter: 居间区, per: 近着丝点区, ter: 端部。

原隶于蛙属 (*Rana*), 近来被分离成独立的湍蛙属 (*Amolops*)。由于形态鉴别性状不易掌握, 因此, 我国究竟有多少种, 尚无一致意见。湍蛙分布在我国南方和东南亚地区, 而横断山脉地区种类较丰富。已知我国有九个种的核型报道(表 2)(康定湍蛙视为四川湍蛙的同物异名, 未列入)。染色体数均为 26 (但凉山湍蛙的 ♂ 为 27)5+8 的核型模式; 大多数种类的 NOR 都在 6p: 且 Nos. 2, 3, 8 为 SM 的种类较多, 着丝点 C-带明显, 这些是属内同源性的表现。种间在染色体相对长度和 SM 对数、顺序方面略有差异, 绿点湍蛙还有一对 ST。可见种间分化主要是相互易位和倒位所致。

李炳华^[2]采自安徽黄山的武夷湍蛙有 4p ter 随体, 与郭超文等^[9]采自同一地区的结果有很大的差别。至于凹耳湍蛙, 有 10q Ag-NORs, 是很特殊的, 与大部分湍蛙不同。但对于凹耳湍蛙是否归于湍蛙属, 尚有意见分歧。

参 考 文 献

- 1 费 梁, 叶昌媛, 黄永昭. 中国两栖动物检索, 中国科技文献出版社重庆分社, 1990。
- 2 吴贯夫, 赵尔宓. 无尾类两种罕见的核型——四川湍蛙及凉山湍蛙的核型. 两栖爬行动物学报, 1984, 3(4): 5—10。
- 3 吴政安, 谭安鸣, 赵尔宓. 横断山区四种湍蛙的细胞遗传学研究. 遗传学报, 1987, 14(1): 63—68。
- 4 李树深, 费梁, 叶昌媛. 云南三种角蟾的细胞遗传学研究. 遗传学报, 1993, 20(1): 26—32。
- 5 吴贯夫, 赵尔宓. 横断山脉湍蛙属染色体组型的初步研究. 两栖爬行动物学报, 1985, 4(4): 276—281。
- 6 吴贯夫, 谭安鸣, 赵尔宓. 康定湍蛙为一有效种的细胞分类学证据. 两栖爬行动物学报, 1987, 6(4): 39—41。
- 7 John, B. Chromosome change and Evolutionary change: a critique, in "Evolution and speciation" Edited by W. R. Atchley & D. S. Woodruff. Cambridge Univ. Press, Cambridge, London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney, 1983.
- 8 李炳华. 武夷湍蛙染色体的组型分析. 两栖爬行动物学报, 1987, 6(4): 42—45。
- 9 郭超文, 董永文, 王梅等. 二种蛙类染色体核仁组织者的银染观察. 动物学杂志, 1989, 24(4): 6—8。

STUDY ON THE KARYOTYPE STUDY ON THE KARYOTYPE, C-BANDING AND Ag-NORS OF AMOLOPS MANTZORUM FROM JINGDONG COUNTY OF YUNNAN PROVINCE

LI Shushen

(Department of Biology, Yunnan University Kunming 650091)

ABSTRACT *Amolops mantzorum* specimen collected from Jingdong County of Yunnan Province had a karyotype of $2n = 26 (22M + 4SM)$, $NF = 52, 5 + 8$, SC and Ag-NORs localized on 6p^{inter}. The centromeric region of all chromosomes and 8 q^{inter} constantly showed C-positive staining, but presented at 6 p^{inter}, 12p^{ter} and 13q^{ter} occasionally. No Variant heteromorphic sex chromosomes were found. The Cytogeographical variation of this species was also discussed.

Key words Karyotype *Amolops mantzorum*