

青鼬 *Martes flavigula* 的核型研究

陈志平 刘瑞清 王应祥

(中国科学院昆明动物研究所)

摘 要

本文采用G带,C带和银染核仁组织者(Ag-NORs)等技术,对青鼬(*Martes flavigula*)的核型进行观察分析。结果表明: $2n=40$, 双臂染色体16对, 单臂染色体3对, X染色体为中着丝粒染色体。No.14同源染色体着丝点C带, 一条呈阳性, 另一条呈阴性。除此之外全部着丝点C带均显示强阳性。No.8染色体长臂是异染色质的, No.11和No.13具端位异染色质。Ag-NORs只有1对, 分布在No.15染色体次缢痕区域。通过核型的比较分析, 初步探讨了青鼬的分类地位和亲缘关系。

关键词 (Key words): 青鼬 (Yellow-throated Marten, *Martes flavigula*), 染色体带型 (Banding pattern of chromosome), 分类 (Classification)。

青鼬 (*Martes flavigula*) 属食肉目鼬科, 因某些形态特征独特, 所以在分类地位上众说纷纭。最早Gray (1865) 提出青鼬应为貂属 (*Martes*) 的一个亚属 (*Charronia*), 可是Pocock (1941) 和Allen (1938) 又认为青鼬是貂亚科 (*Mustelinae*) 中的一个独立属。有关青鼬的染色体研究, Fredga (1966) 曾作过报道, 但未见染色体分带资料。我们采用G带、C带和银染技术, 对青鼬的核型进行了详细观察, 并同貂属其它种作了比较分析, 对其分类地位和亲缘关系进行了讨论。

材料与方 法

青鼬 成年雌性1只, 捕自云南腾冲地区。

方法 (1) 骨髓细胞短期培养: 取股骨骨髓置于含15%小牛血清的日本“199”培养液中, 37℃培养5小时, 于细胞收获前1.5小时加秋水仙素, 最终浓度为3.33微克/毫升, 用常规空气干燥法制染色体标本。(2) 肺成纤维细胞培养: 在无菌条件下取出青鼬的肺组织, 剪碎后胰酶消化, 在含15%小牛血清的日本“199”培养液里进行培养。传代后24—36小时, 空气干燥法制染色体标本。(3) 按Seabright(1971)的方法进行G显带, C带参照Sumner (1972)的方法。以Howell等(1980)硝酸银染色技术显示银染核仁组织者(Ag-NORs), 对其数目和分布进行了观察。(4) 按Levan等(1964)的标准确定染色体的形态类型。

结 果

1. 核型 共观察150个中期分裂相, 其二倍体细胞染色体数目为 $2n=40$, 与 Fre-

本文于1989年4月26日收到, 1989年8月31日修回。

dga (1966) 报道的一致。常染色体分 4 组: A 组 5 对端着丝粒染色体; B 组 7 对亚端着丝粒染色体; C 组 4 对亚端着丝粒染色体, 其中一对 (No. 15) 长臂近着丝点区有明显的次缢痕; D 组 3 对端着丝粒染色体。X 染色体为中着丝粒染色体 (图版 I-1)。

2. **G 带** 青鼬每条染色体都显示出特有的 G 带带型, 从而可使同源染色体正确地一一配对。观察中还发现某些同源染色体带型在不同细胞甚至同一细胞中有着色深浅不一的现象。这可能是由于标本质量、显带方法或胰酶作用时间不同所引起的, 也可能与染色体结构状态有关 (图版 I-2)。

3. **C 带** 共观察分析 15 个分裂相, 发现 No. 14 同源染色体着丝点 C 带, 一条呈阳性, 另一条呈阴性; 除此之外全部着丝点 C 带均显示强阳性。No. 8 染色体整个长臂显示 C 带阳性。No. 11 和 No. 13 染色体的短臂具有端位异染色质。在 No. 15 次缢痕区有一大块异染色质带, 其短臂显示 C 带阳性。No. 19 染色体整个呈 C 带阳性 (图版 I-2)。

4. **银染核仁组织者的数目和分布** 根据 35 个分裂相的观察计数, 确认青鼬核型中仅有 1 对 Ag-NORs, 分布于 No. 15 染色体的次缢痕部位 (图版 I-3)。

讨 论

关于青鼬的属级分类主要有两种意见。早期 Gray (1865) 提出青鼬应为貂属内的一亚属 (*Charronia*), 可是 Pocock (1941)、Allen (1938) 认为青鼬的阴茎骨高度特化, 上唇鼻垫纵沟的深浅程度和尾的长度与貂属典型种类存在较大差异, 而把青鼬列为 *Charronia* 属。但因青鼬与貂属动物在头骨、齿数及齿型上都比较接近, 特别是头骨外形与石貂 (*Martes foina*) 酷似, 故多数学者仍赞同 Gray 的观点。

将青鼬与貂属其它种的核型进行比较, 发现青鼬的染色体数目与貂属其它种有明显不同 (表 1)。貂属其它种 (*Martes* spp.) 的 $2n$ 均为 38, 只有青鼬的 $2n = 40$, 而且染色体形态上亦存在不少差异。

表 1 貂属中 6 个种的核型比较
Table 1 The comparison of karyotypes of six species in *Martes*.

种 名 Species	染 色 体 公 式 Chromosome formula	文 献 Reference
<i>M. flavigula</i>	$2n = 40 \quad 32(M + SM + ST) + 8(A) \quad XY(M, ST)$	Fredga, K. (1966).
<i>M. americana</i>	$2n = 38 \quad 30(M + SM) + 8(A) \quad XY(SM, A)$	Hsu, T. C. (1971)
<i>M. foina</i>	$2n = 38 \quad 10(M) + 4(SM) + 22(ST) \quad XX(M; M)$	Renzoni, A. (1970).
<i>M. martes</i>	$2n = 38 \quad 20(M) + 8(SM) + 8(A) \quad XY(SM, M)$	Графодатский, А. С. и ДР. (1982).
<i>M. pennanti</i>	$2n = 38 \quad 30(M + SM + ST) + 8(A)$	Benirschke, K. et al. (1966).
<i>M. zibellina</i>	$2n = 38 \quad 28(M + SM + ST) + 8(A) \quad XY(SM, SM)$	Графодатский, А. С. и ДР. (1982).

Графодатский (1982) 报道了石貂和松貂 (*Martes martes*) 的 G 带、C 带及 Ag-NORs。通过 G 带带纹的逐一对比, 发现青鼬与石貂有 16 对染色体带纹相似, 有 3 对 (No. 8, 16, 19) 不同; 而与松貂只有 15 对染色体带纹相似, 4 对 (No. 8, 10, 16, 19) 不同。然而, 青鼬的 G 带与同科鼬属的黄鼬 (*Mustela sibirica*) G 带带纹相比, 则仅有 10 对相似, 有 9 对 (No. 3, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19) 不同。Ag-NORs 的数目在青鼬、石貂和松貂中均只有 1 对, 且都位于染色体的次缢痕区域。可黄鼬的 Ag-NORs 则为 3 个 (王建华等, 1982), 除了分布在次缢痕部位外, 还分布于 No. 11 的一条同源染色体上。青鼬、石貂和松貂具次缢痕的那对染色体短臂及着丝点均显 C 带阳性, 而黄鼬具次

缢痕的染色体仅是着丝点 C 带浅染 (王建华等, 1982)。青鼬有 2 对染色体 (No. 11, 13) 短臂具有端位异染色质, 而石貂、松貂和黄鼬均没有。

综上所述, 青鼬虽然在 2n 数目上与貂属其它种有明显不同, 但在鼬科中有些属染色体数目变化也较大, 如鼬属 *Mustela* $2n=30-44$, 斑臭鼬属 *Spilogale* $2n=60-64$ 。所以 2n 的数目变化可能不能作为鼬科属级分类的标准。通过 G 带、C 带和 Ag-NORs 的比较分析可知, 青鼬虽与石貂、松貂有差异, 但远没有与同科鼬属黄鼬的差异显著。因此, 似不宜将青鼬从貂属中独立出来而分为另外一个属。根据青鼬的核型和带型都与石貂、松貂等存在着较显著的差异, 且明显大于石貂与松貂相互间的差异, 因此, 我们认为将青鼬归为貂属的一个亚属较为适宜。

由 G 带带纹比较可知, 石貂和松貂的亲缘关系最相接近, 青鼬与石貂的关系相对地较松貂近。从异染色质 C 带分析可知青鼬是较特化的类群。因为青鼬的 No. 8 染色体整个长臂显示 C 带阳性, 且 No. 11, 13 染色体短臂具有端位异染色质。染色体间的不对称性易位和臂内倒位可能导致结构异染色质减少 (Hsu 等, 1971; Yosida, 1980; Shi 等, 1980), 也可能导致插入异染色质增加, 甚至出现完全为异染色质臂。这些都能促使物种进一步分化 (Hsu 等, 1971), 可能是一种特化的指征, 这与形态上青鼬阴茎骨高度特化相吻合。

参 考 文 献

- 王建华、张锦然、陈玉萍、施立明 1982 黄鼬染色体的 C-带及银染色。遗传 4(4):28—29。
- Allen, G.M. 1938 The mammals of China and Mongolia. *Natural History of Central Asia* 11(1): 312—489.
- Benirschke, K. and E. Young 1966 Chromosomes of Fisher (*Martes pennanti*). *Mamm. Chrom. News.* (21):150.
- Fredga, K. 1966 Chromosome studies in six species of Mustelidae and one of Procyonidae. *Mamm. Chrom. News.* (21):145—146.
- Gray, J.E. 1865 Revision of the genera and species of Mustelidae contained in the British Museum. *Proc. Zool. Soc. London*, 100—164.
- Howell, W.M. and D.A. Black 1980 Controlled silver-staining of nucleolus organizer regions with a protective colloidal developer: a 1-step method. *Experientia* 36:1014—1015.
- Hsu, T.C. 1977 An Atlas of Mammalian Chromosomes, Vol. 6, Folio 286. New York.
- Hsu, T. C., and F. E. Arrighi 1971 Distribution of constitutive heterochromatin in mammalian chromosomes. *Chromosoma* (Berl.) 34:243—253.
- Leyan, A. K. Fredga and A. A. Sandberg 1964 Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas* 52:201—220.
- Pocock, R. I. 1941 The fauna of British India, Including Ceylon and Burma. *Mammalia* (2 vols., Primates and Carnivora only). Taylor and Francis, London.
- Renzone, A. 1970 The karyotype of two wild carnivores. *Mamm. Chrom. News.* 11:26.
- Seabright, M. A. 1971 A rapid banding technique for human chromosomes. *Lancet* 11:971—972.
- Shi Liming, Ye Yingying and Duan Xingsheng 1980 Comparative cytogenetic studies on the red muntjac, Chinese muntjac, and their F hybrids. *Cytogenet. Cell Genet.* 26:22—27.
- Sumner, A. T. 1972 A simple technique for demonstrating centromeric heterochromatin. *Exp. Cell Res.* 75:304—308.
- Yosida, T. H. 1980 Cytogenetics of the black rat. University of Tokyo Press.
- Графодатский, А. С., Ю. Г. Терновская, Д. В. Терновский 1982 Дифференциальная Окраска Хромосом Лесной Куницы. Зоол. Журл. 61:313—315.
- Графодатский, А. С., Ю. Г. Терновская, Д. В. Терновский 1982 Дифференциальная Окраска Хромосом Каменной Куницы *Martes foina*. Зоол. Журл. 61:1607—1609.

外文摘要 (Abstract)

CHROMOSOME STUDY OF YELLOW-THROATED
MARTEN (*MARTES FLAVIGULA*)

CHEN Zhiping LIU Ruiqing WANG Yingxiang
(Kunming Institute of Zoology, Academia Sinica, Kunming)

The karyotype of *Martes flavigula*, captured from the west of Yunnan, has been studied from chromosome preparations of culture fibroblastes and bone marrow cells. The number of diploid chromosome is 40. Autosomes consist of 5 pairs of metacentrics, 7 pairs of submetacentrics, 4 pairs of subtelocentrics and 3 pairs of telocentrics, X is a metacentric chromosome.

The G-banded, C-banded and silver-stained karyotypes have been observed. The results show that the centromeric distribution of heterochromatin is demonstrated in all chromosomes except one chromosome of No.14, No.19 and the long arms of No.8 are completely C-band positive. The terminal of No.11 and No. 13 chromosomes is with heterochromatin. Ag-NORs are located at the secondary constriction of No.15.

By means of comparing *M. flavigula* with *M. foina*, *M. martes* and *Mustela sibirica* in G-banded, C-banded and silver-stained karyotypes, we think that *M. flavigula* should be a subgenus of *Martes*, moreover, *M. flavigula* is a specialized species.