

西双版纳王鼠的染色体研究*1)

庞宏 陈宜峰 陈俊才

(南京师范大学生物系, 210024)

本文报道了云南省西双版纳王鼠 (*Rattus rajah*) 的核型, 染色体数目为 52, 其中包括 18 对端着丝粒染色体、7 对中着丝粒染色体以及一对性染色体, X 为中着丝粒染色体, Y 为端着丝粒染色体。不同于 Yong 的研究结果。此外, 文章中还从核型上讨论了王鼠在家鼠属动物中所处的分类地位。

关键词: 王鼠, 核型

王鼠 (*R. rajah*) 是啮齿类家鼠属 (Genus *Rattus*) 动物, 它们生活于泰国、老挝、印度尼西亚和马来西亚等地的热带雨林中^[1], 我国仅分布在云南省西双版纳地区^[2]。有关王鼠的核型国内至今还未见报道, 而国外学者间的研究结果又存在有较大的差异。Yong 认为, 马来西亚王鼠的体细胞染色体数为 36^[3], 而 Yosida 报道了泰国王鼠染色体数目为 52^[4]。我们于 1989 年 5 月间在云南西双版纳勐腊县捕获了 2 只王鼠 (1♀, 1♂), 对其进行了染色体分析研究, 结果与 Yosida 的报道相符合。

材料与 方法

(一) 实验材料

实验用王鼠 (*Rattus rajah*) 均捕获于云南省西双版纳州勐腊县补蚌原始森林之中。其中雄性个体一只, 雌性个体一只。

(二) 染色体制备及测量

采用骨髓细胞染色体空气干燥法制片。每克体重注射 3 微克的秋水仙素, 2% 柠檬酸钠溶液冲洗骨髓细胞, 0.075mol/L 的氯化钠溶液室温下低渗 30 分钟, 用甲醇:冰醋酸(3:1)的混合液进行固定, 反复 3 次。制成细胞悬液, 滴片, 干燥后用 10% Giemsa 染色。

按常规方法进行染色体相对长度及臂比的测定。

结果与 讨论

常规体细胞染色体计数结果表明, 西双版纳王鼠的染色体数目为 52, 其染色体测量数据见表 1。根据各对染色体的相对长度和臂比值, 绘制了西双版纳王鼠染色体的相对长度和臂比模式图 (图 1)。

依照 Levan 的染色体分类标准^[4], 西双版纳王鼠的常染色体由 18 对端着丝粒染色体、7 对中着丝粒染色体组成。个体性别由一对性染色体决定, 雄性 XY, 雌性 XX, 其中 X 为中着丝粒染色体, Y 为端着丝粒染色体。(图 2)。这与 Yong 所报道的马来西亚王鼠染色体数目为 36 有较大的差异^[3], 而与日本学者 Yosida 报道的泰国王鼠染色体数目一致^[4]。不同研究

纳王鼠的染色体数目为 52, 其染色体测量数据见表 1。根据各对染色体的相对长度和臂比值, 绘制了西双版纳王鼠染色体的相对长度和臂比模式图 (图 1)。

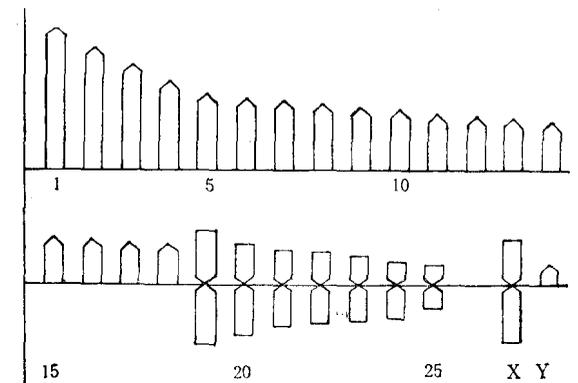


图 1 王鼠染色体相对长度和臂比模式图

Pang Hong et al.: A Study on Karyotype of *Rattus rajah*

* 本课题为国家自然科学基金资助项目。

1) 衷心感谢中国科学院昆明生态研究所吴德林先生在捕鼠过程中给予的帮助以及对鼠种的分类鉴定。

本文于 1990 年 12 月 5 日收到。

表1 王鼠染色体测量结果

序号	相对长度	臂比	类型
1	75.10±2.12	—	A
2	64.82±2.43	—	A
3	53.78±3.14	—	A
4	46.67±2.68	—	A
5	41.55±1.76	—	A
6	38.04±0.56	—	A
7	36.20±0.67	—	A
8	34.57±0.76	—	A
9	33.37±0.57	—	A
10	31.84±0.95	—	A
11	30.88±1.01	—	A
12	29.41±0.99	—	A
13	27.96±1.08	—	A
14	26.14±0.85	—	A
15	24.53±0.61	—	A
16	23.26±1.38	—	A
17	22.28±0.94	—	A
18	20.67±1.69	—	A
19	59.20±4.51	1.13±0.04	M
20	49.48±2.45	1.33±0.12	M
21	41.67±2.18	1.23±0.13	M
22	37.41±1.11	1.14±0.07	M
23	34.24±0.96	1.34±0.11	M
24	31.64±1.91	1.32±0.10	M
25	21.53±1.91	1.16±0.08	M
X	53.47±5.55	1.10±0.06	M
Y	10.09±0.99	—	A

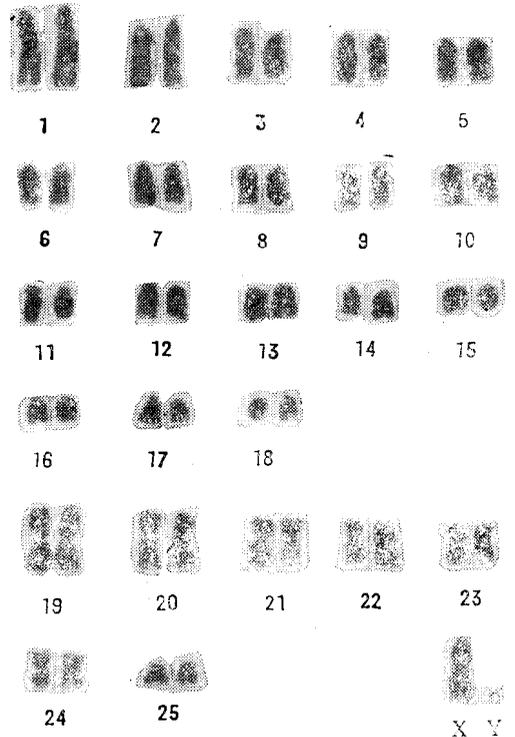
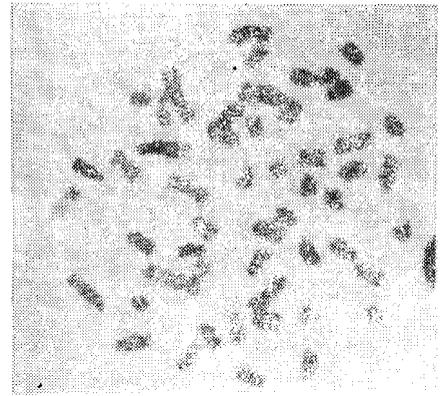


图2 西双版纳王鼠的核型
2n = 52, 无带。

者间有这样大的分歧已很难用染色体变异来加以解释。笔者从经典动物分类学研究中得到了一点启发。分类学家 Ellerman 曾发现王鼠 (*R. rajah*) 与同属动物 *R. surifer* 在系统发生上十分接近,而且在形态上也很相似,二者亲缘关系较近^[3]。一般认为,亲缘关系接近而形态上又相似的同属动物在核型上也应具有一定的相似性,这在家鼠属动物屋顶鼠 (*R. rattus*) 褐家鼠 (*R. norvegicus*) 和黄胸鼠 (*R. flavipectus*) 等的核型中已可以看出这种现象^[7]。有关 *R. surifer* 的核型, Yong 和 Yosida 曾分别有过报道,染色体数目均为 52, 包括 19 对端

着丝粒染色体、2 对亚端着丝粒染色体、4 对中着丝粒染色体和 1 对中着丝粒的性染色体, X 较大, Y 较小^[5,6]。由此可见,笔者和 Yosida 报道的王鼠染色体不但在数目上与其亲缘关系接近的 *R. surifer* 相同,而且在染色体类型上也有相似之处。据此,笔者推测 Yong 所认为的“马来西亚王鼠” (2n = 36) 很可能是其他鼠种。

(下转第26页)

表2 平阳霉素诱发的染色体畸变精子率和断裂均数

分组	分析精子数	畸变精子数	畸变精子率(%)	总断裂数	断裂均数
对照	100	4	4.0	7	0.07
PYI	100	39	39.0*	190	1.90*
PYII	100	44	44.0*	270	2.70*
PYIII	103	54	52.4*	398	2.86*

PYI: 平阳霉素 20 μ g/ml 处理组; PYII: 平阳霉素 40 μ g/ml 处理组; PYIII: 平阳霉素 60 μ g/ml 处理组 * $P < 0.01$

4%, 属于国外学者报道的正常精子染色体自发结构畸变率 1.4—13.6% 范围^[4]。经平阳霉素 20 μ g、40 μ g、60 μ g/ml 处理的各组畸变精子率分别为 39.0%、44.0%、52.4%。经统计学处理各试验组与对照组比较差异非常显著 ($P < 0.01$)。

目前国外学者在对正常人和癌症患者放、化疗前后精子染色体畸变率的研究中仅用了“染色体结构畸变精子率”作为实验参数。我们发现仅用这个参数不足以全面反映化学物的致断作用。因为畸变精子率在实验数据处理时是以 1 个精子为单位。在 1 个精子中发生 1 次或发生多次断裂均只计为 1 个畸变精子。而本实验平阳霉素处理各组中常见 1 个畸变精子内有 1 种或 1 种以上类型的多个染色体结构畸变。因此我们首次应用“断裂均数”即每个观察精子中发生断裂的平均次数来作为评价化学物致断裂性的另外 1 个实验参数。“畸变精子率”反映待测化学物的致断效应在精子群体中的发生率, 用以评价该化学物引起的剂量反应关系。“断裂均数”反映待测化学物的致断强度, 用以评价该化学物引起的剂量效应关系。同时应用两个实验参数就能为化学物的致断性作出较为全面

的评价。本研究中平阳霉素处理各组与对照组比较, 其断裂均数增高非常显著 ($P < 0.01$), 而且存在剂量效应关系。

本研究应用已知的致断剂处理人精子得到阳性结果表明这一新的离体测试系统是成功的。该实验系统的优点在于: (1) 能直接检测化学物质对人精子中染色体的致断作用, 避免了传统方法 (以人类体细胞或哺乳动物生殖细胞作材料) 可能带来的偏差; (2) 精子体系是一个同步化的群体, 同时异合卵只能发育到第 1 次卵裂, 因此避免了细胞继续分裂时畸变产物随着细胞死亡而丢失, 由此可确定最大的剂量效应。

这一新的实验系统为研究化学物质对人精子染色体的致断作用提供了一种新的检测手段。它在遗传毒理学、优生学、受精生物学、男性学、医学遗传学等多个学科的研究领域中以及在医药、农药、食品、化工等多种行业产品的安全性监测中具有广泛的应用前景。

参 考 文 献

- [1] 黄天华等: 1987. 遗传与疾病, 4: 174—176.
- [2] Brandriff, B. et al.: 1988. *Environmental Molec. Mutagenesis*, 12(2):167—178.
- [3] Kamiguchi, Y. and K. Mikamo: 1986. *Am. J. Hum. Genet.*, 38:724—740.
- [4] Kamiguchi, Y. et al.: 1987. *In: New Horizons in Sperm Cell Research (Mohri H ed.)*. Japan Sci. Soc. Press, Tokyo/Gordon and Breach Sci. publ. New York, pp.117—123.
- [5] Kamiguchi, Y. et al.: 1990. *Mut. Res.*, 228:125—131.
- [6] Rudak, E. et al.: 1978. *Nature*, 274:911—913.
- [7] Templado, C. et al.: 1988. *Human Reproduction*, 3:133—138.

(上接第 15 页)

参 考 文 献

- [1] 吴德林、邓向福: 1988. 兽类学报, 8(1): 25—32.
- [2] 陈宜峰、郭健民: 1986. 哺乳动物染色体, 科学出版社 119—126.
- [3] Ellerman, J. R. and T. C. S. Morrison.: 1951. *In: Checklist of Palaearctic and India Mammal,*

London, P. 596—597.

- [4] Levan, A., A. Fredge and A. A. Sandbeg.: 1964. *Hereditas (Lond)*, 52:201—220.
- [5] Yong, H. S.: 1969. *Chromosoma (Berl.)*, 27:245—267.
- [6] Yosida, T. H. et al.: 1969. *Mammal Chromosome Newsletter*, 10:217—219.
- [7] Yosida, T. H.: 1973. *Chromosoma (Berl.)*, 40:285—297.