

有丝分裂中期染色体超级结构研究初报

A Research Report on Super-structures of Mitotic

Chromosomes in Metaphase

詹铁生

(畜牧系)

Zhan Tiesheng

(Department of Animal Husbandry)

关键词 染色体, 超级结构, 有丝分裂**Key words** chromosomes, super-structures, metaphase**中国分类号** Q343.23

染色体结构由于具有重大的学术意义与实用价值, 已成为几十年来深为世界关注的重大研究课题, 仅在《染色体结构与功能会议文集》(Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol. 1974.) 一书中就介绍了上百种剖析染色体的方法。以后这种研究势头并没有减弱。从50年代开始, 利用电子显微镜对染色体进行观察, 在此基础上提出了染色体纤维折叠模型^[1]、螺旋模型^[2]、辐射环模型^[3]、辐射环与螺旋共存模型^[4]以及染色体骨架模型等。这些模型各有自己的研究依据, 彼此不同, 甚至差异很大。由于所用的电镜技术, 只能观察到中期染色体致密结构的表面, 因此均未能提供一张令人信服的染色体超微结构图片。国内自80年代开始对染色体结构进行电镜观察^[5], 仍然没有克服这一技术障碍。

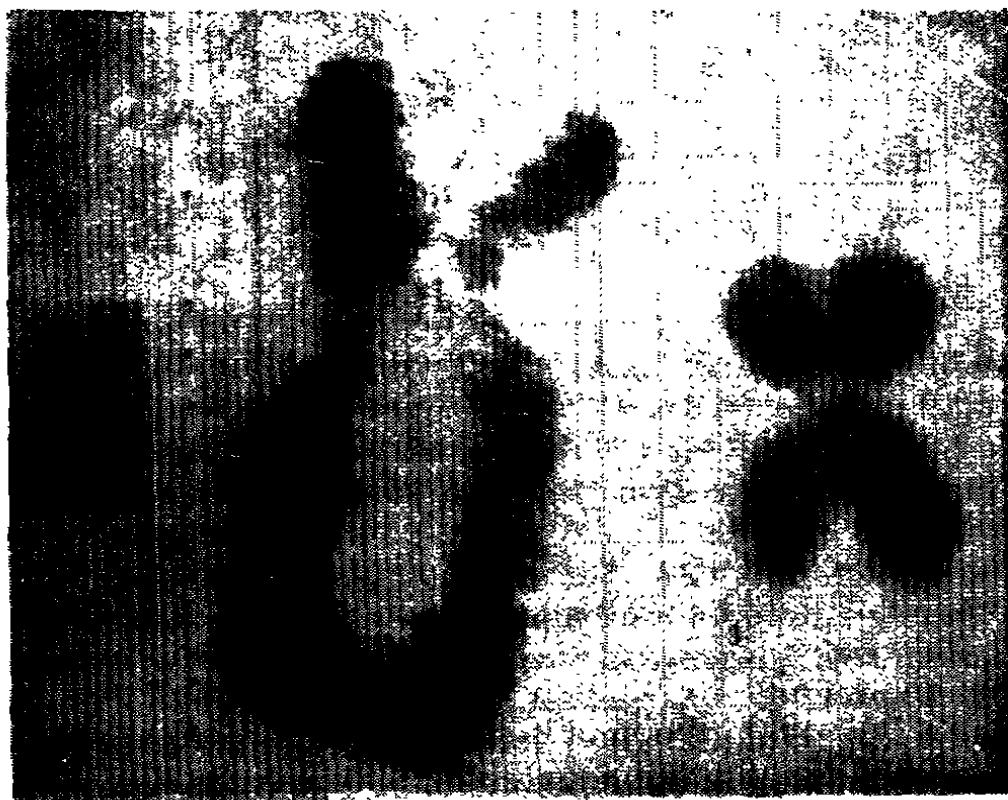
为了探索染色体超级结构, 作者从1988年开始研究, 现在已经得到初步结果。

材料与方法 采用外周血培养技术进行细胞培养。从猪的耳静脉采血, 在无菌条件下, 把外周血注入培养瓶中, 培养液用RPMI1640, 在38.5℃培养72 h收获, 然后用气干法制做染色体标本片, 进行显微观察与显微摄影。显微摄影及观察在一套特殊方法中进行。

结果 经过长期研究, 对中期染色体超级结构的研究取得了可喜的进展, 用作者摸索出的一套方法进行观察, 其结果如图版所示。图1是猪的2号染色体放大3500倍的照片。臂比为1.48:1, 着丝粒区在染色单体上的横径明显变细, 两条姐妹染色单体在着丝粒区及长臂端部仍然结合在一起, 表现出中期染色体的基本形态与致密结构。图2是同一条中期染色体经过16000倍放大所显示的图像。这一高倍放大照片, 不但保持了图1中2号染色体的外形特征, 而且内部的超级结构也得到比较清楚的显示, 表现出螺旋形的构造。图3是猪的10号染色体超级结构照片。低倍观察时保持了一般中期染色体特征, 高倍放大时的超级结构, 其螺旋结构更加明显规则, 每个螺环之间的间距几乎一

致,是一种高度有序的结构。图片的螺旋构形同纤维折叠模型截然不同,与多级螺旋模型有所不同,与辐射环螺旋共存模型有点相似,具体的结构模型只有经过进一步研究后方能提出。

长期以来,染色体超级结构只是一种假说与模型,缺少清楚显示超级结构的照片。国内外已发表的中期染色体电子显微镜照片,由于技术限制,致密状态的中期构染色体难以显示内部结构,使染色体结构松散后,又失去了天然结构。本文的图片弥补了这一不足。在不改变中期染色体致密状态的条件下,显示出内部结构。



图版 中期染色体超级结构

- 1 猪2号染色体,表现出中期染色体的致密结构与外形特征 3 500 ×; 2 图1染色体16 000倍放大后显示的超级结构;
3 猪10号染色体超级结构 16 000 ×

参 考 文 献

- 1 Du Praw E J. Macromolecular organization of nuclei and chromosomes: A folded fibre model based on wholemount electron microscopy. *Nature*, 1965, 206: 338~343
- 2 Sedat J, Manuelides L. A direct approach to the structure of eukaryotic chromosomes. *Cold Spring Harbor Symp Quant Biol*, 1977, 42: 331~350
- 3 Marsden M P F, Laemmli U K. Metaphase chromosome structure: Evidence for a radial loop model. *Cell*, 1979, 17: 849~858
- 4 Rattner J B, Lin C C. Radial loops and helical coils coexist in metaphase chromosomes. *Cell* 1985, 42: 291~296
- 5 费青, 刘凌云. 几种动物染色体超微结构的研究. *遗传学报*, 1988, 15(5): 382~387