

家蚕幼虫真皮细胞及生毛细胞 的性染色质小体*

潘庆中 李红莲**

(蚕桑系)

提 要

本实验观察了家蚕真皮细胞核和生毛细胞核的性染色质小体(sex—chromatin body, 以下简称SB)的存在情况,得出如下结果。

(1)雌蚕的真皮细胞核从4龄起,生毛细胞核从3龄起可以很明显的观察到SB。观察SB的最好时期是5龄期。(2)在正常个体中,真皮细胞核的SB数与生毛细胞核的SB数总是相同的。二倍体雌蚕的每个核中存在有1个SB,而四倍体雌蚕的每个核中存在有2个SB。(3)雄蚕的细胞核中不存在SB。

根据上述结果,讨论了SB在各龄期的变化及其与真皮细胞和生毛细胞成长的关系;讨论了SB与W染色体的等同关系。

关键词 真皮细胞;生毛细胞;性染色质小体;二倍体;四倍体

引 言

家蚕性染色质小体(SB)存在于雌性个体的丝腺细胞^[6,8],马氏管腺细胞^[7,11]腹足组织细胞以及蛾的吸胃、输卵管、粘液腺等组织细胞处于分裂间期的细胞核中^[4,5],与性染色体W(雌性决定染色体)的行动有极其密切的关系。到目前为止,还未看到有关家蚕及其他鳞翅目昆虫体壁真皮细胞和生毛细胞的性染色质小体(SB)方面的研究报告。

真皮细胞和生毛细胞的生理生化性质直接关系到幼虫体色、斑纹等外部形质及嵌合体现象,对发生遗传学研究具有重要意义^[1~3],因此,究明SB在体壁真皮细胞和生毛细胞中的存在情况,是很有必要的。

*本文为第一作者博士论文一部分,承蒙日本东京农工大学农学部须贝悦治教授、黄色俊一副教授指导。

**现在江门市地方志办公室工作。

1989年9月5日收稿

著者研究了2~5龄家蚕幼虫体壁真皮细胞和生毛细胞SB的存在情况,得到了有益的结果,现报告如下。

材 料 和 方 法

实验用蚕品种为普通二倍体的日106和cre(限性斑纹),以及cre×Tw1及其人工诱发的四倍体个体。实验方法如下。

(一) 显微镜标本制作

1. 先将实验个体解剖,剔除附着在真皮细胞层上的肌肉、脂肪、气管及神经索等组织,然后用自制解剖刀将第3、4节背部的真皮细胞层从表皮剥离下来,贴在载玻片上成一层,不使重迭,让其在空气中自然干燥后,浸入卡诺氏(Carnoy)固定液中固定5分钟。

2. 采用改良地衣红(Orcein)染色法,将固定好的标本顺序浸入80%、70%、50%酒精中各3分钟,水中3分钟,2N盐酸中2分钟,5N盐酸中10分钟,以除去真皮细胞中的尿酸结晶。然后水洗、适当干燥后,滴上2%醋酸地衣红染色液(将2g地衣红溶于100ml升40%醋酸中),盖上盖玻片,放置15分钟后压片,然后置显微镜下观察。

3. 石蜡切片标本的制作和染色:将幼虫3、4体节的皮肤用5%福尔马林溶液固定24小时后,水洗24小时,然后按常规方法制作石蜡切片,进行福尔根染色(Feulgen stain)

(二) 四倍体蚕的人工诱发

将产下后120~150分钟的受精卵,用-5℃至-10℃低温处理24小时,待着色后将其中大型浆液膜细胞的卵选出,作为四倍体个体,再根据次代胚子的染色体数等进行确定^[4,5],为使供试个体能够继代,便于直接比较其染色体的倍数性与SB数之间的关系,以幼虫的腹足部分真皮细胞层作为实验材料,既与体节背部的真皮细胞层一样含有真皮细胞和生毛细胞,又不会影响供试个体的生命力。

结 果 和 讨 论

(一) 真皮细胞核和生毛细胞核的存在情况

这两种细胞都存在于真皮细胞层中。与真皮细胞相比,生毛细胞显得非常巨大,成对的存在于各体节的中间部分,周围被真皮细胞所包围,越靠近节间膜处,生毛细胞越少,最后在节间膜附近消失。成对的生毛细胞核中,在地衣红染色时,总是其中一个核着色较深而另一个稍浅,可能是它们之间的功能有所不同。真皮细胞存在于各体节真皮细胞层的任何部分,但愈靠近节间膜处,真皮细胞核愈大,节间膜附近的核要显著大于体节中间部位的核,其SB也较位于中间部位核中的SB更易观察。

(二) 各龄期幼虫的SB存在情况

1. 2龄雌：真皮细胞核和生毛细胞核均很小，在光学显微镜下观察不到SB。

2. 3龄雌：真皮细胞核仍然很小，观察SB还很困难。生毛细胞核大小不一，大的可接近5龄期的体积，小的与2龄期的体积相当。其中较大的核可以观察到SB，约占总数的60%，且细胞核越大，SB的观察越容易。而较小的核则观察不到SB，约占总数的40%。

3. 4、5龄雌：真皮细胞核和生毛细胞核都已充分成长，所有细胞核都可以清楚地观察到SB。但不论是真皮细胞核还是生毛细胞核，观察SB的最好时期都是5龄期。

家蚕丝腺细胞当蚁蚕孵化后，即停止分裂，只有DNA的复制和细胞体积的增大。2龄期雌蚕的丝腺细胞核中，已可以清楚地观察到SB的存在（潘，未发表）。但本实验的结果表明，真皮细胞核直到3龄，生毛细胞核直到2龄，仍未能在光学显微镜下观察到它们的SB存在。

关于这一结果的原因，可能是由于2、3龄幼虫的真皮细胞分裂频度很高，再加上与其他龄期相比，细胞核还很小^{10,10'}，因而观察起来更加困难。从4龄直至熟蚕，无论任何时期，都能清楚地观察到SB，这一结果显然与这个时期的真皮细胞核极低的分裂频度（接近0%）及细胞核的充分成长¹⁰有密切的关系。

关于家蚕的生毛细胞的研究报告比较少。根据本实验观察的结果，暗示着2龄期的生毛细胞正处于成长期，存在着细胞分裂的可能性。又由于3龄期的细胞核之间大小差距很大，故为细胞生长的过渡性时期。4、5龄雌的所有生毛细胞核都可以清楚地观察到SB，是为成熟期。这是直接关系到生毛细胞成长及其生理机能的很有意义的现象，有必要进一步详细研究。

(三) 真皮细胞核和生毛细胞核的SB数与个体的倍数性及雌雄的关系

本项目以5龄蚕体壁真皮细胞层为实验材料。实验结果表明，同一个体内，由共同的受精核（第一分裂核）发育而来的真皮细胞核和生毛细胞核的SB数总是相同的，这两类细胞核的SB可以在显微镜下同时进行观察。二倍体雌的真皮细胞核和生毛细胞核中，每个核中存在着一个SB；而在四倍雌蚕的细胞核中。则存在着2个SB。雄蚕无论是二倍体还是四倍体，都不存在SB。

这一结果表明，真皮细胞核和生毛细胞核的SB的存在情况与其他组织细胞核相同^{14,15}。二倍体雌蚕（2A+ZW）为1个SB，四倍体雌蚕（4A+ZZWW）为2个SB，雄蚕（2A+ZZ，4A+ZZZZ）不存在SB。由此证明，SB与W染色体的存在与否密切相关，当细胞核中存在1个W染色体时，可观察到1个SB；存在2个W染色体时，可观察到2个SB。因此，SB是家蚕W染色体在细胞分裂间期的一种标志，非常便于我们观察研究。

表1 各龄幼虫生毛细胞及真皮细胞的SB的存在情况

龄期	性别	生毛细胞中SB存在情况	真皮细胞中SB存在情况
2	雌	不能检出	检出非常困难
	雄	不能检出	不能检出
3	雌	约60%的细胞核中可观察到	检出困难
	雄	不能检出	不能检出
4	雌	所有细胞核中均很易观察到	所有细胞核中均可观察到
	雄	不能检出	不能检出
5	雌	所有细胞核中均很易观察到	所有细胞核中均很易观察到
	雄	不能检出	不能检出

表2 生毛细胞及真皮细胞的SB数与幼虫染色体倍数性的关系

品种	性别	倍数性	供试个体数	生毛细胞的SB数	真皮细胞的SB数
cre × Tw1	雌	二倍体	15	1	1
	雄	二倍体	15	0	0
cre × Tw1	雌	四倍体	10	2	2
	雄	四倍体	10	0	0

引用文献

- [1] 田岛弥太郎. 日本蚕试报, 1944; 12: 109—181
- [2] 田岛弥太郎. 蚕のモザイク, 东京: 北隆馆(日本生物学业绩Ⅱ) 1947
- [3] 田岛弥太郎. 遗传, 1948; 2: 136—138
- [4] 潘庆中, 须贝悦治, 黄色俊一. 日本蚕系学杂志, 1986; 55: 483—487
- [5] 潘庆中, 须贝悦治, 黄色俊一. 日本蚕系学杂志, 1987; 56: 436—439
- [6] FRIZZI, G., *Ricerca Sc. Mem.*, 1948, 18: 119
- [7] ITO, S., *Jpn. J. Genet.*, 1977, 52: 327—340
- [8] JUCCI, C., *Proc. of the Eight Int. Congr. Genetics, Lund 1949*, 286—297
- [9] KATO, Y., *Zool. Mag.*, 1977, 86: 250—253
- [10] KATO, Y. and OBA, T., *J. Insect Physiol.*, 1977, 23: 1095—1098
- [11] TROUT, W., *Chromosoma (Berl.)* 1976, 58: 275—284

THE SEX-CHROMATIN IN NUCLEI OF THE EPIDERMIS AND
TRICHOGEN OF THE SILKWORM LARVA, *Bombyx mori*

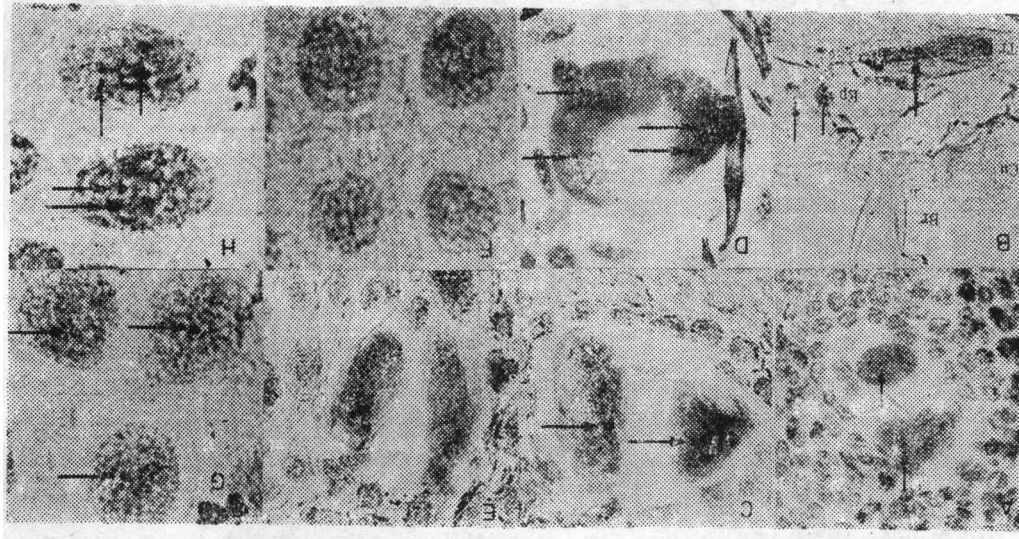
Pan Qingzhong Li Honglian

(Department of Sericulture)

ABSTRACT

The behavior of the sex-chromatin body (SB) in the nuclei of the epidermis and trichogen in the larval segment and the relationship between the SB and W chromosome (sex chromosome for female determination) was investigated. 1) The SB was clearly observed in the nucleus of the epidermis in the larva from the 4th to the 5th instar and of the trichogen in the larva from the 3rd to the 5th instar, but it was very difficult to find the SB in the epidermis until the end of the 3rd instar and in the trichogen before the end of the 2nd instar larva. In both cases, the best stage for observing SB was the 5th instar. 2) The number of SBs per nucleus in the epidermis was equal to that of the trichogen in the same larva. 3) A single SB was observed per nucleus in the diploid female (the chromosome formula is $2A+ZW$), whereas two SBs were observed in the tetraploid female ($4A+ZZWW$). There was no SB detected in the nuclei of the male ($2A+ZZ$ or $4A+ZZZZ$). Based on these results, it was suggested that the SB in the nuclei of the epidermis and trichogen corresponded to the W chromosome as it was in the case of other tissues of the larva and adult moth.

Key words, Epidermis, Trichogen, Sex-chromatin body, Diploid, Tetraploid



图版 家蚕幼虫的真皮细胞核及生毛细胞。A、C、D、E：成对的生毛细胞核及其周围真皮细胞核。A：3龄二倍体雌，示单个SB存在，C：5龄二倍体雌，示单个SB存在，D：5龄四倍体雌，示两个SB存在，E：5龄二倍体雄，细胞核中不存在SB。

B：5龄二倍体雌蚕皮肤的横断切片，示生毛细胞核（Tr）、真皮细胞核（Ep）、表皮层（Cu）和刚毛（Br）。

F、G、H：5龄真皮细胞核。F：二倍体雄，细胞核中不存在SB，G：二倍体雌，示单个SB存在，H：四倍体雌，示两个SB存在。

—→：示性染色质小体（SB）。