

Kwangsi Agric. J. 4(3): 155-160

II 1173

擬星紋果蠅 (*Drosophila repletoides* sp.n.) 之

[Chromosomes of *Drosophila repletoides* sp.n.]

染色體觀察

徐道覺

by
T C Hsu
(1943)

(國立浙江大學)

(一) 引言

星紋果蠅種羣 (*repleta*-group) 在果蠅屬 (*Drosophila*) 中常成爲一殊異之族類，其各種間有一共同性狀，即成虫每一毛或剛毛基部均有一深褐色斑點。我國過去尚無本種羣果蠅報告，作者在貴州湄潭及柳州沙塘發現一種，其形態特徵顯然屬於此一類羣，但若干外形細節及染色體型式與其他各種頗不相同，經予名曰擬星紋果蠅 (*Drosophila repletoides*)。其形態特徵將于他處發表，本文僅敘述細胞學上若干較有興趣之現象。

體細胞染色體採用幼虫喉上神經球作醋酸洋紅塗片材料，唾液腺染色體塗片與一般所用方法相同。

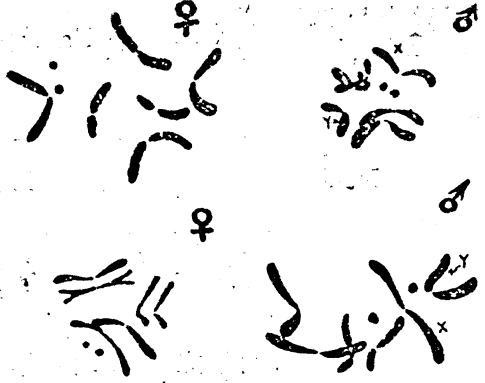
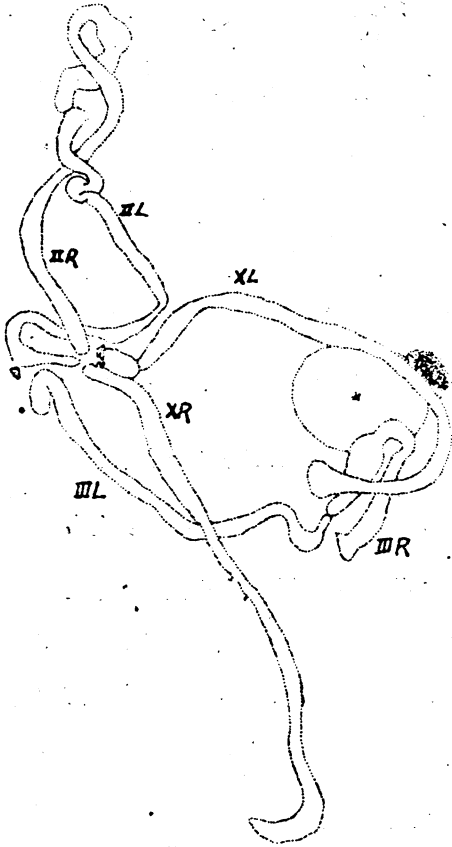
本工作進行期間承浙江大學生物學系教授談家楨博士指示甚多，謹此誌謝。

(二) 體細胞染色體

擬星紋果蠅在體細胞分裂中期時計可見四對染色體。其X染色體 (第一染色體) 作長臂之V字形，雄性者此對染色體異形，Y染色體爲短臂之V，甚易識別。其餘三對非伴性染色體 (autosomes) 形狀各不相同：其中一對 (第二染色體) 形狀與X相似，亦爲大形之V，另一對 (第三染色體) 呈J字形，即一臂遠較他臂爲短，至于第四染色體則爲一對小形之圓點狀者 (見圖一)

圖一. 擬星紋果蠅之中期染色體

ca. 2520x

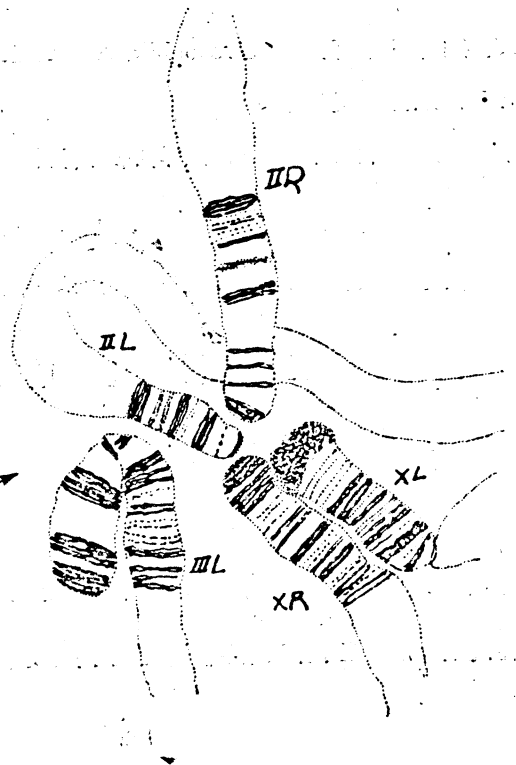


圖二. 唾腺染色體全面觀, 示中央區缺乏染色圈及染色段端部搭挂情形 (圖中X之兩臂端部被壓開未相搭挂)

ca. 450x

圖三. 第二圖中央區域之放大, 示除第二染色體短臂已壓離外, 右段基部僅XL含有異染色質

ca. 1450x



按果蠅屬中染色體型近年陸續發現甚多，據Tan Sheng and Chang (未發表)之整理，已達二十類，但擬星紋果蠅之型式尚屬初見。其型式與星紋果蠅種羣間其他各種之血統關係將于下節討論之。

(三) 唾腺染色體

一般果蠅之唾腺細胞中雄性之X染色體常染色甚淡或闊度遠遜于其他染色體；其原因乃Y染色體全為“異染色質”(heterochromatin)所成，未參加組成所致。故X染色體每最易識別。擬星紋果蠅之唾腺染色體(全部染體圖因印刷關係從略)中雄性個體有二染色段(elements)具此現象，即示X之二臂也。可見本種之X染色體二臂均係正染色質(euchromatin)所成。至于非伴性染色體在唾腺細胞中計有四段，中一段較短，其長度約相當于其他各段之半，當為第三染色體之短臂；而與此段時相搭接之一段(說明見後)推測當為J形者之長臂。其餘二段之長度與X者相彷彿，亦常互相搭接，自必為第二染色體之二臂。今有一甚不可解之事實，即其第四染色體在唾腺細胞中竟無痕跡可尋。一般果蠅之點狀染色體在唾腺細胞中仍表現一極短之段，約包含十餘橫紋(bands)，但擬星紋果蠅在體細胞分裂時點狀染色體甚為明顯，而唾腺細胞中又全不可迹，此現象之唯一解釋即此點狀之第四染色體全為異染色質所成，故在體細胞分裂中期保持其個性與Y相同而唾腺細胞中即不成為正式之染色段矣。

今研究擬星紋果蠅之唾腺染色體，知其含異染色質極少。普通果蠅類之異染色質均分佈于中心粒附近，在唾液腺細胞中共同聚為中央染色團(Chromocentre)各染色段即由中央團放射出外，其基部連于該團而端部游離。但擬星紋果蠅各染色團基部雖有向中央集中趨勢(見圖二、示一整副唾腺細胞中染色段之伸展狀況、其中第三染色體之短臂基部業已離開中央但端部仍與其長臂相搭接)，但仍各個分離，並無聯合之態(見圖三，為圖二之中央區域放大)。全部染色段間僅下列各處稍有異染色質痕跡：X染色體二臂之端部及一臂之基部(見圖三XL之基部)，第二染色體一臂之端部及第三染色體短臂之基部。此各部之異染色質自不可能為第四染色體，唯在核仁附近常有一塊異染色質(圖二)，其即為第四染色體乎。

星紋果蠅種羣中過去最重要之種有三，D. mulleri之染色體型為較原始之F式，即為五對棒狀(包括一對X)及一對點狀染色體(Sturtevant, 1940)。D. hydei及repleta與mulleri之差別為X染色體呈V形。但據Heitz(1933)報告，其V形之一臂全為異染色質所成，對於其基本結構並無影響，X之正染色質部仍為一臂與mulleri相同。故星紋果蠅種羣中從形態上及細胞上比較之可謂相當一

致。但擬星紋果蠅之染色體型則大異其趣，X有二臂，且均為正染色質所成，設其一臂相當於mulleri等之棒狀X，則其另一臂必為一非伴性染色體全部換位而來。據Muller (1940)及Sturtevant and Novitski (1941)之理論，二棒形染色體合成一V須經過二處染色體破裂，同時丟棄一中心粒附近異染色質，然後二者重合而成一V。此法對於擬星紋果蠅之V形第二染色體形成亦可應用，即F型之二棒狀染色體經過上述手續同樣亦成V形。至於J形第三染色體之形成則較簡單，一次不等段環中逆位(Pericentric inversion)即成爲J。因此若僅考慮上三對染色體時由星紋果蠅類之標準染色體型式變成擬星紋果蠅者至少須經過六次重要破裂及四次重合，同時丟棄二塊異染色質始克成功。若更加入點形之第四染色體則情形更爲複雜，蓋點狀染色體已由正染色質變成異染色質，則F型之原有點狀染色體必已換位至其他染色體，另又由其他染色體分出一塊異染色質代替之。故擬星紋果蠅外表雖與其他種彷彿，但由其染色體組合觀之，本種實遠較其他諸種爲進化，且血統關係亦較遠。最近 Wharton 氏 (1942) 研究 repleta 族中二十五種果蠅(作者未見其原文)，其提要中略謂各種之間由唾腺染色體觀察知無環中逆位等發生，但體細胞中期染色體有減少中心粒而合併棒狀爲V者，原始六中心粒之F型可減至五或四。亦有因異染色質之積加而變更長度者。今擬星紋果蠅曾有一環中逆位發生，中心粒減爲四，異染色減則質至極少，此項情形亦顯示擬星紋果蠅進化途徑與 Wharton 氏所研究各種不同，且更較進化也。

唾腺染色體各段之游離端常互相搭接，但其連合一般均不如中央染色團之堅固，塗片時壓力稍大即易於分散。Bauer (1936) 首先提出此項現象，並謂其並非由端部異色粒(heterochromomere)之作用，主要乃由於最後一次細胞分裂之末期染色體排列所致，因在末期時各染色體之端部常甚接近也。氏又謂其搭接因染色段之長度及位置關係可以大有變異。近年Hinton等(1941)研究D. melanogaster之唾腺染色體，知其搭接並非隨機，除其第四染色體過短外，其餘各段搭接在98個細胞中得下列頻度：X-2L——17；X-2R——3；X-3L——17；X-3R——16；2L-2R——3；2L-3L——3；2L-3R——5；2R-3L——6；2R-3R——16；3L-3R——12。氏之解釋一方面亦謂有長度關係，同時亦謂其間必有親和力之不同使然。觀氏之記錄，一V形染色體之二臂端部相搭接之機會並不較與其他染色體搭接者爲多，如2L-2R僅爲三次，3L-3R亦不過十二次，似乎二臂之間並無特強親和力存在。但作者研究擬星紋果蠅首先在雄性唾腺細胞中發現其X之二臂有極強親和力，繼又發現其他四段之端部搭接亦常兩兩成組，與X之二臂相似。作者統計)140細胞，發覺此現象十分固定，即設將此六段各予以一號碼，X之二臂稱曰A及B，第二染色體者C及D，第三染色E及F時，則如下表所示，各染色體二臂之搭接數字一覽已知其十分顯著。尤以第三

染色體，其F段原遠較其他各段為短，但與E段之端部搭接次數仍極多，甚或基部已離開中央，端部仍與E段端部未分離者。故在擬星紋果蠅中染色體段之端部接連不但不隨機，且非同一染色體之二臂絕少搭接之機會。故以染色體長度不同作為解釋，在擬星紋果蠅即覺不甚適合，作者以為同一染色體之二臂間必為一極強大之親和力，始能使端部互相密接也。

擬星紋果蠅唾腺染色體端部搭接頻度

搭接染色體	AB	CD	EF	CE	DE	觀察細胞數
類 度	90	78	85	2	1	140
佔全細胞百分率	64.3	55.7	60.7	1.4	0.7	

(四) 自然界逆位

在貴州湄潭發現之一頭擬星紋果蠅，其子代有一非伴性逆位，位於第二染色體左臂之近基部處，約含四十餘橫紋。經大量單對交配後證明此逆位並非平衡致死，且無外表影響，亦不減退生殖力。又沙塘發現之一雌蠅子代X染色體有一逆位，亦無外表影響。足見擬星紋果蠅在自然界逆位頗多，即在同一集團中亦數見不鮮。

(五) 提 要

1. 擬星紋果蠅之染色體型為一新型，包含一對長臂之V形X，及一對大V，一對J及一對點狀之非伴性染色體。
2. 唾腺染色體含異染色質甚少，亦無顯明之中央染色體組織。點狀之第四染色體在唾腺細胞中無相當之物。
3. 擬星紋果蠅在星紋果蠅種羣中遠較其他種為進化。由果蠅原始之F型染色體組合變化至此U型之程序本文作有理論上之推測。
4. 各唾腺染色體之二臂端部有顯著親和力相搭接，誤接之機會甚少。
5. 自然界逆位似甚普通，均非平衡致死，亦無外表影響。

(六) 引用文獻

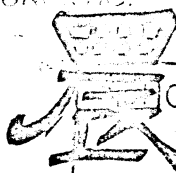
Bauer, H. 1936 Structure and arrangement of salivary gland chromosomes

- in *Drosophila* - species. Proc. Nat. Acad. Sci., 22:216-222.
- Heitz, E. 1933 Die somatische Heteropyknose bei *Drosophila melanogaster* und ihre genetische Bedeutung Z.Zellforsch u.mik. Anat., 20:237-287.
- Hinton, T. and A.H.Sparrow. 1941 The non-random occurrence of terminal adhesion in salivary chromosomes of *Drosophila*, Gen., 26:155.
- Muller, H.J. 1940 Bearing of the *Drosophila* work on systematics. The New Systematicist:186-268.
- Sturtevant, A.H. 1940 Genetic data on *Drosophila affinis*, with a discussion of the relationship in the subgenus *Sophophora*. Gen., 25:337-353.
- Sturtevant, A.H. and S.Novitski, 1941 The homologies of the chromosomes in the genus *Drosophila*. Gen., 26:517-541
- Wharton, W.T. 1942 Information of Genetic news, Compliments of American Embassy, No.3., 1943.

II 1173

British Council Cultural Scientific Office.
CHUNGKING.

This is
of Pt. 3



SCHOOL OF AGRICULTURE LIBRARY
CAMPUS

Received June 1945

Origin

Checked

Initials

Classmark

Current No.

要

目

研究：波爾多液防治棉浮塵子 (*Empoasca (chlorita) biguttata* Shiraki)

之研究 (二) 蔣書楠、徐玉芬 131

農家糞肥貯存方法之研究 朱祖祥 146

擬星紋果蠅 (*Drosophila repletoides* sp.n.) 之

染色體觀察 徐道覺 155

蟲害——沙塘大豆歉收之主因 邱式邦 161

論 著：微生物對於植物生長素之產生 張信誠 168

書報介紹：我國天然林文獻撮要 (三) 汪秉全 181

農業消息：國外農業研究近訊 (三) (七則) 187

編輯及發行處：

農林部廣西省推廣繁殖站
國立廣西大學農學院
廣西農事試驗場

廣西、柳州、沙塘

Vol. 4 No. 3

THE KWANGSI AGRICULTURE

June, 1943

JOINTLY PUBLISHED BY THE KWANGSI STATION OF MINISTRY OF AGRICULTURE AND FORESTRY, THE COLLEGE OF AGRICULTURE OF NATIONAL KWANGSI UNIVERSITY AND THE KWANGSI AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION.

SHATANG, LIUCHOW, KWANGSI, CHINA.

This part 3 contains pp. 131-186. Liby Dept Ag Sci, Camb

Tan

THE CHROMOSOMES OF DROSOPHILA REPLETOIDES*

T. C. Hsu

Department of Biology, National University of Chekiang, China

Drosophila repletoides is a new species of *Drosophila* found in Meitan, Kweichow. Its ganglial metaphase chromosome plate, consisting of 2 pairs of V-shaped, 1 pair of J-shaped and 1 pair of dot-like chromosomes, has constituted a new karyotype, known as type "T" previously undescribed. A complete set of the composite salivary gland chromosomes for the whole karyotype was worked out and presented in this paper. The study of these giant chromosomes has revealed two interesting facts, which are quite characteristic of this species. First, the proximal ends of these chromosome strands are only loosely attached together in the chromocenter region, as characterized by the easiness with which they fell separated in the smearing preparations. This is presumably due to the presence of relatively small amount of heterochromatin contained in these attachment regions. Second, the distal ends of these strands inevitably lie close together end by end in two, suggesting the strong affinity for terminal association, which is, however, not specific in nature as shown by the random combinations of the different ends. Incidentally, it may as well be mentioned here that one of the strains of the species was found to bear an inversion in one of the autosomes, suggestive of being spontaneous in origin in the nature.