HAGIWARA, T. 1939. A new gene "Crumpled 4" to link with a gene for speckled flowers in *Pharbitis Nil*. *Jap. Jour. Genet.* **15**: 86-90. (With English résumé, p. 90).

アサガホの斑點花因子とリンケーヂをなす新打込性因子

萩原 時 雄

東京府立園藝學校

昭和 14 年 2 月 9 日受領

アサガホ (*Pharbitis Nil*) の葉片の表面所々に恰も指端で押した如き窪を現し、且、葉縁が幾分上方に卷く形質は打込性 (Crumple) と稱して、正常のものに對して、劣性である。然し、優性として行動する打込性もある。而て、劣性打込性に關する因子は萩原 (7.10) 今井 (1.3) により明かにされた斑入葉リンケーヂ群 (Variegated linkage group) に屬する crumpled 1 (c_1), 今井 (3.4.5) により明かにされた笹葉リンケーヂ群 (Delicate linkage groups) に屬する crumpled 2 (c_2), 萩原 (10) により明かにされた丸葉リンケーヂ群 (Cordata linkage group) に屬する crumpled 3 (c_3) 等がある。

然るに著者は黄葉リンケーヂ群 (Yellow linkage group) に屬する別の打込性因子 crumpled 4 (c_4) の存することを明かにするを得たので茲に報告する。

斑點花因子 s_{p1} と打込性因子 c_4 間のリンケーヂ

斑點花、打込性の系統 1380.87 と有色莖白色花系統 1276.135 の間の交雜に於て、 F_1 に全色花、並性の個體を得、 F_2 に於て第 1 表に示す如き分離を得た。

第 1 表 c, s_{p1} 兩因子間のリンケーヂ

交 雜	+	s_{p1}	c	$c s_{p1}$	合 計
1380.87 × 1276.135	117	57	60		234

全色花、斑點花瓣に白色花の分離數は 2:1:1 の比に近く分離して、斑點花因子と有色莖白色花因子間には強度のレパルジョン (Repulsion) が存する事を示す。而て、今井 (2.4.) によれば有色莖白色花因子 w_1 (著者の c) と斑點花因子 s_p (著者の s_{p1}) の間に 0.8% の組換價 (recombination frequency) ある強度のリンケーヂ (linkage) が存する。故に、本交雜に關する斑點花因子は s_{p1} である。次に同交雜に於て、白色花と打込性の間の關係を見るに第 2 表に示す如く、兩形質間にはリンケーヂが存する。即ち組換價を算出すると 31.4% である。斑點花因子 s_{p1} と強度のリンケーヂを示す有色莖白色花因子 c とリンケーヂをなす打込性因子の存在が推定される。かゝる打込性因子を crumpled 4 (c_4) とする。

第 2 表 c, c_4 兩因子間のリンケーヂ

交 雜	+	c_4	c	$c_4 c$	合 計
1380.87 × 1276.135	121	53	54	6	234

c 因子は s_{pl} 因子と強度のリンケージを示すから、 c 因子と 31.4% の組換價を以てリンケージをなす c_4 因子は當然 s_{pl} 因子とリンケージをなし、その組換價は 31.4% に近似なるべきである。 s_{pl} , c_4 兩因子間のリンケージは第 3 表に示す並性系統 1323.207 と打込性、斑點花系統 1267.0 間の交雜の結果明かにするを得た。

第 3 表 $s_{pl} \cdot c_4$ 兩因子間のリンケージ

交 雜	+	s_{pl}	c_4	$s_{pl} c_4$	合 計
1323.207 × 1267.0	80	19	17	17	133

s_{pl} , c_4 兩因子間の組換價は 31.2% で、 c , c_4 兩因子間のそれに極めて近似である。故に、 c_1 , s_{pl} , c_4 3 因子相互間にリンケージが存す。 c , s_{pl} 因子等の屬する斑點花リンケージ群 (Speckled linkage group) は先きに著者 (10) により黄葉リンケージ群に併屬されたから、 c_4 因子は黄葉リンケージ群に新に加へられる。

次に、 c_4 因子の因子座 (locus) に關して考察するに、 c_4 , s_{pl} 兩因子間に 31.2, c_4 , c 兩因子間に 31.4, s_{pl} , c 兩因子間に 0.8% の組換價あり、且、已報 (10) の如く黄葉因子 yellow 2 (y_2) は s_{pl} 因子と 39.1, c 因子と 40.3% の組換價ある點より c_4 , s_{pl} , c 3 因子は $c_4-s_{pl}-c$ の順序に同一染色體上に各因子座を占め、 y_2 因子は c_4 因子の左方に因子座を占むるものと考へられる。

白色花因子 r と打込性因子 c_4 間のリンケージ

有色莖白色花因子 c が緑色莖白色花因子 r とリンケージをなし、その組換價は 24.6% なること并に斑點花因子 s_{pl} は別の斑點花因子 s_{pl2} とリンケージをなし、 s_{pl2} 因子は r 因子と強度のリンケージのあることは著者 (8.9.10) の報告する所である。従つて、 c 因子又は s_{pl} とリンケージを保有する c_4 因子は r 因子とリンケージをなすべきである。

白色花系統 3 と有色花、並性系統 1 の間の交雜に於て白色花と打込性の間にリンケージの存する事實を見た。第 4 表に示す data より c_4 , r 兩因子間に組換價 36.4% が算出される。

第 4 表 $c_4 \cdot r$ 因子間のリンケージ

交 雜	+	c_4	r	$c_4 r$	合 計
3 × 1	90	22	24	16	152

c_4 , c 兩因子の組換價 31.4% であるから r 因子の因子座は c 因子座の右方に存するものと推定される。尙、次に示す交雜の結果も r 因子座の位置を明かにし、同時に斑點花リンケージ群が黄葉リンケージに併合するべき事を明かにするものである。即ち、黄葉・立田葉・白色花系統 1380.53 と有色花系統 1377.31 の間の交雜に於て、立田葉因子 m , 黄葉因子 y_2 , 白色花因子 r 相互の間にリンケージを見た。

本交雜の黄色葉因子は y_2 因子なる事は黄葉と立田葉間のリンケージの程度より考へ明かである。 m , r 兩因子間並に y_2 , r 兩因子間のリンケージが夫々、組換價 48.0, 44.9% なる點は、 y_2 , s_{pl} 兩因子間の組換價が 39.1% であり、 y_2 , c 兩因子間の組換價が 40.3% である點より考へて、 r 因子の因子座は c 因子座の右方と推定される。

第5表 1377.31×1380.53 の F₂ の分離

リンケージ	+	<i>m</i>	<i>y</i> ₂	<i>my</i> ₂	合 計	組換價%
<i>m</i> — <i>y</i> ₂	416	101	110	72	699	36.6
	+	<i>m</i>	<i>r</i>	<i>mr</i>		
<i>m</i> — <i>r</i>	388	123	138	50	699	48.0
	+	<i>y</i> ₂	<i>r</i>	<i>y</i> ₂ <i>r</i>		
<i>y</i> ₂ — <i>r</i>	388	123	129	59	699	44.9

第6表 *c*₄, *m* 因子間のリンケージ

交 雑	+	<i>c</i> ₄	<i>m</i>	<i>c</i> ₄ <i>m</i>	合 計
83311.12×91.9	52	20	21	3	96
1375.35×13112.116	128	51	49	9	237
實 験 数	180	71	70	12	333

m, *c*₄ 兩因子間のリンケージは第6表に示す2交雑により知ることを得た。組換價は 38.4% である。

m, *y*₂ 兩因子間の組換價 36.6% なる點より考へて、*c*₄ 因子座は *y*₂ 因子座の右方に存るものと推定される。

茶褐色花因子 *dy* と打込性因子 *c*₄ 間のリンケージ

立田葉因子 *m* と黄葉因子 *y*₁ の間には已報 (10) の如く 26.1%, 立田葉因子 *m* と打込性因子 *c*₄ の間には前述の如く 38.4% の組換價を夫々存するから、*y*₁, *dy* 兩因子は夫々 *c*₄ 因子とリンケージを示すべきである。打込性・茶褐色花系統 1323.2 と黄葉系統 1312.1 の間の交雑に於て、*dy*, *y*₁, *c*₄ 3 因子間のリンケージ關係を見た。

第7表 1323.2×1312.1 の F₂ の分離

リンケージ	+	<i>dy</i>	<i>y</i> ₁	<i>y</i> ₁ <i>dy</i>	合 計	組換價%
<i>dy</i> — <i>y</i> ₁	148	76	78	0	302	強 度
	+	<i>dy</i>	<i>c</i> ₄	<i>dy c</i> ₄		
<i>dy</i> — <i>c</i> ₄	191	46	45	30	302	37.0
	+	<i>y</i> ₁	<i>c</i> ₄	<i>y</i> ₁ <i>c</i> ₄		
<i>c</i> ₄ — <i>y</i> ₁	160	67	64	11	302	37.6

今井・田淵 (6) によると *dy* 因子は *y* (著者の *y*₁) 因子と強度のリンケージをなし、その組換價は 1.3% である。本交雑に於て、黄葉と茶褐色花間に同様強度のリンケージを示すを以て、黄葉は *y*₁ 因子に關し、茶褐色花は *dy* 因子に關す。而て、*y*₁ 因子と *m* 因子間に 26.1%, *m*

因子と c_4 因子間には 38.4% の組換價があるから、 dy, c_4 兩因子間、 y_1, c_4 兩因子間には夫々リンケーヂがある。 y_1, dy 兩因子のリンケーヂは強度であるから、 c_4 因子は dy, y_1 各因子と夫々同程度の組換價を示すべきで、37.0, 37.6% を示した。

以上述べた實驗の結果から 8 個の因子座は $m-y_1-dy-y_2-c_4-s_{pl}-c-r$ の如き順に配列されるものと考へる。

摘 要

1. 葉の表面が平でなくて、葉縁が上方に幾分卷上つた打込性といふ形質は普通は劣性である。從來本形質に關して、3 個の劣性因子が明かにされてある。即ち、今井氏により明かにされた斑入葉リンケーヂ群の c_1 因子、笹葉リンケーヂ群の c_2 因子と、著者により明かにされた丸葉リンケーヂ群の c_3 因子である。

2. 以上因子の外に、別の打込性因子 c_4 がある。この因子は有色莖白色花因子 c と 31.4%、斑點花因子 s_{pl} と 31.2% の組換價を夫々示す。

3. 綠色莖白色花に關する因子 r と c_4 因子に 33.6% の組換價あるリンケーヂが存する。 c, r 兩因子間には已報の如くリンケーヂがあるから、4 因子は $c_4-s_{pl}-c-r$ の順に夫々の因子座を占むるものと考へる。

4. 立田葉因子 m は黃葉因子 y_2 と 36.6%、白色花因子 r と 48.0% 打込性因子 c_4 と 36.6% の組換價を夫々有するし、 r 因子は y_2 因子と 44.4% の組換價を有する。この事實は、茶褐色花因子 dy が黃葉因子 y_1 と強度のリンケーヂを有し、 c_4 因子と 37.4% の組換價を有し、 c_4, y_1 兩因子間に 37.6% の組換價ある事實と共に、斑點花リンケーヂ群が黃葉リンケーヂ群に併合されると云ふ著者の提案を確證するものである。

5. 打込性に關する新因子 *erumpled 4*, (c_4) は黃葉リンケーヂ群に屬するもので、黃葉因子 y_2 と斑點花因子 s_{pl} の因子座の間に因子座を占むるものと考へられる。

文 獻

1. 今井喜孝. 1919. アサガホの遺傳學的研究 第 1 報. 植物學雜誌 33.
2. ———. 1921. アサガホの遺傳學的研究 第 4 報. 植物學雜誌 35.
3. Imai, Y. 1926. On the rolled leaves and linked characters in the Japanese morning glory. Z. I. A. V. 40.
4. ———. 1929. Linkage groups of Japanese morning glory. Genetics 14.
5. ———. 1933. Linkage studies in *Pharbitis Nil*. III. Z. I. A. V. 66.
6. Imai, Y. and Tabuchi, K. 1933. A provisional map of the yellow chromosome of *Pharbitis Nil*. Z. I. A. V. 66.
7. 萩原時雄. 1919. 朝顔の葉の二形質間の相關々係に就て. 第 1 報. 農學會報 206.
8. ———. 1929. アサガホに於ける花青素發達に關する聯立因子並に夫等因子間のリンケーヂ關係に就きて. 農學會報 316.
9. ———. 1938. アサガホの斑點花の遺傳研究. 植物學雜誌 52.
10. ———. 1938. アサガホに於けるリンケーヂに基き推定さるゝ斑入性に關する 4 因子. 植物學雜誌 52.

Résumé

As a well-known character in *Pharbitis Nil*, we find a crumpled leaf which is uneven on the surface, frequently rolling up on the brim. In common cases this character behaves as a recessive to normal. These are, crumpled-1 (c_1) in the variegated linkage group, crumpled-2 (c_2) in the delicate linkage group found by Imai, and crumpled-3 (c_3) in the cordate linkage group found by the author.

A new gene, crumpled-4 (c_4) for this character, is studied in the present paper. Crossing experiments have shown the results that the gene links respectively to white flower (c) with the recombination frequency 31.4%, and to speckled (s_{p1}) with 31.2%. Both frequencies should be nearly equal because of having a close linkage between c and s_{p1} .

According to the author's previous studies, white flower (c) links to a gene r of other white flower with 24.6%, speckled (s_{p1}) links to a gene (s_{p2}) of other speckled flower with about 25%, and a close linkage occurs between s_{p2} and r . Therefore, it should be expected that a linkage occurs between c_4 and r . The linkage occurrence of one crossing gave the result to be agreeable to this expectation, there by the recombination frequency between these genes being 33.6%.

Considering these linkage studies mentioned above, such a conclusion that these four genes arranged with the order $c_4-s_{p1}-c-r$ on a chromosome may be introduced.

Several other linkages described in the present paper, which maple (m) links to yellow 2 (y_2) with 36.6%, to r with 48.0%, y_2 links to r with 44.4%, and m links to c_4 with 38.4%; together with other linkages which dusky (d_y) links to yellow 1 (y_1) with high intensity, to c_4 with 37.4%, and c_4 links to y_1 with 37.6%, confirm the former author's proposition that the speckled linkage group is put into the yellow one.

A new gene "crumpled-4" (c_4) of a crumpled leaf is considered to be a member of the yellow linkage group, and its locus is located between yellow 2 and speckled 1.

Tōkyō Horticultural School.