

あさがほノ葉ノ形質ノ遺傳研究

第四報 トンボ葉ト白色花トノ關係ニ就キテ

萩原時雄

TOKIO HAGIWARA:—Genetic Studies of Leaf-Character in Morning Glories IV
On the Relation between “Tomboba” and White Flower

緒言

曩ニ余(2)ハトンボ葉ニ關與スル因子ト、白色花ニ關與スル因子トノ間ニリンケージ存スルコトヲ豫報セリ。更ニ、本報ニ於テ、兩因子間ノ關係ニ就キテ、詳論シ、次デ其ノリンケージ價ノ變異ニ論及ナサン。

實驗

トンボ葉ハ並葉ニ對シテ、劣性ニシテ、*k* 因子ニ關與ス。(1)(2)又普通、白色花ハ有色花ニ對シテ、劣性トシテ行動スル形質ナルコト明ナリ。(3)、白色花ニ關與スル因子ヲ *C* トス。茲ニ云フ *C* ハ花冠ノ色素生成ニ必要ナル Chromogen ニ關與スル *C* ニアラズ。あさがほノ花冠ノ色素生成ニハ少ナクモ二個以上ノ因子ノ共存ヲ必要トスルモノナレバ、其等因子ノ何レカヲ缺除スルモ、白色花ナリ。サレバ、白色花ハ多種多様ニシテ、茲ニ白色花ニ關與スル因子ヲ *C* トセルハ、有色花生成ニ補足的關係ヲ有スル其等ノ因子ノ何レカニ關與スルモノナルベキナリ。然ラバ茲ニ云フ白色花ニ關與スル因子 *C* ハ其ノ何レニ當ルモノナリヤハ更ニ、花色ニ關スル研究ノ後ニ於テ論述ナサン。而テ、茲ニハ單ニ、其等補足關係ヲ有スル因子ノ何レカヲ *C* トシテ論ゼン。先キニ(4)報セル *c-k* 兩因子ニ關與スル三交配ノ實驗數ヲ轉載スレバ第一表ニ示ス如シ。

本表ニ示ス、三交配ノ分離數ノ合計ヲ見ルニ、第四項即チ、トンボ葉、白色花ノ個

第一表

	CK	Ck	cK	ck	合計
54×43	213	33	31	28	305
43×54	102	16	23	18	159
43×60	123	23	25	27	198

實驗數	438	72	79	73	662
理論數	409.55	91.95	91.95	73.55	
偏差	+33.46	-19.95	-19.95	-0.55	
標準偏差	±12.08	±8.6	±8.56	±7.80	

體數が兩性雜種ノ普通比ノ場合ニ於ケル理論數ヨリ多シ。而シテ、**c-k** 兩因子間ニ二對一ノ配遇子比ヲ有スル**カツプリング**アリトシテ計算セル理論數ハ實驗數ニ近似ナルヲ以テ余ハ先キニ、兩因子ノ間ニ二對一ノ配遇子比ヲ有スル**カツプリング**存スルモノト認メテ報セリ。其後、同様ナル結果ヲ第二表ニ示スニ交配ニ於テ認メタリ。コレニヨリ、**c-k** 兩因子間ニハ 6.5:1 ノ配遇子比ノ**カツプリング**存スルコトヲ知ル。又、第二表ニ示ス交配 $96.17 \times \frac{c}{81} 40$ ノ **F₂** 代ヲ檢シ、5.4:1 ナル配遇子比ノ**カツプリング**存スルコトヲ見タリ。即チ、Crossing over Value ヲ計算スレバ 三三・三%、一五・六%、一三・三%ニシテ一三・三%ヨリ三三・三%ヲ彷徨セリ。

	CK	Ck	cK	ck	計	配遇子比
$96.17 \times \frac{c}{81} 40$	28	2	4	8	42	6.9:1
423.9×424.42	60	6	4	16	86	6.3:1
實驗數	88	8	8	24	128	6.5:1
理論數	88.20	7.98	7.98	24.08		
偏差	-0.20	+0.02	+0.02	-0.08		

リンケージニ於ケル Crossing over Value ガ一定不變ナラザルコトハ、動植物ニ於テ、其ノ例ヲ見ル。即チ、ベートソン(BATESON) (5)、パネツト(PUNNETT) (6)、バウル(BAUR) (7)、グレゴリー(GREGORY) (8)、池野博士(9)、今井喜孝氏(10)並ニ余(11)(4)等ノ植物ニ於ケル、又、ブリヂエス(BRIDGES) (12)、スタートバント(STURTEVANT) (13)、キャスル(CASTLE) (14)、小倉三郎氏(15)、等ノ動物ニ於ケル研究ニ就キテ明ナリ。プロウ(PLOUGH) (16)ハ *Drosophila* ニ於テソノ Crossing over Value ヲ人爲的ニ變化シウル事ヲ實驗セリ。

余ハ(11)先キニ、あさがほノ班入性ト抱性トノ間ノ**リンケージ**ヲ研究シ Back cross ノ場合ヨリ其ノ Crossing over Value ハ 13.61 又、ハルダン(HALDANE) (17)氏ノ Probable Error ノ公式ヨリ其ノ標準偏差ハ ±1.666 ナル價ヲ得タリ。即チ、二形質間ノ Crossing over Value ハ 13.61 ± 1.666 ト記スガ合理的ニシテ、之

レヨリ考レフレバ兩形質間ニハ一・九四四乃至一五・二七六ノ Crossing over Value ノ變異ヲ示スモノナリ。余ハ同時ニ、 F_2 代ニ於テ、12.37 又、 F_2 代ニ於テ、14.16 ナル Crossing over Value ヲ得タルモ、何レモ、 13.61 ± 1.666 ナル變異ノ範圍内ニアリ。

$96.17 \times \frac{c}{81} = 140$ ノ F_2 代ヲ檢定セル結果ハ第三表ニ示ス如シ。本表ヲ見ルニ F_2 代ノ如ク、並葉有色花、並葉白色花、トシボ葉有色花、トシボ葉白色花ノ四種ヲ分離セルハ一二個系統ニシテソレ等系統中*印ノモノハ其ノ分離甚ダシク F_2 代ニ於ケル分離ト異ナルモノニシテ、系統四二ニ於テハ並葉、有色花ノ個體甚ダ多數ニシテ、並葉對トシボ葉ノ分離數ハ五九對八ナレバ三對一ノ比ヨリ計算セル理論數トハ大ナル偏差ヲ示ス。又、有色花對白色花ハ分離數五七對一〇ニシテ、コレ亦三對一ノ比ヨリ甚ダシキ偏差ヲ示ス。コレガ原因ニ就キテハ後述スベシ。而テ、

第 三 表 A

系統番號	並 葉		トシボ葉		合計
	有色花	白色花	有色花	白色花	
1	39	6	5	5	55
△ 2	1	0	0	0	1
4	54	5	3	5	67
5	39	0	0	0	39
6	0	21	0	0	21
7	0	0	0	15	15
* 8	5	1	2	0	8
* 9	3	0	1	52	56
* 10	1	0	0	77	78
11	26	4	5	10	45
12	32	7	8	11	58
14	5	1	1	5	12
* 15	1	0	10	0	11
16	9	3	3	3	18
17	0	0	36	13	49
18	22	7	7	7	43
19	39	0	0	0	39
20	0	0	7	3	10
21	24	0	0	0	24

22	8	3	0	0	11
23	11	4	0	0	15
* 24	0	24	0	2	26
25	0	38	0	11	49
* 26	2	1	3	1	7
28	21	2	2	4	29
29	0	0	0	31	31
30	4	0	0	0	4
31	25	3	3	6	37
32	17	7	0	0	24
× 33	5	23	2	1	31
× 34	13	1	16	3	33
35	0	0	0	28	28
* 36	0	0	1	33	34
* 37	1	23	0	0	24
△ 38	2	0	0	0	2
39	21	6	7	11	45
40	20	5	2	3	30
41	30	7	6	7	50

△ 個體數僅少ノタメ除去

* 因子ノ轉化起レリト認ムルモノ

系統番號	第 三 表 B				合計
	KC	Kc	kC	kc	
1	11	6	5	6	28
× 4	54	5	3	5	67
11	26	4	5	10	45
12	32	7	8	11	58
× 14	5	1	1	5	12
16	9	3	3	3	18
18	22	7	7	7	43
28	21	2	2	4	29
31	25	3	3	6	37
39	21	6	7	11	45
40	20	5	2	3	30

	41	30	7	6	7	50
實驗數	217	50	48	68	383	
理論數 (5.4:1)	226.60	48.14	48.14	59.49		
偏差	-9.60	+1.86	-0.14	+8.51		
標準偏差	±9.62	±6.22	±6.22	±7.07		

B表中ノ×印ノ二個系統ヲ前記十二個系統ヨリ除去セル殘餘ノ一〇個系統ハ大略、 F_2 ト相似タル分離ヲナセルモノニシテ、其等ノ合計數ヨリ $c \cdot k$ 兩因子ノ間ニハ五・四對一ノ配遇子ヲ有スルカツリングノ存スルモノト認メラル。又、A表中三三・三四ノ兩系統ハ F_2 ノ分離ノ如ク四種ヲ分離セルモ、ソノ分離状態ハ全ク F_2 ノソレトハ異ナリタル比率ヲナセリ。其他二四・一〇・二六・九・三七・三六ノ各系統ハ何レモ、豫期シ得サル異狀ナル分離ヲ示セルモノナリ。

今、是等ノ異狀ナル分離ヲ示セル七個系統ヲ除去セル F_2 代二六個系統ノ F_3 代ニ於ケル分離ニヨリ、 F_2 代ノ性型ヲ推知シ、ソレヲ分類表示スレバ第四表ニ示ス如シ。

第 四 表

性 型	系統番號	實驗系統數	理論系統數	偏 差
KKCC	(5)(19)(21)(30)	4	1.625	+1.375
KkCC	(25)	1	3.250	-2.250
KkCc	(1)(4)(11)(12)(14)(16)(18) (28)(31)(39)(40)(41)	12	6.500	+5.32
KKCc	(22)(23)(32)	3	3.250	-0.250
KKcc	(6)	1	1.625	-0.625
kkCC	0	0	1.625	-1.625
kkCc	(17)(20)	2	3.250	-1.250
kkcc	(7)(29)(35)	3	1.625	+1.375

26

本表ニ於テ、理論數ト實驗數トヲ比ブルニ、 F_2 ト似タル四種ヲ分離セル系統ノ實驗數ハ理論數ヨリ多シ。其他モ一般ニ偏差大ナリ。コノ如キ偏差大ナル原因ニ就キテハ、前記七個系統ノ異狀ナル分離ヲ吟味スルニヨリ明ニシ得ベシ。以下カカル七個系統ノ分離状態ニ就キテ考察ナサン。

次表ニ示ス四個系統ハ F_2 ニ於テ何レモ、白色花ヲ示セルモノニシテ、 F_3 代ニ於テハ、表ニ見ル如ク若干ノ有色花個體ヲ分離セリ。(第五表)

コレ白色花ニ關與スル因子ガ有色花ニ關與スル因子ニ轉化スル傾向ヲ有シ、其

ノ轉化ニヨリ、カカル結果ヲ示セルモノト考フルガ適當ナラン。尙、又次ノ二個系統ハ F_2 代ニ於テ、何レモ並葉ヲ示セルモノニシテ、 F_3 代ニ於テ若干ノトンボ葉ヲ分離セリ。コレ又、 $K \rightarrow k$ ナル因子ノ轉化が行ハレタルモノト考フレバ容易ニ説明シウベシ。(第六表)

第五表

系統番號	白色花	有色花	合計	率
9	52	4	56	0.071
10	77	1	78	0.013
33	24	7	31	0.226
36	33	1	34	0.029

又、系統番號三四ハ F_2 代ニ於テ、有色花並葉ヲ示シ、 F_3 代ニ於テハ、並葉四對トンボ葉一九、又、有色花二九對白色花四二ヲ分離シ兩形質ヲ考フル場合ニハ、並葉有色花、一三・並葉白色花一・トンボ有色花、一六・トンボ葉白色花三ナル異常ナル分離状態ヲ示セリ。コレガ説明ハ $K \rightarrow k$ ナル因子ノ轉化ノ行ハルルト同時ニ、 $C \rightarrow c$ ナル因子ノ轉化モ行ハルルモノト考フルガ合理的ナラン、而テ、カク考フレバ F_2 ノ性型ハ **CCKK** ナリ、系統二六モ同様説明出來ウルモノナラン。

第六表

系統番號	並葉	トンボ葉	合計	率
24	24	2	26	0.077
33	28	3	31	0.097
合計	52	5	57	0.088

第七表

系統番號	トンボ葉	並葉	合計	率
9	53	3	56	0.052
10	77	1	78	0.013
15	10	1	11	
合計	140	5	145	0.034

第七表ニ示ス三個系統ハ何レモ、 F_2 代ニ於テ、トンボ葉ヲ示セルモノナルガ、 F_3 代ニ於テ、表ニ示ス如ク若干ノ並葉ヲ分離セリ。コレヨリ、 $k \rightarrow K$ ナル轉化が行ハルルモノナラント考ヘラル。

茲ニ、以上ノ各場合ニ於ケル若干個體ノ分離混存ガ機械的ノ混入ヤ或ハ生理的混入ニアラザルヤト考ヘラルルモ、コハ全ク然ラズシテ、其等ノ各場合ニ於ケル因子ノ轉化ニ基クモノナルコトハ、他ノ形質ノ遺傳ヲ考フル時、明白ナリ。

茲ニ於テ、本交配ニ於テハ、 $K \rightarrow k$, $k \rightarrow K$, $C \rightarrow c$, $c \rightarrow C$ ナル因子ノ轉化ガ各、行ハ

ルモノナルコトヲ觀察セリ。カカル轉化ガ常變的ニ行ハルモノナリヤ、或ハ或ル状態ニ於テノミ唯、偶然的ニ行ハルモノナリヤ、未ダ充分研究シ得ザルモ、他ノ交配ニ於テ、同様ナル轉化ヲ見タリ、即チ、今ソノ一例ヲ示サン。242.31×420.27ナル交配ノ兩親ハ何レモ白色花ニシテ、 F_1 六個體ハ何レモ白色花ヲ示シ、 F_2 ニ於テハ第七表ニ示ス如キ分離ヲ示セリ。本表ニ見ル如ク若干ノ有色花ノ混在ハ一方葉形ノ分離状態ヨリ考へ、白色花ニ關與スル因子ガ有色花因子ニ轉化セルモノナリト認ム。

第 八 表

	白色花	有色花	合計	率
242.31×420.27—I	61	2	63	0.032
" " —II	6	0	6	
" " —III	7	0	7	
" " —IV	42	1	43	0.025
" " —V	11	0	11	
" " —VI	12	0	12	

是レニヨリ之レヲ考フレバ或ハ常變的ニ行ハルモノナランカ。c·k 兩因子間ニリネージ存スルコトハ明ナルモ、已述ノ如クリネージ價ハ變異ヲ示ス。而テ、カカル變異ノ原因ハ未詳ナルモ、或ハ前述ノ如キ因子ノ轉化ニ原因スルモノニアラザルヤ。

リネージ價ヲ可成的多クノ個體ヨリ求ムルタメ第二表ノ各交配並ニ、 $96.17 \times \frac{c}{81} 40$ ノ F_3 代ノ分離數ヲ合算セル總實驗數ヨリリネージ價ヲ求ムルニ第九表ニ示ス如シ、即チ五・六對一ノ配遇子比ヲ有スルコトヲ知レリ。茲ニ於テ、余ハ c·k 二因子間ニハ配遇子比 5.6:1 ノカツフリング存シ、其ノ Crossing over Value ハ一五・一五% ニシテ、或ル程度ノ變異ヲ示スモノナリト結ノ論ナサン。

第 九 表

	CK	Ck	cK	ck	合計
423.9×424—42	60	6	4	16	86
$96.17 \times \frac{c}{81} 140$	28	2	4	8	42
同上 F_3	217	50	48	68	383

實驗數	305	58	56	92	511
理論數 (5.6:1)	341.39	41.51	41.51	86.12	
偏差	-36.39	+16.49	+14.49	+5.88	
標準偏差	±11.54	±6.700	±6.70	±9.18	

尙、二因子間ニリンケージ存スル事ハ、次ノ交配ニ於テモ同様認めウベシ。亂菊葉有色花トトシボ葉白色花トノ間ノ交配 129.2×97.2 ノ F₂ 並ニ F₃ 代ノ系統一二ニ於ケル分離數ヲ示セバ第十表ノ如シ。

第十表

	並葉		トシボ葉		亂菊葉		合計
	有色花	白色花	有色花	白色花	有色花	白色花	
F ₂	22	4	3	2	11	4	46
F ₃ -12	33	5	6	6	18	4	72
	55	9	9	8	29	8	118

本表ニ於テ、トシボ葉有色花ノ個體數ト、白色花個體數トハ殆ンド同數ヲ示シ、並葉有色花ノ個體數多シ、コレ c·k 二因子間ニリンケージノ存スルニ基ク異常的分離ナリ。

摘要

1. 白色花ニ關與スル因子 (c) トトシボ葉ニ關與スル因子 (k) トノ間ニハ配遇子比 5.6:1 ノカツプリング存ス。
2. 兩因子間ノリンケージ價ハ變異ヲ示シ、ソノ Crossing over Value ハ一三・三% ヨリ三三・三% ノ間ヲ彷徨スルモノナラン。
3. K→k, k→K, C→c 並ニ c→C ナル因子ノ轉化ガ或ル率ヲ以テ行ハル。

大正十四年十月十一日

引用書

1. 今井喜孝 植物學雜誌 第三四卷第三九九號 大正九年
2. 萩原時雄 植物學雜誌 第三九卷第四五九號 大正十四年
3. 竹崎嘉徳 日本育種學會報 第一卷第一號 大正五年
4. 萩原時雄 農學會報 第二三六號 大正十一年
5. BATESON, W., Mendel's Principles of Heredity 1913
6. PUNNETT, R. C. Jour. Genetics Vol. III. 1913

7. BAUR, E., Zeit, ind. Abst. u. Vererb. Bd. VI. 1912
8. GREGORY, R. P., Jour. Genetics. Vol. I. 1911
9. 池野成一郎 Jour. Coll. Agric. Imp. Uni. Tokyo Vol. VIII. 1921
10. 今井喜孝 植物學雜誌 第三八卷第四四九號 大正十三年
11. 萩原時雄 農學會報 第二二四號 大正十年
12. BRIDGES, C. B., American Naturalist Vol. 48. 1914
13. STURTEVANT, A. H., Jour. Exp. Zoöl. Vol. 27. 1917
14. CASTLE, W. E., Genetics Vol. 9 1924
15. 小倉三郎 遺傳學雜誌 第一卷第二號 大正十一年
16. PLOUGH, H. H., Jour. Exp. Zoöl. Vol. 24. 1917
17. HALDANE, T. B., Jour. Genetics Vol. 8. 1919

Résumé

1. The partial linkage having gametic ratio 5.6 : 1 takes place between the factor *c* for white flowers and *k* for "Tomboba" leaf.
2. The crossover percentage between these linked genes may be fluctuated from 13.3 to 33.3.
3. Such a transformation of the factor as the following $K \rightarrow k$, $k \rightarrow K$, $C \rightarrow c$ and $c \rightarrow C$, may be occur at some percentage. Author.

抄 録

ワルト氏：フクシア屬ノ細胞學的、組織學的及ヒ系統學的研究

GUSTAV WARTH : Zytologische, histologische und stammesgeschichtliche Fragen aus der Gattung *Fuchsia*. Zeitschr. f. induct. Abstamm.- und Vererb.-lehre. Bd. 38, Ht. 3, S. 200-257, 1925. (Ref. G. YAMAHARA).

Fuchsia 屬ノ細胞學的並ニ遺傳學的研究ニハ既ニ SOLMS (1907) 及ビ BEER (1921) ノ研究ガアル。Solms ハ *F. intermedia* ハ *F. splendens* ト *F. cordifolia* トノ雜交ニ依ツテ生ジタコトヲ證シ、雜種ノ F_1 デ多クハ兩親ノ一方ニ偏シタ性質ヲ表ハシ、相反交配 (*reziproke Kreuzung*) ハ異ツタ結果ヲ示スコトヲ見タ。BEER ハ *Fuchsia* 屬ノ植物ニ屢々見ラレル不規則ナル花粉形成ガ減數分裂ノ時ノ染色體ノ不規則ナ行動ニ基クコトヲ指摘シテ居ル。此等ノ興味アル問題ヲ更ニ攻究スル目的デ著者 WARTH 氏ハ最近 *Fuchsia* 屬中ノ十數種ニ就テ外部形態、花粉粒ノ形狀