

テ B_s ハ赤姉子ヲ生ズ。然ルニ B_s ハ黒姉子ヲ生ゼスシテ、斑姉子ヲ生ズ。コレ恐ラク因子ノ相互作用ニ依ルモノナランカ。

三、高稿・福山兩氏ニ依レバ $C \cdot c$ ト $B \cdot b$ トノ間ニ約 65% ノクロツス・オーバーヲ算スルリンケージ關係ノ存スルモノノ如キモ (但シ兩氏ノ算出セル交叉率ハ約 60% ナルモコレハ計算ノ誤) 其ノ證據確實ナラズ。余等ノ實驗ニ於テハ一株モクロツス・オーバーニ依リテ生ゼルモノヲ見ザリキ。之レヲ以テ兩對因子間ニ於ケルリンケージハ甚ダ強度ノモノナルベク、或ハ兩因子ハ同一ナルモノト思考スベキガ如シ。

四、 r ト s トノ間ニ於テモ、クロツス・オーバーヲ見ズ。故ニ前記 c ト b トノ關係ニ於ケルト殆ド同様ナル推論ヲ爲スコトヲ得ベシ。

引用文書

- (1) 高橋良直・福山甚之助 小豆ノ特性調査竝ニ交配試驗成績 北海道農事試驗場報告第七號 (大正六年)
- (2) BLAKSLER, A.F. and AVERY, H.T., *Ankibeans and Jimson weeds*. *Journ. Heredity*. Vol. 8. 1917.
- (3) 柿崎洋一 小豆ニ於ける相關遺傳 遺傳學雜誌第一卷第二號 (大正十一年) *Genet.* Vol. 8. 1923.

あさがほ屬ノ遺傳學的研究

第八報 黄葉ト柿色花トノリンケージ價ニ就テ

今 井 喜 孝

YOSHITAKA Iwai. Genetic Studies in Morning Glories.

VIII. On the Linkage Value of Yellow Leaf and Brown Flower.

緒言

余ハ嚮ニ⁽³⁾黄葉ト柿色花トヲ表現スル因子ノ性状ニ就キテ、宮澤文吾氏⁽¹⁾ノ意見ニ異議ヲ發表セルガ、該論文ニ於テ

あさがほ屬ノ遺傳學的研究 第八報 黄葉ト柿色花トノリンケージ價ニ就テ 今井

あさがほは屬ノ遺傳學的研究 第八報 黃葉ト柿色花トノリンケージ價ニ就テ 今井

ハ余自身ノ實驗成績ヲ有セザリシヲ以テ單ニ余ノ所說ヲ述ブルニ止ムルノ外ナカリシモ、其ノ後實驗ヲ重ネ、實證ヲ得タルヲ以テ茲ニ報ズル所アラントス。蓋シ宮澤氏ハ黃葉ニシテ赤色花ヲ開ケルモノト青葉ニシテ柿色花ヲ開クモノトノ交配ノ後裔ニ於テ、殆ンド黃葉ニシテ柿色花ヲ着クルモノヲ生ゼザリシコトヨリシテ、之ガ原因ヲ因子間ノ相互作用ニ歸セラレシモ、余ハ之ガ原因ヲ黃葉因子ト柿色花因子トノ間ニ惹起セラル、リンケージ現象ニ求ムベキモノト思考セリ。而シテ余ハ氏ノ實驗中黃葉ニシテ柿色花ヲ開ケルモノヲ F_3 ノ一系統ニ於テ分離セル事實ヲリンケージ說ニ依リテ解決セラルベキ一證左ト見做セドモ、兩因子間ニ於ケルリンケージハ甚ダ高度ナルヲ以テ、氏ノ實驗ノ如クレバルジョン關係ノ分離ヲナス成績ニ於テハ、戻シ雜婚ニ依ラザル限り、クロツス・オーバイニ依リテ生ゼル個體ヲ得ル機會ハ甚ダ僅少ナルモノト認ムベケレバ、余ノ所說ヲ徹底セシムル爲ニハ是非共カツブリング關係ノ分離ヲ起ス場合ノ成績ヲ必要トス。此ノ見地ヨリシテ本問題ノ研究ハ主トシテ兩劣性種ト兩優性種トヲ交配セル後裔ニ就キテ爲セリ。

花色ノ概要ト柿色花ノ遺傳組成

黃葉ハ g 因子ノ表現ニ依ルモノニシテ青葉(G)ニ對シテ單性的劣性トシテ遺傳セラル、コト、柿色花(r)モ亦赤色花(R)ニ對シテ同様ナル關係ヲ保有スルモノナルコトハ既ニ論述セル所ナルガ如シ、本論ニ入ルニ先チ、柿色花ノ遺傳性狀ヲ一層明確ナル感念ニ置クコト必要ナレバ、茲ニ傍ニ花色ノ概要ヲ述ブベシ。あさがほニ於ケル花色ノ變異ハ極メテ複雑ナルモノナルガ、アントチアンニ原因スル花色ヲ大別スレバ之ヲ二群トナスベシ。即チ赤色花群及ビ柿色花群之ナリ。前者ハ赤色花ト名ケタルモ、其ノ實、藍色・紫色・暗赤色・赤色及ビ之ニ近似ナル花色ヲ包含スルモノニシテ、後者ハ之ニ對應セル總テノ柿色ノ色彩ヲ有スルモノヲ總稱スルナリ。斯カル兩群ノ差異ヲ惹起スル因子ハ前記 $R \cdot r$ ニシテ、云フ迄モナク、前者ハ赤色花群ニ關シ、後者ハ柿色花群ヲ表現スルモノトス。然ラバ、例ヘバ前記赤色花群ニ於ケル差異ハ、之ヲ如何ナル原因ニ求ムベキカト云フニ、夫々前記因子以外ノ變色因子ノ交渉ニ依ルモノト認ム。一例ヲ舉グレバ、赤色花ハ rr 因子ノ加ハルトキ紫色花トナリ、更ニ B 因子ノ附加ニ依リテ藍色花ヲ成生スルガ如シ。余ガ本文ニ於テ今ヨリ表示セントスル實驗成績ノ中、 rr ヲ除キ、他ハ何レモ真正ナル赤色花對柿色花ノ交配ナルガ、茲ニ例外ト

セル交配ニ於テハ其ノ兩親ノ一ナル R_2b ハ暗柿色ヲ開ケルモノナリ。從テ此ノ雜婚ニ於テハ暗赤色ノ F_1 ヲ生ジ、其ノ後裔ニ於テモ $R \cdot r$ 因子以外 $B \cdot b$ 相對因子ノ分離ヲモ惹起セリ。然レモ茲ニハ他因子ノ分離行動ヲ無視シ、單ニ $R \cdot r$ 因子ノ分離狀況ニ就キテノミ關知スレバ足ルベキコト前述セル所ニ依リテ明白ナリ。

カツプリングヲナス成績

大正九年ニ於テ、前年青葉ニシテ赤色花ヲ開ケルモノ三株ヨリ各、黄葉ト柿色花トヲ分離セル混生世代ヲ得タルガ、何レモ種苗商ヨリ購入セル由來不明ナルモノ、系統ニ屬ス。此ノ結果ヨリシテ是等三株 (D_5, D_{11}, D_{12}) ハ何レモ同様なル組成ヲ有セル兩性的ヘテロ接合体ナリシコト勿論ナルモ、尙分離狀況ガ次表ニ示スガ如クカツプリング現象ヲ呈セルヲ以テ其ノ成因ニ付キテ GR, gr ナルニ配偶子ノ融合ニ依ルモノト認ムベシ。前表ヲ見ルニ黄葉ト柿色花兩形質ノ分離狀況ハ普通ノ兩性雜種ノ分離比ト甚ダ趣ヲ異ニシ、著シク中二項ノ員數ヲ減ジ反テ其ノ數末項ニ集中セリ。蓋シ斯カル結果ハ分離セル兩因子間ニ強度ナルリンケージ關係ノ存在ヲ語ルモノト謂フベシ。

實驗號	青葉	赤色花	柿色花	赤色花	柿色花	合計					
							D_5	53	0	28	82
							D_{11}	15	0	9	24
合計	91	0	2	47	140	實驗號					
							D_{112}	28	0	10	34

翌々年初メテ系統的ニ雜婚セルモノ、 F_2 世代ヲ得タリ。即チ大正九年青葉ニシテ赤色花ヲ開ク D_5, D_{11}, D_{12} ノ三種ヲ、

實驗號	青葉	赤色花	柿色花	赤色花	柿色花	合計
繚司 × 目	1	1	1	1	1	5
50 × 目	1	1	1	1	1	5
赤桔梗 × 目	1	1	1	1	1	5
實驗號合計	542	4	3	168	717	

あまがほ屬ノ遺傳學的研究 第八報 黄葉ト柿色花トノリンケージ價ニ就テ 今井

柿色花ヲ開キ黄葉ヲ着生スル D_5 夫々相反的ニ雜婚セリ。斯カル交配ヨリ得タル F_1 植物ハ何レモ豫期ノ如ク兩親ノ片方ニ全ク類似シ、青葉ニシテ赤色花ヲ開キ、次世代ニ於テ上表ノ如キ成績ヲ與ヘタリ。是等三交配ノ結果ハ全ク大同小異ニシテ、然モ前記三分離株ノ成績ト其ノ趣ヲ同ジフスルモノト認ムベク、從ツテ兩因子間ニ強度ノリンケージ現象ヲ呈スルコトノ確證ヲ與フルモノト謂フベシ。尙是等ノ後裔ニ付キ豫期ノ結果ヲ果シテ得ルヤ否ヤヲ

第一表 50×目1ノF₃成績

	78	29			7	36
	80	21		1	3	25
	81	32	1		8	41
	84	34			15	49
	86	13			6	19
	87	37			17	54
	88	55			11	66
	8J	35	1		7	43
	合計	1283	7	7	376	1673
	合理論數	1246.08	8.67	8.67	409.58	1673
	74		23		9	31
Gr	合計		23		9	32
	合理論數		24		8	32
	7				1	1
	8				5	5
	9				11	11
	10				7	7
	12				8	8
	17				2	2
	18				12	12
	22				5	5
	26				9	9
	30				7	7
	35				5	5
	37				8	8
	38				3	3
	41				13	13
	43				13	13
	46				24	24
	48				11	11
	50				30	30
	52				5	5
	53				4	4
	54				7	7
	64				3	3
	68				25	25
	69				22	22
	79				20	20
	合計				260	260
	合理論數				260	260

F ₃	系統番號	分離形質				合計
		GR	Gr	gR	gr	
	2	20				20
	6	16				16
	11	8				8
	13	12				12
	19	38				38
	21	21				21
	24	26				26
	25	25				25
	29	32				32
	33	32				32
	41	24				24
	51	3				3
	55	40				40
	57	26				26
	59	7				7
	61	10				10
	82	26				26
	83	11				11
	85	20				20
	合計	397				397
	合理論數	397				397
	20	32		8		40
	合計	32		8		40
	合理論數	30		10		40
GR	1	19			5	24
	3	13			5	18
	4	53			9	62
	5	18			5	23
	14	36	2		5	43
	15	6			2	8
	16	29			9	38
	23	17	1		8	26
	27	60	1		17	78
	28	6			4	10
	31	28			8	37
	32	48		1	10	58
	34	13			3	16
	36	2			1	3
	39	42			18	60
	40	47			14	62
	44	29		1	7	36
	45	24			5	29
	47	20			4	24
	49	31			14	45
	56	11			2	13
	58	28			11	40
	60	31		1	5	36
	62	5			4	9
	63	34			11	45
	65	4			4	8
	66	21			4	25
	67	7			3	10
	70	64			14	78
	71	41			8	49
	72	7			2	9
	73	19		2	6	27
	75	56			12	68
	76	74	1		29	105
	77	84		1	34	118

あさがほ屬ノ遺傳學的研究 第八報 黄葉ト柿色花トノリンケージ價ニ就テ 今井

吟味スルト同時ニ、リンケージ價ヲ決定スベキ副證ヲモ併セテ得ンガ爲メ、是等F₂植物中若干株ヲ白花授粉セシメ、以テF₃ヲ追求セリ。余ノ使用セルF₂個體ハG₃×H₁及ビG₃×H₂×H₁ノ兩交配ヨリ得タルモノニシテ、其ノF₃ニ於ケル成績ハ第一・第二兩表ニ揭示セリ。今兩表ヲ通覽スルニ、其ノ結果ハ略々同様ニシテ、若シ差異アリトスルモ之ハ全ク偶然的機會ニ依ル點ニ止ルヲ以テ便宜上兩者ヲ綜

第二表 赤桔梗×目1ノF₃成績

	3	12	12
	5	9	9
	8	1	1
	12	20	20
	13	8	8
	15	10	10
	21	5	5
	22	19	19
	26	1	1
	29	9	9
	31	25	25
	32	12	12
	33	4	4
	37	12	12
	38	1	1
	39	6	6
	41	11	11
	45	6	6
	46	20	20
	60	5	5
	62	8	8
	67	5	5
	69	5	5
合計		214	214
合理論數		214	214

あさがおは屬ノ遺傳學的研究 第八報 黄葉ト柿色花トノリンケージ價ニ就テ 今井

※ 實驗數甚ダ僅少ナルモ是等五株ハ次世代ニ於テ一本モ黄葉ヲ生ゼザレバ此ノ分離數ハ兩性的「ヘテロ」接合體ヨリ得タルモノノ單ナル偏差ニハ非ラズ。

合シテ茲ニ論述スベシ。青葉ニシテ赤色花ヲ開ケルF₂ノ兩性的優性接合體ノ殆ド全部ハ、純粹ニ繁殖セルカ、F₂ノ如ク兩性的分離ヲ爲セルカナリ。前者(少クトモ吟味個體數ノ相當多キモノ)ハ勿論 GGR ニシテ、兩優性因子ヲホモ狀ニ含メルモノト認ムベク、後者ハF₁ト同様ナル兩性的ヘテロ接合體ナリト推定スベシ。唯僅ニ第一表中ノ系統番號 20ト、第二表中ノ系統番號 10トハ兩劣性種ヲ生成スルコトナク、單性雜種ノ比ニ分離ヲナセルヲ以テ、夫々 GGR, GGRト其ノ因子組成ヲ推定スベシ。斯ク單性的ヘテロ接合體ノ檢定セラレシモノ甚ダ少カリシハ兩因子間

F ₃	系統番號	分 離 形 質				合 計	
		GR	Gr	gR	gr		
F ₂	1	14				14	
	2	2				2	
	4	10				10	
	7	5				5	
	9	42				42	
	10	6				6	
	11	36				36	
	14	1				1	
	17	4				4	
	27	9				9	
	34	1				1	
	36	33				33	
	43	36				36	
	50	25				25	
	56	10				10	
	58	12				12	
	59	9				9	
	64	26				26	
	65	46				46	
	74	18				18	
	75	12				12	
	合計	353				353	
	合理論數	353				353	
	GR	70	4	1			5※
		合計	4	1			5
合理論數		3.75	1.25			5	
2		11	1		4	16	
6		12		1	2	15	
16		10			5	15	
18		52			19	71	
19		7	1		2	10	
20		9		1	3	13	
23		9	1		1	11	
24		1			2	3	
25		12			1	13	
28		39		1	12	52	
30		9			3	12	
35		5			2	7	
40		36			2	38	
42		16			10	26	
44		25	1		9	35	
47		24			4	28	
48		101	1		29	131	
49		39		1	12	52	
51		63			16	79	
52		44	1		12	57	
53		2			2	4	
54		26			7	33	
55	28	1		4	33		
57	16			5	21		
61	46			9	55		
63	15			9	24		
66	85		1	30	116		
68	48			11	59		
71	7			4	11		
72	14		1	4	19		
73	21		1	7	29		
76	125		1	34	160		
合計	957	7	8	276	1248		
合理論數	929.53	6.46	6.46	305.53	1247.98		

あまがほは屬ノ遺傳學的研究 第八報 黄葉ト柿色花トノリンケージ價ニ就テ 今井

ニ存在スルリンケージ現象ニ依ルモノニシテ、本交配ノ如キ場合ニ於テハ、斯ク其ノ頻度ノ僅少ナルハ實ニ理論ニ適合セル所ナリ。此ノ點ニ關シテハ數字ヲ以テ後節ニ論ズベシ。尙一優性因子ヲ擔荷セルF₂ニシテF₃ノ吟味ヲ爲サレタルハ第一表中ノ系統番號「4」ノミナルガ、柿色花ヲ分離シ其ノ遺傳組成ノ 86.6%ナルコトヲ示セリ。然ルニ兩劣性因子ヲホモ狀ニ擔荷セル黄葉・柿色花ノ全部ハ何レモ純粹ニ繁殖セルコト豫期ノ如シ。

リンケージ價ノ決定

兩因子間ニ於ケル特殊關係ノ存在ハ前記ノ實驗成績ニ依リテ明白ナルモ、更ニリンケージ價ノ決定ヲナサザルベカラズ。リンケージ價ノ算出式ハ種々學者ニ依リテ提議セラレタルモ、皆偏差ノ多キニツレテ其ノ眞價ヲ決定スルコトノ愈々困難ナルハ吾人ノ遺憾トスル所ナリ。EMERSON 氏ノ發表セル算出式ハ一見粗放ニ似タルモ、實際ニ應用シテ公式ニ捕ハル、所少ク却ツテ簡單ニ意ヲ滿スヲ以テ、茲ニハ氏ノ式ニ依リテ算出スベシ。前記三種ノ交配ニ依リテ得タルF₂ノ成績ノ總計數ヲ以テ公式ニ從ヒテ答ヲ求ムレバクロツス・オーバーハ 0.97%ナルコトヲ知ル。今此ノ理論ヨリシテ實驗數ニ

F ₂ 總實驗數	542	赤色花	4	黄色花	3	赤色花	168	黄色花	717	合計
理論數	535.45	3.99	3.99	175.54	716.97					
		$\chi^2=0.72$		$P=殆F 1$						

相應スル數字ヲ計算シテ表示スレバ上ノ如ク、理論數ハヨク實驗數ニ近接スルヲ以テ大體 1%弱ノクロツス・オーバーノ存在スルモノト認ムベシ。

更ニF₃ニ於ケル價ヲ求ムレバ第一表ニ於テハ 0.88% 第二

D ₅	赤色花	柿色花	赤色花	黄色花	赤色花	黄色花	合計
D ₁₁₁	53	0	1	1	28	82	24
D ₁₁₂	15	0	0	1	9	34	402
維司×田	23	0	1	1	10	112	1673
50 × 田	312	3	1	1	86	203	1248
1-1-F ₂	81	0	7	7	30	276	
1-1-F ₃	1283	7	1	1	112	924.93	3778
赤花體×田	149	1	7	7	376	1673	
1-1-F ₂	957	7	8	8	52	203	1248
1-1-F ₃					276		
合計	2873	18	90	90	867	3778	
理論數	2813.93	19.57	19.57	19.57	924.93	3778	
		$\chi^2=3.00$					$P=0.17$

表ニ於テハ 1.14% ニシテ大體兩者ニ於テ近似數ヲ得ベシ。今資料ヲ出來得ル丈ケ多ク集ムル爲メ、本文ニ發表セル總テノカツプリンングヲナス兩性分離實驗數ヲ上表ノ如ク總計シ、此ノ數字ヨリクロツス・オーバーノ價ヲ求ムレバ 1.04%ヲ得。斯ク兩性的ヘテロ接合體ハ約百個ニ一個ノ割合ニクロツス・オーバーヲナセル染色體ヲ含ム配偶子ヲ混生スルモノナル故、

果シテ然ルトセバ、兩優性因子ヲ擔荷セル青葉赤色花ナルF₂ノ性型ニ就テハ次表ノ如キ種類ト其ノ割合トヲ豫期スベシ。

種類	割合	合	(普通比)
GGRRR	10000	即 50	(1)
GGRrr	200	1	(2)
GRRrr	200	1	(2)
GGrrr	20000	100	(4)

即チ普通比 1:2:2:4 トハ甚ダ遠ク、50:1:1:100ヲ得タリ。前記F₂成績ナル第一表及ビ第二表ヲ檢スレバ稀ニ見出サルベキ中項ニ相當スルモノ各一株ヲ得ベシ。今實驗數ト理論數トヲ對比スルニ際シ、吟味個體數ノ甚ダ僅少ナルモノハ其ノ性型ノ真相ヲ語ルモノト認め難ケレバ、一樣ニ之ヲ除キ以テ得タル數字ヲ示セバ次ノ如シ。

GGRRR	GGRrr	GRRrr	GGrrr	合計
實驗數 29	67	1	1	98
理論數 32.24	64.47	0.64	0.64	97.99

$\chi^2=0.83$ P=殆^レ1

即チ兩者ハ殆ド一致シ、前記高度ノリンケージ現象ノ起レルコトヲ認定スレババルジヨンヲナス成績

大正九年黄葉ヲ着ケ赤色花ヲ開ク時雨傘ト、青葉暗柿色花ナル特徴ヲ有スルF₂ト雜婚セルニ、翌年相反雜種共同様ニ暗赤色花ヲ開キ青葉ヲ簇生セルF₁植物ヲ得タリ。之ノ中二株ヨリF₂ヲ栽培シ、調査ノ結果次表ノ如キ成績ヲ得タリ。

青葉	赤色花	暗赤花	合計
實驗數 1	21	8	30
理論數 2	24	16	42

此ノ結果ハ恰モ單生雜種比ノ如ク 2:1:1 即チ 1:2:1 ニ三種ヲ混生セリ。宮澤氏ノ得タル成績モ亦本交配ト類似ナルモノニシテ、可成個體數多キニモ拘ラズ兩劣性接合體ノ生成ヲ缺ケリ。之前記ノ如ク

兩因子間ニ於ケルリンケージ度ノ甚ダ高キ爲ニシテ、理論ヨリスレバ斯カルF₂ニ於テハ總個體數約四萬本中僅カニ一本ノ兩劣性個體ヲ混生スベキモノナレバ、宮澤氏及ビ余ノ實驗ニ於テ之ヲ得ザリシトモ何等不合理ヲ見出サルノミカ、

青葉	赤色花	暗赤花	合計
實驗數 1	30	18	48
理論數 2	42	24	66

却ツテ之ニ裏書ヲ與フルモノト謂フベシ。尙前記F₂ノ次世代ヲ追求セルガ、青葉・赤色花五株ノF₃ハ次ノ如キ分離ヲ齎セリ。尙他系統ノF₃モ栽培セルガ個體數甚ダ僅少ナレバ之ヲ省略スベシ。斯ク吟味セル五株ガ何レモ揃ヒテ兩性的雜種接合體ナリシコトハ強度ノリンケージ關係ノ保有セラル、本交配ニ於テハ當然ノコトナリ。サレバ、斯クレバルジヨンヲナ

あさがほ屬ノ遺傳學的研究 第八報 黄葉ト柿色花トノリンケージ價ニ就テ 今井
ス分離ニ於テモ、前記カツプリングノ場合ノ實驗數字ヨリ算出セルリンケージ價ハ大體符合スベク、斯クテ本文ノ持論
ハ一層確實トナレリ。

引用文書

- (1) 宮澤文吾 Journ. Genet., Vol. 8 (1918) 農學會々報百九十號 (大正七年)
- (2) 今井喜孝 植物學雜誌第三十三卷・第三百九十四號—五號 (大正八年)
- (3) 同 同第三十四卷・第三百九十八號—九號 (大正九年)