

Coix 属の改良に関する育種学的研究 V

ハトムギとジュズダマの雑種 F₂ における遺伝的分離

村 上 道 夫

MICHIO MURAKAMI: Studies on the breeding of genus *Coix*. V. Genic segregation in F₂ generation between Hatomugi (*Coix Ma-yuen* ROMAN.) and Juzudama (*Coix Lacryma-Jobi* L.).

摘 要 *Coix* 属植物の2種、ハトムギとジュズダマの正逆交雑 F₂ における主要形質の分離状態を調査し、優良系統育成の可能性について検討した。

出穂期は正逆交雑とも早晩2群に分離し、早晩比は10:54で、出穂期を支配する3遺伝子を仮定し、1種類の場合早生群を、2種類以上の遺伝子を共存する場合晩生群を出現すると考えることによつて一応説明された。

茎葉諸形質の平均値は F₁ に比し低下したが、草丈、分蘖数および生体重の平均は両親よりかなりすぐれていた。正交雑の花粉および種子稔性は逆交雑よりすぐれたが、その他の形質では交雑方向による差は認められなかつた。形質の変異係数は一般に正交雑が小であつた。草丈の頻度分布は、両親および F₁ 型の3部分にわかれた。広義の遺伝力は、諸形質とも高い値を示した。

諸形質間の表現型相関および遺伝相関は、正逆交雑とも草丈と葉長、生体重および出穂期との間、また葉長と葉巾の間はかなり高い正相関が認められ、遺伝相関は常に表現型相関より高かつた。

柱頭色は F₂ の分離状態より、補足的に作用する M, L なる2遺伝子の存在が明らかにされた。また種皮色および硬度についても、前者は不完全優性の、後者は完全優性の1遺伝子によつて支配されることが明確にされた。

種皮色および柱頭色と量的形質間の関連性は明らかでないが、種皮色では F₁ 色個体が草丈と葉長でまさり、柱頭色では、赤紫色個体は白色個体より草丈、分蘖数および葉長でややまさり稔性では劣る傾向が認められた。

ハトムギは1年性、ジュズダマと F₁ は越年性であるが、F₂ は約80%が越年した。越年個体の再生草丈は、高稈個体がややすぐれ、また晩生のジュズダマ型および F₁ 型の越年能力は、早生および矮生のハトムギ型個体に比べ著しくすぐれていた。

本実験の結果より、ハトムギとジュズダマの雑種後代において、茎葉生産量の高い越年性の晩生高稈系統を育成することの可能性の高いことが明らかにされた。

1 結 言

わが国の風土に対する適応性の高いと考えられる野草の飼料作物化を企図し、1957年以来、ジュズダマ属 (*Coix*) 植物の湿地向飼料作物化に関する一連の研究に従事し、既に前報 (1958) において、*Coix* 属植物中の青刈および養鶏飼料用として栽培されているハトムギと、耐湿性および越年性を有する野生のジュズダマとの雑種 F₁ が、茎葉に顕著なヘテロシスを示めし、且つ越年性を獲得することより、F₁ の実用性の高いことを報告しておいた。本報は、その後代 F₂ 世代について諸種の量的形質の変動、各形質間の関連性

および二、三の質的形質の遺伝現象について調査観察を行ない、F₁ 植物の直接利用のみならず、優良固定系統育成の可能性の高いことを認定しえたので、それらの結果の概要を述べたものである。

なお本研究は、本学原田賢之教授の指導、京都大学赤藤克巳教授の助言および一部を文部省科学研究費によつて行なつたものである。ここに衷心より各位に対し謝意を表する次第である。

II 実験材料および方法

供試の両親植物、ハトムギ (*Coix Ma-yuen* ROMAN., *C. agrestis* Miq., *C. Lacryma-Jobi* L. var. *Ma-*

yuen STAFF., *C. Lacryma-Jobi* L. var. *Fruментacea* L. etc.) およびジュズダマ (*Coix Lacryma-Jobi* L., *C. Lacryma-Jobi* L. var. *typica* WATT etc.) の正逆交雑によつてえた F_1 (1958) 植物より、夫々1個体を任意抽出し、自然交雑種子によつて F_2 世代を育成した。すなわち1959年4月14日にガラス室内の播種箱に播種し、6月10日に圃場に搬出して、畦巾 80 cm, 株間 60 cm に定植した。其の後の管理は慣行に従い、中耕、除草および土寄せを各々2回行ない、硫酸を7月上旬に1回追施し、BHC 乳剤を6月および7月に夫々1回宛撒布した。また各個体の出穂開始日をもつて出穂期と定め、諸形質の調査は成熟期に入つて行なつた。採種と生体重の測定は、個体の大部分の種子の成熟を待つて根際より刈取り後行ない、越年性は刈株を圃場に放置し、翌年5月下旬の越年個体の調査によつた。

III 実験結果および考察

1. 量的形質の変異と正逆交雑による差異および遺伝力

(i) 出穂期 *Coix* 属植物の出穂期は、一般に栽培環境とくに播種期の移動あるいは生育期間中の種々の障害によつて著しく変動し、地域および年次による差もかなり大きい。同一播種期と適正な栽培管理下では、一般にハトムギの出穂はジュズダマに比しかなり早い。またその F_1 植物の出穂はジュズダマに

類似し、晩生優性の傾向を示す。1959年の両親および F_2 個体の出穂期の頻度分布は第1図に示す如く、両親の出穂期には約1ヶ月の差があり、 F_2 個体の分布は、正逆交雑共略々同様で、いずれも両親の出穂分布に類似した早、晩両群に明らかに分離しているが、早晩共に両親の分布の限界をはるかに超えており、両親の出穂期に関する遺伝子機構に差異のあることを示している。今、最も出穂頻度の少ない7月17日を以て早晩両群に分けると、両群の出現個体数の比は夫々 24 : 147 および 28 : 137 であり、正逆交雑間に有意差は認められない ($\chi^2=0.52$)。従つて正逆交雑を合せた F_2 総個体について検討すると、早、晩個体数の出現比は 52 : 285 = 10 : 55 となる。これは3性雑種において、1種類の遺伝子を有するものと、2種類以上の遺伝子を有するものとの分離比 10 : 54 にさきわめて高い適合度を示している ($\chi^2=0.01$)。また両親はいずれも早、晩群に夫々ふくまれ、かつ晩生群においては、ジュズダマよりもはるかに遅い個体の出現が多いことなどより、現在の段階においては、本雑種の出穂期には、3主遺伝子が関与するものの如く考察される。すなわちハトムギは1種類、ジュズダマは他の2種類を夫々ホモにもち、 F_2 においては、それら3遺伝子中の1種類のみを有する個体は、ハトムギに近い早生群となるが、2種類以上をもつ場合にはジュズダマおよびそれ以上の晩生群となるのではないかと推定される。

(ii) 茎葉形質 両親および F_2 における茎葉形

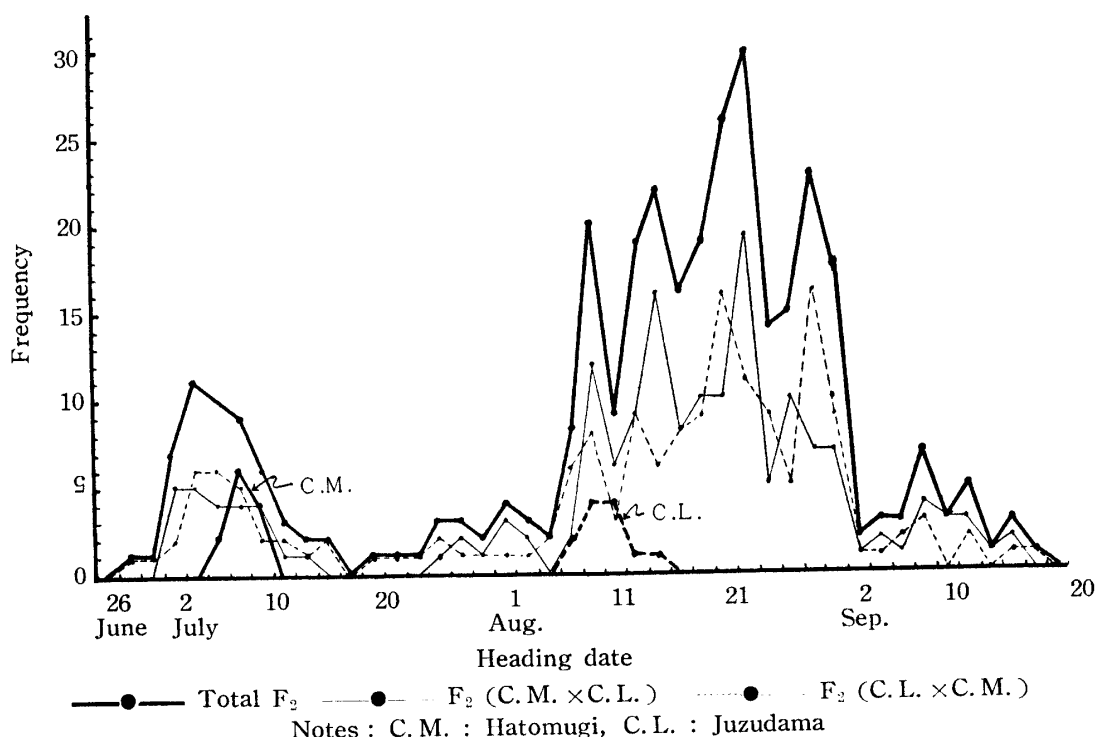


Fig. 1 The frequency distribution of heading date of Hatomugi, Juzudama and F_2 population.

Table 1 The main characters of Hatomugi (*Coix Ma-yuen* ROMAN.) and Juzudama (*Coix Lacryma-Jobi* L.)

Characters	Hatomugi			Juzudama		
	Mean	$\pm \sigma$	C. V. *	Maan	$\pm \sigma$	C. V. *
Plant height (cm)	125.2	± 11.69	9.34	179.9	± 19.75	11.00
No. of tillering	18.9	± 3.12	16.49	17.3	± 4.77	27.65
Leaf length (cm)	32.9	± 2.87	8.73	52.3	± 4.25	8.12
Leaf width (cm)	3.5	± 0.27	7.76	3.9	± 0.43	10.94
Plant weight** (kg)	0.59	± 0.13	22.03	1.00	± 0.28	28.00
Pollen fertility (%)	91.3	± 2.58	2.83	92.0	± 2.16	2.35
Seed fertility (%)	91.9	± 2.25	2.45	94.9	± 2.44	2.57

Notes : * C. V. = $\sigma/M \times 100$, coefficient of variation
 ** The weight of fresh grass in the date of maturity

Table 2 The comparison of the main characters of the reciprocal crosses of F₂ generation.

Characters	F ₂ (C. M. \times C. L.)			F ₂ (C. L. \times C. M.)			Test of Significance P
	Mean	$\pm \sigma$	C. V.	Mean	$\pm \sigma$	C. V.	
Plant height (cm)	193.1	± 39.49	20.45	189.3	± 43.44	24.38	0.4~0.5
No. of tillering	24.2	± 8.26	34.13	22.8	± 8.47	37.18	0.1~0.2
Leaf length (cm)	43.9	± 7.99	18.21	45.0	± 8.33	18.50	0.2~0.3
Leaf width (cm)	3.9	± 0.60	15.27	4.0	± 0.58	14.65	0.6~0.7
Plant weight (kg)	1.53	± 0.87	56.86	1.48	± 0.89	60.14	0.5~0.6
Pollen fertility (%)	72.8	± 17.68	24.29	66.2	± 19.72	29.78	0.001~0.01
Seed fertility (%)	74.9	± 17.69	23.62	67.6	± 20.24	29.95	less than 0.001

質の測定値は第1表および第2表に示す如くである。これらによれば、F₂における測定値の個体分散は、各形質ともきわめて大であり、その変異係数(C.V.)はF₂正逆交雑ともに両親に比して著しく増大している。就中、草丈、分蘖数、葉長および生体重等の茎葉形質は両親の約2倍、花粉および種子稔性は約10倍の変異を示している。同年度(1959年)にF₁植物を育成しえなかつたので厳密な比較は出来ないが、前報(1958)のF₁と対比すれば、当然のことではあるがF₂(1959)の草丈、葉長、葉巾および生体重の変異は、F₁より著しく増大している。なお、これらの形質の平均値は、ヘテロシスを示したF₁に比べかなり低下しているが、草丈、分蘖数、葉巾および生体重などはいずれの両親よりも、また葉長は両親平均よりも高く、育種の可能性の高いことを示している。

種属間交雑においては、正逆交雑の違いによってF₁の諸形質を異にする場合のあることが多く報告されている(香川, 1957)が、本交雑試験においては既報(1958)の如く、正逆交雑のF₁の形質に差異は認められなかつた。F₂においては表示の如く、花粉および種子稔性以外の諸形質については両交雑間に有意差は認められない。花粉および種子稔性は、両交雑と

もF₁に比してかなり向上し、とくに正交雑において良好で、逆交雑の稔性との高に高い有意性が認められる。この稔性の差が果して細胞質の影響によるものか否かは目下のところ不明であるが、少なくとも今後における選抜に一指標を与えるものと思われる。また諸形質の変異係数は、葉巾以外の全形質において正交雑のF₂の方が小さい傾向を示している。

諸形質中、飼料作物としてとくに重要な草丈について、その頻度分布をみると第2図に示す如く、2乃至3項曲線を示し、両親の草丈に相当する部分およびそれより超越するF₁型の部分におけることが出来る。このように草丈の頻度分布が正規分布を示さなかつたことは、草丈にはやや作用の大きい遺伝子が関与するものと考えられる。この傾向は正逆交雑とも殆ど同様であり、両交雑とも超越する部分の個体の出現が最も多い。このことは、今後系統育成上きわめて有望視される点である。

また第3図には1958年に正交雑のF₁5個体の混合種子より育成したF₂の草丈の分布を示したが、明らかにF₁以上の草丈を有する transgression 個体の出現が認められる。従つて、本雑種後代の高稈系統育成上、かかる transgression 系統の利用も十分期待され

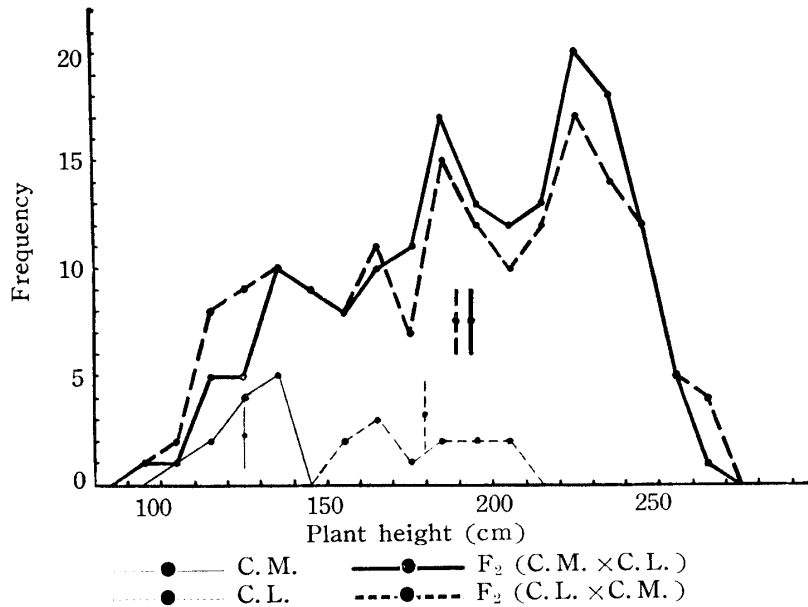


Fig. 2 The frequency distribution of plant height of Hatomugi, Juzudama and F₂ population.

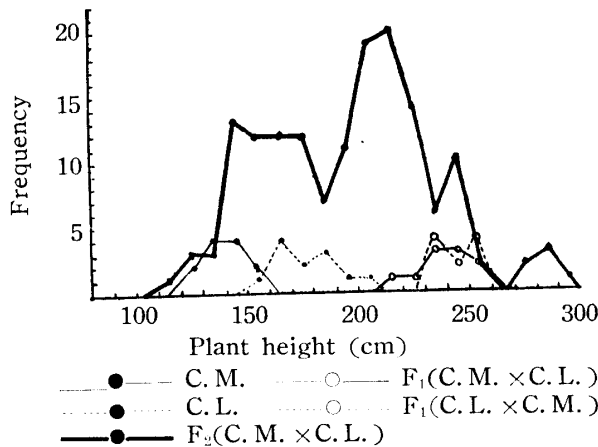


Fig. 3 The frequency distribution of transgressive plants appear in F₂ (C.M. x C.L.) generation (1958)

Table 3 The heritability of the main characters of F₂ generation

Characters	F ₂ (C.M. x C.L.)	F ₂ (C.L. x C.M.)
Plant height	83.11	86.04
No. of tillering	76.19	77.35
Leaf length	79.44	81.06
Leaf width	63.68	60.83
Plant weight	93.57	93.94
Heading date	98.99	99.08
Pollen fertility	98.18	98.54
Seed fertility	98.12	98.64

Notes : Heritability was calculated by

$$\frac{\sigma^2 F_2 - \frac{1}{2}(\sigma^2 P_1 + \sigma^2 P_2)}{\sigma^2 F_2} \times 100$$

るものと思う。

(iii) 諸形質の遺伝力 第3表は WEBER ほか (1952) が大豆に対して用いた方法によつて算出した広義の遺伝力を示したものである。正逆交雑による諸形質の遺伝力には差は認められないが、諸形質の遺伝力はいずれも高く、選抜効果の大きいことを示している。

2. 諸形質間の表現型相関遺伝相関および環境相関

選抜を合理的に遂行するために、茎葉の生産に大きく関係すると考えられる草丈と、他の諸形質との間の表現型相関、遺伝相関および環境相関を求めた。その結果は第4表に示すごとくである。大豆 (WEBER ほか 1952)、ナス (後藤, 1956) およ

び水稲 (赤藤ほか, 1958) におけると同様に、諸形質間の遺伝相関は、常に表現型相関に比してやや高い値を示すが、両相関の傾向は全く等しく、表現型相関の高い形質間にあつては遺伝相関もまた高い。草丈と葉長および生体重間、葉長と葉巾間の遺伝相関がきわめて高いことは、茎葉生産の増加を目的とする育種遂行上、草丈による選抜の可能性の高いことを示すものである。また草丈と出穂期との間にも高い遺伝相関を認めたが、これは F₁ 型の高稈個体がすべて晩生であつたことに起因している。すなわち出穂期および草丈を夫々支配する遺伝子間に、高い関連性のあることを示唆するものであり、早生高稈系統の育成の可能性の低いことを示している。

次に、形質間の環境相関は、草丈と種子稔性間以外はいずれも表現型および遺伝相関より著しく低く、かつ比較的高い環境相関を示す草丈と葉長および生体重間、葉長と葉巾間の遺伝相関がきわめて高いことより、本試験における形質間の表現型相関には、環境の影響が比較的小さく、主として遺伝相関によつて支配されるとみてよいであろう。

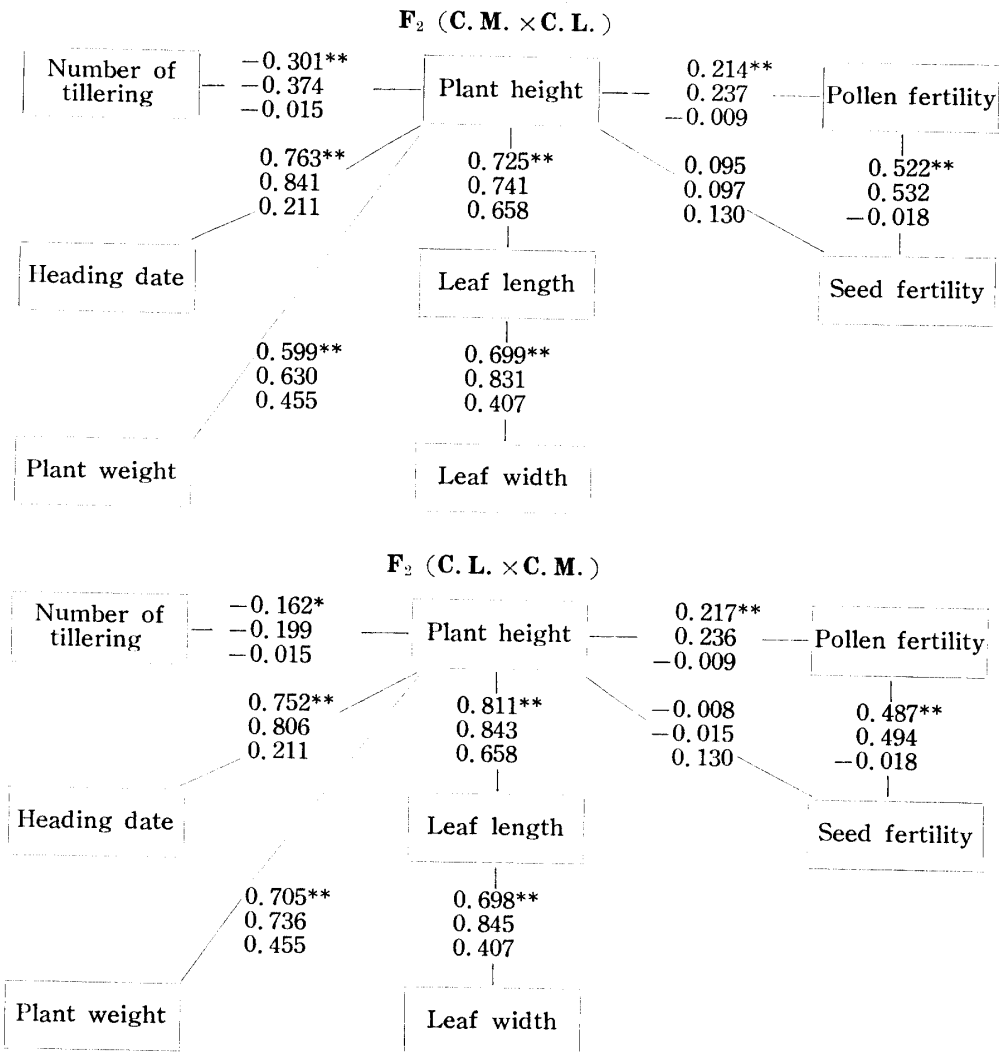
なお正逆交雑とも、形質間の各相関には略々同様の傾向が認められる。

3. 柱頭色および種子形質の遺伝

本交雑試験において認められる顕著な質的形質の遺伝現象としては、既報 (1958) の如く柱頭色および種子形質があげられる。

まず柱頭色に関しては、ハトムギおよびジュズダマは共に白色であるが、F₁ はすべて鮮明な赤紫色を呈し、F₂ においては赤紫色対白色の出現頻度は第5表

Table 4 The phenotypic, genetic and environmental correlation coefficient between the main characters of F₂ population.



Notes: Each value means the phenotypic, genetic and environmental correlation coefficient
 * Significant at the 5% level
 ** Significant at the 1% level

(A)に示す如く、正逆交雑とも 9:7 の比に分離する。従つてこの遺伝現象は、補促作用を有する M, L 遺伝子を仮定することによつて説明することが出来る。山浦 (1949) は赤ハトムギとオニジュズダマの F₂ で赤紫対白は 3:1 に分離するとのべている。赤ハトムギに関する詳細な記録に接しないが、おそらくこの種は柱頭色に関し、MMLL なる因子型を有するのではないと思われる。

次に、種子とくに種皮色および種皮の硬度に関しては、ハトムギは茶褐色、種皮は軟質であるが、ジュズダマは黒褐色に白色斑が入り、追熟に従つて白色となり、また種皮は硬い珫脂質である。F₁ は、種皮色は褐色と緑色の縞状を呈し、種皮の硬度はジュズダマ同様硬い珫脂質を有する。F₂ においては、第5表(B)に

示す如く、正逆交雑とも種皮の硬度については硬対軟が 3:1、種皮色については 1:2:1 の比に分離する。なお茶褐色を示す種子はすべて軟質で、外觀上はハトムギ種子と異なるない。すなわち種皮の硬度については完全優性、種皮色については不完全優性の夫々 1 遺伝子が関与すると考えられる。しかして両遺伝子は強い連鎖関係にあるか、あるいは表示の如く J 遺伝子の多面発現によるものかであろう。

なお、柱頭色および種皮色に関与する遺伝子は、第5表(C)より夫々独立的なものと考えられる。

4. 種皮色および柱頭色と量的形質との関係

雑種集団において主要量的形質が、何らかの質的形質と連鎖関係にあれば、選抜操作上きわめて有利である。SAX (1923), RASMUSSEN (1935) および MATHER

Table 5 The inheritance of stigma colour and seed character in the reciprocal cross between Hatomugi (C. M.) and Juzudama (C. L.)

(A) Stigma colour										
	C. M.	C. L.	F ₁	Cross combination	Frequency in F ₂			Segregation ratio	χ^2	Significance P
					Red-violet	White	Total			
Colour	White	White	Red-violet	C.M. × C.L.	108	63	171	9 : 7	3.31	0.05~0.1
Genotype	MMll	mmLL	MmLl	C.L. × C.M.	96	70	166	9 : 7	0.17	0.5 ~0.7

(B) Seed character (on the solidity and colour of seed coat)										
	C. M.	C. L.	F ₁	Cross combination	Frequency in F ₂			Segregation ratio	χ^2	Significance P
					Hard Bl-W	Soft Br-G	Br			
Solidity	Soft	Hard	Hard	C.M. × C.L.	126	45	171	3 : 1	0.16	0.5~0.7
Colour	Br†	Bl-W†	Br-G†	C.M. × C.L.	35	91	45	1 : 2 : 1	1.88	0.3~0.5
Genotype	jj	JJ	Jj	C.L. × C.M.	125	41	166	3 : 1	0.01	more than 0.9
				C.L. × C.M.	38	87	41	1 : 2 : 1	0.49	0.7~0.8

† Br : brown, Bl-W : change to white from black, Br-G : brown and green stripes

(C) Relation between stigma colour and seed coat colour

Stigma colour	F ₂ (C. M. × C. L.)				Total	Stigma colour	F ₂ (C. L. × C. M.)			Total
	Bl-W	Br-G	Br				Bl-W	Br-G	Br	
Red-violet	22	59	27		108	Red-violet	18	50	28	96
White	13	32	18		63	White	20	37	13	70
Total	35	91	45		171	Total	38	87	41	166
	$\chi^2=0.30$ P : 0.8~0.9						$\chi^2=3.56$ P : 0.1~0.2			

Table 6 The variation of plant height and leaf length owing to the difference of seed coat colour.

Characters	F ₂ (C. M. × C. L.)			F ₂ (C. L. × C. M.)		
	Br	Bl-W	Br-G	Br	Bl-W	Br-G
Plant height (cm)	179.2 ± 38.4	196.1 ± 40.0	198.7 ± 38.6	179.9 ± 46.6	192.1 ± 41.7	192.5 ± 42.5
Leaf length (cm)	41.4 ± 7.5	44.5 ± 7.6	44.8 ± 8.3	43.8 ± 7.9	45.3 ± 8.7	45.5 ± 8.3

t-value for the difference between each mean value.

F ₂ (C.M. × C.L.)	Plant height			F ₂ (C.M. × C.L.)	Leaf length		
	Br	Bl-W	Br-G		Br	Bl-W	Br-G
Br-G	2.85 ^{**} (134)†	0.34 (124)†		Br-G	2.32 [*]	0.17	
Bl-W	1.85 (78)†		0.04 (123)†	Bl-W	1.38		0.13
Br		1.23 (77)†	1.52 (124)†	Br		0.81	1.09
	Br	Bl-W	Br-G	F ₂ (C.L. × C.M.)	Br	Bl-W	Br-G

† : degree of freedom

L. S. D. (0.05) $t_{(120)}=1.98$

Table 7 The variation of main characters owing to the difference of stigma colour.

Characters	F ₂ (C. M. × C. L.)			F ₂ (C. L. × C. M.)		
	Red-violet	White	t	Red-violet	White	t
	Mean ± s	Mean ± s		Mean ± s	Mean ± s	
Plant height (cm)	194.2 ± 38.1	191.2 ± 41.0	0.47	192.1 ± 44.8	185.4 ± 41.5	0.97
No. of tillering	25.6 ± 8.8	21.8 ± 6.8	2.98**	23.9 ± 8.7	21.3 ± 7.9	1.95
Leaf length (cm)	44.2 ± 8.5	43.4 ± 7.1	0.66	45.8 ± 8.8	43.9 ± 7.5	1.46
Leaf width (cm)	3.9 ± 0.6	3.9 ± 0.6	0.11	3.9 ± 0.6	4.0 ± 0.5	0.88
Pollen fertility (%)	71.9 ± 18.1	74.4 ± 16.9	0.86	65.5 ± 18.7	67.3 ± 20.7	0.59
Seed fertility (%)	73.6 ± 18.7	77.2 ± 15.6	1.30	64.5 ± 20.5	71.6 ± 18.9	2.28*

* Significant at the 5% level

** Significant at the 1% level

L. S. D. (0.05) $t_{(120)} = 1.98$

(1942) などは、夫ケインゲン豆の種子色と種子重、サヤエンドウの花色と開花期およびショウジョウバエの腹部剛毛数と染色体を決定する主遺伝子などについて、この種の連鎖関係を報告している。筆者も本交雑試験の F₂ において、種皮色および柱頭色を支配する遺伝子と、量的形質を支配する遺伝子との間の連鎖の有無を検討した。

まず種皮色に関する 3 種の遺伝子型 (JJ, Jj, jj) と、草丈および葉長との関係は第 6 表に示す如く、正交雑を通じ、両形質とも JJ 型および Jj 型の平均値は、jj 型よりもかなり高い。

また柱頭色に関しては、赤紫色および白色を有する個体の 2 群において考察を行なつたが、その結果は第 7 表に示す如く、正交雑とも赤紫色個体の草丈、分蘗数および葉長の平均値は白色個体に比べてややまさり、花粉および種子稔性はその逆の傾向を示した。

しかしながらこれらの関係は、統計的に有意と認められるものは少なく、種皮色では F₁ 色 (Br-G) とハトムギ色 (Br) の正交雑における草丈および葉長にまた柱頭色では正交雑の分蘗数と逆交雑の種子稔性の間に有意差を認めるにすぎない。

なお種皮色および柱頭色と出穂期の関係を調査した

Table 8 The hibernant F₂ plants.

(A) The difference of hibernation ability between the dwarf type and other types of F₂ plants.

Plant type for plant height	F ₂ (C. M. × C. L.)				F ₂ (C. L. × C. M.)			
	H†	NH†	Total	$\frac{NH}{Total} \times 100$	H	NH	Total	$\frac{NH}{Total} \times 100$
Dwarf type (less than 140cm)	19	12	31	38.7	25	14	39	35.9
Others (more than 150cm)	116	24	140	17.1	111	16	127	12.6
Total	135	36	171		136	30	166	
	$\chi^2 = 7.10$ P : 0.01~0.001				$\chi^2 = 10.93$ P : less than 0.001			

† : H and NH mean the number of hibernant and non-hibernant plants respectively

(B) The difference of hibernation ability between early and late maturity plants.

Maturity	F ₂ (C. M. × C. L.)				F ₂ (C. L. × C. M.)			
	H	NH	Total	$\frac{NH}{Total} \times 100$	H	NH	Total	$\frac{NH}{Total} \times 100$
Early maturity	15	9	24	37.5	18	10	28	35.7
Late maturity	120	27	147	18.4	118	20	138	14.5
Total	135	36	171		136	30	166	
	$\chi^2 = 4.54$ P : 0.05~0.02				$\chi^2 = 7.08$ P : 0.01~0.001			

が、これら両形質と出穂期との間にも何らの関係も認められない。

しかしながらこれら形質間の連鎖関係については、MATHER (1949) も述べている如く、両遺伝子間における組換えの検討を行わない以上、厳密な連鎖の判定は困難である。一方J 遺伝子のように、主遺伝子の多面発現の可能性も考えられるので、この点に関しては今後の研究に待ちたい。

5. 越年性

わが国においては通常ハトムギは1年性、ジュズダマは多年性であるが、両者の F_1 にはジュズダマの越年性が導入されることは既報 (1958) の如くである。 F_2 では、越年および非越年個体の数比は正逆交雑で夫々 135 : 36 および 136 : 30 を示し、両者間に有意差なく ($\chi^2=0.48$)、従つて F_2 全体として約 80% の個体が越年能力を有した。

また草丈が、ハトムギ程度以下の矮性個体の非越年割合は、第8表(A)に示す如く、その他の個体に比べ2倍以上の高い値を示した。 F_2 個体の出穂期と越年性との関係は、第8表(B)に示す如く、早生の非越年割合は晩生に比べ2倍以上も高かつた。

越年個体の再生草丈は、正逆交雑で夫々 35.57cm ± 11.14cm および 36.88cm ± 10.06cm であつた。ジュズダマの再生草丈は 45.35cm ± 6.55cm で F_2 よりややすぐれているが、 F_2 個体中、ジュズダマと同程度の草丈を有するものは、越年個体の 62.2% および 72.1% をしめた。越年個体の草丈と前年の草丈との間の表現型相関は、正逆交雑によつて差はなく、相関係数は 0.247 および 0.313 でいずれも有意 (1%) であつた。即ち高稈個体は越年後の生育もまたすぐれるとみてよいであろう。

以上の結果より、ジュズダマおよび F_1 型の晩生個体の越年能力は、ハトムギ型の早生矮生個体よりも著しくまさり、かつ生育速度も早生個体に比して劣らないので、莖葉収量の高い越年性の晩生高稈系統を育成することが比較的容易であると結論される。

引用文献

- 1) 足立昇造 (1958) : ススキ属植物の飼料作物化に関する育種学的基礎研究. 三重大学報, **17** : 1~112.
- 2) 後藤寛治 (1956) : ナスにおける量的遺伝の分散並びに共分散分析. 育種, **6** : 180~148.
- 3) JOHNSON, H. W., ROBINSON, H. F. and COMSTOCK, R. E. (1955) : Genotypic correlations in soybeans and their implications in selection. Agron. Jour., **47** : 477~483.
- 4) 平吉 功・西川浩三・加藤鏡三 (1955) : 飼料作物の細胞遺伝学的研究. (IV). ススキ属植物の自家不和合性. 育種, **5** : 167~170.
- 5) 平吉 功・西川浩三・加藤鏡三・斎藤東吉・白金愛三 (1956) : ソルゴ雑種の育種学的研究. (II). F_2 における遺伝子分離. 岐阜大学報, **6** : 6~11.
- 6) 香川冬夫 (1957) : 種・属間交雑による作物育種学. 産業図書.
- 7) KAMPTON, J. H. (1921) : Vasey endosperm in *Coix* and *Sorghum*. Jour. Heredity, **12** : 396~400.
- 8) 神崎 優 (1957) : 耐湿性の強いハトムギの飼料的栽培法. 畜研, **11** : 1353~1356.
- 9) MATHER, K. (1942) : The balance of polygenic combinations. Jour. Genetics, **43** : 309~336.
- 10) ——— (1949) : Biometrical genetics. London.
- 11) MIMEUR, G. (1951) : Systematique spécifique du genre *Coix* et systematique varietale de *Coix lacryma-jobi*. Morphologie de cette petite cereale et etude de sa plantule. Rev. Bot. Appl., **31** : 197~211.
- 12) 村上道夫・原田賢之 (1958) : *Coix* 属の改良に関する育種学的研究. (I). 種間雑種ハトムギ×ジュズダマの F_1 植物について. 西京大学報, 農学, **10** : 111~120.
- 13) NIRODI, N. (1955) : Studies on Asiatic relatives of maize. Annals of Missouri Bot. Garden, 1955. **42** : 103~130.
- 14) RASMUSSEN, J. M. (1935) : Studies on the inheritance of quantitative characters in *Pisum*. I. Preliminary note on the genetics of flowering. Hereditas, **20** : 161~180.
- 15) SAX, K. (1923) : The association of size differences with seed-coat pattern and pigmentation in *Phaseolus vulgaris*. Genetics, **8** : 552~560.
- 16) 赤藤克巳・根井正利・福岡寿夫 (1958) : 遺伝的パラメーターと環境. 酒井・高橋・明峯編 : 植物の集団育種法研究. 養賢堂, 77~88.
- 17) WEBER, C. R. and MOORTHY, B. R. (1952) : Heritable and non-heritable relationships and variability of oil content and agronomic characters in the F_2 generation of soybean crosses. Agron. Jour., **44** : 202~209.
- 18) 山浦 篤 (1949) : *Coix* 属植物の遺伝研究. (I). 遺種, **24**, (5~6) : 180~182.

Summary

The present paper deals with the investigation on the genic segregation in the F_2 generation between Hatomugi (*Coix Ma-yuen* ROMAN.) and Juzudama (*C. Lacryma-Jobi* L.).

On the heading date, all F_2 plants were segregated in two groups of early and late maturity. The ratio of early and late maturity in the F_2 plants was 52 to 285. So the author presume that the maturity is determined by 3 gene and the late maturity is owing to the 2 or 3 dominant genes.

Generally the variations of characters in F_2 plants were larger than both parents and F_1 plant, but the mean values of plant height, number of tillering and plant weight of F_2 plants were higher than parents. In the main characters except pollen and seed fertility, there are no significant difference between two combinations of crossing. In the crossing of Hatomugi \times Juzudama the coefficients of variation of many characters were lower than reciprocal crossing.

Phenotypical and genetic correlation were calculated chiefly between plant height and the other characters. In this result, high correlation was recognized between plant height and leaf length, plant weight, pollen fertility and heading date and between leaf length and leaf width, as positive respectively, but to the number of tillering as negative. The vigorous type for plant height was not recognized in all plants belong early maturity group.

The inheritance of qualitative character in this crossing was observed to the stigma colour and seed characters. The stigma colour shows clear red-violet in F_1 plants though both parents

have white stigma. The colour of seed coat of Hatomugi, Juzudama and F_1 are brown, white spot on black ground and brown and green stripes respectively, and solidity of seed coat are soft, hard and hard respectively. From results of segregation in F_2 plants the author determined on the genotypes of stigma colour and seed characters as follows.

Hatomugi...MMll, jj. Juzudama...mmLL, JJ.
(M and L are complementary factors for stigma colour and J is complete dominance for solidity of seed coat and incomplete dominance for colour of seed coat.)

The linkage between some quantitative characters and seed coat colour or stigma colour shows no remarkable tendency, but F_2 plants which have F_1 colour in seed coat were superior than the others for plant height and leaf length. In the stigma colour, the plants which have red-violet were superior than the plants which have white stigma for plant height, number of tillering and leaf length, but inferior for pollen and seed fertility.

In our country, Hatomugi is annual plant but Juzudama and its F_1 plant are hibernant plant. The hibernation ability of the F_2 plants belong early maturity group and dwarf type was inferior to the plants of late maturity and Juzudama or F_1 types.

From these experimental results, for the improvement of genus *Coix*, it will be most significant to breed the lines of vigorous types for plant height in the progeny of interspecific hybridization between Hatomugi and Juzudama.