

細胞質雄性不稔系統を利用した青刈ソルガムの育種に関する研究

第5報 本邦在来ソルガム汁性茎密穂群品種を花粉親とする雑種の倒伏関与形質と収量の変異*

古土井悠・最上邦章・土居嘉明・土屋隆生

要 約

古土井悠・最上邦章・土居嘉明・土屋隆生(1980)：細胞質雄性不稔系統を利用した青刈ソルガムの育種に関する研究 第5報 本邦在来ソルガム汁性茎密穂群品種を花粉親とする雑種の倒伏関与形質と収量の変異 広島農試報告42：55～70

本邦在来ソルガム汁性茎密穂群品種の雑種の花粉親品種としての利用性を検討した。本群雑種はやや長稈、やや太茎、中生で、耐倒伏性は中国交4号より優れた。しかし、雑種の耐倒伏性は親品種のそれよりも低下した。これには草丈におけるヘテロシスの発現が関与していた。

本群雑種の収量は中国交4号よりも低かった。これは雑種の再生長が劣ることに起因し、この特性は花粉親品種である汁性茎密穂群品種からもちこまれたと考えられた。また、収量性と耐倒伏性との間には負の相関関係が認められた。

耐倒伏、多収の雑種育成のためには、花粉親品種の稈径、茎数および再生長性の改良、種子親品種の選択と同時に、草丈、稈長におけるヘテロシスに依存しない形での雑種育成が行なわれるべきであると考えられた。

I 結 言

細胞質雄性不稔系統に本邦在来ソルガムを交配した雑種は、初期生育や再生長が良好で、収量も多く、中生の雑種品種として有望視されていた^{3,6)}。しかし、この群の雑種は著しく長稈で、稈径はやや細いため、倒伏が頻発し、実用品種として利用するためには、耐倒伏性の付与が不可欠であることも指摘されていた^{3,6)}。

筆者ら⁴⁾は、本邦在来ソルガム16品種の耐倒伏性とこれに関与する要因を検討し、①倒伏性は品種個有の特性であり、かなり安定した遺伝形質である、②倒伏難易度には茎の乾汁性、稈長、平均節間長および稈長/稈径比が関与している、③在来ソルガムを花粉親とする雑種の倒伏性は、その花粉親品種が特に倒伏しやすい特性をもっていたことに起因している、などの点を明らかにした。また、諸特性を勘案すると、耐倒伏性の在来雑群雑種を育成するための花粉親品種としては、当面、汁性茎密穂群品種が有望であろうと指摘した⁴⁾。

本報は、この指摘に基づき、汁性茎密穂群品種の花粉親品種としての評価を耐倒伏性、収量性の両面から検討

したものである。なお、本報では、汁性茎密穂群品種をJ.C.群品種(J.C.-group of Japanese native sorghums)、これを花粉親とする雑種をJ.C.群雑種(Hybrids pollinated by J.C.-group of Japanese native sorghums)と略称する。

II 材料および方法

試験は1977年夏季、広島農試ソルガム試験圃場(水田転換畑、転換後8年目)に、特性検定区と生産力検定区とを設けて実施した。

1. 供試材料

table 1に示した細胞質雄性不稔系統6品種にJ.C.群品種4品種を交配したF₁24組合せに、両親品種(10品種)、比較品種(センダチ、ヒロミドリ、中国交4号⁶⁾)を加えた37品種・系統を供試した。しかし、3128A×(1042)福山在来は種子不足のため、特性検定区には供試しなかった。

2. 試験区の構成

特性検定区と生産力検定区は隣接する別圃場に設け

*：本報の一部は日本育種学会第55回および第58回講演会において発表された。

Table 1. Characteristics of parental lines¹⁾.

Lines	Plant height (H) cm	Culm length (L) cm	Culm diameter (D) mm	No. of tillers /plant	Days to heading	Initial ³⁾ growth	Regrowth ³⁾ habit	N. I. H. ²⁾ (N) /plant	H/D ratio	A. L. I. ²⁾ (L/N) cm
Seed parent (Malesterile line)										
3128A	104	52	22	0.3	77	M	V	7	47	8
378A	128	89	18	0.1	79	P	v	7	71	12
605A	118	84	16	0.1	79	M	M	8	74	10
AK3003A	117	61	19	0.3	82	P	v	10	62	7
390A	158	130	18	0.0	81	P	V	10	88	14
4692A	145	105	18	0.3	79	P	M	8	81	13
Pollen parent (J. C.-group of Japanese native sorghum)										
(1028) Gifu Native-3										
	227	119	18	0.1	79	P	P	9	126	24
(1029) Gifu Native-1										
	240	208	16	0.7	77	M	M	9	150	25
(1042) Fukuyama Native										
	241	—	19	0.1	92	P	P	13	127	—
(1186)Gifu Native-2										
	226	194	12	1.7	78	P	v	9	188	22

Notes; 1) Sown on May 13 and harvested on Aug. 10. Morphological measurements were obtained by the harvested materials cultivated under hill-sowing condition.

2) N. I. H. and A. L. I. indicated number of internodes harvested and average length of internodes.

3) Initial growth and regrowth habit were evaluated by observation, lanked vigorous, somewhat vigorous, medium, somewhat poor and poor and described V, v, M, p and P, respectively.

た。供試品種・系統は細胞質雄性不稔系統，J. C. 群品種および F₁ の 3 群に分け，各群内で無作為に配置した後，群ごとにまとめて配置した。

特性検定区は 1 区 2.4 m²，2 反復，生産力検定区は 1 区 2.4 m²，3 反復とした。

3. 耕種法および調査法の概要

特性検定区は 5 月 13 日，畦幅 60cm × 株間 20cm に，4 ~ 5 粒を点播し，発芽後間引いて 1 本立とした。調査は立毛中に適宜生育状況を観察したほか，8 月 10 日に地際 5 cm の位置で刈取り，生育中庸な主稈 10 本について行なった。

生産力検定区は 5 月 13 日，a 当たり 150 g を，畦幅 60 cm，播幅 10cm で条播した。1 番草の収穫は，種子親品種は 7 月 27 日に，その他は 7 月 19 ~ 20 日に行なった。2 番草の収穫は種子親品種は 9 月 26 日に，その他は 9 月 12 日に行なった。

肥培管理および調査は当場青刈ソルガム標準耕種法および調査基準にしたがった。

III 結 果

1. 両親品種の主要特性

特性検定区における両親品種の特性調査成績を table 1

に示した。

種子親品種である細胞質雄性不稔系統の草丈は 104 ~ 158 cm で，390A，4692A はやや高く，3128A は低かった。稈長は 52 ~ 130 cm で，草丈における変異とほぼ同傾向であった。稈径は 16 ~ 22 mm で，605A は細く，3128A は太かった。3128A は下位節間が著しく短く，稈径測定部が 3 ~ 5 枚の葉鞘で包まれていたものを，そのまま測定したため過大に評価された。3128A を除くと，AK3003A の稈径がやや太かった。分けつ数は 0 ~ 0.3 本/個体で，いずれも少なかった。出穂期は 7 月下旬 ~ 8 月上旬であった。出穂までの日数は 77 ~ 82 日で，3128A はやや早生，AK3003A，390A はやや晩生であった。初期生育は中国交 4 号に比べて劣るものが多かったが，3128A，605A は他の 4 品種より若干優れた。再生長は 3128A，390A が良であったほか，いずれも中以上であった。収穫節間数^{脚注)}は 7 ~ 10 節間で，390A，AK3003A は幾分多かった。草丈/稈径比は 47 ~ 88 で中国交 4 号より著しく小さかった。平均節間長は 8 ~ 14 cm で，3128A および AK3003A では短かった。

一方，花粉親品種である J. C. 群品種の草丈は 226 ~ 241 cm，稈長は 194 ~ 208 cm で，種子親品種より明らかに高かった。福山在来は親品種中では最も高かった。稈径

注：収穫した主稈の刈取部を除いた節間数

Table 2. Characteristics of hybrids pollinated by J.C.-group of Japanese native sorghums, as classified by seed- and pollen parent¹⁾.

Common parent and Hybrid	Plant height (H) cm	Culm length (L) cm	Culm diameter (D) mm	Number of tillers /plant	Days to heading	Initial ³⁾ growth	Regrowth ³⁾ habit	Leaf ⁴⁾ blight resistance	N.I. H. ²⁾ (N) /plant	H/D ratio	A.L.I. ²⁾ (L/N) cm
3128A	259	222	15	0.4	74	v	v	R	8	171	28
378A	259	225	17	0.4	79	v	M	R	9	151	25
605A	254	222	16	0.3	78	M	M	R	9	157	25
AK3003A	262	226	19	0.4	80	M	M	R	10	142	23
390A	269	237	18	0.3	81	M	P	R	10	153	23
4692A	256	220	18	0.4	80	M	P	R	10	146	23
(1028) Gifu Native-3	255	219	19	0.2	79	v	P	R	9	138	23
(1029) Gifu Native-1	269	231	17	0.1	78	v	M	R	9	156	26
(1042) Fukuyama Native	262	232	19	0.1	83	M	P	R	11	141	21
(1186) Gifu Native-2	253	221	15	0.9	76	v	v	R	8	174	27
Chugoku-Ko No.4	303	205	17	0.6	79	v	V	r	10	178	27
Hiromidori	273	—	21	0.3	90	v	v	R	13	130	—
Sendachi	248	212	13	1.5	73	v	V	r	9	191	24

Notes; 1), 2), 3) Same as in Table 1.

4) Leaf blight was evaluated by observation, lanked resistant, somewhat resistant, somewhat susceptible and susceptible and described R, r, s and S, respectively.

Table 3. Factorial analysis and components of variance in some characteristics of hybrids pollinated by J.C.-group of Japanese native sorghums¹⁾.

Sources of Variation	d.f.	Plant height (H)	Culm length (L)	Culm diameter (D)	Number of tillers	Days to heading	N.I.H. ²⁾ (N)	H/D ratio	A.L.I. ²⁾ (L/N)
Significance ³⁾									
Hybrids	19	**	*	**	**	**	**	**	**
G.C.A. of seed parent ⁴⁾	4	*	*	**	N.S.	*	**	**	**
G.C.A. of pollen parent ⁴⁾	3	**	*	**	**	**	**	**	**
S.C.A. ⁴⁾	12	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	*	N.S.	N.S.	*
Components of variance									
G.C.A. of seed parent	—	32.71	38.11	0.58	—	0.96	0.29	20.26	1.15
G.C.A. of pollen parent	—	50.39	38.71	3.10	9.65	9.82	1.40	226.45	6.15
S.C.A.	—	—	—	—	1.29	0.66	0.24	6.91	0.42
Error	—	84.96	91.58	0.33	2.59	0.72	0.21	26.92	0.60

Notes; 1) Factorial analysis were conducted removing hybrids using 3128A as seed parent.

2) Same as in Table 2.

3) Significance was evaluated to random model. **, * and N.S. indicated significant at 1% level, 5% level and not significant, respectively.

4) G.C.A. and S.C.A. indicated general combining ability and specific combining ability.

は岐阜在来-2は細かったが、他は種子親品種とほぼ等しかった。分けつ数は0.1~1.7本/個体で、細稈の岐阜在来-2が最も多く、岐阜在来-1がこれに次いだ。出穂期は福山在来が遅かったが、他は種子親品種とほぼ同期であった。初期生育は中国交4号に比べて劣るものが多かった。再生長は岐阜在来-2を除き、いずれも中~不良であった。収穂節間数は晩生の福山在来が多かったが、他は種子親品種とほぼ等しかった。草丈/稈径比は126~188の間にあり、種子親品種のほぼ2倍で、細稈、多けつ性の岐阜在来-2が特に大きかった。平均節間長は22~25cmで、種子親品種より著しく長かった。

2. J. C. 群雑種の主要特性

特性検定区におけるJ. C. 群雑種の特性調査成績をtable 2に、分散分析結果をtable 3に示した。なお、分散分析は3128Aを種子親とする雑種を除いて行った。

J. C. 群雑種の草丈は240~280cm (平均260cm) で両親およびセンダチより高く、ヒロミドリ、中国交4号よ

りも低かった。種子親品種別の平均値は254~269cmで、390Aを種子親とした雑種では高く、605A、4692Aを種子親とする雑種では低かった。花粉親品種別の平均値は253~269cmで、種子親品種間よりも大きな変異を示した。岐阜在来-1および福山在来を花粉親とした雑種は高く、岐阜在来-2、同-3を用いた雑種では低かった。雑種間、種子親品種間および花粉親品種間の差は有意であった。

稈長の雑種間の変異は草丈とほぼ同傾向であった。

稈径は13~20mm (平均17mm) で、ヒロミドリよりも細く、センダチより太く、中国交4号とほぼ等しかった。種子親品種別の平均値は15~19mmで、AK3003Aを種子親とした雑種では太く、3128A、605Aを種子親とした雑種では細かった。花粉親品種別の平均値は15~19mmで、岐阜在来-3および福山在来を花粉親とした雑種は太く、岐阜在来-2を用いた雑種は細かった。雑種間、種子親品種間および花粉親品種間の差は有意であった。

分けつ数は0~1.1本/個体 (平均0.4本/個体) で、ヒロミドリよりも多く、センダチ、中国交4号よりも少なかった。種子親品種別の平均値は0.3~0.4本/個体で、ほとんど差を認めなかった。花粉親品種別の平均値は0.1~0.9本/個体で、やや細稈、多けつ性の岐阜在来-2を用いた雑種では多かった。種子親品種間には有意差を認めなかったが、雑種間、花粉親品種間の差は有意であった。

稈径と分けつ数との散布図をfig. 1に示した。

J. C. 群雑種はセンダチに近い群と、ヒロミドリに近い群とに2分され、前者には岐阜在来-2を花粉親とした雑種が、後者にはそれ以外の雑種が属した。

出穂期は7月下旬~8月上旬にあり、中国交4号とほぼ同期にあった。出穂まで日数は73~84日 (平均79日) であった。種子親品種別の平均値は74~81日で、早生の3128Aを種子親とした雑種は早く出穂期に達し、390A、AK3003Aを種子親とした雑種は遅かった。花粉親品種別の平均値は76~83日で、晩生の福山在来を花粉親とした雑種では出穂が遅かった。雑種間、種子親品種間および花粉親品種間の差はいずれも有意となり、種子親と花粉親との交互作用も有意となった。

初期生育は中~良であったが、全般に比較品種よりも若干劣った。3128Aを種子親とした雑種は中国交4号よりも優れた。

再生長はやや不良なものが多く、中国交4号、センダチに比べて、著しく劣った。390A、4692Aを種子親とした雑種、岐阜在来-3、福山在来を花粉親とした雑種では再生長が著しく劣った。

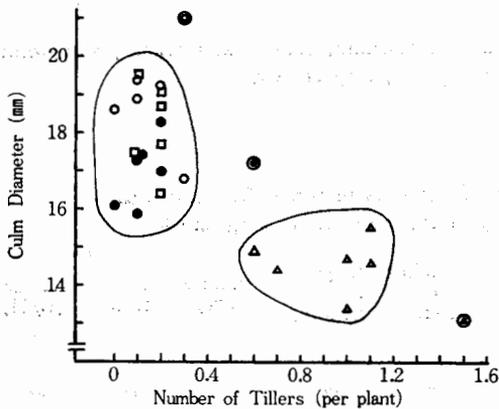


Fig. 1 Distribution of number of tillers per plant and culm diameter in hybrids pollinated by J. C. -group of Japanese native sorghums.

Notes; 1) Sown on May 13 and harvested on Aug. 10. Morphological measurements were obtained by the harvested materials cultivated under hill-sowing condition.

2) Marks in figure indicated as follows;

- : Hybrids pollinated by (1028) Gifu Native-3
- : Hybrids pollinated by (1029) Gifu Native-1
- : Hybrids pollinated by (1042) Fukuyama Native
- △ : Hybrids pollinated by (1186) Gifu Native-2
- ◎ : Chugoku-Ko No. 4
- ⊙ : Hiromidori
- ⊕ : Sendachi

スモモン病は J. C. 群雑種には発生しなかった。

収穫節間数は 8~12 節間（平均 9 節間）で中国交 4 号、センダチとはほぼ等しく、ヒロミドリよりも少なかった。種子親品種別の平均値は 8~10 節間で、早生の 3128 A を種子親とした雑種は少なく、AK3003A, 4692A を種子親とした雑種は多かった。花粉親品種別の平均値は 8~11 節間で、早生の岐阜在来-2 を花粉親とした雑種は少なく、福山在来を花粉親とした雑種は多かった。雑種間、種子親品種間および花粉親品種間の差は有意であった。

草丈/稈径比は 135~198（平均 153）でヒロミドリより大きく、中国交 4 号より小さかった。種子親品種別の平均値は 142~171 で、AK3003A を種子親とした雑種は小さく、3128A を種子親とした雑種は大きかった。花粉親品種別の平均値は 138~174 で、岐阜在来-3 を花粉親とした雑種は小さく、岐阜在来-2 を花粉親とした雑種は大きかった。雑種間、種子親品種間および花粉親品種間の差は有意であった。

出穂まで日数と草丈/稈径比との散布図を fig. 2 に示した。雑種の分布域は花粉親品種により明らかな差がみられ、岐阜在来-2 を花粉親とした雑種は早生で、草丈/稈径比の高いサイドに、福山在来を花粉親とした雑種は晩生で、草丈/稈径比の低いサイドに、その他は両者の中間に分布した。

平均節間長は 19~29cm（平均 25cm）で、中国交 4 号よりも短く、センダチよりも長かった。種子親品種別の平均値は 23~28cm で、AK3003A, 390 A, 4692A を種子親とした雑種は短く、3128A を種子親とした雑種は長かった。花粉親品種別の平均値は 21~27cm で、晩生の福山在来を花粉親とした雑種は短く、早生の岐阜在来-2 を花粉親とした雑種は長かった。

table 3 の分散分析の結果によると、種子親品種の一般組合せ能力の分散は稈径、収穫節間数、草丈/稈径比、平均節間長では 1% 水準で、草丈、稈長、出穂まで日数では 5% 水準で有意であったが、分けつ数では有意ではなかった。花粉親品種の一般組合せ能力の分散は稈長を除く全形質で 1% 水準で有意であった。特定組合せ能力の分散は出穂まで日数および平均節間長で 5% 水準で有意であった。

要因別の分散成分は花粉親品種の一般組合せ能力が最も大きく、種子親品種の一般組合せ能力がこれに次いだ。分けつ数、出穂まで日数、草丈/稈径比では、花粉親品種の一般組合せ能力の分散成分値は種子親品種のその 10 倍を上まわった。特定組合せ能力の分散成分値はいずれも小さかった。

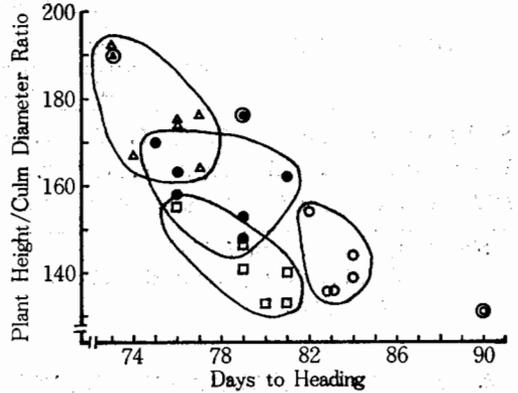


Fig. 2 Distribution of days to heading and plant height/culm diameter ratio in hybrids pollinated by J. C.-group of Japanese native sorghums.

Note; Same as in Fig. 1.

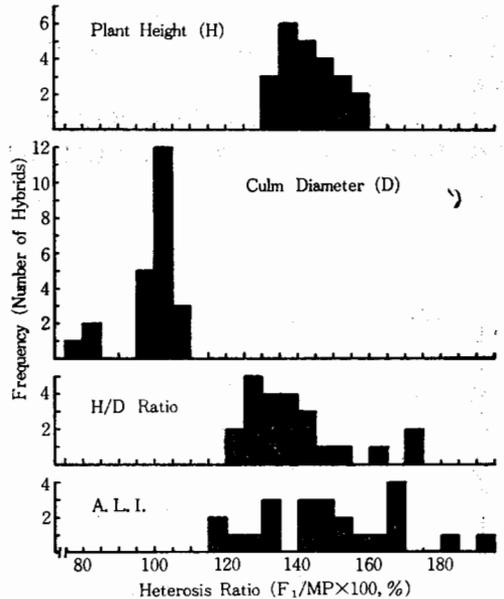


Fig. 3 Frequency distribution of heterosis ratio in plant height, culm diameter, H/D ratio and average length of internodes (A. L. I.) of hybrids pollinated by J.C.-group of Japanese native sorghums.

Note; Same as in Table 1

Table 4. Correlation coefficients between parent and hybrid in some morphological characteristics related to lodging tendency under hill-sowing condition¹⁾.

Kinds of correlation	d.f.	Correlation coefficients between parent and hybrid					
		Plant height (H)	Culm length (L)	Culm diameter (D)	N. I. H. (N)	H/D ratio	A. L. I. ¹⁾ (L/N)
Seed parent vs. Hybrid	21(18)	0.296	0.365	-0.154 (0.367)	0.560**	-0.216 (0.150)	-0.178
Pollen parent vs. Hybrid	21(18)	0.663**	0.593**	0.867**(0.886**)	0.721**	0.861**(0.896**)	0.569**
Mid parent vs. Hybrid	21(18)	0.505*	0.499*	0.684**(0.957**)	0.859**	0.678**(0.886**)	0.329

Notes; 1) Same as in Table 1.

2) Figures in parenthesis indicated correlation coefficients removing hybrids using 3128A as seed parent.

3. J. C. 群雑種の倒伏関連特性における親子関係

J. C. 群雑種の特性的のうち、倒伏性と関連をもつ、草丈、稈径、草丈/稈径比、平均節間長をとりあげ、その親子関係を、table 1, 2の成績を用いて検討した。

J. C. 群雑種におけるヘテロシス比 (F₁ / MP × 100)を算出し、fig. 3にヒストグラムで示した。

ヘテロシス比は草丈では133~156% (平均143%)、稈径では80~109% (平均100%)、草丈/稈径比では124~174% (平均140%)、平均節間長では116~193% (平均149%)で、草丈、草丈/稈径比、平均節間長で顕著なヘテロシスの発現が認められた。

草丈におけるヘテロシス比は種子親品種別には、短稈の種子親を用いた雑種ほど大きかった、花粉親品種別の

平均値にはほとんど差を認めなかった。草丈/稈径比の変異もほぼ同傾向にあった。平均節間長のヘテロシス比は種子親品種間での変異は草丈における変異とほぼ同傾向にあったが、花粉親品種別の平均値は137~164%で変異が拡大し、岐阜在来-2を花粉親とする雑種では高く、岐阜在来-3を用いた雑種では低かった。

草丈、稈長、稈径、収穫節間数、草丈/稈径比および平均節間長について、親品種とF₁との相関係数を算出し、table 4およびfig. 4~6に示した。

種子親品種とF₁との相関係数は、収穫節間数ではr = 0.560**であったが、他の特性では有意とはならな

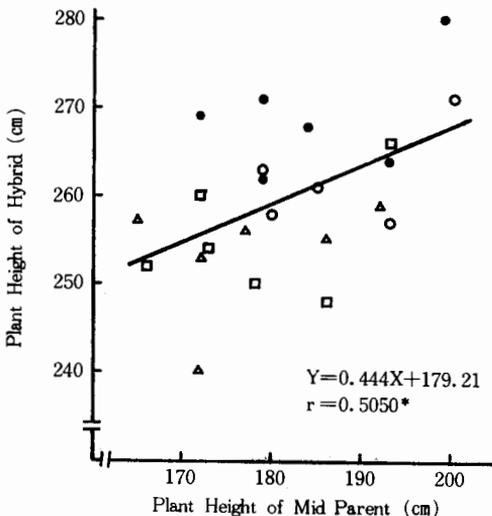


Fig. 4 Correlation between mid parent and hybrid in plant height.

Note ; Same as in Fig. 1

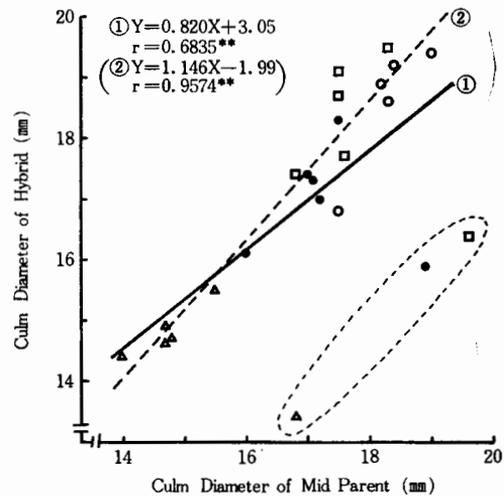


Fig. 5 Correlation between mid parent and hybrid in culm diameter.

Notes ; 1) Same as in Fig. 1

2) Regression and correlation in parenthesis were calculated removing hybrids used 3128A as seed parent which encircled by broken line.

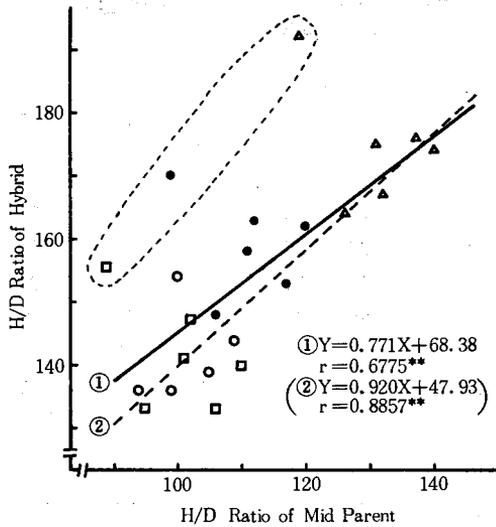


Fig. 6 Correlation between mid parent and hybrid in H/D ratio.

Note; Same as in Fig. 5.

った。

花粉親品種と F_1 との相関係数は全形質で1%水準で有意であった。特に、稈径および草丈/稈径比ではそれぞれ $r = 0.867^{**}$ (3128Aを種子親とする雑種を除くと $r = 0.886^{**}$) および $r = 0.861^{**}$ (同上 $r = 0.896^{**}$) の高い相関が得られた。

両親の平均値と F_1 との相関係数は平均節間長を除き、いずれも有意となった。

草丈における両親の平均値と F_1 との関係は fig. 4 に示した。両親の草丈の平均値(X)と F_1 の草丈(Y)との間には $r = 0.505^*$ が認められ、 $Y = 0.444 X + 179.21$ の回帰式が成立した。

稈径における両親の平均値と F_1 との関係は fig. 5 に示した。3128Aの稈径は前記のように過大に評価されたため、これを種子親とした雑種は他の雑種と異なる分布域にあった。このため、3128Aを用いた雑種を含めた場合と、除外した場合とでは、相関係数は異なった。すなわち、3128Aを用いた雑種を含めた場合には、両親の稈径の平均値(X)と F_1 の稈径(Y)との間には $r = 0.684^{**}$ 、 $Y = 0.820 X + 3.05$ が認められ、これを除いた場合には $r = 0.957^{**}$ 、 $Y = 1.146 X - 1.99$ が得られた。

草丈/稈径比における両親の平均値と F_1 との関係は fig. 6 に示した。3128Aを用いた雑種を含めた場合には、両親の草丈/稈径比の平均値と F_1 の草丈/稈径比の間には $r = 0.678^{**}$ 、 $Y = 0.771 X + 68.38$ が認められ、これを除いた場合には $r = 0.886^{**}$ 、 $Y = 0.920 X +$

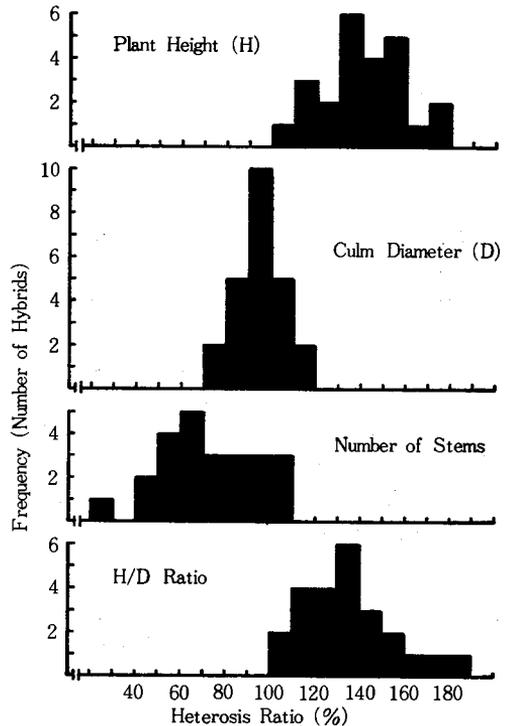


Fig. 7 Frequency distribution of heterosis ratio in plant height, culm diameter, number of stems and H/D ratio of hybrids pollinated by J.C.-group of Japanese native sorghums at 2nd harvest under row-sowing condition.

Note; Same as in Table 5.

47.93 が得られた。

収穫節間数における両親の平均値と F_1 との間では $r = 0.859^{**}$ の高い正の相関が認められたが、平均節間長における両親の平均値と F_1 との相関は $r = 0.329$ で、有意とはならなかった。

生産力検定区の成績についても、草丈、稈径、茎数、草丈/稈径比について同様の検討を行った。

ヘテロシスは fig. 7 に示すように、特性検定区の場合と同様に、草丈および草丈/稈径比に顕著に発現した。親品種と F_1 との相関関係は成績を示していないが、特性検定区の場合とはほぼ同様の結果が得られた。

4. 両親品種の収量性

生産力検定区における両親品種の収穫調査成績を table 5, 6 に示した

1番草の収穫期は種子親品種では止葉抽出始～止葉抽出期、花粉親品種では止葉抽出前～止葉抽出始であった。2番草の収穫期は前者は出穂揃～乳熟始、後者は出

Table 5. Morphological characteristics of parental lines under row-sowing condition¹⁾.

Lines	Plant height		Culm diameter		Number of stems			H/D ratio	
	(H) cm		(D) mm		m ²		% of 2nd to 1st	H/D ratio	
	1st ²⁾	2nd ²⁾	1st ²⁾	2nd ²⁾	1st ²⁾	2nd ²⁾		1st ²⁾	2nd ²⁾
Seed parent (Malesterile line)									
3128A	108	100	22	18	22	23	105	54	56
378A	140	144	16	14	26	25	96	88	103
605A	131	126	15	15	23	21	91	87	84
AK3003A	122	108	19	19	25	23	92	64	57
390A	172	194	15	16	27	25	93	115	121
4692A	156	167	26	20	16	15	94	98	111
Pollen parent (J. C.-group of Japanese native sorghum)									
(1028) Gifu Native-3	192	211	13	12	34	21	62	148	176
(1029) Gifu Native-1	196	224	11	12	44	26	59	178	187
(1042) Fukuyama Native	187	206	13	14	38	14	37	144	147
(1186) Gifu Native-2	186	182	10	8	38	39	103	186	228

Notes; 1) Sown on May 13 and harvested on July 27 and Sep. 26 for seed parents and July 19~20 and Sep. 12 for pollen parents.

2) 1st and 2nd indicated first crop and second one.

Table 6. Productivity of parental lines under row-sowing condition¹⁾.

Lines	G. F. Y. ²⁾ (kg/a)			D. M. P. ²⁾ (%)		D. F. Y. ²⁾ (kg/a)		
	1st ¹⁾	2nd ¹⁾	Total	1st ¹⁾	2nd ¹⁾	1st ¹⁾	2nd ¹⁾	Total
Seed parent (Malesterile line)								
3128A	261	284	545	17.4	20.1	45.5	57.3	102.8
378A	376	448	825	17.2	18.8	65.0	84.1	149.1
605A	326	335	661	17.9	18.8	58.6	63.0	121.6
AK3003A	354	438	792	14.5	18.8	51.6	82.1	133.6
390A	472	588	1060	17.1	18.8	81.2	111.4	192.5
4692A	439	457	896	15.3	17.7	67.5	81.2	148.7
Pollen parent (J. C.-group of Japanese native sorghum)								
(1028) Gifu Native-3	492	515	1007	10.6	14.5	52.0	75.1	127.1
(1029) Gifu Native-1	451	526	978	11.5	14.6	52.1	77.6	129.7
(1042) Fukuyama Native	436	381	817	10.4	13.2	45.6	50.4	96.0
(1186) Gifu Native-2	360	420	780	12.0	16.1	43.3	67.7	111.0
ANOVA								
Seed-vs. Pollen parents	N. S.	N. S.	N. S.	**	*	N. S.	N. S.	N. S.
Among seed parents	**	**	**	**	N. S.	**	**	**
Among pollen parents	**	**	**	**	*	N. S.	*	*

Notes; 1) Same as in Table 5.

2) G. F. Y., D. M. P. and D. F. Y. indicated green forage yield, dry matter percentage and dry forage yield, respectively.

穂期～出穂揃であった。

草丈、稈径および草丈/稈径比の品種間の変異は特性検定区における変異といはば一致した。

茎数は1番刈時は、種子親品種では16～27本/m²（平均23本/m²）、花粉親品種では34～44本/m²（平均39本/m²）で、種子の小さい後者が多かった。2番刈時の茎数は種子親品種では15～25本/m²（平均22本/m²）、花粉親品種では14～39本/m²（平均25本/m²）で、前者は1番刈時とほぼ等しかったが、後者は岐阜在来-2を除き、著しく減少した。2番刈時の茎数と1番刈時のそれとの比は、種子親品種では91～105%（平均95%）、花粉親品種では37～103%（平均65%）であった。

生草収量は、種子親品種では1番草が261～472kg/a（平均371kg/a）、2番草が284～588kg/a（平均425kg/a）、合計では545～1060kg/a（平均797kg/a）であった。長稈の390Aは多く、短稈の3128Aは少なかった。花粉親品種では、1番草が360～492kg/a（平均435kg/a）、2番草が381～526kg/a（平均461kg/a）、合計では780～1007kg/a（平均896kg/a）であった。岐阜在来-3が多く、岐阜在来-2は少なかった。

乾物率は、種子親品種では1番草が14.5～17.9%（平均16.7%）、2番草が17.7～20.1%（平均18.8%）で、晩生のAK3003A、4692Aでは幾分低かった。花粉親品種では、1番草が10.4～12.0%（平均11.1%）、2番草が13.2～16.1%（平均14.6%）でいずれも種子親品種よりも著しく低かった。花粉親品種では早生の岐阜在来-2が高く、晩生の福山在来が低かった。

乾物収量は、種子親品種では1番草が45.5～81.2kg/a（平均61.6kg/a）、2番草が57.3～111.4kg/a（平均79.9kg/a）、合計では102.8～192.5kg/a（平均141.4kg/a）で、390Aが最も多く、3128Aは少なかった。花粉親品種では1番草が43.3～52.1kg/a（平均48.3kg/a）、2番草が50.4～77.6kg/a（平均67.7kg/a）、合計では96.0～129.7kg/a（平均116.0kg/a）で、種子親品種よりも少なかった。生草収量では花粉親品種は種子親品種を上まわったが、乾物率が低かったため、乾物収量では種子親品種が花粉親品種を上まわった。

5. J.C.群雑種の収量性

生産力検定区におけるJ.C.群雑種の収穫調査成績お

Table 7. Morphological characteristics of hybrids pollinated by J.C.-group of Japanese native sorghums as classified by seed- and pollen parent under row-sowing condition¹⁾.

Common parent and hybrid	Plant height		Culm diameter		Number of stems			H/D ratio		
	(H) cm		(D) mm		/m ²		% of 2nd to 1st			
	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd		1st	2nd	
3128A	223	244	13	12	27	25	93	184	207	
378A	222	251	14	13	22	21	95	162	193	
605A	217	239	13	13	22	17	77	163	180	
AK3003A	216	246	14	14	25	18	72	155	177	
390A	216	242	13	14	24	15	63	164	175	
4692A	208	233	13	14	29	14	48	164	172	
(1028) Gifu Native-3	214	234	14	14	24	13	54	156	168	
(1029) Gifu Native-1	219	247	13	13	27	19	70	170	188	
(1042) Fukuyama Native	213	240	14	15	21	13	62	150	164	
(1186) Gifu Native-2	222	249	12	12	26	28	108	186	216	
Chugoku-Ko No. 4	240	282	14	13	24	32	133	177	224	
Hiromidori	240	283	17	18	18	18	100	141	157	
Sendachi	235	261	12	10	24	39	163	196	216	
ANOVA	d.f.									
Hybrids	23	**	*	**	**	**	**	**	**	
G.C.A. of seed parent	5	**	N.S.	**	*	**	**	**	**	
G.C.A. of pollen parent	3	**	N.S.	**	**	**	**	**	**	
S.C.A.	15	N.S.	**	N.S.	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	

Note; 1) Sown on May 13 and harvested on July 19 and 20 and Sep. 12.

Table 8. Productivity of hybrids pollinated by J. C.-group of Japanese native sorghums as classified by seed- and pollen parent under row-sowing condition¹⁾.

Common parent and hybrid	G. F. Y. ²⁾ (kg/a)			D. M. P. ²⁾ (%)		D. F. Y. ²⁾ (kg/a)			Ratio ³⁾ to Check
	1st	2nd	Total	1st	2nd	1st	2nd	Total	
3128A	462	532	994	12.1	17.0	55.9	90.9	146.8	73
378A	459	546	1005	11.2	14.7	51.6	81.1	132.7	66
605A	412	423	834	10.9	14.3	44.8	61.2	106.0	52
AK3003A	509	543	1053	10.6	13.9	53.9	76.8	130.6	65
390A	452	439	891	10.7	14.1	48.4	62.7	111.1	55
4692A	496	410	906	10.5	13.3	52.3	54.7	107.0	53
(1028) Gifu Native-3	461	403	864	10.8	14.0	49.7	57.3	107.0	53
(1029) Gifu Native-1	492	523	1015	11.1	15.0	54.3	78.5	132.8	66
(1042) Fukuyama Native	445	392	837	10.3	13.8	45.8	55.1	100.8	50
(1186) Gifu Native-2	463	610	1072	11.8	15.4	54.7	94.0	148.8	74
Chugoku-Ko No. 4	549	864	1413	11.6	16.0	63.6	138.8	202.4	100
Hiromidori	535	875	1410	10.7	14.3	57.1	124.9	181.9	90
Sendachi	429	636	1066	13.2	19.3	56.7	123.0	179.7	89

Notes; 1) Sown on May 13 and harvested on July 19 and 20 and Sep. 12.

2) Same as in Table 6.

3) Ratio to Chugoku-Ko No. 4 (%).

Table 9. Factorial analysis and component of variance in productivity of hybrids pollinated by J. C.-group of Japanese native sorghums under row-sowing condition¹⁾.

Sources of variation	d. f.	G. F. Y. ²⁾			D. M. P. ²⁾		D. F. Y. ²⁾		
		1st	2nd	Total	1st	2nd	1st	2nd	Total
Significance ³⁾									
Hybrids	23	**	**	**	**	**	**	**	**
G. C. A. of seed parent ³⁾	5	**	**	**	**	**	**	**	**
G. C. A. of pollen parent ³⁾	3	*	**	**	**	**	**	**	**
S. C. A. ³⁾	15	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Component of variance									
G. C. A. of seed parent	—	1040	3256	5306	30.65	157.97	13.49	180.15	262.55
G. C. A. of pollen parent	—	269	10158	12048	39.13	54.36	16.48	334.59	489.99
S. C. A.	—	51	1107	1888	2.81	—	—	—	—
Error	—	181	7702	12912	40.49	126.72	33.83	235.81	353.77

Notes; 1), 2) Same as in Table 8.

3) Same as in Table 3.

よびその分散分析結果を table 7~9 に示した

草丈、稈径は特性検定区に比べて低かったが、雑種間の変異はこれとはほぼ同傾向にあった。

茎数は、1 番刈時では 19~31 本/m² (平均 25 本/m²) で、センダチ、中国交 4 号とはほぼ等しかった。1 番刈時茎数の種子親品種別平均値は 22~29 本/m² で、種子の小さい 4692A を種子親とした雑種が多かった。花粉親品種別の平均値は 21~27 本/m² で、岐阜在来—2 および同一—1 を用いた雑種が多く、福山在来を花粉親とした雑種では少なかった。1 番刈時の雑種間、種子親品種間および

花粉親品種間の差は有意であった。

2番刈時の茎数は6~33本/m²（平均18本/m²）で、1番刈時よりも著しく少なく、センダチ、中国交4号よりも明らかに少なかった。種子親品種別の平均値は14~25本/m²で、3128Aを種子親とした雑種では多く、390Aや4692Aを種子親とした雑種では少なかった。花粉親品種別の平均値は13~28本/m²で、岐阜在来-2を花粉親とした雑種では多く、岐阜在来-3、福山在来を用いた雑種では少なかった。2番刈時茎数の雑種間、種子親品種間および花粉親品種間の差は有意であった。

2番刈時茎数と1番刈時茎数との比率は21~130%（平均75%）で、ヒロミドリ100%、中国交4号133%、センダチ163%に比べて、著しく低かった。種子親品種別の平均値は48~95%で、3128A、378Aを種子親とした雑種は高く、4692Aを種子親とした雑種は低かった。花粉親品種別の平均値は54~108%で、岐阜在来-2を花粉親とした雑種では高かった。

J. C. 群雑種の生草収量は1番草では385~550kg/a（平均465kg/a）で、センダチとはほぼ等しく、ヒロミドリ、中国交4号より低かった。種子親品種別の平均値は412~509kg/aで、AK3003Aを種子親とした雑種では高かった。花粉親品種別の平均値は445~492kg/aで、岐阜在来-1を花粉親とした雑種で高かった。雑種間、種子親品種間および花粉親品種間の差は有意であった。

2番草の生草収量は264~701kg/a（平均482kg/a）で、一部を除き、比較品種よりも著しく低収であった。種子親品種別の平均値は410~546kg/aで、378AおよびAK3003Aを種子親とした雑種で高かった。花粉親品種別の平均値は392~610kg/aで、2番刈時に茎数の減少がみられなかった岐阜在来-2を用いた雑種で高かった。雑種間、種子親品種間および花粉親品種間の差は有意であった。

合計生草収量は734~1224kg/a（平均947kg/a）で、中国交4号比は52~87%（平均67%）で、中国交4号を上まわった雑種は全くみられず、3組合せがセンダチを凌ぐにとどまった。種子親品種別の平均値は834~1053kg/aで、AK3003Aを種子親とした雑種が高かった。花粉親品種別の平均値は837~1072kg/aで、岐阜在来-2を花粉親とした雑種で高く、岐阜在来-3、福山在来を用いた雑種では低かった。合計生草収量の雑種間、種子親品種間および花粉親品種間の差は有意であった。

乾物率は1番草では9.7~12.3%（平均11.0%）で、ヒロミドリと中国交4号との中間にあるものが多かった。種子親品種別の平均値は10.5~12.1%で、早生の3128Aを種子親とした雑種が高く、AK3003A、390Aを

用いた雑種は低かった。花粉親品種別の平均値は10.3~11.8%で、早生の品種を花粉親とした雑種間、種子親品種間および花粉親品種間の差は有意であった。

2番草の乾物率は12.5~18.7%（平均14.5%）で、ヒロミドリとはほぼ等しかった。雑種間の変異傾向は1番草の乾物率における変異とはほぼ同傾向であった。

J. C. 群雑種の1番草の乾物収量は39.1~62.0kg/a（平均51.1kg/a）で、中国交4号よりも低かった。種子親品種別の平均値は44.8~55.9kg/aで、3128Aを種子親とした雑種で高く、605Aを種子親とした雑種では低かった。花粉親品種別の平均値は45.8~54.7kg/aで、岐阜在来-1、同一-2を用いた雑種で高かった。雑種間、種子親品種間および花粉親品種間の差は有意であった。

2番草の乾物収量は34.2~108.1kg/a（平均71.2kg/a）で、比較品種よりも著しく低かった。種子親品種別の平均値は54.7~90.9kg/aで、2番刈時の茎数減少が少なかった3128Aを用いた雑種が高く、逆に、茎数減少が著しく、晩生で乾物率の低かった4692Aを用いた雑種は低かった。花粉親品種別の平均値は55.1~94.0kg/aで、岐阜在来-2を用いた雑種は高く、福山在来を用いた雑種は低かった。雑種間、種子親品種間および花粉親品種間の差は有意であった。

J. C. 群雑種の合計乾物収量は87.8~166.6kg/a（平均122.4kg/a）で、比較品種を上まわったものはみられなかった。对中国交4号比は43~83%（平均60%）であった。種子親品種別の平均値は106.0~146.8kg/aで、3128Aを種子親とした雑種が比較的多収であった。花粉親品種別の平均値は100.8~148.8kg/aで、岐阜在来-2を花粉親とした雑種で高かった。雑種間、種子親品種間および花粉親品種間の差は有意であった。

J. C. 群雑種中、合計乾物収量が中国交4号の80%以上を示した雑種は、3128A×岐阜在来-2、AK3003A×岐阜在来-2および378A×岐阜在来-2の3組合せで、いずれも岐阜在来-2を花粉親とした雑種であった。

分散分析の結果はtable 9に示したが、これで見ると、J. C. 群雑種の収量性には種子親品種、花粉親品種の一般組合せ能力が大きく関与していた。雑種の収量性に対する寄与の大きさを分散成分値で見ると、合計生草収量、合計乾物収量では花粉親品種が大きかったが、1番草生草収量、2番草の乾物率では種子親品種の寄与が大きかった。しかし、特性検定区でみられたような、両親間の大きな寄与の差は認められなかった。

生産力検定区における主要特性間の形質間相関係数を

Table 10. Correlation coefficients among productivity and its related characters in hybrids pollinated by J. C.-group of Japanese native sorghums under row-sowing condition¹⁾.

Characteristics	Plant height	Culm diameter	No. of stems	H/D ratio	G. F. Y.	D. M. P.	D. F. Y.	Total G. F. Y.	Total D. F. Y.
Plant height (H)	0.581**	-0.373	-0.111	0.645**	0.035	0.602**	0.446*	0.587**	0.732**
Culm diameter(D)	-0.061	0.756**	-0.638**	-0.930**	-0.140	-0.692**	-0.581**	-0.474*	-0.628**
Number of stems	0.461*	-0.864**	0.258	0.485*	0.603**	0.312	0.675**	0.380	0.370
H/D ratio	0.460*	-0.898**	0.950**	0.897**	0.076	0.809**	0.614**	0.574**	0.771**
G. F. Y.	0.564**	-0.657**	0.895**	0.781**	0.396	0.058	0.732**	0.630**	0.388
D. M. P.	0.230	-0.746**	0.728**	0.757**	0.752**	0.831**	0.634**	0.500**	0.775**
D. F. Y.	0.521**	-0.777**	0.950**	0.878**	0.952**	0.519**	0.725**	0.809**	0.822**
Total G. F. Y.	0.535**	-0.557**	0.791**	0.676**	0.963**	0.408*	0.886**	1.000	0.915**
Total D. F. Y.	0.483*	-0.784**	0.931**	0.869**	0.946**	0.729**	0.988**	0.915**	1.000

Notes; 1) Same as in Table 8.

2) Figures on upper right parts indicated the correlation coefficients at 1st harvest and those on lower left at 2nd harvest.

3) Figures in center which were enclosed by square indicated the correlation coefficients between 1st and 2nd harvest of same characters.

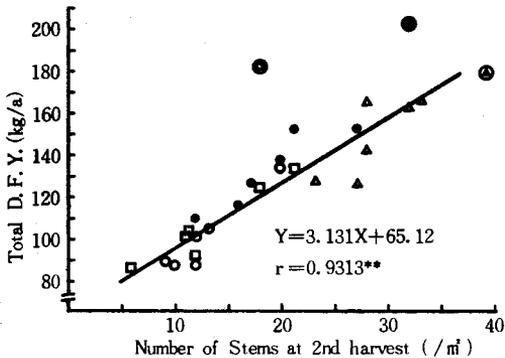


Fig. 8 Correlation between total dry forage yield and number of stems at 2nd harvest in hybrids pollinated by J. C.-group of Japanese native sorghums.

Notes; 1) Same as in Table 5.

2) Marks in figure were same as in Fig. 1.

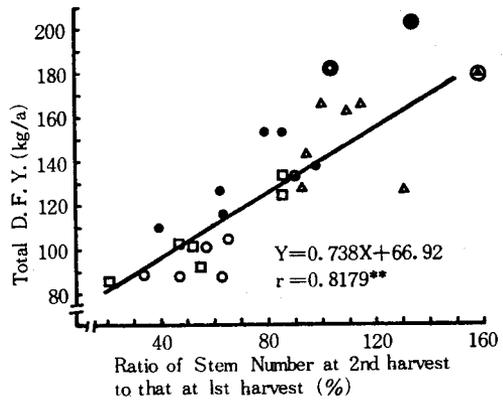


Fig. 9 Correlation between total dry forage yield and ratio of stem number at 2nd harvest to that at 1st harvest in hybrids pollinated by J. C.-group of Japanese native sorghums.

Note; Same as in Fig. 8.

table 10に示した

草丈、稈径、草丈/稈径比、乾物率、乾物収量では、1番草における値と2番草における値との間に $r = 0.581^{**} \sim 0.897^{**}$ の有意な正の相関が認められた。しかし、茎数、生草収量では相関を認めなかった。

稈径と茎数との間には1、2番草とも負の有意な相関が認められた。草丈/稈径比は草丈、茎数との間に正の、稈径との間に負の有意な相関を示したほか、各番草の生草収量、乾物収量との間に有意な正の相関を示した。

合計生草収量は1番刈時の茎数を除く全特性との間に有意な相関を示した。特に合計生草収量と2番刈時茎数および生草収量との相関係数は高かった。

合計乾物収量は1番刈時の茎数および生草収量を除く全特性との間に有意な相関を示した。特に、合計乾物収量と2番刈時茎数、草丈/稈径比、2番草の生草収量、各番草の乾物収量、乾物率との結びつきは強かった。合計乾物収量 (Y) と2番刈時の茎数 (X) との相関係数は $r = 0.931^{**}$ で、fig. 8に示すように、両者の間には $Y = 3.131X + 65.12$ の1次回帰式が成立した。さらに、

Table 11. Correlation coefficients between parent and hybrids in productivity under row-sowing condition¹⁾.

Kinds of correlation	d. f.	Correlation coefficients between parent and hybrids								
		G. F. Y.			D. M. P.		D. F. Y.			
		1st	2nd	Total	1st	2nd	1st	2nd	Total	
Seed parent vs. Hybrids	22	0.158	-0.128	-0.104	0.345	0.775**	-0.328	-0.233	-0.302	
Pollen parent vs. Hybrids	22	0.046	0.014	-0.174	0.639**	0.402	0.039	0.275	0.159	
Mid parent vs. Hybrids	22	0.158	-0.102	-0.179	0.605**	0.767**	0.276	-0.055	-0.186	

Note; 1) Same as in Table 5 and 6.

合計乾物収量は2番刈時莖数の1番刈時莖数に対する比率との間にも、fig. 9に示すように、 $r = 0.818^{**}$ の有意な相関を示した。

J. C. 群雑種の生草収量、乾物率、乾物収量における両親品種と雑種との相関係数を算出し、table 11に示した。

生草収量および乾物収量については親と雑種との間に一定傾向がみられず、有意な相関は認められなかった。しかし、乾物率については、1番草では花粉親品種および両親の平均値と雑種との間に、それぞれ $r = 0.639^{**}$ および 0.605^{**} が認められ、2番草では種子親品種および両親の平均値と雑種との間にそれぞれ $r = 0.775^{**}$ および 0.767^{**} が認められた。

IV 考 察

J. C. 群品種は草丈はやや高く、稈径はやや細〜中で、分けつ性は中〜低の在来ソルガムである。茎は汁性で甘く、穂は緊密、短円筒型である。子実は露出し、赤褐〜赤紫色でウルチ性、小粒で、千粒重は15g前後である。

Table 12. Lodging tendency of parental lines estimated by L/D ratio and L/N ratio¹⁾.

Lines and hybrids	Lodging tendency estimated by	
	L/D ratio	L/N ratio
(1028) Gifu Native-3	1.2	2.9
(1029) Gifu Native-1	1.8	3.2
(1042) Fukuyama Native	—	—
(1186) Gifu Native-2	3.0	2.3
Chugoku-Ko No. 4	2.7	3.9
Sendachi	3.0	3.5

Notes; 1) Same as in Table 1

2) L, D and N indicated culm length, culm diameter and number of internodes harvested, respectively.

る。

本邦在来ソルガム、ことに汁性茎の在来ソルガムでは開散、円錐型の穂をもち、子実は黒または赤紫色の護穎で頂部まで包まれ、子実は褐色、モチ性のものが多い。この中において、J. C. 群品種は上記のように、対照的な形態を備え、本邦在来ソルガムの中では特異的な一群をなしており、他の在来ソルガムと来歴を異にしていることを予測させる。

本試験に供試した花粉親4品種のうち3品種は1963年、岐阜大学から中国農試を経由して導入されたもので、赤色在来種の品種名が付されている。平吉ら⁵⁾は1956年、岐阜の在来ロゾクと滋賀県から導入したスーダングラスとを交配して、岐大1号、同2号を育成した。この育成に用いられたロゾクは岐阜市南長森高田の小野木寛六氏から譲受したもので、その穂の形態を「赤色円筒密穂型」と記載している⁵⁾。本試験に供試した材料中では(1028)岐阜在来—1、(1029)岐阜在来—3とよく似た特性を有している。

(1042)福山在来は、1962年、中国農試が福山市内から入手したものであるが、その来歴は明らかでない。

J. C. 群品種の耐倒伏性と関連して、筆者ら⁴⁾は、J. C. 群品種は本邦在来種としては「短稈で、平均節間長も短いので一般的に倒伏は少ない。しかし、一部稈が著しく細く、稈長/稈径比が大きい品種も含まれているため、やや倒伏しやすい品種もある」と指摘した。そして、本試験に供試した品種のうち、(1029)岐阜在来—1には倒伏難易度1(倒伏し難い)、(1042)福山在来には同2、(1186)岐阜在来—2には同3(耐倒伏性中位)の指数を与えた。さらに筆者ら⁴⁾は、倒伏難易度(Y)と稈長/稈径比(X_1)、平均節間長(X_2)との間には、前者では $r = 0.680^{**}$ 、 $Y = 0.037X_1 - 2.99$ が、後者では $r = 0.801^{**}$ 、 $Y = 0.375X_2 - 4.86$ が成立することを報告した。この内、平均節間長については「刈取部および上部第1節間を除く各節間の平均値」としているため、

本報で扱った平均節間長（上部第1節間を含む各節間の平均値、 X_3 ）とは内容を異にしている。同一成績を用いて X_2 と X_3 のさしかえを行い再検討したところ、倒伏難易度と平均節間長（ X_3 ）の間には、 $r = 0.594^*$ 、 $Y = 0.320X - 4.79$ が成立していた。

table 1 に示した J. C. 群品種の成績を用いて、J. C. 群品種の倒伏難易度を求めたところ、table 12 に示す結果が得られた。これによると、J. C. 群品種の耐倒伏性は中国交4号やセンダチよりも幾分高いとみなしてよいであろう。

細胞質雄性不稔系統に J. C. 群種を交配した雑種は、草型からみると、fig. 1 に示すように二つの群に分けられた。その一つはヒロミドリよりも、稈は幾分細いが分けつの少ない岐阜在来-1、同一-3 および福山在来を花粉親とする群であり、他の一つはやや細稈、多分けつ性で、センダチに近い、岐阜在来-2 を花粉親とする雑種である。前者の出穂期は中国交4号とほぼ同期であるが、後者は幾分早く、センダチと中国交4号との間にある。初期生育はほぼ中国交4号なみ、再生長は前者は劣り、後者は中国交4号なみである。

倒伏関連形質については、J. C. 群雑種の草丈はやや低く、草丈/稈径比は概して小さく、平均節間長も中国交4号よりは短く、耐倒伏性は向上しているようである。しかし、これらの倒伏関連形質の変異を親品種、ことに種子親品種との関係でみると、fig. 3 に示すように、草丈、草丈/稈径比、平均節間長とも著しく増大しており、耐倒伏性は親品種よりも低下していることが伺われた。これは稈径あるいは収穫節間数が両親の相加平均にほぼ等しかったのに対して、草丈、稈長ではヘテロシスが発現し、著増したことによるものと考えられた。同様の現象は土居ら¹⁾の在来ソルガムを花粉親とする雑種およびコーリアンを花粉親とする雑種においても、平吉ら²⁾のロゾクメスーダングラスの F_1 においても認められている。草丈における両親品種と雑種との関係はfig. 4、table 4 に示したが、両者の間には正の相関があり、ヘテロシスの介在はあるとしても、長稈の親からは長稈の雑種が得られる確率が高く、稈径あるいは収穫節間数（=出穂期）における相加的な形質発現と相まって、雑種の倒伏関与形質は第一義的には両親、ことに花粉親の倒伏関与形質に支配されるところが大きいと、みなしてよいであろう。

table 2 に示した雑種の稈長/稈径比 および 平均節間長（ X_3 ）から、倒伏難易度を算出し、fig. 10 に示した。

稈長/稈径比から算出した倒伏難易度は平均節間長か

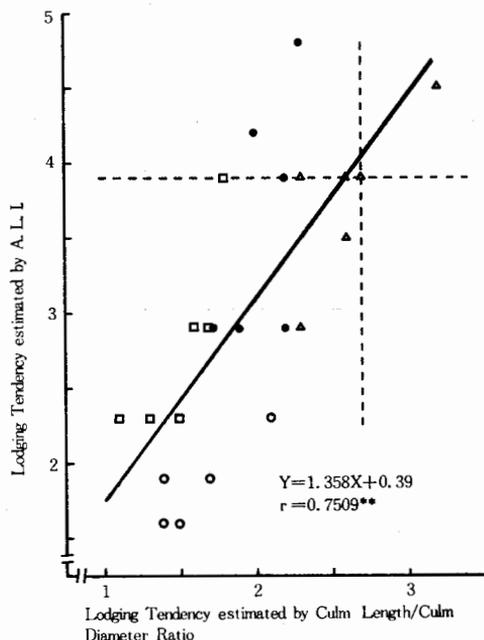


Fig. 10 Distribution of lodging tendency of hybrids pollinated by J.C.-group of Japanese native sorghums.

Notes ; 1) Same as in Fig. 1.

2) Broken line indicate lodging tendency of Chugoku-Ko No. 4.

ら求めたそれよりも小さい場合が多かったが、両者の間には $r = 0.751^{**}$ が認められた。また、倒伏難易度は(1028)岐阜在来-3 および (1042) 福山在来を用いた雑種で低いようである。

以上の結果から考えると、J. C. 群品種の耐倒伏性は親品種、特に花粉親品種の形態的特性に基づくところが大きく、耐倒伏性を付与するためには、まず耐倒伏性の花粉親品種の育成が行われなければならないと云える。しかし、ソルガムでは草丈、稈長でヘテロシスが顕著に発現するので、親品種段階では耐倒伏性を有していても、 F_1 は草丈、稈長、稈長/稈径比、平均節間長などが著増し、倒伏しやすくなる傾向をもっている。これを可及的に防ぐためには、相加的に働く稈径、節間数を調節する意味から、種子親品種の選択もまた重要であると考えられる。

J. C. 群雑種の収量性は中国交4号に比べて著しく低く、24組合せ中3組合せが中国交4号の80%以上を示したにとどまった。table 10、fig. 8、9でも明らかに、合計乾物収量は2番草の乾物収量によって大きく支配され、2番草の乾物収量は2番刈時の茎数と強く結びついていた。このことからJ. C. 群雑種の低収性

は主として2番草の莖数が十分確保できなかったことに起因していると考えられる。換言すれば、1番刈後の再生長が不良であったため、2番草の莖数が著しく減少したことに基づいていると云える。再生莖率（2番刈時莖数/1番刈時莖数×100）は table 5 に明らかなように、花粉親品種間に明瞭な差異がみられ、その傾向は table 1, 2 の花粉親品種および花粉親品種別の平均値においても同様に認められる。

これらのことは、J. C. 群雑種の収量性向上のためには、先ず良好な再生力を有する親系統が育成されなければならないことを意味している。table 11にも明らかなように、収量性に関しては親品種と雑種とは直接にはつながっていない。しかし、table 9でみるように、収量性に対する親品種の寄与は極めて大きい。このことは、J. C. 群雑種における収量性は再生長性、初期生育、耐病性、出穂期などの生態的特性からの関与と、形態的特性におけるヘテロシスの両面から決定されることを意味し、好ましい生態的特性をもち、高い組合せ能力をもつ親系統の育成が必要であることを意味している。

table 10では合計乾物収量と草丈/稈径比との間には高い正の相関関係が認められた。このことは、草丈/稈径比が増大する、すなわち倒伏が助長される過程と、収量が増加する過程とが結合されていること、換言すれば、耐倒伏性の付与と多収化とが負の方向で結びついていることを意味している。既述のように、J. C. 群雑種の収量性が両親の各親の生態的特性とヘテロシスに基づくものであると考えれば、ヘテロシスに基づく収量の増加が倒伏を助長すると考えてよい。したがって、耐倒伏性の付与を行うに当っては、収量を草丈や稈長などのヘテロシス発現の大きい形質に依存するのではなく、可及的に太茎で、莖数と草丈とが好ましいバランスの上にある両親系統を選出していくことが重要であると云えよう。当面は本試験に供したJ. C. 群品種を基礎素材として、再生長の強化をはかるための交配を行い、その後代から、莖数と草丈とが好ましいバランスの上にある素材を育成することが必要であろう。

本報での検討結果を総括するとJ. C. 群品種は、これを雑種の花粉親として用いた場合には、形態的特性からみた耐倒伏性は、中国交4号よりも強化されている。しかし、雑種の再生長が不良であるため、収量が少なく、実用品種としては利用し難い。再生長性を改良して、多収化をはかる必要があるが、この場合には草丈、稈長でのヘテロシス効果をなるべく抑え、稈径の増加、あるいは莖数の増加による収量増加を狙うべきである。この意味では、J. C. 群品種そのものの稈径、莖数、再生長性

の改良とともに、種子親品種の選択も重要となる。種子親品種としては本試験に供試した範囲内ではAK3003Aに近い特性をもつものが好ましいと云える。

V 摘 要

一代雑種育成における花粉親としての、J. C. 群品種の利用性を検討した。

1. J. C. 群品種はやや長稈、やや細茎、中生で、耐倒伏性は中国交4号より優れた。しかし、再生長性は一部を除き劣った。

2. J. C. 群品種を花粉親とした雑種は、やや長稈、やや太茎、中生で、耐倒伏性は中国交4号より優れた。しかし、雑種の耐倒伏性は親品種のそれより低下した。草丈、稈長におけるヘテロシスの発現が耐倒伏性低下の主因であると考えられた。

3. J. C. 群品種を花粉親とする雑種の収量性は中国交4号より著しく低かった。再生長性が劣ることが本群雑種が低収である主因であると考えられ、この特性はJ. C. 群品種からもちこまれていると考えられた。

4. J. C. 群品種を花粉親とした雑種では、形態的特性からみた耐倒伏性と収量性との間には負の相関が認められた。

5. 耐倒伏性で多収な在来群雑種を育成するためには、J. C. 群品種における稈径、莖数、再生長性の改良、種子親品種の選定と、草丈、稈長におけるヘテロシスに依存しない形での雑種育成とが行われるべきであると考えられた。

VI 引 用 文 献

- 1) 土居嘉明・最上邦章・古土井悠：1974 細胞質雄性不稔系統を利用した青刈ソルガムの育種に関する研究 第3報 本邦在来種を花粉親とする雑種の組合せ能力 広島農試報告 35：61—68
- 2) ———・古土井悠・最上邦章・土屋隆生：1975 同上 第4報 コーリャン品種を花粉親とする雑種の特性と組合せ能力 同上 36：111—122
- 3) 古土井悠・土居嘉明・荒田久・最上邦章：1973 本邦在来ソルガムの特性とその育種の利用 中国農研47：41—45
- 4) ———・最上邦章・土居嘉明・土屋隆生：1975 本邦在来ソルガムの倒伏性について（予報）広島農試報告 36：123—132
- 5) 平吉 功・松村正幸・林 文雄・野崎達三：

- 1956 ソルゴ雑種の育種学的研究 1 ロゾクメスダン 1973 本邦在来ソルガムを用いた一代雑種青刈ソルガム
 グラス F₁ の諸特性 岐阜大学農研報 6 : 1—5 系統, 中国交4号および中国交5号について 中国農研
 6) 最上 邦章・土居 嘉明・古土井 悠・荒田 久 : 47 : 36—40

Studies on the Forage Sorghum Breeding Utilizing the Cytoplasmic Malesterile Lines

5. Morphological lodging tendency and productivity of hybrids pollinated by J.C.-group of Japanese native sorghums.

Yutaka FURUDOI, Kuniaki MOGAMI, Yoshiaki DOI and Takao TSUCHIYA

Summary

J.C.-group of Japanese native sorghums, which were characterized by juicy and sweet stem and compact spike, had been regarded as promising in improvement of lodging tendency of Japanese native sorghums by authors because they had somewhat low in plant height and plant height/culm diameter ratio and short in average length of internodes which had been revealed to be related to lodging tendency in Japanese native sorghum varieties. The authors conducted a survey on the utility of J.C.-group of Japanese native sorghums as pollen parent in hybrid improvement in 1977 at Hiroshima Agric. Exp. Station.

The results obtained summarized as follows,

1) J.C.-group of Japanese native sorghums recognized also in this survey to be somewhat low in height, culm diameter and plant height/culm diameter ratio and short in average length of internodes to be superior in lodging tendency to Chugoku-Ko No. 4. However, they were not good in initial growth and regrowth habit as compared with the check varieties (Table 1).

2) Hybrids pollinated by J.C.-group of Japanese native sorghums revealed to be superior in lodging tendency to Chugoku-Ko No. 4, because they were low in height, culm diameter and plant height/culm diameter ratio and short in average length of internodes as compared with checks. However, lodging tendency judged from the morphological measurements seemed to be a little low as in the parental lines. Decrement in lodging tendency seemed to be brought by the heterotic effects in plant height and culm length (Table 2, Fig. 3).

3) Highly significant correlations were obtained in morphological measurements related to lodging tendency, such as plant height, culm diameter, plant height/culm diameter ratio and average length of internodes between pollen parents and hybrids. This indicated that the lodging tendency of hybrids controlled mainly by those of parental lines. Same indications obtained in the factorial analysis of those characteristics among hybrids classified with parental lines (Table 3~4, Fig. 4~6).

4) Hybrids pollinated by J.C.-group of Japanese native sorghums revealed to be inferior in productivity to check varieties. The inferiority in productivity of hybrids explained by the poor regrowth vigor after first cutting through the correlation analysis among yield and its related characteristics. Furthermore, it was clearly recognized that the poor regrowth habit in hybrids were brought by the J.C.-group of Japanese native sorghums which had used as pollen parents in hybrids (Table 7~11, Fig. 8~9).

5) High positive correlations obtained between the productivity and morphological measurements related to lodging tendency in hybrids pollinated by J.C.-group of Japanese native sorghums. It suggested that the simultaneous improvement of lodging tendency and productivity was very difficult using the existing J.C.-group of Japanese native sorghums (Table 10).

6) Based on the results mentioned above, some practical objects and procedures to improve the parental lines to be useful in simultaneous improvement of productivity and lodging tendency were proposed.