

## 青刈ソルガム新品種「センダチ」の育成について

荒田 久・最上邦章・土居嘉明  
樽本 勲・古土井悠・大出春之

### 要 約

荒田 久・最上邦章・土居嘉明・樽本 勲・古土井悠・大出春之(1972): 青刈ソルガム新品種「センダチ」の育成について 広島農試報告 32: 51-68

昭和46年農林登録された青刈ソルガム新育成品種センダチ(ソルガム農林交青刈1号)は細胞質雄性不稔系統605Aを種子親とし、スーダングラス品種 Sweet Sudan を花粉親として育成された1代雑種である。

本品種は長稈、多けつで稈はやや細く、市販の1代雑種品種スイートソルゴーと同様の草姿をもつ早生品種である。本品種は初期伸長性、再生長性、耐倒伏性、耐病性ともにすぐれ、収量性はスイートソルゴーとほぼ等しく、既存の青刈ソルガム品種に比べると安定性、収量性ともに優れた性能を有している。

本品種は関東以南の平坦部および標高500m以下の中山間部に適応し、概して青刈給与の適性が高い。また本品種の種子は関東以南の地域で生産することが可能である。

### I 緒 言

ソルガムは夏季の高温・乾燥条件下でも良く生育し、倒伏も少なく、病害虫の被害も少ないうえ、強い再生力を有していること<sup>5,6,15,17,20</sup>などから、安定性の高い、多収の夏作飼料作物として嘱望され<sup>6,21,22</sup>、栽培が増加している。しかし、初期の生育が緩慢であるため<sup>15</sup>、生育初期に雑草が繁茂し、生育が抑制されやすく、また草丈1.0m以下の未熟な植物体では高濃度の青酸配糖体を含むため、家畜に中毒を起させる危険性があり<sup>5,20</sup>、さらに十分に生育を遂げた植物体は家畜の嗜好が十分でないなどの欠点も指摘されている。

わが国におけるソルガム栽培は室町時代に中国から渡来したものに始まるとされ<sup>16</sup>、夏季干ばつ地帯や中山間の半冷涼地帯の畑作物として、子実を食糧に、茎を甘味源や燃料に、また茎葉を家畜の飼料に供するため栽培されてきた<sup>15,21</sup>。

ソルガムを主として青刈飼料として利用する試みは神崎<sup>14</sup>、林ら<sup>7</sup>、西村ら<sup>21</sup>によって、1950年頃より始められている。当時は各地に栽培されていた在来種や純系の導入品種を用いて、品種、栽培法についての若干の検討がなされたに過ぎなかった<sup>20</sup>。しかしその後重要課題として畜産振興がとりあげられ、夏季の粗飼料問題が重要視されるに及んで青刈ソルガムの品種、栽培・利用技術の確立に関する試験が、アメリカから導入された1代雑

種品種をも含めて、広範、多岐にわたって実施された。1962年からは中国農試において「ソルガム属作物の導入・定着に関する特別研究」が開始され、世界各地から収集されたソルガム品種を用いて、主として生態的見地から研究が進められ、多大の成果がおさめられている<sup>6,13,22,23</sup>。

一方、ソルガムの青刈飼料としての育種研究は1951年より平吉らによって行なわれ、在来のロソクとスーダングラスとの交配により<sup>8,9</sup>、そのF<sub>2</sub>またはF<sub>3</sub>を利用した新品種が育成され<sup>8,10,20</sup>、ニューソルゴーの名で広く栽培に供された<sup>20</sup>。また育成と並行して同氏らは育成品種の増収要因の解明<sup>11</sup>や交配技術の改善<sup>19</sup>を行なっている。

1966年原田らは広く世界各地から収集された多数のソルガム品種を検討した上で、わが国に適応した青刈ソルガム品種を育成する事が重要であることを提唱し、その育種手段として雑種強勢を利用することが有効であることを指摘した<sup>6</sup>。また樽本らはその具体的手段として雄性不稔系統を利用して<sup>25,27</sup>、1代雑種品種を育成することが望ましいことを明らかにし、その利用方法等について詳細に検討を加えている<sup>28,29</sup>。

青刈ソルガムの本格的な育種事業は1963年広島農試島嶼部支場(現島嶼部試験地、広島県因島市重井町)で開始された。同場では当初、平吉ら<sup>8,10,11</sup>の方法に従って育種事業を展開したが、1965年雄性不稔系統が導入されるに及び、これを利用した1代雑種品種の育成に重点を移した。1969年からは試験地を広島農試本場(広島県賀茂郡八本松町)に移し、以来今日まで、継続・実施されている。

\* 現広島県立畜産試験場

\*\* 草地試験場(元中国農試作物部)

\*\*\* 元広島農試島嶼部支場

本報は1971年ソルガム農林交育刈1号として農林登録された青刈ソルガム新品種「センダチ<sup>12)</sup>」の育成経過、特性等について紹介しようとするものである。本報の一部は既に樽本ら<sup>30)</sup>、荒田ら<sup>2)</sup>、最上ら<sup>17)</sup>によって紹介されているが、ここではその後に得られた成績をも含めて総括検討し、御叱正を得ようとするものである。

II 育種目標と育種方法

ソルガムの長所、短所と関連して、当面の育種目標を下記のように定めた。

- ①多収性 ②旺盛な初期伸長性(低温伸長性) ③旺盛な再生長性 ④耐倒伏性 ⑤良質(当面は高糖性)
- ⑥耐病虫性

育種方法はその効果が広く認められている細胞質雄性

不稔系統 (cytoplasmic male sterile line) を利用した積極的な雑種強勢育種法に依ることとした。本法は細胞質と核内遺伝子との交互作用によって発現する雄性不稔系統 (cytoplasmic genetic type of male sterility)<sup>1,24)</sup> を種子親 (seed parent or female parent) とし、これを所定の花粉親 (pollen parent or male parent) によって受粉させ、種子親から採種することによって、F<sub>1</sub> 種子を容易かつ大量に得、F<sub>1</sub> にみられる雑種強勢効果をより積極的に利用しようとするものである<sup>1,4,17,24,25,28,32,33)</sup>。この方法は既にトウモロコシ、テンサイ、タマネギ、ニンジンなどで採用され、顕著な効果を挙げている<sup>1,24,32)</sup>。

III 育成経過

センダチの来歴は第1図に示した。センダチは1964

Male sterile line of grain sorghum (seed parent)

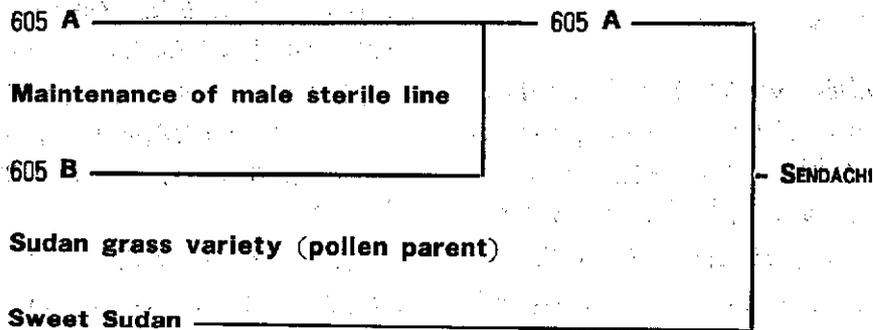


Fig. 1 Breeding constituents of newly bred forage sorghum variety "SENDACHI"

年、中国農試において青刈ソルガムの組合せ能力に関する試験に供試するため育成された系統の一つで、グレイソルガム (*Sorghum vulgare* L.) の細胞質雄性不稔系統 605A を種子親とし、スーダングラス (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf.) 品種 Sweet Sudan を花粉親として交配された1代雑種である。1965年以降中国農試を中心に諸特性が検討され、その成績が優れていたため、1969年、中国交1号の系統名が付けられた。さらに1969年4月、本系統は広島農試に移管され、以後同場で生産力および特性が検定されるとともに、関係機関に配布され、地域適応性および特性検定が行なわれた。これらの検討の結果、本系統が優良であることが確認されたので既述の名の下に登録された。

なお、センダチの種子親 605A は1963年同価の維持系統とともにイスラエルから、花粉親 Sweet Sudan は19

64年アメリカから中国農試が導入したものである。

IV 特性

1. 形態的特性

センダチはスーダングラスに近い草姿を示すが、稈径はスーダングラスを凌ぎ、基数はこれより少ない。葉は大きく、しなやかで、葉色はやや濃く、茎は汁性で、糖分を含んでいる。

センダチを両親と比較すると草丈、葉長は雑種強勢により両親をはるかに凌ぎ、基数、葉幅は両親の平均値より大きく、稈径は両親の中間にほぼ等しい。

市販品種との比較においては第2図、第2表に示すようにスイートソルゴーと類似しており、スイートソルゴーより若干草丈が低く、基数は多い。



Fig. 2 General aspect of "SENDACHI" (left) and check variety Sweet Sorgo (right) before the 1st harvest.

Table 1 Morphological characteristics of "SENDACHI" as compared with the parents (Chugoku Nat. Agr. Exp. Sta. 1965-'66).

Lines	40 days old		1st harvesting period				2nd harv. period			
	Plant height (cm)	Tiller number / Plant	Plant height (cm)	Tiller number / Plant	Stem diameter (mm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Plant height (cm)	Tiller number / Plant	Ref. brix (%)
SENDACHI	78	5.4	214	5.0	14	77.6	6.6	175	12.3	10.7
605	58	1.9	126	1.5	20	63.0	7.3	104	4.7	8.1
Sweet Sudan	72	4.8	139	8.0	8	61.7	3.6	136	11.3	10.1

Table 2 Morphological characteristics of "SENDACHI" as compared with the check variety (Hiroshima Pref. Agr. Exp. Sta. 1969-'71)

Varieties	1st harv. period			2nd Harv. Period		
	Plant height (cm)	Stem number / m <sup>2</sup>	Stem diameter (mm)	Plant height (cm)	Stem number / m <sup>2</sup>	Stem diameter (mm)
SENDACHI	249	37	11	227	52	9
Sweet Sorgo	264	35	11	236	49	8

## 2. 生態的特性

## 1) 初期伸長性

センダチの初期生育を第3表に示した。

センダチは草丈、茎数ともスイートソルゴーを若干上

まわり、分けつ数では0.8本、乾物重では21%の増加を示し、従来初期生育がもっとも優れるとされていたスイートソルゴーを凌ぐ旺盛な伸長性を示している。

Table 3 Early vigor of "SENDACHI" as compared with the check variety (Hiroshima Pref. Agr. Exp. Sta. 1971)

Varieties	Plant height (cm)	Leaf number / Plant	Tiller number / Plant	Dry matter production (g / plant)		
				Top	Root	Total
SENDACHI	53	8.6	2.5	1.22	0.19	1.41
Sweet Sorgo	50	8.3	1.7	1.01	0.15	1.16

Early vigor was observed with the 40 days old plants.

## 2) 出穂特性

センダチは5月中旬に播種した場合、7月下旬後半出穂期に達し、スイートソルゴーより2~3日早く、青刈

ソルガム品種としては早生に属している。

日長感応性は第4表に示すように若干ながら日長に対する感応性を有している。

Table 4 Photoperiodic response of "SENDACHI" as compared with the check varieties (Hiroshima Pref. Agr. Exp. Sta. 1971)

Varieties	Date of full heading		Days from sowing to full heading			Leaf number on the main stem		
	N	S	N	S	S/N (%)	N	S	S/N (%)
SENDACHI	Aug. 27	Aug. 18	85	76	89	17.4	16.0	92
Sweet Sorgo	Aug. 25	Aug. 21	83	79	95	16.5	16.8	102
Hybrid Sorgo	Sep. 28	Sep. 4	117	93	79	21.5	17.6	82

1) Sown on June 4.

2) N and S indicated natural day length condition and short day condition of 10 hrs., respectively.

## 3) 耐倒伏性

センダチおよびスイートソルゴーの1番草の倒伏についての調査成績を当該および関係機関の成績から抽出し、被害程度別の頻度(試験例数)で第5表に示した。両品種とも倒伏はきわめて少なく、強風直後に認められたに過ぎず、強度の耐倒伏性を有している。

## 4) 再生長性

1番刈後の再生長状況を当該および関係機関の成績か

ら抽出し、階級別の頻度で第6表に示した。

センダチ、スイートソルゴーともきわめて旺盛な再生長を示している。

第7表に1番刈後の茎の伸長状況を示した。

草丈20cm以上の茎数、直接収量に結びつく草丈120cm以上の茎数および両者の比率ともセンダチはスイートソルゴーを上まわっており、センダチの再生長が旺盛であり、かつ2番草ではスイートソルゴーを上まわる茎

数を確保していることが明らかである。またこの事は後述のように2番草におけるセンダチのスイートソルゴーに対する相対的な多収性が再生茎数の確保に依存していることを示唆している。

Table 5 Observations on the lodging of "SENDACHI" before the 1st harvest as compared with the check variety at several locations in Japan (1969-'71)

Locations and Varieties	Frequency in each class of lodging				
	Non	Slightly	Moderately	Severely	Very severely
Hiroshima					
SENDACHI	2	1	-	-	-
Sweet Sorgo	2	1	-	-	-
Others					
SENDACHI	5	4	2	-	1
Sweet Sorgo	5	4	2	-	1

Frequency was shown with the number of experimental results belonging to each class of lodging.

Table 6 Observations on the regrowing vigor of "SENDACHI" after 1st harvest as compared with the check variety at several locations in Japan (1969-'71)

Locations and Varieties	Frequency in each class of regrowth		
	Vigorous	Moderate	Poor
Hiroshima			
SENDACHI	4	-	-
Sweet Sorgo	4	-	-
Others			
SENDACHI	22	3	1
Sweet Sorgo	23	3	-

5) 耐干性

本特性の検定は広島農試島嶼部試験地で行なわれた。供試ほ場は花崗岩を母材とする粗粒質の砂土より成る西向の砂質畑で、例年著しい干害を被るほ場である。試験は灌水区と無灌水区との生育、収量を灌水処理と対応する2番草について比較することによって、耐干性の差異を抽出しようとして実施された。なお、灌水区には7月下旬より9月上旬まで、降雨日を除き隔日に10mm相当

Table 7 Observations on the growth of tillers after 1st harvest of "SENDACHI" as compared with the check variety (Hiroshima Pref. Agr. Exp Sta. 1971)

Varieties	Number of tillers		Percentage more than 120cm (%)
	More than 20cm long / Plant	More than 120cm long / Plant	
SENDACHI	6.6	4.3	65
Sweet Sorgo	6.0	3.5	58

Observations were conducted on Oct. 1.

量を灌水した。

結果は第8表に示す通りである。

両年次とも当該期間の降水量が平年次より多く、処理区間の差は明らかではない。しかし、1971年の成績でみる限り、センダチはスイートソルゴーに比べて、水分条件の差異に基づく収量変動がやや大きい。この傾向は後述の中国農試および広島農試本場における水分、土壌条件を異にするほ場（水田転換畑と開こん畑）問にみられるセンダチおよびスイートソルゴーの収量変動にも認められ、センダチはスイートソルゴーより若干ながら水分要求量が大きく、水分条件がやや潤沢な場合にその性能

Table 8 Drought resistance of "SENDACHI" as measured with the plant vigor and green forage yield at 2nd harvesting period (Island branch of Hiroshima Pref. Agr. Exp. Sta. 1970-'71)

Year tested and Varieties	Not irrigated			Irrigated		
	Plant height (cm)	Stem number /m <sup>2</sup>	Green forage yield (kg/a)	Plant height (cm)	Stem number /m <sup>2</sup>	Green forage yield (kg/a)
1970						
SENDACHI	214	61	514	220	59	530
Sweet Sorgo	214	69	506	207	48	474
1971						
SENDACHI	216	51	405	225	61	510
Sweet Sorgo	226	40	378	230	50	430

Irrigated plots received corresponding amount of water to 10mm precipitation per day every other day from late July to middle Sep. Duration of irrigating treatment coincided with growing period of second crop.

Table 9 Resistance to helminthosporium leaf blights of "SENDACHI" as compared with the pollen parent and check varieties (Iwate Pref. Agr. Exp. Sta. 1970-'71)

Varieties	Percentage of leaves with spots in early September						Resistance
	Early sowing			Late sowing			
	1970	1971	Average	1970	1971	Average	
SENDACHI	21.7	17.8	19.8	47.9	34.3	41.1	R
Sweet Sudan	95.2	69.8	82.5	88.4	81.5	85.0	S
Sweet Sorgo	24.5	23.5	24.0	45.4	44.1	44.8	R
Hybrid Sorgo	5.0	10.6	7.8	15.3	10.9	13.1	R

Leaves with a few small spots were excluded.

Sowing dates were May 5 and June 10 in 1970 and May 15 and June 5 in 1971.

R and S in column "Resistance" indicated resistant and susceptible respectively.

をより良く発揮する特性を有していることが伺われる。

#### 6) 耐病性

すず紋病 *Helminthosporium leaf blights* とすじ萎縮病 *streaked dwarf* について検定された。すず紋病はトウモロコシ、スーダングラス、ジョンソングラスに甚大な被害を及ぼす病害で、病原は *Helminthosporium turcium* Passernei であるとされている<sup>18,33)</sup>。

本病害に対する耐病性の検定は岩手農試で行なわれた。罹病性のトウモロコシとソルガムを混植し、前者に

病原を接種し、発病させ、これを発生源としてソルガムに自然感染せしめ、ソルガムの罹病率を調査した。

結果は第9表に示す通りである。

花粉親 Sweet Sudan は本病害に対して極度な罹病性を示したが、センダチはこれに比べると罹病率は格段に低く、実用的にはほぼ耐病性を有している。

すじ萎縮病はイネくるすじ萎縮病ウイルスを病原としヒメトビウソカにより媒介され、トウモロコシでは甚大な被害をもたらす病害として重要視されている<sup>18)</sup>。

本病害に対する耐病性の検定は埼玉農試で行なわれた。同場の自然感染による検定でみる限り、本病害はソルガムには全く発生していない。

その他一部 南海地方で条斑細菌病 (bacterial stripe) の発生を認めているが、被害は軽微で、品種間差異も明らかではない。

7) その他の特性

茎の糖分含有率、部位別、器官別収量を第10~12表に示した。

センダチは収量の分けつへの依存度が高く、葉重率は低く、糖分含有率はスイートソルゴーとほぼ等しい。

Table 10 Sugar content of "SENDACHI" as compared with the check variety (Hiroshima Pref. Agr. Exp. Sta. 1970-'71).

Varieties	Ref brix (%)	
	1970 July 7	1971 Aug. 2
SENDACHI	6.3	5.8
Sweet Sorgo	6.2	5.9

Table 11 Green forage weight of main stem and tillers of "SENDACHI" as compared with the check variety (Hiroshima Pref. Agr. Exp. Sta. 1971).

Varieties	Green forage weight of			Tiller weight (%)
	Main stem (g / Plant)	Tillers (g / Plant)	Total (g / Plant)	
SENDACHI	306.0	403.0	709.0	56.8
Sweet Sorgo	364.0	405.0	769.0	52.7

Experimented plots were planted on May 13 under the spacing condition of 60 cm between rows and 20 cm between plants and harvested on Aug. 2.

Table 12 Dry matter weight of stems, leaves and panicles of "SENDACHI" as compared with the check variety (Hiroshima Pref. Agr. Exp. Sta. 1971).

Varieties	Dry matter weight of			Total (g / Plant)	Percent of leaves to total
	Stem (g / Plant)	Leaves (g / Plant)	Panicles (g / Plant)		
SENDACHI	76.9	23.9	3.6	104.3	22.9
Sweet Sorgo	88.6	31.9	3.0	123.5	25.8

Experimented conditions were the same as in the Table 11.

3. 収量性

センダチの収量性に関する育成地および関係機関における成績を第13~18表、付表2および第3図に示した。

中国農試における1967-68年の成績ではセンダチはスイートソルゴーに比べ3~16%の増収を示し、特に水田転換畑で実施された1967年の増収が著しい。

広島農試島嶼部試験地ではセンダチはスイートソルゴーより劣り、同本場では両者ほぼ等しい収量性を示している。

付表1に示す機関で実施した試験の成績を付表2に示し、これをスイートソルゴーに対する比率に変換し、階

級値別の頻度を百分率で表わし、第3図に示した。これによるとセンダチの平均生草収量は対スイートソルゴー比98%で、全試験例数中82%が対スイートソルゴー比90~110%を示し、本品種の収量性がスイートソルゴーのそれとほぼ等しいことを示唆している。さらに第15,16,18表および付表2で明らかかなように、センダチは1番草ではスイートソルゴーより低収に終わっている例が多く逆に2番草以降では明らかにセンダチが多収となっている。このことは既述のようにセンダチでは2番草以降にスイートソルゴーより、より多くの茎数が確保されていることに由来しているが、その意味ではセンダチはスイ

トソルゴーに比べて、再生長に依存する割合のより高い収量特性をもっているといえよう。

Table 13 Green forage yield of "SENDACHI" as compared with the parental lines and check variety (Chugoku Nat. Agr. Exp. Sta. 1965-'66)

Lines	Green forage yield (kg/a)					Ratio of forage production per day (%)
	1st harvest	2nd harvest	3rd harvest	Total	/ day	
SENDACHI	301	419	40	960	6.32	125
605	133	165	13	311	2.05	42
Sweet Sudan	103	143	15	461	3.03	60
Sudax	252	472	44	768	5.05	100

Table 14 Performance test of "SENDACHI" at Chugoku Nat. Agr. Exp. Sta.  
(1) Plant height, stem number and stem diameter.

Field	Varieties	Year tested	1st harvesting period			2nd harvesting period		3rd harvesting period	
			Plant height (cm)	Stem number /m <sup>2</sup>	Stem diam. (mm)	Plant height (cm)	Stem number /m <sup>2</sup>	Plant height (cm)	Stem number /m <sup>2</sup>
Dryland usage of paddy field	SENDACHI	1967	212	48	15	220	73	258	123
	Sweet Sorgo	1967	226	45	15	225	65	269	115
Reclaimed field	SENDACHI	1967	228	61	13	140	101	164	105
	SENDACHI	1968	215	88	13	228	73	220	167
	Sweet Sorgo	1967	235	60	13	155	111	174	115
	Sweet Sorgo	1968	226	97	13	251	82	235	183

Table 15 Performance test of "SENDACHI" at Chugoku Nat. Agr. Exp. Sta.  
(2) Green forage yield.

Field	Varieties	Year test.	Green forage yield (kg/a)				Ratio (%)
			1st harvest	2nd harvest	3rd harvest	Total	
Dryland usage of paddy field	SENDACHI	1967	392	439	618	1,448	116
	Sweet Sorgo	1967	410	370	469	1,250	100
Reclaimed field	SENDACHI	1967	434	193	203	830	104
	SENDACHI	1968	553	515	615	1,683	103
	Sweet Sorgo	1967	390	175	232	797	100
	Sweet Sorgo	1968	583	486	561	1,631	100

Table 16 Performance test at Island branch of Hiroshima Pref. Agr. Exp. Sta. in 1968

Varieties	Green forage yield (kg/a)				Ratio (%)	Dry matter yield (kg/a)				Ratio (%)
	1st harv.	2nd harv.	3rd harv.	Total		1st harv.	2nd harv.	3rd harv.	Total	
SENDACHI	421	316	90	827	90	68.9	62.0	15.8	146.7	86
Sweet Sorgo	463	319	140	922	100	85.7	57.5	26.5	169.7	100

Table 17 Performance test at Hiroshima Pref. Agr. Exp. Sta. in 1970-'71 (1) Growth habits

Field	Varieties	Year test.	Emer gence	Early vigor	1st harvesting period			Viger of re-growth	2nd harv. per.	
					Plant height (cm)	Stem number /m <sup>2</sup>	Stem diamet. (mm)		plant height (cm)	Stem number /m <sup>2</sup>
Dryland usage of paddy field	SENDACHI	1970	Good	Good	261	24	11	Good	226	58
	SENDACHI	1971	Good	Good	245	34	10	Good	234	41
	SENDACHI	1971*	Good	Good	255	32	11	Good	225	43
	Sweet Sorgo	1970	Good	Good	266	35	11	Good	236	51
	Sweet Sorgo	1971	Good	Good	260	32	10	Good	245	40
	Sweet Sorgo	1971*	Good	Good	269	31	11	Good	227	40

\* Preliminary test.

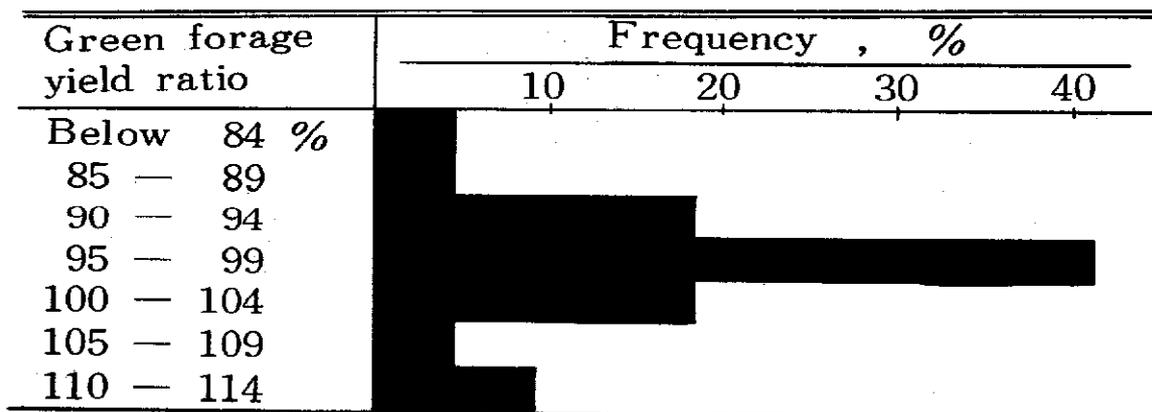


Fig. 3 Frequency distribution of green forage yield ratio (%) of "SENDACHI" conducted in several locations in Japan.

Green forage yield ratios were shown in percent to check variety Sweet Sorgo.

### V 適地および利用法

センダチは主として関東以南の青刈ソルガム、スーダ

ングラス、テオシントの栽培地域に適応している。センダチは比較的低温条件下での伸長性が優れているため、温度条件のやや不足しがちな標高300~500mの中山間地

Table 18 Performance test at Hiroshima Pref. Agr. Exp. Sta. in 1970-1971  
(2) Green forage yield and dry matter yield.

Field	Varieties	Year test.	Green forage yield (kg/a)				Ratio (%)	Dry matter yield (kg/a)				Ratio (%)
			1st harv.	2nd harv.	3rd harv.	Total		1st harv.	2nd harv.	3rd harv.	Total	
Dryland	SENDACHI	1970	438	589	209	1,235	103	76.8	82.9	30.2	189.9	102
	SENDACHI	1971	581	565	58	1,202	100	103.4	101.7	10.1	215.2	105
	SENDACHI	1971*	511	481	127	1,036	97	76	77	21	173	97
paddy field	Sweet Sorgo	1970	455	555	192	1,201	100	75.9	81.8	28.4	186.1	100
	Sweet Sorgo	1971	630	521	50	1,202	100	104.4	92.1	9.3	205.8	100
	Sweet Sorgo	1971*	540	457	105	1,064	100	90	71	18	179	100
Newly reclaimed field	SENDACHI	1970	291	354	-	644	97	59.5	48.4	-	107.9	97
	SENDACHI	1971	388	310	-	698	93	70.1	56.1	-	126.1	89
	SENDACHI	1971*	438	311	-	749	104	78	57	-	136	104
field	Sweet Sorgo	1970	303	360	-	663	100	61.7	49.9	-	111.6	100
	Sweet Sorgo	1971	452	301	-	753	100	83.6	57.8	-	141.4	100
	Sweet Sorgo	1971*	414	308	-	722	100	75	55	-	131	100

\* Preliminary test.

Ratios indicated the relative values of SENDACHI to check variety Sweet Sorgo in the same experiment and year.

域でもその特性をよく発揮し、多収を得ることができる。

センダチは早生で再生長も旺盛であるため、多回刈による青刈飼料としての適性が高いが、中山間地域ではサイレージ源としても十分利用することが可能である。

## VI 栽培上の注意事項

播種期は平均気温17°Cを目安として決定される。

播種量は条播では150~200g/aとし、多けつ性を発揮させる上から、過度の密植はさげなければならない。

センダチは再生長が旺盛であるので多回刈にもよく耐えるが、刈取回数をいたずらに増すと、収量の低下をもたらすばかりでなく、十分生長を遂げていないものを利用することになるため、青酸配糖体や硝酸塩による中毒をもたらす危険性もあるので、過度の多回刈はさげなければならない。多収を得るには草丈2.0mの時期から出穂期までの期間に刈取り、年間3~4回の利用にとどめることが望ましい。

サイレージ源として利用する場合には出穂期から乳熟期頃に刈取り、水分が70~75%となるまで予乾した上、細断して調製しなければならない。

なお、センダチは1代雑種であるため、種子は必ず採種は産のものを購入して利用し、センダチの自家受粉などによる自家採種種子の利用は厳にさげなければならない。

## VII 採種に関する若干の知見と種子供給の見通し

### 1. センダチの採種方法

センダチの採種方法の概要を第4図に示した。

センダチの採種は所定の採種ほ場に種子親605Aと花粉親 Sweet Sudan とを一定の畦数比に混植し、自然交配させ、種子親605A上に稔実した種子を収穫することにより行なわれる。

この採種を継続して恒常的に行なうためには両親系統の維持、増殖が並行して継続実施されていなければならない。種子親である細胞質雄性不稔系統605Aの維持、増殖は同価の雌性不稔維持系統605Bとの交配により行なわれる。維持系統605Bは雌性不稔系統605Aと同様の特性をもっているが、それ自身は正常型の細胞質をもっているため可稔であり、605Aに受粉すると605A上に稔実する種子はすべて雌性不稔となる遺伝子型をもっている。従って605Aと605Bとを一定の畦数比で混植し、自然交配させ、605A上に稔実する種子を収穫すれば605Aの

維持、増殖をはかることができる。また605Bは自家受粉により維持される。

他方、花粉親 Sweet Sudan は自家受粉により維持、増殖が完遂される。

### 2. センダチの採種ほ場の設置に関する若干の知見

センダチの両親系統の採種ほ場における特性を第19表に示した。

両親の出穂期は良く一致し、草丈も花粉親が高く、採種上の支障は認められない。

つぎに採種ほ場における花粉親と種子親との配置および畦数比に関する知見を得るため若干の調査を行なった。

まず、花粉の飛散方向と飛散距離とを明らかにするため、第6図に示すように、中央に花粉親を、その外側放射状8方向、10距離段階にそれぞれ種子親605A 5個体を配置し、605Aの稔実種子量を調査した。

結果は第6図、第20、21表に示す通りである。

稔実種子量でみる限り花粉の飛散方向および飛散距離は顕著に風向の影響を受けることが明らかである。すな

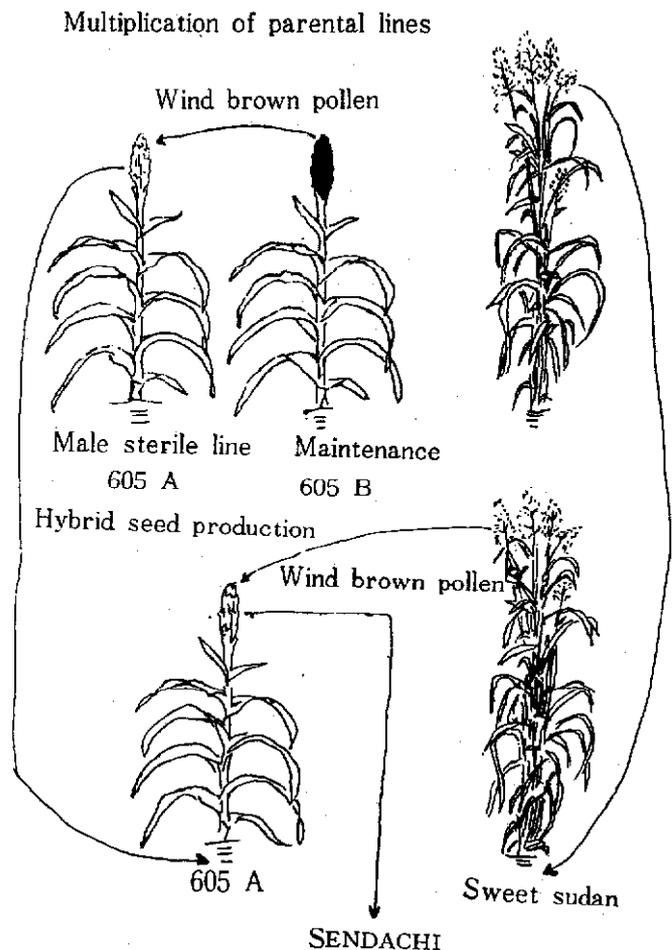


Fig. 4 Seed multiplication of parental lines and hybrid seed production of "SENDACHI".



Fig. 5 Field aspect of seed production of "SENDACHI".

Lower plants are seed parent, 605 A, and higher pollen parent, Sweet Sudan.  
Seed parents are planted five times as many as pollen ones.

Table 19 Characteristics of parental lines of SENDACHI in the seed producing field (Hiroshima Pref. Agr. Exp. Sta. 1971).

Lines	Sowing date	Heading date	Maturing date	Lodging	Viviparity	Plant height (cm)	Panicle length (cm)
Sweet Sudan	May 6	Aug. 1	-	++	-	240	25
605 A	June 1	Aug. 1	Sep. 13	-	±	125	20

わち飛散方向については風下の南東，東，北東側では稔実種子が多く，逆に風上側の南西，西，北西では少ない。一方飛散距離については風上側と風下側とで異なり，風上側では1.8~2.4m, 3.0~3.6m, 4.8~5.0mの各地点でそれぞれ稔実種子量が段階的に低下しているのに対し，風下側では3.6~4.2m, 5.4~6.0mの地点に若干の低下を認めるに過ぎない。これらの事実は採種ほ場の設置に当つては風向にかかわらず種子親が花粉親の風下側になるように花粉親畦を配置しなければならないこと，また花粉親畦間の距離は3.6mを越えないように配置されることが望ましいことを示唆している。

上記の結果にふまえて花粉親と種子親との畦数比について花粉親畦：種子親畦を1：3および1：5とした場合の採種量を調査した<sup>3)</sup>。

結果は第22表に示す通りである。

1穂種子重， $m^2$ 当り種子重は1：3区が1：5区を上まわっているが，花粉親畦をも含めた播種面積当りの種子重は両者ほぼ等しくなっている。また，1穂種子重および $m^2$ 当り種子重を畦別にみると，両区とも花粉親

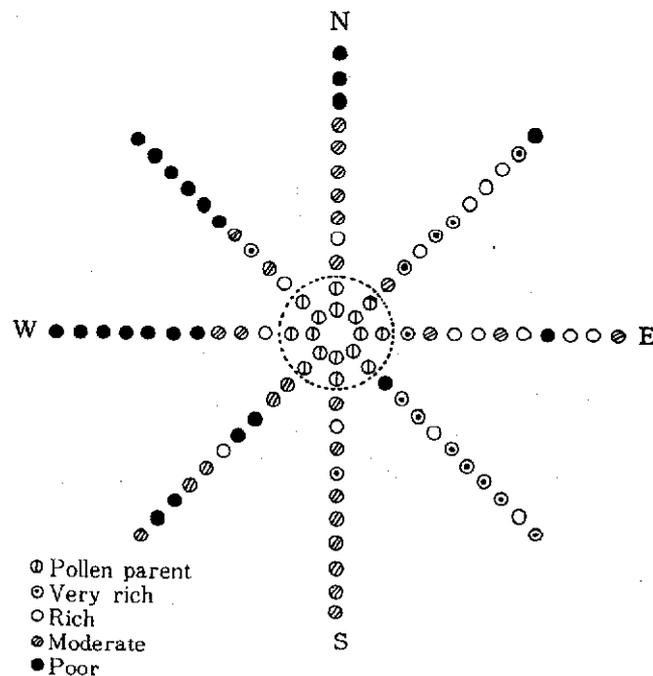


Fig. 6 Seed set of seed parent by open pollination planted in 8 directions and 10 grades of distance form pollen parent.

Table 20 Effects of the wind direction on seed yield on the seed parents in the seed producing field of "SENDACHI" (Hiroshima Pref. Agr. Exp. Sta. 1968)

Directions from pollen plants.	Number of seeds / panicle	Weight of seed / panicle (g)
N	212	4.6
NE	396	8.0
E	340	6.9
SE	359	10.0
S	252	6.2
SW	164	4.0
W	148	3.7
NW	170	4.2

Table 21 Effects of the distance from pollen parent of the seed yield of "SENDACHI" (Hiroshima Pref. Agr. Exp. Sta. 1968)

Distance (m)	No. of seed/panicle		Wt. of seed/panicle, (g)	
	NE-S	SW-N	NE-S	SW-N
0.6	259	232	6.0	6.0
1.2	347	302	8.2	6.0
1.8	369	207	8.8	5.4
2.4	392	166	9.1	4.0
3.0	342	196	8.3	4.6
3.6	376	166	8.3	3.4
4.2	299	150	7.4	3.2
4.8	336	138	7.9	3.0
5.4	378	115	7.7	2.3
6.0	274	144	6.1	2.9
Average	337	174	7.8	4.1

Table 22 Effect of the number of seed parent rows per 1 row of pollen parent on the hybrid seed production in the seed producing field of "SENDACHI" (Hiroshima Pref. Agr. Exp. Sta. 1971)

Number of rows per 1 row of pollen parent	Order of rows	Number of panicles / m <sup>2</sup>	Seed weight			1000 kernel weight (g)
			/ panicle (g)	/ m <sup>2</sup> * (g)	/ a # (kg)	
5	1	15.0	10.0	150		27.2
	2	16.7	10.2	173		27.1
	3	16.7	14.6	242		27.6
	4	15.8	13.2	206		27.6
	5	17.5	8.0	138		27.5
	Average		11.2	182	15.2	27.4
3	1	16.7	12.0	202		27.1
	2	18.3	15.0	273		27.8
	3	15.0	10.9	160		27.5
	Average		12.6	212	15.9	27.5

\* Excluded the area planted pollen parent.

# Included the area planted pollen parent.

畦の隣接畦でもっとも少なくなっている。これは花粉親と種子親との間に草丈の差異が存在するため、花粉親畦の隣接畦では花粉の飛散量が少なく、同時に種子親が花粉親によって庇蔭されるため、種子親の穎花数、稔実歩合が低下することなどに由来するものと考えられる。

以上の結果は面積当りの採種量からみた場合1:3と1:5との間には差異は認められないが、花粉親による庇蔭をも考慮すれば、畦数比は1:5とすることが望ましいことを示唆している。

### 3. センダチの種子供給の見通し

以上述べたようにセンダチの種子はわが国でも十分採種することが可能である。

センダチの採種は1972年より長野種畜牧場(長野県佐久市)で試験的に開始された。育成地における現在の種子手持量から考えると、種子親605Aの増殖が1年で完遂されれば3年後には約25 tonの種子生産を見込むことができ、本格的な採種は長野種畜牧場における成果をまづて実施に移されるであろうが、近年中にはセンダチ種子の供給が可能となる見通しである。

### 謝 辞

本品種の育成に当り貴重な資料を提供していただいた系統適応性検定試験、特性検定試験および試作調査の担当官各位に対し衷心より感謝の意を表したい。

また育成に当り御指導、御協力をいただいた中国農業試験場荒井正雄部長、加治正春科長、元同場室長大泉久一氏、越智茂登一氏に深謝の意を表する。

### VII 摘 要

青刈ソルガム新品種センダチの来歴、育成経過、特性などについて紹介した。

センダチは

1) 細胞質雄性不稔系統605Aを種子親としスーダングラス品種 Sweet Sudan を花粉親とする1代雑種品種である。

2) 形態的にはスーダングラスに近い草姿を示すが、スーダングラスより草丈は高く、稈径は太く、分けつは少なく、市販品種「スイートソルゴー」と同様な形態をもっている。

3) 初期伸長性および再生性は極めて良好で、倒伏も少なく、すす紋病、すじ萎縮病に対しては耐病性を有している。

4) 生産力はスイートソルゴーとほぼ等しく、既存の品種に比べると多収である。

5) 青刈給与の適性が高いがサイレージ源としても利

用できる。

6) 関東以南の平坦部および標高500m以下の中山間地域に適應する。

7) 種子は国内生産が可能である。

### 参 考 文 献

- 1) Allard R.W.: 1960 Principles of Plant Breeding. John Weley & Sons Inc. New York and London.
- 2) 荒田 久: 1971 ソルガム新品種センダチ(ソルガム農林交青刈1号)について 昭和46年 中国地域における新技術: 1~8
- 3) 荒田 久: 1972 青刈ソルガム F<sub>1</sub> 品種の採種について 作物学研究集録 15: 34~36
- 4) 荒田久・最上邦章・土居嘉明・古土井悠・大出春之: 1971 雄性不稔を利用した青刈用ソルガムの育種に関する研究 第1報 日草誌 17(別2): 5
- 5) 江原 薫: 1954 飼料作物学(下) 養賢堂 東京
- 6) 原田重雄ほか: 1966 ソルガム属作物の導入ならびに定着に関する研究 第1報 品種の導入とその特性 中国農試報告 A13: 111~144
- 7) 林英夫・佐々木具・八幡策郎: 1952 スーダングラス・ソルガム及びビエの青刈用刈取試験 中国農業研究 2: 40~41
- 8) 平吉 功: 1957 ソルゴー雑種の育種学的研究 日草誌 2: 37~40
- 9) 平吉功・松村正幸・林文雄・野崎達三: 1956 a ソルゴー雑種の育種学的研究 Ⅰ ロゾクとスーダングラス F<sub>1</sub> の諸特性 岐大農研報 6: 1~5
- 10) 平吉功・堀内久義: 1956 b 同上 Ⅲ. F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub> および戻し交配の形態と生産力との関係 同上 6: 12~20
- 11) 平吉功・西川浩三・松村正幸・山田哲三: 1956 c 同上 Ⅳ. 密植(点播き)により F<sub>2</sub> に現われる競合いについて 同上 7: 1~8
- 12) 広島農試 飼料作物育種研究室: 1971 センダチ 農業技術 26: 430~431
- 13) 井口武夫・大泉久一・樽本勲: 1967 ソルガム属作物の導入ならびに定着に関する研究 第2報 出穂特性からみたソルゴー品種の生態的特性 中国農試報告 A14: 97~118
- 14) 神崎 優: 1951 蘆粟の青刈栽培とその収量 畜産の研究 5: 617
- 15) 町田 暢: 1963 雑穀類 Ⅰ アワ・キビ・ヒエ・モロコシ・ソバ 作物大系第3編 養賢堂・東京
- 16) 松岡匡一: 1968 四国地方の在来種作物とその分布 1. モロコシ 農業技術 23: 69~73

- 17) 最上邦章・土居嘉明・荒田久・古土井悠：1972 青刈ソルガム新品種「センダチ」の特性と利用 広島県研究だより 10：32~37
- 18) 西原夏樹・吉村彰治：1970 飼料作物の病虫害の診断と防ぎ方 Ⅰ 青刈作物の病害 産業資材 P.R. センター
- 19) 西川浩三ら：1958 ソルゴー雑種の育種学的研究 V 温湯除雑法における穂の温度と処理温度との関係 岐大農研報 9：74~80
- 20) 西村修一：1963 青刈作物 作物大系第11編 養賢堂・東京
- 21) 西村修一・荒田久：1952 ヒデリに強い青刈飼料作物ソルゴーの2度刈栽培 農及園 27：779~782
- 22) 大泉久一・樽本勲：1965 暖地におけるソルゴーの利点と多収法 農及園 40：1910~1914
- 23) 大泉久一・犬山茂・井口武夫：1967 ソルガム属作物の導入ならびに定着に関する研究 第3報 導入品種の環境反応 中国農試報告 A14：119~146
- 24) Poehlman J.M.：1959 Breeding Field Crops. Henry Holt Co. Inc. New York
- 25) Quinby J.R. and Martin J.H.：1954 Sorghum Improvement. Advances in Agronomy 6：305~359
- 26) 樽本勲・大泉久一：1968 青刈ソルガムの雑種強勢に関する育種学的研究 第3報 雄性不稔系統利用の可能性と有望父本系統について 育雑 18：41~45
- 27) 樽本勲：1969 a 同上 第5報 雄性不稔系統利用による形態間 F<sub>1</sub> の雑種強勢と組合せ能力 育雑 19：94~99
- 28) 樽本勲：1969 b 同上 第6報 MS-HE型 F<sub>1</sub> の組合せ能力 育雑 19：378~384
- 29) 樽本勲：1970 同上第7報 MS-SU型 F<sub>1</sub> の組合せ能力 育雑 20：35~39
- 30) 樽本勲ほか：1969 青刈ソルガム「中国交1号」と「中国交2号」の育成について 中国農業研究 40：36~37
- 31) 戸刈義次・茶村修吾・大沼一己：1951 日本に於ける雑穀栽培事情 農林省 農業改良局研究部
- 32) Van der Kley E.K.：1954 Male sterility and its importance in breeding heterosis varieties. Euphytica 3：117~124
- 33) Wall J.S. and Ross W.M.：1970 Sorghum production and utilization. The AVI Publ. Co. Inc.

### Summary

#### Newly Bred Forage Sorghum Variety "SENDACHI."

Hisashi ARATA, Kuniaki MOGAMI, Yoshiaki DOI, Isao TARUMOTO,  
Yutaka FURUDOI and Haruyuki ÔDE

Newly bred forage sorghum variety "SENDACHI," which was registered in 1971 as Sorghum Norin KO Aogari 1 Go (Hybrid Forage Sorghum Norin No. 1), was discussed.

Results were summarized as follows ;

- 1) "SENDACHI" was a sorghum sudangrass hybrid bred out of the cross between cytoplasmic male sterile line 605A as seed parent and sudangrass variety Sweet Sudan as pollen parent.
- 2) "SENDACHI" bore a great number of tillers from the early stage of the growth, however, the tillers were somewhat thin in diameter as compared with the usual varieties of forage sorghum.
- 3) "SENDACHI" grew vigorously in the early stage of first growth under relatively low temperature condition and regrew vigorously bearing abundant tillers after first and second cuttings. Furthermore, "SENDACHI" had hardly been suffered from lodging, Helminthosporium leaf blights and streaked dwarf.
- 4) "SENDACHI" was promised through the sufficient number of trials at the breeding center and experimental stations, depending on its high forage productivity. "SENDACHI" produced nearly

equal amount of forage as those of introduced commercial sorghum sudangrass hybrid varieties such as Sweet Sorgho and Pioneer 985.

5) "SENDACHI" was desired not only for the green forage, but also for silage production in the relatively low temperature regions, where the usual varieties performed insufficiently, owing to the vigorous regrowing habit after several cuttings and high vigor of growth under relatively low temperature condition.

6) Adaptable regions of "SENDACHI" seemed to be located in the middle and southern parts in Japan, including southern Kanto, except the regions above 500 m sea level.

7) Hybrid production of "SENDACHI" can be produced successfully in the middle and southern parts in Japan.

附表1 系統適応性検定試験および試作試験実施場所一覧

場 所 名	所 在 地	標 高 (m)	年平均 気 温 (C°)	年 降 水 量 (mm)	供 試 ほ 場
長野県農試桔梗ヶ原分場	塩尻市広丘	710	10.9	1,236	腐蝕質火山灰土微砂質壤土・畑
栃木県畜産試験場	河内郡南河内村	58	12.5	1,522	黒色火山灰土・畑
広島農試高冷地試験地	山県郡大朝町	400	11.7	2,116	洪積層・植壤土・畑
愛知県農業総合試験場	愛知郡長久手町	117	14.3	1,486	第3紀層・植壤土・畑
兵庫県立畜産試験場	姫路市上大野	50	14.2	1,379	亜植壤土・畑
島根県農事試験場	出雲市塩治町	9	14.5	1,729	沖積層・砂質壤土・転換畑
鳥取県畜産試験場	東伯郡赤碕町	60	-	-	火山灰土・畑
山口県農業試験場	山口市大内御堀	33	14.7	1,815	古生層及び沖積層砂質壤土・転換畑
香川県農業試験場	高松市仏生山町	30	15.3	1,268	第3紀層・砂壤～壤土・転換畑
高知県畜産試験場	高岡郡佐川町	100	15.8	2,901	中生層・礫砂質・畑
佐賀県農業試験場	佐賀郡川副町	1	15.6	1,880	海成沖積層植土・転換畑
長崎県総合農林試験場	北高来郡森山町	0	15.3	2,003	海成沖積層植土・転換畑
鹿児島農試鹿屋支場	鹿屋市寿町	60	17.0	2,000	黒色火山灰土・畑
宮崎農試都城支場	都城市花繰町	153	15.7	2,709	火山灰土・壤土・畑

付表2 系統適応性検定試験および試作試験収穫調査成績

場 所 名	品 種	年 次	生 草 取 量 (kg/a)				同左対 標準比 (%)	風 乾 取 量 (kg/a)				同左対 標準比 (%)
			1 番 刈	2 番 刈	3 番 刈	合 計		1 番 刈	2 番 刈	3 番 刈	合 計	
長野農試 桔梗ヶ原分場	セ ン ダ チ スイートソルゴー	1969	323	530	81	934	98	35.0	55.4	12.4	102.8	90
		1969	342	517	96	955	100	41.8	57.4	15.5	114.7	100
栃木畜試	セ ン ダ チ スイートソルゴー	1970	523	534	-	1,057	94	62.8	71.6	-	134.4	85
		1971	381	488	-	870	98	47.3	66.9	-	114.2	95
		1970	517	608	-	1,124	100	70.3	89.4	-	159.7	100
		1971	371	513	-	884	100	50.5	70.3	-	120.8	100
広島農試 高冷地試験地	セ ン ダ チ スイートソルゴー	1969	405	667	-	1,072	114	40.0	119.2	-	159.2	102
		1970	195	459	-	654	90	20.3	69.9	-	90.2	98
		1969	373	568	-	941	100	45.4	111.1	-	156.5	100
		1970	276	451	-	727	100	28.2	64.3	-	92.5	100
愛知農試	セ ン ダ チ スイートソルゴー	1970	214	236	-	449	83	43.8	62.6	-	106.4	84
		1971	258	329	-	586	96	52.8	68.3	-	121.0	96
		1970	265	274	-	539	100	55.2	72.2	-	127.4	100
		1971	311	302	-	613	100	64.0	62.8	-	126.7	100
兵庫畜試	セ ン ダ チ スイートソルゴー	1970	426	393	-	819	93	109.6	98.1	-	207.7	97
		1971	545	570	-	1,115	97	113.1	135.4	-	248.7	101
		1970	452	425	-	877	100	115.2	98.8	-	213.9	100
		1971	573	610	-	1,183	100	114.3	132.5	-	246.8	100

場所名	品種	年次	生草収量 (kg/a)				同左対標準比 (%)	風乾収量 (kg/a)				同左対標準比 (%)
			1 番刈	2 番刈	3 番刈	合計		1 番刈	2 番刈	3 番刈	合計	
島根農試	セ ン ダ チ スイートソルゴー	1970	384	450	275	1,109	95	-	-	-	-	-
		1970	468	450	255	1,173	100	-	-	-	-	-
鳥取畜試	セ ン ダ チ スイートソルゴー	1971	600	597	170	1,367	97	81.0	124.1	26.6	231.7	92
		1971	733	490	183	1,406	100	127.9	94.8	27.9	250.7	100
山口農試	セ ン ダ チ スイートソルゴー	1970	288	494	361	1,143	88	53.0	103.1	42.0	198.0	92
		1970	403	530	366	1,300	100	76.2	95.6	43.4	215.2	100
香川農試	セ ン ダ チ	1969	480	513	259	1,252	103	85.0	93.3	55.9	234.2	96
		1970	569	390	447	1,406	108	97.2	59.1	118.0	274.3	103
	スイートソルゴー	1971	523	419	262	1,213	101	93.5	70.1	54.2	217.8	106
		1969	537	479	205	1,221	100	95.5	99.7	47.8	243.0	100
		1970	537	364	408	1,308	100	96.4	53.1	116.9	266.4	100
		1971	549	402	256	1,207	100	94.1	61.6	49.3	205.0	100
高知畜試	セ ン ダ チ	1969	445	447	382	1,273	96	71.2	71.9	69.1	212.2	80
		1970	228	292	154	734	102	-	-	-	-	-
	スイートソルゴー	1969	490	459	370	1,319	100	91.9	89.5	84.4	265.0	100
		1970	319	276	125	721	100	-	-	-	-	-
佐賀農試	セ ン ダ チ スイートソルゴー	1971	488	337	148	974	100	67.9	43.5	26.9	138.3	100
		1971	481	360	138	973	100	67.8	45.7	25.5	139.0	100
長崎農試	セ ン ダ チ スイートソルゴー	1971	439	324	278	1,041	98	47.8	47.3	55.6	150.7	102
		1971	514	306	243	1,063	100	56.1	45.9	46.2	148.2	100
鹿児島農試 鹿屋支場	セ ン ダ チ	1970	287	488	390	1,165	94	44.1	82.5	63.3	189.9	96
		1971	387	450	324	1,152	97	65.8	58.4	53.0	117.2	96
	スイートソルゴー	1970	337	518	385	1,237	100	50.2	86.7	60.0	196.9	100
		1971	417	427	340	1,184	100	69.3	57.3	57.2	183.8	100
宮崎農試 都城支場	セ ン ダ チ スイートソルゴー	1969	328	400	177	905	112	63.8	71.1	37.0	171.9	103
		1969	292	332	186	810	100	59.5	70.4	36.7	166.6	100