

# ソルガムの早播き栽培とトウモロコシを組み合わせた作付体系

森山高広\* 池田正治

## I 要 約

ソルガムの2月播種における早播き適応性と、ソルガムとトウモロコシの組合せによる安定多収な作付体系を検討したところ、結果は以下のとおりであった。

1. ソルガムの早生種を2月播種し、2番草の刈取時期を8月上旬とすることで、サイレージ原料として適したものが安定的に収穫できた。
2. ソルガムの中生種と晩生種でも、2月播種し8月上旬刈りすることで、安定的に高い乾物収量が期待できる。
3. ソルガムとトウモロコシの組合せによる作付体系では、混播区で最も低収となり、また、トウモロコシ連作とソルガム・トウモロコシ連作については、生産の安定性に欠けていた。

## II 緒 言

ソルガムはトウモロコシより高温を好み、気温が19℃まで低下すると乾物収量は急激に減収する<sup>1)</sup>とされている。沖縄県におけるソルガムの播種適期は3～5月<sup>2)</sup>、トウモロコシの播種適期は11～2月<sup>3)</sup>である。そのため、年間を通した作付体系を考えた場合、トウモロコシとの混播栽培や連作は難しい。このように、効率的に圃場の活用ができないことが、栽培面積が拡大しない原因の一つになっていると思われる。そこで、本試験では圃場の有効利用を図るため、ソルガムの2月播種における早播き適応性を調査し、ソルガムとトウモロコシの混播栽培の可能性を探るとともに、年間を通して安定多収な作付体系の組合せについて検討した。

## III 材料及び方法

### 試験 I (ソルガムの早播き栽培)

#### 1. 試験期間

1992年2月から11月及び1993年2月から11月にかけての2回実施した。

#### 2. 試験地及び供試圃場の土壌条件

試験地は沖縄本島北部の沖縄県畜産試験場内の圃場で、土壌は国頭マージの細粒赤色土(中川統)で礫が多く有機物に乏しい酸性土壌であった。

#### 3. 供試品種

供試品種は、1992年が早生種(FS305)及び晩生種(FS902)、1993年が早生種(P956)及び中生種(FS403)を用いた。

#### 4. 耕種概要

播種は、1992年2月3日及び1993年2月4日に行った。畦間75cm×株間5～10cmで条播し、10a当たりの栽植本数は、13333～26666本とした。

#### 5. 施肥量

基肥は、10a当たり推肥10000kg、N 10kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 25kg、K<sub>2</sub>O 10kgとし、追肥は、中間追肥(6葉期)

\* 現沖縄県農林水産部畜産課

としてN 5kg、刈取り後にN 10kg、K<sub>2</sub>O 10kgを施用した。

#### 6. 薬剤散布

刈取り後に、アブラムシ対策として追肥の際にダイシストン粒剤を散布した。

#### 7. 試験方法

1区面積は12m<sup>2</sup> (3m×4m)の2区制とし、調査は中央2畦のそれぞれ1mを刈取った。刈取りのステージは、1番草はソルガムと同時に播種したトウモロコシの黄熟期に合わせて刈取りを行った。2番草は3番草の再生乾物収量を確保するため、8月刈区及び9月刈区の2水準に刈取り期限を設定し一斉に刈取りを行った。3番草は乳熟期～糊熟期とした。

#### 8. 調査項目

発芽期、再生期、出穂期、刈取り時の熟期、生草収量(穂、茎葉)、乾物率、乾物収量(穂、茎葉)、Brix(刈取り部分の節を第1節としたときの第3節と第4節の節間を搾汁し測定した)について調査した。

### 試験Ⅱ(ソルガムとトウモロコシの作付体系)

#### 1. 試験期間

1993年2月から12月にかけて実施した。

#### 2. 試験地及び供試圃場の土壌条件

試験Ⅰに同じ

#### 3. 供試品種及び作付体系

- 1) ソルガム・トウモロコシ混播 : P956(早生種) + P3358  
: FS902(晩生種) + P3358
- 2) トウモロコシ連作 : 1期作目P3358、2期作目G5431(2期作専用品種)  
3期作目P3358
- 3) トウモロコシ・ソルガム連作 : 1期作目P3358、2期作目P956

#### 4. 耕種概要

播種は、1993年2月1日に行った。10a当たりの栽植本数は、以下のとおりである。

- 1) ソルガム・トウモロコシ混播 : ソルガム 12120本 (畦間75cm×株間11cm)  
トウモロコシ 6061本 (畦間75cm×株間22cm)
- 2) トウモロコシ連作 : トウモロコシ 6061~7407本 (畦間75cm×株間11cm)
- 3) トウモロコシ・ソルガム連作 : トウモロコシ 7407本 (畦間75cm×株間18cm)  
ソルガム 26666本 (畦間75cm×株間5cm)

#### 5. 施肥量

基肥は、10a当たり推肥10000kg、N 10kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 25kg、K<sub>2</sub>O 10kgとし、追肥は、ソルガムが中間追肥(6~8葉期)としてN 5kg、刈取り後にN 10kg、K<sub>2</sub>O 10kgを施用した。トウモロコシが中間追肥(7~9葉期)としてN 10kg、K<sub>2</sub>O 10kg、なお、ソルガム・トウモロコシ混播における中間追肥は、トウモロコシの施肥量に準じた。

#### 6. 薬剤散布

ソルガムについては刈取り後、アブラムシ対策として追肥の際にダイシストン粒剤を散布した。

#### 7. 試験方法

試験区は、1区面積12m<sup>2</sup> (3m×4m)の2区制とした。刈取り時の生育ステージは、トウモロコシが黄熟期、ソルガムが原則として乳熟期～糊熟期とした。なお、ソルガム・トウモロコシ混播区の1回目刈は、トウモロコシの黄熟期に合わせて一斉に刈取りを行った。刈取りは以下のとおりに行った。

- 1) ソルガム・トウモロコシ混播区 : 中央1畦全部の4mを刈取った。
- 2) トウモロコシ連作区 : 生育中庸な個体20本を刈取った。

3) トウモロコシ・ソルガム連作区：トウモロコシについては、トウモロコシ連作区と同様に行い、ソルガムについては、中央2畦をそれぞれ1mを刈取った。

## 8. 調査項目

発芽期、再生期、出穂期（雄穂、絹糸抽出期）、刈取時の熟期、生草収量（穂、茎葉）、乾物率、乾物収量（穂、茎葉）、ソルガムのBrix（刈取り部分の節を第1節としたときの第3節と第4節の節間を搾汁し測定した）について調査した。

## IV 結 果

### 試験経過の概要

図-1に試験期間中の月別平均気温及び降水量を示した。1992年は2月3日に播種を行った。播種後、適度な降雨があり、発芽状況は良好であった。気温は3月が平年よりかなり高めであったが、それ以外はほぼ平年並みで推移した。降水量は2月から4月にかけては平年より多く推移した。5月8日からの梅雨入り後は、6月の梅雨前線の停滞と8月の台風によるまとまった雨を除いて少雨傾向が続いたが、生育は比較的順調であった。台風は6月に1個、8月に2個の計3個が接近した。

1993年は試験Ⅰは2月4日、試験Ⅱは2月1日に播種を行った。播種後、2月中旬まで降雨がなく、昨年と比べ4日ほど発芽が遅れたが、発芽状況は良好であった。気温は全般的に平年よりやや高めで、降水量は9月は平年並で、それ以外はかなり小雨傾向であった。そのためソルガムの葉にロール現象がみられ、生育に僅かながら影響を受けた。台風は8月と9月に計2個が接近した。

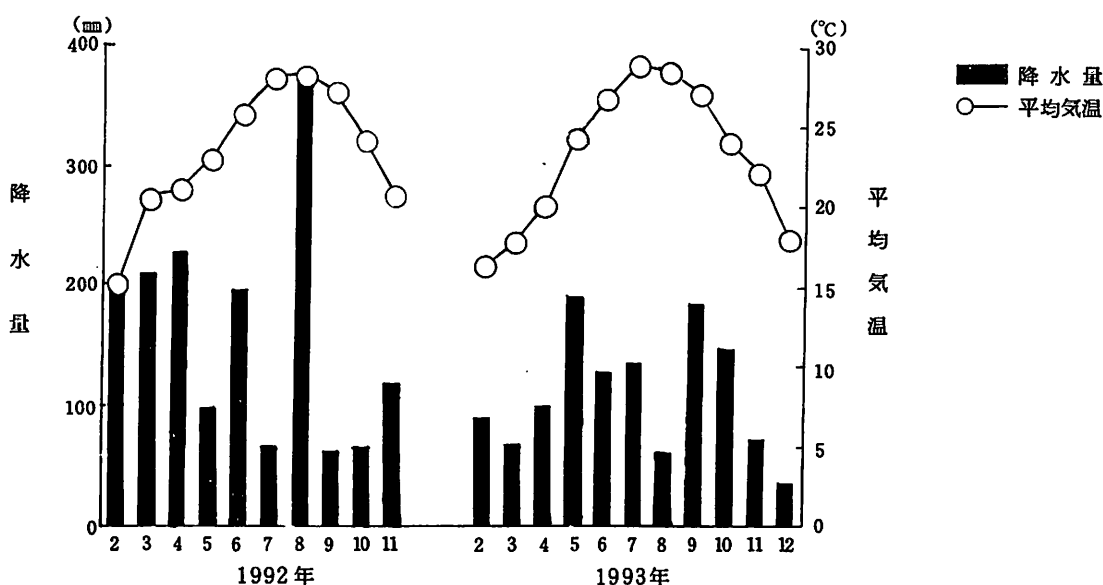


図-1 生育期間中の月別平均気温と降水量

### 試験Ⅰ

#### 1. 刈取り月日及び刈取り時の生育ステージ

図-2に各処理区における刈取り月日及び刈取り時の生育ステージを示した。1番草は、トウモロコシとの混播栽培を想定して黄熟期に合わせて刈取ったため早生種のFS305が完全期でやや刈遅れであったが、

早生種 (P956)、中生種 (FS403) 及び晩生種 (FS902) は糊熟期と適期刈りであった。2番草では8月上旬までに糊熟期に達した品種は、FS305及びP956の早生品種だけであった。そのため、FS305及びP956は8月刈区のみ調査を行った。FS403とFS902は8月上旬では伸長期であり、9月上旬でもそれぞれ開花期、穂ばらみ期までしか生育ステージが進まず、刈取適期である乳熟期～糊熟期での刈取りができなかった。3番草は、各品種とも10月上旬～11月中旬までには乳熟期～糊熟期で刈取ることができた。

年	品種	2番草の処理区分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1992	FS305 (早生)	8月刈区		○				1番草 ×	2番草 ×	3番草 ×				
			(2/3)FS305					完(6/5)	糊(8/6)	乳(10/9)				
	FS902 (晩生)	8月刈区		○				1番草 ×	2番草 ×	3番草 ×				
		(2/3)FS902					糊(6/5)	伸(8/6)	乳(10/30)					
		9月刈区		○				1番草 ×	2番草 ×	3番草 ×				
			(2/3)FS902					糊(6/5)	穂(9/2)	糊(11/16)				
1993	P956 (早生)	8月刈区		○				1番草 ×	2番草 ×	3番草 ×				
			(2/4)P956					糊(6/1)	糊(7/27)	糊(10/4)				
	FS403 (中生)	8月刈区		○				1番草 ×	2番草 ×	3番草 ×				
		(2/4)FS403					糊(6/1)	伸(8/2)	糊(10/25)					
		9月刈区		○				1番草 ×	2番草 ×	3番草 ×				
			(2/4)FS403					糊(6/1)	開(9/1)	糊(11/19)				

図-2 各処理区における刈取月日及び刈取時の生育ステージ

注1) ○: 播種、×: 刈取り、( )内は播種月日または刈取月日

注2) 伸: 伸長期、穂: 穂ばらみ期、開: 開花期、乳: 乳熟期、糊: 糊熟期、完: 完熟期

## 2. 刈取り時期及び品種別の調査成績

表-1 に刈取り時期及び品種別の調査成績を示した。

- 合計乾物収量は、1992年は晩生種 (FS902) の8月刈区が、3番草で9月刈区を大きく上回ったため、8月刈区>9月刈区>早生種の順になった。1993年は、中生種 (FS403) の9月刈区が2番草で8月刈区を大きく上回ったため、9月刈区>早生種>8月刈区の順になった。このことからわかるように品種の早晩生よりも2番草の刈取時期による差が大きかった。
- 乾物率は、早生種のFS305及びP956の8月刈区と中生種 (FS403) 及び晩生種 (FS902) の9月刈区では各番草ともに高かった。逆に、中生種 (FS403) 及び晩生種 (FS902) の8月刈区は、2番草は伸長期刈りのため低かった。
- Brixは、早生種 (FS305) がどの番草でも高かった。中生種 (FS403) 及び晩生種 (FS902) では、1～2番草のBrixは低いが、3番草では高くなっていた。
- 乾物穂重割合は、兼用型ソルガムである早生種 (P956) が1～3番草ともに30%前後と高めで安定しているのに対して、早生種 (FS305) では番草によって大きく変動した。中生種 (FS403) 及び晩生

種（FS902）は、2番草の刈取りが出穂前後であったこともあり、低かった。

5) 病害は、早生種のFS305では病気の発生が認められなかったが、早生種のP956では3番草で紫斑点病の被害が僅かながら認められた。中生種（FS403）では両区とも3番草で紫斑点病とさび病の被害が認められた。晩生種（FS902）では両区とも2番草からさび病が発生し、特に3番草の被害が大きかった。

6) 倒伏は、台風の影響により若干の発生がみられ、特に中生種（FS403）と晩生種（FS902）で耐倒伏性が弱い傾向が認められた。

表-1 刈取時期及び品種別の調査成績

年	品種	2番草の処理区分	番草	乾物収量 (kg/10a)			乾物穂重割 (%)	乾物率合 (%)	Brix	病害	倒伏
				茎葉重	穂重	全重					
1992	FS305 (早生)	8月刈区	1番草	557	82	639	12.8	29.9	12.8	0	0
			2番草	1257	554	1811	30.6	29.2	15.6	0	0
			3番草	1146	128	1274	10.0	28.1	17.5	0	0
			合計	2960	764	3724	-	-	-	-	-
	FS902 (晩生)	8月刈区	1番草	1020	130	1150	11.3	28.3	7.2	0	0
			2番草	2042	0	2042	0	18.9	5.8	さび病 2	0
			3番草	1445	105	1550	6.8	29.8	17.3	さび病 4	0
			合計	4507	235	4742	-	-	-	-	-
		9月刈区	1番草	1020	130	1150	11.3	28.3	7.2	0	0
			2番草	2422	0	2422	0	27.7	6.2	さび病 2	1
			3番草	502	41	543	7.6	31.0	17.4	さび病 4	0
			合計	3944	171	4115	-	-	-	-	-
1993	P956 (早生)	8月刈区	1番草	785	337	1122	30.0	26.5	9.0	0	1
			2番草	1155	556	1711	32.5	28.2	10.3	0	0
			3番草	800	320	1120	28.6	28.9	13.1	紫斑点病 2	0
			合計	2740	1213	3953	-	-	-	-	-
	FS403 (中生)	8月刈区	1番草	764	304	1068	28.5	23.0	6.4	0	1
			2番草	1297	0	1297	0	15.8	5.2	0	0
			3番草	1084	180	1264	14.2	26.0	11.4	さび病 2	0
			合計	3145	484	3629	-	-	-	-	-
		9月刈区	1番草	781	235	1016	23.1	21.3	6.5	0	1
			2番草	2068	65	2133	3.0	26.0	8.3	0	2
			3番草	727	227	954	23.8	23.4	7.8	さび病 4	0
			合計	3576	527	4103	-	-	-	-	-

注) 病害、倒伏：0(無)～5(甚)

試験II

1. 刈取り時の生育ステージ

1回目の刈取りは、天候不順により予定していた6月上旬に刈取りできなかった。6月中旬の刈取りステージは、晩生種のFS902を除いてP3358とP956は、黄熟期～完熟期となり刈遅れだった。このため、2回目の刈取りは、8月下旬～9月上旬にずれ込んだ。

## 2. 各作付体系の調査成績

表-2に各作付体系の調査成績を示した。

## 1) ソルガム・トウモロコシ混播区

1回目の刈取り収量は混播の効果が現れず、トウモロコシ連作より低収量となった。また、1回目刈取り後のソルガムは、再生も少ない上に草勢も弱かった。そのため2回目刈取りの収量は、トウモロコシ・ソルガム連作(1回目刈取り直後に播種した)を大きく下回った。

## 2) トウモロコシ連作区

1回目刈りは、播種適期<sup>9)</sup>であったことから、茎葉収量は少なかったものの雌穂重割合が高く概ね良好であった。2回目刈りは、晩播用品種であるG5431を用いたが、雌穂重割合がやや低く、雌穂の稔実も悪かった。また、137cmと非常に短稈ではあったが、収穫直前の9月2日に襲来した台風13号により全株が倒伏した。3回目刈りは、生育期間中の気温が平年より高めで推移したこともあり、収量は高かった。

## 3) トウモロコシ・ソルガム連作区

倒伏もほとんど無く、1回目刈りのトウモロコシに続き、2回目刈りのソルガムの乾物収量も安定しており、Brixも12%以上あった。

各作付体系の合計乾物収量は、トウモロコシ連作>トウモロコシ・ソルガム連作>ソルガム・トウモロコシ混播の順であった。

表-2 各作付体系の調査成績

作付体系	刈取 月日	乾物収量 (kg/10a)			乾物(雌)		刈取時 熟期	Brix	病害	倒伏
		茎葉	雌穂	全	乾物率 (%)	穂重割合 (%)				
ソ ル ガ ム ・ ト ウ モ ロ コ シ 混 播	1回目刈P3358	6/14	413	716	1129 (91%)	31.1	63.4	黄~完熟期	さび病 3	0
	" P956	"	54	63	117	36.9	53.8	完熟期	9.4	0 0
	1回目計				1246	31.6				
	2回目刈P956	8/24	343	202	545	32.1	37.1	糊~完熟期	10.3	0 0
	3回目刈P956	11/2	295	87	382	26.3	22.8	糊熟期	15.7	さび病 2 0
	合計		-	-	2186	-	-	-	-	-
ト ウ モ ロ コ シ 連 作	1回目刈P3358	6/14	441	678	1119 (80%)	29.2	60.6	黄~完熟期	さび病 3	0
	" FS902	"	227	48	275	28.4	17.5	糊熟期	12.1	0 0
	1回目計				1394	29.1				
	2回目刈FS902	9/1	891	-	891	21.4	0	-	6.2	0 0
	3回目刈FS902	11/19	449	83	532	26.6	13.2	糊熟期	13.2	さび病 麦角病 4 0
	合計		-	-	2817	-	-	-	-	-
ソ ル ガ ム 連 作	1回目刈P3358	6/14	612	866	1478	30.0	58.6	黄~完熟期	さび病 3	0
	2回目刈G5431	9/6	594	364	958	31.6	38.0	黄熟期		0 5
	3回目刈P3358	12/7	538	568	1106	26.3	51.3	黄熟期		0 0
	合計		-	-	3542	-	-	-	-	-
ソ ル ガ ム ・ ト ウ モ ロ コ シ 連 作	1回目刈P3358	6/14	576	807	1382	29.1	57.4	黄~完熟期	さび病 3	0
	2回目刈P956	8/24	756	322	1078	31.1	29.9	糊~完熟期	12.5	0 1
	3回目刈P956	10/25	836	167	1003	25.7	16.7	乳~糊熟期	13.1	紫斑病 2 0
	合計		-	-	3463	-	-	-	-	-

注1) 病害、倒伏: 0(無)~5(甚)

2) ( )内は、1回目刈りに占めるトウモロコシの割合

## V 考 察

### 1. ソルガムの早播き栽培

ソルガムは高温を好み、夏期に乾物生産が集中するため夏～秋期に來襲する台風の影響を受けやすい。このことから、年間を通して安定多収を図り、台風による倒伏被害を軽減するため2番草の刈取り時期を検討した。一番草の刈取り時期は品種の早晚性にほとんど関係なく、5月下旬～6月上旬となり、台風の影響をそれほど受けない。しかし、2番草の刈取りは台風の集中する時期と重なるため、7～9月のどの時期に刈取りを実施すればよいかということになる。そこで、2番草の刈取りを8月上旬にすると、2番草は台風の影響にさらされるものの、3番草では8～9月上旬にかけて比較的短程な伸長期であるため、倒伏被害を抑制することが可能であると思われる。

早晚性毎に検討すると、早生種であるFS305とP956は、全番草ともほぼ予定通り乳熟期～糊熟期で刈取り利用ができた。FS305は乾物率が29%、Brixが15%と高く、P956も乾物率が28%、乾物穂重割合が30%と両品種ともサイレーズの原料草として適当であると判断された。中生種と晩生種は、1・3番草はサイレーズ原料としては適当であるが、2番草は生育ステージが進まず、乾物穂重割合、Brixともに低く、サイレーズ利用する場合には水分調整や糖・乳酸菌を添加することが必要である。

以上のことから、早生種を2月に播種することにより、年間を通して安定多収が図れるものと判断された。また、中～晩生種についても2月に播種し、2番草を8月上旬に刈取ることにより、安定多収が図れるものと思われる。

### 2. ソルガムとトウモロコシの作付体系

#### 1) ソルガム・トウモロコシ混播区

乾物収量は他の区に比べて低かった。その原因として、トウモロコシの成長が早く、ソルガムが遮光によって生育が悪くなったと考えられる。このことから早播きによるソルガムとトウモロコシの混播は期待できないと思われる。

#### 2) トウモロコシ連作区

乾物収量、乾物率ともに他の区より多く、サイレーズ原料として適当と思われる。しかし2回目刈りでは台風に遭う危険性が高く、安定した収量は期待できない。

#### 3) トウモロコシ・ソルガム連作区

トウモロコシ連作区同様に、乾物収量、乾物率ともに高かった。また、穂重割合、Brixの点から見ると、サイレーズ原料として適当と思われる。しかし今回は、8月下旬での刈取りとなったが、この時期は台風に遭う危険性が高いため安定的な収量は望めないと思われる。

## VI 引 用 文 献

- 1) 野口義之 1974、ソルゴーの栽培、日草九支報、5(1)、10～19
- 2) 森山高広 外6名、1989、ソルガムの播種期試験、沖縄畜試研報、27、115～125
- 3) 森山高広 外6名、1989、トウモロコシの播種期試験、沖縄畜試研報、27、99～114

付表 沖縄県における月別台風接近数

年次	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	計
昭和57年	0	0	2	3	2	0	0	7
58	0	0	0	1	1	1	0	3
59	0	1	1	2	0	0	0	4
60	1	1	1	5	0	2	0	10
61	1	1	2	3	1	0	1	9
62	0	1	4	1	0	1	0	7
63	0	2	0	1	1	2	0	6
平成元年	0	1	1	2	3	0	0	7
2	1	1	1	3	3	1	1	11
3	1	0	1	2	4	2	0	10
計	4	8	13	23	15	9	2	74

注1) 台風接近数は、第36回沖縄県統計年鑑より過去10年間の数値

注2) 沖縄県への接近とは、那覇・宮古島・石垣島・南大東島・与那国島・久米島・名護・西表島の各気象官署のいずれかから300km以内を通過した台風