

水田転換畑におけるソルガム栽培

——品種の耐湿性傾向と除草剤利用——

雪印種苗(株)千葉研究農場 山下 太郎

は し が き

米の需給アンバランスが引金となって米の生産調整と転作が論議され、既に10有余年がすぎようとしています。昭和56年度～58年度にかけて、更に水田利用再編二期対策が計画され、対策面積(転作)も76万7,000ha(56年度のみ63万1,000ha)と急速な増加を辿っています。耕地の少ないわが国において、対策対象面積(水田)は農業上重要な位置をしめ、酪農・畜産にとっても水田を転換飼料畑として、いかに高度に活用してゆくかが緊急かつ重要な課題となってきています。

水田を転換飼料畑として利用する場合、水田としての土壌・土地構造そのものが栽培あるいは機械作業上の大きな障害となり、更に通常は土地の所有者と利用者が異なり権利関係を調整しなければ作れないという問題をかかえています。前者については転換畑としての圃場整備事業、後者については新しい農地制度にもとづく農用地利用増進事業、等の推進によって解決して行く必要があります。更に、もっとも重要なことは転作を個々の問題としてとらえるだけでなく、できるだけ良い酪農集団(仲間)を形成し、その酪農集団が自治体や集落などとのムラぐるみの連帯の中で水田の集団化、農作業の機械化をはかり、究極的には経営面で力強い粗飼料自給型酪農、畜産へ近づけてゆくことが肝要です。

転換畑とひとことで称してもその実態は極めて多様で、畑地と称して何等遜色のないものから湿田で手のつけられない状態のものまでさまざまです。重粘土壌からなる強湿田でも畑地としての圃

場整備が実施されると、4作目(2年目)からは畑地化傾向をしめしてくるといわれ、飼料作物の栽培にあたっては、圃場整備を前提とし、畑地化傾向にあわせた適作物を選定することが大切です。

畑地化された時点では、F₁トウモロコシもソルガムも耐湿性にさほど留意せずに組み入れることができますが、畑地化の過程では作物(品種)の耐湿性が重要となってきます。圃場整備当初はトウモロコシよりソルガムのほうが経験的に、耐湿性の点で安定しているといわれており、水田利用再編二期対策による、新たな転作が余儀なくされている現況においては、一段とソルガムの重要性が増し、適正栽培による安定確収が強く要望されています。

ここでは、転換畑でソルガムを栽培する場合に問題となる、品種の耐湿性と除草剤の使い方に焦点をぼり、試験結果を中心にまとめてみたいと思います。

ソルガムのタイプ間の耐湿性

自給飼料として栽培されるソルガムは通常①スー

表1 転換初期の適草種、品種選定(昭54, 広島畜試)

品 種	10a当乾物重(kg)		
	高水位	低水位	高/低
スノーデントA号(G-4321A)	1,740	1,680	104%
スノーデント1号(G-4553)	1,780	1,900	94
スノーデント2号(G-4810A)	2,520	2,590	97
ハイブリッドソルゴー	1,070	990	108
スイートソルゴー	1,210	1,360	89
ハイスーダン	1,000	1,290	78

注) トウモロコシは5月23日、ソルガムは6月16日に畦幅60cmで播種。高水位は平均30cm、低水位は平均50cmの地下水位。刈取はトウモロコシが黄熟期、ソルガムが出穂期。

ダングラス, ㊥スーダングラス型ソルガム (種間雑種) ㊦ソルゴー型ソルガム ㊧子実兼用型ソルガムに分類され, それぞれ利用上の特性がそなわっています。詳しくは本紙表紙2並びに1頁を参照下さい。

乾田化された状態では, 畑地栽培と同様に利用目的に合致したタイプ (品種) を選定し, それなりの特性を期待することができますが, 転換初期あるいは地下水位が高い場合等は, タイプ間・品種間で生育状況に差が生じ, 収量にも直接的な影響があらわれてきます。

第1表に広島農試における成績をしめしておりますが, 転換初期条件における耐湿性はハイブリッドソルゴー (㊦ソルゴー型ソルガム) > スイートソルゴー (㊥スーダングラス型ソルガム) > ハイスーダングラス (㊧スーダングラス) の順となり, ㊧スーダングラスは耐湿性の点で, 若干劣る傾向が認めら

れます。㊧子実兼用型ソルガムは供試されておりませんが, 約40%の子実割合を期待するには, 転換初期の状況では安定した子実登熟が難かしく, しかも収穫機械としてコーンハーベスターが必要となり, 乾田化と機械化がなされた時点で検討すべきタイプと思います。

以上をまとめますと, ㊥スーダン型ソルガム (種間雑種) タイプと㊦ソルゴー型ソルガムが初期転換畑に組入れやすく, 青刈またはサイレージ用として利用性も高く, 更に品種数も多いことから, その両タイプについて品種間の耐湿性を検討し, 耐湿性に富んだ品種を見いだしてゆくことが重要と思われます。

ソルガムの耐湿性検定 (水田現地試験)

ソルガムの耐湿性については確立された検定方法がなく, ここでは排水条件の異なる水田現地試

表2 試験概要

区 分	試験地	播種期	播種量	播種法	1区面積	反 復	収 穫 期	圃 場 状 況
		月 日	g/a		m ²		月 日(回数)	
水田現地試験	佐 倉	6. 4	300	50 cm 条 播	10	2	7. 17 8. 27 (2)	乾田 (圃場整備完了)
	木更津A	7. 4	300	〃	10	2	10. 1 (1)	乾田 排水良好
	木更津B	6. 10	300	〃	10	2	9. 12 (1)	やや湿田, 排水やや不良
	千 葉	7. 22	300	100 cm 条播 (高畦栽培)	3	3	観察調査のみ	強湿田, 排水極不良
畑地対照試験	千葉 研究農場	5. 19	300	50 cm 条 播	7.5	3	ソルガム×スーダン (4) ソルガム (3)	肥沃な畑地

表3 ソルガム品種の水田現地試験成績 (3カ所)

(kg/a)

区分	試験地 項目 番 草 品種名	佐 倉										木 更 津 (A)						木 更 津 (B)						
		病害		再生		草 丈		生 草 収 量		草 丈 cm		株数	生育相	生草収量		草 丈 cm		株数	生育相	生草収量				
		I	II	II	I	II	I	II	合計	比率	初期			中間	收穫時	比率	初期			中間	收穫時	比率		
		初期	中間	收穫時	比率	初期	中間	收穫時	比率	初期	中間	收穫時	比率	初期	中間	收穫時	比率							
スーダングラス型ソルガム	グリーンソルゴー	9	8	9	169	201	238	440	678	79	14	95	288	22	出穂始	465	89	6.25	8.6	9.12	19	水 熟	345	72
	スイートソルゴー	9	8	9	166	204	384	472	856	100	12	71	257	20	出穂期	396	76	20	188	294	29	〃	479	100
	バイオニアソルゴー	8	8	9	170	198	262	378	640	75	15	88	270	16	開花期	273	52	22	193	301	23	乳 熟	431	90
	ラッキーソルゴー	8	7	8	162	190	256	300	556	65	15	79	274	18	〃	294	56	19	138	283	16	〃	166	35
	改良多収ソルゴー	8	7	9	156	216	284	228	512	60	15	84	276	23	〃	441	84	21	168	266	20	〃	272	57
	クミアイソルゴー2号	8	7	9	186	198	258	420	678	79	13	82	267	16	〃	288	55	19	148	266	18	糊 熟	214	45
	スダックス 306	9	8	9	166	213	338	278	616	72	17	98	299	24	〃	339	65	22	152	278	23	乳 熟	231	48
	ファーストソルゴー	9	8	9	139	198	248	310	558	65	13	73	278	17	〃	375	72	22	146	276	15	〃	211	44
	グレートソルゴー	9	6	9	159	201	150	274	424	50	14	94	296	16	〃	417	80	23	156	269	15	〃	186	39
セ ン ダ チ	9	8	8	162	179	262	300	562	66	12	67	252	13	〃	240	46	19	162	261	18	〃	213	44	
ソルガム型	雪印ハイブリッドソルゴー	8	9	9	141	167	316	354	670	78	13	76	254	15	開花始	522	100	17	157	263	24	出穂始	458	96
	モウソウソルゴー	7	9	8	160	181	304	390	694	81	10	74	352	13	伸長期	477	91	18	161	324	19	止業期	457	95

註 病害, 再生, 9 (極強又は極良) ~ 1 (極弱又は極不良)

表4 ソルガム品種比較成績（昭和55年 千葉研究農場）

(kg/a)

区 分	項 目 番 草 品種名	発 芽 良 否	初期生育 草 勢 良 否	草 丈	刈 取 時 草 丈 cm				茎数本／㎡			生 草 取 量					風 乾 物 取 量		風 乾 物 取 量				
					I 7.3～7	II 7.30	III 9.4	IV 11.7	I	II	III	I	II	III	IV	合 計	比 率	I	II	III	IV	合 計	比 率
ス ー ダ ン グ ラ ス 型 ソ ル ガ ム	グ リ ー ン ソ ル ゴ ー	9	9	133	166	164	208	165	27	39	39	195	208	234	121	758	100	17.9	18.5	21.7	27.5	85.6	100
ス イ ー ト ソ ル ゴ ー	9	9	129	154	163	204	161	38	65	50	184	221	176	106	687	91	19.5	21.6	17.1	27.3	85.5	100	
バ イ オ ニ ア ソ ル ゴ ー	9	9	126	162	155	193	144	27	50	52	153	166	188	72	579	76	15.6	15.6	19.3	26.5	77.0	90	
ラ ッ キ ー ソ ル ゴ ー	8	9	123	158	166	189	160	29	31	28	112	211	200	111	634	84	12.1	20.4	19.0	26.5	78.0	91	
改 良 多 収 ソ ル ゴ ー	9	9	116	166	172	211	159	24	43	42	145	246	240	103	734	97	15.6	22.4	24.3	27.5	89.8	105	
ク ミ ア イ ソ ル ゴ ー 2 号	8	9	107	167	183	211	153	16	41	38	139	224	199	92	654	86	15.2	20.8	20.3	23.1	79.4	93	
ス ダ ッ ク ス 306	8	9	109	201	164	192	155	35	70	52	189	134	199	68	590	78	20.2	14.1	20.5	20.9	75.7	88	
フ ァ ー ス ト ソ ル ゴ ー	8	8	100	174	159	192	130	27	90	72	224	137	177	76	614	81	23.3	13.0	16.8	21.6	74.7	87	
グ レ ー ト ソ ル ゴ ー	9	9	99	189	161	194	151	21	44	42	203	159	227	98	687	91	20.5	15.1	23.6	26.1	85.3	100	
セ ン ダ チ	9	8	88	170	153	181	137	25	65	48	144	126	171	64	505	67	15.1	14.3	14.9	18.2	62.5	73	
ソ ル ゴ ー 型	雪 印 ハ イ ブ リ ッ ド ソ ル ゴ ー	9	9	99	165	142	163	—	34	45	23	199	153	217	—	569	75	20.5	19.6	34.1	—	74.2	87
モ ウ ソ ウ ソ ル ゴ ー	9	9	103	191	152	213	—	23	26	18	284	104	285	—	673	89	25.8	13.2	44.4	—	83.5	97	

註 9（極良）～1（不良）

験4カ所（千葉近郊）と対照となる畑地試験（千葉研究農場）のデータ（いずれも昭和55年）をつきあわせ、5カ所の試験で共通する品種について、刈取回数と排水条件の良いところと悪いところがそれぞれ対応する試験地の組合せをつくり、耐湿性を探るという方法をとりました。従って水分条件を土壌と気象のなりゆきにまかせざるを得なかったこともあり、科学的には幼拙なものと考えられます。しかし実際の個々の農家がかかえた栽培条件のもとで得られたデータは逆に実用性が高

い場合もあり、耐湿性傾向を知る一つの手がかりとして御利用いただければ幸いです。尚、水田現地試験の木更津(AXB)は君津農業改良普及所が中心となって実施された試験であり、一括してとりまとめることに御快諾をいただき、ここに感謝の意を表したいと思います。

試験概要については第2表、成績概要は第3表と第4表に水田現地試験と畑地対照試験（千葉研究農場）をそれぞれとりまとめております。尚、水田現地試験千葉〔野呂〕は、排水条件が極めて

表5 ソルガム品種の耐湿性並びに優良性

区分	品 種 名	Ⅰ 1回刈栽培における耐湿性傾向						Ⅱ 多回刈栽培における耐湿性傾向							
		① 生 収 量 木更津A	② 同左比率	③ 生 収 量 木更津B	④耐湿性		⑤収量を加味した耐湿性		① 生 収 量 千 研	② 同左比率	③ 生 収 量 佐 倉	④耐湿性		⑤収量を加味した耐湿性	
					③/① ×100	②×④ ×100	優 良 性	優 良 性				③/① ×100	②×④ ×100	優 良 性	優 良 性
スーダン グラス 型ソル ガム	グ リ ー ン ソ ル ゴ ー	465	% .89	345	% .74	66			758	% 160	678	% .89	89	○	
	ス イ ー ト ソ ル ゴ ー	396	76	479	121	92	◎		687	91	856	125	114	◎	
	バ イ オ ニ ア ソ ル ゴ ー	273	52	431	158	82	○		579	76	640	111	84	○	
	ラ ッ キ ー ソ ル ゴ ー	294	56	166	56	31			634	84	556	88	74		
	改 良 多 収 ソ ル ゴ ー	441	84	272	62	52			734	97	512	70	68		
	ク ミ ア イ ソ ル ゴ ー 2 号	288	55	214	74	41			654	86	678	104	89	○	
	ス ダ ッ ク ス 306	339	65	231	68	44			590	78	616	104	81		
	フ ァ ー ス ト ソ ル ゴ ー	375	72	211	56	40			614	81	558	91	74		
	グ レ ー ト ソ ル ゴ ー	417	80	186	45	36			687	91	424	62	56		
	セ ン ダ チ	240	46	213	89	41			505	67	562	111	74		
ソ ル ゴ ー 型	雪印ハイブリッドソルゴー	522	100	458	88	88	◎		569	75	670	118	89	○	
	モウソウソルゴー	477	91	457	96	87	◎		673	89	694	103	92	○	

悪く梅雨あけまで圃場内に入ることができず、その後、高畦栽培を行なったにもかかわらず畦間が常時滞水し、かろうじて生育しているといった状況を呈し、収量調査も実施できませんでした。ソルガムの耐湿性も圃場整備（種々の営農排水）が行なわれた条件の下ではじめて意味を持つものであることを体験した次第です。

1 回刈栽培における耐湿性傾向

ソルガム栽培は元来再生利用を行ない、生育期間が長い条件下で F₁ トウモロコシと同程度の乾物収量を期待することができ、1 回刈で多収を望むことはできません。しかし、転換畑は多様性に富んでおり、圃場排水の関係で梅雨期間の播種作業がしづらい場合が多く、全体の飼料生産の枠組のなかで冬作のイタリアンライグラスを梅雨あけまで利用したほうが有利なケースもあり、そのような状況のもとで 1 回刈栽培が現実にはかなりの割合で行なわれているのが実態と思われます。

今回の現地試験では木更津(A)と木更津(B)が 1 回刈栽培に該当し、排水条件は木更津(A)が優れており、各品種の両試験地間の減収度合を百分比(%)で求め耐湿性とし、更に耐湿性と収量性とはかならずしも一致しない場合もあり、木更津(A)の収量でもっとも優れた雪印ハイブリッドソルゴを 100 とした収量比率に耐湿性を乗じ、収量性を如味した耐湿性を求め、第 5 表 I に優良性として表示しました。

1 回刈栽培状況では、スイートソルゴ、雪印ハイブリッドソルゴ、モウソウソルゴ、パイオ

ニアソルゴ等が優良と判定され、それ等の厳密な差異については今後の試験で明らかにしてゆく必要があると思います。

多回刈栽培における耐湿性傾向

多回刈栽培では転換畑の畑地化も進み、営農排水も 1 回刈状況よりは整備され、2~3 回の収穫によってソルガムの有利性も発揮されてきます。

今回の試験では千葉研究農場と佐倉水田現地試験が多回刈に該当し、同じ方法で耐湿性と優良性を求め第 5 表 II に表示しました。

多回刈栽培状況ではスイートソルゴがずば抜けて高い優良性をしめし、モウソウソルゴ、グリーンソルゴ、クミアイソルゴ 2 号、雪印ハイブリッドソルゴ、続いてパイオニアソルゴ等が優れると判定されました。

1 回刈と多回刈の耐湿性の関連

センダチは 1 回刈・多回刈の双方とも耐湿性では優れる傾向が認められましたが、良好条件での他品種との収量差が大きく、優良性では浮びあがってこないことがわかります。

スイートソルゴは双方とも耐湿性に優れ、良好条件での収量性も高く、優良性では 1 回刈・多回刈共に最高をマークしています。

ソルゴ型ソルガムの雪印ハイブリッドソルゴとモウソウソルゴは共に安定感があり、2~3 回の刈取条件ではスーダン型ソルガム（種間雑種）の高再生力に充分ついてゆけることが認められました。

表 6 土壌処理の除草効果が収量に及ぼす影響（1 番草生草） (kg/12m²)

品種名 薬剤処理(%)	ハイスーダン		スイート ソルゴ		G8002		パイオニア ソルゴ		雪印 ハイブリッド ソルゴ		ハイカロ ソルゴ		モウソウ ソルゴ		品 種 平 均		
	(製品量)	%	(製品量)	%	(製品量)	%	(製品量)	%	(製品量)	%	(製品量)	%	(製品量)	%	(製品量)	%	
アトラジン10	3.10	71	3.70	103	4.10	128	3.13	111	3.18	99	2.65	153	2.48	115	3.19	106	
アトラジン20	3.98	91	4.30	120	4.50	141	3.93	139	3.0	94	1.90	110	2.75	128	3.48	116	
アトラジン40	2.80	64	4.08	114	4.05	127	3.43	121	2.55	80	1.80	104	2.95	137	3.09	103	
ラッソー10mℓ アトラジン20	混用	2.40	55	3.45	96	4.0	125	2.53	89	3.10	97	1.45	84	3.05	142	2.85	95
ラッソー20mℓ アトラジン20		2.43	56	3.30	92	3.70	116	2.30	81	2.45	77	1.45	84	2.70	126	2.62	87
無 処 理		4.35	100	3.58	100	3.20	100	2.83	100	3.20	100	1.37	100	2.15	100	3.01	100
薬 剤 処 理 平 均		3.18	73	3.74	104	3.93	123	3.03	107	2.91	91	1.83	106	2.68	125	3.04	101

播種期 昭和55年 6 月 11 日、土壌処理 6 月 12 日 散布水量 8 ℓ/a、収穫期 7 月 22 日
1 区面積 3.6m² (0.4m × 3 畦 × 3 m) 処理反復 2

現地試験が多かった関係で生草収量のみで検討せざるを得ませんでしたが、1回刈、多回刈共に対比した試験の各品種の生育相に大きな差がなかったこと、ソルゴー型ソルガムの雪印ハイブリッドソルゴーとモウソウソルゴーはともに風乾率が高いこと等を考慮すると、スイートソルゴー、雪印ハイブリッドソルゴー、モウソウソルゴーは風乾物収量でも同様な傾向を示すことが推察され、耐湿性と収量性の両面から優良な品種と結論づけることができます。

ソルガム栽培と除草剤

飼料作物の栽培では通常栽培面積も広く、労働生産性を高める見地からも上手な除草剤利用が必須とされています。しかしソルガム栽培にあたっては残念ながらソルガム用として登録された除草剤はなく、現在のところF₁トウモロコシ栽培で使用する除草剤（アトラジン、ラッソー）を用い、F₁トウモロコシと比較し、同一薬量では薬害（生育障害）が生じやすいので薬量を充分検討し、除草効果を高めてゆくことが必要です。

千葉研究農場における土壌処理による薬量試験の結果を第6表に示しております。

タイプの異なる7品種をこみにして、アトラジン20g(a当たり)までは除草効果が収量にプラスの影響を与え実用性が高いことがわかります。アトラジンとラッソーの混用処理では全般的に収量減の傾向があらわれ、特にイネ科雑草の多発性が予測される場合を除いてはアトラジンの単用にとどめたほうが安全と思います。

モウソウソルゴーと試験品種のG 8002は全ての薬剤処理で収量面でプラスの効果があらわれ、品種的な除草剤抵抗性の存在が推測されました。

一方、スーダングラス（ハイスーダン）はラッソーに特に弱く、アトラジンの40gでも収量障害が顕著に認められ、薬剤の種類・薬量ともに注意が必要となります。

千葉研究農場の土壌は、関東ローム層で粒子がこまかく、腐植含量も多く、透水性も良好で、概して土壌処理の効果が高く、しかも薬害が出ずらいという恵まれた条件が備わっております。従ってこの成績をどこの土壌にも適用することは危険



水田現地試験（木更津B）の収量調査の状況

があり、散布薬量の一応の目安にとどめそれぞれの栽培条件を加味して検討していただければ良いと思います。

水田転換畑における除草剤処理の留意点

転換畑では碎土が充分行なわれ難いため土壌処理による除草効果が低く、逆に地下水位が高い場合や地表面の含水量が多い場合等は薬害を生じやすいという困難な問題をかかえています。碎土の徹底は栽培上からも望まれ、耕起・碎土作業のタイミングをとらえ、できるだけ土塊を小さくする工夫が必要です。次に過湿条件の場合、ソルガムに限らず作物の幼根・幼芽が直接除草剤を吸収しやすいため特に薬害が発生しやすいとの説明がなされています。従って過湿条件下でソルガムを栽培せざるを得ない場合は土壌処理は行なわず、ソルガムが4葉期以上に生長した段階で、広葉の雑草が多い場合はアトラジン10~20g(a当たり)の生育期処理で対処するのが良いと思います。スーダングラスは生育期処理においても生育障害が発生しやすく、薬量を10g程度におさえる必要があります。

除草剤の利用にあたっては少ない薬量で最大の除草効果をあげることが原則で、栽培地の条件と栽培品種の特徴を良くつかみ、現地での個々の栽培を繰り返すなかで適切な処理方法を確立してゆくことが望まれます。