

## ソルガム遺伝資源の特性評価Ⅲ

春日重光・松本理絵・丁沢賢治

信州大学 農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター

### 要 約

農業生物資源研究所のジーンバンク事業における再増殖に併せて、紫斑点病および紋枯病について接種検定試験と自然発病による炭疽病の罹病程度を調査し、これらの病害に対する複合抵抗性を持つ育種素材の選抜・育成の可能性について検討した。その結果、1系統ではあるが紫斑点病、炭疽病および紋枯病抵抗性を示す遺伝資源が認められたことから、今後これらのソルガム主要病害に対して複合抵抗性を持つ品種の育成は可能であると考えられた。また、子実品質や収量性などの改良に利用可能と考えられる遺伝資源も認められた。

キーワード：遺伝資源，ソルガム，炭疽病，抵抗性，紫斑点病，紋枯病

作物の育種改良において、その遺伝資源の収集と評価および保存は育種の成否を左右する極めて重要な基礎事業である。わが国では独立行政法人農業生物資源研究所のジーンバンク（以下、ジーンバンク）を中心に、遺伝資源の保存と特性評価を実施している。ソルガム (*Sorghum bicolor* Moench) についても種子の増殖と共に1次～3次で合計85項目にわたる調査項目について特性評価基準<sup>1)</sup>により特性評価が順次実施されている。しかし、一般的には形態的特性や早晩性などの1次項目が優先され、耐病性や収量性など実際の育種現場で利用可能な2，3次特性の評価は遅れているのが現状である。

そこで、ジーンバンク事業における再増殖の受託研究において、通常の1次特性評価に加え、ソルガム類で近年特にその被害が問題となっている紫斑点病を中心に紋枯病および炭疽病について特性評価を行い、育種素材化の可能性について検討した。

### 材料および方法

試験は2005年に信州大学農学部附属 AFC 構内ステーションの圃場で行った。供試品種・系統はジーンバンクより受託・配布を受けたソルガム類100品種・系統でその内訳は表1-1，2に示した。また、それらの収集地および系統数は南アフリカが19系統、アメリカが16系統、中華人民共和国が5系統、インドおよび日本が各4系統、ジンバブエが3系統、パキスタンが2系統、アフガニスタン、スーダン、ネパール、メキシコ、レソトが各1系統で、その他42

系統は外国産（原産地不明）であった。アメリカおよび外国産の中には5系統のスーダングラス (*Sorghum sudanenses* Staf.) とスーダン型ソルガムが1系統含まれていた（以後これらの6系統についてはスーダンタイプと表記する）。播種は5月26日に行い、栽植様式は畦幅75cm，株間8cmの1株1本立とした（1667本/a）。また、ジーンバンクにおける事前の調査で発芽率が極めて低かった3系統（試験No61，76，82）については、圃場試験と同じ播種日でジフィーポットを用い育苗した後圃場に移植した。試験区は反復なしで、1区面積は3.75m<sup>2</sup>とした。施肥量は成分で、基肥としてN：1.04kg/a，P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>：1.36kg/a，K<sub>2</sub>O：0.96kg/a，追肥としてN：0.6kg/aを施用した。特性評価項目とその調査は植物遺伝資源特性評価マニュアル<sup>1)</sup>に準拠して行ったが、調査個体数など試験区の規模に合わせ適宜調整して実施した。

紫斑点病抵抗性<sup>2)</sup>の評価は接種検定によって行い、紫斑点病菌 (*Bipolaris sorghicola* (Lefebvre & Sherwin) Alcorn) BC3を培養した大麦穀粒を1個体当たり数粒を捲き葉内に挿入する方法で出穂前の7月下旬に行った。また、紋枯病については大麦穀粒で培養した紋枯病菌 (*Rhizoctonia solani* Kuhn) 菌糸融合群AG-1，Ia<sup>3)</sup>に属するR220を半覆土法<sup>7)</sup>により7月下旬に1系統当たり4～5株接種した<sup>3)</sup>。なお、これら2つの病原菌については、(独)農業・生物系特定産業機構畜産草地研究所病害制御研究室より分譲を受けた。紫斑点病の罹病調査は病斑の有無でその罹病性を評価し、紋枯病については、各品種・系統3株について9月中旬に葉鞘

受付日 2008年1月4日

受理日 2008年2月15日

高および最上位病斑高を測定し、病斑高率 (RLH) を次式で算出した。RLH=最上位病斑高÷葉鞘高×100 (%)。さらに、7月上・中旬より一部の品種・系統で炭疽病<sup>2)</sup>の発病が認められたため、その発生程度を1 (無発病)、2 (発病有)、3 (発病甚) の3段階で調査した。

### 結果および考察

本試験で行った特性評価結果については、表1-1～表1-6に示した。発芽は全般に良好であったが、一部の品種・系統 (試験No.50, 54, 65-67, 70) で「やや不良～不良」であった。また、移植栽培を行った3系統 (試験No.61, 76, 82) については、発芽率は低かったものの再増殖に必要な最低限の個体は移植することができた。供試した100品種・系統の出穂期は7月下旬～9月上旬の範囲であったが、8月上旬までに約6割の品種・系統が出穂し、極早生～中生品種が多かった。稈長は55cmから313cmの範囲に分布したが、150cm～200cmの中稈種が多かった (図1)。また、稈長と倒伏割合の関係を図2に示した。稈長が150cmより低い短稈種では倒伏の発生は比較的少なかったが、150cmを超える中～長稈種においては倒伏割合に大きな品種・系統間差異が認められ、16品種・系統で40%以上の倒伏が認めら

れた (表1-3, 4)。

紫斑点病抵抗性検定結果および炭疽病の罹病程度を表2に示した。紫斑点病について、炭疽病の著しい発生で判定不能であった2系統 (試験No.52, 53) を除き、ソルガムで51系統、スーダンタイプで5系統の合計56系統が罹病性であった。また、その際、罹病性か抵抗性か判定が難しい品種・系統 (評点2) は認められなかった。一方、炭疽病については、当大学の試験圃場では初めて確認されたが、ソルガムとスーダンタイプ合わせて「発病有」あるいは「発病甚」が74系統で、極めて短期間で被害が拡大し、この影響により品種・系統によっては採種量が低下したと推察された。紫斑点病、炭疽病ともに抵抗性と考えられたものは23品種・系統であったが (表1-3, 4)、収集地との間で一定の傾向は認められなかった。これらの病害は、いずれも暖地型の病害であり、わが国のソルガム育種事業の中では、必ずしも取り組みは十分ではなかったものである。しかし、近年の地球温暖化などの影響も考えると、今後さらに被害が増える可能性があり、抵抗性育種素材の評価は急務であると考えられた。さらに、今回発生した炭疽病については、本試験で供試した極一部の品種・系統が発生源となった可能性が高く、その場合は種子伝染によるものと推察され、今後導入種子においても十分な種子消毒等の処置が必要と考えられた。

紋枯病抵抗性検定の結果を図3に示した。病斑高率は12.7～100%の範囲で品種・系統間差が認められたが、実質上の減収がないとされる20%以下の強い抵抗性<sup>3)</sup>を示すものは2系統のみであった。一方、3系統 (試験No.50, 82, 88) で100%の高い病斑高率を示した。また、スーダンタイプの系統の抵抗性は「中～弱」であった。さらに、春日ら (2004, 2007) が報告した紫斑点病罹病による紋枯病抵抗性

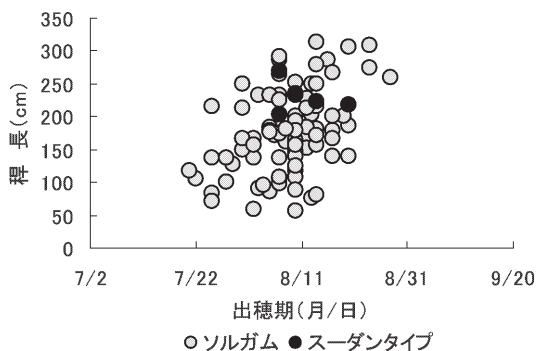


図1 ソルガム遺伝資源の出穂期と稈長の関係

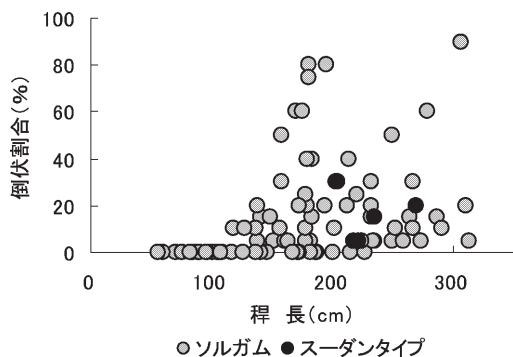


図2 ソルガム遺伝資源の稈長と倒伏割合の関係

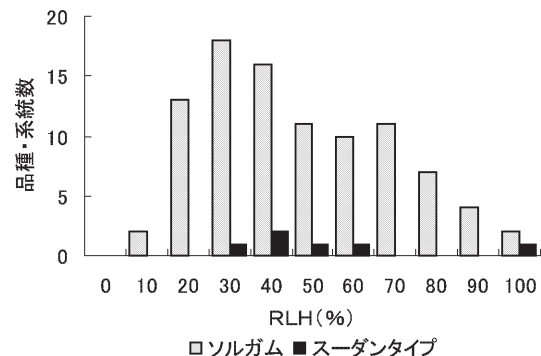


図3 ソルガム遺伝資源の紋枯病病斑高率 (RLH) の度数分布

表 1-1 ソルガム遺伝資源特性調査結果

No.	生資研 保存No.	品種・系統名	収集地	発芽期 月/日	葉鞘 の色	発芽 良否	初期生育		出穂期 月/日
							観察	草丈cm	
1	48582	MUGBASH WHITE	スーダン	6/4	V	1.3	5	61	8/12
2	49361	NEW GRAIN	外国産	6/3	G	1.0	7	64	8/14
3	48666	No.114	南アフリカ	6/4	G	1.0	6	65	8/12
4	48733	No.127	南アフリカ	6/4	G	1.0	7	64	8/10
5	48734	No.134	南アフリカ	6/3	G	1.0	7	61	8/10
6	48670	No.149	南アフリカ	6/3	G	1.0	6	62	8/13
7	48713	No.161	南アフリカ	6/3	G	1.0	6	63	8/10
8	48675	No.167	南アフリカ	6/3	V	1.0	6	65	8/2
9	48680	No.180	南アフリカ	6/4	M	1.0	7	64	8/10
10	48658	No.19	南アフリカ	6/4	G	1.0	6	61	8/14
11	48684	No.208	南アフリカ	6/4	G	1.0	6	61	8/20
12	48685	No.218	南アフリカ	6/4	V	1.0	5	60	8/20
13	48688	No.224	南アフリカ	6/4	G	1.0	6	57	8/17
14	568	No.251	南アフリカ	6/4	G	1.0	6	59	8/24
15	48659	No.37	南アフリカ	6/4	V	1.0	7	65	8/7
16	48660	No.48	南アフリカ	6/4	V	1.0	6	60	8/14
17	49555	NOCKTAK	外国産	6/1	G	1.0	7	71	8/7
18	47854	NORGHUM	アメリカ	6/3	V	1.0	6	65	7/22
19	441	NORGOHUM	アメリカ	6/4	V	1.0	6	59	7/25
20	48651	NTULI SWAZILAND AW/58/179	南アフリカ	6/4	G	1.0	6	63	8/17
21	95932	糯小高粱	中国	6/1	G	1.0	6	72	8/10
22	76743	NYAKASOBA BEST	レソト	6/6	G	1.0	7	59	8/7
23	48635	No.332	南アフリカ	6/4	G	1.0	7	66	8/14
24	49711	ODC 19	外国産	6/4	V	1.0	6	59	7/25
25	49802	ORIVEROUS CARCARANA MAG 1427	外国産	6/6	G	1.0	5	56	8/10
26	49669	P 721	外国産	6/8	G	3.3	6	48	8/10
27	49734	P 721 N	外国産	6/1	V	1.0	6	60	8/10
28	45491	P 74 AS 383 / MXO-17	外国産	6/3	V	1.0	7	57	8/3
29	48107	P 74 AS 397 X CAN2649-1	メキシコ	6/4	G	1.0	7	65	8/2
30	80319	P(S) D,D,D,D	外国産	6/4	G	1.0	5	47	8/13
31	653*	P./SUDAN	外国産	6/4	V	1.0	3	39	8/14
32	631*	P.81481 O.P.KS 1044	アメリカ	6/1	V	1.0	5	47	8/10
33	49825*	PARENIAL	外国産	6/4	V	1.0	4	35	8/20
34	48979**	PER SW SUDAN SA 6459-55-5	アメリカ	6/4	M	1.0	4	50	8/7
35	49885	PERU	外国産	6/4	G	1.0	5	55	8/12
36	49886	PERU-2	外国産	6/4	G	1.0	6	61	8/7
37	49479	PI 213902	ジンバブエ	6/4	G	1.0	5	55	8/10
38	651	PI 220636 Q 2/3/56	アフガニスタン	6/4	V	1.0	7	74	8/13
39	48792	PI 229846 VURUGARE Q2/5/46	南アフリカ	6/4	G	1.0	7	66	8/8
40	48507	PI 248293	インド	6/4	G	1.0	5	57	8/19
41	59645	PI 287646	ジンバブエ	6/4	G	1.0	5	49	8/24
42	48724	PINK KAFIR	南アフリカ	6/3	G	1.0	7	68	8/6
43	48969	PLAINSMAN 2DW	アメリカ	6/3	G	1.0	6	61	8/12
44	49893	PREMO	外国産	6/4	G	1.0	6	57	8/7
45	298*	PURDUE No.81149 OP	アメリカ	6/3	M	1.0	6	57	8/7
46	49667	QL-1	外国産	6/7	V	2.0	6	58	8/5
47	49668	QL-2	外国産	6/4	V	1.0	5	50	8/7
48	406	R.473	インド	6/4	G	2.0	4	46	8/17
49	48112	R.P.30 F	外国産	6/1	G	1.0	5	48	8/10
50	48484	RABI YANGAR JOLA MITHUGADUR	インド	6/6	G	3.7	4	51	9/5

注) 保存番号は農業生物資源研究所保存番号を示す。また、保存番号の\*はスーダングラス、\*\*は野生種を示す。

葉鞘の色については、G：緑、V：紫、M：緑と紫の混在を示す。

発芽良否：1（極良）～5（極不良）の5段階で、初期生育（観察）は1（極不良）～9（極良）の9段階で示す。

表1-2 ソルガム遺伝資源特性調査結果

No.	生資研 保存No.	品種・系統名	収集地	発芽期 月/日	葉鞘 の色	発芽 良否	初期生育		出穂期 月/日
							観察	草丈cm	
51	48696	RED HEGARI	南アフリカ	6/3	V	1.0	6	53	7/21
52	76732	RED RICE SORGHUM	中国	6/1	G	1.0	8	79	7/25
53	48529	RED TYRI	パキスタン	6/1	G	1.0	7	62	8/16
54	48482	SANGOD	インド	6/6	G	4.0	4	34	8/12
55	48454	掃□□子	中国	6/7	V	2.0	8	81	7/31
56	48528	SAROKARTUHO	パキスタン	6/4	M	1.7	8	73	8/7
57	49889	SART	外国産	6/1	G	1.0	6	57	8/14
58	76735	SEA YELLOW	中国	6/1	V	1.0	8	80	7/31
59	49017	SEDAN KAFIR	アメリカ	6/4	G	1.0	6	61	7/28
60	48399	赤色在来種	日本	6/4	V	1.0	6	66	8/7
61	48403	赤色在来種	日本	移植			7	74	8/7
62	54743	SEL. FROM OPEN POLLINATED YELLOW CRO	アメリカ	6/4	G	1.0	6	61	8/2
63	48417	瀬戸交4号	日本(広島)	6/6	G	2.0	6	60	8/7
64	49848	SOLGHUM BICOLOR	外国産	6/4	G	1.0	6	63	8/10
65	49863	SOLGHUM H-4-2	外国産		G	5.0	6	56	8/14
66	49862	SOLGHUM RED JAMPER	外国産		G	5.0	6	61	8/7
67	49864	SOLGHUM SAROKARTOHO TURI	外国産		G	5.0	6	60	8/5
68	48871	SOR. RES. PI 239439	アメリカ	6/4	G	1.0	6	61	8/10
69	626	SORDAN	外国産	6/1	M	1.0	6	51	8/10
70	49860	SORDAN	外国産	6/8	G	4.0	5	57	8/7
71	49476	SORGHUM 23	外国産	6/2	V	1.0	6	66	8/5
72	45449	SORGHUM 7078	外国産	6/5	V	1.0	6	59	8/3
73	49633	SORGHUM 7078	外国産	6/4	V	1.0	6	54	8/4
74	613	SORGHUM TADA EC 21960	アメリカ	6/1	G	1.0	5	46	8/10
75	49803	SORGO	外国産	6/6	G	1.0	5	51	8/28
76	455	SPANISH SORGHUM No.10	外国産	移植			7	65	7/31
77	49639	SPI 34911 HEGARI	外国産	6/4	V	1.0	5	48	7/25
78	49875	STANDARD BL. F. KAFIR ALC	外国産	6/6	V	1.0	6	61	8/14
79	49691	SUGARY FETERITA	外国産	6/3	V	1.0	5	47	8/12
80	49751	SUNDHIA AMOD	外国産	6/1	G	1.0	6	56	8/5
81	625	SW SORG	外国産	6/5	V	1.0	5	47	8/10
82	49858***	SW-CHOU 34	外国産	移植			6	67	8/20
83	76474	TAM 2566	外国産	6/4	G	1.0	6	56	8/10
84	48897	TAM BULK 39 SEL	アメリカ	6/4	G	1.0	5	45	8/14
85	49898	TANGANYIKA	外国産	6/4	V	1.0	5	49	7/25
86	95925	TEXAS BLACKHULL KAFIR	外国産	6/6	G	1.0	6	54	8/7
87	49038	TEXAS DW WHITE MILO	アメリカ	6/6	G	1.0	6	60	8/5
88	48944	TEXIAS-63	アメリカ	6/8	G	1.0	6	56	8/7
89	49031	TEXIOCA 54 HYBRID	アメリカ	6/4	G	1.0	6	48	8/8
90	624	TRACY	アメリカ	6/4	G	1.0	6	48	8/20
91	48738	TSETA LOCAL NATURE TYPE 27/51	ジンバブエ	6/7	G	1.0	6	57	8/14
92	49877	TWO FOOT MILO	外国産	6/4	G	1.0	6	54	8/17
93	48534	UNKNOWN	ネパール	6/3	V	1.0	5	48	7/28
94	49493	UNNAMED LOCAL NATURE TYPE 48/52	外国産	6/4	G	1.0	7	68	8/17
95	49647	VIVE EX N. TRANSVAAL 75	外国産	6/4	G	1.0	7	64	8/14
96	49696	WSH 100	外国産	6/3	V	1.0	6	58	7/31
97	45476	WSH 100 MILO	アメリカ	6/1	V	1.0	6	55	8/2
98	80329	X-067	外国産	6/4	V	1.0	5	40	8/10
99	76736	XIONG YUE 191	中国	6/4	V	1.0	8	79	8/7
100	51336	在来種	日本(愛媛)	6/6	V	1.0	6	52	8/17

注) 保存番号は農業生物資源研究所保存番号を示す。また、保存番号の\*\*\*はスーダン型を示す。

葉鞘の色については、G：緑、V：紫、M：緑と紫の混在を示す。

発芽良否：1（極良）～5（極不良）の5段階で、初期生育（観察）は1（極不良）～9（極良）の9段階で示す。

表 1-3 ソルガム遺伝資源特性調査結果

No.	倒伏 %	鳥害 1(無)-9(甚)	条斑様	紫斑点 <sup>1)</sup>	炭疽病 <sup>1)</sup>	紋枯病 <sup>2)</sup> RLH%	稈長 cm	穂長 cm	抽出長 cm	稈径 cm	茎数 本/株	緑度 <sup>3)</sup>
1	60	2	5	3	1	31.0	170	21	9	14	1.0	4
2	25	1	2	1	2	30.1	220	34	7	19	1.0	2
3	5	5	5	3	1	33.8	151	25	14	18	1.0	7
4	0	5	5	1	1	27.8	146	25	16	19	1.0	6
5	0	9	5	3	1	20.5	141	22	21	22	1.0	6
6	30	9	3	3	1	27.3	203	27	25	17	1.0	4
7	5	9	6	3	1	97.3	235	27	19	16	1.0	6
8	0	6	5	1	1	27.8	168	22	17	16	1.0	9
9	5	9	4	3	1	31.6	181	37	8	21	1.0	6
10	0	9	6	3	1	32.2	214	27	28	20	1.0	5
11	0	9	6	3	1	22.5	141	15	16	20	1.0	4
12	0	9	5	3	1	35.8	187	25	21	20	1.0	6
13	5	9	5	1	1	50.7	178	32	1	21	1.0	8
14	5	9	5	3	1	24.3	274	26	19	18	1.0	7
15	0	6	5	1	1	27.6	186	30	24	20	1.0	8
16	0	9	6	3	1	12.7	182	29	14	19	1.0	9
17	15	1	5	1	1	47.7	287	36	32	15	1.0	3
18	0	9	4	1	1	19.3	105	28	24	15	1.0	4
19	0	9	2	1	1	51.6	83	30	13	14	1.0	4
20	0	9	6	3	1	85.7	167	30	1	20	1.0	6
21	10	1	6	1	1	48.6	202	37	10	18	1.0	3
22	10	7	3	3	1	74.7	177	24	13	16	1.0	7
23	0	9	3	3	1	87.4	172	29	4	19	1.0	6
24	0	1	8	3	3	46.4	70	16	3	14	1.0	1
25	20	2	2	1	1	47.6	194	23	20	21	1.2	7
26	10	9	7	3	3	33.0	118	26	20	18	1.0	1
27	0	9	6	3	3	59.8	108	24	19	19	1.0	1
28	15	9	6	1	2	40.0	233	30	22	15	1.0	2
29	5	9	5	3	3	24.0	138	20	19	17	1.0	1
30	0	9	5	3	3	32.5	76	21	11	22	1.0	1
31	5	1	2	3	3	53.0	222	31	9	12	3.0	1
32	15	1	5	3	2	49.4	235	24	9	11	5.6	2
33	5	1	5	3	2	49.3	218	23	10	12	1.2	3
34	30	1	5	3	1	33.6	204	42	14	11	4.8	3
35	15	2	4	1	1	49.8	183	20	27	13	1.0	6
36	0	9	5	1	1	23.5	171	22	22	16	1.0	8
37	0	6	5	3	3	50.9	88	24	-3	18	1.0	1
38	50	1	2	1	3	28.1	249	27	24	20	1.0	1
39	5	1	5	3	3	26.9	161	31	16	18	1.0	2
40	0	1	4	1	2	30.6	200	19	12	18	1.0	3
41	20	9	1	1	1	43.8	310	22	17	18	1.0	7
42	60	9	1	3	2	48.9	170	30	17	18	1.0	4
43	0	9	1	3	2	36.5	227	20	16	19	1.0	2
44	0	8	1	3	2	61.5	137	19	20	18	1.0	5
45	20	1	1	3	2	68.4	269	36	16	14	3.0	2
46	0	4	1	3	2	77.3	85	25	8	19	1.0	1
47	0	4	1	3	2	34.5	106	22	14	21	1.0	1
48	15	9	2	3	3	77.9	140	20	-4	19	1.0	3
49	5	1	1	3	1	48.7	163	24	7	19	1.0	4
50	80		1	3	3	100.0						1

注) 1) 紫斑点病および炭疽病は 1：無発病， 2：発病有， 3：発病甚の 3 段階で示す。

2) 紋枯病の RLH (病斑高率，%) は次式で算出した。RLH = 最上位病斑高 ÷ 葉鞘高 × 100

3) 緑度は 10 月下旬に調査し， 1 (極不良) ~ 9 (極良) の 9 段階で示す。

表 1-4 ソルガム遺伝資源特性調査結果

No.	倒伏 %	鳥害 1(無)-9(甚)	条斑様	紫斑点 <sup>1)</sup>	炭疽病 <sup>1)</sup>	紋枯病 <sup>2)</sup> RLH%	稈長 cm	穂長 cm	抽出長 cm	稈径 cm	茎数 本/株	緑度 <sup>3)</sup>
51	0		2	3	3	68.0	117	21	26	8	1.0	1
52					3	57.4	216	26	31	13	1.0	1
53					3	26.1	286	13	-2	15	1.2	1
54	100		2	1	1	68.8						5
55	5		2	3	3	70.7	249	33	16	13	1.0	1
56	15	1	1	1	2	37.5	263	18	7	15	2.8	2
57	50	9	1	3	2	60.9	249	22	23	17	1.0	2
58	20	6	1	1	3	45.8	212	20	20	12	1.0	1
59	0	1	1	3	3	72.1	101	20	22	18	1.0	1
60	20	1	1	1	3	52.5	232	24	22	17	1.0	1
61	10	1	1	1	2	97.4	291	34	31	18	1.0	3
62	0	5	1	3	2	92.4	59	21	9	20	1.0	1
63	0	2	1	1	2	77.2	97	23	13	23	1.0	7
64	10	1	1	1	1	75.2	252	24	18	18	1.0	5
65	5		1	1	3	84.8	313	10	-5	18	1.0	1
66	5		4	1	3	32.5						1
67	5		2	1	3	48.4	233	8	11	13	1.3	1
68	30	2	2	3	1	31.8	158	25	20	22	1.0	3
69	80	2	1	1	2	56.9	194	24	14	16	1.0	2
70	80	2	1	1	2	66.2	180	24	20	18	1.8	1
71	40	2	1	3	2	43.6	183	19	28	17	1.0	2
72	0	2	1	3	3	56.1	91	25	15	24	1.0	1
73	0	2	1	3	2	32.0	95	24	16	24	1.0	1
74	40	1	1	3	1	38.8	180	24	4	17	1.2	3
75	5	1	1	1	1	37.7	259	28	18	20	1.2	7
76	15	9	3	1	2	27.8	149	13	15	14	1.0	2
77	10	9	2	3	2	65.1	136	17	21	12	1.0	1
78	50	9	1	1	1	51.9	158	23	8	22	1.0	8
79	40	5	6	3	2	58.5	213	19	13	17	1.0	2
80	20	9	2	1	2	76.8	180	11	22	9	1.0	2
81	30	1	1	3	1	48.5	232	25	14	15	3.6	3
82	20	1	1	1	1	100.0						7
83	0	2	2	3	1	65.0	55	16	6	24	1.0	1
84	0	9	2	3	2	80.9	82	21	5	20	1.0	1
85	10	9	2	1	2	47.1	128	19	21	12	1.0	1
86	60	9	1	1	1	95.0	175	23	22	20	1.0	8
87	25	9	9	3	2	72.1	177	21	16	15	1.0	1
88	0	9	1	1	2	100.0	108	24	13	20	1.0	6
89	75	9	1	1	1	86.8	180	24	24	18	1.0	8
90	90	9	1	1	1	89.4	306	18	23	20	1.0	7
91	60	9	1	1	1	30.4	278	27	24	22	1.0	7
92	0	9	1	3	2	58.4	201	27	20	20	1.0	3
93	20	9	2	3	3	64.2	137	17	18	12	1.0	1
94	30	1	3	3	2	60.4	266	30	13	16	1.0	4
95	20	9	1	1	1	78.0	172	30	6	25	1.0	9
96	0	9	6	3	2	80.7	166	15	36	14	1.0	2
97	10	9	5	3	3	66.7	157	14	14	14	1.0	1
98	0	2	1	3	2	45.5	126	20	17	19	1.0	7
99	5	1	1	1	3	42.9	224	24	15	18	1.0	1
100	10	1	1	1	1	75.3	267	39	15	19	1.0	5

注) 1) 紫斑点病および炭疽病は 1: 無発病, 2: 発病有, 3: 発病甚の 3 段階で示す。

2) 紋枯病の RLH (病斑高率, %) は次式で算出した。RLH = 最上位病斑高 ÷ 葉鞘高 × 100

3) 緑度は 10 月下旬に調査し, 1 (極不良) ~ 9 (極良) の 9 段階で示す。

表1-5 ソルガム遺伝資源特性調査結果

No.	穂型	粒密度	乾汁性	着生角 %	子実重 g	千粒重 g	粒色	品質 1-9	備考
1	鉾	密	J	30	1147	28	LB	8	
2	鉾	密一	D	45	1448	30	LB	8-	
3	細紡錘	密	J	45	902	24	LOB	6+	
4	細紡錘	密	J	30	977	20	LOB	7	
5	細紡錘	密	J	30	608	19	LOB	7	
6	細紡錘	密一	J	30	782	22	LOYW	6+	
7	細紡錘	密一	J	60	666	20	LB	7	
8	紡錘	密	D	30	829	25	LOB	7	
9	細紡錘	密	J	45	886	23	LOB	7	
10	細紡錘	密	J	45	815	21	OB	5	
11	細紡錘	密	J	30	880	23	YW	7(G)	
12	細紡錘	密	J	30	857	25	YWV	7	
13	細紡錘	密	J	45	1003	25	OB	7	
14	円筒	密一	D	45	1294	25	OB	7	茎太く、穂も多収
15	細紡錘	密	D	60	652	24	OBY	5	
16	細紡錘	密	J	45	1144	28	OB	7	
17	円錐	粗	D	30	749	21	B	6	
18	紡錘	粗+	D	45	445	22	LOYW	7	
19	紡錘	粗+	D	60	405	22	LOYW	7	
20	細紡錘	密	J	45	1152	26	OB	7	
21	円錐	粗	D	30	742	19	DB	6	
22	紡錘	密	D	30	711	26	W	7	
23	紡錘	密	D	30	933	22	LOYW	7	
24	紡錘	密	J	60	387	14	BY	6	
25	紡錘	密	J	60	651	24	DB	7	
26	紡錘	密	J	30	409	21	WY	7	
27	紡錘	密	J	30	551	25	WY, OB	8	
28	円錐	粗+	D	45	1028	29	YW	6	
29	紡錘	密	J	30	1043	16	DB	6	
30	紡錘	密	J	30	427	16	OB	5	
31	円錐	粗	J	45	290	8	LB	6	スーダングラス, tan, 稔実バラツキ大
32	円錐	粗	J	30	551	14	DB	6	スーダングラス, tan, 稔実バラツキ大
33	紡錘-円錐	粗	D	30	310	14	LBO	6	スーダングラス, 稔実バラツキ大
34	円錐	粗	J	30	101	8	DBO	6	野生種(ジョンソン)に近い, 稔実バラツキ大
35	紡錘	密	J	30	390	30	YB	7	tan, 稔実稍不良
36	紡錘	密	J	30	741	25	WY	7	
37	紡錘	密	J	30	584	14	WY	6	
38	円錐	粗	J	30	711	22	B	7	
39	細紡錘	密	D	45	637	21	BO	7	
40	紡錘	密	J	45	287	21	YW(硬)	6	tan
41	紡錘-円筒	密	D	45	1414	27	DOB	7	多収
42	細紡錘	密	J	60	952	23	YW	7	
43	紡錘	密	J	60	1070	28	OB	6	
44	紡錘	密	D	30	677	22	W	6	
45	円錐	粗	J	30	751	17	OB	7	スーダングラス, tan 混
46	紡錘	密	J	30	576	22	LOB	6	
47	紡錘	密	J	30	443	21	LOB	6	
48	紡錘	密	M	45	836	23	YW(硬)	5+	
49	鉾	中+	J	30	455	20	B	7	稔実バラツキ大
50	卵	密	J	30	95	13	YW	5	稔実バラツキ大

注) 茎の乾汁性はD：乾性，J：汁性で示す。着生角は最大葉の稈に対する角度を示す。  
 粒色はL：淡，D：濃，B：褐色，O：橙色，W：白色，Y：黄色を示す。また，(硬)は硬質粒を示す。  
 品質は1（極不良）～9（極良）の9段階で示す。  
 tanは病害虫の被害を受けた時に植物体が示す色が褐色であることを示す。

表 1-6 ソルガム遺伝資源特性調査結果

No.	穂型	粒密度	乾汁性	着生角 %	子実重 g	千粒重 g	粒色	品質 1-9	備考
51			J	45	470	20	LBY	8	
52	紡錘	中	D	30	566	25	B	8	
53			D	30	99	12	YW	5	稔実バラツキ大
54			J	30	707	18	YW	5	tan
55	円錐	粗	D	30	839	24	B	8	
56	卵	密	D	30	551	23	YW	6	後発分岐多
57	紡錘	密	J	45	817	17	WY	7	
58	紡錘-円筒	中	D	30	769	19	LBY	6	
59	紡錘	密	J	60	305	24	WY(G)	6	稔実バラツキ大
60	円錐	粗	D	45	366	19	B	7	
61	円錐	粗	D	30	1021	24	B	7	
62	紡錘	密	J	60	512	25	Y	4	
63	紡錘	中+	J	30					F1, 自殖稔性なし
64	円錐	粗	J	60	611	21	B	6	
65	卵	密	D	30	321	14	WY	6	
66	卵	密	D	30	366	19	OB	6	
67	卵	密	D	45	463	25	灰 WY	6	
68	細紡錘	密	D	45	737	24	B	8	
69	紡錘	密	M	30	600	18	LB	7	稔実バラツキ大
70	紡錘	中	M	45	530	18	B	7	
71	紡錘	密	D	45	813	33	LB	8	
72	紡錘-円錐	密-	J	45	663	24	OB	6	
73	紡錘-円錐	密-	J	30	777	24	OB	6	
74	紡錘	中	J	30	1403	29	B	8	Grain 上質, tan
75	細紡錘	密-	J	30	992	18	B	7	やや多収
76	紡錘	密	D	60	808	25	LOYW	6	
77	紡錘	密	J	60	520	15	W	7	
78	紡錘	密	J	30	930	23	WY	7	
79	鉾	密	D	30	219	22	WY	7	しわ粒, 稔実バラツキ大
80	卵	密	J	30	672	15	YW(硬)	8	
81	円筒-円錐	粗	D	45	694	15	LOYW	7	tan
82	鉾-円錐	粗	J	30	815	22	YWLO	7	スーダン型
83	紡錘	密	J	30	652	18	OYW	6	
84	紡錘	密	J	30	817	17	YW(硬)	8	
85	紡錘	密	J	60	869	17	W	7	
86	紡錘	密	J	45	873	24	WY	7	
87	紡錘	密	J	45	1001	27	WY	7	
88	紡錘	密	J	30	614	18	YW	7	
89	紡錘	密	J	30	759	21	YW	7	
90	紡錘	密	J	30	786	13	OB	7	多収, TRACY
91	円筒	密	D	45	1559	29	OB	8	多収
92	紡錘	密-	J	45	939	29	OBYW	7	
93	紡錘	密	J	60	376	14	W	7	
94	円筒	中+	D	30	1602	29	B	7	多収
95	円筒	密	D	45	874	30	WY	7	
96	紡錘	密	J	45	1087	27	WY	6	
97	紡錘	密	J	30	929	28	WY	6	
98	紡錘	密	J	30	594	17	OBY	5+	
99	紡錘-鉾	密-	D	30	1371	21	B	6	
100	円錐	粗+	D	30	890	24	B	6	

注) 茎の乾汁性は D: 乾性, J: 汁性で示す。着生角は最大葉の稈に対する角度を示す。

粒色は L: 淡, D: 濃, B: 褐色, O: 橙色, W: 白色, Y: 黄色を示す。また, (硬) は硬質粒を示す。

品質は 1 (極不良) ~ 9 (極良) の 9 段階で示す。

tan は病害虫の被害を受けた時に植物体が表示色が褐色であることを示す。



表2 紫斑点病抵抗性および炭疽病罹病程度

供試品種・系統	紫斑点		炭疽病		
	罹病性	抵抗性	発病甚(3)	発病有(2)	無発病(1)
ソルガム	51	41	41	29	24
スーダンタイプ*	5	1	1	3	2

注) \*：スーダングラス 4，野生型 1，スーダン型 1 の合計 6 品種・系統

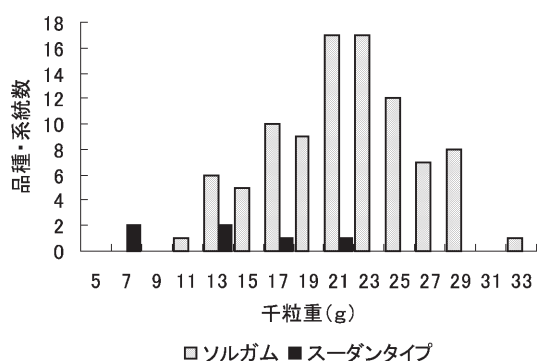


図4 ソルガム遺伝資源の千粒重の度数分布

の低下については、本試験では認められなかった。

紫斑点病，炭疽病，紋枯病ともに抵抗性を示したのは試験No.18の「47854 NORGHUM」のみであったが，今後は，紫斑点病，紋枯病と同様に炭疽病についても接種検定による選抜を進める必要があると考えられた。しかし，本試験での炭疽病の発生状況を考慮すると，当面幼病検定によるスクリーニングが適当であると思われた。

子実品質については，千粒重は8～33gの範囲に分布したが，供試品種・系統の多くが21～24gの値を示した(図4)。最も千粒重が軽かったのはスーダングラス(試験No.31, 34)であった。また，観察による子実品質評価値では，全体としてはポイント6以上の比較的高い品質の系統が多かったが，千粒重が重く，品質評価値が高い系統としてNo.71の「49476 SORGHUM 23」およびNo.74の「613 SORGHUM TADA EC 21960」が注目され，子実収量や品質改良のための素材として有望であると考えられた(表2-5, 6)。

以上の結果から，本試験において紫斑点病，炭疽病および紋枯病抵抗性を示す遺伝資源も1系統ではあるが認められたことから，今後，これらのソルガムにおける主要病害に対して複合抵抗性を持つ素材・品種の育成は可能であると考えられた。さらに，今回供試した遺伝資源の中では収量性や耐倒伏性などの点から試験No.14「568 No.251」，No.75「49803 SORGO」なども今後利用可能であると考えられた。

## 謝 辞

本試験を遂行するにあたって，再増殖の機会を与えて頂き，試験遂行についてご助言頂いた(独)農業生物資源研究所ジーンバンク上席研究官長峰 司博士に，また，病原菌の分譲を受けた(独)農業・生物系特定産業機構畜産草地研究所病害制御研究室菅原幸哉博士にご援助頂いた。ここに記して厚くお礼申し上げます。

## 引用文献

- 1) 農林水産省農業生物資源研究所(1992)植物遺伝資源特性調査マニュアル 第2分冊牧草・飼料作物：185-192.
- 2) Frendericksen, R. A. and Odvody, G. N. (2000) Compendium of sorghum disease, second edition. APS Press, Se. Paul, Minnesota, USA : 10-12.
- 3) KASUGA S. and N. INOUE (2000) Varietal Difference of Resistance to Sheath Blight (*Rhizoctonia solani* Kuhn) in Sorghum. Grassland Science. 46 (1) : 28-33.
- 4) KASUGA S. and N. INOUE (2003) Relationships between the Yield Loss and the Resistance to Sheath Blight (*Rhizoctonia solani* Kuhn) in Sorghum. Grassland Science. 49 (2) : 128-128.
- 5) 春日重光・橋本めぐみ・野宮 桂(2004)ソルガムの紋枯病および紫斑点病複合抵抗性素材の圃場選抜方法について. 信州大学農学部AFC報告2 : 31-33.
- 6) 春日重光・松本理絵・野宮 桂(2007)ソルガム遺伝資源の特性評価II. 信州大学農学部AFC報告5 : 83-92.
- 7) 濃沼圭一・望月 昇(1989)トウモロコシ紋枯病抵抗性の人工接種圃場検定法. 草地試研報40 : 13-18.
- 8) 月星隆雄・佐藤 徹(1988)長大飼料作物紋枯病菌及び牧草葉腐病菌 (*Rhizoctonia solani* Kuhn) の菌糸融合による類別. 草地試研報39 : 50-54.
- 9) TSUKIBOSHI, T., S. KASUGA and T. KIMIGAFUKURO (1990) Inheritance of Resistance to Target Leaf Spot Caused by *Bipolaris cookei* (SACCARDO) SHOEMAKER in Sorghum (*Sorghum bicolor* MOENCH). J. Japan. Grassland Sci. 35 (4) : 302-308.

## Characterization and evaluation of sorghum genetic resources III

Shigemitsu KASUGA, Rie MATSUMOTO and Kenji HINOTOZAWA

Education and Research Center of Alpine Field Science, Faculty of Agriculture, Shinshu University

### Summary

To search for sorghum genetic resources of resistant to target spot (*Bipolaris sorghicola* (Lefebvre & Sherwin) Alcorn), sheath blight (*Rhizoctonia solani* Kuhn) and anthracnose (*Colletotrichum graminicola* (Ces.) Wils.), the field evaluation tests were carried out using 100 sorghum varieties and lines stored in the genebank of National Institute of Agrobiological Sciences. From the results of evaluation tests, there was one genetic resource of resistant to target spot, sheath blight and anthracnose. This result suggests that it is possible to breed sorghum varieties resistant to target spot, sheath blight and anthracnose. Furthermore, some lines holding high qualities of grain and high yield were found in this evaluation tests, and these genetic resources could be useful for breeding sorghum.

Key word : anthracnose, genetic resource, resistance, sorghum, sudangrass, target spot