

## ソルガム遺伝資源の特性評価 IV

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

\*\* 現) 株式会社増田採種場育種部第一課

\*\*\* 現) 住化農業資材株式会社熊本試験農場

### 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、紫斑点病について接種検定試験と自然発病による条斑細菌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、17の品種・系統で紫斑点病抵抗性で条斑細菌病の発病が認められない遺伝資源が認められたことから、今後これらのソルガム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、緑度維持能や子実品質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，条斑細菌病，ソルガム，抵抗性，紫斑点病，緑度維持能

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、多くの場合、形態的特性や早晚性などの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<sup>5-7)</sup>および条斑細菌病<sup>2,5)</sup>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2006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スーダンが8系統、ナイジェリア、ウガンダ、アフリカ、インドが各1系統で、その他87系統は外国産（原産地不明）であった。ただし、外国産のなかには高粱3系統（試

験No.89-91）およびスーダングラス (*Sorghum sudanenses* Staf.) 1系統（試験No.98）が含まれていた。播種は5月25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）。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て適宜調整して実施した。

紫斑点病抵抗性<sup>9)</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<sup>3,4)</sup>で出穂前の7月下旬に行った。なお、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た。自然発病による紋枯病も含めた下葉枯上は、1（無）～9（甚）の9段階で、また、11月上旬に緑度維持程度として1（極不良）～9（極良）の9段階で評価した。さらに、8月上旬迄に一部の品種・系統で条斑細菌病の発病が認められたため、その発生程度を1（無発病）、2（発病僅か有）、3（発病有）、4（発病多）、5（発病甚）の5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

受付日 2009年1月6日

受理日 2009年2月17日

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	倒伏 %
							観察	草丈cm		
1	49429	PE 954 160	外国産	6/1	V	1.0	6	71	8/13	0
2	49430	PE 954 166	外国産	6/1	G	1.0	6	65	8/13	0
3	49562	PE 954 167-2	外国産	6/1	G	1.0	6	63	8/19	0
4	49521	PE 954 168	外国産	6/1	G	1.0	5	66	8/13	0
5	49522	PE 954 169	外国産	達せず	G	5.0	3	47	8/13	0
6	49432	PE 954 171	外国産	6/2	G	2.0	6	64	8/9	0
7	49413	PE 954 171-2	外国産	6/3	V	2.0	4	54	8/13	0
8	49523	PE 954 175	外国産	6/3	G	1.0	5	66	8/7	0
9	49434	PE 954 176	外国産	6/1	G	1.0	5	65	8/15	0
10	49525	PE 954 178	外国産	6/3	G	3.3	5	49	8/15	0
11	49603	PE 954 178-3	外国産	6/2	V	1.0	5	62	8/13	0
12	49435	PE 954 179	外国産	6/2	V	1.7	4	58	8/13	0
13	49436	PE 954 181	外国産	6/4	G	3.7	4	47	8/13	0
14	49437	PE 954 182	外国産	6/2	G	1.0	4	51	8/13	0
15	49438	PE 954 184	外国産	6/2	G	1.0	4	46	8/19	0
16	49526	PE 954 185	外国産	6/3	G	2.7	4	53	8/18	0
17	49439	PE 954 186	外国産	6/2	G	1.0	3	46	8/18	0
18	49440	PE 954 188	外国産	6/2	G	1.0	3	43	8/19	0
19	49441	PE 954 189	外国産	6/2	G	1.0	5	58	8/15	5
20	49442	PE 954 193	外国産	6/2	G	1.0	3	47	8/19	0
21	49527	PE 954 197	外国産	6/2	V	1.0	4	60	8/15	0
22	49604	PE 954 197-2	外国産	6/2	V	1.0	5	64	8/15	0
23	49528	PE 954 199	外国産	6/2	V	1.0	4	53	8/8	0
24	49529	PE 954 201	外国産	6/1	V	1.0	4	54	8/13	0
25	49530	PE 954 202	外国産	6/2	V	1.0	4	54	8/9	0
26	49531	PE 954 204	外国産	6/2	V	1.0	4	58	8/13	0
27	49443	PE 954 206	外国産	6/1	G	1.0	4	58	8/15	0
28	49444	PE 954 207	外国産	6/1	G	1.0	4	55	8/18	0
29	49563	PE 954 207-2	外国産	6/1	G	1.0	6	69	8/13	2
30	49445	PE 954 208	外国産	6/1	G	1.0	3	45	8/19	0
31	49446	PE 954 210	外国産	6/1	V	1.3	5	58	8/8	0
32	49447	PE 954 212	外国産	6/1	G	1.3	5	62	8/12	0
33	49448	PE 954 214	外国産	6/3	G	1.3	3	51	8/15	0
34	49449	PE 954 215	外国産	6/2	G	1.3	4	55	8/9	0
35	49450	PE 954 217	外国産	6/3	G	3.7	5	64	8/7	0
36	49564	PE 954 217-2	外国産	6/3	G	3.3	4	56	8/8	0
37	49451	PE 954 218	外国産	6/2	G	1.0	4	55	8/15	0
38	49452	PE 954 219	外国産	6/2	G	1.0	5	57	8/15	0
39	49532	PE 954 221	外国産	6/2	G	1.0	5	60	8/8	0
40	49453	PE 954 222	外国産	6/2	G	1.0	4	53	8/15	0
41	49454	PE 954 223	外国産	6/3	G	1.0	4	54	8/15	0
42	49455	PE 954 225	外国産	6/2	G	1.0	4	55	8/24	0
43	49457	PE 954 225-2	外国産	6/3	G	1.3	3	46	8/21	0
44	49456	PE 954 226	外国産	6/2	G	1.0	3	52	8/13	0
45	49458	PE 954 237	外国産	6/3	G	1.3	3	47	8/24	0
46	49459	PE 954 239	外国産	6/2	G	1.0	3	50	8/22	0
47	49539	PE 954 240-2	外国産	6/2	M	1.3	6	63	8/13	0
48	49461	PE 954 241	外国産	6/3	G	1.7	5	65	8/22	0
49	49534	PE 954 242	外国産	6/2	M	1.0	5	64	8/22	0
50	49535	PE 954 243	外国産	6/3	G	2.0	4	59	8/28	0

注) 保存番号は農業生物資源研究所保存番号を示す。

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	倒伏 %
							観察	草丈cm		
51	49462	PE 954 246	外国産	6/3	G	1.3	4	56	8/19	0
52	49536	PE 954 248	外国産	6/2	M	1.3	4	62	8/22	0
53	49605	PE 954 248-2	外国産	6/3	M	2.0	4	60	8/22	0
54	49537	PE 954 249	外国産	6/2	G	1.0	3	50	8/19	0
55	49463	PE 954 252	外国産	6/3	M	1.7	3	47	8/22	0
56	49464	PE 954 254	外国産	5/31	G	1.0	6	63	8/13	0
57	49465	PE 954 255	外国産	6/1	G	1.0	5	59	8/13	0
58	49467	PE 956 001	外国産	6/1	G	1.0	5	62	8/4	10
59	49468	PE 956 009	外国産	6/3	G	3.3	5	63	8/27	0
60	49469	PE 956 011	外国産	6/1	G	1.0	5	66	8/9	0
61	49470	PE 956 017	外国産	6/1	M	1.0	5	63	8/12	0
62	80285	PN-6060	スーダン	5/31	G	1.0	4	56	8/19	0
63	80286	PN-6141	スーダン	6/3	G	1.7	4	54	8/7	0
64	80288	PN-6147	スーダン	6/1	G	1.0	3	53	8/15	0
65	80290	PN-6282	スーダン	6/2	M	1.0	4	60	8/19	0
66	80291	PN-6288	スーダン	6/2	G	1.0	4	58	8/9	0
67	80292	PN-6290	スーダン		G	5.0	3	34	8/26	0
68	80293	PN-6333	スーダン	6/4	G	2.7	4	59	8/13	0
69	48559	POTACH 37R9	スーダン	6/1	G	1.0	5	62	8/7	0
70	80324	SAVANNA 3	外国産	5/31	G	1.0	6	67	8/7	0
71	80325	SAVANNA 5	外国産	5/31	G	1.0	6	66	8/8	0
72	48760	SB-209 BELKA	ナイジェリア	6/1	G	1.0	7	72	8/19	5
73	48629	SB-210 EC-21445	ウガンダ	6/1	V	1.0	6	73	7/28	5
74	49680	SC 118	外国産	6/2	G	1.0	5	63	8/3	0
75	49677	SC 119-9	外国産	5/31	V	1.0	5	56	8/5	0
76	49690	SC 133-6	外国産	5/31	V	1.0	7	76	8/11	0
77	49727	SC 237-14	外国産	6/2	V	1.0	6	66	8/19	0
78	49679	SC 240-12	外国産	5/31	V	1.0	5	58	8/24	0
79	49670	SC 29-6	外国産	6/1	V	1.0	7	68	8/14	0
80	49730	SC 372 C	外国産	6/2	G	1.3	6	66	8/12	0
81	49720	SC 418	外国産	6/1	G	1.0	7	66	8/9	0
82	49729	SC 420	外国産	6/2	G	1.0	5	58	8/7	0
83	49741	SC 424	外国産	5/31	G	1.0	3	45	8/8	0
84	49717	SC 48	外国産	6/1	V	1.0	5	61	8/5	0
85	49673	SC 500-6	外国産	6/1	G	1.0	4	62	8/18	0
86	49708	SC 56	外国産	5/31	G	1.0	4	55	8/10	0
87	49732	SC 599-6-10	外国産	6/1	G	1.0	4	59	8/3	0
88	49855	SI-CHOU 1	外国産	6/3	M	1.3	5	64	8/19	8
89	95933	SIAO BAO GAO LIANG 小白高粱	外国産	5/31	G	1.0	8	81	8/4	5
90	95934	SIAO HONG GAO LIANG 小紅高粱	外国産	5/31	G	1.0	9	110	8/6	5
91	95935	SIAO HUANG GAO LIANG 小黃高粱	外国産	5/31	V	1.0	7	80	8/3	5
92	49663	STRAIGHT NECK	外国産	6/1	V	1.0	5	66	9/3	5
93	49628	SUDAN RED	外国産	6/1	V	1.0	5	61	8/3	0
94	48774	SUMAC	アフリカ	6/4	V	1.0	3	54	8/15	20
95	49786	SUMAC 1712	外国産	6/4	V	1.3	3	42	8/22	25
96	49578	SWARNA	外国産	6/3	M	2.7	4	58	8/15	2
97	48753	SWAZILAND PBI 170/51	中央アフリカ	5/31	G	1.0	4	52	7/30	5
98	652	SWEET 372	外国産	5/31	V	1.0	3	60	8/19	10
99	48500	SWEET JOWAR SELECTED	インド	5/31	G	1.0	4	64	8/4	0
100	49859	SWEET SIOUX	外国産	6/2	M	1.0	3	59	8/9	10

注) 保存番号は農業生物資源研究所保存番号を示す。

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.	鳥害	下葉枯上 1(無) ~9(甚)	メイガ	アブラムシ	紫斑 点病 <sup>1)</sup>	条斑 細菌 <sup>2)</sup>	緑度 <sup>3)</sup>	稈長 cm	穂長 cm	抽出長 cm	稈径 mm	茎数 本/株	穂型	粒密度
1	9	5	2	4	3	1	3	172	16	15	17	1.0	卵型	密
2	9	6	2	4	3	4	7	58	20	5	17	1.0	卵型	密
3	9	4	2	3	3	5	4	199	17	2	15	1.0	紡錘	密
4	9	5	2	2	3	4	3	159			15	1.0	紡錘	密
5	9	6	4	2	3	4	5	105	16	4	14	1.0	紡錘	密
6	9	6	2	3	3	3	6	114	17	21	19	1.0	紡錘	密
7	9	4	2	1	3	4	4	137	22	18	17	1.0	紡錘	密
8	9	6	2	3	3	4	6	110	17	21	18	1.0	紡錘	密
9	9	4	2	1	3	4	2	189	17	10	15	1.0	紡錘	密
10	8	4	2	2	3	3	5	103	16	8	16	1.0	紡錘	密
11	8	5	2	3	1	2	7	105	24	24	19	1.0	紡錘	密
12	8	7	2	4	3	2	3	115	20	20	17	1.0	紡錘	中+
13	9	4	2	3	1	2	7	115	18	15	18	1.0	紡錘	密
14	1	5	2	2	3	2	6	145	28	11	18	1.0	円錐	粗
15	9	5	2	3	3	2	8	212	26	32	17	1.0	円錐	粗
16	9	5	3	3	3	2	7	222	24	35	14	1.2	円錐	粗
17	9	5	2	3	1	3	8	158	24	17	16	1.0	円錐-紡錘	粗
18	9	6	2	2	1	4	7	128	23	27	16	1.0	円錐-紡錘	粗
19	9	5	2	4	1	3	5	243	29	18	15	1.0	円錐-紡錘	粗
20	9	5	2	3	3	3	6	209	29	14	16	1.0	円錐-紡錘	粗
21	2	8	2	4	3	1	5	66	20	13	21	1.0	紡錘	密
22	2	6	2	4	3	2	4	139	23	20	18	1.0	紡錘	密
23	1	6	2	4	3	3	4	82	25	26	20	1.0	紡錘	密
24	3	6	2	5	3	5	5	77	25	15	24	1.0	紡錘	密-
25	2	6	2	4	3	3	6	71	26	11	24	1.0	紡錘	密-
26	6	5	2	4	3	2	4	112	23	29	17	1.0	紡錘	密-
27	4	5	2	3	3	1	5	127	26	15	16	1.0	紡錘	密-
28	2	7	2	2	3	3	5	66	18	2	18	1.0	紡錘	密-
29	7	6	2	3	3	2	2	166	19	7	17	1.0	紡錘	密-
30	8	6	2	3	3	1	6	124	19	16	18	1.0	紡錘	密-
31	9	6	2	2	3	1	4	171	17	27	17	1.0	紡錘	密-
32	9	6	2	4	3	1	4	113	22	19	23	1.0	紡錘	密-
33	9	8	2	3	3	2	3	106	18	16	19	1.0	紡錘	密-
34	9	7	2	5	3	3	4	126	27	12	17	1.0	紡錘	密-
35	9	9	2	5	3	1	1	120	26	20	16	1.0	紡錘	密-
36	9	9	2	3	3	1	1	114	24	15	18	1.0	紡錘	密-
37	9	8	2	5	3	2	3	106	21	18	18	1.0	紡錘	中+
38	5	8	2	4	3	1	2	88	19	23	21	1.0	紡錘	密-
39	9	8	2	4	3	1	1	100	24	23	18	1.0	紡錘	密-
40	9	8	2	4	3	3	1	123	22	10	16	1.0	紡錘	密
41	9	7	2	4	3	1	5	167	21	16	17	1.0	紡錘	密-
42	9	7	2	5	3	1	6	187	16	11	17	1.0	紡錘	密
43	8	9	2	4	3	1	1	63	18	20	20	1.0	紡錘	密-
44	9	5	2	3	3	1	3	184	26	19	15	1.0	紡錘	中
45	9	9	2	3	3	1	1	81	16	16	21	1.0	紡錘	密
46	9	6	2	5	1	1	5	142	18	11	16	1.0	紡錘	密
47	6	6	2	3	1	1	6	79	23	17	18	1.0	紡錘	中+
48	9	9	2	2	3	2	1	135	19	11	18	1.0	紡錘	密
49	9	9	2	3	3	3	4	81	16	6	19	1.0	紡錘	密
50	9	5	2	2	1	1	7	148	21	20	21	1.0	紡錘	密

注) 1) 紫斑点病は 1：無発病， 2：発病有， 3：発病甚の 3 段階で示す。

2) 条斑細菌病は 1：無発病， 2：発病僅か有， 3：発病有， 4：発病多， 5：発病甚の 5 段階で示す。

3) 緑度は 11 月上旬に調査し， 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.	鳥害	下葉枯上 1(無) ~9(甚)	メイガ	アブラムシ	紫斑 点病 <sup>1)</sup>	条斑 細菌 <sup>2)</sup>	緑度 <sup>3)</sup>	稈長 cm	穂長 cm	抽出長 cm	稈径 mm	茎数 本/株	穂型	粒密度
51	9	5	2	2	1	1	7	106	18	13	17	1.0	紡錘	密
52	9	5	2	3	1	1	7	126	19	7	18	1.0	紡錘	密
53	9	7	2	4	3	2	5	104	23	12	18	1.0	紡錘	密一
54	9	5	2	4	1	1	6	120	22	25	16	1.0	紡錘	密一
55	9	8	2	2	3	2	2	100	20	16	20	1.0	紡錘-円筒	密一
56	1	9	2	4	3	1	1	107	26	13	18	1.0	紡錘	密
57	1	8	2	2	3	1	2	85	24	19	21	1.0	紡錘	密
58	9	5	2	3	3	2	4	168	18	10	13	1.0	紡錘	中
59	4	5	2	2	1	1	5	122	20	7	20	1.0	紡錘-円錐	粗
60	9	6	2	3	3	2	3	128	30	18	19	1.0	紡錘	密一
61	8	4	2	3	3	1	6	83	23	17	17	1.0	紡錘	密
62	9	6	2	3	3	1	5	131	24	30	17	1.0	紡錘	密一
63	9	7	2	3	2	1	3	113	21	18	14	1.4	紡錘	密一
64	9	7	2	4	3	1	4	111	24	15	14	1.0	紡錘	密一
65	9	9	2	4	3	1	1	61	21	-6	23	1.0	紡錘	密一
66	9	5	2	3	3	1	3	118	30	4	18	1.0	紡錘	密一
67	9	8	2	3	3	1	3	58			33	1.0	紡錘	密
68	9	5	2	2	3	1	5	103	26	13	19	1.0	紡錘	密一
69	9	6	2	3	1	1	6	110	27	27	19	1.0	紡錘-円錐	中一
70	9	7	2	2	3	1	4	97	25	19	17	1.0	紡錘-円錐	中一
71	9	5	2	2	3	1	5	125	22	23	18	1.0	紡錘	密
72	9	6	2	3	3	1	6	183	29	-1	18	1.0	紡錘	中+
73	9	6	2	3	1	4	4	144	19	18	10	1.0	紡錘	密
74	1	5	2	4	3	2	5	73	22	19	18	1.0	紡錘	密一
75	1	6	2	3	3	1	3	51	18	-1	20	1.0	紡錘	密一
76	8	6	2	3	3	1	5	98	24	3	21	1.0	紡錘	密
77	1	6	2	2	3	2	6	86	18	-9	18	1.0	紡錘	密
78	9	6	2	2	1	1	6	100	19	16	21	1.0	紡錘	密
79	1	5	2	2	1	1	4	70	23	24	23	1.0	紡錘	密
80	9	7	2	2	3	1	2	92	27	18	19	1.0	紡錘	密
81	9	7	2	2	3	3	4	113	17	9	18	1.0	紡錘	密
82	4	8	2	3	3	3	1	62	19	8	20	1.0	紡錘	密
83	1	8	2	1	3	4	2	86	27	19	19	1.0	紡錘-円錐	中+
84	2	8	2	1	3	1	1	81	21	14	18	1.0	紡錘	中+
85	1	5	2	2	2	1	4	92	19	27	23	1.0	紡錘	密
86	7	5	2	3	3	1	5	97	29	26	24	1.0	紡錘	密
87	9	5	2	2	3	1	6	99	27	19	16	1.0	紡錘	密
88	9	3	2	2	1	1	8						紡錘	密一
89	9	4	2	1	1	4	5	204	28	25	14	1.6	円筒	中
90	9	6	2	1	1	3	3	267	27	26	11	1.0	円筒	中
91	1	6	2	1	1	1	2	225	19	21	13	1.0	円筒	中
92	1	4	2	2	1	1	6	258	33	7	21	1.0	円錐	粗
93	9	4	2	2	1	3	7	129	29	18	15	1.0	紡錘	密一
94	1	4	2	2	1	1	5	211	16	20	14	1.0	円筒	密
95	1	5	2	2	1	1	5	219	18	19	14	1.2	円筒	密
96	9	5	2	2	3	1	3	151	20	21	15	1.0	紡錘	密
97	9	7	2	3	3	4	2	124	19	19	11	1.0	紡錘	密
98	1	8	2	2	1	1	1	212	32	12	10	4.4	円錐	粗
99	9	7	2	3	3	3	3	221	12	17	11	1.0	円錐	中
100	9	8	2	3	1	1	1	200	26	28	12	1.0	紡錘	密一

注) 1) 紫斑点病は 1：無発病, 2：発病有, 3：発病甚の 3 段階で示す。

2) 条斑細菌病は 1：無発病, 2：発病僅か有, 3：発病有, 4：発病多, 5：発病甚の 5 段階で示す。

3) 緑度は11月上旬に調査し, 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.	乾汁性	自殖稔性%	子実重g	千粒重g	穎色	穎の被度	芒の有無	粒色	品質	備考
1	J	60	666	22.5	KR	1/2	長	OB	6	
2	J	83	246	26.0	VK,RK,R,麦	1/2	無	WY	6	
3	J	95	1605	32.0	R	1/2	無	Y	8	
4	J	93	1390	33.5	KV,KR	1/2	無	W	7	
5	J	65	171	31.5	R,麦,R-RK	1/2	無	YB	8	株立不良, 生育バラツキ大
6	D	95	1074	33.0	RK,KV	1/2	無	WY	7	
7	J	83	1344	31.0	R,KV	1/2	無	OB,W,Y	8	粒色分離
8	D	80	1175	26.5	KR-RK	1/2	無	LBY	8	
9	J	93	1313	34.0	KR,KR-R	1/2	無	W(硬,R斑)	9	
10	J	75	870	35.0	RO,麦	1/2	無	YB	7	
11	J	88	878	26.5	V,麦	1/2	長	LOB	7	揃い良, 子実型として良
12	J	65	962	21.0	R-RK	1/2	長	B,W	7	穂形質バラツキ大
13	D	75	521	17.0	KV,麦,V	1/2	無	WY(硬)	9	総合的に良
14	J	68	776	23.5	KR	1/2	無	B	8	鳥害無
15	D	60	877	25.0	麦,V	2/3	中	YW(硬)	9	分けつ稍多い
16	D	75	1148	21.5	R,麦	1/2	無	WY(硬)	9	分けつ稍多い, No15に比較的草型類似
17	D	75	929	20.0	V,麦	2/3	無	WY(硬)	9	No15に比較的草型類似
18	D	75	593	13.5	VK,麦	2/3	無	LOB(硬)	9	No15に比較的草型類似
19	D	60	1027	26.5	VR,麦	1/2	無	WY(硬)	9	No15に比較的草型類似
20	D	75	1185	18.0	麦,V	1/2	無	W	9	
21	J	53	242	22.5	KV~RK,RK	1/2	無	LOB	7	
22	J	63	674	26.0	RK,K	1/2	無	LOB	7	
23	J	90	855	20.0	KV	1/2	無	B	6	子実型として良
24	J	80	1008	22.0	V,麦,R	1/2	無	LOB	7	子実型として良
25	J	90	850	25.0	KV	1/2	無	OB	7	子実型として良
26	J	87	936	23.5	VK,麦,RK	1/2	無	LOB	7	
27	D	90	1155	25.0	RK	1/2	無	W(R斑)	8	総合的に良
28	D	75	848	19.0	RV,麦	1/2	無	Y(B)	7	葉身巾広く穂首稍短
29	J	83	1278	26.0	RK,R,麦	1/2	無	LOB	7	
30	J	欠測	983	22.5	R	1/2	無	W	7	
31	J	75	964	32.0	R	1/2	無	YW	6	
32	J	90	783	27.5	V,麦	1/2	無	YW(硬)	6	
33	J	88	787	17.5	R	1/2	無	YW	6	穂小穂形成不全有
34	D	68	752	24.0	RK,麦,RO	1/2	長	YW,LOB	5	
35	D	85	1013	25.0	麦,R	1/2	短	YW(G)	5	緑度極不良
36	D	70	877	25.5	麦,R,RO	1/2	無	YW	6	緑度極不良
37	J	75	920	25.0	KV,RK,K	1/2	無	BO	5	穂形質バラツキ大, 穂小穂形成不全多
38	J	73	762	25.0	R	1/2	無	W(R斑)	7	穂小穂形成不全有
39	D	65	653	16.5	麦,V,R	1/2	無	YW	4	
40	D	50	473	17.5	R,麦,V-VK	1/2	無	BO	2	
41	D	50	674	24.5	麦,V,RK	1/2	無	LOB	6	
42	D	85	940	20.5	VK,麦	1/2	無	LOBY	7	
43	D	38	321	20.5	KV,麦,V	1/2	無	OB	8	穂矮小, 穂小穂形成不全甚
44	D	75	1001	16.5	R,OB,麦	2/3	無	YW(硬)	6	生育バラツキ大, 粒色分離
45	J	78	540	16.5	V,麦	1/2	無	W	4	
46	J	85	1011	19.5	R,麦,R-RK	1/2	長	YW	7	
47	J	60	232	17.0	V,麦	1/2	無	OB	7	
48	J	80	991	30.0	KV,KR	1/2	無	LOB	7	
49	J	63	482	25.5	KR,KV	1/2	無	LOB	7	
50	J	83	923	25.5	R,RO	1/2	長	WY	7	

注) 茎の乾汁性はD:乾性, J:汁性で示す。自殖稔性は交配穂の観察評点(%)による値を示す

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。

穎色はR:赤色, K:黒色, V:紫色, 麦:麦稈色を示す。芒の有無は無~長で示す。

穎の被度は穎により種子が覆われる割合を分数で示す。品質は1(極不良)~9(極良)の9段階で示す。

表 1-6 ソルガム遺伝資源特性調査結果

No.	乾汁性	自殖稔性%	子実重g	千粒重g	穎色	穎の被度	芒の有無	粒色	品質	備考
51	J	78	935	21.5	VK,KV	1/2	長	YW	6	
52	J	65	605	23.0	RK,VK	1/2	長	W(R斑)	7	
53	J	82	807	24.0	KV,KR,RK	2/3	長,無	LOB,W,Y	7	粒色分離
54	J	85	920	23.5	R,RO,RK	2/3	長	YW	7	
55	J	85	613	23.5	R-RK	1/2	長	YW	7	
56	J	75	763	29.0	RK,麦	1/2	無	B	7	
57	J	75	705	26.0	RK	1/2	無	BO	7	
58	J	93	1196	29.5	KV	1/2	無	W(R斑)	8	
59	J	80	1181	20.5	RO	1/2	無	灰WY	6	穂首抽出不良
60	J	80	826	23.5	麦,V	1/2	長	OB	7	
61	J	50	630	29.0	RK	1/2	無	LOYW	7	緑度良, 総合的に良
62	J	88	1313	22.0	麦,OR	1/2	長	WY(ヤG)	6	tan (かば色)
63	J	75	938	21.5	R,麦	1/2	長	YW	6	
64	J	93	1206	21.5	麦,RO,LOR	1/2	中,長	WY	7	tan (かば色)
65	J	70	980	22.5	RO	1/2	長	YW(硬)	6	穂小穂形成不全甚
66	J	60	803	24.5	麦,R,一部R	1/2	長	YW	5	
67	J	90	64	29.5	RO,KV	1/2	長	YW	3	
68	J	73	952	27.0	R,RK,VR	1/2	無	YW(G)	4	
69	J	78	1036	21.5	VK,麦,RK	2/3	長	RB	6	穂小穂形成不全有
70	J	73	901	21.0	R,麦,RK	1/2	無	LBO	6	紋枯稍多, 粒色分離有
71	D	70	882	28.0	麦,RK,K-KV,KV	1/2	無	B	7	生育・穂形質バラツキ大
72	D	97	1941	20.5	RK,R-RK	1/2	無	W(R斑)	9	子実多収, 炭疽病有, 耐倒伏稍不安
73	J	欠測	685	23.0	R	1/2	無	WO	9	
74	J	60	753	20.0	RK	1/2	無	LB	8	鳥害無, 4-dw (矮性遺伝子), 総合的に良
75	J	70	776	21.0	K-KV	1/2	短	B	7	鳥害無, 穂首稍短, 4-dw, 総合的に稍良
76	D	50	553	32.0	RO	1/2	無	YW	5	
77	D	80	1062	23.0	RK	1/2	無	LBYW	7	短稈多収, 紋枯稍多, 穂首抽出不良
78	J	80	997	19.5	R,麦	1/2	長	YW(硬)	9	短稈多収
79	D	20	276	30.5	RK,R	1/2	長	BO(硬)	8	草型稍良, 穂小穂形成不全多
80	D	40	484	38.5	麦,RV	1/2	無	YW(硬)	5	バラツキ大
81	J	75	718	25.5	VK,麦	1/2	無	W(R斑)	7	高次・後発分枝多
82	D	50	342	24.5	R	1/2	無	W(R斑)	9	下葉枯上多, 4-dw (矮性遺伝子)
83	J	75	663	29.0	R-RK,R	1/2	無	LOB	8	下葉枯上多, 穂小穂形成不全多
84	J	70	660	25.5	K-KR	1/2		W	6	下葉枯上多
85	J	75	761	24.0	RK,麦	1/2	長	B	7	草型良, 総合的に良
86	D	70	758	26.0	R-RK	1/2	無	WY(R斑)	6	草型良, 穂小穂形成不全有
87	J	70	709	20.5	KV	1/2	無	WY	7	穂小穂形成不全有
88	D	85	1427	18.5	KV,KR,麦	2/3	無	LOYW(ヤG)	6	緑度良
89	D	75	967	25.0	RK	1/2	長	W	9	
90	D	95	979	27.0	K	1/2	短	LOYW	9	
91	D	80	601	22.5	R	1/2	長	RB	8	穂小穂形成不全多
92	J	85	1017	14.0	R,RO	3/3	長	B	7	
93	J	80	615	14.0	麦,RV	1/2	無	LOB	6	
94	J	95	1124	14.5	R-RK,R	1/2	無	RB	8	
95	J	95	1354	12.0	KV,麦	1/2	無	OB	8	
96	J	80	1077	24.5	V,RV	1/2	無	YW(ヤG)	6	
97	J	95	599	19.0	K-KR	1/2	無	W(R斑)	9	
98	J	欠測	326	8.0	欠測			LB	7	スーダグン, gl (非光沢葉), tan, すず紋病多
99	J	80	748	20.0	麦	2/3	長	YW(硬)	9	
100	D	60	418	14.5	V-VK,麦,RK	3/3	無	LOYW	7	bm (無白粉茎) 株混在

注) 茎の乾汁性はD:乾性, J:汁性で示す。自殖稔性は交配穂の観察評点(%)による値を示す。  
 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。  
 穎色はR:赤色, K:黒色, V:紫色, 麦:麦稈色を示す。芒の有無は無~長で示す。  
 穎の被度は穎により種子が覆われる割合を分数で示す。品質は1(極不良)~9(極良)の9段階で示す。

-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.5, 35, 67)で「やや不良~不良」であった。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月中旬までに85%の品種・系統が出穂し、出穂が9月上旬の極晩生は1品種(試験No.92)のみであった。稈長は51cmから267cmの範囲に分布したが、150cm以下の短稈種が全体の約8割を占めた(図1)。倒伏の発生は、16品種・系統で認められたが、短稈種が多かったこともあり全般に少なく、最も倒伏の多い品種(試験No.95)で25%であった(表1-1, 2)。

紫斑点病抵抗性検定結果および条斑細菌病の罹病程度を表2に示した。紫斑点病について、明確な判定が不能であった2系統(試験No.63, 85)を除き、72系統が罹病性であった。一方、条斑細菌病については、当大学の試験圃場においても近年急速にその発病と被害が増加している病害であるが、自然発病条件下で評点3以上を示した系統が29品種・系統認められた。しかし、紫斑点病、条斑細菌病ともに発病が確認されなかったものも17品種・系統(試験No.46, 47, 50-52, 54, 59, 69, 78, 79, 88, 91, 92, 94, 95, 98, 100)あったことから(表1-3, 4)、今後本病害も含めた複合抵抗性素材の開発は可能であると考えられた。また、紫斑点病罹病系統において、紋枯病などの被害も含む下葉枯上が紫斑点病抵抗性系統に比べ有意に高い値を示し、紫斑点

病の罹病による植物体の抵抗力の低下が推察された(表2)。これは、春日ら(2004, 2007)<sup>3),4)</sup>が報告した紫斑点病罹病による紋枯病抵抗性の低下の報告と類似する結果となった。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。

11月下旬における観察評点を行った緑度維持程度については、植物体のほとんどが枯れ上がり緑の部分がない評点1のものが13品種・系統あったものの、評点7以上の緑度維持に極めて優れたものが12品種・系統認め(試験No.2, 11, 13, 15-18, 50-52, 88, 93)められたことから(表1-3, 4)、当大学のような寒冷地南部の準高冷地において、11月上旬まで緑を保った品種・系統の選抜・育成も可能であると考えられた。

袋掛け検定による自殖稔性については、検定した

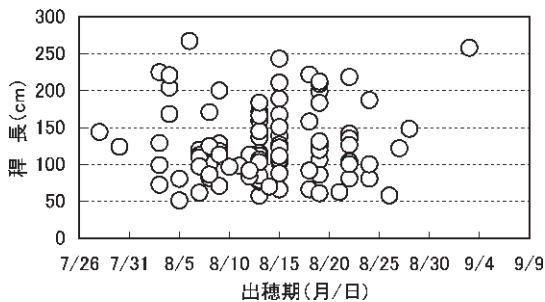


図1 出穂期と稈長の関係

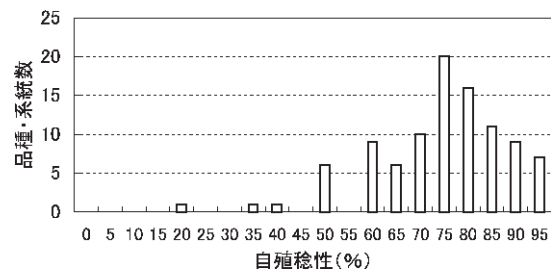


図2 自殖稔性の度数分布

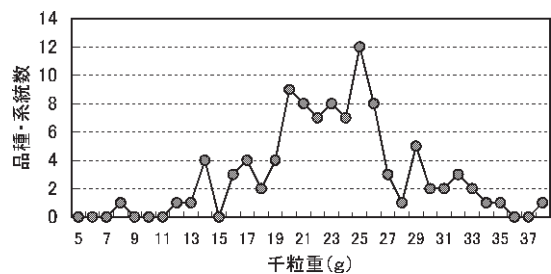


図3 千粒重の度数分布

表2 紫斑点病菌の捲葉内接種による発病程度と下葉枯上

項目	発病程度		
	1 (抵抗性)	2	3 (罹病性)
系統数	26	2	72
下葉枯上*	5.3 A	6.0 AB	6.5 B

注) 発病程度1:無発病, 発病程度3:明確な発病(罹病性)を示し, 発病程度2は1および3に判定できないものを示す。

\*: 異文字間でP<0.01で有意差あり



97品種・系統のうち約65%の品種・系統が75%以上の自殖稔性を示したが、50%以下の自殖稔性を示すものも9品種・系統(試験No.30, 43, 61, 73, 76, 79, 80, 82, 98)認められた(表1-5, 6, 図2)。ソルガムにおける自殖稔性については、育種素材の保存・利用する場合は特に留意すべき特性であると考えられた。

子実品質については、千粒重は8~38gの範囲に分布したが、供試品種・系統の多くが20~26gの値を示した(図3)。最も千粒重が軽かったのはスーダングラス(試験No.98)であった。一方、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、品質評価値がの高い系統として試験No.9の「49434 PE 954 176」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1-5, 6)。

以上の結果から、本試験において17品種・系統で紫斑点病抵抗性で条斑細菌病の発病が認められない遺伝資源が認められたことから、今後これらのソルガム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。さらに、緑度維持能や子実品質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。

## 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元(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) 井澤弘一(1983)病害による牧草・飼料作物の質的被害に関する研究VI. かさ枯病に感染したイタリアンライグラスならびに条斑細菌病に感染したソルガムの葉の飼料成分の変化. 草地試験場研究報告 第26号: 71-80.
- 3) 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.
- 4) 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.
- 5) 西原夏樹(1987)原色飼料作物の病害IIソルガムの病害: 52-70. 雪印種苗株式会社
- 6) 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.
- 7) 月星隆雄(コンテンツ管理者)畜産草地研究所飼料作物病害図鑑 <http://nilgs.naro.affrc.go.jp/db/diseases/dtitle.html>

## Characterization and evaluation of sorghum genetic resources IV

Shigemitsu KASUGA\*, Rie MATSUMOTO\*\* and Kenji HINOTOZAWA\*\*\*

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

\*\*MASUDA SEED CO.,LTD. SEED BREEDING DPT

\*\*\*SUMIKA AGROTECH CO.,LTD. KUMAMOTO EXPERIMENTAL FARM

## Summary

To search for sorghum genetic resources of resistant to target spot (*Bipolaris sorghicola* (Lefebvre & Sherwin) Alcorn) and bacterial stripe (*Burkholderia andropogonis* (Smith 1911) Gillis, et al. 1995), 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 seventeen genetic resources of resistant to target spot and bacterial stripe. This result suggests that it is possible to breed sorghum varieties resistant to target spot and bacterial stripe. Furthermore, some lines holding high qualities of grain and stay-green were found in this evaluation tests, and these genetic resources could be useful for breeding sorghum.

**Key word:** genetic resource, resistance, stay-green, sorghum, sudangrass, target spot