

ソルガム属における種子の休眠性とその遺伝性

樽 本 勲*

(農林水産省草地試験場)

主催者から「種子の発芽と休眠」のセクションで「休眠特性とその遺伝機構」について話題提供をということですが、私は「発芽・休眠」の専門家ではありません。そこで、現在私が行なっているプロジェクトの中の1つ「ソルガムの穂発芽抵抗性育種」の周辺部分としての「ソルガム属植物種子の休眠特性とその遺伝性」を中心に、以下ソルガム属植物における、① 植物の特性（ソルガムという植物を御理解いただくために）、② 種子休眠特性（A. 収穫直後の発芽不良——世代促進等に不利益な形質としての休眠、B. 穂発芽に対する耐性——登熟時の穂発芽防止のための有用形質としての休眠、に分けて）、③ 種子休眠の遺伝性、について順次報告させていただきます。

ソルガム属植物の特性

ソルガムは和名でモロコシ、タカキビ等と呼ばれ、わが国では鎌倉時代中期以降に東海地方以西の山麓・山間地帯で食用作物として細々と栽培され、第2次大戦後には家畜の粗飼料として主に茎葉が利用されている作物です。一方世界的には紀元前6千年前から食用作物としての栽培の歴史があり、現在では表1に示すような用途に使われ、特に穀実用としては世界第5位の生産高で、またエタノール原料用のバイオマス資源として有望視されている作物です。

ソルガム属 *Sorghum* には栽培種 *S. bicolor* ($2n=20$) のほか、20余種の野生種 ($2n=10, 20, 40$) が含まれますが、すべて両全花をもつ自殖性植物で直立した稈の頂に円柱～円錐型の穂を着生する以外の形状はほぼトウモロコシに類似しております。どのような特性により種の分類が行なわれているかの例を示す意味で図1にソルガム属14種76系統の21形質を用いた主成分分析散布図を示します。横軸の第1主成分は形態形質に関与し、細茎・多げつ性で幅狭い非光沢葉を持ち、穂は円錐・散型で、粒は舟～卵形で護穎被度の高い特性を持つ系統ほどマイナス側に偏し（E・F群の野生種）、その反対の特性、即ち太茎・無げつ性で、幅広い光沢葉を持ち、穂は円柱・密型で、粒は円形で護穎被度の低い特性をもつ系統ほどプラス側に偏し（A・B群の栽培種）、この間に野生種から栽培種への移行途中の中間型種（C・D群）が位置しております。縦軸の第3主成分は穀実の品質に関する特性でマイナス側に偏するほど良質粒を持つ系統です。詳しくは述べられませんが、この図からソルガムの進化は、 $F \rightarrow E \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow B$ の過程で進んだものではないかと考えております（樽本 1983）。後ほど種子休眠の特性や遺伝性の項でこの分類が重要な意味をもちますので記憶にとどめておいて下さい。

表1 ソルガム栽培種の品種分類

草 種・型	米 名	利 用 形 態	概 括 的 特 性
子実型ソルガム	Grain sorghum	穀実	短稈(1.5m), 長穂, 太茎, 無げつ
兼用型ソルガム	Dual purpose sorghum	穀実・ホールクロップサイレージ	中稈(2.0m), 長穂, 太茎, 無げつ
ソルゴー型ソルガム	Forage or Silage sorghum	サイレージ	長稈(2.4m 以上), 中～長穂, 中～太茎, 小げつ
	Sweet sorghum	サイレージ・糖用（シラップ）	長稈, 短～長穂, 中～太茎, 無げつ
スーダン型ソルガム	Sorghum-sudangrass hybrids	サイレージ・青刈	中～長稈, 中穂, 細～中茎, 多げつ
スーダングラス	Sudangrass	青刈・乾草	短～中稈, 中穂, 極細～細茎, 極多～多げつ
	Sudangrass hybrids	青刈・乾草	中稈, 中穂, 細茎, 多げつ

* 現在、技術会議事務局連絡調整課

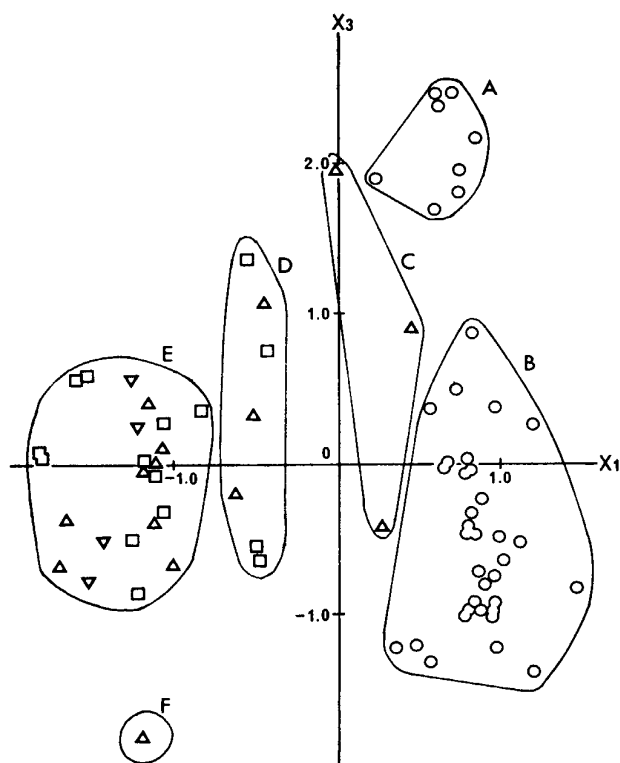


図1 ソルガム属14種76系統の21形質を用いた主成分分析散布図

第1及び第3主成分については本文参照。
○: *S. bicolor*. □: *S. sudanense*.
△: *Spontanea* 列に属する種.
▽: *Halepensis* 亜節に属する種.
pre-chilling

ソルガム属植物の休眠特性

種子休眠が植物の生活史のどの段階に生起するかを示すために図2に生活環と休眠関連現象との関係を示します。この図のように種々の段階で種々の要因・因子により休眠が引き起され、また休眠の程度が影響をうけるようですが、下記のようにソルガムでは四角に囲んでいる登熟期の Vivipary と収穫後の種子休眠が主です。以下この2種類の休眠について話しをさせていただきます。

ソルガムの種子休眠に関する主な文献は表2のように2大別されます。左半分は収穫直後に次年度播種の発芽

表2 ソルガムの休眠に関する文献

収穫直後の発芽不良 (dormancy)	登熟時立毛状態での発芽 (vivipary)
ROBBINS & PORTER (1946)	HARRIS & BURNS (1970)
BROWN <i>et al.</i> (1952)	氏原 (1982)
GOODSELL (1957)	清水・樽本 (1980)
GRITTON & ATKINS (1963)	樽本・清水 (1982)
CLARK <i>et al.</i> (1967, 68)	
MOORE (1979)	

能力検定用に発芽試験、あるいは世代促進のために播種する場合に障害となる発芽不良に関するもので、さまざまなもの、不利益な形質として休眠を扱った文献です。一方、右半分は完熟近く、あるいは完熟し収穫する間の降雨により立毛状態で発芽し、穀実収量・品質が低下する穂発芽を防止する目的で積極的に休眠を有益な形質として扱った文献です。以下個別に説明します。

A 収穫直後の発芽不良

これに関する大部分の文献はおもに種子休眠の程度と休眠覚醒方法に関するものです。ROBBINS ら (1946), BROWN ら (1952), GOODSELL (1957) はいずれも採種直後に栽培種 *S. bicolor* の品種間で休眠程度に差異があることを観察し、休眠の深い品種は少ないこと、および予冷 pre-chilling, 種子乱切 scarification, 温漬処理等の休眠覚醒法の効果を示しています。また GOODSELL (1957) は温漬処理が休眠覚醒効果を持つことから、種皮 seed-coat 中にある種の抑制物質が存在するのではないかと考察しています。「収穫直後の発芽不良」に関する文献中、最も多くの品種・処理を用い休眠の品種間差異、休眠の要因、および休眠覚醒に論及しているのが GRITTON & ATKINS (1963) です。この論文でも前3者と同様に栽培種 *S. bicolor* に属する品種を供試し、表3に示すように休眠の程度に品種間差異があることを認めています。また休眠覚醒についても休眠の深い品種や F_1 を用いて種々の処理を行ない検討を加えています。その結果 F_1 では予冷の効果があつたが、Shrock では予冷および一部の温漬処理で効果がない等の差はあるものの、表4の結果のように、種皮の除去や種皮の乱切で休眠覚醒効果が大きいことがわかっています。追加の試験結果と合せ、GRITTON & ATKINS は、種皮のガス代謝の制限及び一部胚に休眠の原因があると考察しています。また *S. bicolor* における休眠の原因の1つが種皮の不透性にあることは CLARK ら (1967) や MOORE (1979) によっても示唆されているところです。

上記のようにソルガム属植物、特に *S. bicolor* でみられる収穫直後の休眠が、種皮の除去や乱切、また一部種子の予冷か温漬処理により覚醒することから、休眠の原因は種皮のガス不透性および部分的に胚にあると考えら

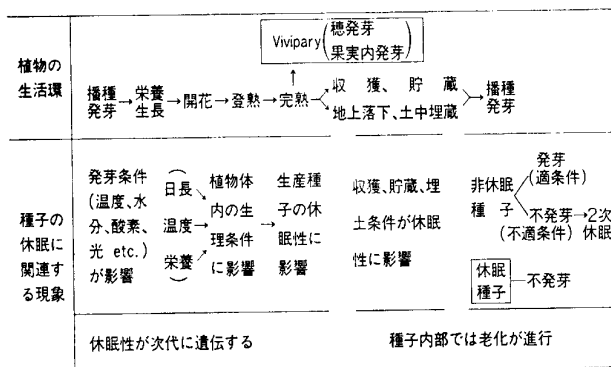


図2 生活環と休眠関連現象との関係

表3 *Sorghum bicolor* の33品種間にみられる収獲直後の発芽率の差異 (GRITTON & ATKINS 1963)

発芽率は収獲後1ヶ月の発芽率/収獲後3ヶ月の発芽率×100, として計算している。

品 種	発芽率 (%)	LSR*
Shantung Brown Kaollang	100	
Reliance	100	
Norghum	100	
Texas Milo	99	
Hegari	99	
Westland	99	
Colby Milo	98	
Early Hegari	98	
Texas 7078	98	
Dwarf White Durra	97	
Texas 74	96	
Double Dwarf Yellow Sooner Milo	96	
Resistant Double Dwarf Yellow Milo	96	
Texas 04	94	
Sooner (Lubbock Resistant) Milo	94	
Feterita	93	
Combine Hegari	91	
Farrs White Milo	89	
Plainsman	88	
Texas 07	86	
Double Dwarf Combine White Feterita	86	
Redbine 60	85	
Caprock	81	
Texas Blackhull Kafir	78	
Combine Kafir 60	76	
Redlan	75	
Martin	74	
Pink Kafir	68	
Combine Shallu (SA 394)	66	
Wheatland	55	
Sumac	51	
Red Kafir	36	
Shrock	14	

* Duncun 法による Least significant range (5%レベル)。

れます。これを図3の NIKOLAEVA (1967, 77) の図にあてはめると、ソルガムは C-I 型ないし C-II 型の休眠型に属すると推定されます。

B 穂発芽に対する耐性

これに関する文献は表2に示したように4論文あり、前2者は栽培種 *S. bicolor* 内での、また後2者は野生種を含む多くの種での研究です。HARRIS ら (1970) は褐色粒の種皮にタンニン含量の多い系統が相対的に穂発芽耐性に優れていることを示しましたが、氏原 (1982) は *S. bicolor* の多くの品種を用いて同種の試験を行ない、穂発芽耐性と種子のタンニン含量や他の形態形質との間にはなんら有意な相関を見い出しておりません。

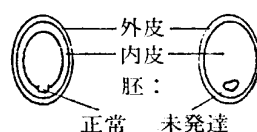
上記の研究をふまえて *S. bicolor* 以外のソルガム属の種にまで穂発芽耐性の genotype を求め検討したのが後2者の論文です。清水・樽本 (1980) は図1で用いた種系統の内、ソルガム属の15種・45系統の穂発芽程度および形態的特性を調査し、まず相関関係からは細茎・多げつの草型、高護穎被度、難脱穎性等の野生種の特性をもちつ系統ほど穂発芽難になるとの示唆を得ています。さらにこの関係を明確にするために図4に穂発芽程度と形質の総合特性値としての主成分分析の第1主成分(図1と同様に形態形質を表現する主成分)との関係を示します。穂発芽程度は0(0%)~5(80%以上)で示しています。白丸印で示した *S. bicolor* の系統は2(1~10%)以上が大部

表4 さまざまな処理によるソルガム休眠種子の休眠覚醒 (GRITTON & ATKINS 1963)

Treatment	Germination, %			Treatment	Germination, %		
	Shrock	Redlan × Plainsman	Mean		Shrock	Redlan × Plainsman	Mean
Check	25	42	34	Hot water soak			
Prechilling*	38	86	62	50°C. for 2 min.	33	51	42
Filing of seed coat	74	86	80	4 min.	31	54	42
Machine scarification				6 min.	31	58	44
30 psi for 1 min.	50	70	60	60°C. for 2 min.	25	49	37
3 min.	74	94	84	4 min.	35	58	46
5 min.	73	95	84	6 min.	37	60	48
40 psi for 1 min.	70	81	76	70°C. for 2 min.	46	49	48
3 min.	60	91	76	4 min.	43	67	55
5 min.	44	92	68	5 min.	51	83	67
50 psi for 1 min.	69	88	78				
3 min.	28	92	60				
5 min.	28	82	55				

* Prechill treatment of 10°C for 5 days.

内部休眠の型 (BおよびC)	外皮休眠の型 (A)			複合休眠の型 (D)
	A-I サイカチ、 アカシア、 キンレンカ	A-II チョウセン トネリコ	A-III ヤナギ バグミ	
B アブラ ヤシ				
C-I コムギ、 レタス、 ホウセンカ				
C-II ネグンド カエデ			スモモ	
C-IIIa タタール カエデ	フユボダイ ジュ	Asafetida giantfennel	サンザシ	
C-IIIb セイヨウ マユミ、 <i>Malus sylvestris</i>				
C-IIIc 朝鮮ニンジン、 エンレイソウ、 ボタン	Snowberry			



外皮：
 不透水性 機械的抵抗
 抑制物質 発芽抑制作用なし

胚の状態：
 “休眠”
 “部分的休眠”
 非休眠

内皮：
 ガス低透過性
 正常ガス透過性

図3 休眠型の分類 (NIKOLAEVA 1967, 1977; 引用は中村, 1979より)

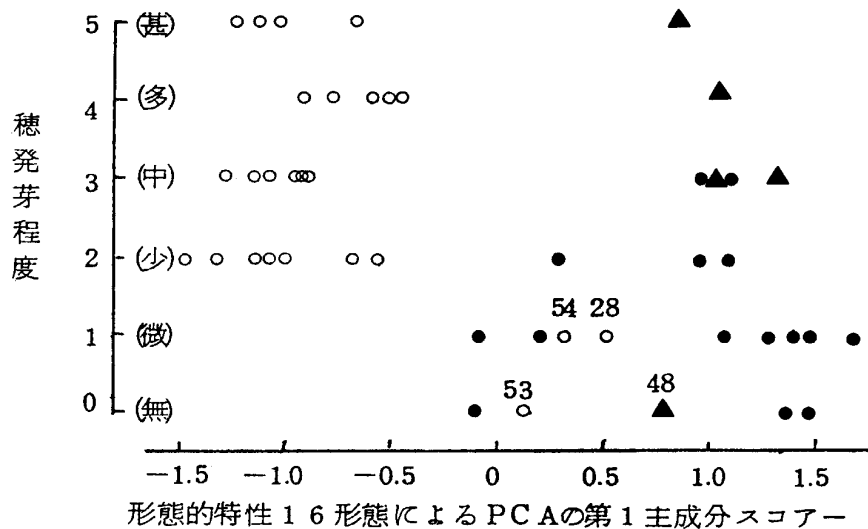


図4 ソルガム属15種45系統の形態的特徴と穂発芽との関係(清水・樽本 1980)

○: *S. bicolor*. ▲: *S. sudanense*. ●: 野生種.

穂発芽程度: 0(0%), 1(1%以下), 2(1~10%), 3(10~15%), 4(50~80%), 5(80%以上).

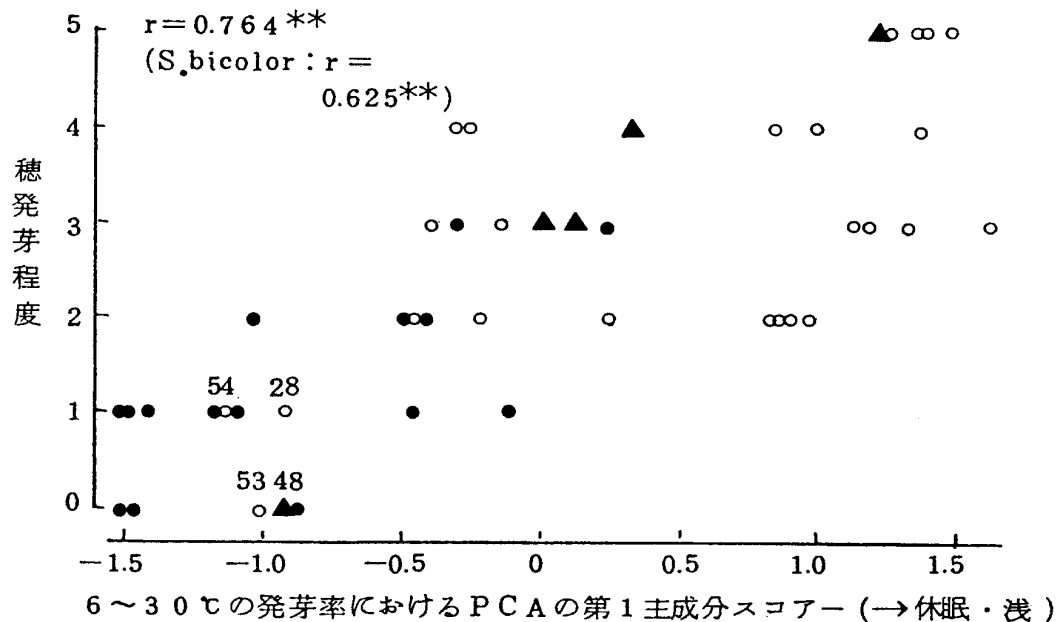


図5 休眠程度と穂発芽程度との関係(清水・樽本 1980)

分で、1以下の3系統は本報告では *S. bicolor* としていますが、図上にあるように形態的には中間型種にあたるコーリャン由来(中国在来種)の Rancher (53) や在来東近 (54) および *S. bicolor* × *S. virgatum* の交配後代の KS30(28) です。三角印の *S. sudanense* は *S. bicolor* と *S. virgatum* との自然交雑に由来する種ですが、近年 *S. bicolor* と再交配されたこともあり、その形態型にもかかわらず穂発芽程度は0~5と幅広く分布しています。黒丸印の野生種(中間型種を含む)は大半の系統が1以下の穂発芽難であります。*S. sudanense* の例で明らかにように穂発芽耐性は必ずしも護穎被度、細茎・多げつ等の形態特性に依拠するものではないことが図5から示唆されます。

では何が原因で穂発芽難になるのか。その答えを得るために、縦軸に図4と同じ穂発芽程度、横軸に収穫後3ヶ月目に6~30°Cの間ではほぼ3°C間隔で8温度条件を取り発芽試験を行なった結果の主成分分析第1主成分をおき、系統をプロットし図5に示しています。この横軸の主成分スコアがプラスに偏するほど、どの温度条件でも発芽率の高い系統、即ち休眠の浅い系統、一方、マイナスに偏する位置ほどすべての温度条件で低発芽、即ち休眠の深い系統になります。図5では穂発芽程度と休眠程度との間には密接な関係があり($r=0.764^{**}$), 休眠が深いほど穂発芽難となることが示唆されます。また、穂発芽抵抗性系統の育成には *S. bicolor* とオーダーが異なるほどに休眠の深い野生種の利用が効果的とうかがえます。

種子休眠の遺伝性

種子休眠の遺伝性については、稲、小麦、レタス等の多くの種々から報告があり、遺伝特性であることは確かですが、その遺伝様式については不明の点が多いようです。これらのレビューは中村（1979）にゆずり、本報ではソルガムについて以下述べます。

S. bicolor の系統間 F_1 を用いて GRITTON & ATKINS

（1963）は休眠性について、また氏原（1982）は穂発芽性について検討しています。その結果休眠の深い、ないし穂発芽耐性のある両親間の F_1 の平均値は相対的に休眠深ないし穂発芽耐性強となっていますが、個々の F_1 では例示する表5の結果のように一定の傾向はみられず、本当に遺伝子特性なのかどうか不安の残るところです。CLARK ら（1978）は *S. bicolor* の果皮色と内皮 testa の有無で異なる Kafir と Shallu を用いて表6のような

表5 交配群 I と II に共通する両親とその F_1 の穂発芽性（発芽率）（氏原 1982）

母 本		Early Wheatland A	Redlan A	A 4692A	ATx 623	ATx 624	ATx 622	平 均
父 本		39.0%	10.8%	5.5%	5.3%	4.6%	3.2%	
P. E. No. 954 177	57.9%	40.6%	21.8%	4.5%	9.6%	—%	10.0%	—%
P. E. No. 954 166	34.0	44.8	24.2	33.4	1.2	0	0.5	17.4
P. E. No. 932 305	27.3	41.4	17.7	2.4	3.8	24.5	29.9	20.0
IS 2033	11.6	9.7	8.6	7.0	2.4	6.6	3.7	6.3
IS 3796	4.2	—	3.9	4.7	0.5	13.0	6.5	—
極早生インド種	1.5	0	18.8	3.7	11.7	1.8	12.8	8.1
平 均 ¹⁾		24.0	17.3	11.6	4.8	8.2	11.7	

注) 1 発芽率は2反復の平均値で示す。

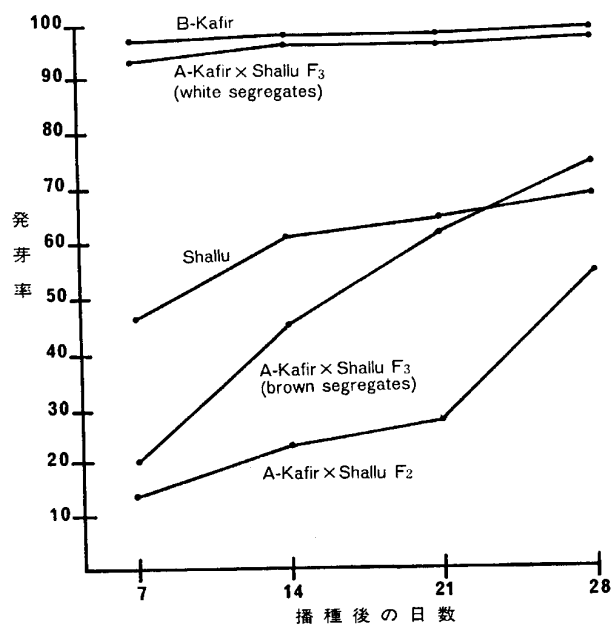
2 母本の平均は、欠測値のない $5F_1$ 系統で計算した。

表6 図6の試験に用いた材料の遺伝的背景 (CLARK *et al.*, 1978)

	種 子 の 形 質		遺伝子型
	内皮の有無	果皮の色	
Kafir	なし	白	$b_1b_1B_2B_2$
Shallu	なし	白	$B_1B_1b_2b_2$
$K \times S F_1^*$	なし	白	$b_1b_1B_2B_2$
$K \times S F_2$	あり	褐色	$B_1b_1B_2b_2$
$K \times S F_3^{**}$	あり	褐色	$B_1—B_2—$
$K \times S F_3$	なし	白	$b_1b_1B_2—$
$K \times S F_3$	なし	白	$B_1—b_2b_2$
$K \times S F_3$	なし	白	$b_1b_1b_2b_2$

* 遺伝子型は母親と同じである。

** 種皮と果皮の色は母方に支配されている形質なので通常 F_2 世代で生じる形質の分離は F_3 世代の種子ではじめて認められる。

図6 (開花後36日目に収穫した) 交配親およびその雑種第2・第3世代の発芽状態 (CLARK *et al.*, 1978)表7 交配親および F_2 における平均発芽率およびレンジ (樽本・清水, 1982)

	<i>S. hewisonii</i> 5.4(0~18.9)	<i>S. versicolor</i> 14.5(5.2~31.3)	<i>S. bicolor</i> (在来東近) 2.0(0~8.3)
ODC-19 : 81.9(53.6~100)	53.3(0~92.9)	86.2(30.5~ 100)	8.3(0~51.4)
954063 : 89.6(74.4~100)	37.5(0~89.4)	67.9(24.0~98.4)	43.9(0~97.7)
SC112 : 76.4(62.0~100)	41.5(2.3~98.0)	60.1(0~ 100)	37.7(1.9~ 100)
SC170-14E : 87.7(61.3~100)	50.9(1.4~97.1)	47.1(2.6~97.7)	23.9(0~84.0)

材料を作り、果皮色および内皮の有無と休眠性との関係について図6の結果を得ています。果皮色・内皮は F_1 では母系統の特性と同じになる母系遺伝形質なので、 F_2 で普通の場合の F_1 と同様に優性遺伝子の発現し褐色・有内皮になり、 F_3 で表6のように白色・無内皮と褐色・有内皮に分離します。図6のように F_2 および褐色・有

内皮の F_3 の休眠が深く、白色・無内皮の F_3 の休眠が浅いことから、CLARK らは休眠の遺伝性を果皮色と内皮の遺伝性との関係から説明しています。

野生種も含めた前出の *S. bicolor* の Shallu より休眠の深い図5のような系統を用いて交配を行ない、その F_2 での発芽性の分離をみたのが樽本・清水 (1982) の結

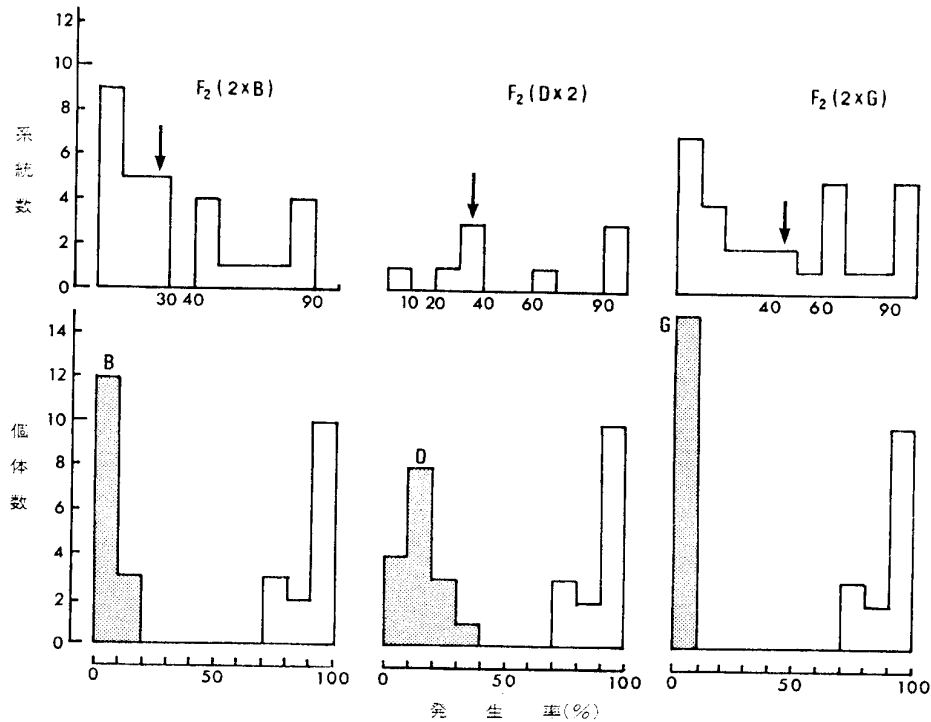


図7 系統間交配における両親（下段）と F_2 （上段）の発芽率の頻度分布（樽本・清水 1982）

矢印は中央値。母本は954063(2)。

父本は B, *S. hewisonii*; D, *S. versicolor*; G, 在来東近 (*S. bicolor*)。

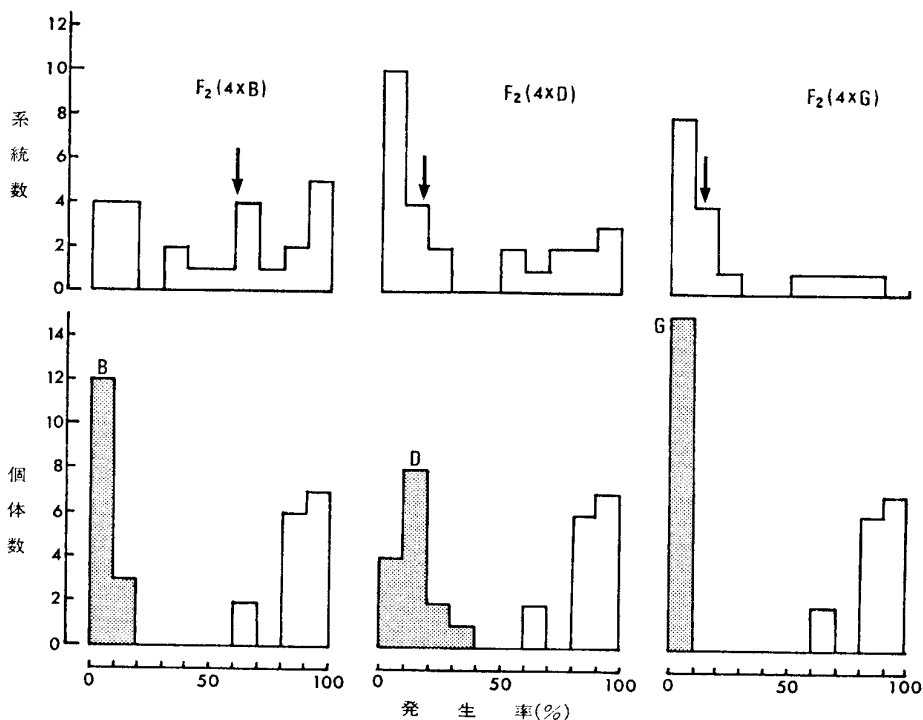


図8 系統間交配における両親（下段）と F_2 （上段）の発芽率の頻度分布（樽本・清水1982）

記号は図7と同じ。母本は SC170-14E(4)。

果です。表7に示すように F_2 の平均発芽率はほぼ両親の中間になりますが、発芽率のレンジは少数の例外を除いてほぼ0~100%に幅広く分離しています。またその分離状態は図7や8に例示するようにおおむねU型に分布し、親系統の休眠性を表現する F_2 個体が存在します。また少数の例外はあるものの、図7と8の分離状態から休眠深が休眠浅より優性に遺伝するとも考察されます。上記のように樽本・清水(1982)の結果から、ソルガム属植物において休眠性は確かに遺伝特性であり、穂発芽抵抗性系統の育種という観点から休眠の深い系統を選抜することも可能と考えられます。

結 び

ソルガムの原産地はアフリカ中北部で、その地帯では雨・乾期の別があり、乾期中は種子休眠することが種の保存上有利と考えられ、野生種に休眠性が保有されていることは由あることと考えられます。野生種から分断性淘汰と馴化により紀元前6千年頃に栽培種 *S. bicolor* が成立した後、種保存上の必須要因の一つの休眠性は徐々に消失し、大産業となった米国での *S. bicolor* の栽培では休眠性は逆に種々の面での阻害因子となるに至っています。中間型種の形態的特性を備える中国の在来種のコーリャンはアフリカで成立した *S. bicolor* が中東・インドを経て東南アジアで野生種 *S. pugniflorum* と交配し、日本と同様に秋雨のある環境での選抜をへて成立したものであり、かなりの休眠性とそれに依拠する穂発芽抵抗性を獲得したと考えられます。したがって、コーリャン由来のわが国の在来種も一部休眠性を有していると考えられますが、遺伝資源の枯渇が急速に進みつつあります。多収性、耐病虫性、良品質性ということで、いきおい米国で育成された系統を用いて日本におけるソルガム育種が進められて来たところですが、今後は休眠性の遺伝様式の解明もさることながら、休眠性をもつ遺伝資源の確保も一層重要と考えられるところです。

引 用 文 献

- BROWN, E., T. R. STANTON, G. A. WIEBE, & J. H. MARTIN 1948. Dormancy and the effect of storage on oats, barley and sorghum. U. S. D. A. Tech. Bull. No. 953.
- CLARK, L. E., J. W. COLLIER & R. LANGSTON 1967. Dormancy in *Sorghum bicolor* (L.) MOENCH. I. Relationship to seed development. Crop. Sci. 7: 497-501.
- CLARK, L. E., J. W. COLLIER & R. LANGSTON 1968. Dormancy in *Sorghum bicolor* (L.) MOENCH. II. Effect of pericarp and testa. Crop Sci. 8: 155-158.
- GOODSELL, S. F. 1957. Germination of dormant sorghum seed. Agron. J. 49: 387-389.
- GRITTON, E. T. & R. E. ATKINS 1963. Germination of sorghum seed as affected by dormancy. Agron. J. 55: 169-174.
- HARRIS, H. B. & R. E. BURNS 1970. Influence of tannin content on preharvest seed germination in sorghum. Agron. J. 62: 835-836.
- MOORE, G. D. 1979. Understanding dormancy in grain sorghum. 1979 Corn & Sorghum Res. Conf. 34: 137-147.
- 中村俊一郎 1979. 農林種子の発芽生理 (3). 農園 54: 1545-1550.
- ROBBINS, W. A. & R. H. PORTER 1946. Germinability of sorghum and soybean seed exposed to low temperatures. J. Am. Soc. Agron. 38: 905-913.
- 清水矩宏・樽本勲 1980. *Sorghum* 属植物の穂発芽とその要因. 日草誌 26(別): 199-200.
- 樽本勲・清水矩宏 1982. ソルガム属作物における穂発芽抵抗性品種育成の可能性. 育種 32 (別冊2): 268-269.
- 樽本 勲 1983. ソルガム属植物の分類と進化についての一考察. 草地試研報 24: 14-30.
- 氏原和人 1982. グレインソルガムの穂発芽難品種の育成に関する基礎的研究. 中国農試報 A30: 1-33.

〔 討 論 〕

司会：村 松 幹 夫
(岡山大)

村松 日本で栽培しているソルガムとしては高黍としてよく御存知のものがあります。ブルームコーンとおっしゃったのはハウキモロコシですが、それらを含めて多くの品種があって、作物として休眠性に関していろいろと重要性があるのですが、その遺伝的なことを含めてお話いただきました。

渡辺(岐阜大) 休眠性が低く、かつ穂発芽性が低い個体を選ぶのはとても難しい問題だと思うのですが、休眠性の低い個体と穂発芽性の低い個体を交雑した F_2 で目的に合う個体が出現するかどうか、それから栽培条件によって休眠性の低さがかくされるようなことはありませんか。

樽本 今のところは F_2 の分離そのものは穂発芽で見てるのではなくて休眠で見てるのです。今のところ他に頼れる形質がありませんので。

河野(富山大) 今ここで穂発芽と表現されていることを具体的にもう少し説明願えませんか。Vivipary と書かれていましたが、野生種の中にも結構俗に vivipary と呼ばれている現象があるわけですけど、さっきの写真ではそれとは大分違った印象を受けたものですか。

樽本 穂が立毛状態のままで発芽する現象をそう呼んでいます。夜が少し冷えた時に雨が降って翌日暖かくなったというわずかな pre-chilling みたいなものがきいてい

と思うのですが、芽が出ますと種子がバラバラはずれて落ちてしまいます。

河野 たとえばイネ科の *Poa* や *Festuca* などで見られる vivipary は、生殖器官に相当する雌雄蕊のところがかなり不完全になってしまっていて、それで正常な fertilization は行なわないで異常な伸長生長をするわけです。この場合も同じようですか。

樽本 この場合は種子が穂についたまま雨にあたって水分を吸収して発芽するわけです。

小野 (都立大) *Poa* とかとは大分違ってしまっていて、作物としてはこれを vivipary と呼んでいるわけです。

河野 *Poa* などと同じものではないのですか。

小野 同じものではないのです。

折谷 (富山県立技術短大) イネの間では受精すれば10日くらいしますといつでも発芽できるという性質がありますが、種子が完熟した時点でかなりの水分を持っています。それが急激に脱水を受けたり急激な温度変化に会ったりすることによって種皮あるいは胚あたりに何らかの成分的な変化が起こるのかどうか、ということが一つの問題だろうと思います。

木俣 (東京学芸大) 扱われたソルガムの中に多年生の

ものと一年生のものとが含まれますか。

樽本 はい。

木俣 それを比較しますとどちらの方が休眠が低いか高いか、それから多年生のジョンソングラスと *S. bicolor*, ふつうの栽培モロコシですが、その交雑はやっておられますか。

樽本 それはやってないのです。種系統の分布や分類のところは2倍体も4倍体も入っています。現時点での交雑実験は2倍体どうしです。

木俣 多年生の方は全部4倍体で、一年生のものは2倍体です。その間の差なんですけどあまり一定の傾向はないようですね。私はジュズダマ属で実験をやってみたんですが、これは結果的には両方とも多年生だったのですが、栽培植物であるハトムギの方は割と早く出る傾向がありまして F_1 と F_2 はさきほどのお話と同じようなU字型の傾向が認められたことがあります。

樽本 ちょっと補足します。アフリカの原産地では川のふちなどで水がずっとあれば通常一年生のものでも多年生になりうるのです。だから温室の中で育てると一年生のものが8年も9年も生きつづけます。栽培条件さえよければ2倍体も4倍体も差はないと思います。