

# ビール大麦の側面裂皮粒・凸腹粒抵抗性の簡易検定法

吉川 亮・水田一枝・山口 修

ビール大麦における被害粒抵抗性系統の選抜の効率化を図るため、側面裂皮粒・凸腹粒抵抗性の簡易検定法について検討した。①側面裂皮粒抵抗性の簡易検定法としては、早播した材料について、節間伸長期（出穂期約3週間前～出穂期直前）の20日間、寒冷紗により50%遮光処理して、収穫後に側面裂皮粒率を調査するか、または登熟後期に側面裂皮粒発生程度を観察調査する方法が良いと考えられた。②凸腹粒抵抗性の簡易検定法としては、早播した材料について、成熟期の収穫直後の穂を20℃流水中に5日間浸漬処理した後、ガラス室で天日乾燥し脱穀する。そして、原粒を布製ネット袋に入れ、再度20℃流水中に5日間浸漬処理した後、40℃で通風乾燥し、凸腹粒率を調査する方法が良いと考えられた。また、凸腹粒率の代わりに千粒重の処理/無処理比を用いても、抵抗性の判定ができるものと考えられた。

[キーワード：ビール大麦、側面裂皮粒、凸腹粒、抵抗性、簡易検定法]

Simplified Tests on Resistance to Husk Underdevelopment and Grain with Ventral Swelling in Malting Barley. YOSHIKAWA Ryo, Kazue MIZUTA and Osamu YAMAGUCHI (Fukuoka Agric. Res. Cent., Chikushino, Fukuoka 818, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 14 : 36-41 (1995)

In order to make an efficient selection of lines of malting barley which was resistant to damaged grains, we investigated with simplified tests on resistance to husk underdevelopment and grain with ventral swelling. ① The method of the simplified test on resistance to husk underdevelopment was as follows: The early sown materials were treated with 50% shading for 20 days before heading date, and the percentage of grain with husk underdevelopment was inspected after harvest. If counting of grain percentage is difficult, the degree of occurrence should be observed at yellow-ripe stage. ② The method of simplified test on resistance to grain with ventral swelling was as follows: The spikes of early sown materials were harvested at date of maturity and were immediately soaked in running water at 20℃ for five days. After solar drying, the spikes were threshed. The grains were put in a cloth net bag, and they were again soaked in running water at 20℃ for five days. After air drying at 40℃, the percentage of grain with ventral swelling (PGVS) was inspected. The ratio of treatment/control of 1000 grain weight was closely related to PGVS. So it is able to use its ratio in place of PGVS if counting of grain percentage is difficult.

[Key words : Malting barley breeding, Husk underdevelopment, Grain with ventral swelling, Resistance, Simplified test]

## 結 言

近年、北部九州各県で栽培されているビール大麦に、被害粒である側面裂皮粒、凸腹粒が多発し、これにより外観品質が低下するため、ビール大麦の契約達成率が低くなっている。このため、ビール大麦育種においては、両被害粒の発生が少ない外観品質の優れた新品種育成が早急に求められている。

しかし、側面裂皮粒の発生が多い品種は凸腹粒の発生が少なく、逆に側面裂皮粒の発生が少ない品種は凸腹粒の発生が多い傾向が認められるため<sup>2,10)</sup>、両被害粒に抵抗性の品種育成は困難を伴うと考えられる。また、側面裂皮粒、凸腹粒の発生には気象条件が深く関与しているため<sup>9)</sup>、その発生の年次変動はかなり大きく、安定した抵抗性検定ができないのが現状である。このため、自然発生に依存することなく、人為的に側面裂皮粒、凸腹粒を発生させて、的確に抵抗性検定のできる簡易検定法の確立が必要である。

品種、栽培条件及び環境条件による被害粒発生の差異については多く報告されているが<sup>1,2,3,6,7,10)</sup>、ビール大麦育種の多数の系統に簡易に適用できると思われる被害粒抵抗性の簡易検定法については、杉本ら<sup>5,6)</sup>の空洞粒の報告が

あるのみで、側面裂皮粒、凸腹粒についての報告はない。

筆者らは、前報<sup>9)</sup>において側面裂皮粒と凸腹粒の気象的発生要因を明らかにした。すなわち、側面裂皮粒は節間伸長期から出穂期にかけての日照不足、凸腹粒は登熟後期から成熟期にかけて降水量が多いことが主要な発生要因であった。そこで、これらの気象的条件を人為的に再現して被害粒の発生を促し、更に被害粒の発生しやすい栽培条件を組み合わせることにより、側面裂皮粒・凸腹粒抵抗性の簡易検定法を明らかにしたので、その概要について報告する。

## 試 験 方 法

### 1 側面裂皮粒抵抗性の簡易検定法

(1)供試材料と耕種方法：1992～1993年度（播種年度、以下同じ）に福岡県農業総合試験場で試験を行った。材料として側面裂皮粒抵抗性を異にする品種・系統（第3表）を供試し、1992年度は8品種・系統、1993年度は12品種・系統用いた。

栽培法は、1992年度では播種期が11月11日の早播（福岡県の播種適期は11月25日～12月5日）、栽培様式は畦間0.75m、播幅15cmの散播・畦立栽培、播種量は0.5kg

/a, 施肥量 (N 成分 kg/a) は元肥 0.7, 追肥 (2 月下旬) 0.3 とした。また, 1993 年度においては, 播種期が 11 月 9 日の早播, 栽培様式は畦幅 1 m, 条間 40 cm の 2 条すじ播き, 播種量は 0.5 kg/a, 施肥量 (N 成分 kg/a) は元肥 0.8, 追肥 (2 月下旬) 0.3 とした。

(2) 処理区の構成と調査法: 処理区の構成については, 1992 年度は, 無処理区, 節間伸長期遮光処理区 (3 月 10 ~ 30 日遮光) の 2 処理区で, 1 区 1 m<sup>2</sup> の 2 区制分割試験区法とした。また, 1993 年度も無処理区, 節間伸長期遮光処理区 (3 月 14 日 ~ 4 月 4 日遮光) の 2 処理区で, 1 区 0.3 m<sup>2</sup> の 3 区制分割試験区法とした。なお, 各年度とも遮光処理は黒の寒冷紗で 50 % 遮光を行い, 出穂期直前までの 20 日間処理した。

側面裂皮粒発生程度・粒率と千粒重を調査した。側面裂皮粒発生程度は登熟後期に圃場において観察調査し, 0 (無) ~ 5 (甚) の 6 段階で判定した。また, 側面裂皮粒率は, 収穫後遅れ穂を除いた材料について, 穂の側面から見て側面裂皮粒数を調査し, (側面裂皮粒数 / 全稔実粒数) × 100 により算出した。なお, 少しでも内外穎の境目が開いた粒は側面裂皮粒とみなした。調査穂数は 1 区当たり 1992 年度が 20 ~ 25 穂, 1993 年度が 30 ~ 40 穂である。側面裂皮粒率の調査材料については千粒重も調査した。

2 凸腹粒抵抗性の簡易検定法

(1) 供試材料及び耕種方法: 1993 年度に福岡県農業総合試験場で試験を行い, 凸腹粒抵抗性が異なる 10 品種・系統 (第 6 表) を供試した。播種期及び施肥量は, 吉野ら<sup>10)</sup>の, 凸腹粒の発生は標肥栽培より多肥栽培で多く, 播種期が遅くなるほど少なくなるという報告に従い, 早播 (11 月 9 日播種) の多肥栽培 (元肥のみ慣行施肥量の 33 % 増) とした。栽培様式は畦幅 0.75 m, 畦長 5 m, 播幅 20 cm の畦立栽培とし, 一区面積 3.75 m<sup>2</sup>・2 区制の乱塊法とした。

(2) 処理区の構成と調査法: 処理区の構成を第 1 表に示し, 4 処理区とした。成熟期は供試材料の中で '72023-B-3-2(短)' (5 月 24 日) のみやや遅かったが, 他の品種・系統は 5 月 20 日前後とあまり差がなかった。成熟期直前 ~ 成熟期にあたる 5 月 19 日に各区の 4 カ所から無作為に合計約 200 穂収穫した。なお, 本材料は子実がまだ十分に硬実しておらず, 遅れ穂にまだ青みが残っている状態で収穫した。これをよく混合して 2 等分し, 無処理 (C) と成熟期 1 回水浸漬処理 (T<sub>2</sub>) の材料を各約 100 穂を結束して, T<sub>2</sub> については第 1 表に示す処理法を施した。また, 収穫 3 週間後に, C の原粒 40 g を収穫乾燥後水浸漬処理 (T<sub>1</sub>) し, T<sub>2</sub> の原粒の 40 g を成熟期 2 回水浸漬処理 (T<sub>3</sub>) した。水浸漬処理は, 杉本ら<sup>5,6)</sup>の方法を参考にして, 20 °C の流水中に 5 日間浸漬する方法をとった。

凸腹粒率の調査法は, C と T<sub>2</sub> の材料は脱穀後, T<sub>1</sub> と T<sub>3</sub> はそのまま凸腹粒数を調査して, (凸腹粒数 / 調査粒数) × 100 により凸腹粒率を算出した。粒の縦溝部分が割れたり, 裏側が異常に膨らんでいる粒, あるいは縦溝部分をつめで押して割れる粒は凸腹粒とみなした。調査粒数は約 1,000 粒である。また, 各材料について千粒重を調査した。

結果及び考察

1 側面裂皮粒抵抗性の簡易検定法

(1) 側面裂皮粒率の処理間差及び品種・系統間差: 第 2 表

第 1 表 凸腹粒抵抗性簡易検定法試験における処理区の構成

処理略号	処理名	処理法
C	無処理	成熟期前後の 5 月 19 日に収穫後, ガラス室で天日乾燥
T <sub>1</sub>	収穫乾燥後 水浸漬処理	十分に乾燥した上記の C の材料を脱穀して, 成熟期約 3 週間後に 40 g の原粒を布製ネット袋に入れ, 20 °C 流水中に 5 日間浸漬処理した後, 40 °C で 12 時間通風乾燥
T <sub>2</sub>	成熟期 1 回 水浸漬処理	成熟期前後の 5 月 19 日に収穫し, 直ちに穂を下にして 20 °C 流水中に 5 日間浸漬処理した後, ガラス室で天日乾燥
T <sub>3</sub>	成熟期 2 回 水浸漬処理	十分に乾燥した上記の T <sub>2</sub> の原粒を用いて, 成熟期約 3 週間後に 40 g を布製ネットに入れ, 再度 20 °C 流水中に 5 日間浸漬処理した後, 40 °C で 12 時間通風乾燥

に, 1992 年度及び 1993 年度の試験における分散分析表を示した。両年度とも, 品種・系統, 処理および品種・系統 × 処理の交互作用はいずれも 1 % 水準で有意であった。この結果, 側面裂皮粒率の品種・系統間差及び処理間差は認められるのみならず, 品種・系統により処理反応が異なることが明らかになった。

第 3 表に, 各処理及び多発年の側面裂皮粒率と各処理の千粒重対無処理比を示した。なお, 無処理の側面裂皮粒の発生 (発生極多の '吉系 15', '吉系 16' 除く) は 1992 年度は少ない年度であり, 1993 年度では発生が極少の年度であった。処理別の側面裂皮粒率平均値は, 1992 年度が無処理の 6.2 % に対して, 節間伸長期遮光処理の 12.7 %, 1993 年度が無処理の 2.3 % に対して, 節間伸長期遮光処理の 8.2 % と, いずれの年度においても, 節間伸長期遮光処理の方が高かった。

品種・系統別の処理による反応は, 上記の分散分析の結果から明らかのように異なり, 1992 年度においては, 側面裂皮粒抵抗性を持つ 'あまぎ二条', 'ミサトゴールデン' 及び '吉系 37' は処理間差がかなり小さく, 節間伸長期遮光処理においても 1.4 % 以下と低かった。一方, 抵抗性を持たない 'はるな二条', 'きぬ二条 7 号', 'ニシノゴールド' 及び '吉系 15' は処理間差が大きく, 節間伸長期遮光処理の方が無処理より 9.4 ~ 16.1 % 高くなった。

1993 年度においても, 両処理とも全く側面裂皮粒が発生しなかった 'あまぎ二条' と 'ミサトゴールデン' を除くと, いずれも節間伸長期遮光処理は無処理より側面裂皮粒率が高くなったが, その程度は品種・系統により大きく異なった。すなわち, 抵抗性を持つ '吉系 37' と '吉系 39' は節間伸長期遮光処理においても 0.4 ~ 1.5 % とわずかに側面裂皮粒率が高くなる程度であったが, 抵抗性を持たない 'はるな二条', 'きぬ二条 7 号', 'ニシノゴールド', '吉系 32', '吉系 15' 及び '吉系 16' の 6 品種・系統は, 節間伸長期遮光処理の方が無処理より 7.6 ~ 21.0 % 高くなった。この節間伸長期遮光処理による品種・系統の反応の傾向は前年度の結果とよく一致した。

千粒重対無処理比については, 1992 年度は処理間であり差がなかったが, 1993 年度は全品種・系統とも節間

伸長期遮光処理の方が値がやや高かった。また、両年度とも無処理の千粒重は平年並の値を示した。この結果、出穂期以降の登熟は処理間にあまり差がなく、節間伸長期遮光処理も無処理と変わらない順調な登熟を示したものと考えられる。

次に、節間伸長期遮光処理が多発年における側面裂皮粒の発生をよく再現しているかどうかを明らかにするため、各処理の側面裂皮粒率と多発年における側面裂皮粒率の相関係数を算出し、第4表に示した。表上段の全品種こみ、及び下段の一部系統を除いた場合でも、両年度とも節間伸長期遮光処理の方が無処理に比較して安定して高い有意な

正の相関係数が得られ、しかも全品種こみでは1992年度が0.971、1993年度が0.975とかなり高い値を示した。この結果、節間伸長期遮光処理は多発年における側面裂皮粒の自然発生を良く再現していた。

なお、節間伸長期遮光処理における側面裂皮粒率の1992年度と1993年度の間の年次間相関係数を計算した結果、0.998(n = 8)と極めて高い有意な正の相関が認められた。このため、節間伸長期に遮光処理を行えば、年次が変わっても品種・系統間における側面裂皮粒率の相対的な高低は安定しているものと考えられた。

筆者らは前報<sup>9)</sup>で、側面裂皮粒の気象的発生要因として、主として節間伸長期から出穂期にかけて(特に出穂期前20日間)の日照不足が関与していることを明らかにした。今回の試験もほぼ出穂期前20日間に遮光処理を行っており、この処理により側面裂皮粒の発生をよく再現できたことから、出穂期前20日間の日照不足が側面裂皮粒の主要な気象的発生要因であることが再確認できたと考えられる。

播種期が異なる場合の側面裂皮粒の発生は、早播で多く、

第2表 側面裂皮粒抵抗性の簡易検定法試験における側面裂皮粒率の分散分析表

試験年度	要因	自由度	平方和	平均平方	分散比
1992	品種・系統(A)	7	5083.92	726.28	173.65*** <sup>1)</sup>
	処 理(B)	1	341.91	342.91	81.75**
	A × B	7	301.17	43.02	10.29**
	誤 差	16	66.92	4.18	
合 計		31	5793.93		
1993	品種・系統(A)	11	3357.33	305.21	36.03**
	処 理(B)	1	643.21	643.21	75.94**
	A × B	11	623.62	56.69	6.69**
	誤 差	48	406.57	8.47	
合 計		71	5030.73		

1)1%水準で有意。

第4表 多発年における側面裂皮粒率と各処理の側面裂皮粒率の相関係数

供試材料	1992年度		1993年度	
	無処理	節間伸長期遮光処理	無処理	節間伸長期遮光処理
A <sup>1)</sup>	0.874*** <sup>3)</sup>	0.971**	0.854**	0.975**
B <sup>2)</sup>	0.671	0.939**	0.833*	0.869**

1)全品種・系統。

2)1992年度は吉系15を除いた7品種・系統、1993年度は吉系15と吉系16を除いた10品種・系統。

3)\*, \*\*はそれぞれ5%, 1%水準で有意。

第3表 各処理及び多発年の側面裂皮粒率と各処理の千粒重対無処理比

品種・系統名	側 面 裂 皮 粒 率 (%)				多発年 <sup>1)</sup>	千 粒 重 対 無 処 理 比 (%)			
	1992年度		1993年度			1992年度		1993年度	
	無処理	節間伸長期遮光処理	無処理	節間伸長期遮光処理		無処理	節間伸長期遮光処理	無処理	節間伸長期遮光処理
あまぎ 二条	0 a <sup>2)</sup>	0 a	0 a	0 a	1.3	100(37.1) <sup>3)</sup>	98	100(36.8)	108
ミサトゴールデン	0.9 a	0.8 a	0 a	0 a	0	100(45.8)	96	100(42.9)	106
吉 系 37	1.0 a	1.4 a	0 a	0.4 a	2.5	100(42.2)	103	100(42.9)	106
吉 系 39			0 a	1.5 a	1.5			100(45.4)	104
九州 二条11号	2.7 a	5.4 a	0.1 a	1.9 a	9.1	100(46.5)	106	100(46.0)	105
九州 二条12号			0 a	3.4 ab	9.5			100(44.9)	101
はるな 二条	3.0 a	13.1 b	0.1 a	7.7 bc	12.0	100(40.6)	99	100(38.5)	109
きぬ 二条7号	7.0 b	16.4 b	0.7 a	8.5 bc	31.5	100(40.4)	101	100(42.9)	106
ニシノゴールド	0.6 a	16.7 b	0.5 a	8.7 bc	26.0	100(37.6)	99	100(38.8)	104
吉 系 32			1.0 a	11.9 c	20.5			100(39.9)	110
吉 系 15	34.4 c	47.9 c	15.4 c	24.4 d	57.7	100(40.5)	97	100(42.8)	101
吉 系 16			9.3 b	30.3 e	68.2			100(40.2)	101
平 均	6.2	12.7	2.3	8.2	20.0	100	100	100	105
標 準 偏 差	11.6	15.8	4.9	9.9	22.6	—	3.3	—	3.1

1)1990年度の数値(‘はるな二条’のみ1986年度)。

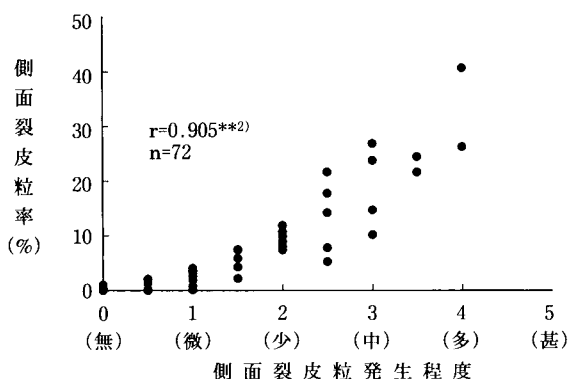
2)Duncan多重検定の5%有意水準を示し、同じ記号間は有意差がないことを示す。

3)( )の中の数字は実際の千粒重(g)。

晩播で少ないと報告されている<sup>1)</sup>。今回の試験では2ヶ年とも播種期は早播であったにもかかわらず、節間伸長期の天候が良好なため、無処理の側面裂皮粒の発生は少なかった。このような気象条件の年次においても、節間伸長期遮光処理によりの確に抵抗性のものが選抜できるため、育種の選抜技術として十分用いることが可能と思われる。

浜地ら<sup>3)</sup>は、内外穎の長さや幅が急速に増加する止葉展開期から出穂期にかけて、湿害、日照不足及び低温の影響を受けて穎の発育が抑制された場合に側面裂皮粒の発生が多いと報告している。今回の試験では、人為的な処理が行いやすい日照不足(遮光処理)のみを取り上げ、抵抗性の簡易検定法を検討したが、日照不足だけでも十分側面裂皮粒の発生を再現できた。今後湿害、低温をも加えた処理を行えば、更に抵抗性の選抜効率が高くなるものと予測されるが、湿害処理には多大な労力が必要で、また低温処理は圃場条件下での再現は極めて困難である。このため、抵抗性検定には、労力のあまりかからない節間伸長期遮光処理だけでも十分であるものと考えられる。

(2)側面裂皮粒発生程度と側面裂皮粒率の関係：側面裂皮粒の抵抗性判定は、厳密には発生粒率を調査して判定する必要があるが、多数の系統を調査するには労力・時間がかかりすぎて容易なことではない。そこで、選抜の迅速化の面から、登熟後期における立毛状態で観察調査した発生程度で抵抗性の判定ができないかどうか調べるため、発生程度と粒率の関係を第1図に示した。側面裂皮粒発生程度と側面裂皮粒率の間に0.905という有意で高い正の相関が認められた。このため、発生程度でも十分に抵抗性の判定ができると考えられた。



第1図 側面裂皮粒発生程度と側面裂皮粒率の関係(1993年度)

- 1) 処理は、反復をこみにした。
- 2) 1%水準で有意。

2 凸腹粒抵抗性の簡易検定法

(1)凸腹粒率の処理間差及び品種・系統間差：試験の分散分析の結果を第5表に示した。品種・系統, 処理, および品種・系統×処理の交互作用はいずれも1%水準で有意であった。この結果, 凸腹粒率の品種・系統間差及び処理間差は認められるのみならず, 品種・系統により処理反応が異なることが明らかになった。

第6表に, 各処理及び多発年における凸腹粒率を示した。なお, 本試験は無処理区における凸腹粒率が0~1.2%と極めて少ない気象条件下における試験であった。各処理の平均値を比較すると, T<sub>3</sub>の16.1%が最も高く, 次いでT<sub>2</sub>

第5表 凸腹粒抵抗性の簡易検定法試験における凸腹粒率の分散分析表

要因	自由度	平方和	平均平方	分散比
品種・系統(A)	9	2227.10	247.46	73.74***1
処理(B)	3	1344.86	448.29	133.59**
A × B	27	5168.11	191.41	57.04**
誤差	40	134.23	3.36	
合計	79	8874.30		

1)1%水準で有意。

の4.9%, T<sub>1</sub>の1.5%, そしてCの0.4%の順であった。この結果, 凸腹粒を人為的に発生させる処理としてはT<sub>3</sub>が最も良いと考えられる。

品種・系統別にみると, 凸腹粒抵抗性をもつ‘ニシノゴールド’, ‘九州二条10号’及び‘アサカゴールド’の3品種・系統は処理間の差異は小さく, 凸腹粒率が最も高い処理区のT<sub>3</sub>においても2.6~3.5%と低い発生粒率に留まった。しかし, 従来これらの品種と同じ抵抗性をもつと考えられていた‘九州二条11号’は, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>においてそれぞれ5.7%, 23.0%と高く, これは抵抗性をもたない品種・系統並かそれ以上の凸腹粒率であった。

一方, 抵抗性をもたない‘あまぎ二条’, ‘きぬゆたか’, ‘きぬ二条5号’, ‘吉系31’, ‘イシユクシラズ’及び‘72023-B-3-2(短)’の6品種・系統の凸腹粒率は, 上記の抵抗性3品種・系統(‘九州二条11号’除く)と比較して, T<sub>1</sub>では‘イシユクシラズ’を除いて有意差はみられなかった。しかし, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>においては品種・系統間に有意差がみられ, T<sub>2</sub>は3.2~16.7%, T<sub>3</sub>は9.4~60.9%の凸腹粒率を示した。なお, ‘72023-B-3-2(短)’はT<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>ともに凸腹粒率が最も高く, 特にT<sub>3</sub>では60.9%という自然発生でも今まで例のない高い凸腹粒率を示した。この‘72023-B-3-2(短)’が非常に高い凸腹粒率を示した原因の一つとして, 成熟期が他の品種・系統よりやや遅く, 子実があまり硬実していない状態で処理したためと考えられる。

次に, いずれの処理区が多発年の凸腹粒率と最も相関が高いかを確かめるため, 各処理の凸腹粒率と多発年における凸腹粒率の相関係数を算出し, 第7表に示した。上段の全品種こみでは, いずれの処理においても相関係数は0.5以下と低く, しかも有意でなかった。これは‘九州二条11号’のように自然発生と浸漬処理で大きく発生が異なる系統や, ‘72023-B-3-2(短)’のようにかなり凸腹粒率が高い品種が含まれているためである。そこで, これらの品種・系統を除いて計算すると(下段の数字), T<sub>2</sub>とT<sub>3</sub>において, それぞれ0.746, 0.826というやや高い5%水準で有意な正の相関がみられた。この結果, 一部の品種・系統を除いた場合, T<sub>2</sub>とT<sub>3</sub>では, 多発年における凸腹粒の自然発生を比較的良く再現していると考えられる。

筆者らは前報<sup>9)</sup>で, 5月中下旬の登熟後期から成熟期に降水量が多く, そのうち成熟期13~7日前と成熟期3日前~成熟期の2時期に降水量が多い場合に, 凸腹粒の発生が多くなることを明らかにした。今回の試験では, この結果を踏まえ, 降水処理の代わりに穂を流水中に浸漬する方法をとったが, この方法でも凸腹粒の発生を十分再現できたことから, 凸腹粒の発生には降雨が密接に関連している

第6表 各処理及び多発年における凸腹粒率

品種・系統名	凸腹粒率(%)					多発年 <sup>2)</sup>
	C <sup>1)</sup>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>		
ニシノゴールド	0.1 a <sup>3)</sup>	0.4 a	0.5 a	2.9 a		1.3
九州二条10号	0 a	0 a	1.5 ab	3.5 a		0.1
九州二条11号	0 a	1.0 ab	5.7 cd	23.0 d		1.2
アサカゴールド	0.5 a	1.3 ab	0.5 a	2.6 a		4.5
あまぎ二条	0.1 a	1.5 ab	3.2 b	9.4 b		17.1
きぬゆたか	0.2 a	3.2 ab	4.6 bcd	14.0 bc		29.4
きぬ二条5号	0.5 a	1.0 ab	3.7 bc	11.3 b		25.1
占系31	0.9 a	0.7 ab	6.6 d	14.0 bc		16.6
イシユクシラズ	1.2 a	5.1 b	6.0 cd	19.0 cd		20.1
72023-B-3-2(短)	0 a	0.3 a	16.7 e	60.9 e		21.2
平均	0.4	1.5	4.9	16.1		13.7
標準偏差	0.4	1.6	4.7	17.2		10.9

1)処理略号は第1表を参照。  
 2)1990年度の数值(‘きぬゆたか’のみ1986年度)。  
 3)Duncan多重検定の5%有意水準を示し、同じ記号間は無差がないことを示す。

第7表 多発年における凸腹粒率と各処理の凸腹粒率との相関係数

供試材料	C	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
A <sup>1)</sup>	0.334	0.488	0.449	0.362
B <sup>2)</sup>	0.351	0.586	0.746 <sup>3)</sup>	0.826*

1)全品種・系統。  
 2)‘72023-B-3-2(短)’と‘九州二条11号’を除いた8品種・系統。  
 3)5%水準で有意。

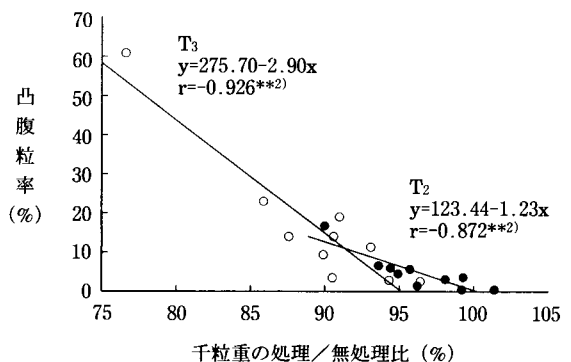
ことが再確認できたと考えられる。また、2回浸漬処理のT<sub>3</sub>の方が、1回浸漬処理のT<sub>2</sub>より凸腹粒率がかかなり高くなったため、成熟期前の2時期の降雨が凸腹粒の多発につながるが、本試験の結果からも裏付けされたと考えられる。凸腹粒と切断面の形状がよく似た空洞粒<sup>8)</sup>でも、成熟期前後の降雨処理や水浸漬処理により発生が多くなり、このそれぞれに40℃通風乾燥を組合せることにより発生が更に多くなると報告されている<sup>5,6)</sup>。

以上要するに、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>のどちらで凸腹粒抵抗性検定を行っても、抵抗性の判定ができるが、凸腹粒率が高くなって調査しやすいT<sub>3</sub>の方が良いと考えられる。なお、‘九州二条11号’は圃場検定と簡易検定法で大きく発生粒率が異なったので、この系統については圃場検定、簡易検定法の両面から今後再検討を要する。

(2)千粒重の処理/無処理比と凸腹粒率の関係：凸腹粒抵抗性の判定は、厳密には凸腹粒率を調査して判定する必要があるが、多数の系統を調査するには多大な労力・時間がかかって容易なことではない。このため、凸腹粒率と密接に関係している特性を探しだし、その特性により間接的に抵抗性系統を選抜することが、選抜の迅速化には必要である。凸腹粒の程度が進むと粒の縦溝にそって割れ、胚乳部分が露出する。この場合、浸漬により胚乳部分がある程度水に溶出して、千粒重が減少していることが考えられる。そこで、上記のT<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>の処理について、第2図に千粒重

の処理/無処理比と凸腹粒率の関係を示した。図から明らかなように、千粒重はほとんどの場合で減少しており、しかもT<sub>3</sub>の方がT<sub>2</sub>より減少程度が大きかった。また、いずれの処理においても、千粒重の処理/無処理比と凸腹粒率の間に-0.9前後の有意で高い負の相関が認められた。この結果、この比を凸腹粒抵抗性の選抜指標形質として用いることができると考えられる。

雨、露、霧などによって、植物の葉や体から物質が流亡する現象はリーチングと呼ばれている<sup>4)</sup>。本試験のように、穂または粒の水浸漬処理により胚乳部分が溶出して千粒重が減少する現象も、リーチングの一つの現象で、このため凸腹粒も雨によるリーチングの結果であると考えられる。従って、凸腹粒抵抗性は雨によるリーチングに対する抵抗性が主に関与しており、抵抗性品種はリーチングによって溶出する胚乳量が少ないのに対し、抵抗性を持たない品種は溶出する胚乳量が多くなったと推察される。今後この抵抗性機作について明らかにする必要がある。



第2図 千粒重の処理/無処理比と凸腹粒率の関係(1993年度)

1) ● T<sub>2</sub>, ○ T<sub>3</sub>  
 2) 1%水準で有意。

## 引用文献

- 1) 浜地勇次・古庄雅彦・吉田智彦(1988)ビール大麦における被害粒の発生実態. 九農研 50: 46.
- 2) 浜地勇次・吉田智彦(1989)最近のビール大麦における品質低下の実態・原因・対策. 農業および園芸 64: 395-402.
- 3) 浜地勇次・古庄雅彦・吉田智彦(1989)ビール大麦における側面裂皮粒発生に及ぼす環境条件の影響. 日作紀 54: 507-512.
- 4) 木村和義(1987)作物にとって雨とは何かー「濡れ」の生態学. 東京: 農山漁村文化協会, 197p.
- 5) 杉本真一・富久保男・石田喜久男(1989)ビール大麦の空洞粒発生要因の究明. 日作中国支部研究収録 30: 51-52.
- 6) 杉本真一・富久保男・石田喜久男(1991)ビール大麦の空洞粒発生要因の解明と対策. 平成2年度近畿中国農業研究成果情報: 72-73.
- 7) 横尾浩明・松雪セツ子(1993)ビール麦における施肥と生育収量, 被害粒の発生及び蛋白含量. 九農研 55: 18.
- 8) 湯川智行・石田 博・渡邊好昭・田中征勝(1990)オオムギ空洞粒のいろいろな形状. 北陸作物学会報 25: 48-51.
- 9) 吉川 亮・水田一枝・山口 修(1995)ビール大麦の側面裂皮粒, 凸腹粒の気象的発生要因. 福岡農総試研報 14: 30-35.
- 10) 吉野 稔・吉川 亮・水田一枝(1992)ビール大麦における凸腹粒・側面裂皮粒発生の品種, 及び栽培条件による差異. 九農研 54: 18.