

## コムギの穂発芽性の品種間差と検定法の改良

藤田 雅也・吉川 亮

(九州農業試験場)

Differences of pre-harvest sprouting damage in wheat cultivars  
and improvement of its testing methodsMasaya FUJITA and Ryo YOSHIKAWA  
(Kyushu Natl. Agric. Exp. Stn.)

九州の小麦作では、収穫時の降雨によって起きる穂発芽が、品質低下をもたらし、いわゆる低アミロ小麦として流通加工上大きな問題となる。この問題を育種的に解決するには、穂発芽による品質低下機構を解明し、それに基づいた耐穂発芽性品種の育成が重要な課題である。これまでに行われた研究では、品質低下には発芽粒だけでなく、未発芽粒も関係していること<sup>1,2)</sup>が明らかになっており、また目に見えない品質低下を $\alpha$ -アミラーゼの測定で簡易に検定する方法<sup>3)</sup>と、それを利用した選抜法<sup>4)</sup>などが報告されている。

本研究は、品質低下に至るまでの継時的な変化の品種間差と、穂発芽検定法の改良および耐穂発芽性の母本の選定に検討を加えた。

## 材料および方法

試験材料は母本選定の一部を除き、登熟期に雨に遭わないように、出穂後ビニールハウスで覆いをし、成熟期に穂を採取して雨ぬれ処理を行った。雨ぬれ処理は、18℃暗黒下の定温室において、穂をアクリル板に立て、常時湿った状態を保つため毎日数回の散水処理を行った。処理終了後、ただちに乾燥し、穂発芽率を調査したのち、ブラベンダージュニアテストミルで製粉し、そのA粉について $\alpha$ -アミラーゼ活性の測定を行った。 $\alpha$ -アミラーゼ活性は、パーキンエルマー社のグレインアミラーゼアナライザー model 191 (ネフェロメーター) により測定した。単位は、model 191アミラーゼ unit である。

試験1 穂発芽率と $\alpha$ -アミラーゼ活性の継時変化

穂発芽性の異なるフクワセコムギ(易)シロガネコムギ(やや易)チクシコムギ(中)セトコムギ(難)の4品種を供試した。1品種当り120穂を雨ぬれ処理し、処

理開始後8時間毎に88時間までの11回、10穂づつ取り出して、穂発芽率と $\alpha$ -アミラーゼ活性を調査した。

## 試験2 収穫後の穂の保存温度と穂発芽性

成熟期の穂発芽検定では、検定材料の成熟期が異なるため、順次収穫し検定を進めて行く必要がある。しかし、この操作は煩雑な上に、収穫作業とも重複する。そこで、検定の合理化と精度の向上を図るため、収穫後穂をある程度の期間保存したのち、雨ぬれ処理し、穂発芽とアミラーゼ活性を検定できる保存条件について検討した。

供試材料は、穂発芽性の明かな14品種・系統で、成熟期に収穫し、温室内(30~40℃)、室温(約20℃)、低温(約5℃)および冷蔵(約-2℃)の4条件に、15日および30日保存した後、5日間の雨ぬれ処理を行い、成熟期における検定結果と比較した。

## 試験3 耐穂発芽性母本の選定

より高度な耐穂発芽性品種を育成するため、最近育成された品種や地方番号系統、さらに品質や収量性に優れた外国品種系統など約200品種・系統について、穂発芽検定を行い、母本の選定を行った。

## 結果および考察

## 試験1

8時間毎の穂発芽率と $\alpha$ -アミラーゼ活性(以下、アミラーゼ活性)の推移を、第1表に示す。フクワセコムギを除く3品種では、雨ぬれ処理初期の発芽率0%の時期に一時的にアミラーゼ活性を認めたが、その後は活性を認めなかったことから、サンプリング誤差とも考えられる。このことを考慮すると、4品種のアミラーゼ活性が上がり始めた時期は、各々フクワセコムギ8時間、シロガネコムギ40時間、チクシコムギ32時間、セトコムギ

キーワード: 小麦, 穂発芽,  $\alpha$ -アミラーゼ, 品種間差, 検定法

第1表 雨ぬれ処理による穂発芽率および $\alpha$ -アミラーゼ活性の継時変化

処理時間		0時間	8時間	16時間	24時間	32時間	40時間	48時間	56時間	64時間	72時間	80時間	88時間
フクワセ 穂 発 芽 率		0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	15.5	15.2	38.5	30.2	37.0	39.8	55.2
コムギ アミラーゼ活性		0	10	20	40	335	1120	2520	8600	18800	36000	53000	96000
シロガネ 穂 発 芽 率		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	3.4	5.4	3.7
コムギ アミラーゼ活性		0	10	0	0	0	10	70	120	135	240	420	510
チクシ 穂 発 芽 率		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.0	3.9	4.0
コムギ アミラーゼ活性		0	5	10	0	30	60	140	100	110	160	760	630
セ ト 穂 発 芽 率		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.7	0.0	1.0
コムギ アミラーゼ活性		0	0	0	10	5	0	0	35	60	40	40	110

注) 穂発芽率の単位は%,  $\alpha$ -アミラーゼ活性の単位は model 191アミラーゼ unit。

第2表 各保存条件における成熟期の検定結果との相関係数

処 理 条 件	成熟期	15 日 間 保 存			30 日 間 保 存		
		冷蔵 約5°C	室内 約20°C	温室内 30~40°C	冷凍 約-2°C	冷蔵 約5°C	室内 約20°C
穂発芽率	—	0.847**	0.723**	0.281	0.875**	0.688**	0.352
穂発芽率(順位)	—	0.847**	0.728**	0.380	0.803**	0.708**	0.629*
穂発芽率(14品種・系統平均)	13.6%	26.2%	47.7%	86.0%	20.4%	60.5%	82.3%
$\alpha$ -アミラーゼ活性(log変換)	—	0.866**	0.685**	—	0.563*	0.496	—
$\alpha$ -アミラーゼ活性(順位)	—	0.913**	0.687**	—	0.533*	0.469	—

注) \*\*印は1%有意, \*印は5%有意。

56時間で、いずれも穂発芽を認めない時期であった。発芽はアミラーゼ活性が上がり始めて後、ほぼ24時間で認められた。

このことから、外観的に穂発芽を認めるほぼ24時間前から、アミラーゼ活性は上がり始めており、品質低下が生じはじめていると考えられる。

発芽率は、時間の経過とともに上昇し、穂発芽性易のフクワセコムギでは、アミラーゼ活性も指数関数的に上昇して、急激な品質低下が認められた。一方、他の3品種は、発芽率が低く、アミラーゼ活性の高まりも緩慢であった。特に穂発芽性難のセトコムギでは、88時間経過後も発芽率1%、アミラーゼ活性110とともに低く、品質低下が生じ難い。

山口ら<sup>3)</sup>は、アミラーゼ活性が高くなるにつれて、アミロ値は低下し、アミラーゼ活性が500では正常な値の75%に、1,000では半減することを認めている。フクワセコムギでは、穂発芽を認めてわずか8時間後にアミラーゼ活性は1,000を越え、チクシコムギおよびシロガネコムギも穂発芽を認めて24時間以内に500を越えており、山口らの報告からすると、各々アミロ値も急速に低下するものと推察される。

また、いずれの品種も雨ぬれ処理が長くなるほど粒の光沢が失われ、粒の外観品質は明らかに低下した。

## 試験2

各保存条件での穂発芽率と、成熟期の検定結果との相

関係数を、第2表に示す。穂発芽率は、保存温度が高くなるに伴い、また保存期間が長くなるに伴って高くなり、成熟期の発芽率との相関が低くなった。低温条件の5°C15日間および-2°C30日間の保存では、相関係数がいずれも0.8以上と高かった。以上のことから、成熟期に収穫した穂を低温条件で保存すれば、穂発芽性について高い精度で検定ができ、成熟期の異なる品種・系統も同時に検定が可能である。

一方、アミラーゼ活性についても、やはり保存温度が高くなるに伴い、また保存期間が長くなるに伴って、成熟期のアミラーゼ活性との相関が低くなった。この中で5°C15日間では、相関係数がlog変換で0.866、順位で0.913と高く、アミラーゼ活性についても保存した穂での検定が可能である。

しかし、穂発芽率で相関の高かった-2°C30日間では、log変換で0.563とやや低かった。この理由として、1品種(チクシコムギ)が特異的な値を示したこともあるが、それを除いても0.658と低く、保存期間が30日と長かったこともひとつの要因として考えられる。この点については、さらに検討を要するが、この場合の保存期間は、30日より短い方がよいと考えられる。

## 試験3

供試した200品種・系統の中から、穂発芽難・アミラーゼ活性低の品種・系統として第3表に示す13品種・系統を選定した。これらはいずれも、西南暖地の褐粒の品種・

第3表 穂発芽難・アマラーゼ活性低および穂発芽易の品種・系統

	品 種 名・系 統 名
穂発芽難・ アマラーゼ 活性低	サキガケコムギ, ミナミノコムギ, ニシカゼコムギ, 西海152号, 西海165号, 羽系84-70 (西海168号), 関東100号, 関東107号, 中国136号, 東山22号, 農林26号, エビスコムギ, トヨホコムギ
穂発芽易	埼玉27号, 山陰1号, フクワセコムギ, チホクコムギ (ASW 構成品種等) EGRET, EMBLEM, FESTIGUAY, GAMENYA, REERALYING, GOSHU KOMUGI, HALBERT, OLYMPIC, SULTAN (多収性品種等) CIMMIT 53-525, 台中33号, 中国小麦 (有芒), IA 7873

注) ゴシックは, 白粒の品種・系統

系統で, 北海道, 東北および外国の品種・系統には, 穂発芽難・アマラーゼ活性低の品種・系統は見いだせなかった。

今後, 品質や収量性を大幅に改良するためには, ASW (Australian Standard White オーストラリアの小麦銘柄で, 日本式めん用として品質がよいとされる) 構成品種や, ヨーロッパ等の多収性品種などから新たな遺伝子の導入をする必要があるものの, これらの品種・系統の中には, 白粒で穂発芽性易のものが多い。したがって, これらの品種・系統を利用するには, 粒色と穂発芽性の関係など, さらに検討を要する。

今回選定した穂発芽難・アマラーゼ活性低の品種・系統の中には, 赤かび病に強い西海165号, 極早生で製めん適性のよい西海168号などがあり, 前述のような外国品種からの遺伝子導入を図る際に, 赤かび抵抗性や早生化の点でも有力な母本になると考えられる。

## 摘 要

穂発芽によるコムギの品質低下について, 穂発芽率と $\alpha$ -アマラーゼ活性の測定により, 品質低下に至るまでの継時的な変化の品種間差と, 保存した穂による穂発芽検定および耐穂発芽性の母本の選定に検討を加えた。

1. 穂発芽が認められる約24時間前から,  $\alpha$ -アマラーゼ活性の上昇がはじまり, 品質低下が生じはじめる。 $\alpha$ -アマラーゼ活性の上昇の始まりと, その後の活性化程度に品種間差が認められ, 穂発芽性難の品種は, 始まりが遅く, 活性化程度も緩慢であった。
2. 成熟期に収穫した穂を低温で保存して穂発芽検定を行えば, 高い精度で検定が可能である。この場合, 収穫後なるべく早い時期に検定を行うのが望ましい。特に5°C15日間の保存では, 穂発芽率, アマラーゼ活性とも成熟期の検定結果ときわめて相関が高い。
3. 約200品種・系統について穂発芽検定を行った結果, 西南暖地の褐粒の品種・系統を中心に, 穂発芽が生じ難く, かつ $\alpha$ -アマラーゼ活性も低い13品種・系統を選抜した。

## 引用文献

- 1) 藤田雅也・野中舜二・新本英二・吉川 亮 1987. 雨ぬれによる小麦の穂発芽および品質低下に関する研究. 第2報 品質安定系統の選抜法. 九農研 49: 48.
- 2) 星野次汪・松倉 潮・小田俊介・平 春枝・福永公平 1988. コムギ品種・系統の穂発芽性と $\alpha$ -アマラーゼ活性の推移及びその相互関係. NARC 研究速報 5: 1-5.
- 3) 山口勲夫・田谷省三・野中舜二 1984. 雨ぬれによる小麦の穂発芽および品質低下に関する研究. 九農研 46: 38.