

## 新潟県産小麦の性状把握と利用拡大に関する研究(2)

誌名	新潟県食品研究所研究報告 = Report of the Niigata Food Research Institute
ISSN	03695719
著者	楠, 正敏 中村, 幸一 秋本, 隆司 谷地田, 武男
巻/号	23号
掲載ページ	p. 27-33
発行年月	1988年3月

## 新潟県産小麦の性状把握と利用拡大に関する研究

(第2報) 搗精処理を組合せた製粉方法による低アミロ小麦の利用性改善

楠 正敏・中村幸一・秋本隆司・谷地田武男

著者らは前報<sup>1)</sup>において、県産小麦の品質を明らかにするため、めん、菓子への加工適性について検討を行なった。その中で、県産小麦の品質は産地間、年次とも変動が大きく、その1原因として積雪との関係が深いことを認めた。それに加え、本県では収穫期が梅雨期と重なることから、しばしば雨害小麦の発生が起り、流通利用上重大な問題となっている。

登熟後期の降雨による穂発芽や収穫乾燥時の取扱い不良により生ずる雨害小麦、いわゆる低アミロ小麦は高い酵素活性、とりわけ $\alpha$ -アミラーゼの影響により著しく加工性が劣ることが知られている<sup>2~5)</sup>。

低アミロ小麦に対する解決策は難発芽性、雨害抵抗品種の育種によらねばならないが現状においては利用加工場面で酵素活性を低下させる方法をとらざるを得ない。軽減する方法としては熱処理、pH調整、溶剤処理等が考えられている<sup>6)</sup>。しかし、小麦の場合、乾式製粉をとるため浸漬等の方法が使えないこと、また、加熱等の強い処理はグルテンの変性を招き、機能を失なわせる等、充分な対策となり得ず、現実には製粉歩留の調節と健全小麦で希釈する等で対処している状況である。

そこで著者らは穀類の発芽初期における自己分解酵素が胚盤上皮附近やアリューロン層など外層に極在すること<sup>7~9)</sup>に着目し、精麦機で酵素活性の高い外層を搗精除去した後、製粉する方法が利用性改善に効果的であることを見出した。

本報では発芽処理した小麦を用い、上記製粉方法による $\alpha$ -アミラーゼ活性の軽減効果とその方法によって得られた小麦粉の性状並びにめん、菓子用としての加工適性について検討したので報告する。

## 実験方法

## 1. 発芽小麦試料

昭和59年7月成熟期から7日遅刈りした県産小麦(品種:ユキチャボ, 産地:新潟県西川町善光寺)を脱粒、水洗し、2時間水に浸漬した後、水を切り、ガーゼを敷いた金網上に広げ、温度20℃、R.H100%の恒温恒湿機

(タバイ・エスベック社製 ビルトインチャンパー T.B.R型)に納めて0~5日間発芽処理を行なった。乾燥は穀温40℃以下で、水分12.5%程度まで通風乾燥し、発芽試料とした。

以下、発芽未処理の原麦をR、発芽処理1日の試料をG1、2日のものをG2、3日のものをG3、さらに5日のものをG5と略記した。

## 2. 搗精および製粉方法

搗精はサタケ銚製グレン・テストパーラーにより、試料200gを用いて回転数1080 r.p.m.、金剛砂:メッシュ#36、硬度Pの条件で、所定歩留の精白小麦を得た。

製粉に当っては精白小麦の水分を14%に調整し、1夜テンバリング後、ブラベンダー社(西独)、小型テストミル(クオドルマット、ジュニア)を用いて製粉を行なった。歩留はA+B粉の比較歩留で示し、分析用および加工試験には灰分の少ないA粉のみを使用した。

なお以下の試験で80%歩留まで搗精した試験はR、Gの次に-80を付し、60%歩留のものは-60を付し略記した。また、搗精処理した後製粉する方法を搗精処理製粉と略称した。

## 3. 小麦および小麦粉の分析・測定

原麦の形質および一般分析は小麦品質検定法<sup>10)</sup>に従って行なった。 $\alpha$ -アミラーゼ活性の測定は色素結合基質を用いたMASHERUSON<sup>11)</sup>の原法を松倉が改変した方法<sup>12)</sup>によった。プロテアーゼ活性はアゾカゼインを使ったKRUGER<sup>13)</sup>らの原法を同じく松倉が一部改変した条件<sup>12)</sup>で測定した。両活性とも基質分解で生じた色素の吸光値を試料乾物1g当りに換算し表示した。

アミログラフは常法<sup>10)</sup>によったが澱粉のダメージ状態の把握と酵素活性の阻害を目的として1mM昇汞溶液による測定も合わせて行なった。

## 4. 製めん試験および品質評価方法

## (1) めんの調製

うどんの適性評価法<sup>14)</sup>に準じ小麦粉は13.5%水分ベースで500gを秤取し加水率34%、食塩2%を添加し、75 r.p.mで10分間ミキシングし、最終めん線が3.0×2.5mm

の太さになるよう試験用製めん機（大竹メッキ製）で調製した。

(2) ゆで試験

生めん100gを1ℓの沸騰水中（アリーン冷却管付きセパラルプラスチック）で2段階のゆで時間でゆで上げ、水分75%時におけるゆで上り時間、歩留、溶出率を算出し表示した。引張強度、引張伸びおよび生・ゆでめんの色相は前報<sup>1)</sup>と同様に行った。

(3) めでめんの官能検査

ゆで上げ、水洗後30分経過した試料についてうどん適性評価法<sup>14)</sup>に準じ評価を行なった。各項目の評点は4点を標準又は普通とする7段階評価により当所職員7名のパネルで行なった。

5. スポンジケーキ製造試験および評価方法

長尾らの方法<sup>15)</sup>に準じ3同割スポンジケーキを製造し、生地比重、焼き上げ時の容積、高さ、色相を測定した。また、焼き上げ1日後の試料について9段階評価法により官能評価を行なった。

実験結果及び考察

1. 発芽処理小麦の性状

前記方法により調製した発芽処理小麦の性状を測定した結果は表1に示したとおりである。発芽粒比率は発芽根、幼芽がわずかにわかるものからカウントしたが、発芽処理1日で1.1%、2日で4.8%、3日で16.9%、5日では35.3%であった。原麦の形質では処理日数とともに粒色の悪化、容積量の減少がみられ3日、5日の処理区では退色粒、萎縮粒も認められた。粒質は池田<sup>16)</sup>らの報告のように発芽により胚乳の結晶性が低下し、粉状質になっていった。また、表示していないが干粒重、穀粒硬度とも低下し相対的に軽く脆くなる傾向を示した。一般成分では発芽により蛋白質含量が約1%低下し、灰分は逆に若干高くなり雨害小麦の特徴<sup>3,4)</sup>と同様であった。

$\alpha$ -アミラーゼ活性は当然のことながら無処理(R)に比べ飛躍的に高まり5日目では100倍以上の値を示し

た。プロテアーゼ活性も発芽処理日数とともに高まったものの、その程度は $\alpha$ -アミラーゼ程大きくはなかった。

2. 搗精処理後製粉した小麦粉の性状と酵素活性の軽減効果

(1) 搗精による小麦成分の変化

無処理小麦(R)を搗精精白(0, 20, 40%搗精)した小麦粒を写真1に示した。成分および酵素活性の変化

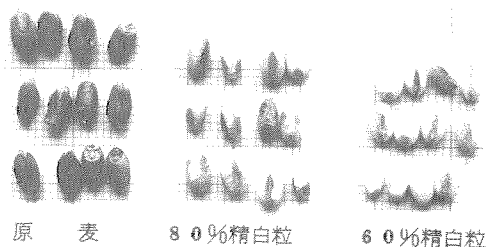


写真1 原麦および搗精小麦

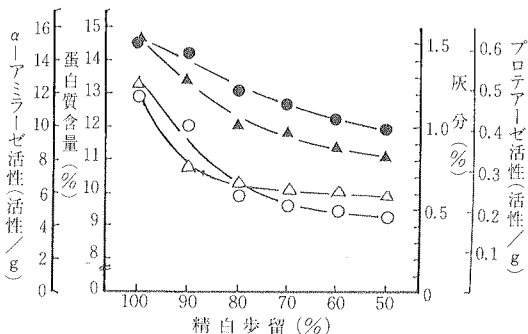


図1 搗精処理による原麦の成分・酵素活性の変化

- 蛋白質含量
- ▲—▲ 灰分含量
- $\alpha$ -アミラーゼ活性
- △—△ プロテアーゼ活性

表1 発芽処理小麦の性状

発芽処理日数	発芽粒比率 (%)	容 積 重 (g/l)	硝 子 率 (%)	蛋白質 <sup>1)</sup> (%)	灰 分 <sup>1)</sup> (%)	$\alpha$ -アミラーゼ活性 <sup>2)</sup> (活性/g)	プロテアーゼ活性 <sup>2)</sup> (活性/g)
0日 (R)	0	810	94.5	14.5	1.53	11.7	0.45
1日 (G1)	1.1	763	68.0	13.4	1.59	15.3	0.62
2日 (G2)	4.8	745	67.0	14.0	1.59	35.0	0.66
3日 (G3)	16.9	729	65.5	13.5	1.58	25.1	0.72
5日 (G5)	35.3	—	56.0	13.1	1.58	119.0	0.74

1) 水分13.5%換算値

2) 吸光度/サンプル乾物量1g当たり。

を図1に示した。小麦の程度、胚芽部分は全体の16%程度<sup>1)</sup>とされているが搗精により外層を削る場合、完全にそれらを除去することは難しく写真1に示したように精白歩留80%でかなり胚乳の露出が多くなり60%位でようやく胚芽の大部分が除去された。成分的みると蛋白質及び灰分は搗精度を上げることによって順次減少し50%時点では前者は3.5%、後者は約半分に減少した。また、酵素活性では $\alpha$ -アミラーゼ活性は70%歩留まで、プロテアーゼ活性は80%精白歩留までの減少率が大きく、いずれも50%の精白歩留で全粒の約半分の活性値となった。以上から発芽小麦でも酵素活性を搗精処理により減少させることで利用できる可能性が示唆された。

### (2) 搗精処理製粉小麦粉の性状

発芽小麦の搗精程度を変えて製粉した小麦粉の性状を表2に示した。

搗精せず従来法によって製粉した小麦粉区では発芽処理日数の増加とともに製粉歩留がやや低下した。蛋白質及び灰分も同様低下の傾向を示した。また、粉の反射率は455 $\mu\text{m}$ 、554 $\mu\text{m}$ ともG3、G5で明らかに低下し、明度の劣る粉となった。

搗精処理を行なった後製粉した小麦粉は当然のことながら高精白ほど元の小麦粉に比べ蛋白質、灰分含量は低下し、白度の上昇が認められたが、発芽処理日数の多いG3、G5では原麦の性質が大きく影響し、粉の反射率は低い値を示した。

製粉歩留は搗精することで種皮が除去されたため10%

程度高い値となり、80%精白歩留では常法製粉区に比べ総歩留(搗精歩留 $\times$ 製粉歩留)で2~3%の低下に留るものの、60%区では搗精歩留そのものが低いため、総歩留はかなり低くなった。また、発芽が進むにつれ粒質が軟質化し、搗精に要する時間が表2のように短くなり、特に強く発芽した粒は搗精時に碎麦の形で試料から淘汰された。

(3) 搗精処理製粉による $\alpha$ -アミラーゼ活性軽減効果  
原麦と搗精処理製粉小麦粉の $\alpha$ -アミラーゼ活性の変化を表2、図2に、アミログラムを図3に示した。

表2に示したとおり発芽処理を行なった後、従来法で製粉した小麦粉の $\alpha$ -アミラーゼ活性は発芽処理日数を増すにつれ増加し、G2ではRの3倍程度となった。さらに、G3、G5では活性値が対数的に大きくなった。アミラーゼ活性の簡易測定機であるアミログラフでみるとG1ですでに加工上影響が出る<sup>2)</sup>とされるアミログラフ最高粘度(以下アミロ M. V. と略す)値300 B. U. 位となり、G2では85 B. U.、G3で30 B. U.、G5では10 B. U. と発芽により著しく粘度が小さくなった。

精麦し外層を除去してから製粉すると従来法に比較しR、G1、G2区までは高精白ほど粘度が上昇し、活性値も低下することから、酵素活性軽減の効果が認められた。G3、G5では搗精製粉しても、アミロ M. V. は100 B. U. 以下と低かった。G3、G5で搗精効果の少ないのは表2で示したとおり酵素活性値自体が高いことから、合成された $\alpha$ -アミラーゼが粒内部まで分布してし

表2 発芽処理小麦の常法製粉および搗精処理製粉小麦粉の性状

搗精歩留	発芽 処理	搗 精 間 (分)	製 粉 歩 留 (%)	1)			2)		3)		4)	
				総歩留 (%)	蛋白質 (%)	灰分 (%)	粉の反射率 455 $\mu\text{m}$	554 $\mu\text{m}$	$\alpha$ -アミラ ーゼ活性 (活性/9)	プロテア ーゼ活性 (活性/9)	アミログラフ最 高粘度 常法 (B. U.)	1mMHgCl <sub>2</sub> (B. U.)
無処理区 (100%)	R			64.6	10.9	0.45	55.6	67.1	3.8	0.14	450	1220
	G1			61.8	10.1	0.41	56.6	67.9	5.4	0.17	310	1235
	G2			60.5	10.4	0.41	55.8	67.1	30.7	0.20	85	1320
	G3			61.0	10.1	0.39	55.0	65.8	162.0	0.24	30	1260
	G4			59.5	9.9	0.40	53.8	64.6	548.5	—	10	1200
	G5											
80%区	R	2'40''	76.6	61.3	10.4	0.38	55.3	67.3	3.5	—	610	1260
	G1	2'20''	73.9	59.1	9.7	0.39	57.1	70.0	3.8	—	540	1320
	G2	2'10''	72.2	57.8	9.6	0.36	56.0	68.5	14.3	—	245	1320
	G3	2'00''	71.7	56.8	9.5	0.36	56.4	68.9	39.5	—	65	1360
	G4	1'50''	71.4	57.1	9.3	0.37	54.5	67.1	437.9	—	15	1230
	G5											
60%区	R	7'40''	78.1	46.9	9.6	0.34	58.3	70.3	2.8	0.13	690	1220
	G1	6'05''	75.6	45.4	9.3	0.35	58.3	70.5	2.7	0.13	675	1295
	G2	5'20''	74.8	44.9	9.3	0.35	57.8	69.8	7.9	0.14	365	1270
	G3	5'15''	76.4	45.8	9.1	0.32	57.7	69.7	23.5	0.19	95	1320
	G4	4'50''	74.1	44.5	9.0	0.34	55.7	67.9	321.6	—	20	1270
	G5											

(注) 1) 総歩留=搗精歩留 $\times$ 製粉歩留 2) 13.5%水分ベース値 3) 乾物1g当りの値

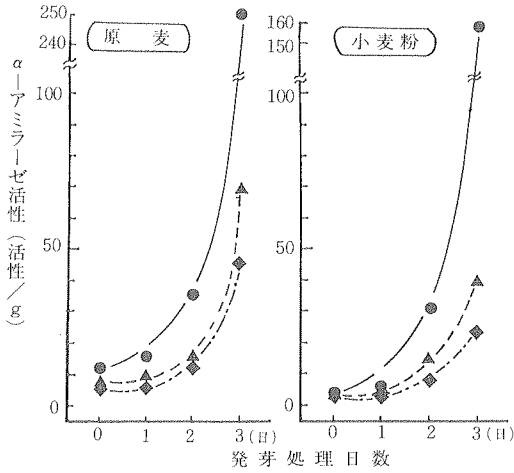


図2 発芽処理小麦の搗精および製粉によるアミラーゼ活性の変化

●—● 無処理区    ▲---▲ 精白歩留80%区  
◆---◆ 精白歩留60%区

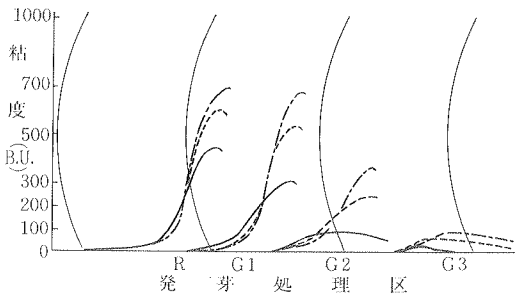


図3 発芽処理小麦の常法および搗精処理製粉小麦粉のアミログラム

—— 常法製粉区    --- 20%外層除去後の製粉区  
- · - · - 40%外層除去後の製粉区

まった結果と推察された。

澱粉のダメージを知るため1 mM 昇汞 (HgCl<sub>2</sub>) 溶液で酵素活性を阻害した場合のアミロ M. V. を測定したところ、各試験区とも1200~1300 B. U. と一定範囲の粘度を示した。従って澱粉のダメージによる粘度変化は比較的弱いものと考えられた。また、走査型電子顕微鏡による観察ではG5においてわずかに大粒澱粉に酵素アタックの跡が見られる粒もあった程度でR~G3までの試料には認められなかった。

なお、α-アミラーゼ活性値(対数)とアミログラフ最高粘度との関係を図4に示したが、両者の間には100~1000 B. U. の範囲において直線関係が認められた。しかし、50 B. U. 未満の試料ではα-アミラーゼ活性値がさらに高くなるので先の回帰直線から大きく離れた。

以上のように搗精処理製粉方式ではアミロ M. V. 値100 B. U. 位までの小麦にα-アミラーゼ軽減の効果が認

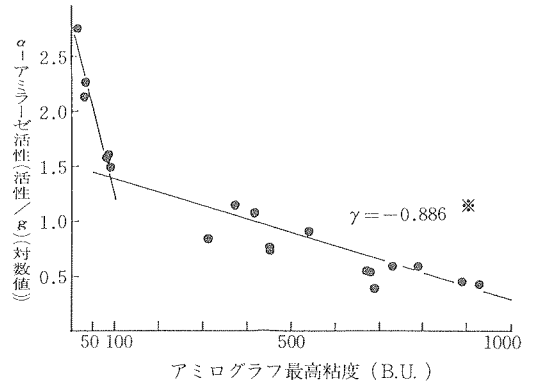


図4 α-アミラーゼ活性とアミログラフ(M. V.)との関係

\* 5%の危険率 (n=16)

められた。さらにα-アミラーゼ活性の程度に応じて搗精程度を定めることで利用性が確保できるものと考えられた。

### 3. 搗精処理製粉による小麦粉の加工品に対する効果

一般に内麦は蛋白質含量が中庸で鉄質も強くなく、うどんを中心とするめん類や菓子類に使用されている<sup>2)</sup>。そこで本試験ではうどんとスポンジケーキに対するα-アミラーゼ活性の影響と搗精製粉小麦粉の加工適性について検討した。なお、G5は全く搗精効果が認められないのでR, G1, G2, G3の小麦および60%精白歩留区を代表させ供試試料とした。

#### (1) めんへの影響

ゆで試験の結果を表3に、色相を表4に、官能検査の結果は表5に示した。

めん類における低アミロ小麦の影響は調理後の溶出物(単糖・デキストリン)の増加、テクスチャーの弱化・食味への影響が報告<sup>18,19)</sup>されており、アミログラフ最高粘度では300~350 B. U. から影響が生じる<sup>20)</sup>と言われて

表3 ゆで試験結果

試験区 No.	ゆでめんの特性 <sup>1)</sup>				
	ゆで上がり時間 (分)	溶出率 (%)	歩留 (%)	引張り強度 (g/mm <sup>2</sup> )	引張り伸び
1 R-100	24.4	7.5	324	3.52	1.61
2 G1-100	24.8	6.9	319	3.58	1.44
3 G2-100	24.6	7.6	315	2.80	1.40
4 G3-100	23.3	8.6	313	2.94	1.12
5 R-60	23.5	7.4	326	2.98	1.01
6 G1-60	23.0	6.9	326	2.88	1.16
7 G2-60	23.9	7.5	321	3.04	1.04

(註) 1) めん線の太さ: 2.5 × 3 mm

2) ゆで上がり水分75%までの時間

表4 めんの色相

試験区 No.		生めん			ゆでめん		
		白度 (W)	黄色度 (Yi)	色差* (JE)	白度 (W)	黄色度 (Yi)	色差* (JE)
1	R-100	67.9	43.6	0	58.7	21.4	0
2	G 1-100	67.8	43.3	0.25	58.3	14.5	0.82
3	G 2-100	66.2	45.7	2.18	58.3	18.3	1.19
4	G 3-100	65.9	45.0	2.65	57.8	21.0	1.06
5	R-60	71.3	40.2	3.91 (0)	60.4	17.7	1.90 (0)
6	G 1-60	71.4	39.9	3.38 (0.60)	59.0	20.3	0.45 (1.52)
7	G 2-60	69.3	40.6	1.46 (2.71)	58.7	18.4	1.05 (1.90)

(注) \*色差はR-100との差 N. B. S 単位  
( )内はR-60との色差

表5 ゆでめんの官能試験結果

試験区 No.	色*	外観	粘弾性	かたさ	なめらかさ*	総合(品質)*
1	R-100	4	4	4	4	4 (普通)
2	G 1-100	4.1	4.1	3.9	3.9	3.7 (やや不良)
3	G 2-100	3.7	3.3	3.9	4.0	3.4 ( // )
4	G 3-100	3.0	3.3	3.1	2.7	3.7 ( // )
5	R-60	5.9	4.9	4.3	4.6	4.0 (良好)
6	G 1-60	4.7	4.0	4.3	4.1	3.9 ( // )
7	G 2-60	4.6	4.3	4.1	4.3	3.7 ( // )

(注) 4点を中心とする7段階評価法 パネル=7  
\*印は5%危険率で有位

いる。

さらに、柴田<sup>21,22)</sup>はアミログラフ最高粘度が100 B.U.以下の小麦の影響として、太めんでは溶出の増加、硬さの減少など、ゆで耐性の低下をきたすが、細めんではゆで時間が短かいため影響は少ないとしている。

本試験ではα-アミラーゼの影響をみるため太いタイプのめんで行ったが、G 1 (アミロ M. V. 値: 310 B. U.)まではRとの差は小さく影響はわずかと考えられた。G 2 (アミロ M. V. : 85 B. U.)ではRに比べ、ゆでめんの外観(色相・肌荒れ)、引張り強度、伸び等が不良となり影響が表われた。G 3 (アミロ M. V. : 30 B. U.)では生めんのめん帯強度が弱く、べつつく生地となり作業性も劣った。ゆで試験でも溶出物の増加、物性低下、色相、食味等全ての項目に差が認められ、前述の報告<sup>18~22)</sup>と同様の特徴が著しく表われた。

以上の結果、アミロ M. V. 値で影響のないのは300 B. U.以上、細めん等影響の少ないものへの利用限度は100 B. U.程度と判断した。

次に、搗精処理製粉小麦粉のゆでめん適性をみると相

対的にゆで時間が短くなり、引張り強度、伸びが低下した。しかし、色相は良好となり、ゆで歩留も向上し、α-アミラーゼ活性の低いG 1, G 2までは食味項目の多くに改善が認められた。これらの点は、搗精で外層を除去したことで、α-アミラーゼ活性が低くなったこと、試料の県産キキチャボ小麦は蛋白質含量がめん用としてはやや高いので、搗精で低くなったことの両者の影響と考えられた。これらのことから搗精処理製粉により、100 B. U.程度のアミロ M. V. 値の原麦であればめんへ利用ができる範囲に品質改善できることが認められた。

(2) スポンジケーキへの影響

スポンジケーキはα-アミラーゼの影響を受けやすく、加工への影響を検討した多くの報告<sup>23,24)</sup>がある。いずれも発芽小麦の影響ではケーキ容積の減少、中央部のへこみ、すだち・テスクスチャー不良等が報告されており、影響のないアミロ M. V. 値の限度は350 B. U.<sup>20)</sup>程度とされている。

焼き上げ後の製品の状態を図5に、容積、色相等の結果を表6に、官能検査結果を表7に示した。

本試験ではα-アミラーゼの影響はアミロ M. V. 値310

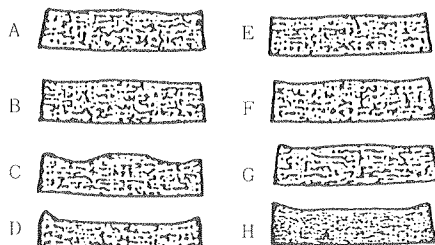


図5 スポンジケーキの断面

(注) A: 対照区 B: 発芽1日処理区  
C: 発芽2日処理区 D: 発芽3日処理区  
E: Aの外層40%搗精区 F: Bの外層40%搗精区  
G: Cの外層40%搗精区 H: Dの外層40%搗精区

表6 スポンジケーキの特性

試験区 No.		生地 粘度 (×10 <sup>3</sup> c. p.)	製品 容積 (ml)	高さ (mm)		色 相		
				周辺	中央	白度 (W)	黄色度 (Yi)	色差* (JE)
1	R-100	34.3	1117	58.5	68.0	65.0	59.1	0
2	G 1-100	29.8	1120	59.0	68.0	65.9	58.6	0.38
3	G 2-100	32.5	1110	61.0	62.0	66.1	57.4	1.19
4	G 3-100	35.6	1007	60.0	52.0	65.2	58.2	1.97
5	R-60	25.8	1090	60.0	66.0	65.8	59.1	0.56
6	G 1-60	27.7	1140	62.5	68.0	66.9	56.5	1.41
7	G 2-60	28.4	1095	59.0	65.0	66.6	57.1	0.93
8	G 3-60	28.1	1085	59.0	62.0	65.2	56.2	1.20

\*色差はR-100との差 (N. B. S 単位)

表7 スポンジケーキの官能試験結果

試験区 No.	表面の色・質	内相の色	すだち	もち	ソフトさ	香り	総合
1 R-100	5.5	5.75	6.0	6.0	6.0	6.0	やや不良
2 G1-100	5.5	6.0	6.0	6.0	5.75	6.0	〃
3 G2-100	5.5	4.75	4.25	6.0	4.5	4.5	不良
4 G3-100	5.0	3.0	3.0	5.5	3.5	3.5	不良
5 R-60	5.25	6.25	6.75	6.0	6.5	6.5	良
6 G1-60	5.0	6.5	6.75	6.0	6.75	6.75	良
7 G2-60	5.25	6.5	6.75	6.0	6.25	6.25	良
8 G3-60	5.0	5.5	6.5	5.75	5.75	5.75	やや不良

9点を満点とする9段階評価

B. U. のG1では認められず、85 B. U. のG2区で内相のつまり、容積低下、内相の色相不良をきたした。さらに30 B. U. のG3では容積減少、内相のつまりが著しく、食味の全項目とも不良で、特に香り、味が不良となった。

搗精処理製粉したものは $\alpha$ -アミラーゼ活性の高いG2でも色相、内相の浮き、すだち、食味が向上した。G3区では先に述べたように外層を搗精製粉しても、 $\alpha$ -アミラーゼの軽減効果が少なく、残存した活性値も高いため品質の向上は少なかった。これらから、スポンジケーキではめん同様品質に影響のないアミロM.V.値は300 B. U.程度、搗精処理製粉で品質の向上する限度は常法製粉で100 B. U.程度を示す小麦と判断した。

以上、述べてきたように酵素活性の高い外層を搗精除去した後製粉する本方法は一定レベルの低アミロ小麦には効果的で加工品に影響の少ない範囲に改善できることが認められた。しかし、同時に成分の低下、製粉歩留の減少も生じるので、その点を充分考慮し、アミラーゼ活性に応じた搗精歩留、健全小麦との混合等、経済的に見合う条件を探ることも必要と考えられた。

なお、試験終了後に入手したR. Liuらの文献〔Cereal Foods World, 31, (7), 471-476 (1986)〕においても、内容や試料の処理条件等かなり異なるものの著者らと同様、外層を除去後製粉することで発芽小麦の利用改善効果を見出している。

### 要 約

県産小麦の利用拡大の一環として、収穫期の降雨による穂発芽等で生じる低アミロ小麦の有効利用を図るため、酵素活性の高い外層を精麦機で搗精除去した後、製粉する方法を試み、 $\alpha$ -アミラーゼ活性軽減効果と加工性への影響について検討した。

1. 発芽処理小麦を常法通り製粉した小麦粉は、発芽日数が長くなる程、製粉歩留、蛋白質含量が低くなり、

粉の色相も劣化した。 $\alpha$ -アミラーゼ活性は2日目以降急激に高くなり、アミログラフ最高粘度は著しく低下していた。

2. 小麦粉の加工性への影響はアミログラフ最高粘度が100 B. U.程度になると顕著で、めんでは溶出量の増加、歩留の低下、ゆで耐性の低下、色相、食味の低下を招いた。また、スポンジケーキでも容積の減少、内層のつまり、色相、食味の劣化が認められた。

3. 外層を搗精除去した後製粉することによりアミログラフ最高粘度が100 B. U.程度の小麦であっても、 $\alpha$ -アミラーゼ活性を軽減し、めん、スポンジケーキに十分利用できる範囲に品質改善ができた。

本研究を進めるに当り、酵素活性測定をご教授いただきました農林水産省食品総合研究所 松倉潮研究官に感謝いたします。

### 文 献

- 1) 中村幸一・楠 正敏・秋本隆司・金子紀代美・谷地田武男：新潟食品研報, 22, 41(1987)
- 2) 長尾精一：小麦とその加工, 98, (建帛社) (1984)
- 3) 三宅瑞穂・末次 勲：日作紀, 19 (1-2), 19 (1950)
- 4) 平野寿助：中国農業試験場報告, A 第20号, (昭和46年)
- 5) 土屋俊雄：北海道農試資料, 第15号, 33, 138, (1982)
- 6) 小巻利章：酵素応用の知識, 20, (幸書房)
- 7) PAEMER, G. H. : J. Inst. Brew., 75, 536(1969)
- 8) 赤沢 堯・岡本和男：化学と生物, 20, (1), 38 (1982)
- 9) 新家 龍：植物酵素・蛋白質研究法, 49 (共立出版), (1970)
- 10) 農林水産技術会議編：小麦品質検定方法, 研究成果35, (1968)
- 11) MASHERON, P., R. et al. : J. Assor. Off. Anal. Chem., 60, 16, (1977)
- 12) 松倉 潮・加藤一郎・平 春枝・今井 徹：食総研報, 45, 97 (1984)
- 13) KRUGER, J. E. : Chem., 50, 122-131, (1973)
- 14) 農林水産省食品総合研究所編：小麦の品質評価法, (1985)
- 15) NAGAO, S., IMAI, S., SATO, T., KANEKO, Y., and OTUBO, H. : Cereal Chem., 53, 988, (1976)
- 16) 池田利良：日作記, 25, 88(1956)
- 17) 日本麦類研究会編：小麦粉, 119 (1978)
- 18) KRUGER, J. E., MATSUO, R. R. : Cereal Chem., 59, (1)26, (1982)
- 19) MATSUO, R. R., DEXTER, J. E., and MacGREGOR, A. W. : Cereal Chem., 59 (6), 468, (1982)
- 20) 清水弘熙：製粉振興, 116, 13, (1977)
- 21) 柴田茂久：食糧—その科学と技術, 第22号, 農

- 林省食品総合研究所, (1983) 46, 1018 (1981)
- 22) 柴田茂久: 国内麦の用途開発と適正利用に関する研究報告書, 食糧庁, (1985) 24) FINNEY, K. F. et al. : Cereal Chem., 58(4), 355- (1981)
- 23) LORENZ, K. and VALVANO, R.: J. of Food Science,