

もち麦品種別の麺加工適性

田畑広之進*・松原 甲*・澤田富雄**・中川勝也*・澤 正樹***・川崎耕司****

要 約

もち麦5品種について成分特性および麺への加工適性を検討し、もち麦麵に適した品種を選定した。また、もち麦の精麦歩合、粉碎粒度、配合量が麵の品質に及ぼす影響を検討し、麵加工に適した加工条件を決定した。さらに、もち麦麵の保存中の品質変化を検討し、賞味期限を明らかにした。

- 1 「四国裸46号」はもち性が強く、他品種の1.5倍の粘性を有する。
- 2 「四R系48」は食感や味の評価が高く、麵への加工に適している。
- 3 もち麦の精麦歩合は、80%にすると麵の食感や味の評価が向上する。
- 4 もち麦の粉碎粒度は、細かくした方がもち麦麵の品質が向上する。
- 5 もち麦粉の配合量は、30%配合が適当である。
- 6 もち麦麵半生麵袋詰め製品の賞味期限は、室温で3か月である。

The Processing Suitability of 'Mochi' Barley Cultivars for Noodles

Konoshin TAHATA, Kinoe MATSUBARA, Tomio SAWADA,
Katsuya NAKAGAWA and Koji KAWASAKI

Summary

Five cultivars of 'Mochi' barley were studied for the character of ingredients and the processing suitability for noodles, and the most suitable cultivar for noodles was selected. The effects of the degree of polishing, powder size, and combination amount on the quality of noodles was studied, and the best conditions were decided. The relationships between the storage temperature of the 'Mochi' barley noodles and changes in their quality were studied and the quality-maintenance periods of the noodles were examined.

- (1) "Shikoku Hadaka 46 Gou" had a characteristic of 'Mochi' and its viscosity was about 1.5 times that of the other cultivars.
- (2) "Yon R Kei 48" was evaluated highly for texture and taste, and therefore, it was the most suitable cultivar for noodles.
- (3) If the degree of polishing of 'Mochi' barley was up to 80%, the texture and taste of its noodles were improved.
- (4) If the particle size of powder 'Mochi' barley became smaller, the quality of its noodles was improved.
- (5) The most suitable combination amount of 'Mochi' barley for noodles was 30%.
- (6) The quality-maintenance periods of 'Mochi' barley half-rare noodle was 3 months at room temperature.

キーワード：もち麦、麵加工適性、品種、精麦歩合、粒度、配合量、賞味期限

緒 言

水田営農活性化対策の中で麦作が奨励されているが、天候不順による生産の不安定や麦価の引き下げ等により、

作付面積は伸び悩みの状況である。県内では福崎町を中心に、もち麦の栽培面積が増えており、平成7年度で28haが栽培されている。生産されたもち麦は、主に麵に加工され、地元の特産品として平成6年度の販売額は3億7千万円となっている。現在、もち麦の品種は「米澤2号」が普及しているが、麵への加工適性は十分に解明されていないため、他品種との比較あるいは優良品種の

1996年8月30日受理

* 北部農業技術センター ** 中央農業技術センター
*** 現淡路農業技術センター **** 伊藤忠製糖

選定が要望されている。

本課題では、農林水産省四国農業試験場で育成された「四国裸46号」,「四国裸93号」,「四国裸95号」,「四R系48」と現行品種「米澤2号」の5品種について、もち麦麵に適した品種を選定するため、成分特性および麵への加工適性を検討した。また、麵加工に適したもち麦の精麦歩合およびもち麦粉の粒度、配合量を決定するため、それら条件ともち麦麵の品質との関係を検討した。さらに、もち麦麵の賞味期限を決定するため、もち麦麵の保存温度と品質変化との関係を検討した。

材料及び方法

1 もち麦品種別の成分特性および麵加工適性

1994年に兵庫県立中央農業技術センター(加西市)で生産されたもち麦5品種「四国裸46号」,「四国裸93号」,「四国裸95号」,「四R系48」,「米澤2号」を用いた。

(1) 成分特性およびもち性

供試品種の90%精麦粉(現地加工場の精麦条件に準じた)について、成分組成およびでんぷんのアミロース含量、ビスコグラムを調査した。水分は常圧105°C乾燥法、灰分は直接灰化法、タンパク質はケルダール分解法、糖質は2.5時間加水分解後の還元糖総量をソモギー変法で定量した。アミロースは四国農業試験場の方法¹⁾に準じて、デンプンを精製後、ヨウ素呈色法(オートアナライザー)で定量した。ビスコグラムは、ビスコグラフ(ブラベンダー社)を用い、でんぷん(水分13.5%)50gに水450mlを加え、1.5°C/分で昇温し、95°Cで20分間保持した時の粘度を測定した。

(2) 麵加工適性

麵質として麵帯の色調、硬さ、粉のアミラーゼ活性および麵の官能評価を調査した。図1のように、麵用小麦粉(日清製粉製)にもち麦粉を30%配合し、塩水を品種別ごとに適量加えて、麵帯を厚さ約4mmに調製し、11分間ゆでた後、麵帯の色調、硬さを調査した。色調は色差計を用いハンター値を測定した。硬さはレオメーターを用い、底面直径1cmの円柱型プランジャーを2cm/minの速度で麵帯に2mmの深さまで押しつけた時の応力を測定した。アミラーゼ活性は国税庁所定分析法²⁾に準じて測定し、もち麦粉1gが50°C、30分間に糖化するデンプンのmgで表示した。麵の官能評価は、麵帯を厚さ約2mmに調製し、幅約2mmで切り出し、ゆでた後、麵の色、外観、食感、味を調査した。

2 もち麦の精麦歩合、もち麦粉の粒度、配合量ともち麦麵の品質との関係

1994年にもちむぎ生産組合(福崎町)で生産された

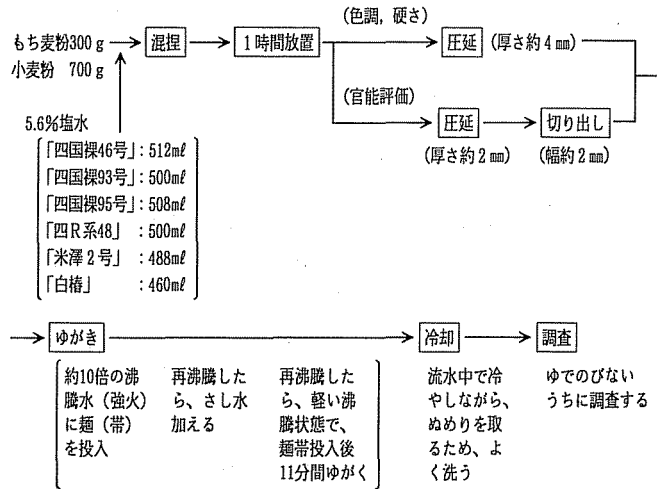


図1 もち麦麵の製造工程

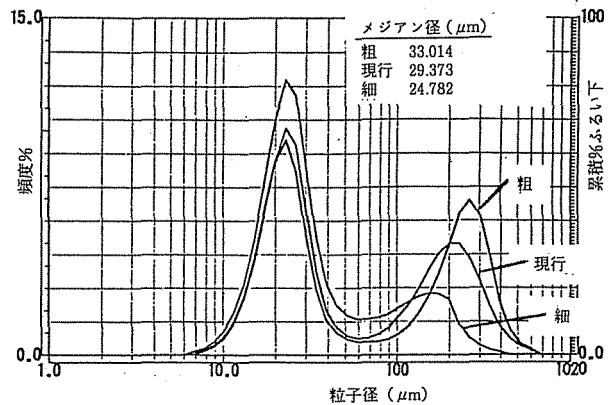


図2 粗、現行、細の粒度分布

「米澤2号」を用いた。

(1) 精麦歩合

精麦歩合は原麦、90%精麦、80%精麦の3段階とした。

(2) 粒度

粒度は粉碎機のふるい目の大きさにより粗、現行、細の3段階とした。各段階の粒度分布は図2を参照。

(3) 配合量

配合量は15%、30%、45%の3段階とした。

以上(1)~(3)の各条件別に麵を1-(2)と同様に調製し、色調、硬さ、アミラーゼ活性、官能評価を調査した。

3 もち麦麵の保存温度と品質変化との関係

市販されているもち麦麵(品種「米澤2号」,半生麵,袋詰め,脱酸素剤入り)を用いた。

もち麦麵製品を5°C, 20°C, 30°Cに保存し、保存中の生菌数、色調、硬さ、官能評価の経時変化を調査した。

結果

1 もち麦品種別の成分特性および麵加工適性

(1) 成分特性

いずれの品種とも灰分は1.5~1.6%で、麵用小麦粉の約3倍と多く、品種間には差がなかった。タンパク質は6.1~8.9%で、いずれの品種とも麵用小麦粉に比べて少なく、品種別では「四国裸46号」が多く、「四国裸95号」「米澤2号」が少なかった(表1)。でんぷんのアミロース含量は3.7~6.3%、ビスコグラムの最高粘度は1321~1968(BU)で、麵用小麦粉の1.8~2.7倍の粘性を有していた。品種別では「四国裸46号」のアミロースが低く、ビスコグラムの最高粘度が他品種の約1.5倍高かった。他の4品種はアミロース含量、ビスコグラムに大差はなかった(表1, 図3)。

(2) 麵加工適性

麵帯の色調はいずれも淡い茶褐色だったが、「四国裸95号」の茶褐色が最も強かった。麵帯の硬さは麵用小麦粉を用いた通常の麵帯(うどん)に比べて全体的に軟らかかったが、品種別では「四R系48」が最も硬く、「四国裸93号」「米澤2号」「四国裸95号」「四国裸46号」の順となった。粉のアミラーゼ活性は「四国裸46号」「米澤2号」が高かった(表2)。麵の官能評価では、色は「四国裸95号」「四R系48」、外観は「四R系48」の

表1 もち麦(90%精白粉)品種別の成分^{*1}

| 品 種 | 水分 (%) | 灰分 (%) | タンパク質 ^{*2} (%) | 糖質 ^{*3} (%) | アミロース ^{*4} (%) |
|--------------------------|--------|--------|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| 四国裸46号 | 11.5 | 1.5 | 8.9 | 87.5 | 3.7 |
| 四国裸93号 | 11.9 | 1.5 | 8.0 | 86.5 | 5.7 |
| 四国裸95号 | 11.7 | 1.5 | 6.1 | 85.8 | 6.3 |
| 四R系48 | 11.4 | 1.6 | 7.7 | 86.4 | 5.2 |
| 米澤2号 | 12.0 | 1.6 | 6.7 | 85.1 | 5.2 |
| 麵用小麦粉 ^{*5} (参考) | 12.8 | 0.5 | 9.9 | 88.8 | 26.7 |

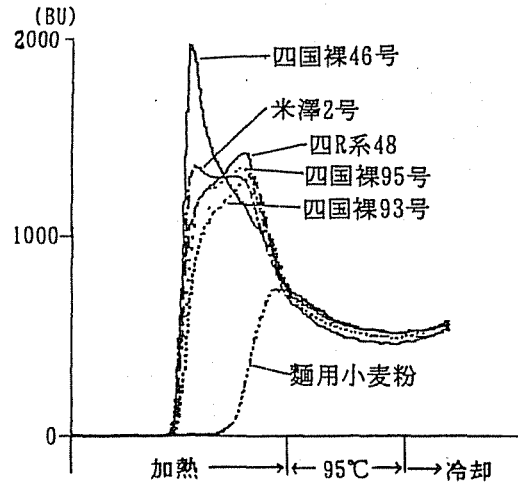
*1 灰分, タンパク質, 糖質は乾物当りて表示
 *2 タンパク質 = N × 5.83 *4 アミロースはでんぷん中の%
 *3 2.5時間加水分解後物の還元糖総量 *5 日清製粉“白樺”

表2 もち麦品種別の麵帯^{*1}の色調, 硬さおよび粉アミラーゼ活性

| 品 種 | 色 調 | | | 硬さ ^{*2} Kgf/cm ² | アミラーゼ ^{*3} 活性 |
|-----------|-----|---|----|--------------------------------------|------------------------|
| | L | a | b | | |
| 四国裸46号 | 63 | 3 | 16 | 1.17 | 7.4 |
| 四国裸93号 | 63 | 3 | 17 | 1.30 | 3.4 |
| 四国裸95号 | 52 | 5 | 11 | 1.28 | 5.1 |
| 四R系48 | 60 | 3 | 15 | 1.32 | 5.6 |
| 米澤2号 | 60 | 4 | 15 | 1.30 | 7.3 |
| 麵用小麦粉(参考) | 71 | 0 | 19 | 1.55 | 3.1 |

*1 もち麦粉300gに小麦粉700gを配合。塩水量は「四国裸46号」: 512mL, 「四国裸93号」: 500mL, 「四国裸95号」: 508mL, 「四R系48」: 500mL, 「米澤2号」: 488mL、麵用小麦粉は1kgに塩水460mL
 *2 厚さ4mmの麵帯をゆでたものに、円柱型プランジャー(底面積の直径1cm)を2cm/minの速度で、2mmの深さまで押しつけた時の応力て表示
 *3 粉1gが、50°C, 30分間に糖化するデンプンのmg

評価が高かった。かたさ, もちもち性, つるつる性の食感「四R系48」の評価が最も高く, 次いで「四国裸95号」, 「四国裸93号」, 「四国裸46号」, 「米澤2号」の順となった。味は「四R系48」の評価が高かった。以上より, 総合的には「四R系48」の評価が高く, 次いで「四国裸95号」, 「四国裸93号」の順となった(図4)。



ビスコグラム^{*1}の特性値

| 品 種 | 糊化開始温度 °C | 最高粘度 BU | ブレーク ^{*2} ダウン BU |
|-----------|-----------|---------|---------------------------|
| 四国裸46号 | 59.3 | 1968 | 1265 |
| 四国裸93号 | 59.4 | 1321 | 803 |
| 四国裸95号 | 59.4 | 1342 | 805 |
| 四R系48 | 58.8 | 1435 | 875 |
| 米澤2号 | 57.9 | 1357 | 859 |
| 麵用小麦粉(参考) | 60.6 | 737 | - |

*1 試料: でんぷん(水分13.5%)50%+水450mL
 *2 最高粘度と最高粘度から20分後の粘度差

図3 もち麦でんぷんのビスコグラム

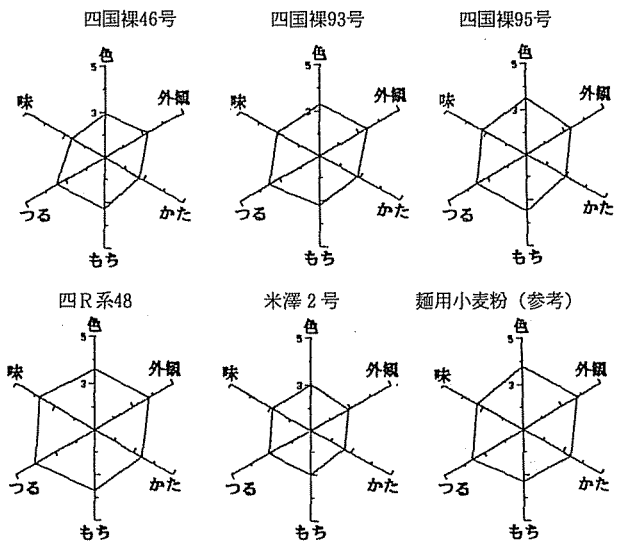


図4 もち麦用種別の麵の官能評価

注) 調査項目は色, 外観(はだ荒れ), かたさ, もちもち性, つるつる性, 味 いずれの項目も5点評価(5:よい~1:わるい), パネリスト26人

2 もち麦の精麦歩合、もち麦粉の粒度、配合量ともち麦麵の品質との関係

(1) 精麦歩合

もち麦の精麦歩合を上げると、麵帯は白さが強まり、軟らかくなった(表3)。麵は原麦を用いた場合、色、外観、食感、味のいずれの評価も低かったが、精麦歩合を上げるとすべての点で評価が向上した(図5)。

(2) 粒度

もち麦粉の粒度を細かくすれば、麵帯の色調には大きな変化がなかったが、硬さが増した(表4)。麵は粗い粉を用いた場合、麵の外観とつるつる性の評価が低かったが、粒度を細かくすると、色、外観、食感、味すべての点で評価が高くなった(図6)。

(3) 配合量

もち麦粉の配合量が多いほど麵帯は茶褐色が強くなり、軟らかくなった(表5)。麵は15%配合で外観、かたさの評価は高かった。30%配合は色、外観、食感、味いずれも評価が高かった。45%まで配合量を増やすといずれの

表3 もち麦精麦歩合別の麵帯^{*1}の色調、硬さ、粉アミラーゼ活性

| 精麦歩合 | 色調 | | | 硬さ ^{*2} Kgf/cm ² | アミラーゼ ^{*3} 活性 |
|-----------|----|---|----|---|---------------------------|
| | L | a | b | | |
| 原麦 | 49 | 5 | 12 | 1.35 | 10.0 |
| 90%精麦(現行) | 60 | 4 | 15 | 1.33 | 7.3 |
| 80% " | 56 | 3 | 13 | 1.29 | 5.8 |

*1 原料配合：もち麦粉(品種：「米澤2号」)300g、小麦粉700g、5.6%塩水488ml
 *2 厚さ4mmの麵帯をゆでたものに、円柱型ブランジャー(底面積の直径1cm)を2cm/minの速度で、2mmの深さまで押しつけた時の応力で表示
 *3 は表2と同様

表4 もち麦粉粒度別の麵帯^{*1}の色調、硬さ、粉アミラーゼ活性

| 粒度 | 色調 | | | 硬さ ^{*2} Kgf/cm ² | アミラーゼ ^{*3} 活性 |
|-----------------|----|---|----|---|---------------------------|
| | L | a | b | | |
| 粗 ^{*4} | 54 | 4 | 12 | 1.31 | 8.6 |
| 現行 | 54 | 4 | 12 | 1.33 | 7.3 |
| 細 | 55 | 3 | 13 | 1.35 | 9.2 |

*1, *2, *3 は表3と同様

表5 もち麦粉配合量別の麵帯^{*1}の色調、硬さ、粉アミラーゼ活性

| 配合量 | 色調 | | | 硬さ ^{*2} Kgf/cm ² | アミラーゼ ^{*3} 活性 |
|---------------------|----|---|----|---|---------------------------|
| | L | a | b | | |
| 15%配合 ^{*3} | 58 | 2 | 12 | 1.35 | 4.5 |
| 30% "(現行) | 60 | 4 | 15 | 1.33 | 4.7 |
| 45% " | 51 | 5 | 12 | 1.13 | 5.1 |

*1, *2 は表3と同様

*3 15%配合(もち麦粉150g、小麦粉850g、5.6%塩水480ml)、30%配合(もち麦粉300g、小麦粉700g、塩水488ml)、45%配合(もち麦粉450g、小麦粉550g、塩水540ml)

評価も低下した(図7)。

3 もち麦麵の保存温度と品質変化との関係

もち麦麵袋詰め製品(半生麵、脱酸素剤入り)の生菌数は、保存後一時増加し、5℃、20℃保存では1か月目、30℃保存では15日目には10⁵~10⁶のピークを示したが、その後は減少傾向となった(図8)。色調は、製造直後は淡褐色であるが、保存中に徐々にオレンジ色に変化し、ハンター彩度 = $\sqrt{a^2+b^2}$ が12~13を越える30℃保存1か月目、20℃保存4か月目には、肉眼でも変色が判別できた(図9)。硬さは、保存温度が高いほど軟化が速く、30℃保存では1か月、5℃、20℃保存では6か月で軟らかいと認識できる程度まで硬さが減少した(図10)。官能評価の低下はまず色、味で表れ、次いで食感に表れ、

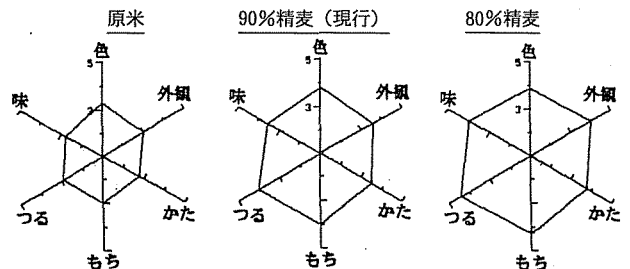


図5 もち麦精麦歩合別の麵の官能評価

注) 調査項目は色、外観(はだ荒れ)、かたさ、もちもち性、つるつる性、味いずれの項目も5点評価(5:よい~1:わるい)、パネリスト26人

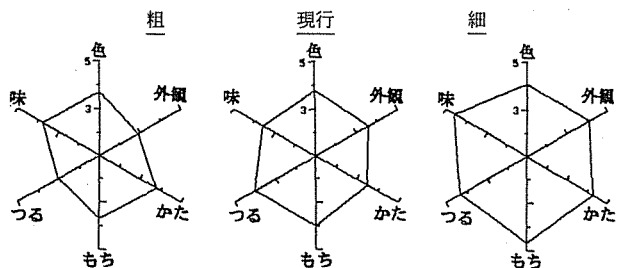


図6 もち麦粉粒度別の麵の官能評価

注) 調査項目は色、外観(はだ荒れ)、かたさ、もちもち性、つるつる性、味いずれの項目も5点評価(5:よい~1:わるい)、パネリスト26人

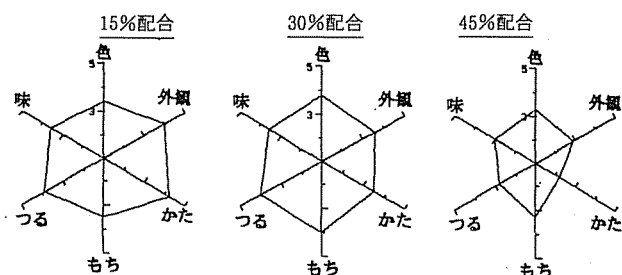


図7 もち麦粉配合量別の麵の官能評価

注) 調査項目は色、外観(はだ荒れ)、かたさ、もちもち性、つるつる性、味いずれの項目も5点評価(5:よい~1:わるい)、パネリスト26人

外観（はだ荒れ）には変化が少なかったが、保存温度が高いほど官能評価の低下が速く、30℃保存では1か月目、20℃保存では4か月目に色、味が悪くなった。5℃保存では8か月目でも商品性を有していた（図11）。

考 察

1 もち麦麵に適した品種の選定

(1) 品種別の成分特性およびもち性

農産業振興奨励会³⁾は、大麦は繊維質が胚乳部まで多く分布していることや、種皮（ふすま）と粉が小麦のように簡単に分かれにくいことから、製粉歩留まりが悪く、総歩留まり（玄麦を100としたときの歩留まり）で55%程度しか収量が得られないとしている。また、中村ら⁴⁾は精麦歩合75%の大麦粉は、小麦粉に比べて灰分

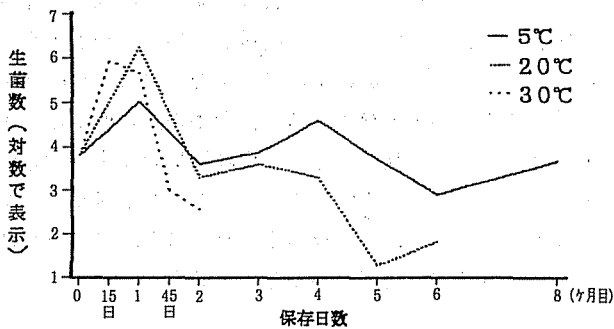


図8 もち麦麵保存温度別の生菌数

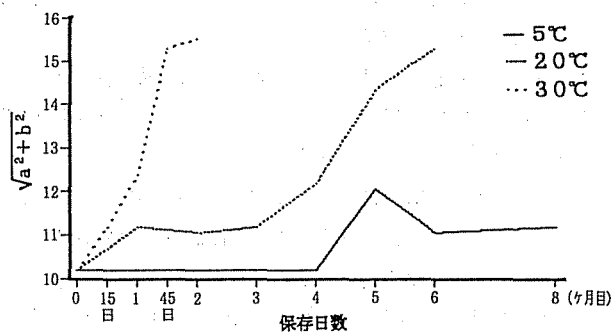


図9 もち麦麵保存温度別のハンター $\sqrt{a^2 + b^2}$

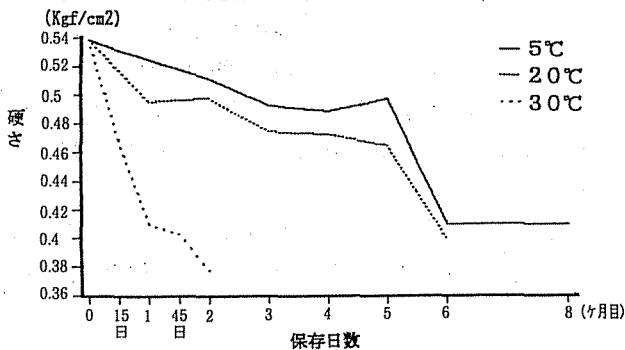


図10 もち麦麵保存温度別の硬さ

注) 硬さは直径約1.6mmのゆでめんを、1cmφ円板型プランジャーを2cm/minの速度で2mm圧縮した時の応力

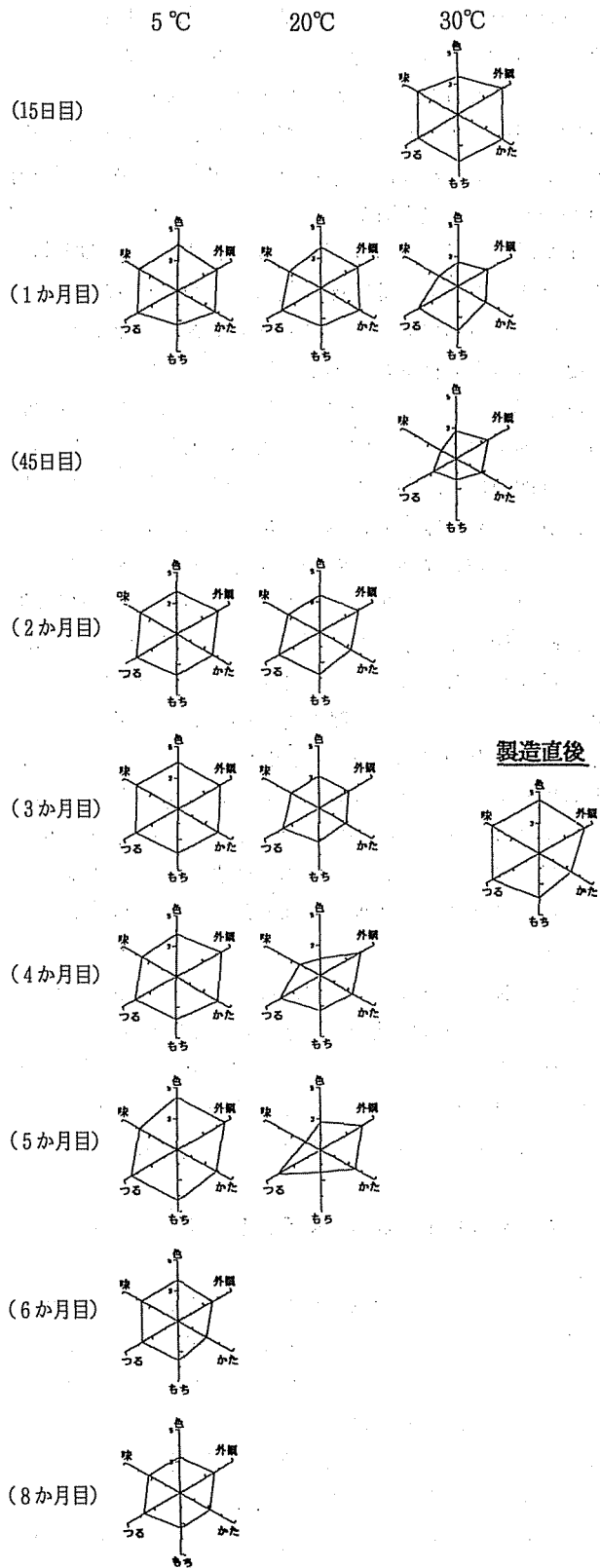


図11 もち麦麵保存温度別の官能評価

注) 調査項目は色、外観（はだ荒れ）、かたさ、もちもち性、つるつる性、味いずれの項目も5点評価（5：よい～1：わるい）、パネリスト8人

が多いと報告している。本試験の90%精麦は現行条件に準じたものであるが、種皮部が多く混入するため、いずれの品種も灰分が多かった。製麺性の点で重要なタンパク質は量的に少なく、また、グルテン様のガム性もみられなかったことから、もち麦を多く配合した麺はつながりがわるいと推察される。

供試品種中最ももち性が強かった品種は「四国裸46号」で、ビスコグラムは他品種の約1.5倍の粘性を有しており、原料素材的にもち性を最も強調できる品種である。

(2) もち麦品種別の麺加工適性

「四R系48」はタンパク質含量やでんぶんのもち性は供試品種中では中間程度であったが、麺が硬く、また、色や外観のほか、かたさ、もちもち性、つるつる性や味の評価が高く、総合的に麺への加工に適している。

もち性の強い品種の「四国裸46号」の麺の評価は高くなかった。これは、アミラーゼ活性が高いことや麺生地製造時に加える塩水量が多いため、もち麦粉のもち性が十分反映されなかったものと推察される。真部⁵⁾はもち大麦はうるち大麦より吸水性が高いことを報告しているが、「四国裸46号」に加える塩水量が多くなることはもち性が強いことに起因していることが考えられる。なお、もち性の強い「四国裸46号」や茶褐色の強い「四国裸95号」はもち麦という特殊性を強調しやすい品種であり、その特徴を生かす加工や新製品への利用が望ましいと考えられる。

現行品種「米澤2号」の本試験での麺加工適性は高くなかったが、当該地域での栽培現地適応性が高く、また、加工体系も確立され、「米澤2号」に用いたもち麦粉の品質は評価され定着しつつある。そのため、当該地域での他品種の導入については、麺以外での利用用途の開発が望まれる。

2 もち麦麺加工に適した精麦歩合、粒度、配合量

(1) 精麦歩合

現行の90%精麦は種皮部が多く混入するため、麺は淡褐色でふすま臭も残った。精麦歩合を80%に上げた場合、種皮部の混入が少なくなり、麺の食感や味の評価が向上した。しかし、大麦にはミネラルや β -グルカン等の食物繊維が多く、各種の生体調節機能が期待できる^{3) 6)}が、精麦歩合を上げた場合、種皮部が除かれるため、ミネラルや食物繊維等の栄養成分が減少し、もち麦麺の特徴に影響することも考えられる。

(2) 粒度

もち麦粉の粒度は色や外観のほか食感や味に大きく影響した。粒度の細かい粉を用いた場合、麺はきめ細かさや硬さが増し、色や外観のほか食感や味の評価も高くなるため、細かい粉となる粉碎法が望まれる。

(3) 配合量

もち麦粉の配合量が15%では、もち麦特有の色、もちもち性が減り、評価が下がった。配合量を45%まで増やすと、麺がざらつき、軟らかくなることにより食感が低下した。したがって、麺に加工する場合、もち麦粉の配合量は30%くらいが適当で、農産業振興奨励会³⁾や楠ら⁷⁾の報告と一致する。

3 もち麦麺の賞味期限の決定

もち麦半生麺袋詰め製品の生菌数は、保存1か月以後は減少傾向となったが、これは脱酸素剤の効果で袋内が嫌気条件となり菌が徐々に死滅していくためと考えられ、供試した製品形態のものは、保存中に微生物的な腐敗は起こらないと推察される。保存中の品質低下は、色調の低下や硬さの軟化あるいは異味異臭の発生や食感の低下により起こり、賞味期限は、室温で3か月くらいが限界となった。また、保存温度が高いほど品質低下が速いため、低温での流通が望ましいと考えられる。

引用文献

- (1) 四国農業試験場作物開発部畑作物育種研究室(1992) : 裸麦育種試験成績書
- (2) 国税庁所定分析法注解(1984) : 日本醸造協会
- (3) 農産業振興奨励会(1986) : モチ大麦の性状及び加工適性に関する調査成績書
- (4) 中村尚夫, 梅基佳子, 平田明子, 林 佑吉(1986) : 大麦粉およびミックス野菜粉末添加めんの機械的テクスチャー : 栄食学誌 39, 321-324
- (5) 真部孝明(1985) : モチ性大麦の一般化学成分と穀粉の物性 : 広島農短大報 7, 539-597
- (6) 中村尚夫, 大野たまみ, 藤本美佳, 正井智美, 山内広光, 竹嶋美紀子, 林 佑吉(1991) : 種々のドラフト大麦粉末中の β -1,3-グルカン含有量およびラットの水浸ストレス潰瘍抑制効果 : 甲子園大学紀要 19, 89-95
- (7) 楠 正敏, 有坂将美, 斉藤昭三(1978) : モチ大麦の性状及び加工適性 : 新潟県食品研究所報告 17, 37