

岐阜県内産小麦粉の製パン性について

Comparison of domestic and imported wheat flours in baking

堀 光代 長野宏子*

Mitsuyo HORI Hiroko NAGANO*

* 岐阜大学 教育学部

Abstract

We investigated the bread baked using the native wheat flour produced in Gifu Prefecture. Comparison of the bread baked using imported and domestic wheat flours, showed that the specific loaf volume was higher in the domestic than in the imported bread. However, the crust was coarse in the domestic than in the imported bread. The increase in the ratio of domestic wheat flour to the imported wheat flour had no effect on the specific loaf volume, pH and moisture content. The bread baked using 30% domestic wheat flour produced the best color and overall appearance.

Keywords: Bread Baking Domestic wheat flour

はじめに

日本は豊かな食品・食材に囲まれ、飽食の時代と言われて久しい。しかし一方で日本の食料自給率は40%という低い状態¹⁾であり、ほとんどの食物を輸入に頼らなければならない状況である。パンや麺の原料となる小麦も日本で消費されているそのほとんどが外国から輸入されている。このような状況の中で、国内産小麦の生産が増加傾向にあり、さらに近年、地元の農産物を地元で消費していこうという「地産地消」の取り組みが各地で広がっている²⁾。輸入食材における農薬問題等の不安や、地元地域の農業を身近に感じてもらうこと、安心・安全な食材が消費者側に受け入れられている。そこで、県内産小麦粉をより活用していくために、県内産小麦粉と外国産小麦粉を用いた製パン性を比較することを目的にした。岐阜県内産小麦は、その生産のほとんどが「農林61号」であり、主に麺用として用いられている³⁾。一般的に製パンに向く小麦粉は、たんぱく質含量の高い強力粉を用い、外国産小麦粉が優れている⁴⁾。そのため外国産小麦粉よりたんぱく質含量がやや低い国内産小麦粉は、一部の品種しか製パンに適していないと言われている⁵⁾。岐阜県内産小麦粉を用いて製パンの可能性を模索するため「中国152号」を用いて製パン性を検討したので報告する。

実験材料・配合および実験方法

1. 実験材料

実験に使用小麦粉は2種類であり、外国産小麦粉は、市販されている日清製粉㈱のカメリア（以下外国産小麦粉とする）と、岐阜県内産小麦粉（中国152号）は、岐阜県農業技術研究所か

らご提供いただいたものを、県内の製粉会社の循環式製粉機による製粉を行ったもの（以下県内産小麦粉とする）を用いた。

添加材料として、砂糖は伊藤忠製糖㈱のグラニュー糖を、食塩は日本たばこ産業㈱の食塩を用い、酵母は日清製粉㈱のスーパーカメリアドライイーストを使用した。

2. 材料配合

パン作製における材料配合は、製パンに使用したホームベーカリーの説明書と同量の分量を基準とし、以下の表に示した。実験Ⅰでは、県内産小麦粉および外国産小麦粉をそれぞれ100%の割合とした（表1）。実験Ⅱでは、県内産小麦粉の混合割合を30%、50%、70%の3種類とした（表2～4）。

表1 パンの材料配合（各小麦粉100%配合）

小麦粉	外国産小麦粉250gまたは県内産小麦粉250g
砂糖	17g（粉に対して6.8%）
食塩	5g（粉に対して2%）
酵母	2.8g（粉に対して1.12%）
水	170ml（粉に対して68%）

表2 パンの材料配合 (県内産小麦粉30%配合)

小麦粉	外国産小麦粉175 g
	県内産小麦粉 75 g
砂糖	17 g (粉に対して6.8%)
食塩	5 g (粉に対して2%)
酵母	2.8g (粉に対して1.12%)
水	170 ml (粉に対して68%)

表3 パンの材料配合 (県内産小麦粉50%配合)

小麦粉	外国産小麦粉125 g
	県内産小麦粉125 g
砂糖	17 g (粉に対して6.8%)
食塩	5 g (粉に対して2%)
酵母	2.8g (粉に対して1.12%)
水	170 ml (粉に対して68%)

表4 パンの材料配合 (県内産小麦粉70%配合)

小麦粉	外国産小麦粉 75 g
	県内産小麦粉175 g
砂糖	17 g (粉に対して6.8%)
食塩	5 g (粉に対して2%)
酵母	2.8g (粉に対して1.12%)
水	170 ml (粉に対して68%)

3. 実験方法

(1) パンの作製

パンの作製はホームベーカリー (ナショナルSD-BT 103) を用い、食パン標準コース (4時間後焼き上げ) にて行った。

(2) 色差の測定

小麦粉の状態については、色差について測色色差計 (日本電色機 Z-Σ80) により計測した。また、焼きあがったパンについては、焼成翌日にスライスし、色差を計測した。

(3) 生地膨張力の測定

生地膨張力の測定は、レディースニーダー (大正電気機 KN-30) にて表2~4の材料配合のものを10分間混捏し、その後、ドウ10gずつ分割したものを100mlのシリンダーに入れた。これをガス高速オーブン (HARMAN DR505C) の発酵機能 (高温) に入れ、時間ごとにシリンダー内のドウの発酵状態を観察した。

(4) パンの体積測定

作製したパンの体積は菜種法⁶⁾により測定した。

(5) パンの比容積算出

作製したパンの比容積は、焼成翌日のパンの体積 (ml) 測定し、それをパンの質量 (g) で除して算出した。

(6) パンの水分測定

パン中心部分のクラムを約3×3cmの大きさに切り、電子式水分計 (島津製作所製EB-330MOC) にて水分を測定した。

(7) パンのpH測定

パンのクラムをフードプロセッサー (ナショナルMK-K57) にて細かくしたものをビーカーに15g 測り、蒸留水100mlを加えよく攪拌し均一に混ぜた。

その浸出液についてpHメーター (HORIBA F-52) に測定した。

(8) パンの官能検査およびパンの品質採点

本学女子学生20名をパネラーとし、順位法による官能検査を行い、クレーマーの検定表⁷⁾により検定を行った。

結果および考察

実験I 外国産小麦粉と県内産小麦粉100%の製パン性

外国産小麦粉と県内産小麦粉をそれぞれそれぞれ100% 用いた場合の製パン性を比較した。小麦粉の色差測定結果については表5に示した。生地膨張力試験結果は図1に示した。焼成後のパンの写真は図2に示した。パンの体積・比容積は図3に、水分・pHについては表6に示した。

表5 小麦粉の色差測定結果

	L値	a値	b値	ΔE
外国産小麦粉	93.89	0.13	8.89	—
県内産小麦粉	91.59	0.25	10.10	3.70

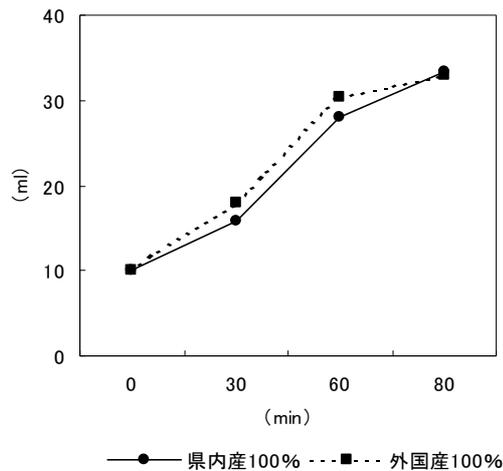


図1 生地膨張力試験結果

岐阜県内産小麦粉の製パン性について



図2 パン作製結果

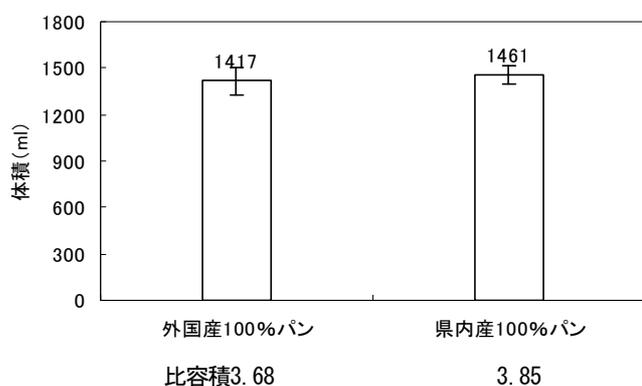


図3 パンの体積・比容積結果

表6 パンのpH・水分測定結果

	pH	水分
外国産100%	5.44	43.7%
県内産100%	5.50	41.8%

小麦粉の色差計測した結果(表5)では、 ΔE (NBS単位)が3.70であり、3.0~6.0が「めだつほどに」と判定されるので、外国産小麦粉に比べ国内産小麦粉はやや大きい色差であると言える。実際の粉の状態では、国内産小麦粉は外国産小麦粉に比べてふすまが全体に混ざっている状態であり、その粉色も肉眼で差が見られた。

循環式製粉機の場合、ふすまの切れ込みがある程度入ってしまうことは避けられない。一方、市販の外国産小麦粉は、大

手製粉会社の製粉機で製粉されており、ふすまが混入しない精度での製粉が可能である。この製粉の精度差が色差計測結果に反映されたと考えられる。見た目のよいパンを作製するためには、製粉の精度も重要な要素となっているので、製粉状態が同程度の粉を用いて製パン性を比較する必要がある。これは今後の検討課題であるとする。

生地膨張力試験結果(図1)から、外国産100%が30分後、60分後の値でわずかに高値を示した。しかし、80分後には同値を示していた。パンの一次発酵は、一般的に混捏後ドウが2倍程度の大きさとなることが終了の目安であり、図1より両者とも約40分程度で一次発酵が終了することが示された。

ホームベーカリーでのパン作製結果(図2)から、外国産小麦粉100%と県内産小麦粉100%のパンにおいて外観およびスライス面に顕著な差が見られた。外観においては、外国産小麦粉100%のパンはつややかな、ふんわりとした外観であり、県内産小麦粉100%パンはつやのない、全体がざらざらした表面であった。また、県内産小麦粉100%パンのスライス面は国内産小麦粉100%に比べ大きい気泡が数多く見られた。スライス面の色については、外国産小麦粉100%のものに比べ、薄い色付きが肉眼でも観察された。

パンのpH・水分測定結果(表6)より、pHはほとんど差が見られなかった。また、水分については五訂日本食品標準成分表に記載されている食パン(市販品)の水分が38.0%⁸⁾であるのに対し、両者ともこれより高い水分であった。

パンの体積・比容積結果(図3)より、県内産小麦粉100%のパンが外国産小麦粉100%より体積、比容積とも高い結果が示された。一般に比容積が高いパンほど製パン性は良好であると評価されるが、外観やスライス面の状態もあわせて考慮すると、外国産100%と比べると見劣りし、県内産小麦粉100%の配合では製パンには向かないことが示唆された。そこで県内産小麦粉と外国産小麦粉の配合割合を変えたパンを作製することを試み、実験Ⅱにおいて検討することにした。

実験Ⅱ 県内産小麦粉の配合割合を変化させた製パン性の検討

表2~表4のように、県内産小麦粉の配合割合を70%、50%、30%の3種類とし、製パン性を検討した。

生地膨張力試験結果(図4)より、県内産70%ドウの膨化が他の配合割合より高値を示した。これは、図1に示した県内産100%ドウの膨化よりも高い結果であった。一方、県内産小麦50%・30%のドウの膨化は同程度であった。

焼成後のパン写真(図5)から県内産小麦の配合が多くなるにつれて外皮のざらつき感やつやのない状態が観察された。スライス面も同様に県内産小麦の配合が多くなると多少のきめの粗さは感じられた。しかし、これら3種パン中で県内産小麦

の配合が最も多い70%まで配合した場合でも、先の図2・

(B) に示した県内産100%パンにみられたような外皮全体の粗さは出現していなかった。

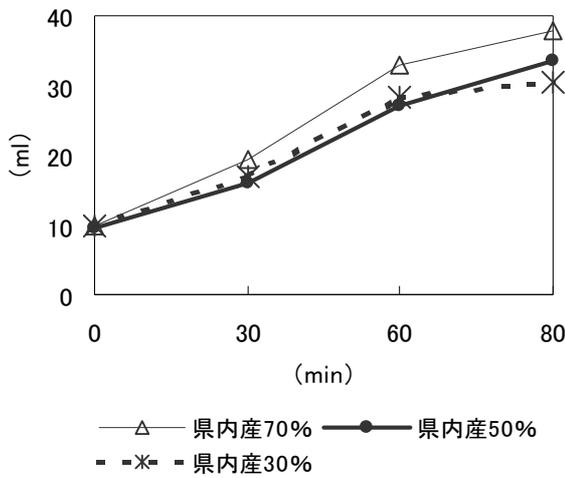


図4 生地膨張力試験結果



県内小麦70% 県内産50% 県内産30%

図5 パン作製結果

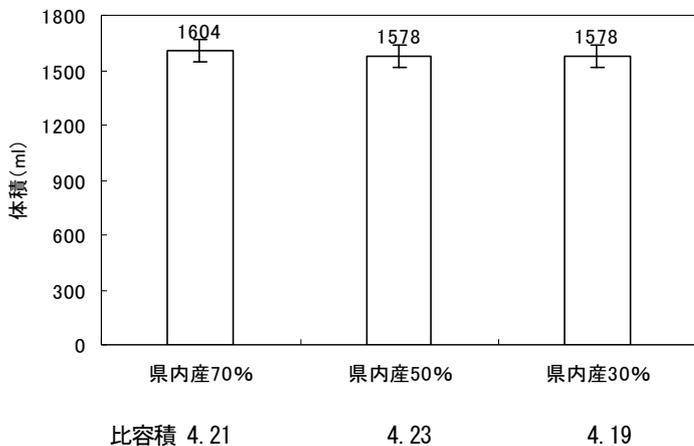


図6 パンの体積・比容積結果

体積・比容積結果(図6)では、内産小麦70%パンは3種類の中で体積が一番高値となり、よく膨んだパンであった。県内産小麦50%・30%パンでは体積が同値となり、先に示した生地膨張力試験結果(図4)とほぼ一致していた。

表7 パンの色差測定結果

	L値	a値	b値	ΔE
外国産100%	74.57	-0.12	15.68	—
県内産70%	65.38	0.45	12.97	9.61
県内産50%	64.68	-0.07	12.89	10.27
県内産30%	70.57	-0.52	13.94	7.23

表8 パンのpH・水分測定結果

	pH	水分
県内産70%	5.47	39.2%
県内産50%	5.48	40.3%
県内産30%	5.45	38.0%

パンの色差測定結果(表7)から、ΔE(NBS単位)が7.23から10.27であった。色差判定は、6.0~12.0が「大いに」色差があると判定され、外国産小麦粉に比べ国内産小麦粉ほどの配合割合においても大いに色差があったと言える。県内産小麦の配合割合が多くなるにつれ色差の数値が上がる傾向ではなかったが、県内産30%パンが3種類の中では低値であった。

水分・pH測定結果(表8)より、pHは3種類ともほぼ同値であった。また、県内産・外国産100%パンのpH(表6)との大差なく、同程度であることが示された。パンの水分は、38%~40%の結果となり、これらは、外国産・県内産100%のパンの水分(表6)よりやや低い値を示した。

パンの官能検査は、本学食物栄養学科2年生・20名をパネルラーとした。官能検査用紙に3種類の試料の見た目・色・香り・味・総合評価のそれぞれについて好ましいと判断した順位を記入してもらい、クレーマーの検定表⁷⁾より嗜好の有意差を判定した。パンの官能検査結果(表8)から県内産30%では見た目・色・総合評価において1%の危険率で有意に好まれていた。また、県内産70%では見た目・色・総合評価において1%の危険率で有意に好まれていなかった。しかし香りや味では3種類の間で有意な差はみられなかった。

岐阜県内産小麦粉の製パン性について

表8 パンの官能検査結果

	県内産70%	県内産50%	県内産30%
見た目	55**	39	26*
色	56**	41	23*
香り	36	45	39
味	41	37	42
総合評価	50**	40	30*

* p < 0.01 有意に好まれる

** p < 0.01 有意に好まれない

このように官能検査結果では、3種類の配合割合では県内産30%のものが有意に好まれていた。しかし、できるだけ県内産小麦の配合割合を多くしたパンを考える場合、これまで示した実験結果を考慮すると、体積や比容積は県内産30%・県内産50%は同程度であり、官能検査の味に関してはどの配合割合においても有意な差はみられないことから50%程度の配合のパン作製を考えてよいのではないだろうか。

一般に小麦粉はそのたんぱく質含量で強力粉・中力粉・薄力粉を区分しており、たんぱく質含量が11%~13%程度のものを強力粉としている⁹⁾。五訂成分表における小麦粉のたんぱく質含量は、強力粉11.7%、中力粉9.0%となっている⁸⁾。今回実験に用いた県内産小麦粉(中国152号)のたんぱく質含量は、10.4%であり、強力粉と中力粉の中間のたんぱく質含量である。もしグルテン等を添加すれば、もっと見た目の良いパンを作製することも可能であろう。しかし、今回のようにホームベーカリーを用いて家庭で手軽に作れるパン作製においては、なるべく添加物のない素朴な味のパンを作り、身近なところから「地産地消」を実践することができれば良いのではないかと考えている。

謝 辞

本実験に用いた岐阜県内産小麦(中国152号)を快くご提供下さいました岐阜県農業技術研究所の吉田一昭氏をはじめ同研究所の皆様にご心よりお礼申し上げます。また、岐阜県内産小麦粉の活用についてご助言を頂きました、岐阜大学技術交流研究会「地産地消調理研究会」の皆様にご深謝申し上げます。

参考文献

- 1) 総務省統計局 総務省統計研修所編
: 日本の統計2004 p113 独立行政法人国立印刷局(2004)

- 2) 佐々木輝雄: 「地産地消」運動の急展開とその背景及びその意義 食品工業6. 15. pp65~73 (2003)
- 3) 長尾精一編: 小麦の科学 p36 朝倉書店 (1995)
- 4) 古川秀子編者: たべものサイエンスp24 幸書房 (2003)
- 5) 農文協編: おいしくて安全国産小麦でパンを焼くp90 (社) 農山漁村文化協会 (2002)
- 6) 川端晶子監: フローチャートによる調理科学実験p35 地人書館 (1944)
- 7) 川端晶子監: フローチャートによる調理科学実験p113地人書館 (1944)
- 8) 新しい食生活を考える会編者: 食品解説つき新ビジュアル食品成分表 p6 大修館書店 (2001)
- 9) 山崎清子他共著: 調理と理論(新版) p83 同文書院(2004)
(提出期日 平成16年11月26日)