

ゆきちから湯種パンの製パン性*

島津 裕子**

県産小麦を使用したパンは外麦のパンと比較し、食感がパサついたり、硬くなりやすく、老化が早い傾向にある。一日でも老化を抑制できれば、商品価値が高まる。一部の小麦粉をアルファ化した湯種パンは、しっとり・もちもち食感がある。そこで、この湯種を使用することにより、県産小麦ゆきちからパンの老化を抑制できるか、製パン性への影響とともに検討した。

その結果、湯種の使用量が増すにつれ、パンの総加水量は増え、翌日でもパサつかず、しっとり感が保たれ、老化抑制効果が認められた。一方、湯種量が増すほど、パンの比容積は減少し、すだちは荒くなる傾向にあった。

キーワード：ゆきちから、湯種

Baking Quality of Yukichikara Bread Made of Gelatinized Wheat SHIMAZU Hiroko

Compared with breads of foreign wheat, breads of Iwate wheat are prone to get dried, hard and aged. If aging is restrained even by one day, its market value can be appreciated. Breads made of gelatinized wheat, part of the wheat is alfa-ed, have a moist and chewy texture. Then, whether using gelatinized wheat can cause breads of Iwate *Yukichikara* wheat to restrain aging or not, and its effect on baking quality are examined.

As a result, the more gelatinized wheat is used, the more water the bread has, which causes the bread not to get dried but to keep moist even on the day after baking. This shows an effect of gelatinized wheat on restraining aging. On the other hand, such tendency is found that the more gelatinized wheat is used, the less specific volume the bread has and the rougher the crumb becomes.

key words : *Yukichikara*, gelatinized wheat

1 緒 言

平成 14 年度から岩手県産小麦の需要拡大を目的にパン、菓子への加工利用^{1) ~5)}について検討してきた。岩手県の主力品種であるナンブコムギは中力粉にもかかわらず、比較的蛋白質含量が高いことから、パンへも利用されるが、パンは堅くなりやすい。平成 15 年には東北農業研究センターで育種されたパン用小麦のゆきちからが県の奨励品種となった。ゆきちからの製パン性は、栽培年度や栽培地域によって変動があるが、平均的には、ナンブコムギと外麦強力粉との間位である。ゆきちからの栽培面積は徐々に増え、平成 20 年産では、県産小麦の 15% を占めるまでになった。ゆきちからのパンへの利用は今後増えていくと思われるが、パンの商品価値を高めるため、老化抑制が求められている。

湯種の使用でふわふわもちりパンができるといわれている。湯種は小麦粉を熱湯で捏ね、そして冷蔵して

作る。その間に失活を免れたβ-アミラーゼが麦芽糖を産生することにより、小麦粉本来の甘みとうまみを呈する湯種になるという。そこで、この湯種の使用が、ゆきちからパンの老化抑制や製パン性にどのような影響を及ぼすか検討した。

2 実験方法

2-1 湯種の製法

湯種用小麦粉 100 に対し熱湯 110 を加え、ミキシング、60℃程度に捏ねあげる。これを一晚冷蔵し湯種が完成。この間、ミキシングや冷蔵中に湯気となって、水分が飛散し、出来上がり湯種量はほぼ 200 となる。よって、本湯種は小麦粉と水が 1 : 1 の湯種とみなすことができる。

なお、本研究で「粉 20%湯種」とは、次のとおりである。

例) 小麦粉 1 kg 仕込みの場合

* 基盤的・先導的技術研究開発事業

** 食品醸造技術部

湯種用小麦粉 200 g → 出来上がり湯種量 400 g
 本捏ね：小麦粉 800 g + 湯種 400 g + 副原料 + 水

2-2 製パン試験実施項目

次の7項目について、製パン試験を実施し、湯種の製パン性について検討した。

- ① 湯種の有無と製パン性
- ② 湯種の量と製パン性
- ③ 湯種捏ね上げ温度
- ④ 湯種ヘトレハコース配合
- ⑤ もち姫湯種
- ⑥ 湯種の冷凍
- ⑦ テーブルロールの湯種パン

なお、①～⑥は食パン・ワンローフで製パン試験を実施した。

2-3 食パン・ワンローフの製パン条件

〔原料配合〕小麦粉 100%、ドライイースト 1.2%、塩 2%、砂糖 5%、脱脂粉乳 3%、ショートニング 5%、水は小麦粉（ゆきちから）や湯種量により適宜加減した。

なお、湯種試験区は小麦粉の 5～20%を用いて湯種を調製、それに対応し本捏ねの小麦粉は 95～80%となる。

〔製造工程〕ミキシングは低速 2分30秒、中速 2分30秒、中高速 30秒、ショートニングを投入し低速 2分30秒、中速 2分30秒、中高速 1分～1分40秒とした。ミキシング後の製造工程は1次発酵 28℃60分、パンチ、28度 30分、分割はワンローフ 360g、食パン 220g × 4、ベンチ 15分、ホイロ 38度 45分、焼成は上火 180度、下火 220度でワンローフ 20分、食パン 30分とした。

2-4 テーブルロールの製パン条件

〔原料配合〕小麦粉 100%、ドライイースト 1.6%、塩 1.8%、砂糖 8%、脱脂粉乳 3%、卵 6%、バター 10%、水は湯種量により適宜加減した。

〔製造工程〕ミキシングは低速 2分30秒、中速 2分30秒、中高速 30秒、バターを投入し低速 2分30秒、中速 2分30秒、中高速 30秒とした。

ミキシング後の製造工程は発酵 28℃70分、分割は 40g、ベンチ 10分、ホイロ 38度 45分、焼成は上火 190度、下火 180度で 11分とした。

2-5 パンの評価

パンの体積・比容積は菜種置換法によった。パンの官能評価は外観、味、香り、食感、総合について、1：劣る、2：やや劣る、3：普通、4：やや良い、5：良いの五段階評価で実施し、各パネラーの平均値を示した。

また、食感のパサパサ感、しっとり感、もちり感については、その感じる強さを 0、1、2、3 で評価してもらい、各パネラーの合計点で示した。

3 結果および考察

3-1 湯種の有無と製パン性

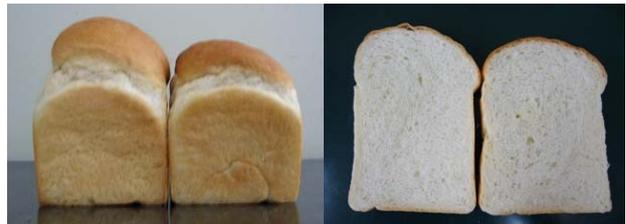
仕込みの小麦粉の 20%で湯種を作り、角型食パンおよびワンローフの製パン試験を実施し、湯種の製パンへの

影響を調べてみた。焼き上がったパンの外観および内相を写真1、2に示した。

湯種を使用しない対照区と比較し、粉 20%湯種区はボリュームが出にくかった。そして、パンのすだちは荒くなった。比容積は、対照区 4.9 に対し、粉 20%湯種区 4.4 であった。



対照 粉20%湯種
写真1 角型食パン



対照 粉20%湯種 対照 粉20%湯種
写真2 ワンローフ外観と内相

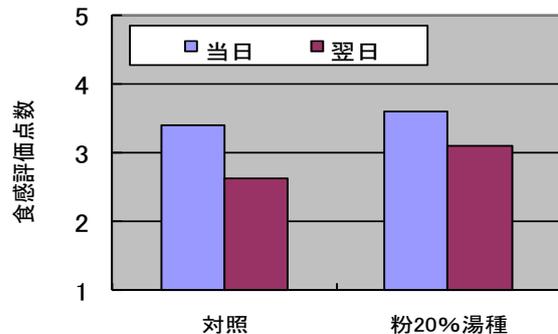


図1 食感官能評価

一方、官能試験では、粉 20%湯種区は、しっとり感やもちもち感があり、湯種区の方を好む人が多かった。

パンを焼いた当日と翌日に官能試験を実施し、図1に食感の評価を示した。

当日は、どちらの評価も 3 以上であったが、翌日には対照区のパンはパサつき、食感評価が 2.61 と、普通評価 3 レベル以下になってしまった。一方、湯種区のパンは 3.11 と普通評価レベルを維持した。

以上のことから、湯種パンは外観や膨らみではやや劣るものの、しっとり感、もちもち食感があり好まれる傾向にあった。また、翌日でも、パサツキが少なく老化抑制効果が認められた。

3-2 湯種の量と製パン性

湯種の使用量が製パン性にどのような影響を及ぼすか調べるため、仕込み小麦粉の 5～20%で湯種を作り、製パン試験を実施した。

各試験区の湯種量は表1の通りとした。加水量はミキシング時の加水量の他、湯種中の水と合わせた総加水量も括弧内に示した。

総加水量は湯種量が多くなるにつれ増加した。使用小麦粉 10%を湯種にすると総加水量は 2%、20%を湯種にす

表 1 湯種の使用量とミキシング条件

試験区	1. 対照	2. 粉 5%湯種	3. 粉 10%湯種	4. 粉 20%湯種
小麦粉	1000g	950g	900g	800g
湯種	小麦粉	—	100g	50g
	水		200g	100g
加水量 (総加水量)	62% (62%)	58% (63%)	54% (64%)	46% (66%)
ミキシング	L2' 30" M2' 30" MH30" ↓ L2' 30" M2' 30" MH1'	同 L2' 30" M2' 30" MH1' 10"	同 L2' 30" M2' 30" MH1' 20"	同 L2' 30" M2' 30" MH1' 40"
生地の状態	均一に伸びる	均一に伸びる	均一に伸びる	ややムラ有り

ると総加水量は4%増加した。これは湯種を作る際、小麦澱粉のアルファ化に寄与した水の一部が結合等によりミキシング時に作用しないためと思われる。

また、ミキシングは湯種の使用量増加にともない、中高速を若干増やした。捏ね上げ生地の状態は「粉 10%湯種」までは、均一に伸びたが、「粉 20%湯種」ではややムラのある生地となった。県産小麦の場合は、グルテンが外麦強力粉ほどは強くないので、湯種のムラがなくなるまで十分にミキシングをかけるには、生地のブレイクダウンの懸念もあり、容易ではない。

次に焼き上がった食パンは、湯種の使用量が多いものほど、窯伸びが減少し、パンの膨らみは減少した(写真3)。そして、パンのすだちは荒くなる傾向にあった。

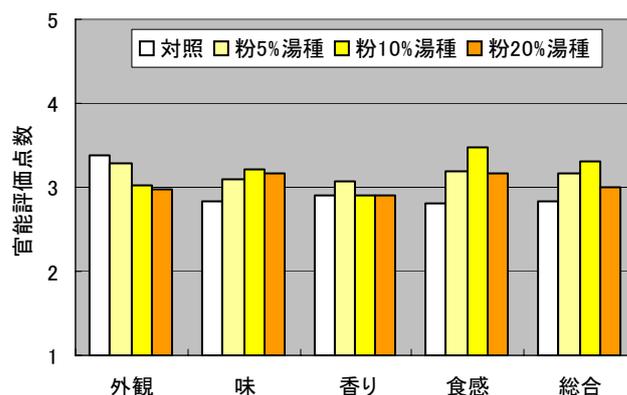


図 2 翌日官能試験結果 パネラー16名



対照 粉5%湯種 粉10%湯種 粉20%湯種

写真3 食パンの外観及び内相

これらパンについて、翌日に官能試験を実施した(図2)。

湯種の使用量が増すにつれ、パンの外観評価は下がる傾向にあった。これは、湯種量が多いものほど、パンのボリュームが減少し、すだちが荒くなってしまったためと思われる。

一方、味、食感、総合評価は、対照区よりも湯種使用区の方が高く、特に「粉 10%湯種区」の評価が最も良かった。なお、「湯種 20%区」はパンがより柔らかくなってしまい、へたっている感じや、口の中で団子状になりや

表 2 湯種使用量と翌日のパン食感

	対照	粉 5% 湯種	粉 10% 湯種	粉 20% 湯種
パサパサ感	22	15	15	14
しっとり感	14	19	26	27
もっちり感	14	20	25	24

すい等のコメントが寄せられ、「粉 10%湯種区」より評価が下がった。

パンの食感では、湯種を使用しない対照区はパサパサ感が最も高かった(表2)。一方、湯種区の方はしっとり感の方が高く、湯種使用量が多くなるにつれ、しっとり感も増した。また、もっちり感も湯種区の方が高かった。

以上のことから湯種を使用することにより、翌日でもパンのパサパサ感を抑制し、しっとり感、もっちり感を高められることが確認できた。また、「粉 10%湯種区」が味、食感、総合評価が高かった。

3-3 湯種の捏ね上げ温度

湯種を調製する際、捏ね上げ温度の違いにより製パン性にどのような影響があるか検討した。湯種捏ね上げ温度を50℃未満、55℃、65℃の3段階を想定した。実際の湯種捏ね上げ温度は48℃、58℃、66℃であった。

捏ね上げ温度別の湯種の写真を示した(写真4)。



48℃ 58℃ 66℃
写真4 湯種の捏ね上げ温度と外観

捏ね上げ温度が48℃では生地は白っぽく柔らかい、ペースト状。58℃では柔らかい固形状で付着性がある。66℃では生地が固めになり、ベトつかない。

これら湯種を使用し、粉20%湯種の配合で、製パン試験を実施した。

その結果、湯種試験区は対照と比較し、総加水量は増した(表3)。しかも、湯種捏ね上げ温度が糊化温度に近いものほど、パンの総加水量は多くなった。これは、糊化に使用された水の分だけ、加水量が増えたものと思われる。一方、パンの比容積は湯種捏ね上げ温度が58~66℃と糊化温度に近いと、減少する傾向にあった。

表3 湯種の捏ね上げ温度がパンの総加水量と比容積に及ぼす影響

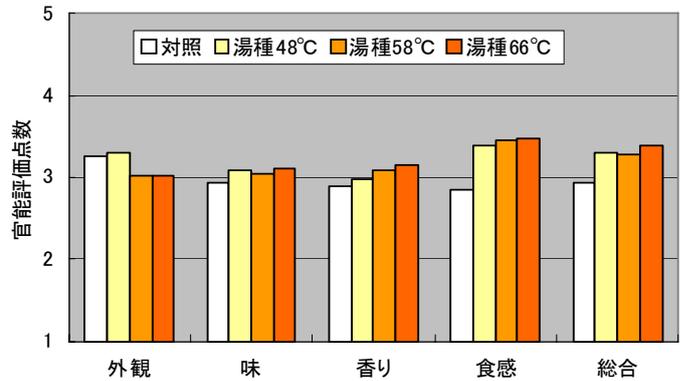
湯種捏ね上げ温度	対照湯種無	湯種48℃	湯種58℃	湯種66℃
湯種量	—	400 g	400 g	400 g
小麦粉(本捏ね)	1000 g	800 g	800 g	800 g
ミシッパ時加水量(総加水量)	620 g(620 g)	440 g(640 g)	460 g(660 g)	500 g(700 g)
パン比容積	4.9	4.8	4.5	4.5



対照 48℃ 58℃ 66℃
写真5 湯種の捏ね上げ温度とパンの外観・内相

パンの外観・内相を写真5に示した。

これらパンについて、翌日の官能試験の結果を図3、表4に示した。



パネラー20名

図3 翌日官能試験結果

表4 湯種パンの翌日食感

	対照湯種無	湯種48℃	湯種58℃	湯種66℃
パサパサ感	26	20	15	12
しっとり感	20	27	27	32
もっちり感	17	26	26	26

翌日の官能評価で湯種試験区はすべて、対照よりも総合評価高く、3以上であった。湯種捏ね上げ温度が48℃と低くければ、外観への影響はないものの、パサパサ感を感じやすい。老化抑制や風味のためには、湯種捏ね上げ温度は、これより高めめの60℃前後が適当と思われる。

3-4 湯種へトレハロース配合

湯種パンはしっとり、もっちり感があるものの、すだちが荒くなる等外観が劣る傾向にある。湯種を作る際の熱湯で、グルテンの一部が熱変性を受け、脆くなるといわれているが、その影響が出たものと思われる。

そこで、蛋白質変性抑制効果があるとされるトレハロースの存在下で、湯種を作ることにより、パンの外観への影響を抑制できないか検討した。

湯種に使用する小麦粉に対し、5%のトレハロースを熱湯に溶解し、湯種を調製した。

粉10%、粉20%の湯種配合で、製パン試験をした結果、写真6のような結果となった。湯種の使用量が増すにつれ、パンのボリュームは出にくくなり、すだちも荒くなった。

つまり、5%のトレハロース存在下で、調整した湯種でも、湯種パンの外観を向上させることはできなかった。



対照、粉10% 粉20% 対照 粉10% 粉20%
湯種 湯種 湯種 湯種

写真6 トレハロース配合湯種パンの外観・内相

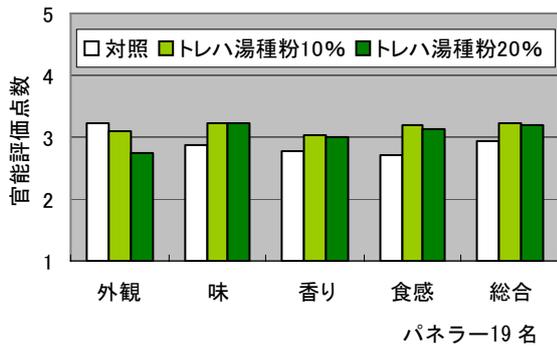


図4 翌日官能試験結果

翌日の官能試験の結果を図4に示した。

トレハロース存在下で調整した湯種を使用しても、これまでの湯種パンとほぼ同様な評価であった。

3-5 もち姫湯種

湯種部分に使用する小麦粉の違いによっても、湯種パンの製パン性は違ってくる⁹⁾という。そこで、東北農業研究センターで育種されたもち性小麦のもち姫を湯種部分に使用した場合、ゆきちからパンの製パン性はどうか検討した。

仕込みの粉5%、粉10%相当のもち姫湯種を使用し、食パンで製パン性を調べてみた。



対照、粉5%湯種 粉10%湯種

写真7 もち姫湯種使用パンの外観・内相

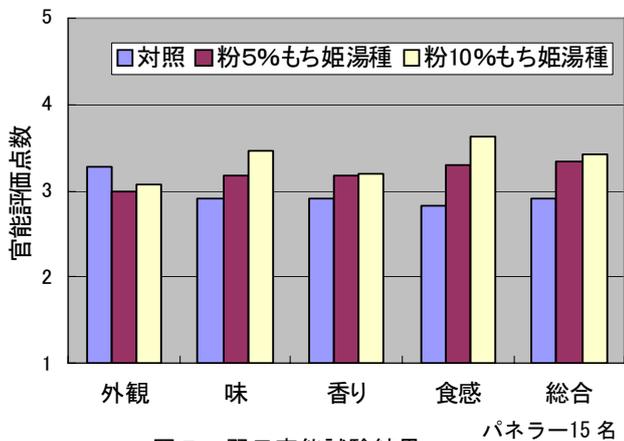


図5 翌日官能試験結果

表5 湯種パンの翌日食感

	対照	粉5%湯種	粉10%湯種
パサパサ感	25	14	12
しっとり感	12	24	35
もっちり感	11	20	27

その結果を、写真7、図5、表5に示した。

外観は、もち姫を湯種に使用した場合も、湯種パンは対照よりやや劣った。しかし、食感では湯種パンは焼いた翌日もしっとり感やもっちり感があり評価が良かった。対照はパサパサ感が出てきて、味、香り、食感、総合評価が普通評価の3に達しなくなるのに対し、湯種パンはこれら項目の評価が3以上あり、もち姫を湯種に使用した場合も、ゆきちから湯種と同レベルの老化抑制効果が認められた。ただ、もち姫湯種パンは粉10%の湯種にもち姫を使用しただけでも、口の中でやや団子状になる点が気になるところであった。

3-6 湯種の冷凍

湯種は製造後、低温熟成させることにより、小麦粉中のβ-アミラーゼを働かせせるのが一般的である。そのため、湯種パンの製造では前日に湯種の準備が必要となる。湯種をまとめて製造し冷凍保存が可能であれば、いつでも手軽に湯種パンを製造できる。そこで、湯種を冷凍した場合、製パン性に影響が出るか調べてみた。

湯種は低温熟成させたものを二分し、対照湯種はさらに24時間冷蔵、冷凍湯種は24時間冷凍後解凍した。それぞれ粉10%湯種の角型食パン、ワンローフの製パン試験を実施した。

その結果、パン製造の各工程で、両湯種の違いは全く感じられなかった。そして、焼き上がったパンの外観、内相を写真8に示した。

ワンローフの比容積は共に4.5であった。そして、食味にも差は認められなかった。



対照湯種 冷凍湯種、対照湯種 冷凍湯種

写真8 冷凍湯種使用パンの外観・内相

湯種は熱湯処理の段階で、蛋白質の一部に熱変性が起きている。その後、冷凍しても、製パン性に影響を与えるような蛋白質変性はないようである。

以上の結果から、低温熟成後の湯種は冷凍保存が可能であることがわかった。

3-7 テーブルロールの湯種パン

テーブルロールに湯種を使用した場合の製パン性について検討した。粉20%湯種の配合で製パン試験を実施した。その結果、湯種区は翌日にはパンが収縮し、表面に皺が生じた(写真9)。

パンの官能試験を当日13名、翌日4名のパネラーで実施し、その平均点を図6に示した。対照と比較し、湯種区は外観評価がやや劣ったものの、食感や味、総合評価が勝っており、菓子パンへの使用は有望と思われた。



対照 粉20%湯種
写真9 テーブルロール外観

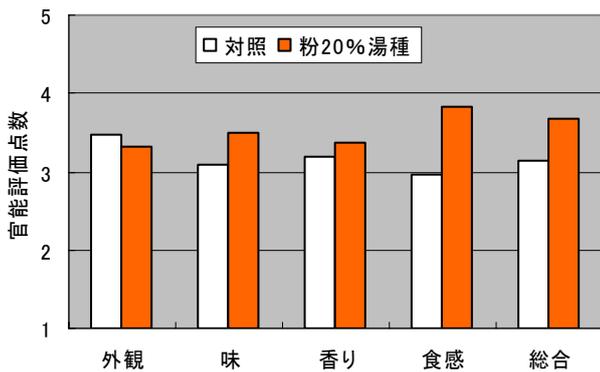


図6 官能試験結果 パネラー17名

4 結 言

県産小麦のゆきちからパンの品質向上を目的に、湯種の使用を試みた。湯種を使用すると、パンは翌日でもパサツキが少なく、しっとり感があり、湯種には老化抑制効果が認められた。湯種の使用量が増すにつれ、パンの食感はしっとり感やもちり感が強くなり、いわゆる湯種食感を楽しむことができる。また、湯種使用により、パンの風味も良くなり、総合評価も良くなった。

一方、パンのボリュームや比容積は、湯種使用量が増すにつれ減少し、すだちも荒くなっていく傾向にあった。

このように、湯種の使用はパンの食感や風味へはプラスに、容積やすだち等外観へはマイナスに作用した。

従って、湯種量としては、粉10%湯種配合が適当と思われる。パンの外観への影響も少なく、食感や風味の向上も期待できる。

文 献

- 1) 島津裕子他、関村照吉、大沢純也：岩工技報, 11, 27 (2004)
- 2) 島津 裕子他、菊池淑子、遠山良：岩工技報, 12, 15 (2005)
- 3) 島津 裕子他、菊池淑子、遠山良：岩工技報, 13, (2006)
- 4) 島津 裕子他、遠山良：岩工技報, 14, (2007)
- 5) 島津 裕子他、佐藤美佳子：岩工技報, 15, (2008)
- 6) Pain 4, Vol, 55(2008)
- 7) 島津睦子：手作りパン工房