

ゆきちからの製パン特性*

菊地 淑子**、島津 裕子**、遠山 良**

岩手県で栽培の広がってきている、パン用硬質小麦「ゆきちから」の製パン性について検討を行った。岩手県内で栽培された「ゆきちから」、および比較として北海道産の「春よ恋」、岩手県産の「ナンブコムギ」で食パン、フランスパン、テーブルロールを製造した。その結果「ゆきちから」はリッチな配合のテーブルロールの場合、外麦粉と同等に良好な評価であり、更にフランスパンのようなリーンな配合のパンでも良好な製パン性を示した。

キーワード：ゆきちから、製パン性

Baking Quality of Yukichikara

KIKUCHI Yoshiko, SHIMAZU Hiroko and TOYAMA Ryo

The baking quality of wheat named *yukichikara* whose cultivation had been extended in Iwate, was examined. Bread, the French loaf, and the table roll were manufactured from *yukichikara* flour as the test. Additionally as the control of wheats, *nanbukomugi* in Iwate and *haruyokoi* in Hokkaido were examined. As the result, the case of rich bread like the table roll, *yukichikara* showed a good baking quality equally to the foreign bread flour, and even the case of lean bread like the French loaf, *yukichikara* showed a good baking quality.

key words : *yukichikara*, baking quality

1 緒 言

国内産のパン用小麦の需要は高く、小麦育種でも重点が置かれ進められてきた。その結果、近年多くのパン用品種が育成され、その中のゆきちからは東北地域で栽培が可能な品種で、岩手県、宮城県、福島県で奨励品種として採用され、県内でも栽培が徐々に広がってきている。

ゆきちからはパン用硬質小麦で、ナンブコムギに比べれば格段に製パン性は向上しており、食パンでの評価も外麦のパン用粉に近い評価となっている¹⁾。

国内のパンの生産動向をみると食パンの生産量が約 5 割を占めるものの、菓子パンが 3 割、フランスパン、ロールパン等のその他のパンが 2 割弱となっており、食パン以外のパンが約半分を占めている²⁾。このため、ゆきちからの菓子パンやフランスパンへの適応性の検討及び、この品種の特徴が十分に引き出せるような、製パン法の確立が必要であることからこの研究を行った。

2 実験方法

2-1 試 料

製パン法の検討に用いたゆきちからは、2003 年岩手県内の一般圃場で生産された市販品を使用した（タンパク含量 11.8%、灰分 0.48%）。2004 年産小麦粉の製パン試験に用いたゆきちからは、東北農業研究センターで生産され県内の製粉会社で製粉されたもの 1 種類、及び岩手県内の一般圃場で生産され県内の異なる製粉会社から販

売されている市販品 2 種の合計 3 種類を用いた。比較に用いた他の品種も、それぞれの産地の製粉会社から購入、外麦粉については大手メーカーの市販品を用いた。

2-2 ゆきちからの製パン法の検討

国産小麦はグルテンの量及び質が外麦より劣る場合が多く、外麦と同様の製パン法をとった場合はあまり良い製品が得られない場合が多い。ゆきちからを普及するにあたっては、この品種にあった製パン法を示す必要があるため、食パンを製造する場合の加水量とミキシング条件について検討を行った。製法はストレート法で、配合は表 1 に示す一般的な食パンの配合とした。加水量を 3 段階、ミキシングを 6 段階で検討した。評価は、製パン時の生地の状態、作業性、焼き上がったワンロフの体積及び官能評価から総合的に判断した。

表 1 食パンの配合及び工程

配 合 (%)		工 程	
小麦粉	100	ミキシング	*
ドライイースト	1.2	こね上げ温度	27℃
食塩	2	発酵	60 分パンチ 30 分
砂糖	5	分割	ワンロフ 360g
脱脂粉乳	2	ベンチタイム	15 分
油脂	5	ホイロ	45 分
水	*	焼成	上 180℃-下 220℃ 20 分

*品種により適宜調整

* ブランド・ニッポン創生事業

** 食品技術部

2-3 2004 年産小麦粉の分析

水分はアルミ秤量管に直接採取し 135℃の通風乾燥機で 1 時間乾燥して、測定した。灰分は 550℃のマッフル炉で灰化して測定した。タンパク質はセミクロケルダール法で全窒素を測定し、タンパク係数 5.7 を乗じて算出した。

2-4 2004 年産小麦粉の製パン試験

製パン試験には、岩手県産のゆきちから 3 種類と、比較として主に食パンや菓子パン用の外麦粉、フランスパン用の外麦粉、北海道産の春よ恋、岩手県産のナンブコムギを用いた。パンの種類は、食パン、フランスパン、テーブルロールの 3 種を製造した。

2-4-1 食パン

食パンの試験では、2-2 のゆきちからの製パン法で検討した結果を用いてワンローフを製造した。比較の品種についても、各品種に最適状態になるようになに加水及びミキシングを調整した。

2-4-2 フランスパン

表 2 に示した一般的な配合で、発酵時間 2 時間のストレート法で製パンを行った。加水及びミキシングは各品種に最適となるように調整した。

表 2 フランスパンの配合及び工程

配 合 (%)		工 程	
小麦粉	100	ミキシング	*
ドライイースト	0.7	こね上げ温度	26℃
食塩	2	発酵	90 分パンチ 30 分
水	*	分割	220g
		ベンチタイム	30 分
		ホイロ	40 分
		焼成	上 230℃-下 220℃
			20 分

*品種により適宜調整

2-4-3 テーブルロール

表 3 に示した配合、及び工程で製パンを行った。加水量及びミキシングについては他の品目同様に、品種毎に最適な状態になるように調整を行った。

表 3 テーブルロールの配合及び工程

配 合 (%)		工 程	
小麦粉	100	ミキシング	*
ドライイースト	1.5	こね上げ温度	26℃
食塩	2	発酵	60 分パンチ 30 分
砂糖	8	分割	50g
脱脂粉乳	4	ベンチタイム	15 分
油脂	6	ホイロ	50 分
卵	5	焼成	上 180℃-下 200℃
水	*		12 分

*品種により適宜調整

加水量及びミキシングについては他の品目同様に、品種毎に最適状態になるように調整を行った。また体積測定用には 50g の分割では製品ムラが出やすいことから、食パンと同様な型でワンローフを製造しパン体積を測定した。

2-5 パン比容積の比較

パンの重量は、焼成後 1 時間室温（約 24℃）で放冷した後測定した。体積は菜種置換法で測定し比容積を求めた。

2-6 パンクラムの硬さの測定

食パンについて以下に示す条件で圧縮試験を行った。測定に用いたパンはすべてプルマン成形のものを、焼成直後から 90 分間室温（約 24℃）で放冷した後にポリエチレン袋で密封し 20℃のインキュベータ内に保存した。保存日数は 1、2、6 日とした。所要日数が経過した後、パンを 20mm 厚にスライスし、クラムの部分を測定の試料とした。試験は各区 8 回行い、平均値をクラムの硬さとした。圧縮試験条件は、ブランジャーはアルミ製で面積 706.5mm² を使用し、圧縮速度 2mm/sec.、圧縮率はスライス厚の 75%、圧縮回数は 1 回圧縮のみとした。得られたデータの圧縮仕事量を硬さとした。

2-7 官能試験

当センター食品系職員により、日本イースト工業会、パン用酵母試験法のパンの品質採点表³⁾に基づき行った。

3 結果および考察

3-1 ゆきちから製パン条件の検討

加水量を 58%、62%、67% の 3 段階に設定しワンローフを製造した。ワンローフの外観、内相及びパン体積を図 1 に示した。



図 1 加水量試験（上；外観 下；内相）

加水量 58%では生地はやや固めで扱いは容易であるが、焼き上がったワンローフはボリュームが小さく、触感はやや硬い感じであった。加水量 62%では生地の扱いは容易で、焼き上がったワンローフのボリューム、触感は良好であった。67%では、焼き上がったワンローフはボリュームも大きく、触感はしつとりと軟らかであったが、生地が軟らかすぎて扱いにくく、作業性は難であった。以上から加水量については 62%前後が適当と判断した。

次に最適なミキシング条件を得るために、ミキシングの強さ及び時間をそれぞれ変えた 6 つの区で比較を行った。その結果を表 4 に示した。低速のみのミキシングを行った区では生地の取り扱いは容易であるが生地の伸展性はなく、焼き上がったワンローフについてもボリュームの劣るものであった。低速のミキシングに加え、中速ミキシングを 3 分行った区と、中速ミキシング 2 分に高速 1 分を加えた区では 1 分の高速ミキシングを加えた方が生地の伸展性が良かったが、焼き上がったワンローフの体積は同じであった。

さらに高速のミキシング時間をのばし、高速 3 分のミキシングを行った区は、生地の伸びはあるものの弾力がなく生地はだれた状態となったが、焼き上がったワンローフはこの区が最もボリュームがでた。少々オーバーミキシングであればある程度の回復が可能で、容積とすだちはむしろ標準品よりは向上するので⁴⁾、ゆきちからについてもこの程度までのオーバーミキシングは回復が可能であることが示唆された。

高速ミキシングを 6 分間行ったものについては 4 分くらいから生地がボールにくっつくようになり、生地表面がしめった感じになるのが観察された（レットダウンステージ）。捏ねあがった生地は弾力を失いその後の作業性は劣った。以上の結果から作業性等も考慮して、ゆきちからのミキシング条件としては、低速ミキシングに加えて、中速 2 分、高速 30 秒～1 分程度行うのが適当と判断し、食パンの試験は、以後この方法で行った。

表 4 ミキシング条件とパン体積

ミキシング条件*	パン体積 (ml)	比容積
L4 ↓ L4	1,425	4.5
L6 ↓ L6	1,450	4.5
L3M3 ↓ L3M3	1,490	4.7
L3M2H1 ↓ L3M2H1	1,490	4.7
L3H3 ↓ L3H3	1,515	4.8
L3H6 ↓ L3H6	1,480	4.7

* L: 低速、M: 中速、H: 高速、↓: 油脂の添加、数字: ミキシング時間 (分)

3-2 2004 年産小麦粉の成分分析

表 5 に 2004 年産小麦粉の成分分析値を示した。ゆきちから 1 は東北農業研究所産、ゆきちから 2 と同 3 が県内の

一般圃場産である。ゆきちから 2 の原麦は主に県北部で収穫されたものである。ゆきちから 3 は県南部、中部、北部産の原麦をまぜて製粉したものである。ゆきちから 2 と同 3 では粉のタンパク含量で 2% の差があった。また、昨年購入したものよりタンパク含量のばらつきが大きくなってきている。一般圃場産のゆきちから 2 のタンパク含量は、栽培管理の行き届いた東北農業研究センター産のものより多く、製パンに十分なタンパク質を含んでいた。入手したナンブコムギ及び春よ恋はこの品種としてはタンパク含量の低いものであった。

表 5 小麦粉分析結果

	水分 (%)	灰分 (%)	タンパク質 (%)
外麦粉 (食パン用)	14.0	0.36	11.8
外麦粉 (フランス用)	13.8	0.45	10.7
ナンブコムギ	14.4	0.40	9.5
春よ恋	13.0	0.45	10.4
ゆきちから 1	13.8	0.49	11.7
ゆきちから 2	13.4	0.49	11.9
ゆきちから 3	13.6	0.49	9.9

3-3 2004 年産小麦粉の製パン試験結果

3-3-1 食パンの評価

ゆきちから 3 種類及び比較として外麦粉、春よ恋、ナンブコムギでワンローフを製造した結果を表 6、内相の写真を図 2 に示した。ゆきちからの吸水量はナンブコムギに比べれば多いが、外麦粉や春よ恋に比べると 7～10% くらい少なかった。タンパク含量の高いゆきちから 1 と同 2 の生地の弾力は外麦粉や春よ恋に比べればやや劣るが、ナンブコムギに比べれば弾力があり、焼き上がったワンローフについても外麦粉に近い、ボリュームのあるものとなった。ゆきちから 3 は生地の弾力が少なく、焼き上がりもボリュームの少ないものとなった。官能評価の結果は、焼き色や皮質などの外観は外麦粉並の評価であったが、味の評価が若干低くなった。これは、ゆきちからはあまり粉の風味に特徴はないので、口に入れたときの食感が関係していると考えられた。今回使用した春よ恋はワンローフのボリュームの少ないものとなったが、原因として今回使用した粉が、この品種としてはタンパク含量が少なかったためと考えられる。また、すだちや均整の評価が劣るのは、ミキシング不足やその後の操作不良が考えられるので、改良の余地が残された。焼成 1 日後、2 日後、6 日後の食パンのクラムの硬さを図 3 に示した。タンパク含量が高いゆきちから 2 は焼成翌日から 2 日後位までは外麦粉並の硬さであったが、外麦粉よりさらに軟らかい春よ恋よりは劣った。タンパク含量の少ないゆきちから 3 は 1 日後からすでに硬く、日数が経過する毎に硬さがどんどん増していった。

表6 食パン(ワンローフ)の製パン及び官能評価結果

	吸水 (%)	容積 (ml)	比容積 (30)	焼き色 (10)	形均整 (5)	皮質 (5)	すだち (10)	色相 (5)	触感 (5)	香り (15)	味 (15)	官能評価 合計 (100)*
小麦粉(食パン用)	70	1,560	19	8.1	4.2	4.1	7.4	4.2	4.4	11.8	12.5	75.7
ナンブコムギ	58	1,520	18	7.6	4.1	3.9	7.0	3.8	3.9	10.7	10.3	69.2
春よ恋	73	1,383	13	7.8	3.8	4.2	6.9	3.8	4.5	11.0	11.0	66.1
ゆきちから1	63	1,405	17	8.3	4.3	4.1	7.0	4.1	4.2	11.3	11.0	71.3
ゆきちから2	63	1,500	17	8.7	4.4	4.1	7.4	4.1	4.5	10.7	11.6	72.6
ゆきちから3	63	1,360	13	8.1	4.3	4.1	7.2	4.0	4.4	11.0	11.6	67.7

* : () 内の数字は配点

図2 食パン(ワンローフ)の内相

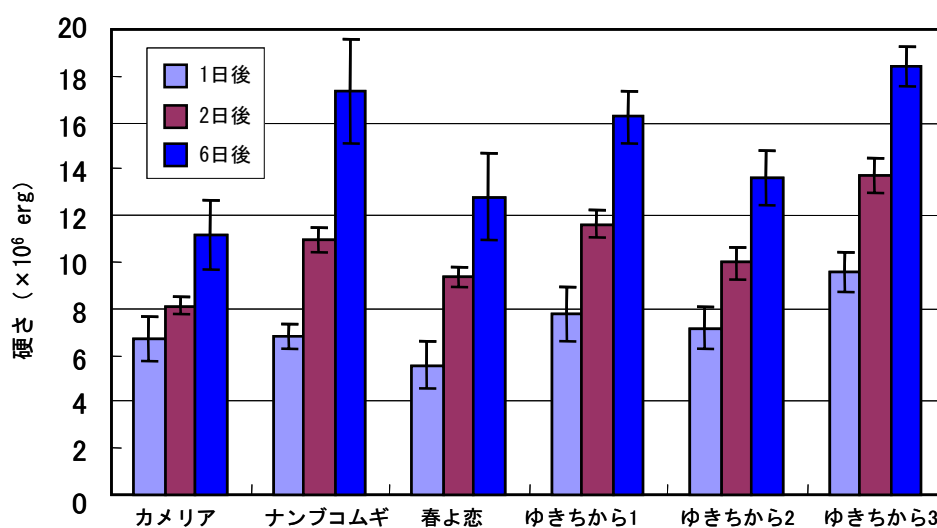
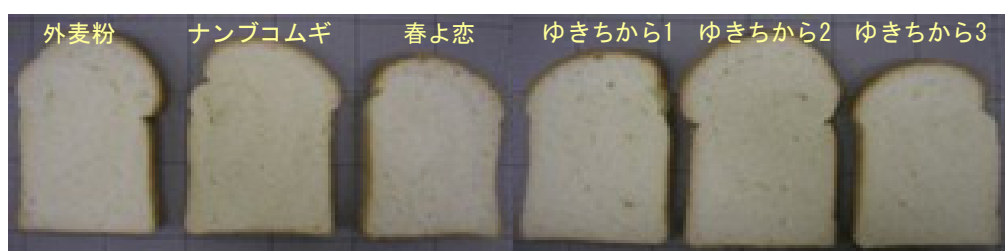


図3 食パンのクラムの硬さ

これはナンブコムギの硬さの増加とほぼ同じで、ゆきちからでもタンパク含量が少ないとナンブコムギ並に硬くなりやすいことが示された。

今回の測定方法及び解析では硬い、軟らかいの差はでも、小麦粉のパンのなめらかな感じと、ナンブコムギのややぼそとした食感の違いが出せず今後の検討課題となった。

3-3-2 フランスパンの評価

フランスパンの製造結果を表7、外観を図4に示した。ゆきちからはフランスパン専用粉に比べるとグルテンの質が異なるため、タンパク含量の多いゆきちから1と同2でも専用粉や春よ恋より吸水が少なく、生地

の弾力も劣った。生地のガス保持力が弱いホイロでの許容範囲が狭くて、ホイロ時間を長く取りすぎるとガス保持力が失われた、いわゆるホイロオーバーの状態となりやすかった。このような性質のため、吸水やホイロ時間などは、ゆきちからに適する状態で検討を行い、他の品種についても適宜調整した。その結果、ゆきちから1と同2はフランスパン専用粉や春よ恋に比べると若干クラストが厚くなるが、クラムは薄くしなやかで良好な食感であった。タンパク含量の少ないゆきちから3はボリュームが少なく、クラストのごわついたものとなりこれらの点でやや評価が劣ったが、ナンブコムギよりは良好な官能評価であった。

表7 フランスパンの製パン及び官能評価結果

	吸水 (%)	容積 (ml)	比容積 (30)	焼き色 (10)	形均整 (5)	皮質 (5)	すだち (10)	色相 (5)	触感 (5)	香り (15)	味 (15)	官能評価 合計 (100)*
小麦粉（食パン用）	66	805	16	8.5	4.1	4.2	7.5	4.2	4.3	12.2	12.6	73.6
ナンブコムギ	58	740	11	6.4	4.1	3.8	7.2	3.9	3.9	9.9	10.1	60.1
春よ恋	67	683	10	7.2	4.2	4.1	7.4	3.9	4.6	10.4	10.4	62.2
ゆきちから1	61	865	18	7.4	3.9	4.0	7.0	3.9	4.1	11.9	11.3	71.5
ゆきちから2	61	878	19	7.6	4.1	4.2	8.1	4.0	4.2	11.9	11.3	74.4
ゆきちから3	61	763	12	7.6	3.6	3.9	7.6	4.1	4.2	10.7	10.4	64.2

*：（ ）内の数字は配点

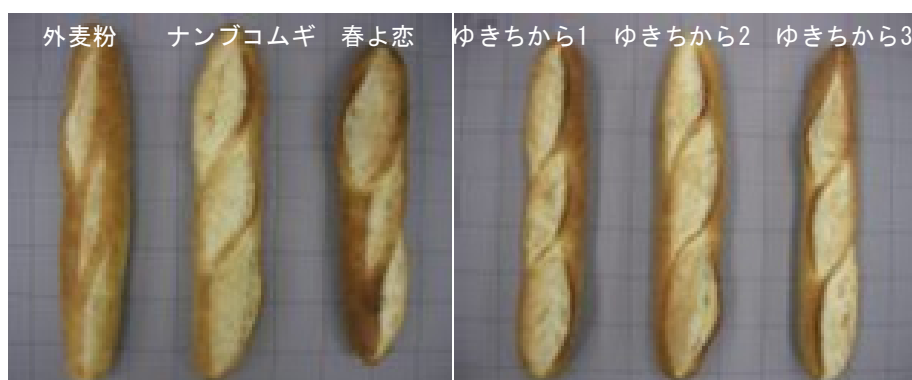


図4 フランスパンの外観

3-3-3 テーブルロールの評価

テーブルロールには様々な配合があるが、ここでは砂糖8%、油脂6%、卵5%、脱脂粉乳4%の配合を用いた（表3）。食パンよりは副材料が多いが、テーブルロールとしては少ない配合である。砂糖、油脂、卵は保水効果を高めることにより老化を遅らせ、さらに油脂にはグルテンの伸展性を良くしパンのボリュームを豊かにする働き、卵はレシチンの乳化作用によりクラムを軟らかくする働きがある⁵⁾。

このため、ゆきちから1、ゆきちから2、ゆきちから3ともテーブルロールの配合では食パンよりもボリュームが増加した（表8）。官能評価の結果は、外観はゆきちから1、ゆきちから2、ゆきちから3とも小麦粉と同等の評価で、図5の外観写真をみてもほとんど差がみられなかった。

内相はボリュームが出たため、すだちが荒くなり、評価がやや劣ったが、触感、香り、味はゆきちから1とゆきちから2では小麦粉と同等で良好であった。

表8 テーブルロールの製パン及び官能評価結果

	吸水 (%)	容積 (ml)	比容積 (30)	焼き色 (10)	形均整 (5)	皮質 (5)	すだち (10)	色相 (5)	触感 (5)	香り (15)	味 (15)	官能評価 合計 (100)*
小麦粉（食パン用）	65	1,420	14	7.7	4.1	3.9	7.8	4.3	4.4	11.4	12.1	69.8
ナンブコムギ	55	1,360	11	7.2	4.2	4.0	6.8	3.9	4.2	10.8	11.2	63.2
春よ恋	68	1,250	9	6.8	3.9	4.1	6.3	3.9	4.6	11.0	11.7	61.3
ゆきちから1	58	1,465	15	7.9	4.4	4.0	7.0	4.0	4.4	11.8	12.0	70.4
ゆきちから2	58	1,555	17	7.6	4.2	4.1	7.2	4.1	4.4	11.8	11.8	72.0
ゆきちから3	58	1,380	12	7.8	4.3	4.1	7.0	4.2	3.9	11.5	11.5	66.2

*：（ ）内の数字は配点

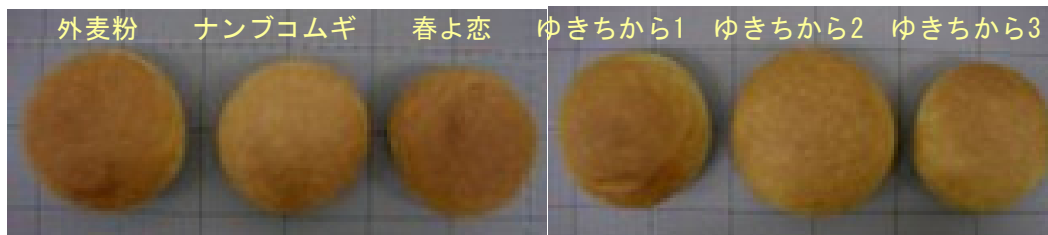


図5 テーブルロールの外観

4 結 言

「ゆきちからはグルテンの質および量が外国産のパン用小麦と異なるため、ゆきちからにあった製パン法を検討した。その結果、加水量は 62%前後で、小麦粉の一般的な配合より 5~10%程度少なくし、ミキシングは低速 2~3 分の後、中速 2 分、更に高速 30 秒前後を加えることにより十分な伸展性のある生地となり、焼き上がったパンもボリュームのあるものが得られることがわかった。

また 2004 年産の小麦で食パン、フランスパン、テーブルロールで製パン試験を行った。その結果ゆきちからは、リッチな配合のテーブルロールからリーンな配合のフランスパンまで良好な製品が得られた。

県内加工関係者を対象に行った「国産小麦の品種特性と加工利用講演会」での試食では、ゆきちからのフランスパンは、37 人中 33 人から商品化も可能との意見を頂いた。

本研究を実施するにあたり、製パンのご指導をしていただきました、「グリーンベル」武山照恵氏に感謝いたします。

本研究は農林水産省の「新鮮でおいしい「ブランド・ニッポン」農産物提供のための総合研究」を（独）東北農業研究センターから受託して実施したものである。関係各位に感謝いたします。

文 献

- 1) 関村 照吉, 島津 裕子: 岩手県工業技術センター研究報告, 11, 23-26 (2004)
- 2) 主要加工品の生産量: 農林水産省, 食料需給表
- 3) パンの品質採点表: 日本イースト工業会パン用酵母試験法, 60, 102 (1991)
- 4) 竹山 光司著: 新しい製パン基礎知識 改訂版, (株)パンニュース社, 100 (1981)
- 5) 江崎 修著: プロのためのわかりやすい製パン技術, 柴田書店, 12-14 (2004)