

[研究報告]

‘ ゆきちから ’ 及び ‘ ナンブコムギ ’ の製パン性評価

関村 照吉*、遠山 良**

岩手県は平成15年に小麦の奨励品種として‘ゆきちから’を採用した。また、既存小麦品種の‘ナンブコムギ’は、今後市場出回り量が増加すると予想されることから、両品種の製パン性について市販パン用粉と比較評価した。その結果、両品種ともタンパク質含量は、市販のパン用粉よりも2から3%低く、中力粉の特性値であった。製パン性総合5段階評価では、市販パン用粉のパンを“A”とした場合、食パンを造った場合では‘ゆきちから’は“B”、‘ナンブコムギ’は“C”であった。フランスパンを造った場合では両品種とも“D”であった。両品種の食パンを比容積が大きく硬さも柔らかく製造できるパン生地のみキシングを検討したところ、高速みキシングをしない方が良かった。また、加水量を減らした場合は作業性は改善されたが、食パンの比容積は低下し硬くなった。食パンを保存したところ、‘ゆきちから’の食パンは市販パン用粉の食パン同程度にやわらかさが保持できた。

キーワード：国内産小麦粉、‘ゆきちから’、‘ナンブコムギ’、製パン性

The Baking Suitability of the *Yukichikara* and *Nanbukomugi* Flour

SEKIMURA Teruyoshi and TOYAMARyo

The baking suitability of the wheat flour *Yukichikara* and *Nanbukomugi* were compared with those of market-sold flour. As the result, the protein content was 2 to 3 percent lower and categorized medium type flour. The bread made out of market-sold flour was evaluated 'A' in total test, however *Yukichikara* was 'B', *Nanbukomugi* was 'C'. The specific volume of *Yukichikara* and *Nanbukomugi* bread were the largest and became soft without high-speed mixing. The bread made of additional reduce water decreased the specific volume, and became hard, however the dough handling was improved. After storage, *Yukichikara* bread kept enough soft as same as market-sold flour bread.

key words: domestic flour, *Yukichikara*, *Nanbukomugi*, baking quality

1 緒 言

これまで国内産小麦は製パン性が高いと評価された品種は少なかったが、近年北海道などで製パン適性の優れた新品種として‘春よ恋’¹⁾や‘キタノカオリ’²⁾が育成されている。独立行政法人農業研究機構東北農業研究センターでは、‘ゆきちから’（旧系統名東北214号）を育成し、岩手県では平成15年2月に奨励品種とした。既に当センターではホームベーカリーを使用して、この品種の製パン性について市販パン用粉と比較した結果を報告³⁾している。今年度は、製パン設備で仕込量を多くし、みキシング条件や製造したパンの

老化について比較した。更に、既存品種の‘ナンブコムギ’の製パン性は、これまでもいくつか報告^{4)~7)}されているが、平成11年度から栽培面積が急激に増加し、学校給食の食パンに使われてきている。今後その市場出回り量が多くなり、学校給食用パンへの混合率も増加すると予想されることから、その製パン特性についても改めて比較評価したので報告する。

2 実験方法

2-1 試料

供試小麦は東北地方で栽培された2002年産を用いた。

* 食品開発部（現在 食品技術部）

** 食品開発部（現在 企画情報部）

‘ゆきちから’は岩手、宮城、福島産で、菅原製粉製麺工場と福島県の製粉会社で製粉したものを使用した。‘ハルイブキ’は秋田産で東日本産業(株)で製粉したものを使用した。‘ナンブコムギ’は岩手産で東日本産業(株)と府金製粉(株)で製粉したものを使用した。各小麦の製粉方法は、市場流通している小麦粉の製粉機械を用いた。対照には市販の食パン用粉として日本製粉(株)の‘イーグル’とフランスパン用粉は日本製粉(株)の‘F・ナポレオン’を用いた。

2-2 製造方法

比較品種はすべて食パンとフランスパンを製造した。食パンは中種製パン⁸⁾とし、小麦粉の2,100gにドライイースト60g、イーストフード3g及び水1,200mlを加え、ミキサーで低速3分、高速2分間ミキシングした後、温度28℃、湿度85%で4時間中種発酵した。本捏は、市販パン用粉は、発酵生地小麦粉900gと砂糖150g、食塩60g、脱脂粉乳60g及び水600mlを加え、ミキサーで低速3分、高速2分間ミキシングし、更に油脂60gを加えた後、低速3分、高速2分間ミキシングした。‘ゆきちから’、‘ハルイブキ’及び‘ナンブコムギ’は、中種発酵生地に同量の小麦粉、砂糖、食塩、脱脂粉乳及び水を加えて低速のみで3分間ミキシングし、更に油脂を加えた後、低速のみで3分間ミキシングした。その後、すべての生地で、20分間フロアタイムをとり、生地分割は230gとし丸めてベンチタイムを20分間とった。整形機で整形し、食パン3斤型に6個詰めして温度37℃、湿度86%で最終発酵させた。生地が上部20mmに達するまで発酵した状態をホイロ時間として取り出し、蓋をして200℃にセットしたオープンに入れ45分間焼成した。焼成後は直ちに取り出し自然冷却した。

フランスパンは、市販パン用粉は小麦粉の3,000gにドライイースト30g、砂糖9g、食塩60g及び水1,900mlを加え、ミキサーで低速3分、高速3分間ミキシングした。‘ゆきちから’、‘ハルイブキ’及び‘ナンブコムギ’は同量で低速3分、高速1分間ミキシングした。その後、すべての生地を、温度28℃、湿度85%で2.5時間発酵させた。生地を250gに分割整形し、ベンチタイムを20分間とった。更に温度37℃、湿度86%で1時間ホイロし、切り込みを入れ200℃にセットしたオープンで、水蒸気を吹き込み後40分間焼成した。焼成後は直ちに取り出し自然冷却した。

2-3 小麦粉分析

水分はアルミ秤量管に直接採取し、135℃の通風乾燥器で2時間乾燥し測定した。灰分は550℃のマッフル炉で灰化して測定した。タンパク質はセミマイクロケールダール法で全窒素を分析し、タンパク質係数5.7を乗じた。ビスコグラム、ファリノグラム及びエクステンソグラムの諸

特性値をブラベンダー社製を用いて測定した。

2-4 パンの分析

水分はアルミ秤量管に採取し、135℃の通風乾燥器で2時間乾燥し測定した。パンの容積は、型一杯に膨らまない食パンとフランスパンはナタネ置換法で測定し、パンの容積を重量で割った比容積を求めた。パンの硬さは、パンをポリエチレン袋に入れ18℃の室温に所定の日数保存し、パンスライサーで25mmの厚さに切り取り、テンシプレッサーを用い、測定条件を圧縮スピード2.0mm/sec、変形歪み75%、プランジャー面積706.5mm²でパンを圧縮して最大圧縮仕事量を測定し、各10回測定した平均値で表した。パンの内相白度は、色彩色差計を用い、明度L*値を測定し各10回測定した平均値で表した。パンの内相を客観的に比較するため、パンの断面内部2,500mmをスキャナーで取り込み白黒立体図形で表した。また、パンは8ないし9名のほぼ同一のパネルで官能評価試験を行った。評価の項目は表皮の焼色、焼上均等、形の均整、皮質、すだち、色相、触感、香り及び味で、フランスパンは形の均整を除いて評価した。配点は日本イースト工業会パン酵母試験法⁹⁾を基本とし、一部学校給食パンの審査採点¹⁰⁾を取り入れ配点し合計点を算出した。また、パン生地の扱いやすさや作業性を難・中・易の3段階で評価した。総合5段階評価は合計点の78以上を“ A ”とし、以下78~74を“ B ”、74~70を“ C ”、70~66を“ D ”、66以下を“ E ”と判定した。

3 実験結果及び考察

3-1 原料小麦粉の特性値

原料小麦粉の分析値を表1に示す。市販パン用粉を除いてタンパク質含量は9%台であり、市販パン用粉よりも2から3%低かった。アミログラムの最高粘度は‘ハルイブキ’は320BUであり、過去の報告¹¹⁾でも低いことからこの品種の特性と考えられた。いずれの小麦粉もデンプンが損傷している低アミロ小麦¹²⁾ではなかった。ファリノグラムの弱化度は‘ゆきちから’と‘ナンブコムギ’は100BUを越えていることから生地の機械耐性が無く、それよりも小さい‘ハルイブキ’は市販パン用粉と同程度に生地の機械耐性があると考えられた。バロリーメーター・バリューは、市販パン用粉は70以上で強力粉の値であったが、比較品種は38から47といずれも中力粉の値を示した。エクステンソグラムのR/Eは、値が小さいほど生地がだれ、製パンには好ましくないと言われるが、‘ゆきちから’はいずれの産地とも小さく、逆に‘ナンブコムギ’は市販パン用粉と同程

度に大きかった。

3-2 製パンの特性値

パンの分析値を表2に示す。生地の取り扱いやすさは、市販パン用粉は食パン用とフランスパン用とも易であり、食パンを製造した結果では、岩手産と宮城産の‘ゆきちから’が、フランスパンを製造した結果では、岩手産の‘ゆきちから’と‘ナンブコムギ’が中程度であったが、他の品種は生地がベトつき悪く作業性が劣った。‘ゆきちから’は‘ハルイブキ’や‘ナンブコムギ’と比較すれば易であるが、福島産は難で岩手産は中であるなど産地によって差があった。生地温度は、概して市販パン用粉が他に比較して高かった。また、食パンの生地温度はフランスパンのそれより高く、パン酵母発酵の質となる糖含量で生地温度が上下していると考えられた。食パンのホイロ時間は、‘ハルイブキ’が47分間と最も長く作業効率が悪いと考えられた。他の品種は40から43分間とほぼ同時間であった。比容積は、食パンでは‘ハルイブキ’が3.9で小さく、フランスパンでは2.9から4.3までばらつき、特に福島産の‘ゆきちから’はボリュウムが小さかった。食パンの内相白度 L^* 値は、市販パン用粉よりも比較品種が低く、特に宮城産‘ゆきちから’は食パン及びフランスパンとも最も低く灰褐色であった。パンの水分は食パンとフランスパンいずれも市販パン用粉が最も少なく、特にフランスパンはその差が大きかった。パンの水分と比容積及び蛋白質含量の関係は、食パンでは水分と比容積が-0.81と負の相関が高く、比容積と蛋白質含量には明確な関係がなかった。これと比較しフランスパンでは水分と比容積は食パン同様-0.75と負の相関が高く、比容積と蛋白質含量にはも0.82と正の関係があり、蛋白質含量が多いほど比容積が大きかった。

3-3 パンの官能試験評価

パン官能評価結果を表3に示す。比容積の配点は30点であるが、型焼きパンではパン型一杯に膨らんだ場合、比容積が4.5となり24点が満点となる採点法である。市販パン用粉の食パンは満点の24点であった。フランスパンは市販パン用粉のパンの比容積5.4を満点の24点とし、他の品種のフランスパンは学校給食パンの比容積換算表を用いて換算した。食パンを造った場合は‘ハルイブキ’が、フランスパンを造った場合は‘ナンブコムギ’がそれぞれ市販パン用粉と比較して比容積が小さかった。岩手産の‘ゆきちから’のフランスパンは比容積は小さかった。焼色と焼上均等及び食パンの形均整は有意な差はなかった。皮質は、‘ハルイブキ’のフランスパンが悪かった。すだちは、食パンを造った場合では‘ハルイブ

キ’と‘ナンブコムギ’が、フランスパンを造った場合では岩手産の‘ゆきちから’と‘ナンブコムギ’がそれぞれ悪かった。図1に食パンの断面写真を図2に4品種の食パンの内相白黒立体図を示した。ハルイブキ’と‘ナンブコムギ’の食パンはすだちの粗さがめだった。色相は、‘ハルイブキ’の食パンと‘ナンブコムギ’のフランスパンが悪かった。触感は、‘ナンブコムギ’の食パンが悪く、ボソボソしていた。フランスパンを造った場合の触感は‘ハルイブキ’と‘ナンブコムギ’が悪かった。香りは差があまりなかった。味は、‘ナンブコムギ’の食パンが悪い評価であり、独特の味があるとの意見があった。フランスパンでは‘ハルイブキ’が悪かった。合計点は、‘ハルイブキ’と‘ナンブコムギ’の食パンが悪く、フランスパンでは上記2品種は食パン同様に、また‘ゆきちから’も市販のパン用粉よりも悪い評価となった。生地の作業性と比容積及び官能評価を、総合的に5段階で評価した結果、市販パン用粉は“ A ”評価であり、食パン用としては‘ゆきちから’が“ B ”、‘ハルイブキ’と‘ナンブコムギ’は“ C ”の評価であった。また、フランスパン用としては、市販パン用粉以外はすべての品種が“ D ”の評価であった。

3-4 小麦品種とパンの老化

それぞれの品種の食パンを7日間保存したときのパンの硬さの変化を図3に示した。市販パン用粉と‘ゆきちから’の食パンは硬度の変化が小さく両品種は同じような傾向で変化した。‘ナンブコムギ’と‘ハルイブキ’のパンは硬度の変化が大きく両品種やはり同じように変化を示し、これら2つは市販パン用粉と‘ゆきちから’の食パンよりも硬くなりやすく、それぞれの品種とパンの老化には関係があると考えられた。

3-5 生地のミキシング時間と加水量がパンの硬さに及ぼす影響

国内産小麦は、タンパク質含量が少なくその質も悪いため生地をミキシングした場合に、機械耐性がなく、短い時間のミキシングでもオーバーミキシングになり生地がだれて作業性が悪くなりやすい。そこで、岩手産の‘ゆきちから’と‘ナンブコムギ’を用いミキシング時間を変えて製パンした場合に食パンの比容積や硬さに及ぼす影響を測定した結果を表4と5に示した。‘ゆきちから’は本捏ミキシング時に高速ミキシングをしなかった区が最も比容積が大きく、食パンの硬さも柔らかくなった。‘ナンブコムギ’も同様に高速ミキシングすると比容積が低下しパンが硬くなった。更に、生地のだれや生地が柔らかくなるのを防止するため、加水量を2%減らして食パンを作り、その食パンを保存したときの硬さの

変化を測定した結果を図4に示した。加水量を減らすことで、ミキシング時の生地のだれとハンドリングは改善されたが、食パンの比容積は低下し硬くなった。そのパンを8日間保存した場合、保存日数が経過するほど、加水量の多いパンと少ないパンの硬さの差は拡大し、加水量の少ない食パンの老化が早まったことから、単純に加水量を減らすことはできないと考えられた。

4 結 言

岩手県的小麦新奨励品種‘ゆきちから’と既存小麦品種の‘ナンブコムギ’の製パン性を市販のパン用粉と比較評価した。その結果、両品種ともタンパク質含量は、市販のパン用粉よりも2から3%低く、いずれも中力粉の特性値を示した。製パン性の総合5段階評価では、市販パン用粉を“A”とした場合、食パン製造では‘ゆきちから’は“B”、‘ナンブコムギ’は“C”であった。フランスパン製造はいずれの品種とも“D”であった。両品種のパン生地ミキシング時間を検討したところ、高速ミキシングなしで最も比容積が大きく、パンの硬さも柔らかであった。加水量を減らした場合はハンドリングは改善されたが、

パンの比容積が低下し硬くなった。パンを保存した場合の硬度変化は‘ゆきちから’の食パンは市販パン用粉と同程度であった。

文 献

- 1) 麦類新品種の特性と栽培ポイント:麦類良質品種実用化・普及促進協議会、平成13年3月
- 2) MOBAC SHOW 2003:配付資料
- 3) 関村照吉他1名:岩工技報,9,185(2002)
- 4) 島津裕子他3名:岩醸試報,15,145(1981)
- 5) 島津裕子他2名:岩醸試報,16,126(1982)
- 6) 島津裕子他2名:岩醸試報,18,119(1984)
- 7) 荒川善行:岩醸試報,27,39(1993)
- 8) 吉川亮他3名:東北農研,52,87(1999)
- 9) パンの品質採点表:日本イースト工業会パン酵母試験法,60,102(1991)
- 10) 学校給食用パン採点表:学校給食会
- 11) 関村照吉他2名:岩工技報,6,113(1999)
- 12) 小麦の品質評価法 官能検査によるめん適性:農林水産省食品総合研究所,昭和60年11月

表1 原料小麦粉の分析値

小麦粉・品種名	灰分(%)	蛋白質(%)	アミログラム		ファリノグラム		エクステンソグラム R/E(135分後)
			最高粘度(BU)	弱化度(BU)	パロリーメーター ・バリュー		
ゆきちから(岩手産)	0.44	9.9	900	115	39	1.48	
ゆきちから(宮城産)	0.46	10.1	814	115	44	1.94	
ゆきちから(福島産)	0.49	9.3	665	120	38	2.08	
ハルイブキ(秋田産)	0.43	9.3	320	60	47	N.D.	
ナンブコムギ(岩手産)	0.39	9.8	1061	100	40	3.86	
市販粉(食パン用)	0.32	12.4	910	30	83	3.77	
市販粉(フランスパン用)	0.44	11.6	780	70	74	3.83	

表2 パンの分析値

官能評価項目と配点												
小麦粉・品種名	比容積	焼色	焼上均等	形均整	皮質	すだち	色相	触感	香り	味	合計	評価
パンの種類・食パン	30	5	5	5	5	10	5	5	15	15		
ゆきちから(岩手産)	23	3.7	3.7	4.2	4.1	7.2	3.9	4.2	11.4	11.7	77.2	B
ハルイブキ(秋田産)	18**	4.1	3.8	3.9	3.9	6.3**	3.5*	3.9	11.4	11.9	70.9**	C
ナンブコムギ(岩手産)	22	3.9	3.9	4	3.9	6.4**	3.6	3.6*	11.3	10.8**	73.4**	C
市販粉(食パン用)	24	4	3.9	3.9	4.2	7.7	4.3	4.2	12.1	12.1	80.4	A
小麦粉・品種名	比容積	焼色	焼上均等	皮質	すだち	色相	触感	香り	味	合計	評価	
パンの種類・フランスパン	30	5	5	10	10	5	5	15	15			
ゆきちから(岩手産)	19	3.9	3.9	6.8	5.8**	3.8	3.8	10.6	10.8	68.4*	D	
ハルイブキ(秋田産)	21	3.6	3.6	5**	6.3	3.7	3.6*	10.3	9.9*	66.9**	D	
ナンブコムギ(岩手産)	11**	3.6	3.7	6.1	5.5**	3.4*	3.5*	10	10	56.8**	D	
市販粉(フランスパン用)	24	3.9	3.9	7.5	7.2	4.3	4.2	11.7	11.7	78.4	A	

小麦粉 ‘ゆきちから及び’ ナンプコムギの製パン性評価

表3 パン官能評価結果

小麦粉・品種名 パンの種類・食パン	生地ハンドリング	生地温度(℃)	ホイロ時間(分)	比容積	パン内相白度(L*値)	パン水分(%)
ゆきちから(岩手産)	中	29.9	43	4.4	73.16	42.8
ゆきちから(宮城産)	中	27.7	42	4.5	71.45	41.8
ゆきちから(福島産)	難	28.4	43	4.4	74.36	42.1
ハルイブキ(秋田産)	難	31.0	47	3.9	72.57	43.2
ナンプコムギ(岩手産)	難	29.4	41	4.4	74.36	42.4
市販粉(食パン用)	易	30.0	40	4.5	76.73	41.5

小麦粉・品種名 パンの種類・フランスパン	生地ハンドリング	生地温度(℃)	比容積	パン内相白度(L*値)	パン水分(%)
ゆきちから(岩手産)	中	27.9	3.7	60.32	37.7
ゆきちから(宮城産)	難	25.3	4.3	58.44	41.7
ゆきちから(福島産)	難	25.3	2.9	64.70	42.5
ハルイブキ(秋田産)	難	27.8	4.2	63.36	40.9
ナンプコムギ(岩手産)	中	27.9	3.3	61.65	42.7
市販粉(フランスパン用)	易	30.0	5.4	64.06	35.2

食パンは比容積4.5以上を24点とし、それ以外とフランスパンは比容積換算 * : 5%有意 ** : 1%有意

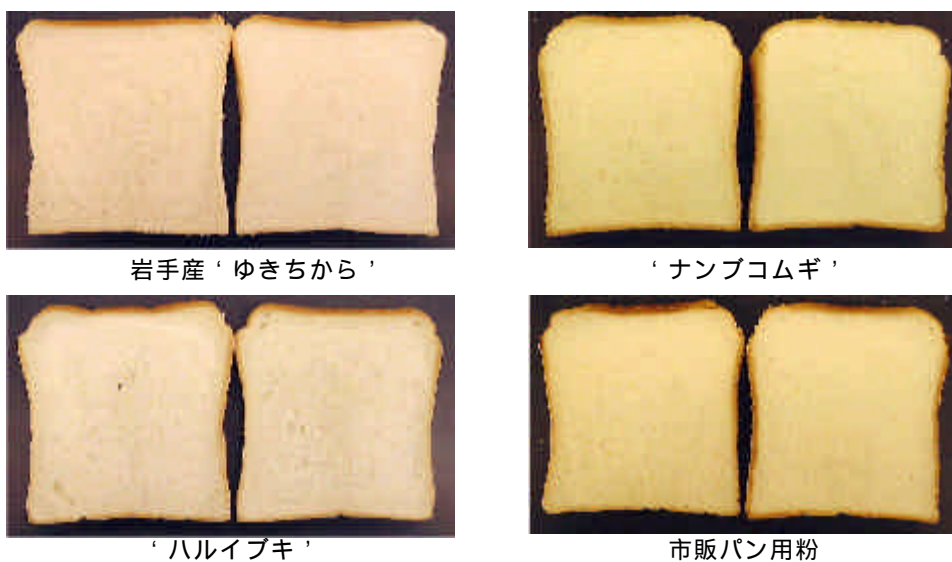


図1 食パン断面写真

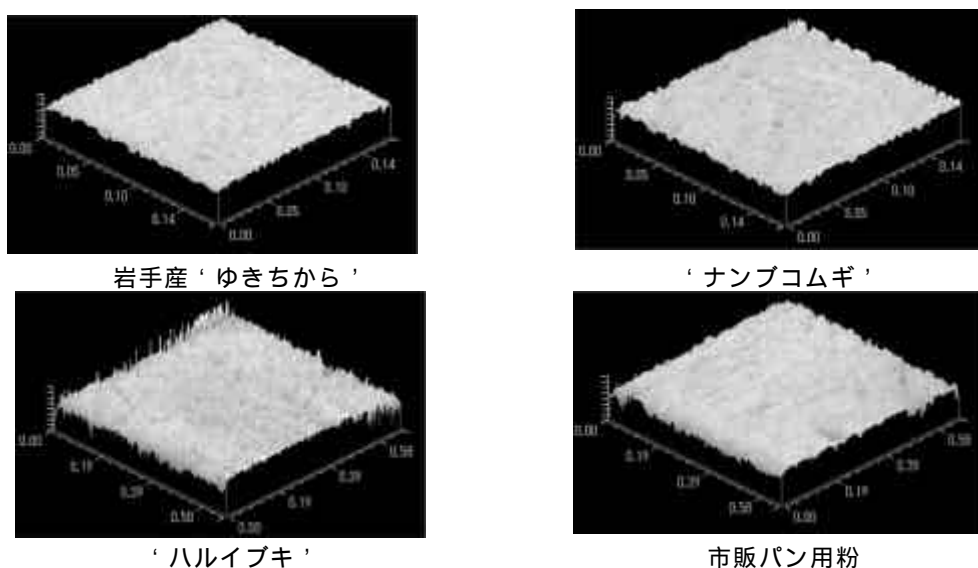


図2 食パンの内相白黒立体図

表4 ミキシング時間がパンの比容積と硬さに与える影響(‘ゆきちから’食パン)

生地ミキシング条件	パン水分 (%)	比容積	パンの硬さ (erg)
中種 本捏			
L3H2 L3 L3	42.8	4.4	419,000
L3H2 L3 L3H1	41.1	4.2	550,000
L3H2 L3H2 L3H2	41.5	3.9	613,000
L3H3 L2H2 L2H6	43.4	3.8	589,000

表5 ミキシング時間がパンの比容積と硬さに与える影響(‘ナンブコムギ’食パン)

生地ミキシング条件	パン水分 (%)	比容積	パンの硬さ (erg)
中種 本捏			
L3H2 L3 L3	40.4	4.4	605,000
L3H2 L3 L3H1	39.5	4.3	613,000

L:低速ミキシング, H:高速ミキシング, 後数字は時間(分数)

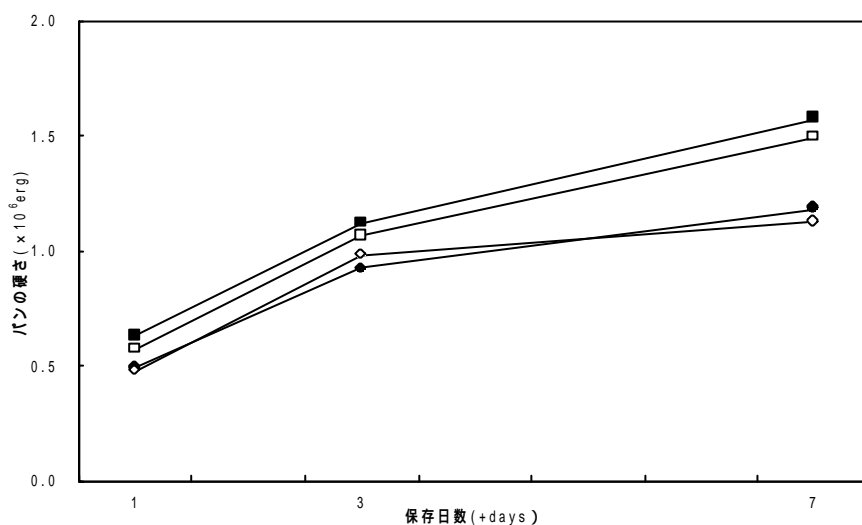


図3 食パン保存中のパンの硬さ変化

市販パン用粉, ゆきちから, ハルイブキ, ナンブコムギ

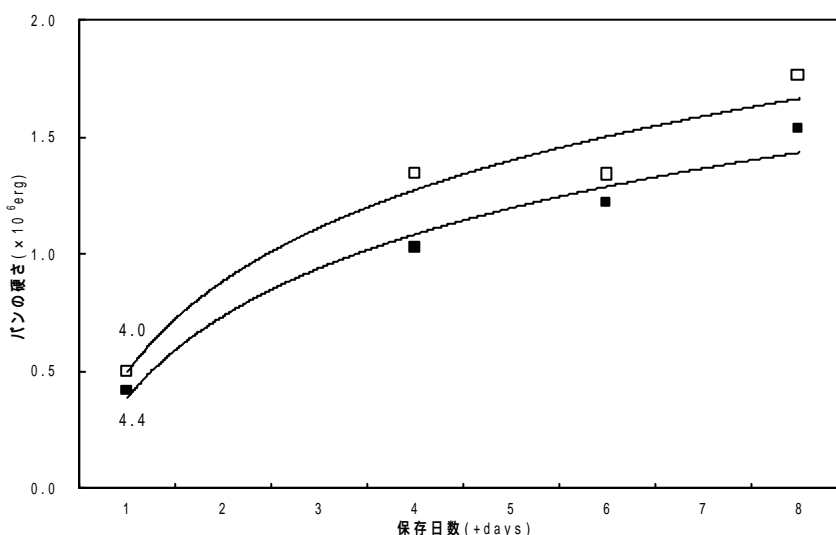


図4 加水量を減らして製造したパンの保存中の硬さ変化

中種仕込水が全粉量40%, 中種仕込水が全粉量38% グラフ上の数字はパンの比容積