

パスタ加工における十勝産小麦の加工特性評価

事業部研究開発課 佐々木香子

共同研究：前田農産合資会社

1. 研究の目的と概要

北海道は国内有数の小麦の産地であり、その殆どが十勝で作付・収穫されている。しかし、国内の小麦粉製品は安価な輸入小麦が使用されており、国産小麦の自給率は8%程度である。また、十勝で生産されている小麦も殆どが本州で加工されており、収穫量が多い割には親しみが薄かったという背景もあった。そのような中、十勝ではここ数年、小麦の地産地消を目指した取り組み各地で行われており、当センターにも小麦関係の分析機器や加工機械がいくつか導入された。

本研究では十勝産小麦粉及びそれらを使用したパスタ加工についての評価を行い、今後の加工に使用できるデータを蓄積することを目的とした。

2. 試験方法

(1) 供試試料

試験に使用した粉の品種と特徴を表1に示す。このうちきたほなみ、春よ恋、はるきりは共同研究の前田農産、ゆめちからは株式会社山本忠信商店様から提供して頂いた。

表1 本試験で使用した十勝産小麦の品種と特徴

	品種名	主な用途	特徴	栽培
秋まき小麦	きたほなみ	菓子 日本種	- タンパク値はホクシンより低い - 製粉性、製麺性、粉色に高評価	- ホクシンより2割増収 - 穂発芽耐性に優れる - 粉色に高評価
	ゆめちから	パン 中華種	- タンパク値は春よ恋より低め - 製パン、中華種に高評価	- 硬質系小麦 - 縮萎縮病耐性に優れる
春まき小麦	春よ恋	パン 中華種	- 製パン性等に高評価	- 赤カビ病耐性に優れる - 収量安定 - 倒伏しやすい
	はるきり	パン 中華種	- タンパク値は春よ恋より低め - 製パン性評価にバラつき	- 春よ恋より増収 - 赤カビ病耐性に優れる

(2) 成分分析（水分、灰分、蛋白含量、グルテン含量）

水分、灰分、蛋白含量については常法で行った。グルテン含量は湿麩を抽出し、測定した。

(3) 吸水率および生地安定度測定

各小麦粉を水分含量13.5%換算で定量し、室温で攪拌した後、抵抗が500±20BUになる時の水の供給量をファリノグラフ（BRABENDER社製）で測定した。

(4) 生地混捏時の弾性および伸長度測定

各小麦粉に加水してミキサーで捏ねた生地を成型装置で丸めて伸ばし、発酵槽で一定時間熟成した後、伸展性・弾性をエキステンソグラフ（BRABENDER社製）で測定した。

(5) 加熱糊化特性分析

各小麦粉を水分含量13.5%換算で定量し、規定量の水を加えた後、ブラベンダービスコグラフ（BRABENDER社製）を用い、開始温度30℃、昇温1.5℃/分、95℃到達後10分保持、降温1.5℃/分、40℃到達後10分保持の条件で測定した。

(6) パスタの試作

分析に用いたパスタは、各品種の粉の水分含量が13.5%になるように粉と水の量を調整して試作した。材料を混合してパスタマシンのミキサーで10~15分間攪拌混合し、スクリュューで高圧で押し出して成型した。また、通常真空包装でねかせてから成型したのも調整した。

(7) パスタ物性分析

試作したパスタの物性は、テクスチャーアナライザー（Stable Micro System社製、TA・XT plus）のスパゲッティ/ヌードル テンシルリグを用い、パスタの弾力性・伸展性を数値化した。

3.結果および考察

(1) 十勝産小麦の品種間での物性・成分比較

1) 品種間の成分の比較

各小麦粉の成分を比較したところ、使用した十勝産小麦粉は市販品に比べて水分が少なめであり、灰分が多い傾向であった(図1)。また、タンパク値についてはきたほなみ以外は比較的タンパク含量が高かった。特に春よ恋は非常にタンパク含量が高く、グルテン形成能にも優れていた。

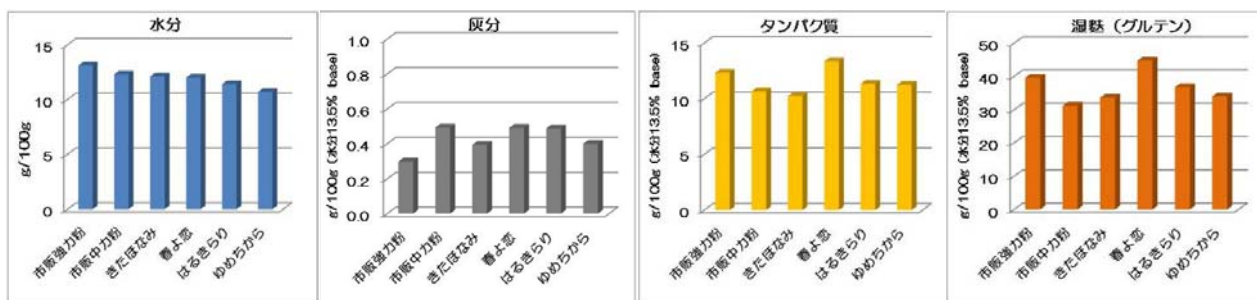
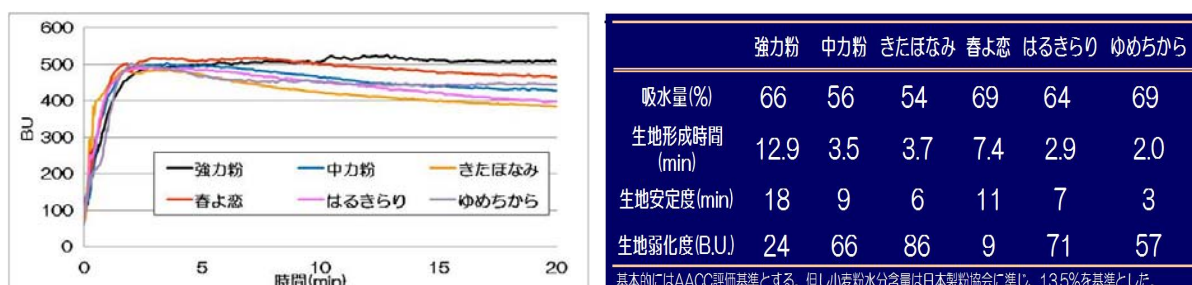


図1 品種間の成分比較

2) 品種間の吸水率の比較

各小麦粉について吸水率を測定した(図表2)。強力粉は吸水率66%であり、20分間捏ねても生地が安定した固さを保っていた。十勝産の粉ではきたほなみは中力粉と同程度、はるきらりは強力粉と同程度の吸水率であったが、春よ恋、ゆめちからは吸水率が高く、特に春よ恋は生地安定性もあり、生地ダレしない傾向であった。

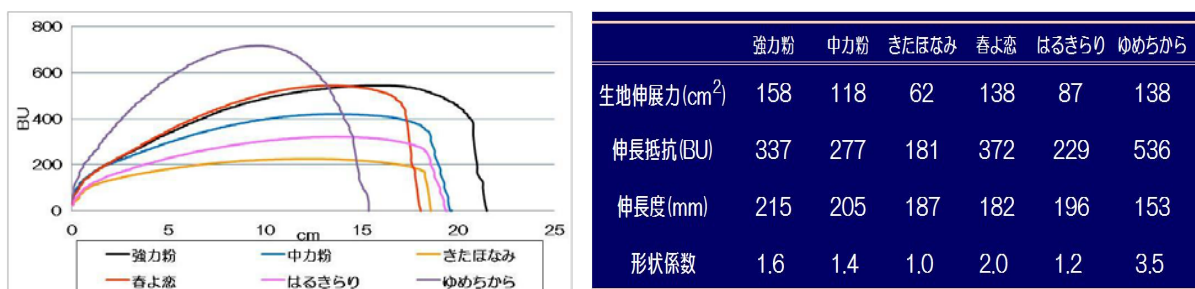


図表2 品種別吸水率

3) 品種間の弾性および伸展性の比較

各小麦粉の弾性および伸展性を比較した(図表3)。強力粉は弾性・伸展性ともに高く、春よ

恋も伸展性は多少劣るが強力粉と同じぐらいの弾性があった。また、ゆめちからは他の小麦粉に比べ、弾性が非常に強いといった特徴が見られた。

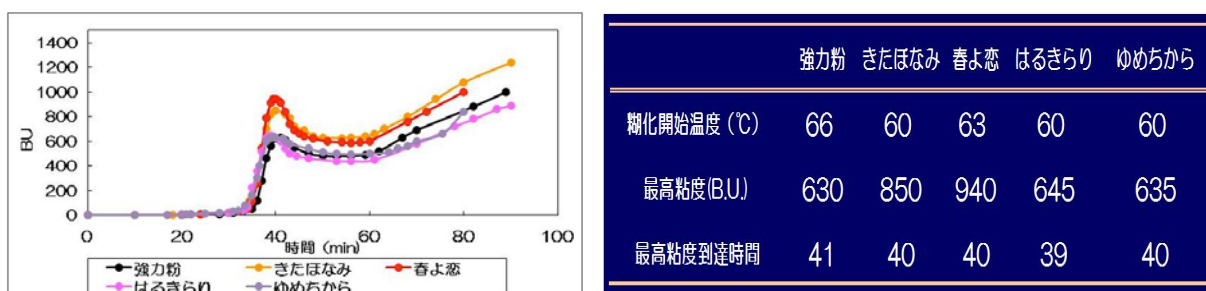


図表3 品種別弾性および伸展性

4) 品種間の糊化粘度(アミロ値)の比較

各小麦粉の糊化粘度を測定した(図表4)。最高粘度で比較すると、はるきりりおよびゆめちからは強力粉と同程度の糊化粘度であり、春よ恋およびきたほなみの糊化粘度は非常に高かった。

小麦粉は収穫時の天候によっては穂発芽等を引き起こし、糊化粘度が著しく低くなる場合がある(低アミロ)。そのような小麦粉は製品加工に悪影響を及ぼすことから、糊化粘度測定等による品質の管理は重要と考えられる。



図表4 品種別糊化粘度

(2) パスタ加工における物性比較

1) 真空包装による物性改善効果

各小麦粉を用いてパスタを試作し、物性を測定した(図5)。まず、加工工程で生地を真空包装して1日寝かせた場合と、真空処理をせずにそのまま成型したものについて比較した。真空無しの場合は弱い部分と強い部分に非常にバラつきがあったが、真空で一晩寝かせた場合はバラつきがおさえられ、弾力性伸展性ともに強くなる傾向があった。各パスタの表面を電子顕微鏡で観察したところ、真空無しの場合は表面が荒れており、ひびが入っているものもあったが、真空処理をした場合は非常に滑らかで密な麺肌が観察された(図6)。これは、真空で寝かせることにより組織の結着が強くなり、組織間の水分移行が促進されたためと考えられた。

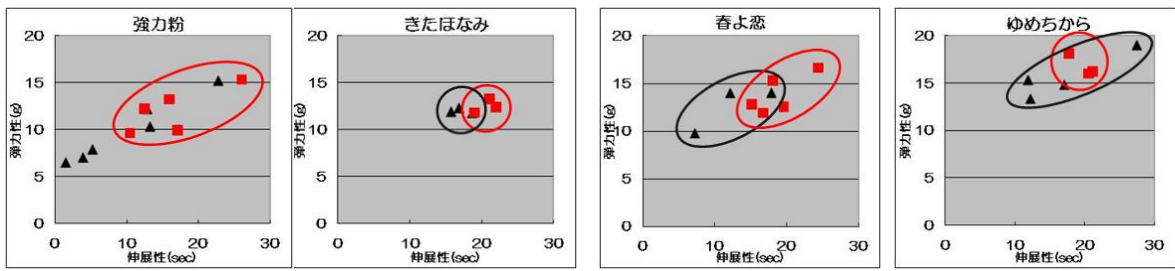


図5 真空包装による物性改善効果

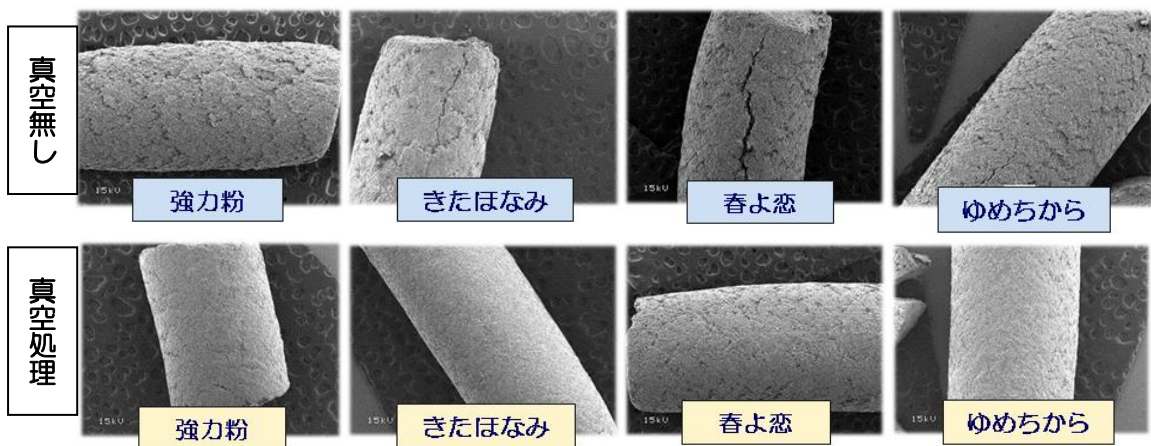


図6 パスタ表面電子顕微鏡観察

3) 熟成期間における物性比較

熟成が物性改善に効果があったことから、熟成日数で物性が変化するかを調べた(図7)。真空無しに比べ、1日寝かせたパスタは明らかに弾力性・伸展性が強くなっており、2日間ではより強くなっていた。また、3~10日目まで寝かせ期間を増やしたが、2日目以降は著しい変化は無かった。この結果から、熟成期間2日間で弾性および伸展性の向上が十分得られると考えられる。また、その間の細菌検査を行ったが、菌数の増加はみられなかった(表5)。

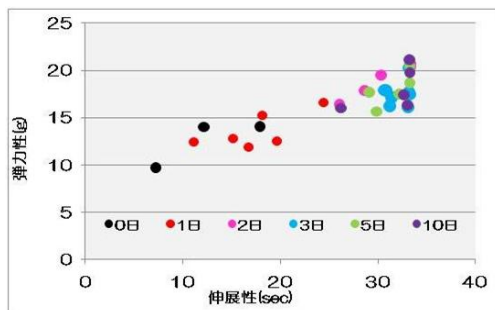


図7 熟成期間における物性の変化

表5 熟成期間中の細菌検査

ねかせ期間	一般生菌数	大腸菌群
1日	$2.9 \times 10^2 / g$	
2日	$1.8 \times 10^2 / g$	
3日	$1.6 \times 10^2 / g$	全て陰性/0.2g
5日	$2.0 \times 10^2 / g$	
10日	$1.8 \times 10^2 / g$	

※水分活性 0.86

4) 全卵粉、卵白粉、多糖類、グルテン添加時の物性改善効果

熟成がパスタの物性を改善する効果があることは判明したが、寝かせる場所や時間が無い場合には副素材を添加する手法も考えられる。そこで生地成全卵粉末・卵白粉末・グルテンおよび多糖類を加えて物性を比較した(図8)。その結果、多糖類では伸展性に若干効果が見られ、全卵粉末・グルテンでは弾性・伸展性ともに改善された。卵白粉末は弾性を高めますが、伸展性についてはグルテン程ではなかった。ユーザーのニーズに合わせてこれらの副素材を添加するのも選択肢の一つと考えられる。

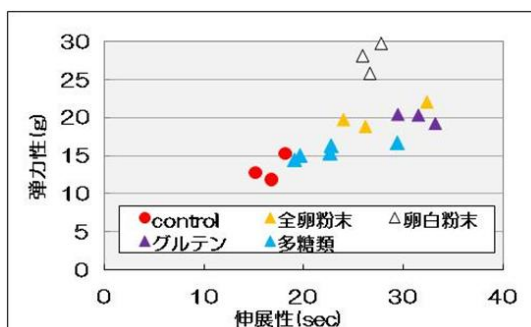


図8 全卵粉、卵白粉、多糖類、グルテン添加時の物性改善効果

4.今後の課題

今年度は単一品種での比較を行ったが、今後はブレンド粉での比較を行う必要がある。また、外販を想定し、冷凍パスタおよび乾燥パスタを検討する。さらに、ショートパスタ用のダイスを使い、フジッリ等の試作も検討する。

5.まとめ

本研究では十勝産小麦粉及びそれらを用いたパスタ加工についての評価を行い、今後の加工に使用できるデータを蓄積することを目的とした。十勝産小麦粉は市販品に比べて灰分が多い傾向であり、春よ恋は非常にタンパク含量が高く、グルテン形成能も優れていた。また、春よ恋、ゆめちからは吸水率が高く、特に春よ恋は生地安定性が高かった。春よ恋は強力粉と同じぐらいの弾性があり、ゆめちからは他の小麦粉に比べ、弾性が非常に高かった。糊化粘度は春よ恋およびきたほなみが非常に高かった。小麦粉の物性は、収穫した年の気候や場所、施肥の量やタイミングで変わると言われていることから、これらの品質管理は非常に重要と考えられる。

各小麦粉を用いてパスタを試作し、真空無しの場合はバラつきがあったが、真空で2日間以上寝かせた場合は弾力性伸展性ともに強くなった。これは、真空で寝かせることにより組織の結着が強くなり、組織間の水分移行が促進されたためと考えられた。生地に副素材を加えて物性を比較した結果、多糖類では伸展性に若干効果が見られ、全卵粉末・グルテンでは弾性・伸展性ともに改善された。今後はブレンド粉での比較や、外販を想定した冷凍パスタおよび乾燥パスタを検討し、さらにショートパスタ用の試作も検討する。

6.謝辞

本研究にあたり、供試試料を御提供下さいました株式会社山本忠信商店様、パスタ試作における御助言等を頂きました国岡製麺株式会社様に深く御礼申し上げます。