

県産超強力小麦「銀河のちから」の生パスタ製麺適性*

武山 進一**、清宮 靖之**、藤尾 充***、菅原 久子****、府金 慶*****

”銀河のちから”の製麺適性試験として、2種類の製麺方法(圧延法、押出法)で、加水率を変えて生パスタを試作し、物性試験、官能試験により評価した。”銀河のちから”の生パスタは、圧延法でも十分に製麺可能で(加水率27~35%)、パスタ専用粉であるデュラム小麦の麺と比較しても、物性的にも官能評価的にも良好な結果が得られた。”銀河のちから”はパスタ用としての高い製麺適性を有している。

キーワード：超強力粉、銀河のちから、生パスタ製麺適性

Evaluation of the fresh pasta made in Iwate with extra-strong wheat “Ginga-no-chikara”

**Shinichi TAKEYAMA, Yasuyuki SEIMIYA, Mitsuru FUJIO,
Hisako SUGAWARA and Kei FUGANE**

To test the quality of noodles made with extra-strong wheat “Ginga-no-chikara,” we tested fresh pasta made with two methods (the roll method and the extrusion method) and with different water/flour ratios. We evaluated the suitability of Ginga-no-chikara for pasta by measuring the physical properties of the noodles and applying sensory tests. The fresh pasta made from Ginga-no-chikara could also make noodle sufficiently by the roll method (27%-35% added water). The physical properties and sensory evaluations of fresh pasta made from Ginga-no-chikara were sufficient compared with the same for fresh pasta made from durum wheat. Thus, Ginga-no-chikara was excellent for making fresh pasta.

key words : extra-strong wheat, Ginga-no-chikara, Fresh pasta-making quality

1 はじめに

小麦品種「銀河のちから」¹⁾は、強靱なグルテンを持つ超強力硬質小麦であり、パンや中華めん適性が高いとされている。この超強力粉の特徴を活かした「銀河のちから」100%利用による麺開発への関心が高まったことから、県内製粉企業の要請により共同研究することにした。検討対象については、県産小麦の実需者である県内製麺企業から提案のあった、中華麺、生パスタとして、それらの製麺適性を試験した。本報告ではこのうちの生パスタの実施結果について報告する。

国産超強力小麦によるパスタ製麺の検討については、北海道産「北海262号」、「ゆめちから」、「北海259号」等での検討事例²⁻⁶⁾があり、一部は製品化されている。今回の対象である「銀河のちから」も超強力という同様の特徴を有することから、生パスタ製麺への期待が持たれ、実現すれば県産小麦100%生パスタの製造につながるものと考えた。

試験では、県内製麺企業での生パスタ製造を念頭に一般的な製麺方法であるロール圧延法(以下「圧延法」と、小規模パスタ店での利用を想定し低価格パスタマシンによる押出法の2種類の製麺法で検討することとした。また、その評価にあたっては、デュラム小麦(パスタ専用粉)で製麺した麺を比較対照とした。

2 実験方法

2-1 供試小麦粉

銀河のちから(H26年産、府金製粉製)ならびに、その対照としてパスタ専用粉であるデュラム小麦(旭製粉製)を試料とした。

2-2 製麺方法

ロール圧延式製麺機(中華麺と同じ製法)による圧延法と、市販パスタマシンを用いた押出法による製麺を試験した。

* 平成27年度 県内製粉企業との共同研究
** 食品技術部
*** 東日本産業株式会社
**** 菅原製粉製麺工場
***** 府金製粉株式会社

1) 圧延法 (ロール圧延式製麺機)

銀河のちからは加水率 29%を中心に2%ずつ加水量を変え、対照であるデュラム粉については加水率 29%で生パスタを製麺した。なお、加水率は原料粉に対する仕込水(水、全卵中の水分、アルコールを含む)の割合とした。

・配合割合

	加水率 29%	加水率±2%
小麦粉 (水分 13.5%)	500g	
全卵 (水分 75%)	100g	
食塩 (対粉 2%)	10g	
脱塩水	55g	±10g
70%アルコール (対粉 3%)	15g	

[備考]

・70%アルコール: グリコ栄養食品(株)「アルコール製剤 E&F70 シリーズ」(エタノール 67 重量%含有)

・ミキシング

家庭用の麺パン用ミキサー(現パナソニック(株)製)で8分間ミキシングし、シャワー方式で加水した。

・製麺

ロール式製麺機(大竹麺機製、ロール幅 150mm、切刃:丸 15 番使用)を用い、下記の条件で製麺した。

荒延べ(間隙 3mm) × 1 回、複合(間隙 3mm) × 2 回後、ポリ袋に入れて1時間ねかせた。その後、圧延し(間隙 2.0mm → 1.8mm → 1.6mm)、めん帯厚 2.0mm(目標)で切り出した(めん線長約 25cm)。麺は 120g ずつポリ袋に入れ密封後、10℃保管した。

2) 押出法

押出式製麺機 (PHILIPS 社「ヌードルメーカー」(型番 HR2365/01)) を用いた。

・配合割合

圧延法での製麺と同配合とした。但し、脱塩水、食塩、アルコールは混合したのち約 4℃で冷蔵し、冷たい状態で使用した。

・ミキシング

製麺機はミキシングから製麺迄自動で行なえることから、ミキシングは本製麺機で5分間行った。

・製麺

2mm 丸麺用ダイスを取り付けて製麺した。麺は 120g ずつポリ袋に入れ密封後、10℃保管した。

2-3 物性測定

1) 測定用試料の調製

生パスタ 30g をイオン交換水約 1000ml (1L 容トルビーカー使用) で 5~11 分間茹でたのち、お湯を切り 20℃の水に 60 秒浸漬し、物性測定用試料とした。

2) 破断試験

山電クリープメータ RE-33005 を用い、伊藤ら³⁾の方法に準じた方法で、ゆで麺の破断応力および粘弾性を測定した。具体的には、プランジャーガイド No. 102 (幅 2.5mm

の切れ込み入り試料台) に麺線を切れ込みと直角に置いた状態で麺線両端を固定し、切断用プランジャー No. 21 (カッター刃) を速度 5mm/秒で動作させ、麺線を切断し、そのまま約 13mm 押し込み測定した。なお、麺線の両端を固定するための器具は自作し、麺線の両端を各 9mm ずつクッション材で押さえ、麺線 30mm をカッターの刃で切断出来る様にした。

このような方法で、切断時の荷重 (gf) から破断応力 (N) を、麺線接触点から切断点までの距離 (mm) から破断変形量 (mm) 測定した (図1参照)。これらより、「破断応力/変形量」を求め、この比が粘弾性の指標 (値が低いほど粘弾性が高い^{2,3)}) となることから、1回の測定で破断試験ならびに引張試験に準じた情報を得た。

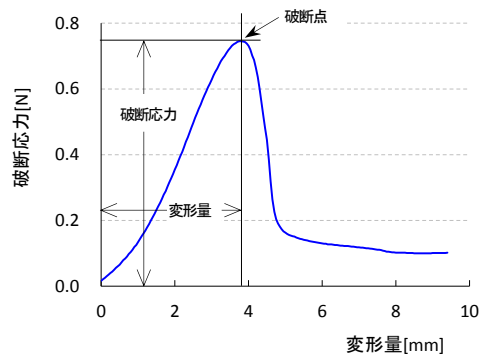


図1 パスタの破断応力-破断変形量曲線

2-4 色差測定

色差計 SD5000 (日本電色工業製) を用い、麺帯 (製麺時に採取) の色差 (反射法、SCE 測定) L*、a*、b*を測定した。

2-5 官能試験

銀河のちからと対照としてのデュラム小麦で、それぞれ圧延法、押出法で製麺 (加水率 29%) し、製麺 1 日経過後の茹で麺を試食評価した。試験区を表 1 に示す。

評価は、強弱の評価として「かたさ、コシ、モチモチ感、滑らかさ、風味」の 5 項目を、嗜好の評価として「食感、食味、総合評価」の 3 項目を、それぞれ 7 段階評価 (強弱評価では、弱: 0 点~中間: 3 点~強: 6 点、嗜好評価では、不良: 0 点~普通: 3 点~良: 6 点) する方式とした。パネラーは、岩手県工業技術センター職員 21 名で実施した。

表 1 官能試験 (生パスタ) の試験区

試験区	原料小麦・製麺法
No. 1	デュラム・圧延法
No. 2	銀河のちから・圧延法
No. 3	デュラム・押出法
No. 4	銀河のちから・押出法

3 結果と考察

3-1 製麺作業性

銀河のちからを用いた生パスタの製麺は、圧延法では、加水率 27%~35%の範囲で製麺可能であった。このとき、加水率 25%では荒延べ段階で麺帯にならず、加水率 37%では圧延時にロールに巻きつき作業性が落ち、製麺後にも麺線がくっつき塊状になり易く実用的ではなかった。

押出法では、銀河のちからは、加水率 29~35%の範囲で製麺可能であった。加水率が低過ぎると押出時に圧力が掛かりエラーとなり、加水率が高過ぎると麺線がくっつき易くやはり実用的でなくなった。

なお、圧延法では丸#15の切刃(2mm幅)で、押出法では2mm丸麺用ダイスを用いて製麺したが、押出法の方が0.3mmほど太い麺になった。加水率29%の茹で麺(写真1)の太さ(厚さ)を図2に示す。

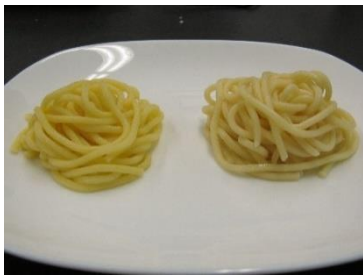


写真1 生パスタ茹で麺 (圧延法、加水率29%)
(左:デュラム、右:銀河のちから)

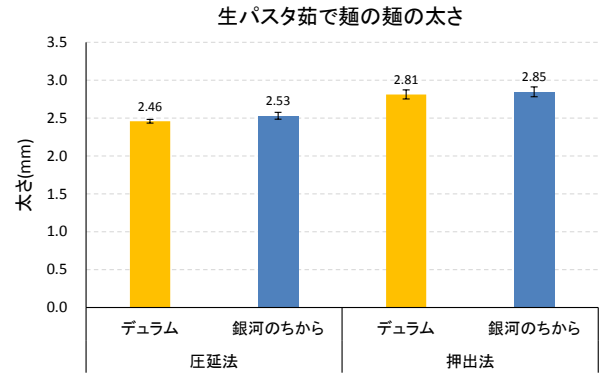


図2 生パスタ(加水率29%)茹で麺の太さ

3-2 物性

1) 加水率と物性の関係

加水率を変えて試作した生パスタ(茹で時間7分)の物性測定結果を図3、4に示す。なお、対照であるデュラム粉を用いた生パスタの加水率については、その製麺適性範囲を示したものではない。

結果より、全体的な傾向として、加水率が高いほど破断応力は低下し、破断応力/変形量(比)も低下する傾向があった。麺の水分含量が高いほど、かたさが低下し、粘弾性が高くなっており破断の際の伸長性がみられた。

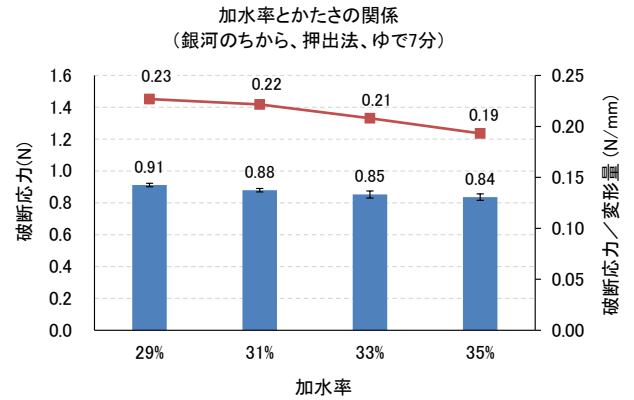
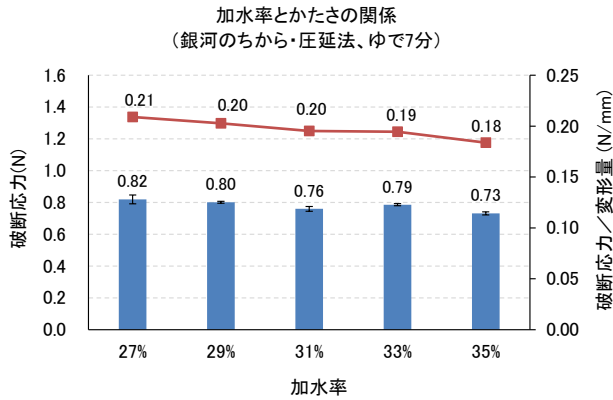


図3 銀河のちから生パスタの物性(左:圧延法、右:押出法)

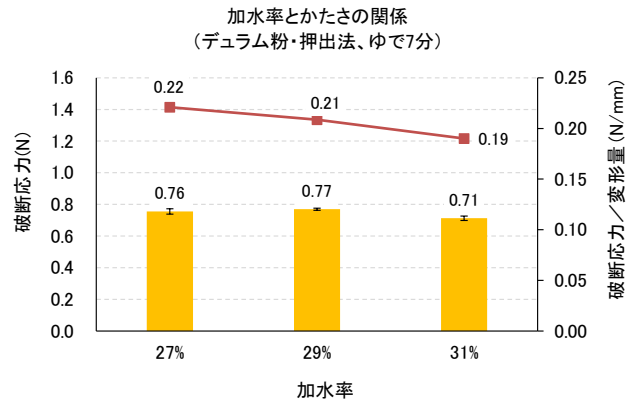
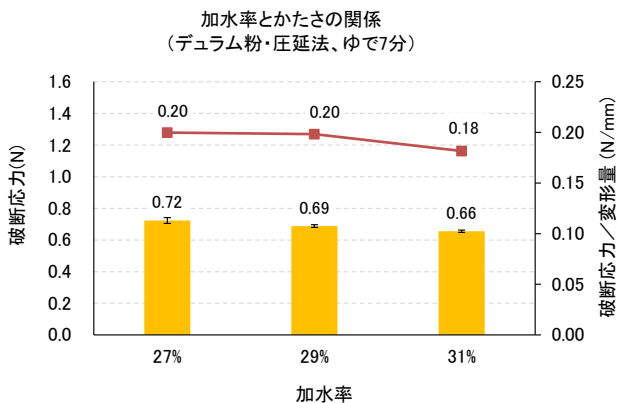


図4 デュラム粉生パスタの物性(左:圧延法、右:押出法)

銀河のちからパスタは、デュラム粉パスタと同一加水率で比較すると、圧延法（図3、4の左図）では、破断応力が増すものの、破断応力/変形量（比）はほぼ同じであることから、かたくなるが粘弾性は同じと評価される。これに対し押出法（図3、4の右図）では、銀河のちからがデュラム粉よりも、破断応力、破断応力/変形量（比）ともに増加しており、かたくて粘弾性が低い（＝破断時の伸長性が低い）とみなされたが、これは茹で時間が7分間では足りていないためとも考えられた。

2) 茹で時間の影響

茹で時間と物性の関係进行调查するため、加水率29%の生パスタについて、茹で時間を変化させた場合の物性を測定した。その結果を図5に示す。

適切な茹で時間を求めるため、生パスタの茹で時間を2分間隔で変化させて試験したところ、茹で時間に応じて破断応力、破断応力/変形量（比）は一定の傾向で減少することが確認された。製麺法の違いによる差も大き

く、圧延法の麺の茹で時間7分は、押出法の麺の場合は10分に相当し、これは麺の太さの違いによると考えられた。

パスタの茹で加減を一定にした比較の必要性から、十分に茹で上げられた状態として、麺断面の芯がほぼ残らない状態(写真2)を目安にして茹で上げてみたところ、この状態での破断応力/変形量（比）は0.19～0.20の範囲であった。破断応力/変形量（比）は、茹で加減を一定にする目安としても利用可能と考えられた。

3) 茹で加減を揃えた銀河のちから生パスタの物性

銀河のちからの生パスタ（加水率29%）について、デュラム粉を対照として、製麺法（圧延法、押出法）の比較を行うこととした。このときに茹で加減を揃える必要から、破断応力/変形量（比）が0.19～0.20になるよう、茹で時間を設定した（表2）。その設定時間で茹でた結果、茹で加減を揃えた場合でも、銀河のちからはデュラム粉よりも破断応力が高く（かたく）、押出法の方が、その差は大きく更にかたいものだった（図6）。

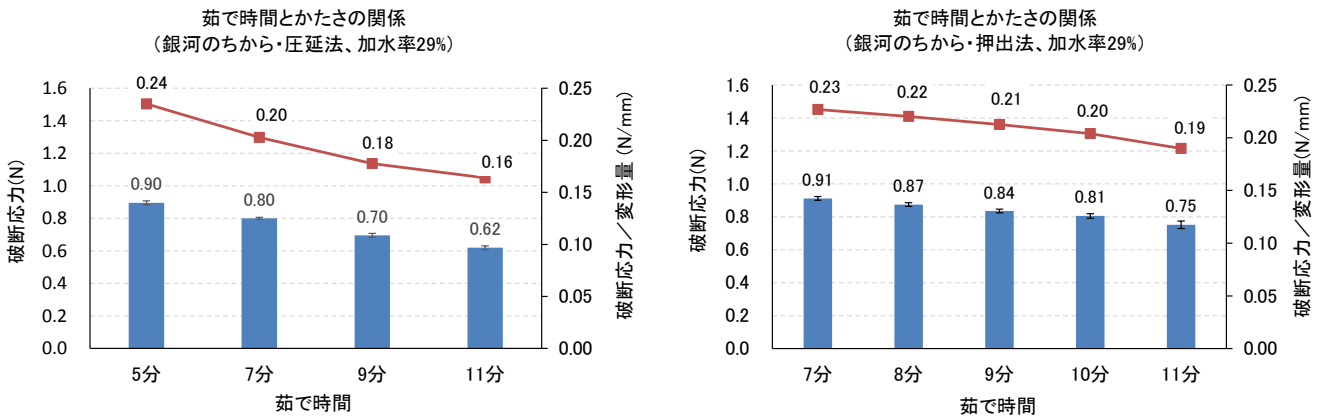


図5 生パスタ（加水率29%）の物性（左：圧延法、右：押出法）

表2 官能試験・試験区と、その茹で時間

試験区	小麦粉	製麺法	茹で時間(分)
No.1	デュラム粉	圧延法	6
No.2	銀河のちから	圧延法	6
No.3	デュラム粉	押出法	8
No.4	銀河のちから	押出法	10

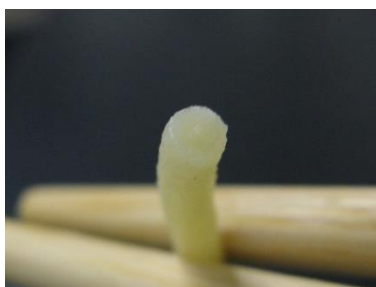


写真2 茹で加減を調整したパスタの断面

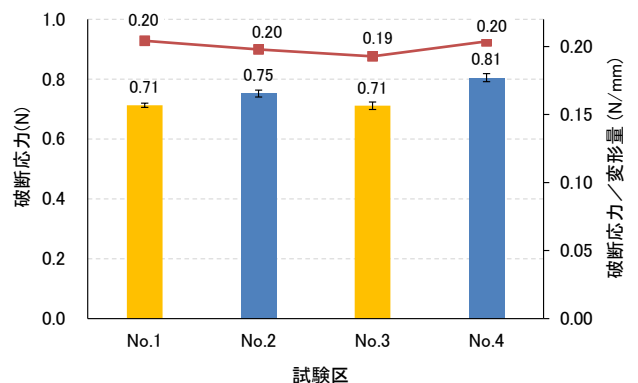


図6 生パスタ（官能試験・試験区）の物性

3-3 色差測定

生パスタ(麺帯)の色差測定結果を図7~9に示す。

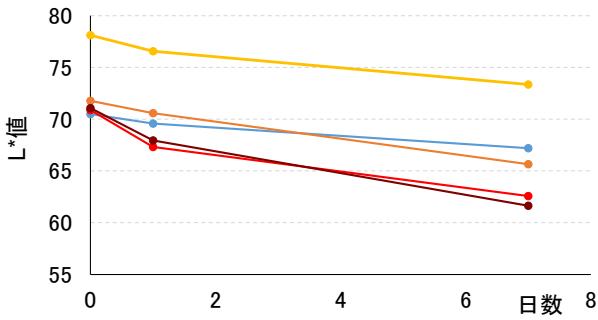


図7 生パスタ用麺帯の明度 (L*)

● デュラム・加水率29% ● 銀河のちから・加水率27%
 ● 銀河のちから・加水率29% ● 銀河のちから・加水率31%
 ● 銀河のちから・加水率33%

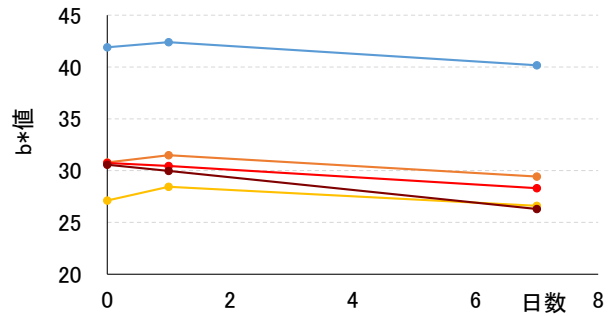


図9 生パスタ用麺帯の b*

● デュラム・加水率29% ● 銀河のちから・加水率27%
 ● 銀河のちから・加水率29% ● 銀河のちから・加水率31%
 ● 銀河のちから・加水率33%

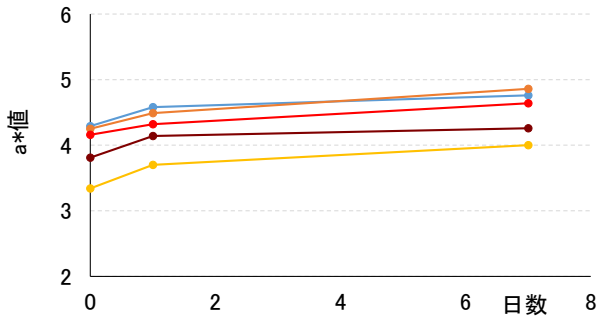


図8 生パスタ用麺帯の a*

● デュラム・加水率29% ● 銀河のちから・加水率27%
 ● 銀河のちから・加水率29% ● 銀河のちから・加水率31%
 ● 銀河のちから・加水率33%

明度 (L*値) は、加水率が低いほど高いが、保存により低下し、その差は広がった。保存により a* (赤味) は増加する傾向、b* (黄色味) は減少する傾向が確認されたが、あまり大きな変化では

なく、L*値の変化が一番大きいと言える。デュラム粉の b*値が極端に高かったが、これは麺帯の色が明らかに黄色味を帯びていたことによる。

3-4 官能試験

銀河のちから、およびデュラム粉の生パスタ(加水率 29%、製麺 1 日後の茹で麺)について、製麺法(圧延法、押出法)毎に試食評価した(試験区については、表 2、図 6 参照)。

評価項目は、強弱の評価として「かたさ、コシ、モチモチ感、滑らかさ、風味」の 5 項目を、嗜好の評価として「食感、食味、総合評価」の 3 項目を、それぞれ 7 段階評価する方式(強弱評価では、弱: 0 点~中間: 3 点~強: 6 点、嗜好評価では、不良: 0 点~普通: 3 点~良: 6 点)とした。官能試験結果を図 10 に示す。

1) 強弱の評価結果

かたさ、コシの 2 項目は、圧延法の方が押出法よりも”強い”側に評価される傾向があった。小麦粉の比較では、銀河のちからの方がデュラムより

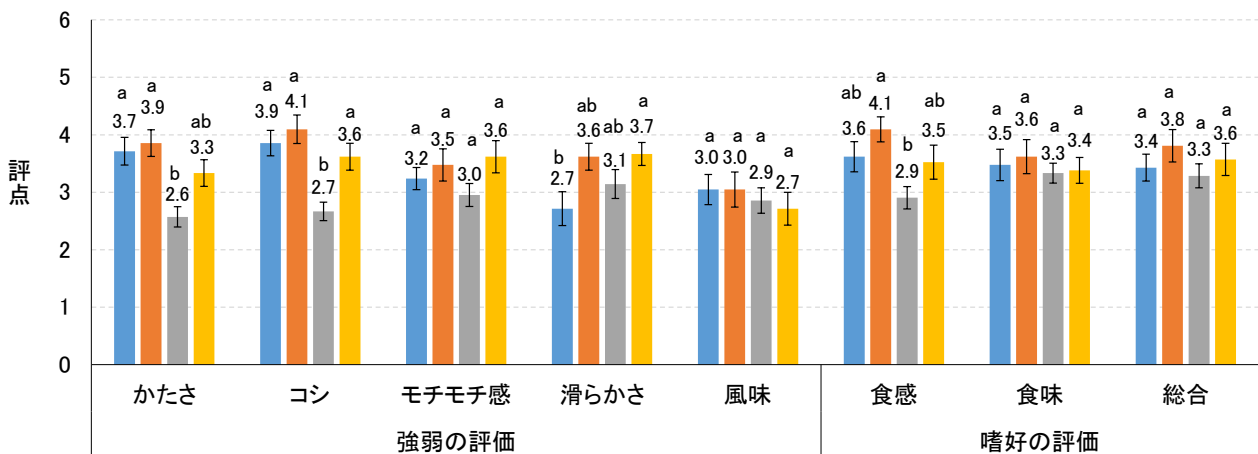


図10 生パスタ(加水率 29%)の官能試験 (n=21, 0~6 点の 7 段階評価)

■ デュラム・圧延法 ■ 銀河のちから・圧延法 ■ デュラム・押出法 ■ 銀河のちから・押出法
 a-b: 項目内の異なる文字は試料間に有意差のあることを示す (Tukey-Kramer 法、p<0.05)

も、かたさ、コシがともに”強い”側に評価される傾向にあった。モチモチ感と風味の強弱については、製麺法や小麦粉による違いは無かった。

滑らかさの強弱については、試験区No.4(銀河のちから・押出法)では強いと評価されたのに対し、試験区No.1(デュラム・圧延法)は弱いと評価され両者に有意差が認められた(危険率5%)。銀河のちからとデュラムには、滑らかさの強弱に差があり、圧延法ではその差が明確に出たと言える。

2) 嗜好の評価結果

食感では、試験区No.2(銀河のちから・圧延法)が最も”好き”側評価となり、試験区No.3(デュラム・押出法)との間に有意差が認められた(危険率5%)。かたさ、コシ、滑らかさの強さが食感の評価につながったと考えられる。食味と総合評価に関しては、製麺法、小麦粉による違いは無く、すべて好き側の評価であった。

3) 物性測定結果と官能評価の比較

官能試験のかたさ(強弱)の評価結果と、物性測定の破断応力(N)は比例関係にあると予測していた。しかし、実際には製麺法の違いによる要因が大きく、破断応力がほぼ同じであっても、官能試験では圧延法の方が、”かたい”と評価されていた。この原因については、圧延法よりも押出法の麺が0.3mm太く製麺されたためと思われる。パスタの茹で加減は麺線中心部の状態で揃えるため、太い麺ほど茹で時間が長くなる。このとき麺の表面に近い部分に関しては、太い麺ほど”茹で過ぎ”状態となり、茹で時間の短い細い麺の方が、”かたい”、”コシがある”という評価に繋がったと考えられる。食感の違いを評価する際には、茹で麺状態での太さを揃えて実施すべきと考えられる。

4 結 言

銀河のちからについて、デュラム小麦を対照として、圧延法と押出法による生パスタの製麺試験を実施し、下記の結果を得た。

銀河のちからを用いた生パスタ製麺での適正な加水率は、圧延法では加水率27%~35%、押出法では加水率29~35%の範囲であった。

麺の物性については、茹で加減を揃えた状態で比較したところ、銀河のちからの麺はデュラムの麺よりも破断応力が高く(かたく)、圧延法よりも押出法の方がその差は大きかった(更にかたいものだった)。

官能試験結果からは、銀河のちからの生パスタは、かたさ、コシ、滑らかさの3項目で、デュラムよりも強い側に評価され、食感的にも好まれるものであり、銀河のちからの特徴としては、滑らかさ(強い)があげられた。

以上、デュラム粉を比較対照とした各種試験結果から、銀河のちからは生パスタの製麺適性が充分にあると判断された。

謝 辞

本研究の実施にあたり、(地独)北海道立総合研究機構・中央農業試験場の柳原哲司氏、阿部珠代氏、(独)農業・食品産業総合技術研究機構 北海道農業研究センターの伊藤美環子氏、八田浩一氏、および北海道立十勝圏地域食品加工技術センターの佐々木香子氏より、貴重なご助言ならびに技術資料等をご提供いただきました。ここに深謝いたします。

文 献

- 1) 谷口義則, 中村和弘, 伊藤裕之, 平 将人, 中村俊樹, 石川吾郎, 吉川 亮, 八田浩一, 前島秀和, 伊藤美環子, 中村 洋, 伊藤誠治: 東北農研研報, **115**, 21 (2013)
- 2) 農研機構, 北海道農業研究成果情報(平成21年度)「超強力小麦の生パスタ加工適性」, <http://www.naro.affrc.go.jp/org/harc/seika/h21/10.08/049/main.htm> (2015.7 参照)
- 3) M. Ito, W. M. Funatsuk, T. M. Ikeda, Z. Nishio, K. Nagasawa, T. Tabiki and H. Yamauchi: *Breeding Science*, **62**, 340-347 (2012)
- 4) 北海道立総合研究機構, 戦略研究報告書・北海道の総合力を活かした付加価値向上による食産業活性の推進, p47-56 (2015)
- 5) 北海道立十勝圏地域食品加工技術センター, 十勝産小麦および加工品の特性評価の検討, http://www.food-tokachi.jp/research/h24result/wheat_h24.pdf (2015.7 参照)
- 6) 北海道立十勝圏地域食品加工技術センター, パスタ加工における十勝産小麦の加工特性評価, http://www.food-tokachi.jp/research/h22result/pasta_h22.pdf (2015.7 参照)