

「もち姫」麺と市販麺製品の破断特性

渡辺 満・池永幸子

(農研機構東北農業研究センター)

Fracture characteristics of "Mochihime" noodle and commercial noodle products

Mitsuru WATANABE and Sachiko IKENAGA

(NARO Tohoku Agricultural Research Center)

1 はじめに

近年、品質に優れた国内産小麦品種が多数育成されており、さらに外国産小麦との価格差が縮小していることから、国内産小麦を使用したこだわりの製品が増加している。もち小麦「もち姫」は、2006年に育成された品種であり、加工品の原料として使用することで“もちもち感”を付与するとともに、デンプンの老化が遅いことから、日持ち性の改善にも利用されている。最近では独特な特性が東北地域のみならず他地域でも高く評価され、徐々に需要が増加している。「もち姫」は餅製品では原料として単独で用いられる事例はあるものの、加工製品に一部添加するブレンド用としての利用が多い。従って「もち姫」の安定した生産のためには、さらに需要を拡大するための利用法の開発が必要である。我々は前報¹⁾で「もち姫」に「銀河のちから」を20%ブレンドすることで、麺(うどん)の硬さが増加するなど物性が変化し食感に影響することを示した。そこで、本報告では、「もち姫」を主要原料とした麺と岩手県特産の麺製品である、そば、冷麺、じゃじゃ麺の物性をレオメーターの咀嚼試験及び破断試験により比較することで、特性を明らかにする。

2 試験方法

(1) 麺の種類とゆで麺の調製

「もち姫」80%、「銀河のちから」20%の配合で中野製麺(株)に試作いただいた「もち姫」麺に加え、市販麺製品として、そば2種類(そば1:そば粉40%、そば2:そば粉70%)、冷麺、じゃじゃ麺(全て中野製麺(株)製)を使用した。なお、そば1はそば2に比べてやや褐色が強いことから、そば1と2では使用しているそば粉は異なると考えられた。麺は茹でた後水で洗い、表面の水分をペーパータオルで除き測定用試料とした。麺の茹で時間とサイズ(厚みmm×幅mm)は以下のとおり(そば1:3分、2×3;そば2:4.5分、2×3.5;冷麺:2.5分、2.5×2.5)じゃじゃ麺:16分、3×5;もち姫麺:3分、3×4.5)。

(2) もち姫麺と麺製品の咀嚼試験

麺の物性はレオメーター(株)レオテック、FUDOH RT-3010D-CW)で測定した。咀嚼試験は、歯形プランジャーA(W20mm×D4mm×H8mm)を接続し、試料台の移動速度は30cm/minとし、クリアランスは0.6mmに設定した。咀嚼試験では、麺の硬さと付着力を算出した。

(3) もち姫麺と麺製品の破断試験

破断試験では、歯形プランジャーB(W20mm×D8mm×H10mm)を接続し試料台の移動速度は6cm/minとし、進入量は茹で麺の厚み(2mm~3mm)とした。歪率-破断応力曲線(図1)を作成し歪率に対する破断応力、および破断エネルギー(グラフ面積)を算出するとともに、変形(歪率)の小さい微小変形領域の弾性率(ヤング率)と変形の大きな大変形領域の破断応力(歪率70%の応力)との関係を解析した。測定値(n=5)の統計処理は、一元配置の分散分析およびTukey法による多重比較を実施した(p<0.05)。

3 試験結果及び考察

表1に咀嚼試験による硬さ、付着力を示す。麺の硬さはじゃじゃ麺が最も硬く、次いでそば2ともち姫麺で両者には有意差はなかった。冷麺はそば2よりは柔らかいものの、もち姫麺と有意差はなく、そば1が最も柔らかかった。この結果には、麺のサイズが影響していることが考えられるが、じゃじゃ麺はもち姫麺と麺の厚みは同じであり、幅が0.5mm大きいのみであることから、両麺の硬さの違いは、使用している小麦粉の違いに起因していると考えられる。付着力についてはもち姫麺が最も大きく、次いで、じゃじゃ麺と冷麺では有意差はなく、そば1、そば2では極めて小さかった。本パラメーターにはデンプンの組成や量が関係していると考えられ、特にもち姫麺では、デンプン組成が粘性を示すアミロペクチンのみであることに起因していると考えられた。

麺の歪率-破断応力曲線を図2に示す。もち姫麺は、他の麺と比較して歪率に対する応力の増加が少ないことから、だだらとしかも大きく変形しており、延性的な破断の特徴が強く表れた。また歪率が大きくなるほど応力の増加量が増えており、さらに破断点も認められないことから、若干の噛み切りにくさを有すると考えられた。冷麺では破断応力の大きさは異なるものの、歪率90%までは、類似した増加の仕方になっている。これに対して、そばは2種類とも歪率に対する応力増加の立ち上がり早く、またそば1では、歪率50%以上で次第に応力の増加量が減少した。じゃじゃ麺は、歪率が90%までは冷麺と同様に応力の増加量が増したが、歪率が90~100%では応力の増加が少なくなった。

麺の破断エネルギーを図3に示す。破断エネルギーは、破断に要する単位体積あたりの仕事量として“食

品の強靱さ”を示すものである。咀嚼試験において麺が最も硬かったじゃじゃ麺とそば1、冷麺で破断エネルギーが同程度となり、そば2がこれら麺より大きく、もち姫麺は小さいことから、もち姫麺は破断に対して柔らかな麺であることが考えられた。上述のとおり、麺のサイズが測定値に影響する咀嚼試験で示されたそば1の柔らかさ、および破断に対してはもち姫麺が柔らかいとデータの麺食感に及ぼす影響については、官能試験により確認する必要がある。

各麺における、微小変形領域の弾性率であるヤング率と大変形領域の破断応力の関係を図4に示す。そば1およびもち姫麺は、そば2、じゃじゃ麺、冷麺と異なる位置にプロットされており、そば1はヤング率が大きいことから指や舌で触れた感じが硬く、もち姫麺はヤング率、破断応力どちらの数値も小さいことから、指や舌で触れる、口の中でかみ砕く感じ、どちらにおいても柔らかく、他の麺と異なる特性を有することが示唆された。

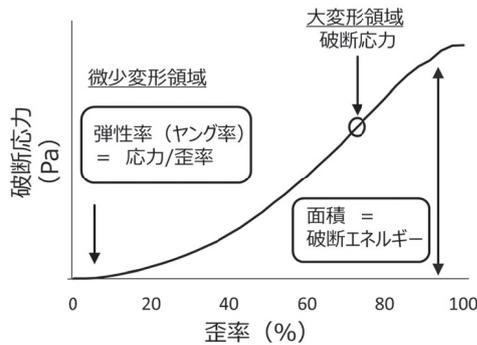


図1 歪率-破断応力曲線

表1 咀嚼試験による麺の硬さ、付着力

| | そば1 | そば2 | 冷麺 | じゃじゃ麺 | もち姫麺 |
|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| 硬さ (gf) | 47.2±3.2 ^d | 76.0±7.3 ^b | 62.4±8.4 ^c | 174.9±5.0 ^a | 72.9±13.6 ^{bc} |
| 付着力 (gf) | 0.0±0.0 | 0.1±0.0 | 2.2±0.3 ^c | 3.6±3.7 ^b | 12.8±2.8 ^a |

(n=5、異なる文字間に有意差あり)

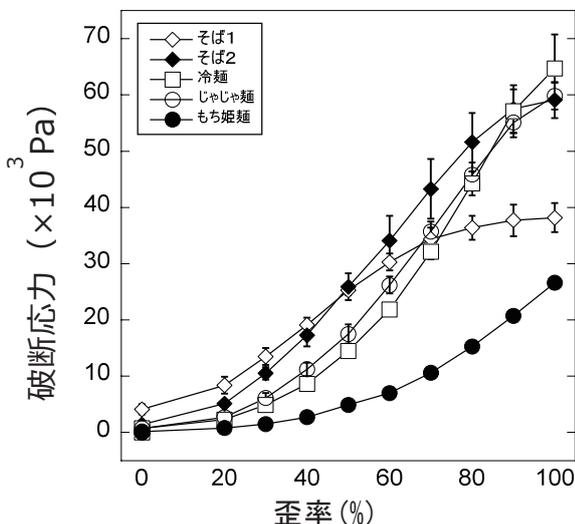


図2 麺の歪率-破断応力曲線 (n=5)

4 まとめ

本研究では、もち姫麺と岩手県特産の麺製品であるそば、冷麺、じゃじゃ麺の物性をレオメーターの咀嚼試験および破断試験により比較した。もち姫麺は他の麺製品と比べて付着力が強く、歪率の増加に伴って変形が継続し、結果として大きく変形した。すなわち、延性的な破断の特徴が強く表れる麺と推定された。また、微小変形領域での現象と大変形領域での現象の解析により、そば、冷麺、じゃじゃ麺と異なる、柔らかな特性を有することが示唆された。

引用文献

- 1) 渡辺満, 池永幸子 2023. 「もち姫」小麦粉を主要原料として開発した麺のテクスチャー. 東北農業研究 76, 33-34.

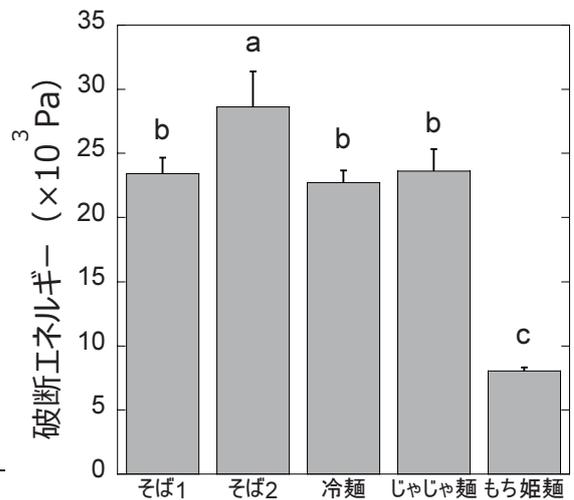


図3 麺の破断エネルギー (n=5、異なる文字間に有意差あり)

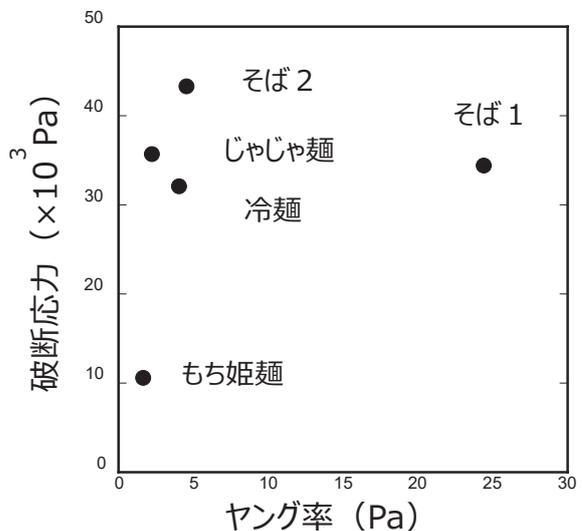


図4 微小変形領域の弾性率と大変形領域の破断応