

[成果情報名] MRIで見るスパゲティ内部の水分分布

[要 約] 各種ゆでスパゲティの水分分布を、磁気共鳴イメージングによって調べ、乾麺ゆで上げ品と冷凍麺ゆで解凍品の麺中心部に、デンプンの糊化が不十分で固い、いわゆる「アル・デンテ」状態を示す明瞭な低水分領域を検出することができた。

[部 署] 食品総合研究所・分析科学部・状態分析研究室

[連絡先] 状態分析研究室 029-838-8033 mitsuru@nfri.affrc.go.jp

[成果区分] 参考

[キーワード] MRI、水分分布、テクスチャ、スパゲティ、パスタ

[背景・ねらい]

様々なタイプのスパゲティがスーパーマーケットやコンビニエンスストアで売られているが、それらの品質評価や食感（テクスチャ）向上に役立つ情報として、スパゲティのテクスチャに大きな影響を及ぼす麺線中の水分分布を、磁気共鳴イメージング（MRI）によって調べた。また、各種ゆでスパゲティの物性を、破断試験における荷重 - 変位曲線から評価し、水分分布との関係を明らかにした。

[成果の内容・特徴]

1. デュラムセモリナを使用して製造したスパゲティ生麺のゆで上げ品、生麺を乾燥させて製造した乾麺のゆで上げ品、ゆでた乾麺から製造した冷凍麺のゆで解凍品、乾麺をゆでて5で24時間保存したコンビニ弁当麺の電子レンジ加熱品、及びゆでた乾麺をレトルト食品用の袋に密封し加熱殺菌後5で7日間保存したロングライフゆで麺のフライパン加熱品を、試料として使用した。
2. 麺各部位の水分含量は、デュラムセモリナに一定量の水を加え加熱して調製した糊化試料の水分含量と水プロトンのスピン - スピン緩和時間 (T_2) の相関に基づく検量線（図1）を用いて算出した。
3. 乾麺ゆで上げ品と冷凍麺ゆで解凍品の麺中心部には、はっきりとした低水分領域が認められ、この部分がデンプンの糊化が不十分で固く感じられる、いわゆる「アル・デンテ」状態を示す領域であることが推測された（図2）。
4. 他のタイプのスパゲティにおいては、中心部の低水分領域は明確ではなかった。特にロングライフ麺加熱品の水分分布は麺全体にわたってほぼ均一であった（図2）。
5. 破断試験において、乾麺ゆで上げ品と冷凍麺ゆで解凍品は、他のタイプのスパゲティと比較してより高い荷重が中心部の低水分領域にかかるあたりで観測され（図3）、「アル・デンテ」領域の存在が裏付けられた。
6. 中心部の水分含量がより高かったコンビニ弁当麺及びロングライフ麺加熱品は、破断時の最大荷重が小さく、また最大荷重後の荷重の落ち込みが大きく（図3）柔らかくもろい食感を反映していた。

[成果の活用面・留意点]

本測定手法は、製麺法、調理法や保存法が調理麺やパスタの水分分布とテクスチャに及ぼす影響の評価に利用可能である。

[具体的データ]

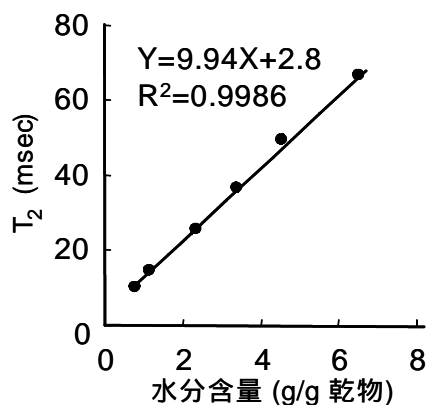


図1 デュラムセモリナ糊化試料の水分含量と水プロトンの T₂ の関係

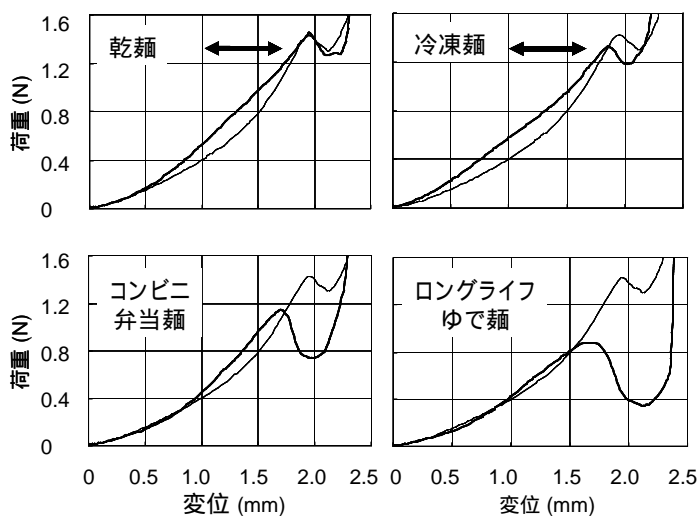


図3 各種ゆでスパゲティ試料の荷重 変位曲線

各グラフ上の細い線は生麺の荷重 変位曲線を、乾麺と冷凍麺のグラフ中の矢印は図2 における各々の低水分領域を示す。

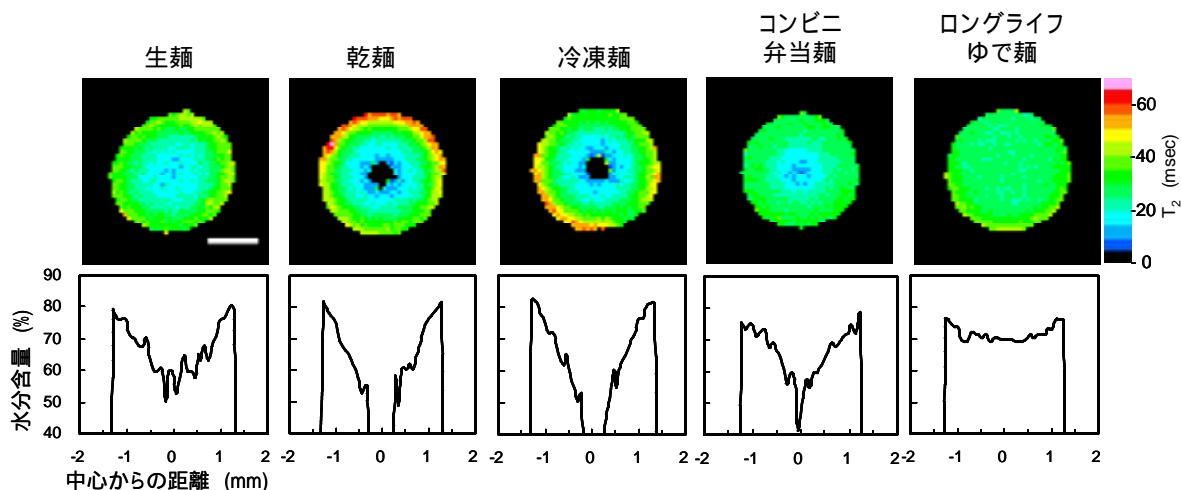


図2 各種ゆでスパゲティ試料の T₂ 画像と中央水平線上の水分ラインプロファイル

生麺の画像中のスケールは 1mm を示す。

[その他]

研究課題名：MRI による調理中、調理後の食品構造及び成分分布の変化の解析

MRI によるデンプン食品中の水分分布と構造の解析

予算区分：経常

研究期間：2001 ~ 2005 年度 (2004 度)

研究担当者：吉田充、堀金明美、入江謙太郎 (イニシオフーズ)、内藤成弘、本井博文 (日清製粉グループ本社)

発表論文等：

- 1) K. Irie *et al.*: Moisture distribution and texture of various types of cooked spaghetti, *Cereal Chemistry*, **81**, 350-355 (2004)