

[成果情報名] 食品品質管理用コンパクトMRI装置の開発

[要 約] 食品品質評価用コンパクト MRI の開発を目的として、永久磁石型 MRI を試作し性能評価を行った。コンパクト MRI はイメージコントラスト、緩和時間などにおいて研究用高磁場 MRI とは異なる特性を持った装置であるが、研究用試験器のみならず、傷害検出、脂肪分布測定など食品品質管理などへの利用の可能性がある。

[部 署] 食品総合研究所・分析科学部・品質情報解析研究室

[連絡先] 品質情報解析研究室 029-838-8057 nobu@nfri.affrc.go.jp

[成果区分] 参考

[キーワード] MRI、コンパクト、食品、品質管理

[背景・ねらい]

食品検査・評価用のインタラクティブ（会話型）操作ができる、フルオート測定・解析型超コンパクト MRI を作製する。有用ではあっても大型で操作に高度な技術が必要とし高価な MRI を、食品検査・評価のために十分な性能を持ち安価で通常の実験室において身近に利用でき、移動も出来る小型装置とする。それによって非破壊的でイメージを利用した食品検査・評価・開発の基盤技術とする。

[成果の内容・特徴]

食品用の永久磁石を用いたコンパクト MRI の開発を行った。本装置は超電導磁石を用いた研究用の高磁場型 MRI にくらべ、保守が容易で安価であり気軽に使える装置といえる。この磁場強度は、人体用 MRI と同程度である。

1. 研究用高磁場 MRI との磁場強度の違いは、同じ条件で測定したとき S/N 比の他にコントラストの違いが生じることがわかった。この違いをうまく利用することで、コンパクト MRI は食品に対し有用な装置になると考えられた。
2. 果実の内部褐変や柑橘のす上がり、りんごの蜜入りの検出を行うことができ、研究段階では有用な技術であった。これらの実用化に向けては現在イメージを使っているため最短 30 秒である測定時間を 1 秒以下に短縮するため、データの蓄積と測定の簡易化の検討が必要と考えられた（図 1）。
3. Phase 法及び Tagging 法による水の流れ計測は、食品加工や農業分野において加工工程の改良や食品物性を知るための新しい有用な手法になると考えられた（図 2）。
4. 魚肉、肉及びソーセージなどの肉製品の脂肪分布のイメージは、化学シフトによるアーティファクトと T2 によるシグナル減衰が少ない分、低磁場型 MRI の方が有利であり画像処理と組み合わせ食品品質管理に有用であった（図 3）。
5. 貝の身肉の大きさや食品の具のつまり具合など外部からわからない内部の充実度を非破壊で測定できる（図 4）。
6. コンパクト MRI は高磁場型 MRI と異なり、液体窒素や液体ヘリウムの補給が必要なく維持管理が容易であり、通常の実験室に設置することができる。その反面、コンパクトにするため磁場の均一領域が狭いことと、液体ヘリウムに浸かって一定温度にある超電導磁石と異なり磁石が室温にさらされているため、温度変化による磁場のドリフトが大きいことが性能の限界となっている。

[成果の活用面・留意点]

現在 3 年計画の 2 年が経過したところである。装置の実用化や利用分野の開拓のために、今後も食品等でニーズのある品質管理、評価用の試料解析を行う予定であり、随時測定依頼を受け付けている。

[具体的データ]

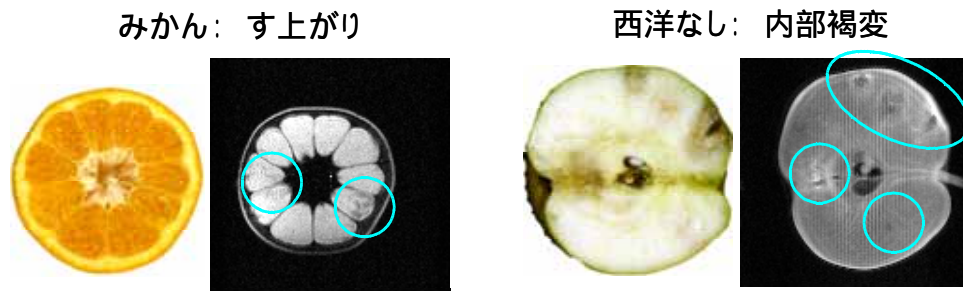


図1 果実の傷害検出

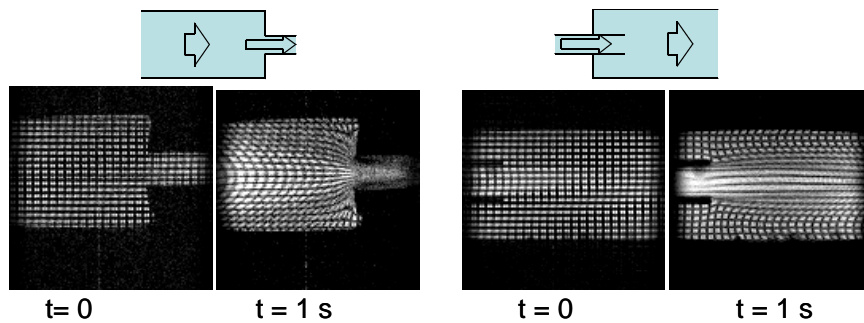


図2 パイプを流れる水のイメージ (Tagging 法): 時間経過による縞の変形が水の流れを表す
左: 狭い出口からの流出
右: 広い出口への噴出
流れの速度分布と dead space が非破壊でわかる

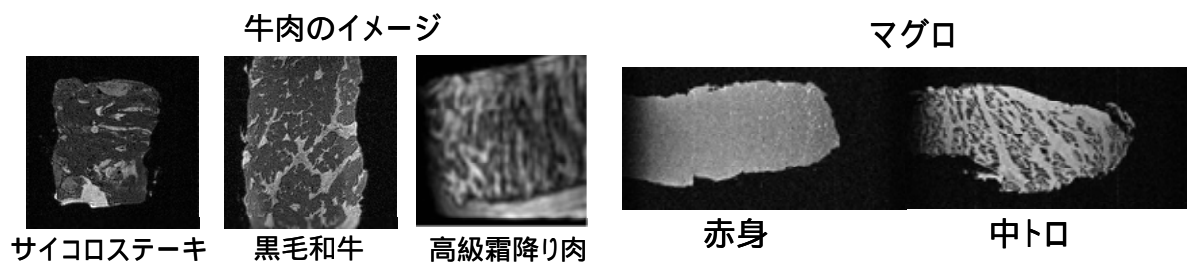


図3 肉及び魚の脂肪分布のイメージ (白い部分が脂肪)

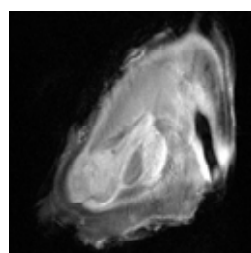


図4 カキ (殻付き) のイメージ
内部の充実度の計測

[その他]

研究課題名：食品品質管理用コンパクトMRI装置の開発

予算区分：アグリビジネス

研究期間：2003～2005年度(2004年度)

研究担当者：石田信昭、内藤成弘