

小型MRIを用いた食品品質評価



石川県立大学 食品科学科 食品製造化学
石田 信昭 教授

研究分野

食品製造化学

研究テーマの狙いとその成果

MRIは病院においてレントゲン(X線)装置と同様に、外から人体内部の様子を探り、病気の診断に使われている装置である。今やどこの病院においても備えられ、実際に検査を受けた方もいると思う。MRIはレントゲンと違い、放射線による被爆の問題がないことから、特殊な管理区域の設定は必要なくどこでも利用することができ、食品での利用も可能である。しかし、このような大型の装置は維持管理が大変であり、食品を測ることができるとしてもそう簡単には利用できないのが現実である。これに対し、小型の磁石とコントロール装置を備えた、小型MRI装置が我が国で開発され、人間以外の様々なものを対象とした利用開発が行われてきている。永久磁石を使った小型の装置は、エアコンがあれば普通の部屋に置くことができ、大きさも事務机程度なので、実験室の脇などに手軽に置くことができる(図1)。

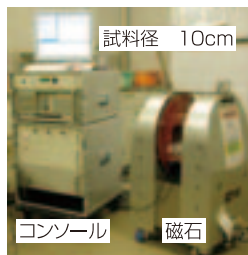


図1 小型MRIの例

MRIは内部を見るために電波(ラジオ波)を用いて、水の信号を捉えている。測定のためには試料を磁石の中に入れてはならず、これが測定ネックとなることがある。水の信号を捉えているということは、基本的には、試料内部における水の分布を測定しているということになる。生体中の水は組織の生理状態に応じて、量や状態が変化する。医療におけるがんや脳出血・脳梗塞の検査も、病変部位の水の状態が正常細胞と異なることから、MRIを用いて検査をすることができる。食品では、水の量の違いから、乾燥や吸水における食品内部の水分布を知るのみならず、果実の成熟や内部障害により細胞の水の状態が変化するため、果実の成熟、リンゴの蜜入り(図2)、いもや果実の内部褐変

などを知ることができる。また、MRIで検出されるのは水だけでなく、脂肪も検出される。脂肪のシグナルは水と異なったコントラストで検出することができるので、食品内部の脂肪の分布を画像化できる(図3)。また、断面だけでなく時間をかければ3次元的な立体画像としても得ることができる。

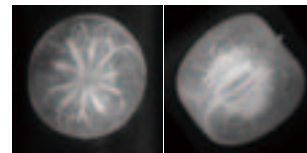
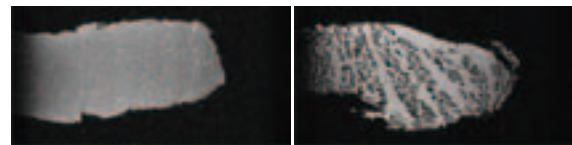


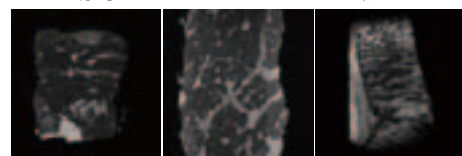
図2 蜜入りリンゴの透視画像

マグロ切り身



赤身

中トロ



サイコロステーキ

黒毛和牛

高級霜降り肉

図3 白いところが脂肪。マグロや牛肉の脂肪分布が切らずにわかります。

MRIというと病院にある大がかりな装置を見ることが多いが、手軽に測れる小型の装置もある。このほかに、化学分析に用いられている高磁場のNMR装置に組み込んで、3cm以下の小さな試料について、細かく測ることのできるマイクロイメージング装置というものもある。県立大学には小型の永久磁石を用いた装置があり、10cm程度の試料を測定できるので、装置をご覧になるとともに、実際に自分の試料を測ってみてください。

応用分野

食品品質評価、製造工程モニター

連携を希望する企業の業種・技術

加工・製造中の品質変化、農産物や食品の品質評価に関心がある企業