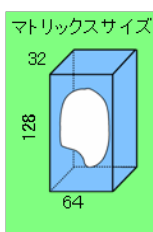
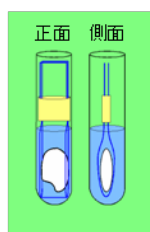
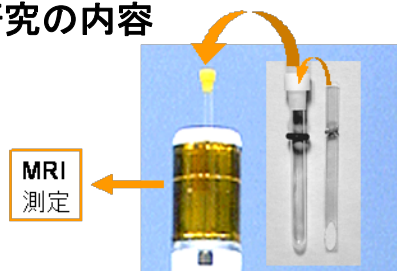


米の吸水過程のMRIによる観察

技術の特徴

- ・ 米における吸水や粒内水分分布は、炊飯後、加工後の米の品質を左右する大きな要因です。
- ・ そこで、磁気共鳴画像法 (MRI) で米の吸水過程と吸水完了時の水分分布を測定し、各用途別の米の吸水特性を画像化して調べる技術を開発しました。
- ・ 1粒の測定時間はおよそ3～10分で、1画素 $65 \times 65 \mu\text{m}^2$ 、厚さ $130 \mu\text{m}$ の連続スライス画像で構成される3次元画像が時間を追って測定できます。

研究の内容



空間分解能
 $65 \times 65 \times 130 \mu\text{m}^3$

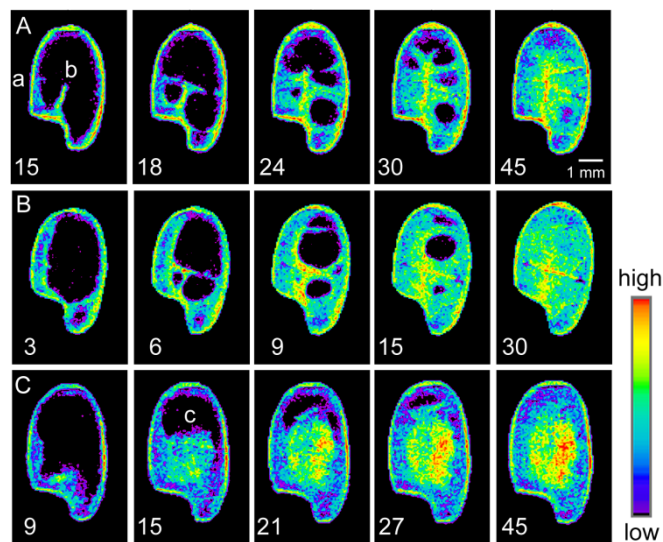
1. 米1粒をプラスチックシートで保持して外径5mmのNMR試験管に入れ、マイクロシリンジで水を注入して浸漬を開始し、このサンプルを入れたNMR試験管を内径5mmの検出用コイルにセットし、MRIの測定を行います。

2. コシヒカリの正常米(左図A)は、胚乳のデンプン貯蔵細胞の密度が疎な腹側(a)や胚芽が除去された部分の中心線付近(b)から吸水が始まり、その後ひび割れが生じ、これを通して水が米粒全体へ浸透し、45～60分で吸水が完了しました。

3. コシヒカリの腹白米(左図B)では、浸漬後すぐに腹側からの吸水が始まり、30分後にほぼ吸水が完了しました。

4. コシヒカリ精白米の吸水経路や吸水時間は、腹白、心白などの組織構造や胚芽の残留の程度などによって異なり、画一的ではありませんが、吸水完了時に中心線付近やヒビ割れ部分に水が多く分布することは共通しています(左図A, B)。

5. 酒米山田錦(左図2C)も腹側や胚芽除去部から吸水を開始し、水はデンプン貯蔵細胞の密度が粗な心白部(c)に達すると心白部内に急速に拡散し、そこに貯水するのが観察されました。



A, コシヒカリ(正常米); B, コシヒカリ(腹白米); C, 山田錦の吸水過程
a, 腹側; b, 中心線; c, 心白部。図中の数値は浸漬中の経過時間(分)を示す。

今後の展開

1. 吸水経路や吸水完了時の水分分布は米粒の組織構造や胚乳の硬度分布を反映しており、MRIによる吸水過程や吸水完了時の水分分布の観察で、米の品種ごとの吸水特性を知ることができるので、加工目的に応じた品種の適性評価に利用できます。
2. 加工工程ごとの粒内の水分分布観察も可能で、米の新加工流通技術開発にも利用できます。

参 考

A. K. Horigane et al., Water penetration into rice grains during soaking observed by gradient echo magnetic resonance imaging, *J. Cereal Sci.*, **44**(3), 307–316 (2006).