

1. はじめに

水と玄米を同時に石臼で粉砕することで玄米をスラリー化する Micro Wet Milling System (以下, MWM システム) を開発した. 乾式粉砕 (以下, DM システム) によって得られる米粉と異なり, MWM システムによって得られるスラリー化食素材ライススラリーは米粉では難しかった加工食品へ利用できる. しかし, MWM システムの粉砕条件は, 現在半経験的に設定され, ライススラリーの粒子径を理論的に調節できない. さらに, ライススラリーは生の玄米を原料としており, その健康機能が期待されるが未だ解明されていない. そこで本研究では, 物理的評価として MWM システムと DM システムにおけるライススラリー粒子径予測式の確立および, 生化学的評価としてライススラリーと米粉における難消化性デンプン (RS) の生成プロセス解明を行なった.

2. 研究方法

(1) 物理的評価: 粉砕条件を 16 通りに変化させ, その時の粉砕条件と粉砕エネルギー・粉砕仕事指数の関係式を重回帰分析によって求めた. 得られた回帰式と粉砕後の粒子径を Bond の式に代入し, 粉砕後粒子径の予測式を確立した.

(2) 生化学的評価: アミロース含量の異なる 3 品種 (北陸 193 号, 日本晴, 夢十色) に無処理, 冷凍処理, 加熱処理, 加熱-冷凍処理, 加熱-冷凍 2 サイクル処理, 加熱-冷凍 3 サイクル処理の計 6 処理を行い, 加熱・冷凍処理が RS 含量に与える影響を調査した.

3. 結果と考察

(1) 物理的評価: MWM システムでは粉砕条件と粉砕エネルギー・粉砕仕事指数の間に非常に高い相関 ($R^2=0.926, 0.839$) が得られた. また, 粒子径予測式においても実測値との非常に高い相関 ($R^2=0.803$) が得られた. 一方 DM システムでは, 粉砕条件と粉砕エネルギー・粉砕仕事指数の間に非常に高い相関 ($R^2=0.911, 0.946$) が得られたが, 粒子径予測式では高い相関が得られなかった ($R^2=0.465$).

(2) 生化学的評価: ライススラリー, 米粉共にアミロース含量の高い品種ほど RS 含量が多かった. また, どの品種も加熱-冷凍処理を繰り返すことで RS 含量が増加したが, アミロース含量が高品種くなるほど (夢十色>日本晴>北陸 193 号) 増加率が大きくなった. また高アミロース米においては, ライススラリーは米粉に比べ RS 含量が低かった. これはライススラリーの粒径 ($6.99 \mu\text{m}$) が米粉 ($304 \mu\text{m}$) と比較して非常に小さかったためと考えられる.

4. 総括

MWM システムにおける粒子径制御技術の確立とライススラリー中の RS 生成プロセスが解明された. 今後, DM システムや米粉に代わり, MWM システムとライススラリーの実用化・有益性が期待できる.