

氏 名(国 籍)	常 勝 武 (中 国)
学 位 の 種 類	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	博 甲 第 1,477 号
学位授与年月日	平成 8 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審 査 研 究 科	農 学 研 究 科
学 位 論 文 題 目	米の混合操作に関する基礎的研究
主 査	筑波大学教授 農学博士 吉 崎 繁
副 査	筑波大学教授 農学博士 小 池 正 之
副 査	筑波大学併任教授 理学博士 野 口 明 徳
副 査	筑波大学助教授 工学博士 小 嶋 英 一

論 文 の 要 旨

品種、産地、新・古などにより生じる米の品質差を混合操作によって解消し、周年的に安定した食味の米を消費に供給するための工程が不可欠となっている。しかし、米の混合性能・機構・過程についての研究報告は見当たらず、合理的な混合装置の設計や最適操作法の決定には、混合性能・機構・過程を詳細に知る必要がある。

本研究は、混合操作における米の流れの動的挙動をビデオカメラで連続撮影・録画し、コンピュータ画像処理装置を用いて解析し、その流動・混合・濃度分布パターンの時間的経過に対する実験的考察と解析を行うことによって混合性能・機構・過程を明らかにし、米の混合操作の最適化のための知見を得ることを目的としている。

供試材料は、コシヒカリ精白米、タイ産精白米（長粒型米）をそれぞれ非着色粒子とし、エオシンでピンク色に染色したコシヒカリ精白米、タイ産精白米、メチレンブルーで青色に染色したコシヒカリ玄米をそれぞれ着色粒子として用いた。混合装置は、V型混合機、モデルサイロ装置および9種類のホッパーである。実験条件は、装置構造条件、試料挿入率、操作条件および試料組成などである。

得られた結果は次のとおりである。

- (1) 回転速度60 rpm 以下、また試料挿入率0.2～0.4の場合における V 型混合機での米の混合は分離偏析がほとんど生じず、粒子群の流れの2.7～4.2回の循環によって最終混合状態に到達する。V 型混合機内の米の混合は、回転軸方向のせん断作用に大きく依存する。
- (2) ホッパー内を流下する際の質量流出速度とコーン角度、排出口径および混米組成との関係は、Gu らの理論式で計算できる。一方、流動パターンの幾何学的特性値とせん断速度特性値、伸張速度特性値はコーン角度にのみ影響され、排出口径と試料組成による影響はみられない。
- (3) 米のローテーション混合操作では、米の品種の違いによる影響と分離偏析は見られなかった。連続式のローテーション混合操作では、せん断変形機構、伸張変形機構の効果は再分配作用により一定に維持されるので、重力流動の混合作用が有効に発揮される。一般には、粒子群の循環流れにより進行する米の混合過程は時間とともに変動する循環時間の分布の加法確率過程として理論的に取り扱い得る。

以上の結果より、動力流動による米の混合では、品種の違いによる分離偏析がみられず、連続式のローテーション混合操作法の混合操作への積極的な利用が期待し得る。

審 査 の 要 旨

これまでは、米の混合性能、混合機構および混合過程に関する研究報告は見当たらず、米の混合装置の設計や操作法は主として経験に依存していた。

本研究は、混合操作における米の流れの動的挙動を連続的に録画・撮影し、得られた画像をコンピュータ画像処理装置を用いて解析し、その流動パターン・混合パターン・濃度パターンの時間的経過に対する実験的考察および解析を行って米の混合機構を明らかにし、米の混合装置の最適化のための知見を得た。

本研究の成果は、米の合理的な混合装置の開発および操作技術の向上に大きく寄与するものと判断する。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。