

氏名(本籍)	ダニロ O. バルガス (フィリピン)		
学位の種類	農学博士		
学位記番号	博甲第722号		
学位授与年月日	平成2年3月23日		
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当		
審査研究科	農学研究科		
学位論文題目	AN ENGINEERING APPROACH TO THE ASSESSMENT OF ONE-PASS VERTICAL FRICTION-TYPE RICE WHITENING (ワンパスたて型摩擦式精米工程の工学的研究)		
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	相原 良安
副査	筑波大学教授	農学博士	小中 俊雄
副査	筑波大学助教授	農学博士	上田 堯夫

論 文 の 要 旨

本論文は、摩擦式精米装置における米の搗精機構の解析により、式(1)のと通りの精白速度と定義される物理量 I_{ω} を導き、得られた I_{ω} と精白歩留 η_t ・真精白歩留 η_m ・非碎米歩合 η_h ・碎米歩合 η_b ・搗精上昇温度 Δt のような搗精特性値との関係を理論・実験の両面から検討し、定式化したものである。

$$I_{\omega} = V/Gs = kf_{\omega}T \quad (1)$$

精白速度は米粒の流れ方向に働く抵抗 V と流量 Gs との比を表し、米粒が精白スクリーンより受ける1粒当たりの剪断力 f_{ω} と精白室内の米粒の滞留時間 T との積に比例するものである(ただし、 k は係数)。

供試玄米は、コシヒカリ、日本晴、CH45、IR98、IR60、Belle Patnaの6品種であり、2種類のたて型および1種類のよこ型ワンパス摩擦式精米装置について、3種類の精白スクリーン(断面形状6角形、9角形、円)、4種類のスリット角度(-45°、+30°、+45°、+60°)、4種類の精白ロール(ストレート、らせん、エッジ付およびエッジ無し研削・摩擦ロールコンビネーション)を組み合わせて実験を行った。

得られた結論は以下のとおりである。

(1) 搗精度と白度

米の搗精度・白度と精白速度との関係を実験的に決定し、白度が精白速度の1/2乗に比例することを明らかにした。搗精度100%（白度40）に対応する精白速度を限界精白速度と定義した。

(2) 搗精流量

精白スクリーン断面形状・スリット角度・被精白米品種のいかんにかかわらず、流量は精白速度の増加とともに減少することが知られた。

(3) 精白歩留

精白歩留と精白速度との関係は理論的に式(2)のとおりに表示され、実験結果とよく一致した。

$$\eta_t = 100 \exp(-\phi I \omega) \quad (2)$$

係数 ϕ は、精白スクリーン断面形状および被精白米品種によって異なるが、精白ロールの違いによる相違はみられなかった。

(4) 真精白歩留

真精白歩留と精白速度との関係は理論的に式(3)のとおりに表示され、実験結果とよく一致した。

$$\eta_m = 100 \exp(-\gamma I \omega) \quad (3)$$

限界精白速度においては、精白スクリーン断面形状の違いにより86~88%、精白ロールの違いにより86~94%まで変化した。

(5) 非碎米歩合

非碎米歩合と精白速度との関係は理論的に式(4)のとおりに表示され、実験結果とよく一致した。

$$\eta_h = 100 \exp(-\pi I \omega) \quad (4)$$

係数 π は、精白スクリーン断面形状、被精白米品種および精白ロールの違いによって変化した。限界精白速度においては、精白スクリーン断面形状が六角形の場合に最も高い非碎米歩合を示し、その値は76~80%であった。一方精白ロールがらせんの場合、非碎米歩合は他のロールの場合に比較して低かった。

(6) 碎米歩合

碎米歩合は、式(4)より容易に知られるとおり、式(5)で表示される。

$$\eta_b = 100 [1 - \exp(-\pi I \omega)] \quad (5)$$

碎米発生の確率分布は指数分布関数を示し、碎米発生はいわゆる偶然故障型であることが知られた。

(7) 搗精上昇温度

搗精工程で発生するエネルギーがすべて熱エネルギーに変換されると仮定した熱収支式より、搗精上昇温度と精白速度との関係を求めた。得られた値は測定結果とほぼ一致し、限界搗精上昇温度の存在が明らかになった。

(8) たて型精米装置とよこ型精米装置との比較

精白速度をパラメータとして、たて型精米装置とよこ型精米装置の比較を行った結果、精白速度と搗精特性値との関係な同様な傾向を示し、精白速度が搗精特性を評価する有効な指標であることが知られた。

審 査 の 要 旨

過去、精米装置の設計諸元決定を目的とした試験結果や性能試験結果の報告はみられるが、精米装置の操作条件をもとに米の搗精特性の評価を行う有効な指標や理論が導入されていなかった。

本研究は、摩擦式精米装置における搗精機構を解析することによって精白速度と定義される物理量を導き、精白速度と搗精特性値との関係を定式化した。

本研究の成果は、わが国をはじめ東南アジア諸国等におけるより合理的な精米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、著者は農学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。