

生物資源開発科学専攻

氏名	Abid Hassan Hashmi
学位記番号	生博 甲第 148 号
学位記授与の日付け	平成 16 年 3 月 25 日
学位論文題目	The Impeller Husking and Its Prospects in the developing Countries (途上国におけるインペラ脱ぶ装置とその展望)
論文審査委員	主査 教授・伊藤 信孝 教授・堀部 和雄 教授・亀岡 孝治

要 旨

インペラ脱ぶ装置を用いた稲のもみすり作業は農家に受容されるに十分なポテンシャルを有している。しかしながら途上国でその普及のためのインペラの最も適当な材料を見いだすための研究が重要である。米生産途上国で受容可能で、かつ社会的にも重要と思われ、玄米損傷を最小限にする最も適切なインペラの材料を見出すという2つの目的を掲げて研究に取り組んだ。そのためにプラスチック(A)、薄い鉄板(B)、木質(C)の3種類の材料を取り上げた。それぞれの材料でインペラを制作し脱ぶ装置内に代わる代わる組み込んだ。それぞれのインペラの種々の脱ぶ特性を見出すために玄米をランダムに採取し、解析を試みた。玄米の内部亀裂などを究明するために画像処理技法を用いた。損傷部をわかりやすくするためにヨウド溶液を用いた。玄米の損傷歩合は、プラスチック、薄い鉄板、木質インペラについてそれぞれ9.3%、14.2%、16.31%であった。長粒種であるベルパトナの脱ぶはこれら3種のインペラ材料について、また羽の枚数を16、8、4枚とした3種について行った。インペラの羽の枚数はインペラ羽の間隙に直接関係し、稲わらのような残査物や他の材料のインペラ間の円滑な通過を可能とする。羽の枚数が少なれば材料の重量軽減につながるると同時に材料資源の節約にもなる。インペラ脱ぶ部の周速度は30.5m/sから42.5m/sまで変化させ、玄米の損傷を最小限に、しかも脱ぶ効率を高く維持することができる周速度を見出すべく試みた。実験に用いた水分は13%であった。脱ぶに要するエネルギーはインペ

ラの周速度に監視指数関数的に増加した。周速度の変化に関し脱ぶ率、玄米損傷歩合、亀裂歩合がどのように変化するかを調べた。玄米の損傷歩合はインペラの周速度とともに増加した。インペラAとBはよく似た値を示したが、インペラAについては損傷歩合が大きかった。インペラA、B、Cについて周速度が42m/sの状態での玄米の亀裂の比率を見てみるとそれは減少した。A、B、C、のインペラについて脱ぶ能力は58.8 (g/s)、64.17 (G/s)、および66.7 (g/s)であった。エネルギー消費についてはインペラA、B、C、についてそれぞれ12.56 (kJ/kg)、11.47 (kJ/kg) および11.27 (kJ/kg)であった。

インペラ羽の入り口から脱ぶ板に至る粉の運動はきわめて複雑である。脱ぶプロセスは粉とインペラ羽間の摩擦および粉の脱ぶ板への衝突が原因でほぼエネルギー消費プロセスに類似している。衝撃力が脱ぶ行程に大きく影響していると言われているがこれらもまた玄米への主たる原因となっている。粉に作用する衝撃力の影響を減少させるための研究が必要である。本研究ではインペラ羽の縦方向の影響を見出すために単粒の粉の動きを解析するべく理論的解析を試みた。周辺面積を増やすことによってインペラ羽の回転速度を減じることができ、より少ない衝撃力で脱ぶを行うことができる。半径が8.5 cm、15.5 cmの2つのインペラ装置を用いて理論検証の比較評価を行った。同じインペラ周速度であっても、広い周辺部領域を有するインペラでは玄米の損傷はきわめて少なかった。