

氏名(本籍)	かな い げん た (東京都) 金 井 源 太		
学位の種類	博 士 (農 学)		
学位記番号	博 甲 第 4317 号		
学位授与年月日	平成 19 年 3 月 23 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	生命環境科学研究科		
学位論文題目	高水分小麦を対象とする収穫・乾燥技術の高度化に関する研究		
主 査	筑波大学教授	農学博士	佐 竹 隆 顕
副 査	筑波大学教授	博士(農学)	山 口 智 治
副 査	筑波大学教授	農学博士	杉 浦 則 夫
副 査	筑波大学教授	農学博士	久 島 繁

論 文 の 内 容 の 要 旨

食品の高品質化という観点から、高水分小麦の収穫・乾燥技術の高度化を目指し、小麦栽培には厳しい気象条件下ながら高品質を要求される国内産小麦を対象として研究を実施した。国内産小麦は多くの地域で収穫時期が梅雨と重なり、遭雨による品質劣化を避けるため高水分で収穫される場合も多い。高水分の小麦は膨軟で収穫時の品質劣化を生じやすく、また乾燥作業の遅れから品質劣化を招き易い。本研究においては、収穫時の品質劣化低減策および高水分小麦に対応した粒厚選別による水分別乾燥技術の確立に向けた研究の成果をとりまとめた。

はじめに、品質劣化を生じさせずに収穫作業を行うための作業指針を得ることを目的に、穀粒水分 30～45% (自脱コンバイン) および穀粒水分 18～47% (普通コンバイン) の高水分小麦を対象とした収穫試験を行い、収穫時期・作業条件及び乾燥条件等について、作業精度及び品質の面から検討を行い、以下の知見を得た。自脱コンバインおよび普通コンバインは、機械的トラブル無しに穀粒水分 45% 程度の高水分小麦の収穫が可能であった。また、自脱コンバインでは、こぎ胴回転数を種子採取時(こぎ歯先端周速度 12.6m/s: 通常設定時 13.6m/s より約 10% 遅い) 程度まで低下させ、通常の作業速度 (0.44m/s) にて収穫した場合、バインダ収穫の場合との色差が 0.6 以内と粉色が良好であった。一方、普通コンバインでは、通常の作業速度 (0.45m/s) で収穫する場合は、低速作業 (0.24m/s) より粉色が良好であった。扱胴回転数を 10% 程度低下させた場合 (こぎ歯先端周速度 19.6m/s: 通常設定時では 20.6m/s), 粉色について反射率が改善した。

収穫時期について、粉色の指標である反射率は穀粒水分 40% 以上の登熟前の時期も含め早期収穫の値が高いものの、作物条件、作業精度、乾燥作業の困難さを考慮すると、登熟後の穀粒水分 40% 以下となった時期の収穫が望ましいと判断された。40℃ の加熱通風乾燥を行った場合、穀粒水分 40% 程度での降雨前収穫の方が穀粒水分 30% 程度での降雨以後収穫より粉色及び加工適性が高かった。また、乾燥条件について、穀粒水分 45% 程度の高水分小麦では、40℃ 加熱乾燥のほうが静置式常温通風乾燥より高品質であった。

次に、高水分小麦に対応した粒厚選別による水分選別を利用した水分別乾燥技術について検討し、以下の知見を得た。収穫時期が遅くなると乾燥前の粒厚は成熟に伴う水分の減少から小さくなり、乾燥後の粒厚は

粒の充実から大きくなるという経時変化が認められた。また、穀粒水分 35%程度の時期に二分割の水分選別を行う場合には目開き 3.2mm の篩を用いることにより、篩上の高水分小麦と篩下の低水分小麦がほぼ均等に分割できた。また、分光測色計による検討では篩下区、無選別区、篩上区の順に粉色が好ましいとの傾向が示された。小麦粉粉色の指標である C. G. V. でも同様に、粉色の好ましい順に篩下区、無選別区、篩上区となり、粉色を低下させるとされる灰分、タンパク含量の少ない順と一致した。澱粉品質は、乾燥工程時に通風が少ない場合でも、低水分の篩下区は劣化し難く、高水分の篩上区は劣化し易い傾向が認められた。さらに、薄層乾燥および無通風条件における乾燥試験から、乾燥工程での品質劣化は通風条件に大きく影響を受け、通常安全とされる乾燥温度 40℃でも無通風となれば劣化し、逆に乾燥温度が 60℃でも充分な通風があれば劣化し難いとの結果を得た。高水分小麦の乾燥の際には、品質劣化防止のために通風の維持が重要であることが示された。

容量約 1t の循環式乾燥機にて試験を行った結果、張込量が同等の場合、初期水分の違いにより篩下区、無選別区、篩上区の順に乾燥作業が完了し、篩下区と篩上区では 7 時間程度の差があった。また、生地特性について、アミログラム、ファリノグラム、エクステンソグラムのいずれも粒厚選別区ごとに特性が異なったものの、一般的に小麦粉の優劣を判断できるような相違は認められなかった。

本乾燥方式を導入した場合、篩上区と篩下区の混合比率の調整により粉色、生地特性を操作できる可能性が認められた。また、初期水分の低い篩下区は初期水分の高い篩上区や無選別区より乾燥時間を短縮でき、複数台の乾燥機を用いる場合、スケジュール管理の自由度を高められる可能性が認められた。

高水分小麦のコンバイン収穫時における品質劣化低減策および高水分小麦に対応した水分別乾燥技術に関して以上のような知見を得た。収穫時の品質劣化に関しては作業条件と品質劣化の定量的な関係の解明、水分別乾燥については経営的な評価が今後の課題といえる。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、高水分小麦の収穫・乾燥技術の高度化を目指し、小麦栽培には厳しい気象条件下ながら高品質を要求される国内産小麦を対象とした一連の研究成果を取纏めたものである。特に国内産小麦は多くの地域で収穫時期が梅雨と重なり、遭雨による品質劣化を避けるため高水分で収穫される場合も多く、高水分小麦は膨軟で収穫時の品質劣化を生じやすく、また、乾燥作業の遅れから品質劣化を招きやすいという背景がある。そこで本研究では、収穫時の品質劣化低減に関して、代表的な収穫方式である自脱コンバイン収穫および普通コンバイン収穫時の作業時期、作業条件、乾燥条件についての実験的検討から、収穫作業時に必要とされる実用的に有為な知見を得ている。また、高水分小麦に対応した粒厚選別による水分選別乾燥技術を新規に提案するとともに、その利点及び特性を明らかにした。以上本研究で得られた成果は、わが国の国産小麦の高品質化に向け、収穫時の品質劣化低減および今後の乾燥技術の高度化につながる有益な研究成果であると判断される。

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。