

3. 麦類の収穫・乾燥・調製技術の問題点と研究方向

3-1 主に小麦の収穫技術について

中央農業総合研究センター・作業技術研究部・施設利用研究室 玉城 勝彦

1. 現状

現在、小麦作の総労働時間は10a当たり10時間を切るとともに、収穫作業も10a当たり約2時間と大幅な省力化が図られている。その収穫作業方法は、かつて見られたバインダで収穫後、天日乾燥して自動脱穀機で脱穀する体系は姿を消し、ほとんどがコンバイン収穫に移行している。

現在、コンバインによる収穫作業のマニュアル（汎用コンバイン導入・利用マニュアル - 農林水産省農産園芸局編 2000年2月）には、以下のようにある。

「麦の収穫は、収穫時期が短いため、高水分収穫となりやすいのですが、品質を確保するため、収穫時の穀粒水分、コンバイン脱穀部の回転数に注意してください。特に、ビール・ウスキー用の大麦については、損傷粒（裂皮粒、はく皮粒）の多発による発芽勢の低下を防ぐため、穀粒水分25%以上での収穫を避けることがポイントです。」さらに小麦では、「収穫時期が梅雨と重なり収穫期間が短く、高水分収穫となりやすいのですが、品質の確保と乾燥作業の効率化を図るため、子実水分が27～28%以下となった時点で収穫してください（汎用コンバインの収穫時期はバインダ収穫や手刈りの適期の3～4日後に設定するのがポイントとなります）。子実の水分量は簡易穀粒水分計を利用して、常にチェックしてください。」

また、現場での指導の例では、「早刈り厳禁、収穫適期の目安〔小麦〕出穂後44～47日頃を目安として、穀粒水分が27～28%以下になってからコンバイン収穫する。高水分の穀粒を収穫すると損傷粒が多くなり、品質低下につながる。一方、刈遅れは降雨にあう機会が増え、退色粒、発芽粒、くされ粒などが発生することで外観品質が低下するとともに、でんぷんのアミロ粘度が低下して加工適性も低下する。小麦の収穫時期は入梅以降となる場合が多いので、収穫前には、再度排水溝を整備し、雨がやんだ後できるだけ早く収穫作業に移れるようにしておく。」（岡山県農業総合センターホームページ http://www.pref.okayama.jp/norin/nousou/Atech/crop/mugi_shukaku.htm）とある。

しかし、平成12年度の統計によれば、小麦の全国生産688,200tの内、112,000tが主に北海道での収穫直前の降雨による倒伏、穂発芽等の気象被害とされ、平成10年、平成11年も同様に収穫時期の降雨による穂発芽などの気象被害が大きい。これは、過去3カ年に限ったことではなく、梅雨時期に収穫時期を迎え、適期収穫が難しい麦類の宿命といえる。このため、収穫作業のマニュアル、指導にもかかわらず、刈り遅れによる品質低下を避けるため、成熟時以降、できるだけ早く刈りたいという意志により、実際には、30%を超える水分でも収穫されているのが現状である。

このような現状を踏まえ、収穫・乾燥・調製技術からは 高水分域での収穫による穀粒損傷低減対策、高水分麦の乾燥調製技術開発が望まれている。

2. 過去の研究課題

過去 10 年程度にさかのぼって、主な麦類の収穫調製（乾燥調製は除く）に関する成果情報を概説すると以下の通りである。

1) 収穫方法、収穫時期の違いが小麦品質に及ぼす影響（農研セ 1989）

高水分域（水分 32, 40%）でのバインダ、コンバイン（自脱、汎用）収穫による小麦品質への影響を調査。

粒色、小麦粉色、製粉特性、アミログラム最高粘度、発芽率を測定。

いずれもバインダ収穫が良好、コンバイン収穫では汎用コンバインが良好。

全量通過脱穀方式の汎用コンバインが脱穀時の衝撃緩和に有利。

処理量が不明、供試品種以外。

収穫後の処理（静置型乾燥機による薄層常温通風乾燥）が通常（循環式乾燥機による熱風乾燥）と異なる。

2) 自脱コンバインによる高水分小麦の品質維持収穫法（香川県農試 1991）

高水分（33%）での自脱コンバイン改良による品質低下低減効果を検討。

穀粒への脱穀衝撃を軽減するため、脱穀部の扱歯、受網、扱室天井部への流量制御板、選別部の選別網の改良並びに扱胴回転数の低減を行い、損傷低減効果が認められた。

作業速度が低い。通常速度で可能か。

（種子用コンバインでは扱歯先端周速度を 10 ~ 20% 低く設定している。）

3) ピール麦収穫における汎用コンバインの利用法（佐賀県農試 1991）

汎用コンバインでのピール麦収穫の水分限界ならびに適切な扱胴周速度を明らかにした。

発芽勢 95% 以上を確保するためには、穀粒水分 25% 以下で扱胴先端周速度を 23m/s とする。

扱胴先端周速度を 20m/s にすると脱穀選別性能が落ちる。（エンジン回転数で調整しているため、扱胴回転数以外も低下してしまう。）

4) 小麦の穂収穫乾燥技術（北海道立十勝農試、北見農試 1994）

普通型コンバイン等の汎用利用による小麦穂収穫乾燥システム（北海道立十勝農試、北見農試 1997）

多雨・多湿下の小麦が穂発芽や低アミロ化で品質低下するのを回避するため、汎用コンバイン等を利用して、穂刈りして通風ダクトで乾燥させる方式を検討した。

常温通風により予乾し、脱穀後、仕上げ乾燥する事により、アミロ粘度、発芽率、光沢等の品質が優れる。

堆積かさ密度が大きく、運搬量、乾燥量が増大する。

乾燥後の脱穀処理工程が必要。

3. 今後の研究の展開方向

現状で述べたように、適期刈りが恒常的に難しい状況を踏まえ、高水分小麦（水分 30 ~ 35% 以上）に対する有効な収穫調製対応策を持つておく必要がある。当研究室では、高水分小麦で、コンバイン

収穫時の機械的衝撃の影響により起こるとされる品質劣化程度を - アミラーゼ活性等を指標として、自脱並びに汎用コンバインの作業条件により明らかにし収穫作業における改善指針を策定する予定である。さらに、高水分麦の効率的な乾燥法を開発する必要がある。乾燥の問題点については、九州沖縄農研センターから後述されるように、除湿乾燥法、遠赤外線乾燥法など新しい技術開発が行われているが、当研究室では、高水分域の小麦の水分むらに着目し、数段階に迅速選別後、乾燥する水分選別処理乾燥技術を開発する予定である。初めの収穫時期の水分分布と比べ、高水分小麦の収穫時期の水分むらは遙かに大きく、これを分別できれば、高水分粒は低温・大風量で乾燥させ、低水分粒は比較的高い温度で乾燥させることができ、全量混在させて乾燥させることと比較して、品質も安定し、エネルギー的にも有利な乾燥体系を組み立てることが可能となる。

水分選別乾燥については、参考データ(図1, 図2)に示すように、単粒毎の水分と粒径に着目する

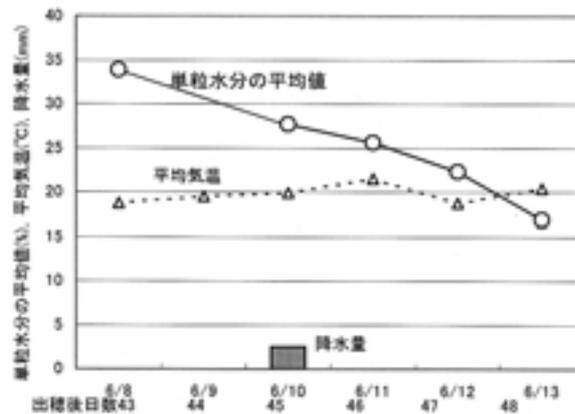


図1. 単粒水分平均値の推移

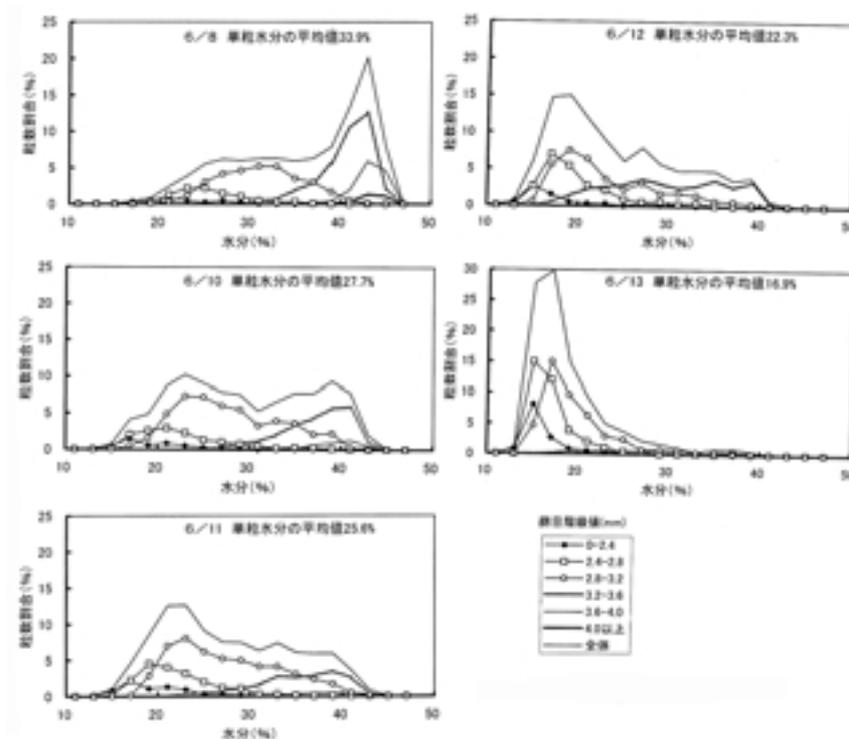


図2. 縦目篩で分けた場合の単粒水分分布の推移

と、全体の水分が高い場合には、大粒ほど水分の高い割合が高く、小粒ほど水分の低い割合が多いことを利用して迅速選別方法の研究開発を行う予定である。

今回は収穫技術に絞って概説したが、高水分小麦への対応としては、圃場での均質栽培技術（切り口の1つとしては precision farming: 精密農業、圃場情報に基づく栽培管理技術）からのアプローチも重要であることを附記しておく。