

氏 名	三 輪 精 博 み わ よし ひろ
学位の種類	農 学 博 士
学位記番号	論 農 博 第 842 号
学位授与の日付	昭 和 55 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	もみの水分拡散特性と胴割れに関する実験的研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 山 下 律 也 教 授 川 村 登 教 授 田 中 孝

論 文 内 容 の 要 旨

もみ中玄米の乾燥調製過程における胴割れ発生は、精米時に碎米の原因となる。

本論文は、胴割れ発生の原因を乾燥や吸湿時に生ずる米粒内部の水分こう配にもとづくものと考え、水分拡散特性とひずみに関する一連の研究を行ない、胴割れ発生機構を解明しようとしたもので、主な内容は次のとおりである。

1. 米粒内における水分移動の性質を明らかにするため、毛管伝導度とその異方性、毛管ポテンシャルおよび乾燥・吸湿速度を求め、これらの物性値から水分移動の状態を基礎的に考察している。
2. もみからは内蔵玄米の水分移動に重要な役割を果たすが、もみからの透湿率と水分拡散率を実測し、表・裏の相異および乾燥・吸湿に及ぼす影響を明らかにしている。
3. 米粒内の水分分布測定には、貫入針形電気抵抗水分計を試作し、乾燥過程における水分の状態変化を求め、米粒の基部と頂部の乾燥速度が中央部に比べて大きく、水分こう配が生ずることを明らかにしている。
4. 米粒の基部と頂部側の乾燥速度差は、乾燥各過程の材料を2等分して含水率を測定し、物性値および水分分布測定結果と比較・検討をしている。
5. 米粒の位置による乾燥時の収縮状態の変化は、適当な比重液中における高水分もみと乾燥もみとでは、状態がわかることから、その原因解明を行なっている。
6. 乾燥時の米粒内の不均一な水分分布は、収縮差となるので、巾および長さ方向の収縮をX線写真によって求め、その結果、米粒の基部端、頂部端、腹側端および背側端の収縮が大となることを明らかにしている。
7. 収縮ひずみの検討には、長さ・巾・厚さ方向の3面について胚乳表面に微小な標点を設け、X線写真によって収縮方向とひずみを求め、収縮の中心、最大および最小ひずみの発生方向、乾燥にともなうひずみの回転方向などを明らかにしている。
8. 乾燥過程の胴割れは、ほとんど発生しなかったもので、放冷時における過乾燥と吸湿の場合について

の割れを顕微鏡で観察し、胴割れの成長経過を解明している。

9. 以上の結果を総合的に考察し、胴割れは米粒内の水分こう配によるひずみで発生するとしている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、玄米の胴割れ防止を目的とし、米粒内部に生ずる水分分布差とひずみについて基礎的な解明を行なったものである。

胴割れに関する研究は、従来から多く行なわれてきたが、小さな米粒内の水分移動を乾燥ひずみとの関係でとらえ、実験的に胴割れ発生機構を明らかにしたものは、他にあまりない。その評価すべき点は、次のように要約される。

1. 水分移動の毛管伝導度および毛管ポテンシャルなどの物性値からとらえ、粒の長径方向の水分こう配が大きくなることから、乾燥や吸湿にともなうひずみは水分移動経路によって生ずると推定している。また、もみがらの透湿率や水分拡散率の測定を行なって、もみがらは内蔵玄米の急激な乾燥を防ぐ役目をするを明らかにした。

2. 微小な米粒内の水分分布を測定する方法として、貫入針形電気抵抗水分計を考案・試作した。乾燥時における米粒内の水分は、基部と頂部側で低くなり、かつ、基部側の低下量が大きいことを明らかにした。また、米粒を2等分して部位別の乾燥速度差を測定し、物性値の結果とよく一致することを確認した。

3. 米粒の乾燥時の収縮性は、比重液中での浮ゆう姿勢でとらえ、高水分時のもみは上向きで、乾燥が進むにつれて下向きに反転することから、基部側が大きいことを明らかにした。さらに、収縮状態の変化は、X写真によって、乾きの速い胚周辺部が特に大きくなることを立証した。

4. 乾燥時の収縮ひずみをさらに詳細に調べるため、米粒に血管造影剤による標点を設け、その移動方向をX線でとらえている。マーフィ法を用いて求めた最大主ひずみは長軸に平行、最小ひずみは短軸に平行となり、乾燥とともに一定方向に回転し、かつ、米粒の腹側にわん曲することなどを解明した。

5. 胴割れは、乾燥過程よりも乾燥後の放冷や吸湿時に発生することが知られているが、放冷過乾燥時には、粒の腹側に多数のしわを認め、その一つが生長して胴割れになることを明らかにした。また、吸湿割れは米粒中の中央部に発生し、成長速度も早く、大きいき裂となることを確認した。

以上のように、本論文は、米粒内の水分移動とひずみの関係を実験的にとらえ、胴割れ発生機構を解明したもので、農業機械学に貢献するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。