

	コダテ タマ
氏 名	小館 琢磨
本籍（国籍）	青森県
学位の種類	博士（農学）
学位記番号	連研第 802 号
学位授与年月日	令和 3 年 9 月 2 4 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 1 項該当課程博士
研究科及び専攻	連合農学研究科 生物資源科学専攻
学位論文題目	<b>タンパク質含有率を制御した低アミロース米の加工特性及び理化学特性に関する研究</b> <b>(Research on processing and physicochemical properties of low amylose content rice with controlled protein content)</b>
学位審査委員	主査 岩手大学教授 小出 章二 副査 岩手大学准教授 折笠 貴寛 副査 山形大学教授 片平 光彦 副査 弘前大学教授 張 樹槐 副査 岩手大学客員教員 阿部 陽

## 論文の内容の要旨

近年、中食需要の増加とともににおにぎり・弁当向けや冷凍米飯需要が拡大している。それらに対応するには、粘りが強く冷めても硬くなりにくい低アミロース米が最適と考えられるが、栽培面では低収量、加工製造面では米飯成形における「べたつき」による作業効率の低下が課題として挙げられる。課題解決に向けた知見を得るため、岩手県育成の低アミロース水稻品種「きらほ」を用い、異なる窒素施肥条件が収量性および米飯物性を含めた食味に与える影響について検討した。また、高タンパク質含有率の低アミロース米「きらほ」を用いて、水浸裂傷粒発生率および吸水特性などの業務用米適性を明らかにするとともに、米飯の低温保存による物性の変化を解明し、生産者と実需者の双方のニーズに対応する技術開発に向けた知見を得ることを目的とする。

第 2 章では、異なる窒素施肥条件が収量性および物性を含めた食味に与える影響について検討した。その結果、基肥窒素量が  $6\text{g}/\text{m}^2$  および  $12\text{g}/\text{m}^2$  の両試験区とも、2 回の追肥の合計窒素量が  $6\text{g}/\text{m}^2$  以上の区では、無追肥と比べ、精玄米重が有意に増加した。また、追肥窒素量の増量により、白米タンパク質含有率は有意に高くなる傾向がみられ、白米アミロース含有率は有意に減少する傾向がみられるものの、差は小さかった。さらに、米飯成形時の「べたつき」に関連する炊飯米の物理性については、白米タンパク質含有率と米飯粒表層の硬さに正の相関関係が、また、白米タンパク質含有率と表層の付着性に負の相関関係がみられたが、米飯粒全体の硬さとの間に有意な差はみられなかった。よって、追肥窒素量の増量により、米飯成形時の「べたつき」低減が推察される一方、食味官能評価における総合評価の低下は小さかった。したがって、低アミロース米「きらほ」は、追肥窒素量を増量することにより、増収するとと

もに、食味が低下することなく、加工製造時の米飯の「べたつき」による作業効率の低下が抑えられるものと考えられる。

第3章では、窒素追肥技術により低アミロース米品種「きらほ」から標準タンパク低アミロース米（無追肥）および高タンパク低アミロース米（穂揃期に窒素追肥）を栽培・収穫し、その水浸裂傷粒発生率および吸水特性について測定した。その結果、以下の知見を得た。

①高タンパク低アミロース米は標準タンパク低アミロース米と比較して、種々の精白米水分および水浸温度の条件下において水浸裂傷粒発生率が大きく減じることが示された。

②高タンパク低アミロース米と標準タンパク低アミロース米との間に吸水速度の差はみられなかった。

③高タンパク低アミロース米と標準タンパク低アミロース米との間に加熱吸水率の差はみられなかった。

高タンパク低アミロース米は、水浸裂傷粒の発生率が少なく、吸水特性および加熱吸水率の観点から、業務用米としての新たな活路が大きく期待できるものである。

第4章では、第3章と同じ材料を用い、窒素追肥技術により低アミロース米品種「きらほ」から標準タンパク低アミロース米および高タンパク低アミロース米の2つと、比較用の主食用「ひとめぼれ」を用い、それらの米飯物性に低温保存温度および保存時間が与える影響について検討を行った。

①5℃での保存の場合も、「ひとめぼれ」では24時間で、標準タンパクおよび高タンパクの低アミロース米「きらほ」では48時間経過後に付着性および粘りが急激に低下する。

②高タンパクの低アミロース米は48時間以後、付着性および粘りの減少幅は小さくなったのは、高タンパク質含有率により米飯表層が硬くなることで、低温による全体の粘りの低下への影響が小さくなった。

③「きらほ」は、低アミロース米の高タンパク化により、米飯表層の硬さが増加することで、低温保存した標準タンパクの低アミロース米および「ひとめぼれ」と比べ、米飯物性の老化が緩慢になることが明らかとなった。

以上の結果から、低アミロース米「きらほ」は、追肥窒素量を増量による多収と高タンパク質化により、原料米の低コスト化と炊飯・成形加工製造時の米飯の「べたつき」による作業効率の低下が抑えられる。また、高タンパク質化しても、食味は低下しにくくなるとともに、米飯物性の老化が緩慢になることから、持ち帰り弁当やおにぎりなどの冷蔵食品の改善・向上に有効である。今後、高タンパク質低アミロース米の大量生産することにより、冷蔵・冷凍米飯や業務用米に対する消費者や生産者の米飯品質への期待に応じられる。

## 論文審査の結果の要旨

近年、中食需要の増加とともにおにぎり・弁当向けや冷凍米飯需要が拡大している。それらに対応するには、粘りが強く冷めても硬くなりにくい低アミロース米が最適と考えられるが、栽培面では低収量、加工製造面では米飯成形における「べたつき」による作業効率の低下が課題として挙げられる。本論文では以上の課題解決を図るため、岩手県育成の低アミロース米品種「きらほ」を用い、異なる窒素施肥条件が収量性および米飯物性を含めた食味に与える影響について検討し、高タンパク質含有率の水浸裂傷粒発生率および吸水特性などの業務用米適性を明らかにするとともに、米飯の低温保存による物性の変化を解明し、生産者と実需者の双

方のニーズに対応する技術開発に向けた知見を得ることを目的とした。

はじめに異なる窒素施肥条件が低アミロース米の収量性、物性、食味に与える影響を検討した。その結果 2 回の追肥の合計窒素量が  $6\text{g}/\text{m}^2$  および  $12\text{g}/\text{m}^2$  の区では、無追肥と比べ精玄米重が有意に増加した。また追肥窒素量の増量により、白米タンパク質含有率は有意に高くなった。また追肥窒素量の増量が食味官能評価に与える影響は小さかった。このことから、低アミロース米「きらほ」は、追肥窒素量を増量することで増収が可能となり、食味を低下させることなく、米飯の「べたつき」が抑制できることが示唆された。

次に高タンパク低アミロース米の水浸裂傷粒発生率および吸水特性を測定した。その結果、高タンパク低アミロース米（高タンパク区）は標準タンパク低アミロース米（標準タンパク区）と比較して水浸裂傷粒発生率が大きく減じること、高タンパク区と標準タンパク区との間に吸水速度および加熱吸水率の差はみられないことが示された。よって、高タンパク低アミロース米は、水浸裂傷粒の発生率が少なく、吸水特性および加熱吸水率の観点から、業務用米としての新たな活路が期待できることが示された。

更に本研究では、標準タンパク区および高タンパク区の低温保存試験を行った。その結果、低アミロース米は、標準米「ひとめぼれ」より集団粒としての付着性及び粘りが低下しにくい傾向を呈した。5℃保存において、高タンパク区は「ひとめぼれ」より 2 日長く、また標準タンパク区より 1 日長く老化を抑制できた。このことは持ち帰り弁当やおにぎりなどの冷蔵食品の改善・向上に資する知見である。

以上より、本審査委員会は「岩手大学大学院連合農学研究科博士学位論文審査基準」に則り審査した結果、本論文を博士（農学）の学位論文として十分価値のあるものと認めた。

#### 学位論文の基礎となる学術論文

##### 1. 小館琢磨，藤岡智明，仲條真介，岡留博司，小出章二（2021）

高タンパク低アミロース“きらほ”の浸水裂傷粒発生率と吸水特性

日本食品保蔵科学会誌 47(4). 印刷中（掲載証明書付）