

タンパク質含有率が異なる低アミロース米の玄米内部構造と糊化特性

小舘 琢磨^{1*}・高橋 修斗³・小室 岬⁴・藤岡 智明¹・仲條 眞介¹・小出 章二^{2,5}

(1 岩手県農業研究センター・2 岩手大学大学院連合農学研究科・3 岩手大学大学院総合科学研究科・4 岩手大学技術部・5 岩手大学農学部)

Characteristics of internal structure in brown rice and the heat dependent pasting behavior of low amylose content rice with different protein content.

Takuma KODATE^{1,2*}・Shuto TAKAHASHI³・Misaki KOMURO⁴・Tomoaki FUJIOKA²・Shinsuke NAKAJO²・Shoji KOIDE^{1,5}¹Iwate Agricultural Research Center, ²The United Graduate School of Agricultural Science, Iwate University, ³Graduate School of Arts and Sciences, Iwate University, ⁴Division of technical support, Iwate University, ⁵Faculty of Agriculture, Iwate University)

演者らは、高タンパク(8.3%)の低アミロース水稻品種「きらほ」玄米は、標準タンパク(6.4%)のそれと比べ、とう精が早く、白米白度が低いことを報告している(小舘ら 2020)。一方、高タンパクの低アミロース水稻品種「きらほ」は、とう精時間が長くなるにつれ急激に精米歩合が高くなる傾向みられる。これらは、低アミロース米の高タンパク化による玄米内部構造の変化によるものと推察される。

本研究は、施肥によりタンパク質含有率を変動させた低アミロース水稻品種「きらほ」を材料に、玄米内部構造を走査型電子顕微鏡で、デンプンの糊化特性は粘度測定装置(RVA)を用いて、比較検討した。

【材料および方法】

2018年に岩手県農業研究センター(北上市)水田圃場において低アミロース水稻品種「きらほ」を供試し、標準タンパク(6.4% d.b.)区として基肥を窒素成分 6 g/m²施用、また、高タンパク(8.3% d.b.)区として、基肥を窒素成分 6 g/m²と穂揃期追肥として窒素成分 8 g/m²を施用した 2 試験区を設置し、地域慣行のとおり栽培し、適期に機械により収穫および乾燥を行った。また、とう精試験に供試した試料は、どちらも 1.9 mm ふるい調整済みの玄米(水分 14%)を用いた。

玄米内部構造は、2 分割した玄米胚乳表面にオスミウムを 5 nm 蒸着したのち、走査型電子顕微鏡(JEOL 社:JSM-7800F PRIME)を使用し、加速電圧 5kv で玄米横断面を観察した。

熱糊化特性値(最高粘度、最低粘度、最終粘度、ブレイクダウン、セットバック=コンシステンシー)は、豊島ら(1997)の方法に準じて、精白米の米粉をラピッド・ビスコ・アナライザー(Perten 社:RVA-TecMaster)を用いて測定した。

【結果および考察】

- 1 玄米表層にあたる玄米横断面の外側(糠層と精白米での表層部分)は、標準タンパク区では、タンパク質顆粒の他に、アミロプラスト(デンプン粒)が広く分布していた。一方、高タンパク区では、標準タンパク区と比べタンパク質顆粒が広範囲に密に分布し、アミロプラストは、ほとんど観察されなかった。
- 2 玄米横断面の中心は、標準タンパク区および高タンパク区ともに、アミロプラストによるデンプン粒が多く観察された。一方、高タンパク区では、アミロプラスト包膜が消失しデンプン粒が散在する部分が観察された。
- 3 熱糊化特性は、高タンパク区では、標準タンパク区と比べ、最高粘度、最低粘度および最終粘度のいずれも有意に低く、それに伴い、ブレイクダウンおよびセットバック=コンシステンシーも有意に低い傾向が見られた。

以上より、高タンパク区の玄米は、標準タンパク区と比べ、表層部分にタンパク質顆粒が密に分布している一方、中心部は、アミロプラスト包膜が消失し、デンプン粒が散在する部分が観察された。それにより、高タンパク区の熱糊化特性は、標準タンパク区より最高粘度、最低粘度および最終粘度が低下するとともに、ブレイクダウンおよびセットバック=コンシステンシーが低くなることが示唆された。

よって、低アミロース水稻品種「きらほ」の高タンパク化により、玄米表層部および中心部の内部構造が変化することで、標準的なタンパク質含有率のものより、糊化および粘性が低下することが示唆された。

【引用文献】

- 小舘琢磨ら(2020).日本作物学会講演会要旨集 Vol.250,24
豊島英親ら(1997).日本食工誌 44:579-584.