

# 高温登熟が水稻の胚乳澱粉構造，食味に与える影響 及び秋田県における高温登熟耐性を具えた極良食味 系統の育成

加藤，和直

<https://hdl.handle.net/2324/4060239>

---

出版情報：九州大学，2019，博士（農学），課程博士  
バージョン：  
権利関係：やむを得ない事由により本文ファイル非公開（3）

氏名	加藤和直			
論文名	高温登熟が水稻の胚乳澱粉構造, 食味に与える影響及び秋田県における高温登熟耐性をもった極良食味系統の育成			
論文調査委員	主査	九州大学	教授	熊丸敏博
	副査	秋田県立大学	教授	藤田直子
	副査	九州大学	准教授	久保貴彦

## 論文審査の結果の要旨

本研究は登熟期の高温がイネの生理、形態、胚乳澱粉構造および食味評価に与える影響を明らかにすること、また、秋田県における高温登熟耐性品種の育成に資することを目的として、①高温登熟が秋田県の主力良食味品種である「あきたこまち」の玄米の形態、澱粉構造特性と食味官能評価に与える影響の解析、②東北地域における高温登熟耐性「強」の品種が高温登熟下で示す形態および生理的特性の解析、③秋田県の既存品種よりも高温登熟耐性が強く、極良食味性を具えた品種の開発を行ったものである。

### ① 高温登熟による玄米の形態、澱粉構造特性及び食味官能評価

「あきたこまち」を人工気象器および「温水掛け流し温室」で栽培し、高温登熟(昼温/夜温: 29°C/27°C)下における玄米の形態、澱粉の構造と特性の変化が食味官能評価に与える影響を解析している。高温において登熟した玄米は、常温(昼温/夜温: 24°C/22°C)や低温(昼温/夜温: 19°C/18°C)で登熟した玄米と比較して、外観品質が劣り、玄米の長さ、幅、厚みが有意に減少し、玄米千粒重が10%以上減少した。高温下で登熟した玄米を精米した白米では、常温で登熟した白米よりも外観品質が劣った。これらの結果から、高温下における登熟は玄米の重量、形態に大きく影響を与えると考察した。デンプンはグルコースが直鎖状に連結したアミロースと分枝構造を有するアミロペクチンとから構成される。高温下で登熟した胚乳澱粉におけるアミロペクチンの短鎖/長鎖比は有意に減少した。この短鎖/長鎖比の変化を明らかにするために、アミロペクチンの分枝を枝切酵素で切断し、構成するアミロペクチン鎖を解析した。高温下で登熟した胚乳澱粉におけるアミロペクチンでは、重合度 degree of polymerization (DP)=8を除く DP=6~15の短鎖の割合が減少し、DP=8の短鎖と DP>18の長鎖の割合が増加した。高温下で登熟した胚乳におけるデンプン枝造り酵素 branching enzyme (BE)IIb のタンパク質レベルは低温で登熟した胚乳よりも低かった。一方、高温下で登熟した胚乳におけるデンプン合成酵素 starch synthase (SS)Iタンパク質レベルは低温下で登熟した胚乳より高かった。BEIIbは短鎖の分枝鎖合成に、SSIはアミロペクチン短鎖の DP=8~12への伸長に寄与する。これらの結果から、高温登熟下での DP=6~15のアミロペクチン鎖の減少と DP>18の増加は BEIIb タンパク質の低下に、高温登熟下での DP=8の割合の増加は SSIタンパク質の増加に起因するものと考察している。高温下で登熟したコメの食味官能評価は、常温で登熟したコメと比較して大きく劣り、炊飯米の「硬さ」は柔らかい傾向にあり、「粘り」は有意に低かった。高温下で登熟したコメでは、常温や低温で登熟したコメと比較してアミロース合成に寄与するデンプン粒結合型澱粉合成酵素 granule bound starch synthase (GBSS)Iの発現が低く、見かけのアミロース含量が有意に低かった。高温下での登熟によるアミロース含有量の低下によって炊飯米の「硬さ」は柔らかくなるものの、

炊飯米の食味の向上には寄与しないことを明らかにした。

## ② 高温登熟耐性とイネの形態的、生理的特性

高温登熟耐性イネ品種育成の指標とするために、高温登熟耐性が強い水稻品種「ふさおとめ」、「笑みの絆」、高温登熟耐性が中である品種「あきたこまち」、「コシヒカリ」を供試し、高温登熟耐性と形態的、生理的特性との関連性について解析した。高温登熟耐性 2 品種の形態的特性として上位 3 葉の葉身長、根重及び受光面積等を、生理的特性として茎と葉鞘のデンプン等の非構造的炭水化物量と葉身のケイ酸含有率等を調査した。高温登熟耐性品種では、上位葉の葉伸長が短く、地上部に対する根の割合が大きく、受光面積が高く、葉身のケイ酸含有率が高かった。これらの結果から、高温登熟耐性品種は、受光態勢に優れる形態的特性を有し、高いケイ酸吸収性を有する可能性があると考えしている。

## ③ 高温登熟耐性品種の開発

高温登熟耐性と「コシヒカリ」を超える極良食味を具える品種を育成するために、食味官能評価方法の改善に加えて、温水かけ流し温室において優良個体の選抜を行った。その結果、食味評価が非常に高く高温登熟耐性が「やや強」に相当する「秋田 128 号」を開発している。

以上要するに、本論文は高温下で登熟したコメ澱粉の特性、高温登熟耐性品種の生理・形態の特性を明らかにすると共に、高温登熟耐性水稻品種を開発したものであり、植物育種学及び植物遺伝子資源学に寄与する価値ある業績と認める。よって本研究者は博士（農学）の学位を得る資格を有すると認める。