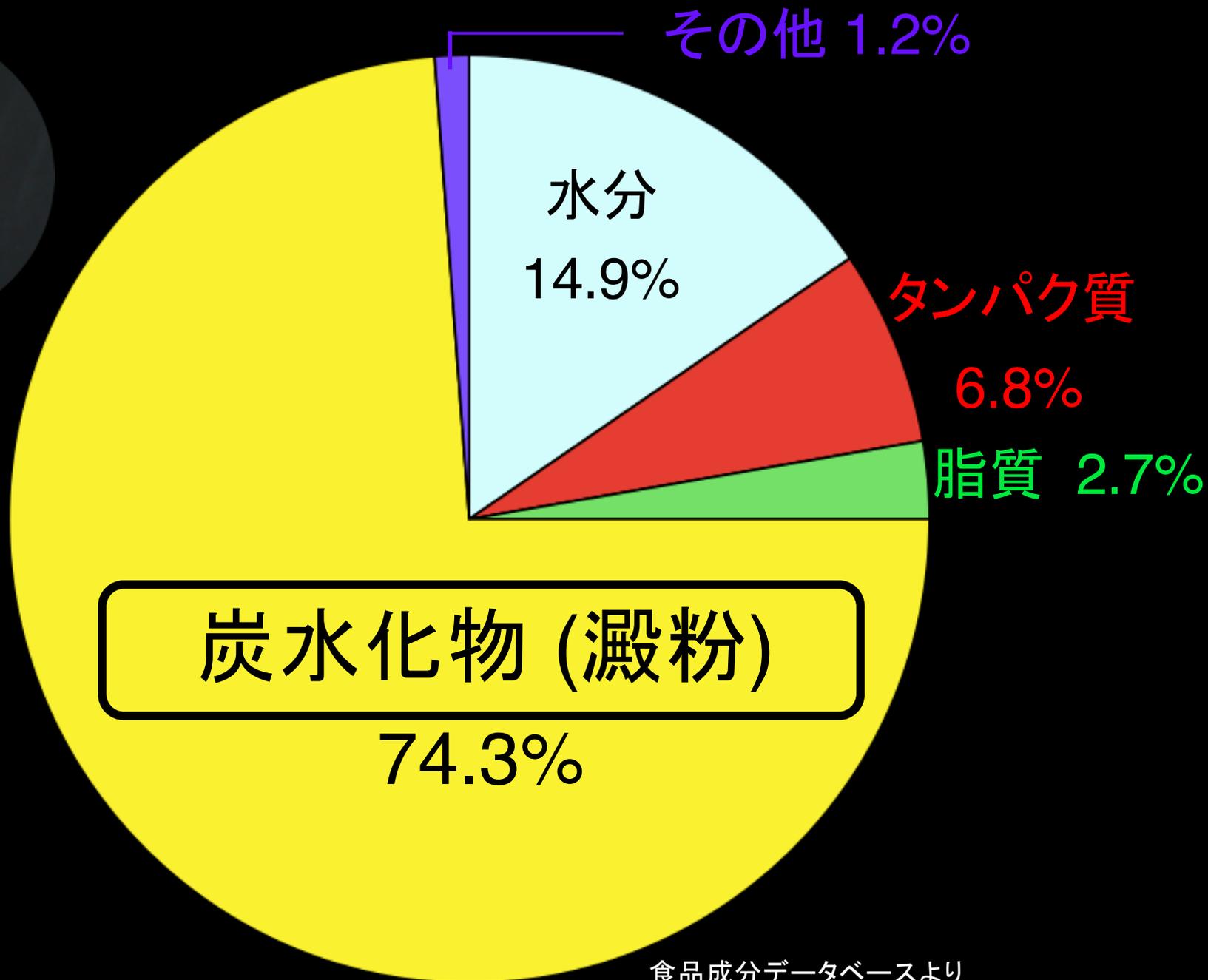


澱粉蓄積量可変のオオムギの開発 と機能性多糖の蓄積への応用

岡山大学 資源植物科学研究所
准教授 松島 良

玄米の構成成分



澱粉 => (主食)

=> 糖化製品(甘味料、水あめ)

=> 食品添加物(増粘剤、ゲル化剤)

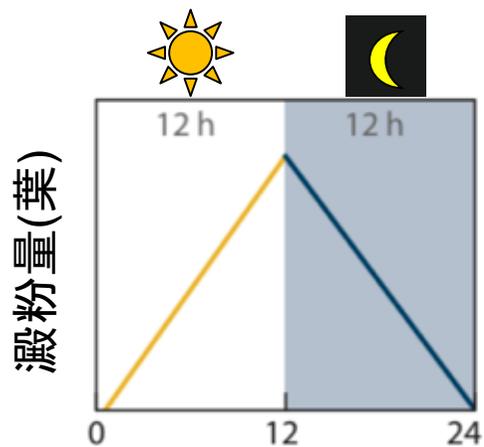
=> 工業製品(接着剤、印刷改良剤、洗濯糊、
医薬品、化粧品)

=> 澱粉関連製品は一年あたり4300万トン以上
流通している(主食以外)。

(農畜産業振興機構 調査情報部 2019)

オオムギ =>

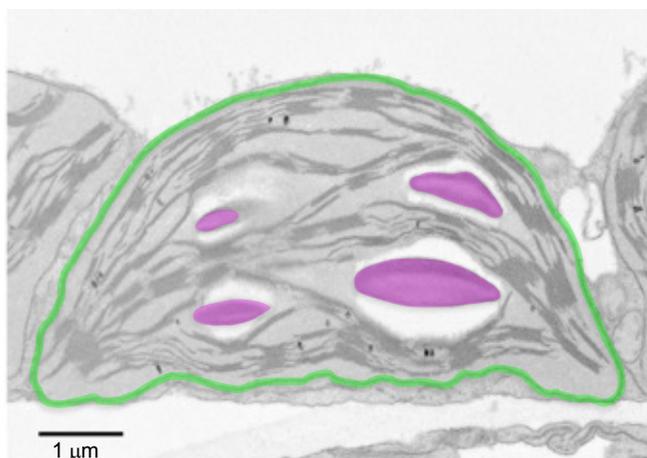




Smith A.M and Zeeman S.C. (2020)より

葉緑体

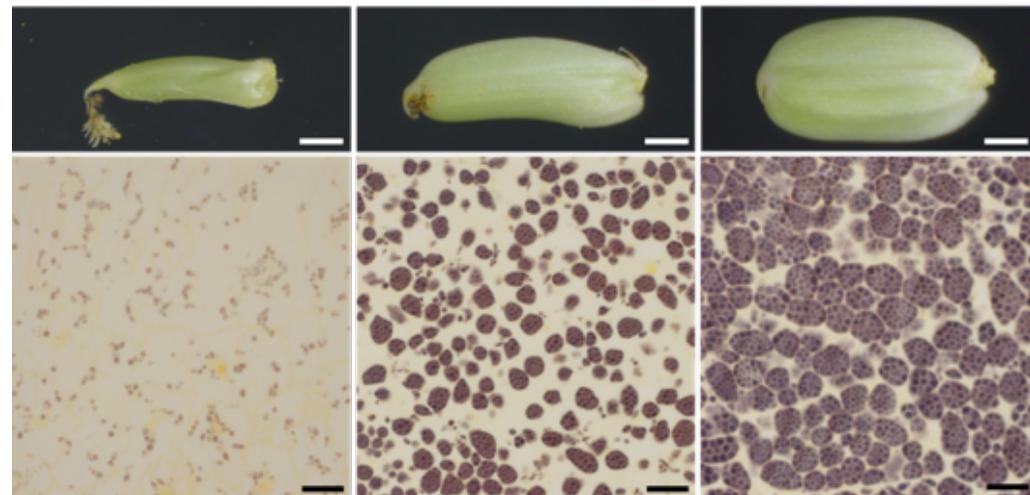
澱粉粒



開花後3日目

開花後5日目

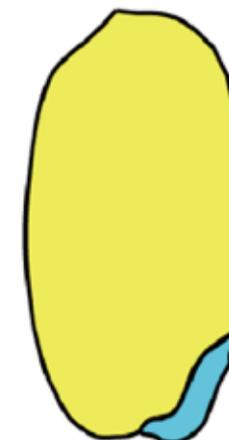
開花後7日目



20 μm

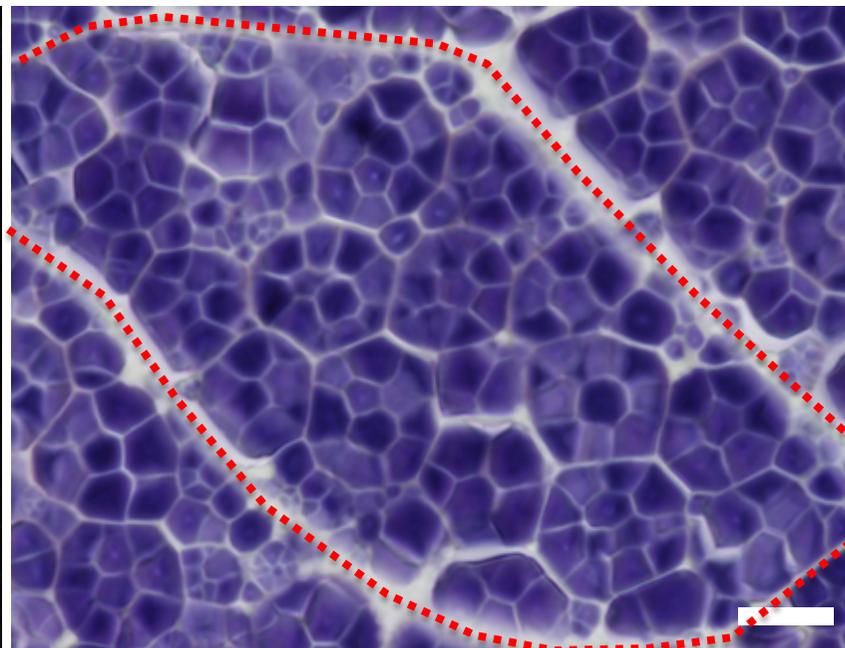


胚乳

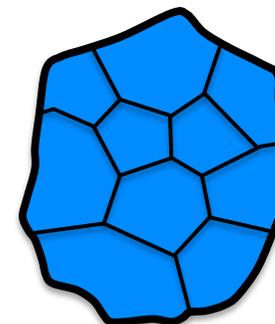


胚

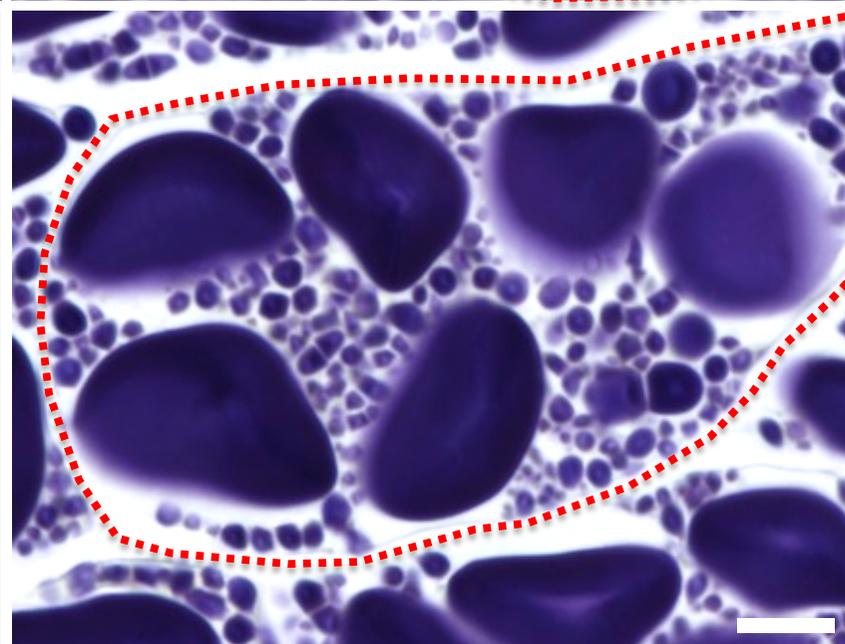
イネ



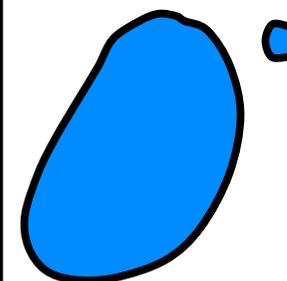
複粒型
澱粉粒



オオムギ



二極性
単粒型
澱粉粒

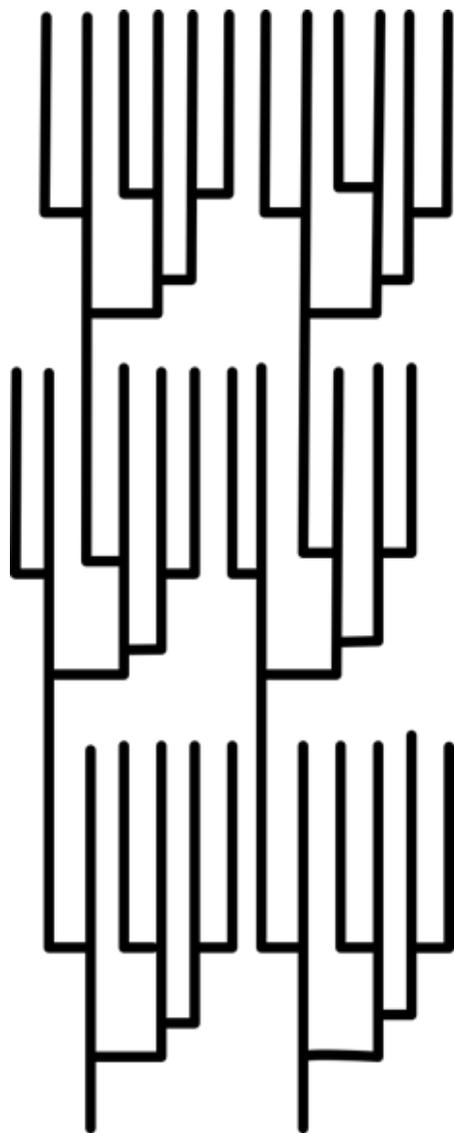


Bars = 1mm

Bar = 10 µm

アミロペクチン

65-90%



アミロース

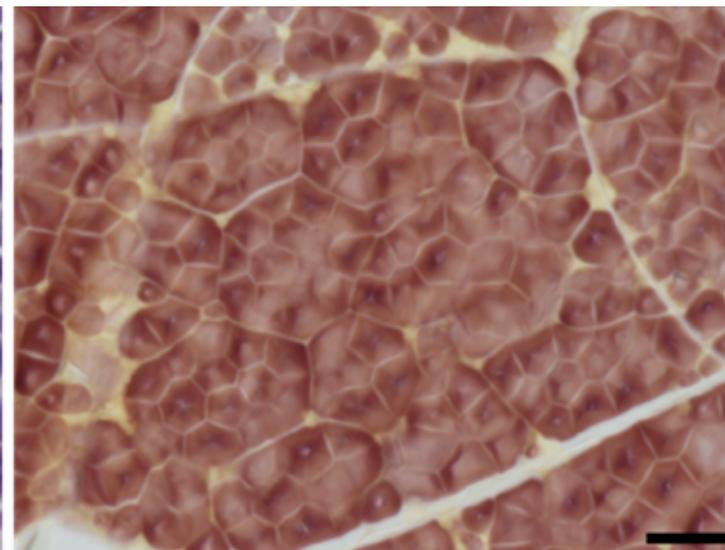
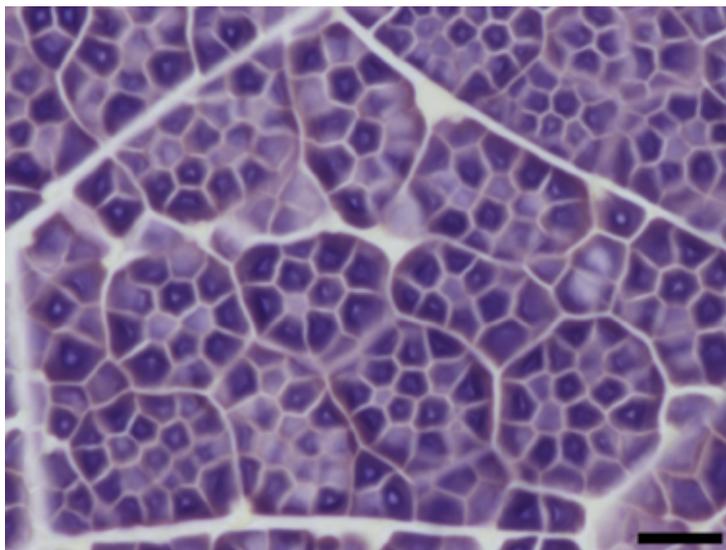
10-35%



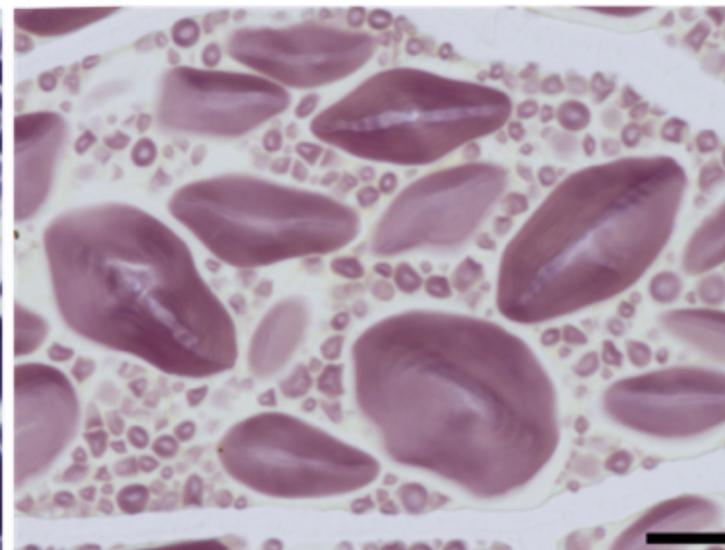
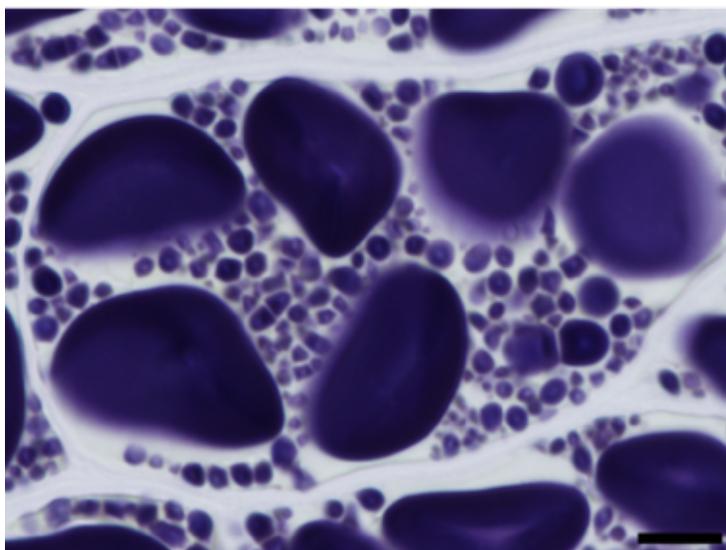
野生型

アミロース欠損変異体

イネ



オオムギ



Bars = 10 μ m

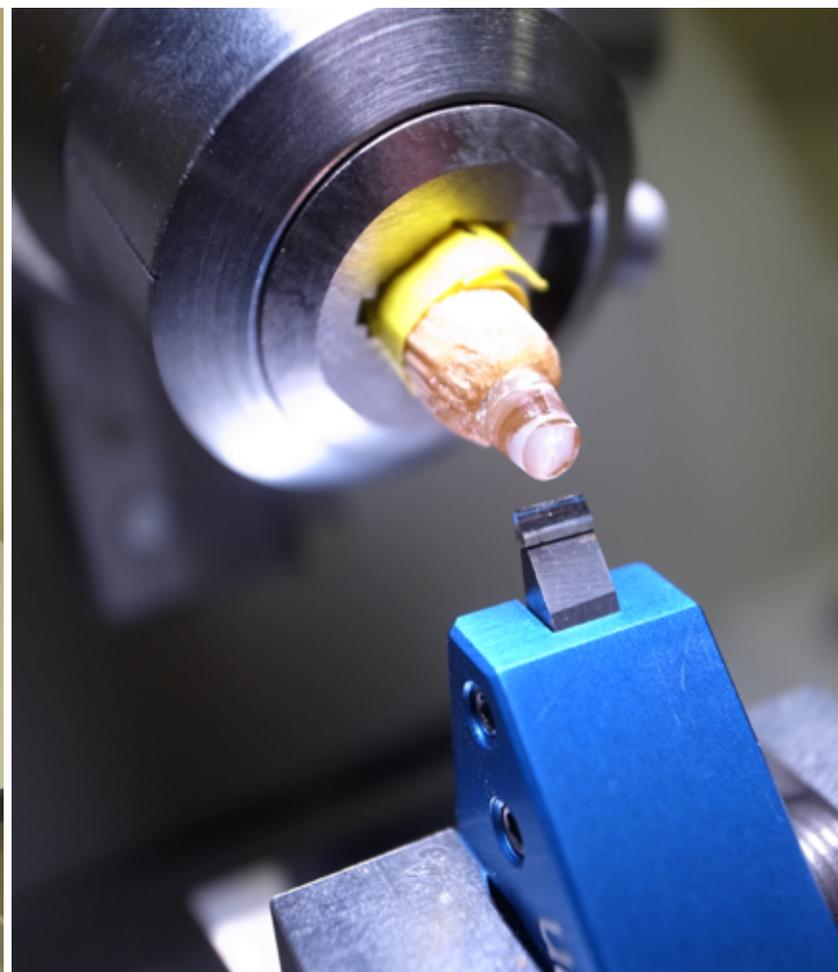
澱粉粒の形状に異常を示す突然変異体

澱粉特性 (アミロペクチンの構造、消化性、糊化温度)が野生型と異なる事が多い。

変異体を多数集めることができれば、様々な澱粉特性を持つ系統の作出につながる。



- 化学固定
- 樹脂包埋
- 薄切
- 観察

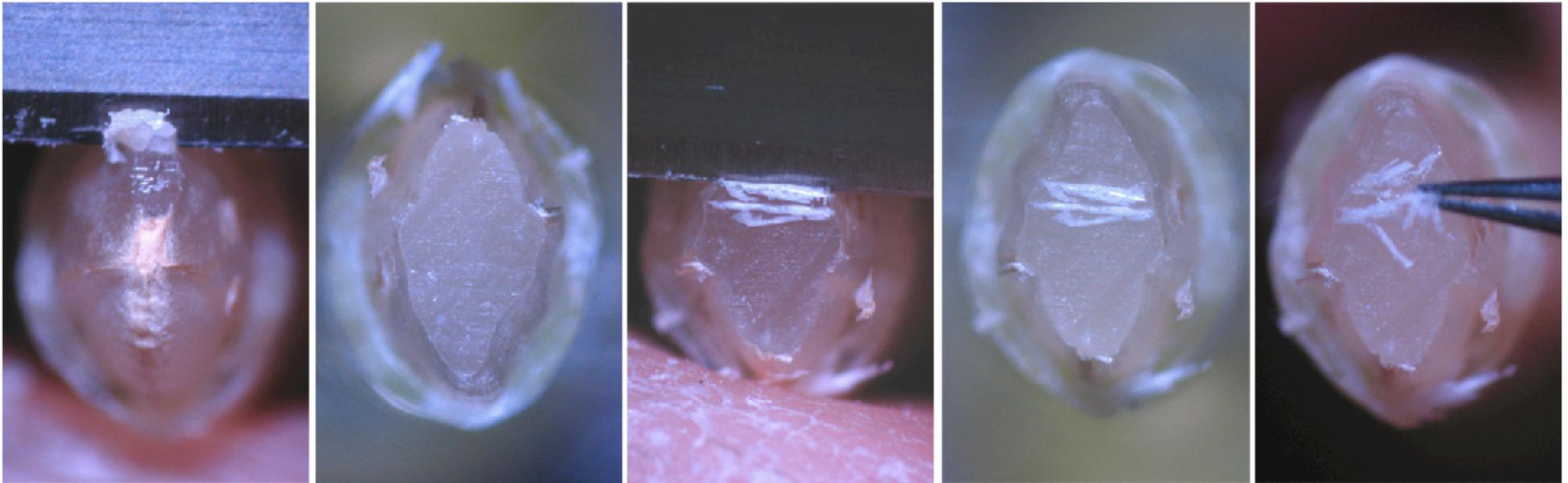


Matsushima, R. *Bio-protocol* e1239 (2014)

澱粉粒を簡便に観察する方法



澱粉粒を簡便に観察する方法



トリミング

薄切切片作成

切片回収

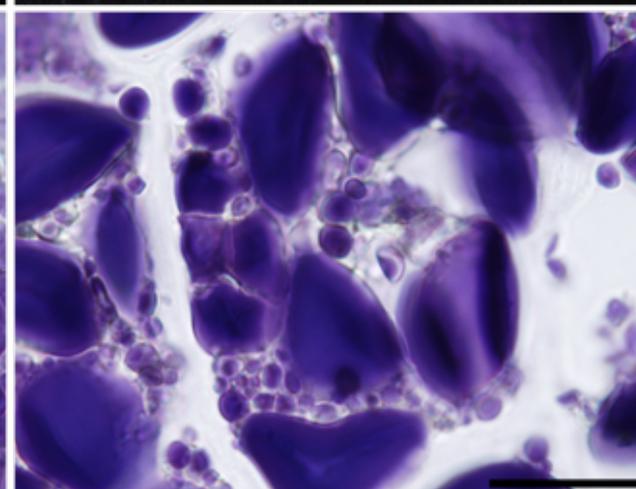
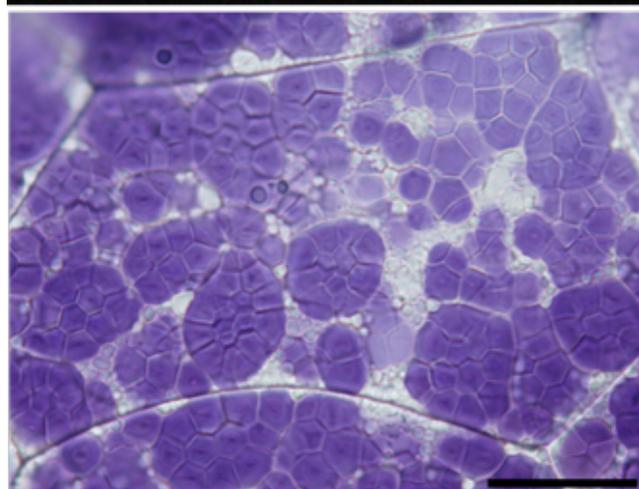
イネ (複粒型)

オオムギ (二極性単粒型)



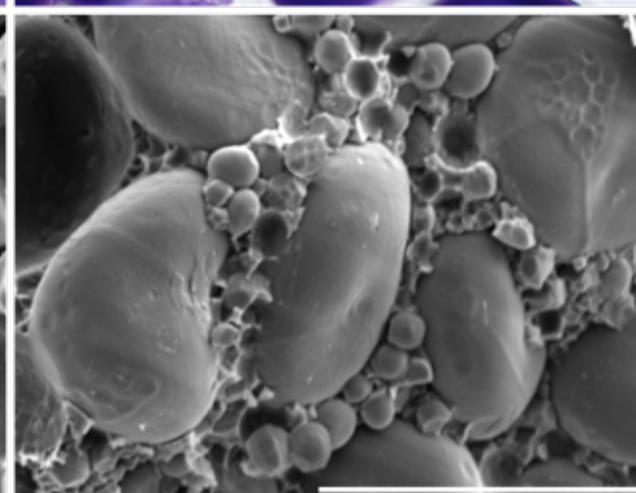
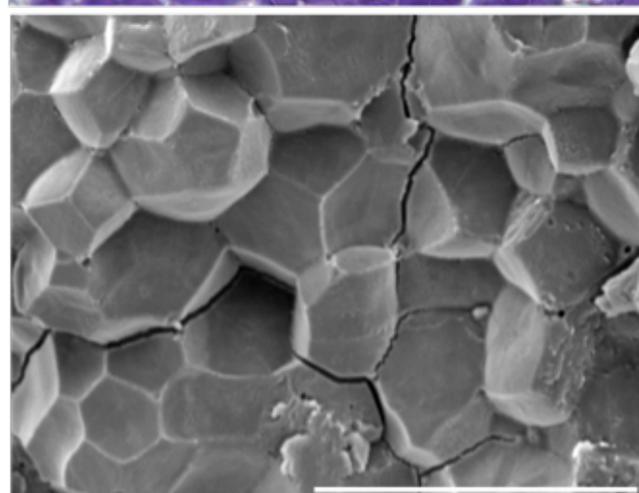
Bars = 1 mm

簡便観察法
による
澱粉粒像



Bars = 20 μm

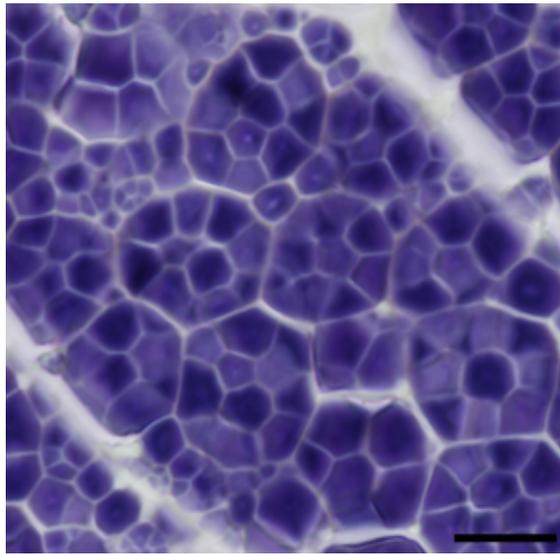
澱粉粒の
観察に
よく用い
られる
SEM像



Bars = 20 μm

イネ

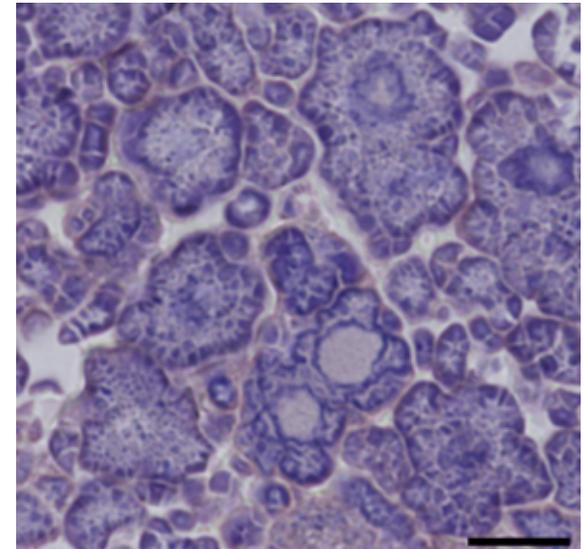
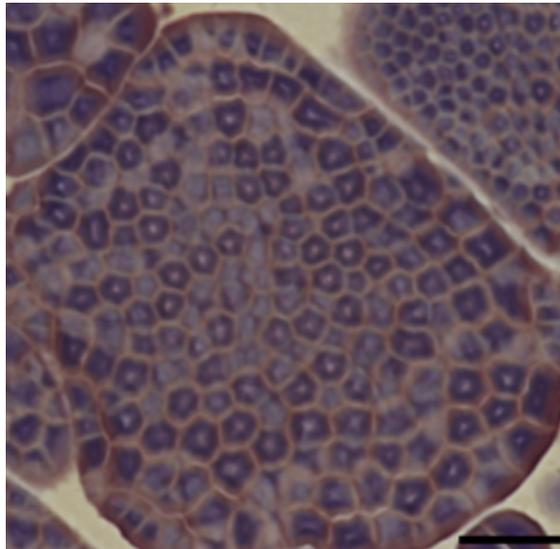
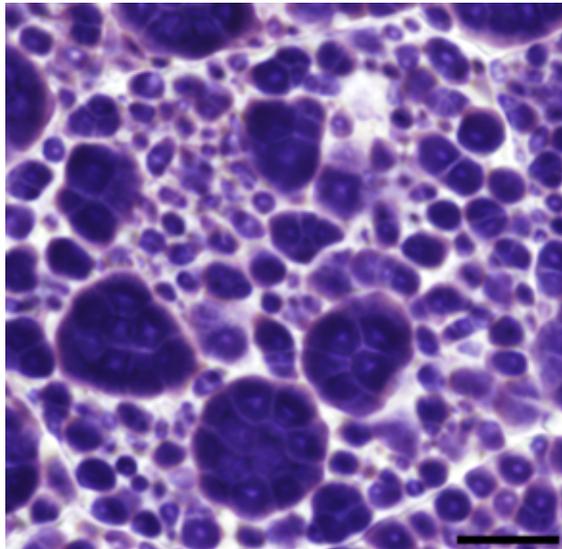
野生型



変異

変異

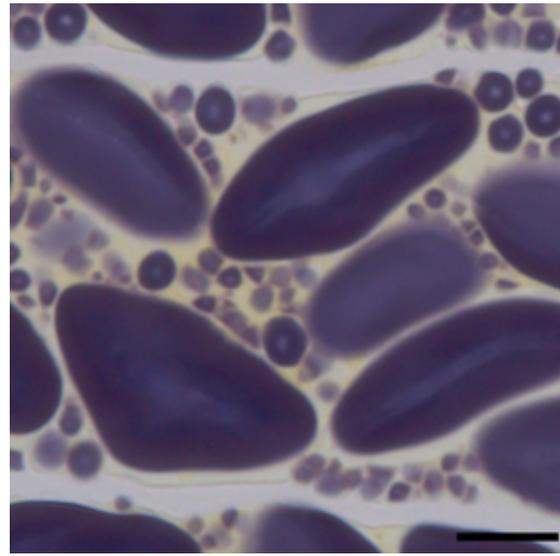
変異



Bars = 10 μm

澱粉特性の変化 (澱粉の消化性、アミロース含量、アミロペクチンの構造、糊化温度の変化)

野生型



変異

変異

変異

複粒型澱粉粒
発達させる変異体

細長い澱粉粒を
発達させる変異体

巨大化した
澱粉粒を
発達させる変異体

新技術の特徴・従来技術との比較

澱粉粒の簡便観察法を用いて、澱粉粒の形状に異常を示すオオムギの突然変異体のスクリーニングを行なった。

スクリーニングの結果、複粒型澱粉粒を発達させる変異体、細長い澱粉粒を発達させる変異体、球状の澱粉粒を発達させる変異体など様々な形状を示す澱粉粒を発達させる突然変異体が単離できた。

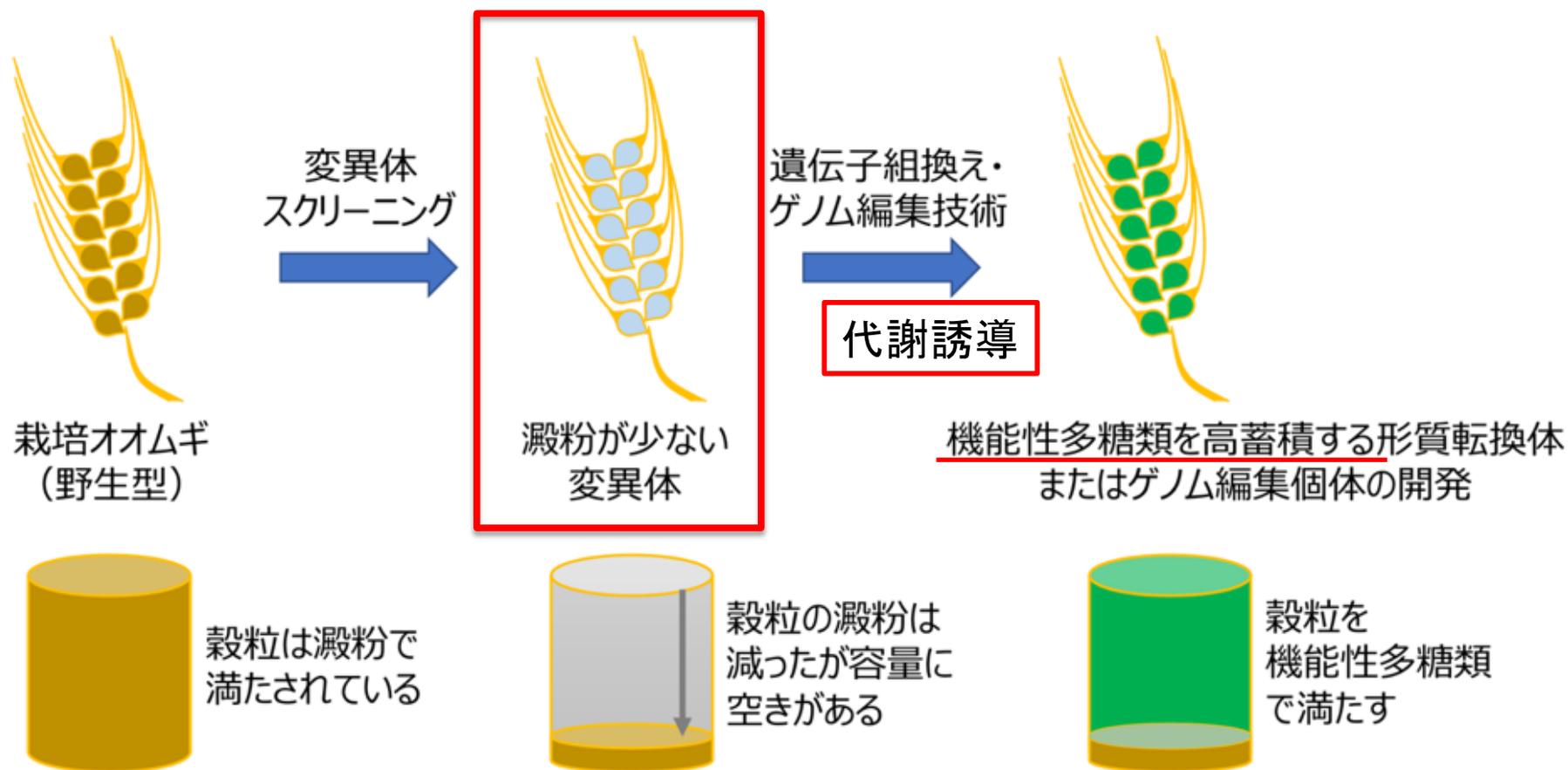
澱粉粒の形状に異常を示す変異体同士の交配により得た二重変異体では、変異同士の遺伝的な相互作用が観察された。

想定される用途

本研究で開発した変異体の澱粉物性は、野生型と異なる事が予想され、新しい食品素材、飼料素材としての利用が期待できる。

単糖や二糖類が増加している変異体では、代謝誘導を行うことで、澱粉以外の多糖類を高蓄積させることが出来る可能性がある。

オオムギ遺伝子改変技術を利用した 機能性(多)糖類高蓄積系の開発



「官民による若手研究者発掘支援事業／マッチングサポートフェーズ／
遺伝子改変技術を利用したオオムギ機能性成分の高蓄積系の開発」

実用化に向けた課題

現在、様々なタイプの多重変異体は作出済みであり、今後、圃場での収量調査や澱粉の特性評価を進める必要がある。

企業への期待

本発明のオオムギ変異系統の澱粉特性評価や加工特性に興味を持っていただける企業様との共同研究。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : イネ科植物及びその作製方法
- 出願番号 : 特願2020-169225
- 出願人 : 岡山大学
- 発明者 : 松島 良、佐藤 和広、久野 裕

お問い合わせ先

岡山大学 研究推進機構
産学連携・知的財産本部

TEL: 086-251-8463

FAX: 086-251-8961

e-mail: cr-ip@okayama-u.ac.jp

URL: <http://www.orpc.okayama-u.ac.jp/>