

講演番号：3J04-06

質疑応答日時、会場：3月16日 10:30～ ミーティングルームJ

ゲノム編集による「グルテン」形成オオムギの創出

Creation of gluten-forming barley via genome editing

○手塚 大介¹、池田 達哉²、関 昌子³、長嶺 敬³、中野 友貴³、今井 亮三¹ (¹農研機構・生物研、²農研機構・西農研、³農研機構・中農研)

○Daisuke Tezuka¹, Tatsuya Ikeda², Masako Seki³, Takashi Nagamine³, Yuki Nakano³, Ryozo Imai¹ (¹Institute of Agrobiological Sciences, NARO, ²Western Region Agricultural Research Center, NARO, ³Central Region Agricultural Research Center, NARO)

【背景・目的】オオムギはコムギと異なり「グルテン」を形成しないため、加工適性が低く、用途が限定される。もし、オオムギに「グルテン」を形成させることが可能になれば、製パン・製麺などへの利用拡大が期待できる。オオムギはコムギと同祖関係にあり、グルテン形成に必要なタンパク質を持つが、そのうちコムギ高分子量グルテニンと同祖なD-ホルデインには、システインに富むオオムギ特異的領域が存在する。この領域中の過剰システインが、分子間SS結合による凝集を引き起こし、D-ホルデインの「グルテン」ネットワークの形成を阻害していると予想した。本研究では、独自のゲノム編集技術である *in planta* Particle Bombardment (iPB) 法を用いて、オオムギ特異的領域を欠失させたD-ホルデイン遺伝子を創出し、「グルテン」を形成するオオムギ系統の作出を目指した。

【方法・結果】植物材料には「北陸皮71号」を用いた。オオムギ特異的領域をコードする遺伝子領域(228 bp)の、上流あるいは下流を切断するCRISPR/Cas9をそれぞれ設計した。2種類のCRISPR/Cas9リボヌクレオタンパク質を、iPB法を用いてオオムギ茎頂組織に直接導入した。iPB当代1616個体の解析から、オオムギ特異的領域にゲノム編集変異が検出される11個体を選抜した。このうちオオムギ特異的領域の全長が欠失し、欠失部位の上下流がインフレームで再結合した個体(HK11)を含む3個体で、次世代に変異が遺伝した。HK11系統のオオムギ粉では、オオムギ特異的領域の欠失により分子量が低下した改変型D-ホルデインが蓄積し、D-ホルデインの凝集体と考えられるタンパク質画分が大幅に減少した。また加水オオムギ粉の表面を走査型電子顕微鏡で観察したところ、原品種にはみられない発達したネットワーク構造が観察された。これらの結果から、HK11系統のオオムギ粉ではグルテン様ポリマーが形成されることが示唆された。

D-hordein, a barley seed storage protein, is the homeologous protein of wheat's HMW glutenin. The barley-specific cysteine-rich region of D-hordein is predicted to inhibit gluten formation by forming extra intermolecular disulfide bonds. Here, the cysteine-rich region was deleted from D-hordein using genome editing. In the edited barley line, a decrease in aggregated proteins and formation of gluten-like networks were observed.

Barley, Genome editing, Gluten