

ゲノム編集でコムギの特性を改良、収穫前の雨で発芽せず良質な小麦生産に

岡山大学資源植物科学研究所の佐藤和広教授、農研機構（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構）の安倍史高主任研究員らの共同研究グループは、コムギの特性の改良にゲノム編集技術を利用することで、収穫時期に雨に濡れても発芽しにくい（休眠が長い）植物体を短期間のうちに開発することに成功しました。

複雑なゲノムを持つコムギの特性の改良のため、より単純なゲノムを持つオオムギで発見された遺伝子情報が役立ちました。この手法は、他の植物種の遺伝子情報をもとに、コムギにおいて重複している遺伝子を一度に変えて新たな特性を生み出すための技術として注目されます。本研究成果は 7 月 30 日、「Cell Reports」電子版に公開された。

岡山大学がオオムギで発見した種子休眠に関わる遺伝子「Qsd1」の塩基（DNA）配列を使いました。オオムギでは Qsd1 遺伝子が働かなくなると種子の休眠が長くなることがわかっていました。そこで、本研究では、まず、コムギの 3 つのゲノムにそれぞれ存在する Qsd1 遺伝子と一番似ている遺伝子の塩基配列を解読しました（図 1）。そして、これら 3 つの遺伝子に共通する塩基配列に着目し、3 つの遺伝子に一度に変異を導入して種子の休眠を長くすることを目指しました。

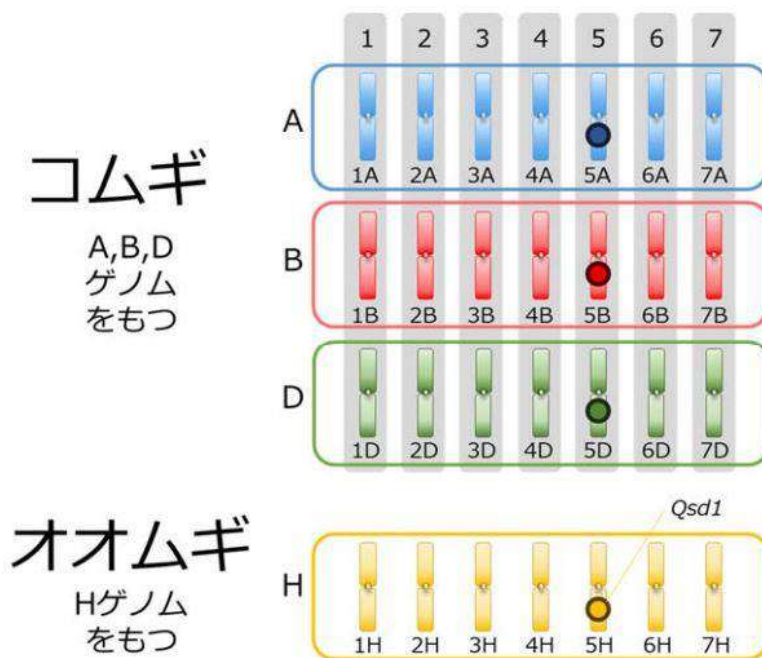


図 1 コムギとオオムギは共通の祖先から 3 百万年前ころに分かれたとされており、それ

それぞれ 7 対の染色体からなる類似したゲノムを、コムギは 3 組、オオムギは 1 組もっています。オオムギの 5 番目の(5H)染色体には種子休眠を変える *Qsd1* があることがわかっていましたが (○印)、コムギでは同じ祖先をもつ遺伝子配列に種子休眠を変える作用があることは知られていませんでした。

本研究では CRISPR/Cas9 とよばれるゲノム編集のための遺伝子をアグロバクテリウムという微生物を使ってコムギのゲノムに組み込んで、効率よく休眠に関わる遺伝子の配列を変えることに取り組みました。その結果、3 つの遺伝子の全てが変わった植物を得ることに成功しました。さらに、その植物とゲノム編集に使った親を交配してできた子供の子供、つまり孫の世代で、3 つの遺伝子の変化について全ての組合せを持つ植物をそれぞれ作ることができました。

3 つの遺伝子の 1 つだけが変化した植物 3 種類、2 つが変化した植物 3 種類、3 つ全てが変化した植物 1 種類、そして全く変化がない植物 1 種類、計 8 種類の植物になります。これらの植物を同時に育てて種子を収穫し、休眠の長さを比較したところ、3 つ全ての遺伝子が変わった植物は他の植物に比べて明らかに発芽が遅れることが観察されました (図 2 の *aabbdd*)。穂の状態です水を吹きかけて濡らした状態で放置し、雨濡れを人工的に起こした場合にも、3 つ全ての遺伝子が変わった植物では変化していない植物に比べて明らかに発芽が遅くなりました (図 3)。一方で、植物の大きさなど、その他の性質については全ての植物で明らかな違いは見られませんでした。

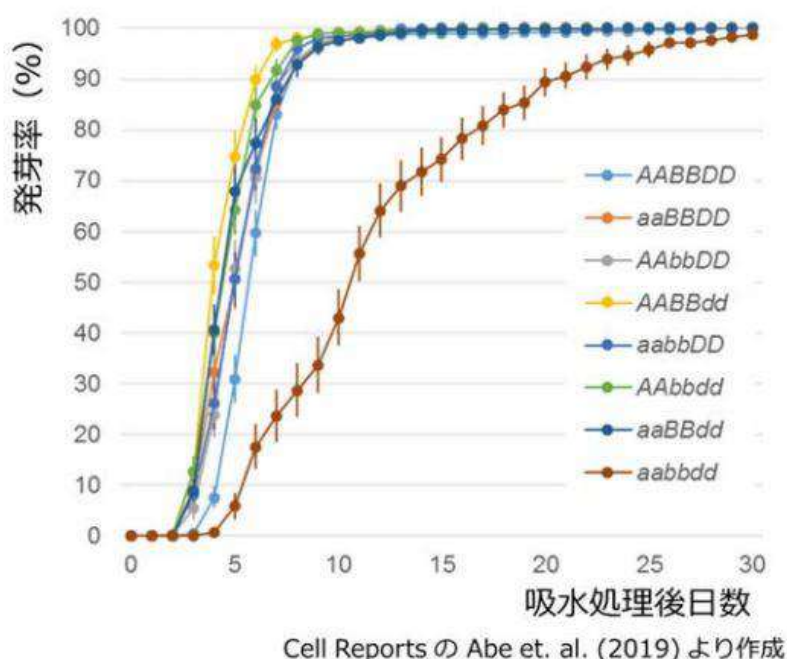


図 2 A,B,D ゲノムの遺伝子と変異した a,b,d をもつ個体の種子発芽の遅れ (休眠程度)



図 3 A,B,D ゲノムに変異を持つ植物 (左) の種子休眠による発芽の遅れ

日文新聞发布全文

https://www.okayama-u.ac.jp/upload_files/press2019/press20190731-1.pdf

文: JST 客观日本编辑部翻译整理