

〔研究紹介〕 超多収性ハイブリッド小麦品種の開発

福井県立大学 生物資源学部 教授 村井耕二

1. 概要

小麦は稲と同様、自殖性作物で、自分の花の花粉が自分の雌しべに着いて種子（穀粒）ができます。ハイブリッド小麦とは、2つの小麦品種をかけ合わせた一代雑種小麦で、雑種強勢（ヘテロシス）により飛躍的に生産量が上がり、また、乾燥などの環境ストレスに強くなることが知られています。2つの小麦品種をかけ合わせた雑種であるハイブリッド小麦を作るためには、何らかの方法で、母親側の小麦の花粉をできなくし（雄性不稔化し）、花粉親と放任受粉（風媒による2品種間の受粉）で他殖させて、ハイブリッド小麦の種子を採種する必要があります。ハイブリッド小麦の種子生産に、私たちは、世界的にもユニークな日長感应性細胞質雄性不稔（Photoperiod-sensitive Cytoplasmic Male Sterility : PCMS）という独自の手法を用いました。今回開発したハイブリッド小麦は、現在の福井県的小麦奨励品種「ふくこむぎ」よりも20%以上の多収であることが明らかになりました（Murai et al. 2019, J Agri. Crop Res. 7: 119-126）。ハイブリッド小麦は日本の食糧自給率向上に貢献できると考えられます。

2. ハイブリッド小麦とは？

小麦の1人当たり年間消費量は約33kgで、米の消費量の約6割に達します。ところが、小麦の国内需要量約600万トンのうち、国内生産は約80万トンに過ぎず、国内自給率は13%しかありません。小麦の国内生産量を上げることは急務となっています。農地面積の少ない国内での小麦生産量をあげるために、超多収品種の育成が必要です。今回、ヘテロシスを利用した超多収のハイブリッド小麦の開発に日本で初めて成功しました。ハイブリッド小麦は、現在アメリカやヨーロッパ、中国で栽培されていますが、広くは普及しておらず、小麦の全生産量の1%程度に過ぎません。その多くは雄性不稔剤（CHA: Chemical Hybridizing Agent）と呼ばれる農薬によって、母親側の小麦の雄しべを不稔にし、花粉親小麦と一緒に受けることにより、放任受粉で他殖して生産されといいます。農薬の使用は、安全性や生産コストの面で不利があり、世界的にハイブリッド小麦は普及していないのです。

3. 世界的にもユニークな独自の手法：日長感应性細胞質雄性不稔を用いたハイブリッド小麦の開発

今回、私たちは独自に開発した世界的にもユニークな日長感应性細胞質雄性不稔（Photoperiod-sensitive cytoplasmic male sterility : PCMS）システムを利用することにより、実用的なハイブリッド小麦が育成できることを示しました。PCMSシステムは、連続戻し交配という手法により、小麦の近縁野生種（学名 *Aegilops crassa* エギロブスクラッサ）の細胞

質ゲノム（ミトコンドリアゲノム）を導入した小麦系統で、15時間以上の長日条件下で pistillody（雄ずいの雌ずい化）を誘発し、雄性不稔となります。ところが、15時間以下の日長条件下では正常な葯と花粉が作られ種子が実ります。私たちはこの現象を、日長感应性細胞質雄性不稔（PCMS; photoperiod-sensitive cytoplasmic male sterility）と名付けました。つまり、雄性不稔系統であるPCMSシステムは、福井県などの本州以南の短日条件下では稔性があるため、通常の秋播き栽培することにより種子増殖することができます。一方、北海道の長日条件下では不稔となるため、春播き栽培で花粉親と他殖させることにより雑種種子を採種することができます。これまでに私たちは、西日本の優良小麦品種の遺伝的背景を持つPCMSシステムを育成してきました（Murai et al. 2016, Euphytica 212: 313-322）。PCMSシステムは世界的にも注目され、これまでに、中国、スロベニア、ドイツ、イギリス、スペインなどから問い合わせが来ており、現在、スペインの民間種苗会社とスペイン向けハイブリッド小麦品種開発のための大規模な共同研究を行っています。

「ふくこむぎ」は北陸地方で唯一栽培が可能な早生優良小麦品種で、福井県立大学の私たちが開発に成功し、平成24年（2012年）10月に品種登録を行いました。さらに、産地品種銘柄に指定され、現在、福井県内で200ヘクタール以上の栽培面積がある小麦奨励品種です。今回開発したハイブリッド小麦は、「ふくこむぎ」よりもさらに早生で収量性が飛躍的に向上しています。「ふくこむぎ」はパン用に適した硬質小麦と菓子用に適した軟質小麦の中間の性質を示す中間質小麦で、麺類に適します。ハイブリッド小麦の親となった日本優良小麦品種由来のPCMS系統も中間質小麦ですが、花粉親に使用した品種「Fortunato」は、ヨーロッパの硬質小麦です。その結果、ハイブリッド小麦の収穫種子は硬質小麦と軟質小麦が混ざったユニークな性質を示し、その小麦粉は従来の日本の小麦品種にはない、フランスパンなどに適した小麦粉となると期待されます。



福井県における早生優良小麦品種「ふくこむぎ」（左）とハイブリッド小麦（右）の穂と収穫小麦粒

【お問い合わせ先】

福井県立大学 地域連携本部

〒910-1195 福井県永平寺町松岡兼定島 4-1-1

TEL : 0776-61-6000 (代) 0776-50-6313 (直通)

FAX : 0776-61-6011