

オオムギは穂ばらみ期の冷害に イネよりはるかに強い

《背景》

平成15年の冷害で東北地方の太平洋側の稲作は大きな被害を受けました。

平成5年の大冷害に比べると被害の程度が小さかったのは、気象条件が平成5年ほどではないことにもよりますが、当時に比べて耐冷性の高い品種の普及が貢献したことも考えられています。しかし、依然として冷害による経済的損失は甚大ですので、さらに一層の耐冷性の向上した品種の育成が求められています。

《なぜオオムギなのか？》

では、従来の育種手法に替わって飛躍的に耐冷性を向上させる手立はないのでしょうか？オオムギはイネに比べて生育時期が3ヶ月ほど先行していることから冷害危険期である穂ばらみ期はイネに比べるとずっと低い気温条件で生育しています。イネの冷害危険期は花粉の形成される過程の中で小孢子初期と呼ぶ時期が最も冷温の害を受けやすいのですが、オオムギはこの小孢子初期にイネとは異なる仕組みで低い気温条件でも花粉形成が出来るのかもしれませんが。オオムギの耐冷性の仕組みを探りその原因となる遺伝子を解明し、この結果をイネに導入すればオオムギのような穂ばらみ期耐冷性を持つイネを作れるのではないかと考えました。

《オオムギの高い耐冷性が証明された》

オオムギが寒さに強いのは常識とされていますが、穂ばら

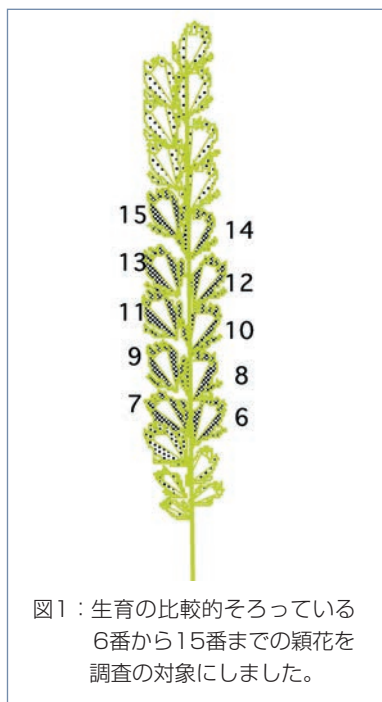


図1：生育の比較的そろっている6番から15番までの穎花を調査の対象にしました。

み期の耐冷性を確かめたデータはありませんでした。穂ばらみ期にイネ「はやゆき」と二条オオムギ「ミハルゴールド」(図1に示す穎花を調査対象にした)を冷温処理しました。図2に示すようにイネでは12℃・8日間の冷温処理で完全に不稔になるのに対し、オオムギでは同じ処理でも約80%の稔実を示すだけでなく、2℃・4日間という極端な冷温処理でも完全な不稔にはなりません。穂ばらみ期の障害型耐冷性は非常に高い

地域基盤研究部 環境生理研究室

小池説夫

KOIKE, Setsuo



ことがデータとして示されました。イネの最高冷温感受性期は小孢子初期です。葯の中で花粉母細胞は減数分裂を終了して四つの細胞(四分子細胞)になりますが、小孢子初期は四分子細胞が遊離して花粉として生長し始める重要な時期です。四分子細胞はカロース膜という多糖に包まれているのですが、カロース膜が溶けてから遊離する小孢子細胞の細胞壁は薄く、冷温をはじめとする環境ストレスに大変弱い状態です。多糖のカロース膜が溶けて低分子の糖に変わるときには、一時的に細胞の外側の浸透圧が高まります。この浸透圧の一時的な上昇により、遊離したての小孢子は保護されると考えられます。オオムギの四分子細胞はイネに較べて厚いカロース膜に包まれています。そこで、カロース膜の合成に関わる遺伝子をオオムギ等から単離してイネに導入して、カロース膜の厚いイネを作り出したならば、耐冷性の高いイネができるのではないかと考えました。

現在、カロース合成に関与する遺伝子の一種をイネに導入した形質転換体を作成中ですが、このような形質転換体の小孢子的形成過程や耐冷性の解析を通して、高度耐冷性イネの作出と育種への利用に結びつけたいと考えています。

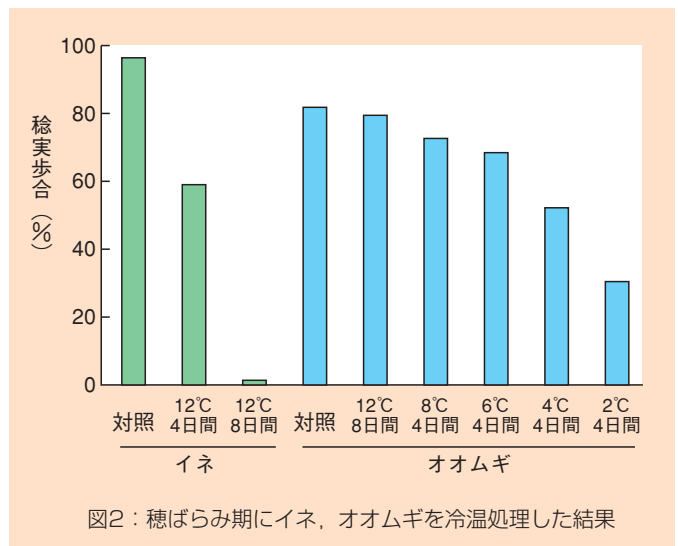


図2：穂ばらみ期にイネ、オオムギを冷温処理した結果