

「作物の低温順化は地下部温度の影響を受ける」

農業・食品産業技術総合研究機構 東北農業研究センター 村井麻理、櫻井淳子

地下部温度の低下は、根からの吸水を抑制し、ホウレンソウ葉身の糖度と耐凍性を増大させた。また、地上部・地下部温度条件の違いに関わらず、糖度と耐凍性との間に高い相関があることが明らかになった。

【研究の背景・ねらい】

植物は一定期間マイルドな低温に遭遇すると、その後のより強い低温ストレスにも耐えられるようになる(低温順化)。一方、乾燥ストレスによっても低温順化が起こることが分かっており、水分生理と低温順化の関係が示唆されるが、そのメカニズムは明らかでない。これまでの研究から、地上部の低温耐性の獲得(浸透圧の上昇)が、低温による根の吸水抑制に起因することを示唆するデータが得られている。根の吸水プロセスは、アクアポリン(生体膜の水透過孔)の働きに大きく依存していることが最近明らかになりつつあることを背景に、吸水機能と低温耐性獲得との関係が注目されている。本研究では、根の吸水と低温順化の関係に着目し、水分生理の視点から低温→根の吸水抑制→低温順化というメカニズムの解明を試みた。

【研究の成果】

ホウレンソウ(品種名プリウス)を、水耕にて本葉10枚展開期まで生長させ(気温昼20℃夜15℃、水耕液温度15℃に制御)、その後地上部と地下部の温度処理を開始した。気温を昼20℃/夜15℃(shoot20℃区)または昼5℃/夜2℃(shoot5℃区)に、根の温度を15℃(root15℃区)または5℃(root5℃区)に制御して2週間処理した後、葉の糖度(Brix法)と耐凍性(電解質漏出法)を計測した。その結果、地上部温度が同じでも、地下部の低温処理により葉身の糖度と耐凍性が増大すること(図1)および、地上部・地下部温度条件の違いに関わらず、糖度と耐凍性との間に高い相関があること(図2)が明らかになり、当初の仮説「低温→根の吸水抑制→低温順化」を支持する結果を得た。

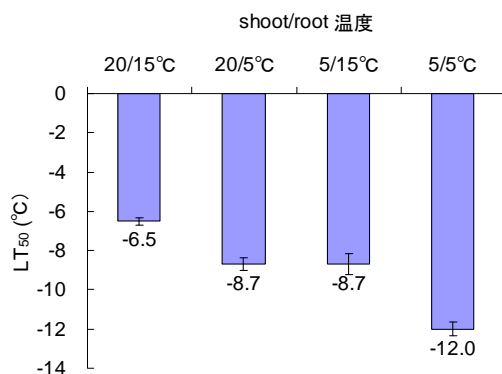


図1 地上部と地下部の温度条件がホウレンソウ葉身の耐凍性(LT₅₀)に及ぼす影響。エラーバーは3~4標本の標準誤差を示す。

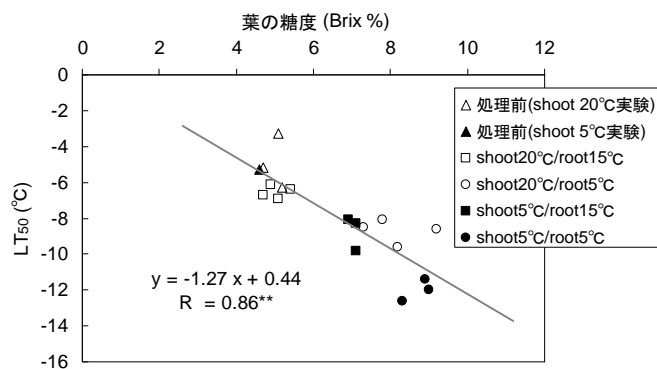


図2 葉身の糖度と耐凍性(LT₅₀)の関係
**有意水準1%で相関係数に有意性あり。

「形態・生理」課題名：作物の低温耐性獲得に果たす水分生理機能およびアクアポリンの役割解明。

問い合わせ先：東北農業研究センター寒冷地温暖化研究チーム (E-mail: www-tohoku@naro.affrc.go.jp)

主な発表論文：Sakurai, J., Ahamed, A., Murai, M., Maeshima, M. and Uemura, M. (2008) Tissue and cell-specific localization of rice aquaporins and their water transport activities. *Plant Cell Physiol.*, 49(1), 30-39.