

葉表面の気孔の閉じ具合を調整しオゾン耐性を強化する転写因子

Enhancement of ozone resistance by adjusting the stomatal aperture on leaf surface

地表近くのオゾンは、大気汚染物質の一つであり、農作物に甚大な影響を与えている。オゾン濃度は世界的に上昇しており、その対策は喫緊の課題である。本研究では、葉緑体の発達制御に関わる転写因子 (GLK1、GLK2) の機能をキメラリプレッサー法を用いて植物内で抑制すると、気孔が閉じ気味になり、オゾン耐性が向上することを明らかにした。この遺伝子を利用して適切に気孔の開閉具合を調節することができれば、大気汚染物質耐性や干ばつ耐性などの環境ストレスに強い作物の開発に貢献することが期待できる。

Tropospheric ozone is a major photochemical oxidant and one of the most phytotoxic air pollutants. Ozone levels have been increasing in many parts of the world, with high concentrations of ozone causing serious damage to crop production. Here, we show that the *Arabidopsis* lines with down-regulated GLK1 and GLK2, which have known functions in chloroplast development, exhibit a closed-stomata phenotype and resistance to ozone. Because stomata regulate not only transpiration rate but also absorption of gases, modification of stomatal movements by modulating GLK1/2 activity may provide an effective tool for conferring resistance to air pollutants.



図1 GLK1, GLK2転写因子の機能を抑制した植物のオゾン耐性

A. 0.3 ppmのオゾンに7時間処理後一日目の野生株 (Wild type) および GLK1, 2機能抑制 (GLK1/2sx) 幼苗の様子。
 B. オゾン処理後植物 (第2葉) の障害の程度の評価。グラフは3反復の平均値 (1反復3植物を使用)、エラーバーはSD値を示す。

Fig. 1. Sensitivity to ozone of GLK1/2-downregulated *Arabidopsis*.

A. Two-week-old plants of WT and GLK1/2-downregulated *Arabidopsis* (GLK1sx and GLK2sx) 1d after exposure to 0.3 ppm O₃ for 7 h.
 B. Ion leakage of WT and GLK1/2sx plants. The average of three biological replicates (three plants per replicate) is shown. Error bars represent SD.

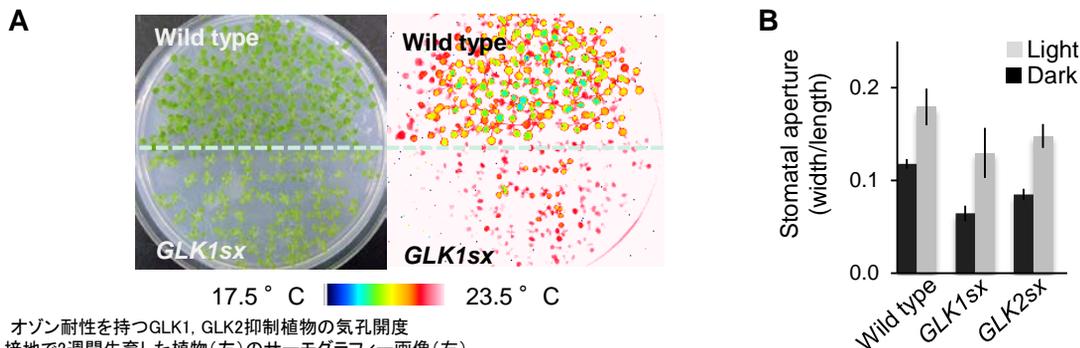


図2 オゾン耐性を持つGLK1, GLK2抑制植物の気孔開度

A. 培地で2週間生育した植物 (左) のサーモグラフィ画像 (右)。
 B. 培地で2週間生育した植物の気孔開度。グラフは3試験の平均値 (1試験約50個の気孔を観察)、エラーバーはSD値を示す。

Fig. 2. Transpiration and stomatal aperture of GLK1/2-downregulated *Arabidopsis*.

A. Thermal images of WT and GLK1sx plants grown on MS medium, showing the higher temperature of GLK1sx plants.
 B. Stomatal aperture of WT and GLK1sx plants grown on MS medium. The average of three independent experiments is shown (50 stomata per experiment). Error bars represent SD.

