

4種類のAREB/ABFは3種類のSnRK2の下流で乾燥ストレス耐性を制御する

Four AREB/ABF transcription factors function downstream of three SnRK2 protein kinases to regulate drought stress tolerance

近年、大規模で深刻な干ばつが作物生産に甚大な被害を及ぼしており、干ばつ耐性作物の作出は急務となっている。本研究では、シロイヌナズナの3種類のSnRK2タンパク質リン酸化酵素の下流で機能するABF1を含めた4種類のAREB/ABF型転写因子が干ばつ耐性の向上において重要な役割を果たしていることを示した。SnRK2-AREB/ABFシグナル伝達系は、陸上植物に広く保存されていることから、本成果は汎用性の高い干ばつ耐性作物の作出技術の開発に貢献することが期待される。

Global climate change has increased the frequency and severity of drought, resulting in significant yield losses in staple crops worldwide. Drought is one of the major abiotic stresses that adversely affect plant growth, survival, distribution and productivity. Here, we show that the four AREB/ABFs, including ABF1, are the predominant transcription factors downstream of three SnRK2 protein kinases in ABA signaling in response to droughts stress during vegetative growth. Thus, engineering ABA signaling through manipulation of SnRK2-AREB/ABF-mediated transcriptional regulation would create a new path to face climate change through improvement of crop production.

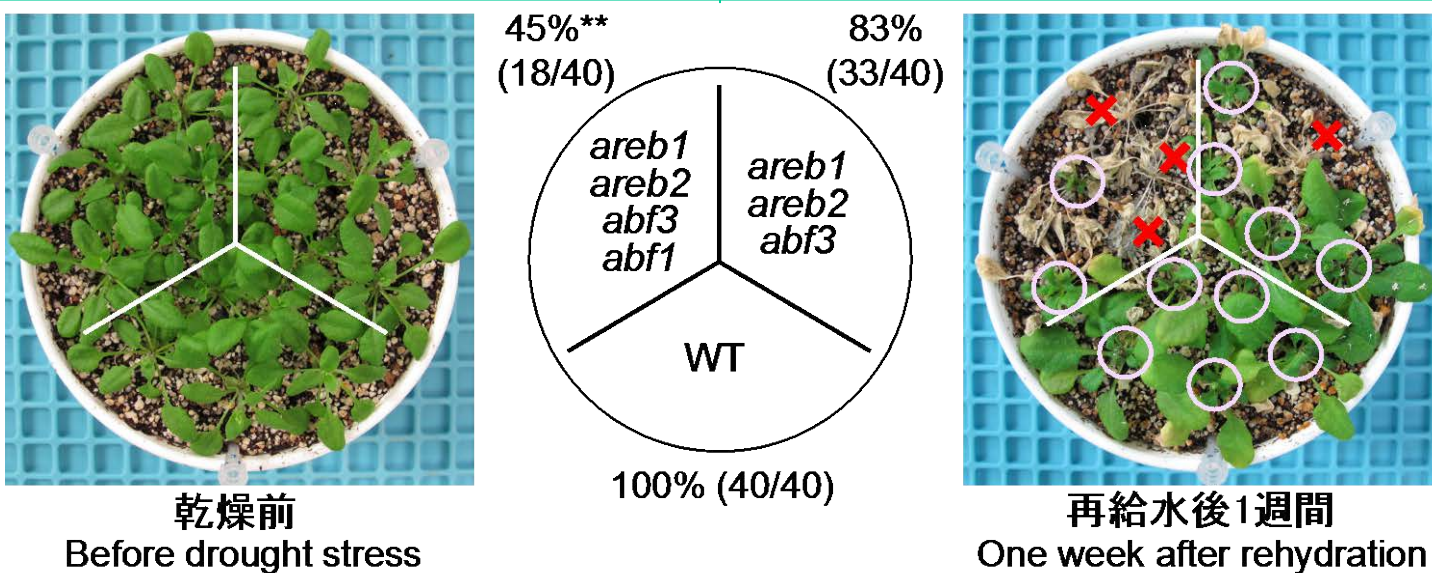


図1 AREB/ABF型転写因子の機能を欠損させたシロイヌナズナ多重変異体の乾燥ストレス耐性
4個のAREB/ABF型転写因子の機能を欠損させた *areb1 areb2 abf3 abf1* 四重変異体、3個のAREB/ABFの機能を欠損させた *areb1 areb2 abf3* 三重変異体および野生型株 (WT) シロイヌナズナの乾燥ストレス耐性試験の結果を示す。写真は、代表的な供試ポットの乾燥ストレス前後の様子を示す。GM寒天培地上で3週間生育させた植物を土植えにし、その後1週間生育させ、給水を停止することにより乾燥ストレスを与えた。乾燥ストレス開始後11-12日目に再給水を行い、1週間後に写真撮影を行った。○印と×印は、それぞれ生存個体と死滅個体を示す。1回の実験で8個のポットを用いて実験を行い、3回の反復実験を行った。中央の模式図には、代表的な1回の実験の結果をもとに計算した生存率(生存個体数/総供試個体数)を示した。****P < 0.01** (t-検定、野生型株との比較)

Fig. 1. The *areb1 areb2 abf3 abf1* quadruple knockout mutant displays enhanced sensitivity to drought compared with the *areb1 areb2 abf3* triple knockout mutant. Watering was withheld from 4-week-old plants for 11-12 d, and then the plants were re-watered for 1 week before the photograph was taken. Circles and crosses indicate survival and dead plants, respectively. Wild-type (WT) and two kinds of mutant plants (n = 5 each) were grown in soil in a 9 cm pot. Survival rates were shown in the central column and calculated from the results from eight independent experiments (n=40). Representative result is shown. ****P < 0.01** (Student's t-test, based on comparison with WT)

