

接ぎ木によるトマト穂木への高温耐性の付与に成功！～接ぎ木の新しい育種技術への利用～

<研究の背景>

接ぎ木は古くから用いられてきた技術であるが、遺伝子の発現を抑制する（遺伝子サイレンシング）をさせてストレス耐性などの有用機能を得る先端技術と組み合わせて、有用機能を穂木に付与させる知見が蓄積されてきました。このように接ぎ木は、ゲノム編集など並んで新しい育種技術の一つとして世界的に注目されています。

一方、トマト栽培では、夏季の高温障害のためトマト果実の収量ならびに品質の低下をもたらしており、太陽光利用型の植物工場などでは、夏季高温時は、トマトの収穫は行われず、一年作の栽培体系となっています。トマトにおいて、40℃以上の高温耐性をもつ品種はなく、従来の交配育種による品種改良が不可能でした。トマトに高温耐性を付与することができれば、トマトの周年栽培が可能になり、トマト収量の飛躍的増大へとつながります。

<研究の内容>

温度ストレス耐性関与遺伝子（脂肪酸不飽和化酵素）をサイレンシングした台木用トマト（品種、ブロック）を作成し、この株によく栽培に用いられているトマト（品種、ハウス桃太郎）を穂木に接ぎ木植物を作成しました。サイレンシングした台木用トマトには、上記高温耐性遺伝子のサイレンシングしたことを示す目印となる、siRNAと呼ばれる小分子 RNA を検出することができました（図1）。また、対照のトマトは高温条件（40℃（昼）/35℃（夜））では生育しないが、このサイレンシング台木用トマトは生育し、高温耐性を示しました（図2）。

接ぎ木植物についても同様に検討した結果、穂木にもサイレンシングの目印の小分子 RNA が検出される（図3）と同時に、上記の高温条件下では、対照の接ぎ木植物（サイレンシングしていないブロック台木にハウス桃太郎の穂木）は生育せず、サイレンシング台木の接ぎ木植物は生育しました（図4）。このことから、接ぎ木により、穂木に台木と同じ高温耐性が付与されたことが明らかになりました。

<今後の期待>

接ぎ木により高温耐性がトマト穂木に付与することが示されたことにより、夏季の高温時におけるトマト果実の収穫が可能になると予想されます。今後は、この技術が応用され太陽光利用型植物工場やハウス栽培等において、オランダにおける植物工場（日本の3～4倍の収量）のように、トマトの周年栽培が我が国においても可能になり、収穫量が飛躍的に増大する技術に結び付くものと期待されます。

<論文情報>

掲載誌：Plant Biotechnology Journal (2016) 14, pp. 783–790

題名：Conferring high-temperature tolerance to nontransgenic tomato scions using graft transmission of RNA silencing of the fatty acid desaturase gene

著者：Shinya Nakamura¹, Kana Hondo¹, Tomoko Kawara², Yozo Okazaki³, Kazuki Saito^{3,4}, Kappei Kobayashi¹, Takashi Yaeno¹, Naoto Yamaoka¹ and Masamichi Nishiguchi

1 Faculty of Agriculture, Ehime University, Matsuyama, Japan

2 Berg Earth Inc, Uwajima, Japan

3 Metabolomics Research Group, RIKEN Center for Sustainable Resource Science, Yokohama, Japan

4 Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Chiba University, Inage-ku, Japan

本研究成果は、独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援センターによるイノベーション創出基礎的研究推進事業、農林水産省の「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業」、国立研究開発法人 科学技術振興機構の「研究成果最適展開支援プログラム A-STEP」および独立行政法人 日本学術振興会「植物科学最先端拠点ネットワーク」等の支援を受けた。

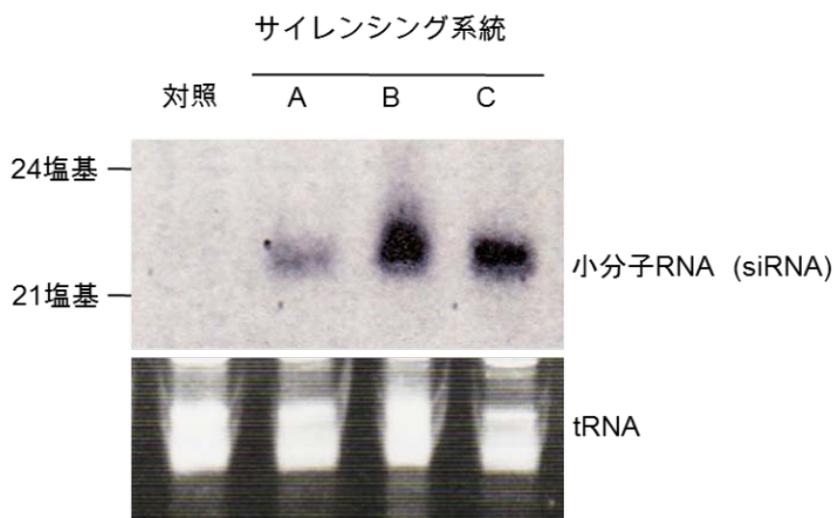


図1 サイレncing系統における小分子 RNA の検出
対照はトマト（品種、ブロック）

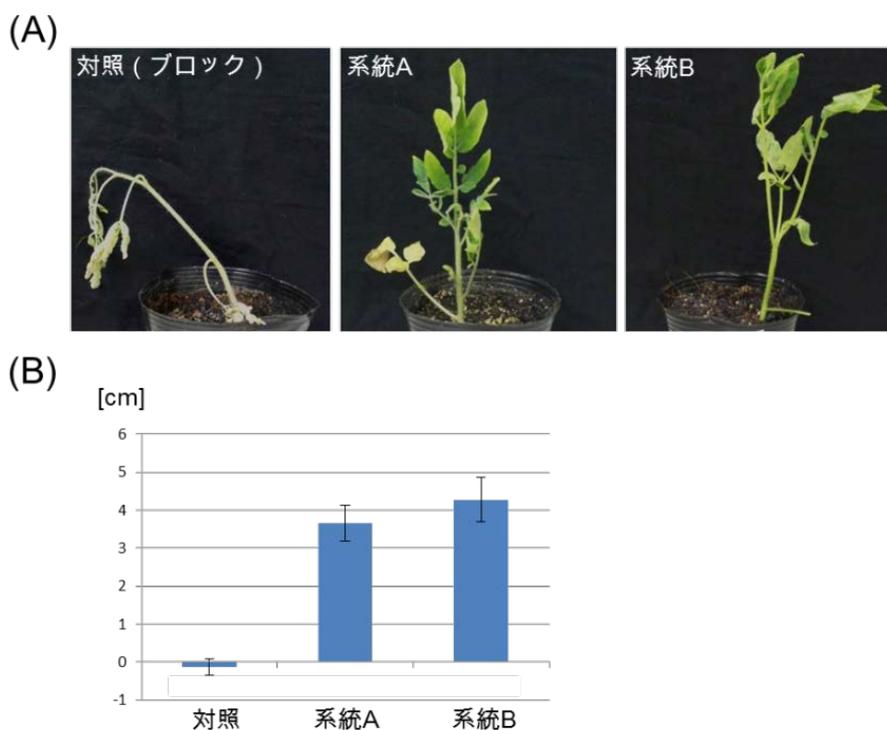


図2 高温処理後におけるサイレンシング系統の生育

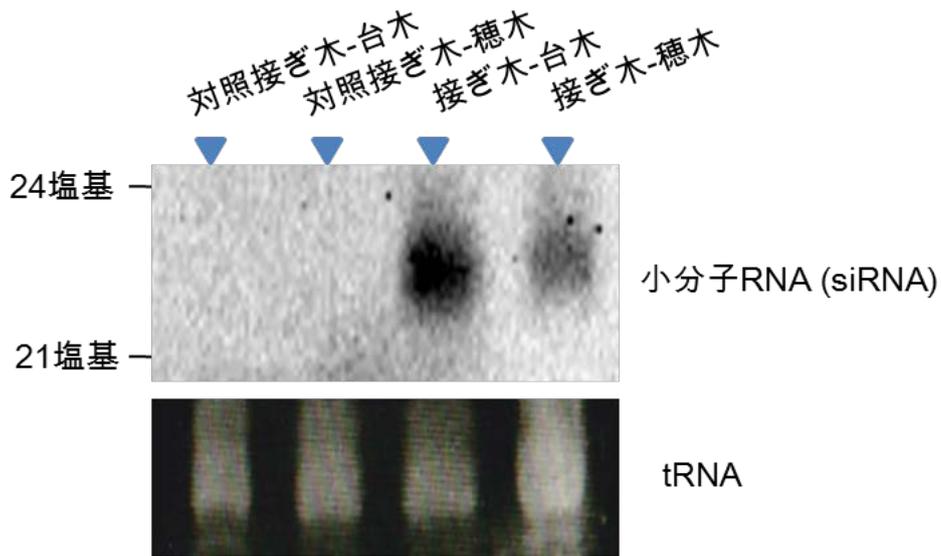


図3 サイレンシング系統における小分子 RNA の検出
 左 2 レーンは対照接ぎ木 (桃太郎/ブロック)
 右 2 レーンは : 桃太郎/系統 B

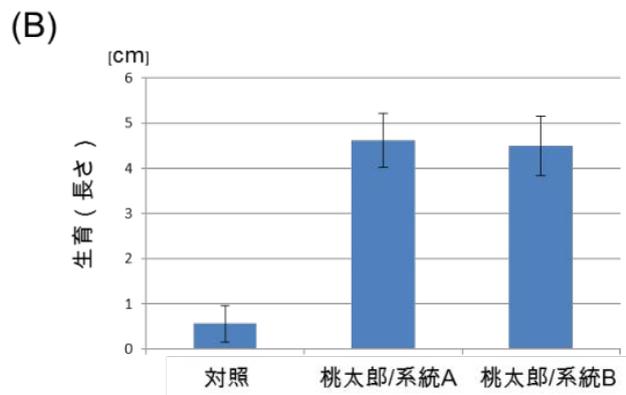


図4 サイレンシング系統における小分子 RNA の検出
 左 2 レーンは対照の接ぎ木 (桃太郎/ブロック)
 右 2 レーンは : 桃太郎/系統 B