温度制御マルチガスプラズマジェットを用いた生体高分子導入法による植物のゲノム編集

Genome editing using macromolecule introduction into plant cells by a temperature controllable multi-gas plasma jet

農研機構 [1], 理研 CSRS [2], 東工大未来研 [3] ○柳川 由紀 [1,2], 末永 祐磨 [3], 守屋 翔平 [3], 飯島 勇介 [3], 沖野 晃俊 [3], 遠藤 真咲 [1], 加藤 悦子 [1], 土岐 精一 [1], 光原 一朗 [1]

Natl. Agric. Food Res. Org. (NARO)[1], CSRS, RIKEN[2], FIRST, Tokyo Inst. Tech. [3], ◦Yuki Yanagawa[1,2], Yuma Suenaga[3], Shohei Moriya[3], Yusuke Iijima[3], Akitoshi Okino[3], Masaki Endo[1], Etsuko Kato[1], Seiichi Toki[1], Ichiro Mitsuhara[1]

E-mail: yyana@affrc.go.jp / yuki.yanagawa@riken.jp

ゲノム編集は、タンパク質からなる TALEN (Transcription activator-like effector nuclease)やタンパク質/RNA 複合体である CRISPR (Clustered Regulatory interspaced short palindromic repeats)/Cas9 (Crispr associated protein 9)などの配列特異的な人工ヌクレアーゼ（ゲノム編集酵素）を細胞内へ導入することでゲノム DNA を改変する技術である。外来遺伝子がゲノム DNA に組み込まれる遺伝子組換えとは異なり、ゲノム編集によって変異が導入された作物には外来遺伝子が残存しないという特徴があり、ゲノム編集は新しい品種改良法として期待されている。

植物は、動物などと異なり、クチクラ層やワックス層、さらに細胞壁などの構造物を有している。そのため、動物などで用いられている生体高分子導入法では、植物細胞へ外から直接タンパク質あるいはタンパク質/RNA 複合体としてゲノム編集酵素を導入することは困難であった。そのため、これまではゲノム編集酵素遺伝子を DNA として植物細胞に導入して機能させた後、導入遺伝子を戻し交配などによって除去し、さらに無いことを証明する必要があった。しかし、ライフサイクルの長い樹木や栄養繁殖性の作物では次世代を取得することが困難であるため、導入した DNA を除去できないといった問題がある。そこで、私たちは温度制御マルチガスプラズマジェット(プラズマコンセプト東京、PCT-DFPJ02)を用いて無傷の植物組織に大気圧プラズマ照射することで、植物細胞へ直接タンパク質などの生体高分子を導入する技術を開発した(Yanagawa et al, 2017, PLoS One 12 (2) e0171942; WO2018-016217)。さらに、このプラズマ法を用いて、タバコ及びイネのレポーター植物の細胞にゲノム編集酵素(Cas9/single guide RNA 複合体)を導入し、レポーター遺伝子の改変に成功した (特願 2019-206239)。

本講演会では、プラズマ法を用いた植物のゲノム編集について、最新の成果を報告する。

© 2020年 応用物理学会