酸素プラズマ中により誘導される植物のエピジェネティクス制御

Epigenetic process of plants induced by active species in oxygen plasma

○中野 陸 [1], 小野 大帝 [1], 田代 康介 [2], 林 信哉 [1]
（[1] 九大総理工、[2] 九大農）
°Riku Nakano[1], Reoto Ono[1], Kosuke Tashiro[2], Nobuya Hayashi[1]
（1, 2 Kyushu Univ.）
E-mail: r.nakano@aees.kyushu-u.ac.jp

1. **はじめに**　近年、酸素プラズマ中の中性活性酸素種が植物細胞に与える効果や影響として、成長の活性化や抗酸化活性の向上が研究されてきた．これまで、プラズマ照射の効果は発芽だけでなく植物が成長する全期間にわたり持続することが分かった[1]．一方で，プラズマ照射効果が細胞分裂を経て次世代の細胞に遺伝・継承されるメカニズムは未だ解明されていない．本研究では、マイクロアレイ解析によりプラズマ照射効果の継承に関わる遺伝子発現変動を調べ、プラズマ照射効果の遺伝メカニズムを解明することを目的とする．

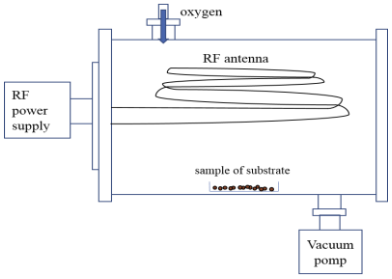

Fig. 1. Schematic of experimental appara-tus.

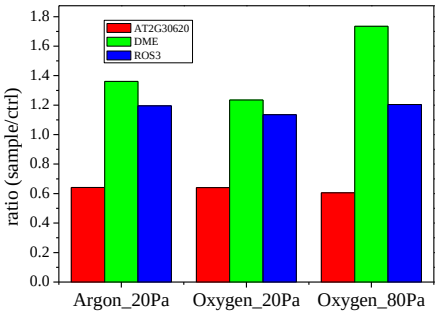

Fig. 2. Ratio of gene expression related to structure of chromosome region.

2. **実験装置および方法**　高周波酸素プラズマ装置の概要を図 1 に示す．シロイヌナズナ（*Arabidopsis* Columbia-01）の種子 50 個をイオンを遮断する不織布バッグに封入し、容量 20L の真空容器内に設置し、酸素プラズマを 30 分間照射した。高周波電力は 60W、圧力は 20Pa または 80 Pa，アンテナと種子の距離は 170mm とした. プラズマ照射時の種子の位置での温度は 60℃以下に維持した．酸素プラズマ照射後、RNA 抽出試薬を用いて 50 個の種子から 1 μg の RNA を抽出した. 遺伝子発現変動は、Agilent 社のマイクロアレイとアレイスキャナー（Agilent SurePrint G3GE 8x60K v2）、および発現解析用オンラインソフトウェア DAVID を用いて調べた。

3. **実験結果および考察**　酸素プラズマの圧力 20 Pa および 80 Pa の遺伝子発現解析結果から，プラズマを照射した種子はいずれの圧力でも、代謝や生合成プロセスを触媒する酵素をコードする遺伝子の発現量が未照射種子よりも大きく変動していることが判明した．それらの発現変動遺伝子が成長促進に関与している可能性がある．また図 2 より、細胞の染色体領域中の構造に関連する遺伝子の発現量も共通に変動していることが分かった. これらの遺伝子は DNA のメチル化と関連していることから、酸素プラズマ中の活性酸素が細胞の染色体領域の構造を変化させ、その変化した構造が細胞分裂の際に次世代細胞へ継承されることで、成長促進が遺伝すると推察される．

4. **まとめ**　酸素プラズマ中の活性種を植物の種子に照射すると成長促進と細胞の染色体領域中の構造に関連のある遺伝子の発現が変動していることが判明した．プラズマ照射による細胞内の構造変化は DNA メチル化に関連した構造変化を介して、植物の成長促進とその継代に繋がっていると推察される．

[1] N. Hayashi, R. Ono, M. Shiratani and A. Yonesu, Jpn. J.Appl. Phys. 54 06GD01 (2015).

© 2016年 応用物理学会