

令和6年3月21日

文部科学記者会、科学記者会、
静岡県社会部記者室 御中

国立大学法人静岡大学

プラズマクラスター技術が寄与する植物の生育促進メカニズムを確認

静岡大学農学部的一家崇志 准教授および山下寛人 助教の研究グループは、シャープ株式会社（以下、シャープ）との共同研究により、植物の生育を促進するメカニズムを検証した結果、プラズマクラスター技術が植物の初期生育^{※1}促進に寄与していることを初めて確認しました。

シャープは、プラズマクラスター技術が植物の生育にも有益となる可能性に着目し、検証を進めた結果、2016年にプラズマクラスター技術がレタスの生育を促進することを実証^{※2}しました。

今回の実証では、その効果の背景となる、プラズマクラスターイオンが寄与する植物の生育促進メカニズムを確認するため、全遺伝情報が判明しているイネを用いた研究を実施しました。その結果、播種直後からプラズマクラスターイオンを直接照射した場合は、初期生育における芽が送風のみの場合と比較して最大約4倍^{※3}に長くなっており、さらにその生育促進メカニズムとして、エネルギー生成を指示する働き(遺伝子発現)が最大約3倍^{※4}に増えていることを確認しました。以上のことから、プラズマクラスターイオンを照射することで、植物の初期生育を促進できることが示唆されました。

今回の成果は、近年、持続可能な食料生産性の向上が世界的な課題となる中で、プラズマクラスター技術がその解決に向けた新たな一助となる可能性を示すものです。

※1 発芽から種子の栄養を使った成長の最初の段階を指します。今回は、発芽からその数日以内を評価しました。

※2 プラズマクラスター技術でレタスの成長促進効果を実証 (<https://jp.sharp/plasmacluster-tech/closeup/closeup03/>)。

※3 播種してから3日後の平均値より算出。(2ページ目の図4参照)

※4 播種してから1時間後のAmy(アミラーゼ遺伝子)の平均値より算出。(2ページ目の図5参照)

● プラズマクラスターロゴ(図形)およびプラズマクラスター、Plasmaclusterはシャープ株式会社の登録商標です。

【研究者コメント】

静岡大学農学部 准教授 一家 崇志(いっか たかし)

イネを用いた生育評価および遺伝子解析の実施により、プラズマクラスターイオンの照射が初期生育を促進しているというメカニズムの一端が分かりました。このことは、今後のさまざまな作物に対する研究に応用できます。たとえば、発芽から育苗までの期間にプラズマクラスターイオンを用いることで、栽培期間を短縮し生産コストを下げるなど、実際の作物栽培にも応用展開できる非常に有益な結果です。また、植物工場においては、日本国内ではレタスなどの葉物が主流ですが、国際的にはイネなどの穀物への適用も進み始めており、非常に意義のある研究成果だと考えられます。今後、実用化に向けてこの研究をさらに発展させ、社会課題の解決に実際に貢献されることを期待しています。



播種(はしゅ)7日後のイネの様子
左:送風のみ、右:プラズマクラスターイオンあり

お問い合わせ先

静岡大学農学部
准教授 一家 崇志
TEL : 054-238-6745
E-mail : ikka.takashi@shizuoka.ac.jp

■ プラズマクラスターイオンによる植物生育促進メカニズムの検証試験の概要

- 試験実施者：一家崇志 准教授、山下寛人 助教、石黒雄大 修士課程2年（静岡大学農学部）
- 試験場所：静岡大学農学部 実験室 ※分析協力：静岡大学食品分析室
- 試験装置：プラズマクラスター技術搭載試験装置
- 試験条件：a. プラズマクラスターイオンなし（送風のみ）
b. プラズマクラスターイオンあり

● プラズマクラスターイオン濃度：約1,000,000個/cm³

● 試験方法：

- ・ イネの種子（品種：日本晴）を試験装置内の水面上に浮かべた網の上に播種する。
- ・ 「送風のみ」と「プラズマクラスターイオンあり」で、所定の日数を栽培する。
- ・ 芽の長さ、胚（成長して根や葉になる部分）にある遺伝子の発現量を測定。

遺伝子の発現量は次の4種類についてqRT-PCR法*で測定：Amy、PK、PDC、ADH **

* qRT-PCR法：遺伝子が発現したときに作られる産物を定量測定して、遺伝子の発現量を調べる手法。

** Amy：アミラーゼ遺伝子*OsAmy3D*

PK：ピルビン酸キナーゼ遺伝子*OsPK1*

PDC：ピルビン酸脱炭酸酵素遺伝子*OsPDC2*

ADH：アルコール脱水素酵素遺伝子*OsADH1*

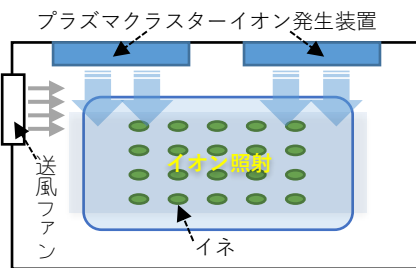


図1. 試験装置内部を上から見たイメージ



図2. 発芽した種子の様子（播種後1日）

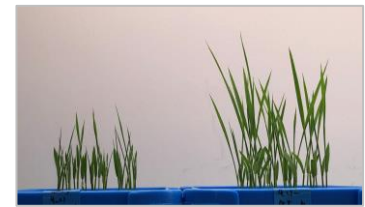


図3. 栽培したイネの様子（播種後7日）

● 結果：

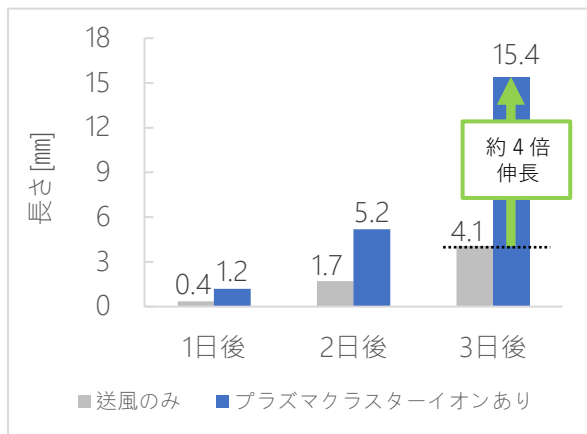


図4. 初期生育における芽の長さ (n=20)

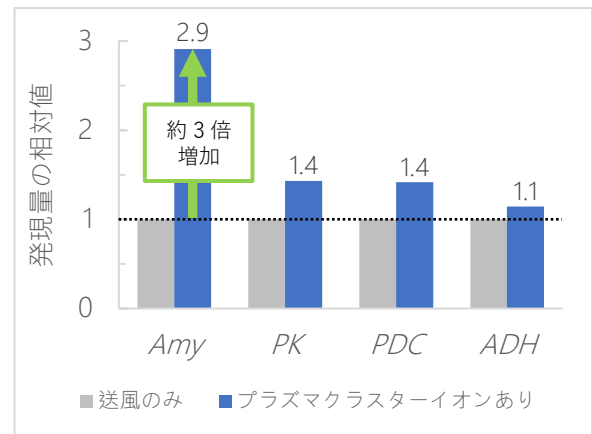


図5. プラズマクラスターイオン照射1時間後の各遺伝子の発現量（送風のみを1としたときの相対値、n=3）

送風のみと比較して、プラズマクラスターイオンありの条件に以下の点を確認した。

- ① 初期生育において芽の成長が早くなること（図4）
- ② 初期生育においてエネルギー生成を指示する働き（遺伝子発現）が増加すること（図5）

以上の結果より、プラズマクラスター技術が植物の初期生育を促進することが示唆された。