

大気圧低温プラズマ処理がスプラウト種子の吸水と発芽に与える影響 Influence of low temperature atmospheric pressure plasma treatment on water absorption and germination of sprouts seeds

友 光平¹, 横山 高史¹, 井川 聡², 吉村 信次³, 北野 勝久¹
Kohei Tomo¹, Takashi Yokoyama¹, Satoshi Ikawa², Shinji Yoshimura³, Katsuhisa Kitano¹

1 阪大工, 2 大阪産業技術研究所, 3 核融合科学研究所
1 Eng. Osaka Univ., 2 ORIST, 3 NIFS

近年、大気圧低温プラズマが植物に与える影響に関する様々な研究が行われている。しかしながら、植物の生活環における重要な段階である発芽に与えるプラズマ処理の影響はいまだ不明瞭である。また、静置した種子に対してプラズマ照射を行うのが一般的であるが、種子上部に偏在した部分的処理となるために、科学的な検証のためには十分とは言えない実験条件と言える。我々は、加振装置を備えたプラズマ装置を新しく開発し、プラズマ発生部を振動させることにより、立体構造物である種子をプラズマ中に浮遊させ、外周組織への均一処理を試みた。本研究ではプラズマ処理がスプラウト種子に与える影響を、吸水、発芽、発芽後の成長のそれぞれの観点から評価した。

プラズマ装置をFig.1に示す。ガラス管と外部電極を用いた誘電体バリア放電により大気圧低温プラズマを発生させた。石英ガラス管の上下に電極を設置した。放電容器内部には、HeとAirを混合したものを流し、電圧9.4kV_{pp}、周波数14.8kHzの高電圧を印加することによりプラズマを発生させた。10gの豆苗種子に、振動を加えながら、10分間プラズマを曝露した。その結果、プラズマ処理により種子の吸水、発芽、成長の過程が加速していたが、それぞれ異なる時間スケールであった。吸水過程が加速した原因は種皮の親水化と考えられるが、その後の過程ではより大きな加速であったことから、異なる作用機序が考えられた。

また、プラズマ処理後に種皮を剥き、発芽試験を行ったところ、発芽促進効果は確認されなかった。このことから、発芽促進にはプラズマ処理された種皮が欠かせないことが分かった。

そこで、種皮の成分とプラズマ処理が発芽促進に与える影響を調べるため、プラズマ処理後の種皮に対してエタノール抽出を行い、その抽

出液を子葉に滴下した。その結果、プラズマ処理をした種皮の抽出物を滴下した系は、プラズマ処理をしていない種皮の抽出物を滴下した系と比較して発芽促進効果が確認されたため、エタノール抽出物中に何らかの発芽促進物質が保持されていると考えられた (Fig.2)。

したがって、プラズマ処理による豆苗種子の発芽過程の促進機構は、親水化による吸水速度の上昇と、種皮中の発芽促進物質の誘発によるものだと推察された。



Fig.1 加振装置を備えた大気圧低温プラズマ処理装置

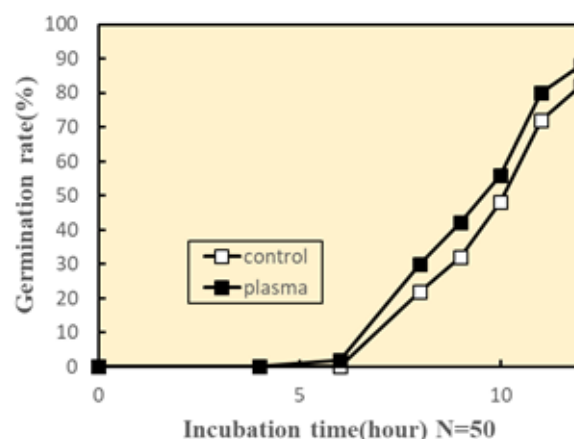


Fig.2 種皮のエタノール抽出物を種子に滴下した場合の発芽率の時間変化