

酸性土壌ストレス下での植物に対する土壌改質活性培土 FFC エースの効果

株式会社 赤塚植物園 市川和洋・上田隼平・藤森忠雄

〒514-2293 三重県津市高野尾町 1868-3 kazu.ichikawa@akatsuka.gr.jp

## 1. はじめに

株式会社 赤塚植物園では、1984 年から水中における鉄イオンおよび様々なミネラル成分と水分子の相互作用に着目し、多種多様な水溶液の研究開発に取り組んできた。さらに、その研究から植物の生育促進と賦活化を目標に新しい水改質活性化資材 FFC セラミックスや土壌改質活性培土 FFC エースなどを開発してきた。現在、多くの植物生産現場において、これら FFC 製品の独自の使用方法が確立され、その結果、生産性・品質の向上および、コスト低減の観点から薬剤使用の軽減などの好調な結果を得ている。実験室レベルの試験においては、FFC 製品を用いることで、植物の成長が促進されることや、植物に高塩、病害、乾燥などのストレスへの耐性が付与されることが示されている。

日本の畑土壌の約 50%といわれる黒ボク土は、有機物を多く含み、団粒構造を形成しやすい土壌の一つである。しかし、黒ボク土は、アルミナを多く含むことから、酸性化が進行すると毒性のあるアルミニウムイオンが溶出して植物の根の伸長を阻害をすることによって、作物生産量の減少につながるといった問題がある。

本研究は、人為的に酸性化させた黒ボク土を用いた実験によって、酸性土壌ストレス下での植物の成長阻害に対する FFC エースの効果について、また、水耕栽培の実験によって、アルミニウムイオンによる根の伸長阻害に対する FFC エースの効果について、併せて検討した。

## 2. 材料および方法

### 2.1 人工酸性黒ボク土を用いた実験

60gの黒ボク土に硫酸鉄(II)7水和物1.4gを添加し、蒸留水を10ml加え、土を良く攪拌した。FFCエース処理区にはさらに6gのFFCエースを添加し、十分に攪拌した。その土壌に16粒のコマツナの種子を播種し、25℃、湿度75%、明期12時間の条件下で11日間栽培した後、地上部および地上部の長さを測定した。

### 2.2 FFCエースを浸漬したアルミニウム水溶液を用いた水耕栽培実験

蒸留水と塩化アルミニウム6水和物を用いて調製した10.5mg/L塩化アルミニウム水溶液100mlに対して、3gのFFCエースを投入し、一昼夜静置した。FFCエースを濾紙でろ過した後、さらに微粒子を除去するために0.45 μmのセルロース混合シリンジフィルターでろ過した。このろ液を蒸留水で3倍に希釈し、水耕栽培に使用した。対照として、蒸留水および10.5mg/L塩化アルミニウム水

溶液を蒸留水で3倍に希釈したものを用いた。調製した各溶液に、シロナ、またはコカブを播種し、4日間栽培した後、地上部および地下部の長さを測定した。

### 2.3 FFCエース浸漬水を用いた地下部の伸長再開実験

シロナの種子を3.5mg/L塩化アルミニウム水溶液に播種し、25°C、2日間水耕栽培で発芽させた後、シロナの幼苗を蒸留水、またはFFCエース浸漬水（蒸留水100mLに3gのFFCエースを投入し、一昼夜浸漬させた後、ろ過したもの）に移した。さらに4日間水耕栽培を継続した後、地上部および地下部の長さを測定した。

## 3. 結果および考察

pH 4.5 に調製した酸性黒ボク土を用いた実験では、対照区に比べて、FFCエース 10%区の方が、地上部の長さは約 1.4 倍、地下部の長さは約 2 倍になり、酸性土壌ストレス下において、FFCエースの施用が、植物の成長阻害を軽減する効果があることが分かった。塩化アルミニウム水溶液で栽培したシロナおよびコカブの地下部は、顕著に伸長が阻害されたが、塩化アルミニウム水溶液に FFC エースを 3%浸漬させることにより、アルミニウムイオンによる地下部の顕著な伸長阻害が軽減されるだけでなく、さらに伸長が促進された。

一般的に、アルミニウムイオンによる植物の根への伸長阻害は、不可逆的と言われている。塩化アルミニウム水溶液で発芽させたシロナの幼苗を蒸留水、または FFC エース浸漬水に移行して栽培したところ、蒸留水では、根の伸長が再開しなかったのに対して、FFCエース浸漬水では、根の伸長が再開し、複数の根が成長した（図 1）。FFCエース浸漬水は、アルミニウムイオンによって障害を受け停止した根の伸長を再開させ、伸長を促進する効果があることが分かった。以上の結果、FFCエースは、酸性土壌ストレス、またはアルミニウムイオンによる植物の成長阻害を軽減する効果があることが分かった。土壌の酸性化が進行する耕作地において、FFCエースを施用することにより、作物生産量の増大が期待できる。

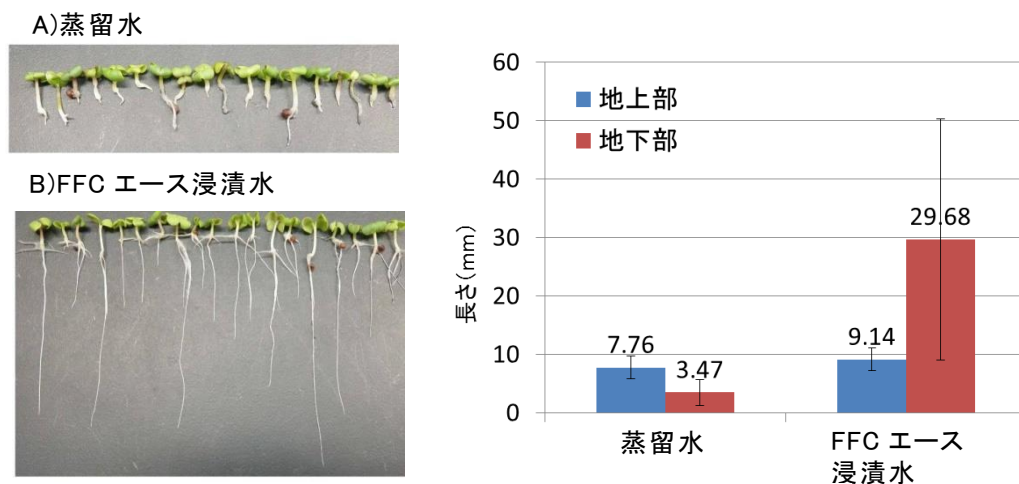


図 1 FFC エース浸漬水を用いた根の伸長再開実験