

コーヒー粕で土壌消毒

トマトの産地では、土壌中の青枯病菌によって引き起こされる青枯病の発生が問題となっています。本病に罹病すると、株全体が急激にしおれ、収量は激減します。土壌伝染病である青枯病菌に対して有効な薬剤はクロルピクリンのような劇物指定の薬剤等に限られることから、環境に優しく、農家の負担も少ない土壌消毒法の開発が求められていました。

一方、日本ではコーヒー粕が年間 60 万トンも排出されると推定されており、その有効利用法が求められていました。2012 年に農研機構は、茶殻あるいはコーヒー粕と鉄塩を混合・反応させることにより作製するフェントン反応触媒による画期的な殺菌技術を開発し、発表しました。しかし、土壌病害の防除への応用や瞬時に分解する・OH の発生機序が解明されていませんでした。

2012 年に発表したポリフェノール鉄錯体によるフェントン反応には H₂O₂ が必要です。今回は新たな着想として、土壌に CaO₂ を施用することにより土壌水分(H₂O)との反応で発生する H₂O₂ の利用を試みました。蒸留水に CaO₂ とポリフェノール鉄錯体を添加すると、まず CaO₂ が H₂O と反応し H₂O₂ が発生し、発生した H₂O₂ がポリフェノール鉄錯体とフェントン反応を起こし・OH が発生することを ESR スピントラッピング法により証明しました(図 1)。

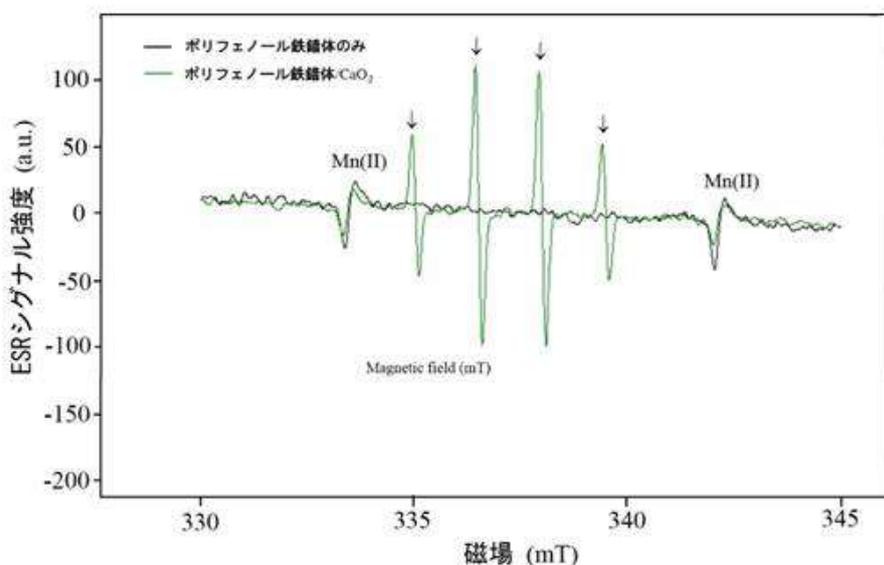


図 1 ESR スピントラッピング法による・OH の発生の証明

矢印は・OH が存在した場合のみに生じる特徴的なスペクトルを示します。

また、トマトに青枯病菌を感染させるポット試験では、無処理区では全個体がしおれて枯死

したのに対し(図 2a)、土壌(1kg)にポリフェノール鉄錯体(2g)と CaO_2 (2g)を施用した処理区では土壌中の青枯病菌密度が減少し(図 3)、青枯病は栽培期間(60 日間)中に発病しませんでした(図 2b)。土壌においてもポリフェノール鉄錯体と CaO_2 を施用することにより、土壌水分との反応により生じる H_2O_2 を経たフェントン反応により生じる $\cdot\text{OH}$ が強力な殺菌効果を発揮したものと推測されます。



図2 ポリフェノール鉄錯体と CaO_2 の施用による青枯病菌の発病抑制効果
(a)無処理区、(b)処理区(施用後2カ月経過)

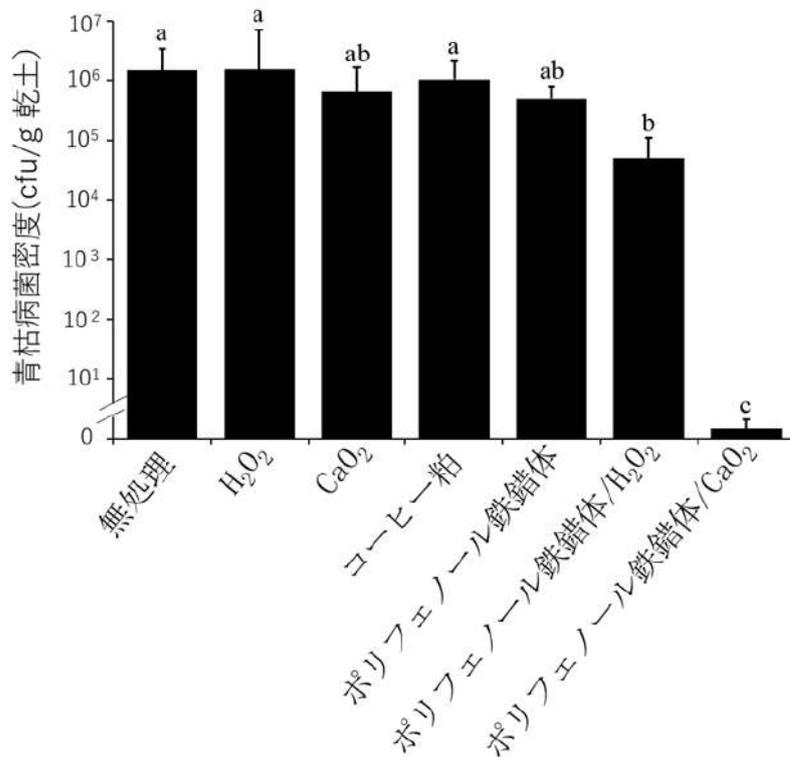


図3 ポリフェノール鉄錯体と CaO₂ の施用による土壤消毒効果
 同じアルファベット間には有意差のないことを示します。

今回開発した技術では、廃棄物であるコーヒー粕と鉄塩で付加価値の高い殺菌作用のある資材を製造できます。また、 $\cdot\text{OH}$ による殺菌反応は土壤中で進行し、瞬時に電子を奪い安定化するので、有害物質の発生、拡散は無く、作業者に安全で、環境負荷も少ない技術です。

文 JST 客观日本编辑部

日文发布全文

https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/press/laboratory/nivfs/120727.html