26. 微小部分蛍光X線マッピング装置による植物の生理障害診断

農業環境技術研究所　資材動態部　肥料動態科

要　約

微小部分蛍光X線マッピング法により植物葉のMn過剰症発現過程におけるK，Ca，Mnの分布を測定し，植物の生理障害診断に対するその方法の適応性を検討した。

背景・目的

従来，微量元素による植物の生理障害の診断に用いられてきたX線マイクロアナライザー法では対象が乾燥試料に限られていたが，微小部分蛍光X線マッピング法（XEMS）では生体を大気中で非破壊的に分析できる。そこで本法を用いて植物葉のMn過剰症発現過程における元素の分布を測定し，生理障害診断に対する本法の適応性を確かめた。

内容及び特徴

(1) 供試XEMS装置の元素検出感度はバルク状試料で10秒間（40mA－ 40kV）とした場合，K，Caで0.1%，重金属元素で数十ppm程度であった。

(2) Mn無添加及び0.2%添加区を設け，バーズフットトレフォイル（BFT，マメ科）をポット土耕栽培した。発芽43日目から約3カ月，同一葉を用いて生葉中の元素マッピング測定を行った（図1参照）。

(3) Mn0.2%添加区のBFT生葉中のK，Ca，Mnの濃度は対照無添加区よりも高く，特にCa，Mnで顕著であり，異常褐色斑点には，Mnの集積が認められる（図2参照）。

(4) 軽いMn過剰症である黄色クロロシスのMn Kα強度は30～40cpsを，重い過剰症の褐色斑点のそれは60cps以上を示し，症状形態観察とほぼ一致した。さらに定量法の向上を図れば，障害発生予測が可能となる。

活用面と留意点

(1) 数mm^2～4cm^2領域に生ずる生理障害について，K，Ca，Mn，Fe，Cu，Zn，Clを対象元素とする生体計測診断が可能である。

(2) 植物診断用装置として，測定面積の拡大，元素の定量化等機能の向上が望まれる。

キーワード

微量元素，微小部分蛍光X線マッピング法（XEMS），非破壊分析

（渡辺久男）

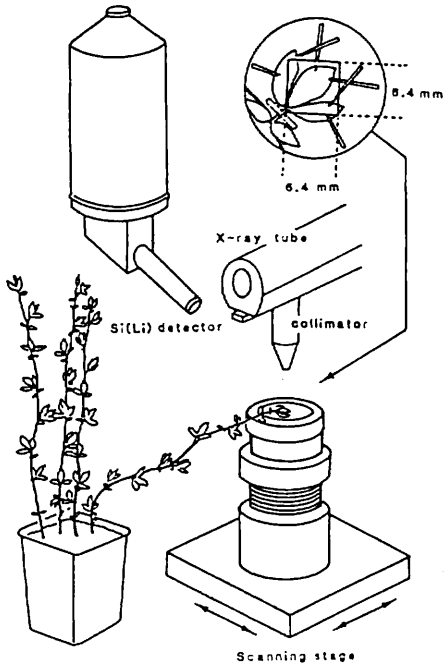

図1　微小部分蛍光X線マッピング装置によるバーズフットトレフォイル生葉中の元素マッピング

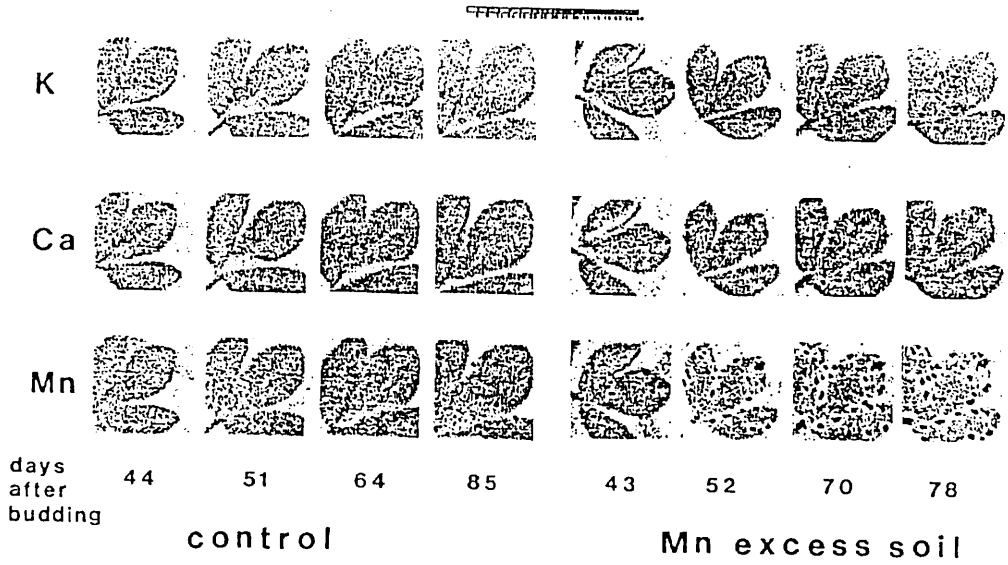

図2　Mn添加及び無添加土壌に生育したバーズフットトレフォイルの葉中K, Ca, Mn濃度分布の変化像

注1. 図上部は元素の濃淡／X線強度(cps)。
元素濃度は黒化度に比例する。

注2. 発芽後62日目のMn無添加及び添加区の葉中K, Ca, Mnの化学分析濃度はそれぞれ風乾物当たり1.9, 1.1, 0.06％と2.2, 1.2, 0.15％であった。