

9. 植物体アルミニウムのNMRによる存在形態の解析法

野菜・茶業試験場 茶栽培部

要 約

植物体内アルミニウムを²⁷Al-NMRにより非破壊的に直接観測する方法を確立した。本法でチャを分析し、カテキンと錯体形成を強く示唆する結果を得た。

背景・目的

植物体内アルミニウムに関する研究はこれまでに多数あるが、非破壊的な直接観測に基く報告はなく、その存在形態については推測の域を出ていない。本研究は、植物体内アルミニウムの直接観測法を確立し、典型的なアルミニウム集積植物であるチャのアルミニウム存在形態の解明を図ったものである。

内容及び特徴

これまでに、生体系の²⁷Al-NMRの非破壊分析の報告はなく、また通常の²⁷Al-NMRの測定条件では、植物試料の良好なスペクトルか得られない。そこで測定条件を検討し、パルスシーケンスを改良し、観測周波数範囲を広げることによりベースラインを安定化させ、フーリエ変換のプローディングファクタを大きくすることにより、良好なスペクトルか得られる分析条件を確立した。

この条件下て、茶樹各部位、茶葉の抽出液、Al塩にキレート形成能を持つ化合物を添加した水溶液のスペクトルを測定した。茶樹各部位のピークは、化学シフトが16～20 ppmの範囲であった。6配位Alの化学シフトは-10～+20 ppm、4配位のそれは+50～+80 ppmとされているので、茶樹体内のAlは6配位構造であることが明らかとなった。アツサイの青花についても、本測定条件で良好なスペクトルか得られ、他のアルミニウム集積植物の分析も可能と考えられた。

さらに、カテキン類、有機酸、フッ素化合物などを加えたAl塩水溶液を測定したところ、Al-カテキン錯体の吸収は約18 ppmに認められた。この吸収はK⁺イオンの添加により増大することから、茶樹体内のAlは、カテキン類にK⁺イオンなどの他の因子も加わった混合配位子錯体として存在すると考察された。

活用面と留意点

他のアルミニウム集積植物・耐酸性作物も、本来の研究対象となるので、それらのアルミニウム耐性機構の解明に有用と考えられる。

キーワード

アルミニウム、NMR、非破壊分析、チャ、カテキン、錯体

(永田忠博)

具体的データ

