



有機質資材中のリンの化学形態

山口紀子

農研機構 農業環境研究部門

キーワード：堆肥，myo イノシトール 6 リン酸，リン酸カルシウム

1. 背景と研究目的

肥料価格の高騰により、有機質資材の肥料としての活用が注目されている。有機質資材中のリンが作物に効率的に利用できるかどうかは、その化学形態に依存する。本課題では、有機質資材および資材を施用した土壌中のリンの形態を P-K 吸収端 XANES により明らかにすることを目的とした。

2. 実験内容

牛ふん堆肥、豚ふん堆肥、鶏ふん堆肥、発酵米ぬかおよびこれらの有機質資材を施用し、作物を栽培した栽培後土壌を凍結乾燥・微粉碎し、カーボンテープに塗布した。また、比較のため過リン酸石灰および過リン酸石灰施用土壌についても供試した。BL6N1 において上記試料および標準物質のリン K 吸収端（2145.5 eV）の X 線吸収スペクトル近傍構造（XANES）を蛍光法で測定した。標準物質として、リン酸水素カルシウム、リン酸水素マグネシウム、リン酸マグネシウムアンモニウム（MAP）、ヒドロキシアパタイト（HAP）、フィチン酸カルシウム、レシチン、オルトリン酸を吸着したギブサイトおよび炭酸カルシウム、myo イノシトール 6 リン酸（IP6）を吸着したギブサイトおよび炭酸カルシウムを使用した。有機質資材および資材施用土壌中リンの形態別存在割合を最小二乗法フィッティング（LCF）により算出した。また、有機質資材および土壌 1g を 1 M NaOH-0.1 M EDTA 溶液 20mL で 16 時間抽出し、抽出液を ^{31}P 核磁気共鳴法（ ^{31}P -NMR、ECAII-600, JEOL）により分析した。

3. 結果および考察

有機質資材の種類により資材中のリンの化学形態が異なることが XANES スペクトルより示された（Fig.1）。有機質資材中の有機態リンは、豚ふん堆肥≧鶏ふん堆肥<発酵米ぬかの順であり、NaOH-EDTA 抽出液の ^{31}P -NMR による分析結果と一致した。牛ふん堆肥の XANES スペクトルの LCF の結果、有機態リンの存在割合は 1%以下であることが示された。堆肥中の無機態リンは、MAP、HAP、リン酸水素カルシウムが主体であったが、発酵米ぬかからはカルシウム塩は検出されず、マグネシウム塩が主体であった。

有機質資材施用後の土壌中のリンの主要形態は、アルミニウム鉱物吸着態のオルトリン酸であった。一方、鶏ふん堆肥を施用した土壌では 40%のリンがリン酸カルシウムとして存在していた。鶏ふん堆肥に含まれていたリン酸カルシウムは溶解度の低い HAP が主体であったことから、作物に吸収されずに土壌に残留した HAP が検出されたと考えられる。

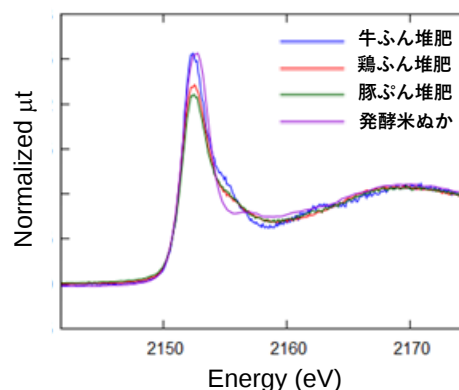


Fig.1 有機質資材の P K 吸収端 XANES

本研究は科学研究費補助金基盤研究 B 18H02116 の助成を受けて実施した。