



# 汚泥に含まれるリンの分析

橋本洋平  
東京農工大学

キーワード：汚泥、XAFS

## 1. 背景と研究目的

下水汚泥には、植物に必要な栄養元素が含まれていることから肥料としての利用が期待される。主な肥料成分には、窒素、リン、カリウムがあげられるが、汚泥はリンが比較的高濃度に含まれている。汚泥に含まれるリンの溶解性は、汚泥の処理方法によって異なることが知られている。この理由は、リン酸の化学形態が異なるためであるが、汚泥に含まれているリンの化学形態に関する知見は限られている。今回の実験では複数の汚泥に含まれる P の X 線吸収スペクトルを測定して、化学形態に関する情報を得ることを目的とした。

## 2. 実験内容

入手した汚泥を乾燥させて、乳鉢で乳棒を用いて粉碎した。標準試料として各種無機リン化合物を、窒化ホウ素で試料の P 濃度が 1%になるように希釈しよく混合した。これらの試料をカーボンテープに塗布して、ビームライン BL6N1 分光結晶、InSb(111)の試料ステージに挿入し、P K 吸収端の XANES スペクトルを電子収量法および蛍光収量法によって測定した。測定したエネルギー範囲は 2130～2210eV で、0.5～1eV の step で、dwell time を最大 5 秒で測定した。測定データのバックグラウンド処理、規格化は Athena ソフトウェアを用いた。

## 3. 結果および考察

測定した土壌の P 吸収端 XANES スペクトルには、2151 から 2152eV 付近に吸収端が確認された。全体的 P 吸収端 XANES スペクトルの形状は、汚泥の種類によらず似ているが、吸収端近傍のホワイトラインのピークの高さならびに 2155eV 付近の微細構造が、異なる試料も見られた。この構造は、リン酸カルシウムの標準試料に近いと思われる。汚泥試料には、リン酸鉄に特有の pre-edge 領域のピークはあまり見られなかった。次回以降の分析では、各種リン化合物の標準試料の測定数を増やし、最小二乗法回帰を用いて、標準試料による汚泥の P K-edge XANES スペクトルを構成する成分を特定していく必要がある。