

# リン除去型浄化槽における微生物燃料電池の適用によるリン溶出抑制効果の検討

(独)日本学術振興会科学研究費(令和3年～令和5年度)

見島伊織(代表)

共同研究機関:群馬大学

## 1 研究背景と目的

小規模排水処理において、BODに加え窒素およびリンを除去可能としたリン除去型浄化槽が開発されている。本浄化槽においては、浄化槽内に設置した鉄電極に通電し、電極より溶出したFeイオンを水中のリン酸イオンと反応させ、不溶化することで水中のリン酸イオンを除去することができる。しかしながら、本法のリン除去の安定化のためには、槽内におけるFe還元に伴うリン放出なども検討する必要がある。実際にFeは2価や3価の状態を取り、リンとの結びつきにも変化が生じるため、リン除去の解析のためにはFeの形態解析がカギとなる。Feの形態解析には、XAFS(X-ray absorption fine structure)測定とそのスペクトルの解析が有用である。湿潤試料のXAFS測定が可能である点が利点のひとつである。しかしながら、放射光施設におけるXAFS測定の機会は非常に限定的であり、採択された課題に対し、1年間に数回のビームタイムが得られる程度となる。前処理として凍結乾燥などで試料の酸化状態を保存できるのであれば、一連の実験で採取した試料を保存しておき、ビームタイムが得られた際に保存試料のXAFS測定も可能となる。

本研究では、室内にて連続実験を行い、発生した汚泥のXAFS測定を行い、前処理方法によるスペクトルの相違を検討したので報告する。

## 2 方法および結果

浄化槽を模した無酸素槽、好気槽からなる排水処理リアクターを作製し、人工下水を連続通水した。鉄電解法でFeを添加することとし、好気槽の上部に鉄電解装置を挿入し、流入リン量に対してモル比1となるように定電流装置にて通電した。無酸素槽、好気槽に堆積した汚泥を採取し、ろ過もしくは凍結乾燥の前処理を行い、XAFS測定用の試料とした。XAFS測定は、KEK物質構造科学研究所フロンファクトリー(つくば市)にて行い、FeのK吸収端のXAFSスペクトルを得た。無酸素槽、好気槽の汚泥試料の規格化したXAFSスペクトルはいずれも7110～7120eV付近に吸収端があった。好気槽汚泥のスペクトルはろ過および凍結乾燥でほぼ等しかった。これは、好気槽ではFeがすでに十分に酸化されており、前処理方法によらず、Feの形態が保持されているためであると考えられた。無酸素槽の汚泥においては、凍結乾燥のスペクトルがろ過のスペクトルよりも高エネルギー側にシフトしていた。一般に、高エネルギー側にスペクトルがみられる試料はより酸化的とされている。よって、凍結乾燥の作業中に空気中の酸素によって試料の一部が酸化されたことが示唆された。