

基礎研究支援経費成果報告書

平成25年 4月26日

戦略的研究推進会議 御中

申請者氏名：伊藤 歩

1. 課題名：下水消化汚泥中の有機化学物質の分解メカニズムに関する研究

2. 支援額及び主な購入物品：

支援額：100万円

主な購入物品：薬品類、ガラス器具類、アルゴンガスなど

3. 業績（論文・外部資金の獲得・特許・受賞等）：

（1）査読付き論文

促進酸化法を用いた下水消化汚泥中の有害物質の除去に関する研究，阿部悟，戸田康太，伊藤歩，石川奈緒，海田輝之，下水道協会誌論文集，Vol.50, No.606, pp.119-127, 2013.

（2）学会発表

Fe(VI)酸イオンを用いた下水汚泥中の有害物質の除去に関する研究，東海林瞬，阿部悟，石川奈緒，伊藤歩，海田輝之，平成24年度土木学会東北支部技術研究発表会、2013年3月

（3）外部資金の獲得

科研費、基盤研究(C)、代表、鉄(VI)酸イオンと紫外線を用いた下水消化汚泥中の有害物質除去手法の開発、平成25年度～平成27年度（内定）

4. 成果報告：

本研究は、リン損失を伴わずに下水消化汚泥中の難溶性重金属と難分解性有機化学物質を同時に除去するための新たな汚泥処理手法を開発し、下水汚泥の緑農地利用を推進することを最終目的としている。その中で、鉄(II)イオンと過酸化水素を用いた方法による有機化学物質の一つであるノニルフェノールの分解メカニズムとFe(VI)酸イオンを用いたノニルフェノールの分解除去について検討した。水中および汚泥中のノニルフェノールは、鉄イオンと過酸化水素との反応(フェントン反応)から生じるヒドロキシルラジカルの酸化作用によって分解され、その濃度が低減することが分かっている。しかしながら、その分解がCO₂とH₂Oに至るような完全な無機化であるかどうかは明らかになっていない。そこで、ノニルフェノールを構成するベンゼン環の炭素が放射性同位体炭素(¹⁴C)で標識されたノニルフェノール化合物を用いて分解実験を行い、¹⁴Cの量をシンチレーションカウンターにより測定し、ノニルフェノールの無機化の程度を考察した。ベンゼン環が完全に分解されると、ベンゼン環を構成する¹⁴Cが¹⁴CO₂となり、大気に放出されて¹⁴C量が減少すると考えられる。実験の結果、フェントン反応から生じるラジカルによりNPは分解されるが、NPを構成するベンゼン環がCO₂まで分解されることはなく、分解生成物の大部分が他の有機化合物として残存していることが明らかになった。次に、過酸化水素を用いない有機化学物質の除去方法としてFe(VI)酸イオンを用いた方法を検討した結果、水中および汚泥中のNP濃度が低下し、フェントン反応の際と同程度の鉄濃度であれば、Fe(VI)酸イオンを用いた方が、フェントン反応の条件に比べて速くNPを分解できることが分かった。今後はFe(VI)酸イオンを用いた汚泥中の有機化学物質の除去とその際の分解生成物についてより詳細に検討する予定である。

最後に、基礎研究支援経費の補助により本研究を継続・発展することができ、外部資金の獲得にも繋げることができました。感謝申し上げます。