

下水灰の肥料用原料化技術の開発研究

調査研究年度

2011 年度～2013 年度

資源・エネルギー循環の形成

(目 的)

下水灰の肥料原料としての利用を可能とするため、下水灰に含む微量重金属等について除去方法や制御方法を解明して実用的なシステムを検討することと、新しいタイプの肥料として公的に使用可能とするために肥料取締法への新規登録を目指した試験・評価方法を検討することを目的とした。

(結 果)

- (1) 塩化揮発法について、下水灰中に含有する重金属類を分離・除去できる機構を解明した。塩化揮発しやすい金属ほど、減圧下での処理効果が現れた。処理した灰のリン酸含有率やク溶性リン酸含有率には大きな変化はなく、重金属のみの分離・除去が確認された。チンゲンサイの栽培試験からは、過石等の従来品と同等以上の成績を示した。処理温度が低い場合は塩化揮発処理した灰中の重金属の加給性が高くなる現象も見られたため、さらなる解明が必要であった。本法の概略のプロセス化はできた。実用化にはパイロットプラントによる検証が必要である。
- (2) 硫酸抽出・電気透析精製法について、耐酸性のイオン交換膜を利用した電気透析装置により、下水灰の硫酸溶出液から Fe 以外の金属類、特に Al を除去できる分離システムを開発できた。この方法により硫酸溶出液を金属類の含有の少ないリン酸・硫酸の混酸に変換でき、硫酸溶出液のリン酸質肥料原料としての実用性を高めることができた。得られたリン酸液から磷安を試作した結果、純度の高い良質なものが得られた。プロセス化のためには個々の装置の性能、仕様を検討するための実験が必要である。
- (3) 下水灰の性状について、自治体に対してアンケート調査を行い、土木研究所資料第 4243 号として公開した。また、下水灰の肥料用原料化プロセスを検討する際の参考として、3ヶ所の焼却施設における年間変動調査を行い、その変動特性把握の重要性を示した。気泡流動床炉からの下水灰における粒径分画と重金属の関係には大きな差異は認められなかった。
- (4) 下水汚泥の燃焼方法について、下水汚泥焼却プロセスにおける集じん方法与飛灰中の重金属含有量の関係から、Se 等の中沸点重金属類の発生量が高い地域ではサイクロンや電気集じんを適用することにより、飛灰中の含有量を低減させることが可能と認められた。高温集じん適用時の含有重金属の低減効果について基礎的な実験を行い、6種類の集じん飛灰を 950℃に昇温することにより Cr, Ni 等の重金属成分の低減が可能であることを示した。また、早期に高品質な下水灰を得る方法として、余剰活性汚泥のみを分別焼却する方法を提案した。
- (5) 酸抽出法等の湿式法による Al や Fe 等の不純物の除去に吸着法が有効であることを見出し、特許出願した。また、プロセスを構築し、経済性を検討した結果、輸入磷鉱石の 2.5 倍となった。

(まとめ)

下水灰の肥料用原料化技術を早期に実用化させることにより、安定した量と価格の肥料資材提供が可能となれば、農業の安定生産と経営に貢献できると考える。

※ 名古屋大学大学院工学部、岩手大学工学部、東京農業大学応用生物科学部、
 (独)農業環境技術研究所、(独)土木研究所、月島機械(株)、(株)神鋼環境ソリューション、
 日本肥料アンモニア協会、(公財)日本下水道新技術機構
 問い合わせ先：資源循環研究部 石田貴、落修一、伊藤禎泰【03-5228-6541】

キーワード

下水灰, 肥料, リン, 重金属, 不純物