

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)

世界的な穀物をはじめとする肥料や肥料原料の高騰は、我が国の農業生産の安定・高収量を担保してきた化学肥料の製造において原料確保等に支障を生じはじめている。一方、国民の食生活・排泄に由来するリン等の肥料資源が都市に整備された下水道に効果的に集約され、下水処理場で産せられる下水灰はりん鉱石に匹敵するリンを含有する。本研究は、農林水産省の「農林水産政策を推進する実用技術開発事業」により下記に示す研究構成および体制により下水灰を肥料用原料として利用するための技術開発を行うものである。

(結果)

本研究では5つの課題に取り組み以下の成果が得られた。

(1) 元素制御研究

- ・重金属の揮発特性の解明実験から、重金属の高い揮発速度が確認でき、リンの揮発が確認されなかったことから、下水灰から重金属のみを揮発させた安全なリン肥料の製造の可能性が示された。
- ・リンの最適な回収法の探索から、イオン交換膜と、チタン・白金電極を用いた電気透析装置にて、溶出液中のアルミニウムの一部をリンと分離できることが分かった。

(2) プロセス研究

- ・全国約83の自治体等を対象に実施したアンケート調査の解析およびその下水灰試料分析の結果をまとめ、下水灰の有効利用に関するアンケート調査報告書として公表した。
- ・i 塩素処理条件の仮設定, ii 処理フローの検討, iii 各種コスト試算, iv FS評価, v コストダウンの方策検討を行い、肥料原料下水灰の生産プロセスの検討を行った。
- ・湿式リン酸製造プロセスのリン鉱石代替としての下水灰の適用性から、下水灰には、Al, Fe, Pb, Si等の不純物が多く含まれるため、混合限界は1%程度と確認できた。

(3) 影響・評価研究

- ・加工下水灰の作物生育への効果研究を行い、下水灰加工資材の供試により、チンゲンサイ栽培試験を行い、植害がなく、肥効性があることを確認した。
- ・加工下水灰のヒ素、銅、亜鉛、カドミウム濃度が、原料灰より52～95%の減少が認められ、可給性の高い画分が効果的に除去されていることを確認した。

(4) 肥料原料化システムの開発

- ・製造コスト分析から、得られた経費よりも安価となるシステム構築を目指すこととし、肥料等価格動向調査ではリン鉱石の輸入価格の上昇傾向を確認した。

(5) 普及支援

- ・「農林水産消費安全技術センター」から、重金属を取り除くプロセスを科学的に解明すること、とくに重金属の物質収支を明らかにすることが必要であるとの見解を得た。

※ 名古屋大学, 岩手大学, (独)土木研究所, 月島機械(株), (株)神鋼環境ソリューション
東京農業大学, (独)農業環境技術総合研究所, 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, 岩見博之【03-5228-6541】

キーワード

肥料原料, リン酸肥料, 塩化揮発法, 酸抽出法, 安全性評価