

下水道施設からの有用物回収技術に関する基礎調査

全体期間

1992. 10～1997. 3

本文 51P～ 57P

(目的)

従来、下水道は生活環境の改善と公共用水域の水質保全という都市生活の中での重要な役割を担ってきた。しかし近年、地球温暖化や資源・エネルギーの枯渇等の地球規模の問題が顕在化してきている中で、下水道に求められている役割が多様化してきている。下水道は水、熱等多くの利用可能な資源・エネルギーを保有している一方、エネルギーを多量に消費しており、また、汚泥の処分問題を抱えている。そこで、エネルギー回収、廃棄物の問題の解決、資源の有効利用等の観点から、汚泥の有効利用が進められているところである。

有効利用技術を物質回収、物質転換、エネルギー転換の3つに分類すると、物質転換ではコンポスト、焼却灰または溶融スラグの建材化等の廃棄処分から循環利用への処分形態を転換する技術が、エネルギー転換では下水自体の熱回収、消化ガスによる発電・汚泥乾燥が、既に実用化されている。しかし、有用物を回収する物質回収技術については実用化されているものがない。

下水道は都市活動により排出される資源を集積しているといえることができる。その処理により発生する汚泥は下水に含まれる資源を濃縮したものとも言え、流入下水中の含有量が検出限界以下の物質でも、汚泥中に濃縮され検出されるものが多数ある。しかし、ほとんどの物質の含有量が少ないこともあり、資源回収という視点からの成分把握はほとんど行われていない。また、下水道からの有用物質回収に関する研究もまだあまり行われていない。

本調査は、これらの現状を踏まえて、下水道からの有用物回収を図るための調査研究を行っているものである。

(結果)

平成6年度は、昨年度から継続する有用物成分の実態調査と、調査結果及び回収物質の市場性等を考慮した回収対象物質の選択とを行い、選択した物質について回収技術を検討するための基礎実験を開始した。

1. 実態調査

平成5年度に選定した6種の回収対象物質を中心に、余剰汚泥のビタミン類およびアミノ酸組成、流入下水、初沈汚泥の炭水化物、蛋白性物質及び脂質、焼却灰、排ガススラグの無機物質の含有量を、3処理場について調査し、以下の結果を得た。

- ① 余剰汚泥のアミノ酸組成の処理場による差は少ない。また、余剰汚泥中のビタミン類ではビタミンB₁₂が比較的高濃度で検出されたが、処理場による含有量の違いが大きい。
- ② 有機物中の炭水化物、脂質等の組成と含有量は処理場によって異なる。これは、流入下水中に占める工場排水の割合の違いが原因であると考えられる。
- ③ 焼却灰、排ガスダスト中の金属元素の含有量は処理場により大きく異なり、工場排水の流入比較が高い処理場では全般に金属含有量が多い。焼却灰と排ガスダストとでは、物質により含有量が大きく異なるものがある。
- ④ レアメタルは、いずれの処理場からもBa, Mn, Crが比較的多く検出された。又、貴金属では、銀がB, C処理場で有意な濃度で検出された。

2. 有用物質回収の構想

実態調査の結果より下水汚泥中の各物質の含有価格の比較、地殻含有量及び都市ゴミ等と下水汚泥の含有量の比較を行い、物質の価値を判定し、次の3種の回収対象物質を選定した。

- ① 焼却灰からのリンの回収：下水汚泥に高濃度含まれており、資源枯渇が予測されている。
- ② 焼却灰からのレアメタルの回収 (Ag, Sn, V, Mn, Cr, Ni, Ba)：地球レベルで資源枯渇がせまっている有価物質であり、市場性が高い。
- ③ 初沈汚泥からの有機酸の生産及び回収：脱窒の水素供与体として下水処理システム内での利用が可能である。

尚、回収源としては、焼却灰、初沈汚泥を取り上げているが、物質によっては、流動層焼却炉の集塵機ダスト、汚泥溶融施設の排ガスダスト、流入下水を凝集沈殿処理した場合の凝集沈殿汚泥等が特異的に含有率が高い可能性があり、より経済的に回収できる回収源となる事が考えられる。

3. 回収基礎実験

2で選定された物質について、大学の研究室に委託して以下の回収技術の検討基礎実験を開始した。

- ① 焼却灰及び排ガスダストからのリン及びレアメタルの分離・回収実験
金属の分離フロー及び回収量の検討とともに、発生する酸のリサイクル利用をシステムに取り入れる。
- ② 初沈汚泥の有機酸発酵及び生成有機酸の回収実験
初沈汚泥からの有機酸発酵条件、回収量の検討とともに、有機酸とアンモニアの分離技術を検討する。

次年度は、引き続き物質回収技術の検討を行うと同時に、プラント建設に関わる法制度の調査を行い、回収物質をさらに絞り込み、実験プラントによる実験を行う為の計画を作成する。

共同研究者：下水道技術開発連絡会議

研究担当者：佐藤 和明、伊藤 久明、森 正治、高木 克也

キーワード

有用物回収、微量物質、回収技術、実態調査、レアメタル、有機酸発酵