

## 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 83P~ 89P

## (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の中で、下水道に求められ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きみることができる。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見え、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、物質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7年度は、昨年度に継続して焼却灰からのリン、レアメタルの回収及び初沈汚泥からの有機酸発酵の基礎実験を行い、回収技術を検討すると共に有用物回収のプラントに関連する法規を調査した。

## 1. 下水汚泥焼却灰からのリン及びレアメタルの回収技術の検討

## (1) リンの回収技術の検討

下水汚泥焼却灰からのリン回収において不純物となる重金属を同時除去する分離・回収プロセスを検討し、2規定硫酸の浸出液をpH調整して沈殿物生成する手法により鉄、チタン、銅を除去した後、リンをリン酸アルミニウムの形態で回収した。回収率は60~80%であった。回収したリン酸アルミニウムは、5%リン酸溶液で溶解し、pH3でD2 EHPAでアルミニウムを抽出除去した後、有機溶媒で逆抽出してリン酸として精製した。

焼却灰からのリン回収は現況では経済性が低いだが、将来、リン資源が枯渇することは確実にあり、全国の焼却灰中のリンはリン輸入量の4~7%にあたることからリン資源としての将来性は高い。現状では、含有量が高い物質から回収するのが経済的に有望であることから、今後は、焼却灰よりはるかにリン含有量が高い溶融炉の飛灰(リン含有量約21%)からの回収技術について調査研究することとした。

## (2) レアメタルの回収技術の検討

平成6年度までの実態調査結果より、銀とバナジウムについて回収技術を検討した。

銀は、リン回収における2規定硫酸浸出残渣を10規定塩酸で浸出し、1.7Voltで電析を行うことにより陰極上に回収できたが、処理場により含有量の差が大きいため、リン回収の副次的な回収物とすることとした。

バナジウムは重油触媒等の実用化されている他の廃棄物からの回収プロセスと同様に、硫酸浸出、キレート樹脂吸着、溶離、溶媒抽出、逆抽出のプロセスで回収可能であるが、操作が複雑なため、含有量が0.01%と極めて少ない下水汚泥では技術的、経済的に低位にあり、有為性はないとの結論に達した。

## 2. 初沈汚泥からの有機酸回収の検討

初沈汚泥を用いて、ろ過率0.8とする膜分離により約1ヶ月の連続回収実験を行った。ORPを-300mVに制御することによりメタン生成菌や硫酸還元菌の生育が抑制されたため、悪臭物質は発生しなかった。

有機酸回収率は30~40%であり、膜分離ろ液中の有機酸濃度は60~70%であった。回収したろ液には有機物より分離生成するアンモニア性窒素が約400~700mg/lと高濃度で含まれており、DOC/NH4-N比は約4となった。

この有機酸回収システムを2段嫌気好気硝化脱窒プロセスに導入する場合等について物質収支を検討した結果、流入下水のC/N比が低いほど優位になることがわかった。

## 3. プラント建設にかかる法制度の調査、整理

有用物回収には、廃棄物処理法、工場立地法、PL法等がかかわる。特に廃棄物処理法は実用化において詳細な検討を要する事がわかった。

## 4. 次年度は、溶融炉飛灰からのリン回収技術についてベンチスケールによる回収実験を行い、回収プロセスの確立、経済性の検討、施設設計(案)の検討を行う。

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、関根 富明、平野 裕司

キーワード

有用物回収、レアメタルの回収、リンの回収、有機酸発酵、有用物回収関連法規、溶融炉飛灰