

# 下水道施設からの有用物回収技術 に関する基礎調査

研究報告

---

'94 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1994 No.13



財団法人 下水道新技術推進機構

# 序 文

本機構は下水道事業がかかえている多様な課題を解決するため、下水道に係わる新技術の研究及び開発を行い、下水道事業への導入を促進し、下水道事業の効率的かつ円滑な推進を図ることを目的に、平成4年9月28日設立以来、新しい技術の研究・開発に取り組んでまいりました。

平成6年度は、継続課題を含めて、公的機関から新技術活用モデル事業である「造粒調質濃縮技術の実用化研究」他37課題、民間企業から「真空式下水道システムに関する共同研究」他13課題、審査証明5課題の合計57課題の調査研究及び審査証明を実施しました。

本書は、下水道技術開発連絡会議での共同研究のうち『下水道施設からの有用物回収技術に関する基礎調査』についてその概要を報告するものであります。

この報告書が実務の中で積極的に活用されることを願う次第です。

財団法人 下水道新技術推進機構

理事長 遠 山 啓

# 下水道施設からの有用物回収技術 に関する基礎調査

## はじめに

近年、地球温暖化や資源・エネルギーの枯渇等、地球規模の問題が顕在化する中で、下水道が求められる役割も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、多量のエネルギーを消費している。また、汚泥の処分という困難な問題も抱えている。こうしたことから今後は、地球環境の保全という面から、下水道においても物質循環やエネルギー循環などが重要な位置を占めてくるものと予想される。

下水汚泥の中には、都市活動により排出された資源が濃縮されている。流入下水中の含有量が検出限界以下の物質でも、汚泥中に濃縮されて検出される物質も多い。しかしほとんどの物質は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といった基礎研究も少なく、下水道からの有用物質回収に関する研究はほとんど行われていない。本調査は、下水道から有用物質を回収するための調査研究を行っているものである。

## 調査内容

平成4年より調査を開始し、平成5年度までに以下の6種の物質を回収対象として選定した。

- ①下水からのビタミン回収
- ②焼却灰からのコモン金属の回収
- ③焼却灰からのリンの回収
- ④焼却灰からのレア金属の回収
- ⑤余剰汚泥の蛋白質からのアミノ酸の回収
- ⑥流入下水からの有機酸の生産及び回収

本年度の調査では、これら6種の回収対象物質を中心に、余剰汚泥中のビタミン類・ア

ミノ酸組成、流入下水、初沈汚泥中の炭水化物・蛋白質物質及び脂質、焼却灰、排ガススラグ中の無機物質の含有量補足実態調査を進めるとともに、回収物質の市場性（需要・供給）を調査した。また、具体的な回収技術を検討した。

調査対象の処理場は、汚泥焼却設備までの施設が設置されており、他処理場からの汚泥流入、脱水汚泥の搬入等もなく、当該処理場だけでプロセスが完結されている3処理場とした。このうちA、Bの処理場は家庭排水が中心の平均的処理場であり、C処理場は工場排水の流入比率が大きい処理場である。

## 調査結果

### 1. 実態調査

(1)有機物質の組成、濃度は流入下水、初沈汚泥とも各処理場で異なっている。特に炭水化物、脂質は処理場間で組成に大きな濃度差が見られ、同じ処理場においても採取日により濃度が異なった。一方、余剰汚泥はアミノ酸組成濃度の違いが小さかった。これは蛋白質が活性汚泥の微生物に由来するためと考えられる。アミノ酸の中ではアスパラギン酸、グルタミン酸が比較的多かった。余剰汚泥のビタミン類については、いずれの処理場においてもフィチン酸、ビタミンB<sub>12</sub>が比較的高濃度で検出された。フィチン酸は処理場間の濃度差が大きかったが、微生物発酵に由来するビタミンB<sub>12</sub>は0.010~0.015mg/ℓで濃度差は小さかった。

(2)無機物質について、焼却灰、排ガスダストでの含有量を調べた。含有量は各処理場で大きく異なるが、コモンメタルについては

いずれの処理場もほぼ同程度の含有量であり、ケイ素(Si)、アルミニウム(Al)、鉄(Fe)、リン(P)、カルシウム(Ca)、カリウム(K)、マグネシウム(Mg)等の含有量が多かった。レアメタルについては、いずれの処理場からもチタン(Ti)、バリウム(Ba)、マンガン(Mn)、クロム(Cr)が検出された。工場排水の比率の高いC処理場においてはスズ(Sn)、クロムが比較的高濃度で検出された。B及びC処理場からは貴金属の銀(Ag)が有意な濃度で検出された。特にB処理場のサイクロン灰は773/kgと比較的高濃度であった。排ガスダストのうち濃度が大きかった物質はリン、スズ、亜鉛(Zn)、ニッケル(Ni)、バリウム、銀等であった。

### 2. 有用物質回収の構想

#### (1)回収対象物質の検討

実態調査の結果により下水汚泥中の各物質の含有価格の比較、地殻含有量、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た。下水汚泥焼却灰を地殻と比較すると銅、銀、亜鉛、カドミウム、スズ、鉛、リン、ヒ素が10倍以上含有していた。リンは石炭飛灰、都市ゴミ焼却灰との比較でも10倍以上であり、リンの含有量が多いことが下水汚泥の特徴である。

レアメタルでは、チタン、マンガン、クロム、ニッケル、バリウムの含有量が高かった。

下水汚泥焼却灰含有量を金属元素の単体製品価格(国際価格)を乗じて算出した、含有価格という指標で、汚泥中の価値を比較した結果、回収対象となりうる価値の高いレアメタルとしては銀、スズ、ニッケル、バナジウム、マンガン、クロムがあげられる。

#### (2)回収有価物の選定



•この研究に関する問い合わせは

研究第一部長

研究第一部  
主任研究員

研究第一部  
研究員

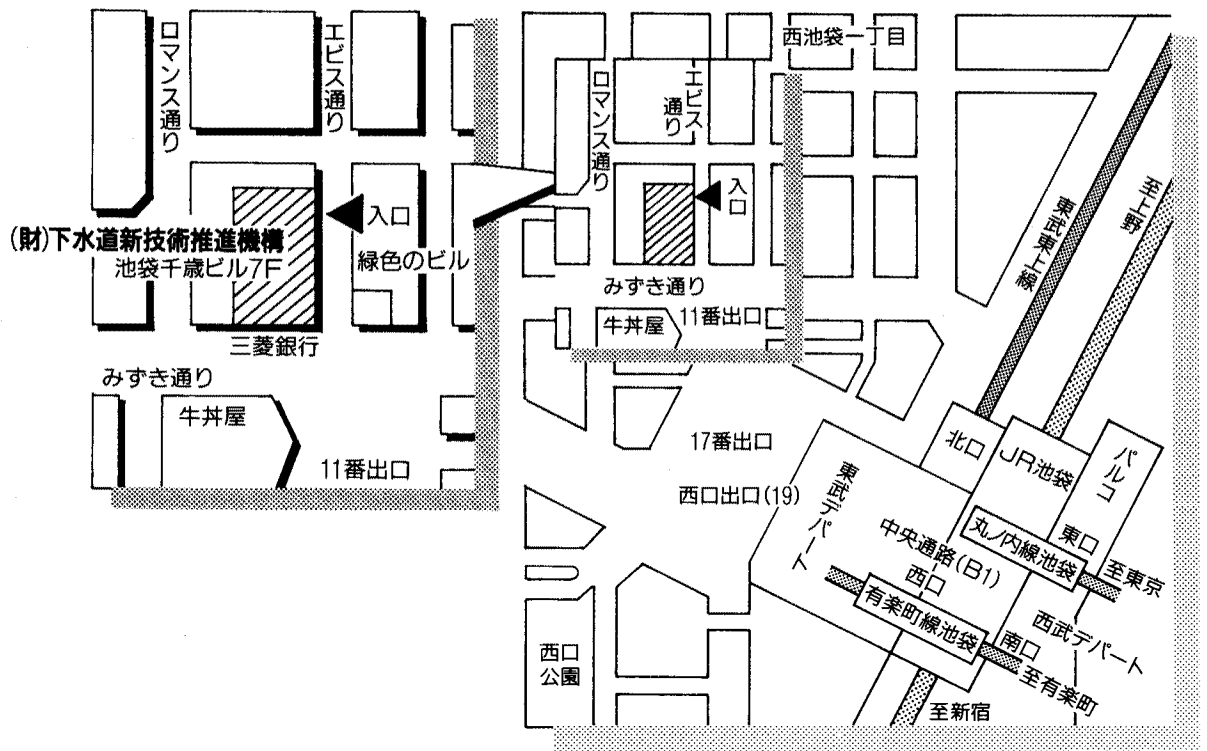
研究第一部  
研究員

佐藤 和明

伊藤 久明

森 正治

高木 克也



## 財団法人 下水道新技術推進機構

〒171 東京都豊島区西池袋1丁目22番8号 池袋千歳ビル7階  
 TEL 03-5951-1331 FAX 03-5951-1333