

1992年度
下水道新技術研究所年報
ダイジェスト

下水道施設からの有用物回収技術に
関する基礎調査

序 文

生活大国をめざすわが国の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、本機構は、設立以来、新しい技術の研究・開発と実用化に取り組んでまいりました。

本報告書は、下水道新技術研究所における平成4年度の研究成果をとりまとめたものです。

平成4年度は、建設省新技術活用モデル事業として『省面積型下水処理技術の実用化研究』『下水汚泥セメント資源化技術の実用化研究』、下水道技術開発連絡会議での共同研究として『下水道用施設管理ロボットの開発基礎調査』『下水道施設からの有用物回収技術に関する基礎調査』『下水道の長期的技術開発課題に関する基礎調査』、建設省下水道部からの受託として『下水道情報の電算化に関する調査』、建設省土木研究所からの受託として『下水汚泥のエネルギー利用に関する調査』『下水道施設の補修更新方法に関する調査』『下水処理水の新たな生物検定方法の検討調査』、日本下水道事業団からの受託として『小規模処理場の省力化の需要調査及び集約管理システム評価モデルに関する調査』『広域汚泥処理における溶融施設の機能向上調査』の11課題について平成4年度分の調査研究を完了しました。

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 井前勝人



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

都市活動が活発になるに従い、廃棄物の量は増加する。これをそのまま放置しておけば、環境破壊や資源の枯渇につながってくる。人類の運命共同体である地球を守るのは人類そのものであるという認識に立って、これからの資源リサイクルを考えていかなければならない。

従来の下水道の役割は、生活環境の改善や公共用水域の水質保全を主としてきた。しかしここ数年、地球の温暖化や資源の枯渇が国際的な問題となり、下水道に求められる役割も多様化しつつある。今後は地球環境の保全という面から、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。一方下水道は水処理や汚泥の処理を含め、多量のエネルギー

ーを消費している。都市の再生にあたっては、単なる資源消費からの脱皮、すなわち自己生産を目指していく必要がある。

下水道資源のリサイクルという面からは、すでに消化ガス発電、汚泥の建設資材利用、処理水の再生利用等が積極的に行われている。しかし地球環境の保全という立場からは、今後より付加価値の高い資源の再利用等について検討していく必要がある。下水及び下水汚泥には多くの有用な物質が含まれており、資源の宝庫ともいえる。しかし、それらを回収し有効利用を図るという観点からの研究はあまり行われていない。本調査は下水及び下水汚泥に含まれている有用物の選定を行い、回収技術の開発と確立を目指すものである。

調査内容

下水及び下水汚泥には多くの有用物質が含まれているが、現在の下水道においてはほとんどが廃棄物として処分されている。そこで下水及び下水汚泥に含まれる有用物質の選定と回収技術の確立に向け、文献調査とアンケート調査によりそれらの基礎的調査を行った。文献調査では、(1)産業廃水からの有用物回収事例(2)海水からの有用物回収事例(3)下水及び下水汚泥に含まれている物質と回収実験例を調査した。また、全国的規模のアンケート調査では大学や都道府県、市、民間企業から有用物回収の事例について調査した。

調査結果

1. 文献調査

(1)産業廃水には、産業別に特定な物質が高濃度に含まれている。そのような産業廃水を公共水域に放流した場合、水質汚濁の原因となるため、廃水処理を行って放流している。水質規制が厳しくなる中、各産業界では廃水処理技術の向上に加え、原料となる物質が廃水中に含まれているため、資源のリサイクルという観点からの技術開発も行われて来ている。

産業界の技術開発の現状を見ると、実施設のあるものも多く見受けられる。食品工業ではタンパク質、エタノール等、原料の回収事例が多く、メッキ工業では特に重金属の回収事例が多

い。半導体・IC産業では金、銀、ガリウム、ヒ素等の貴金属、希少金属の回収事例が多い。

(2)海水からの有用物回収を考えた場合、海水中の溶存物質の回収と淡水化に大別される。海水中の溶存物質の回収は、食塩、マグネシウム、臭素、酸化マグネシウムの実績がある。

(3)下水及び下水汚泥に含まれている物質は多種多様であるが、資源回収という視点からの十分な測定はほとんどなされていない。存在が確認され、かつ有用と考えられている物質は次の通りである。

有機物…アミノ酸、タンパク質、有機酸、
脂肪、油類、糖分、でんぷん、ビ
タミンB1、ビタミンB12

非金属…リン、窒素、アンモニア

金属類…鉄、銅、水銀、鉛、アルミニウム、
ニッケル、マグネシウム、カリウ
ム、マンガン、ケイ素、ヒ素、カ
ドミニウム、クロム、シアン、カ
ルシウム、ナトリウム、ベリリウ
ム、セレン

2. アンケート調査

(1)アンケートの対象範囲と回収率

下水及び下水汚泥に含まれている有用物の回収について全国レベルでのアンケート調査を実施した。対象は大学(理科系のある学部)、都道府県、市(県庁所在都市及び人口40万人以上)、民間企業を対象として行い、回収率及び有効回答率は表一1に示す通りである。

表—1 回収率および有効回答率

	発 送	回 収 (率)	有効回答(率)
大 学	193	88(45.6%)	29(15.0%)
都道府県	47	45(95.7%)	4 (8.5%)
市	75	73(97.3%)	6 (8.0%)
企 業	44	38(86.4%)	17(38.6%)
総 計	359	244(68.0%)	56(15.6%)

(2) アンケート調査結果

下水及び下水汚泥に含まれる有用物の回収事例はほとんどなかったが、研究例がいくつかあった。研究の回収対象物質はリン、核酸、フィチン酸、アルゴン、ビタミンB12、塩化ナトリウム、塩化カリウム、重金属、塩化物、ストラバイト、水銀等である。将来、下水中から有効利用される可能性のある物質についての意見をまとめて列記すると、リン、メタン、貴金属類、レアメタル、タンパク質、ビタミンB12の回収等がある。

3. 下水及び下水汚泥に含まれている物質の有用性の試算

リンは供給量に対し下水に含まれるリンの比率が高く、リンを回収することは処理水の質的向上を図れるという利点もあり、有望な物質である。金属類のうち、下水中の含有量が国内供給量に比べて比率が高いのは亜鉛、水銀である。また、国際価値が高いものは金、銀、白金族、レアメタルである。これらの物質についても回収することが可能であれば有望な物質である。

4. 有用物質回収の可能性

回収の可能性を検討するため、海水及び産業

廃水との濃度比較を行った。

(1) 有機物のうち、有機酸は下水に高濃度に含まれており回収の可能性がある。

(2) 海水からの回収実績がある中で、マグネシウム、カルシウム、カリウムは下水汚泥中に高濃度で含まれており、回収の可能性がある。

(3) 産業廃水からの回収実績があるものうち、静態的耐用年数が50年未満のものは金、銀、セレン、カドミウム、銅、亜鉛である。また50年以上でも国際価格の高いものとしては白金、パラジウム、ロジウム、ルテニウム、イリジウムがある。

(4) 回収実績はないが、早い時期（20年未満）に枯渇の可能性があるものとしては、スズ、水銀があげられる。

まとめと今後の課題

産業界では種々の物質の回収を行っている。海水からもいくつかの物質が回収され利用されているが、下水道で回収が実用段階にあるのはリンのみであり、豊富に含まれている有機物回収の研究は進んでいない。しかし有機物の回収は有望である。金属類のうち、資源枯渇の可能性のある物質の回収は、下水道の機能を広げる意味からも今後さらに重要となつてこよう。

今後は、①下水及び下水汚泥中の存在量に関する実測調査②回収後の用途、価値等の検討③回収技術の調査④具体的回収計画の検討、等を行っていく予定である。

●この研究に関する問い合わせは

研究第二部長

藤田 昌一

研究第二部
主任研究員

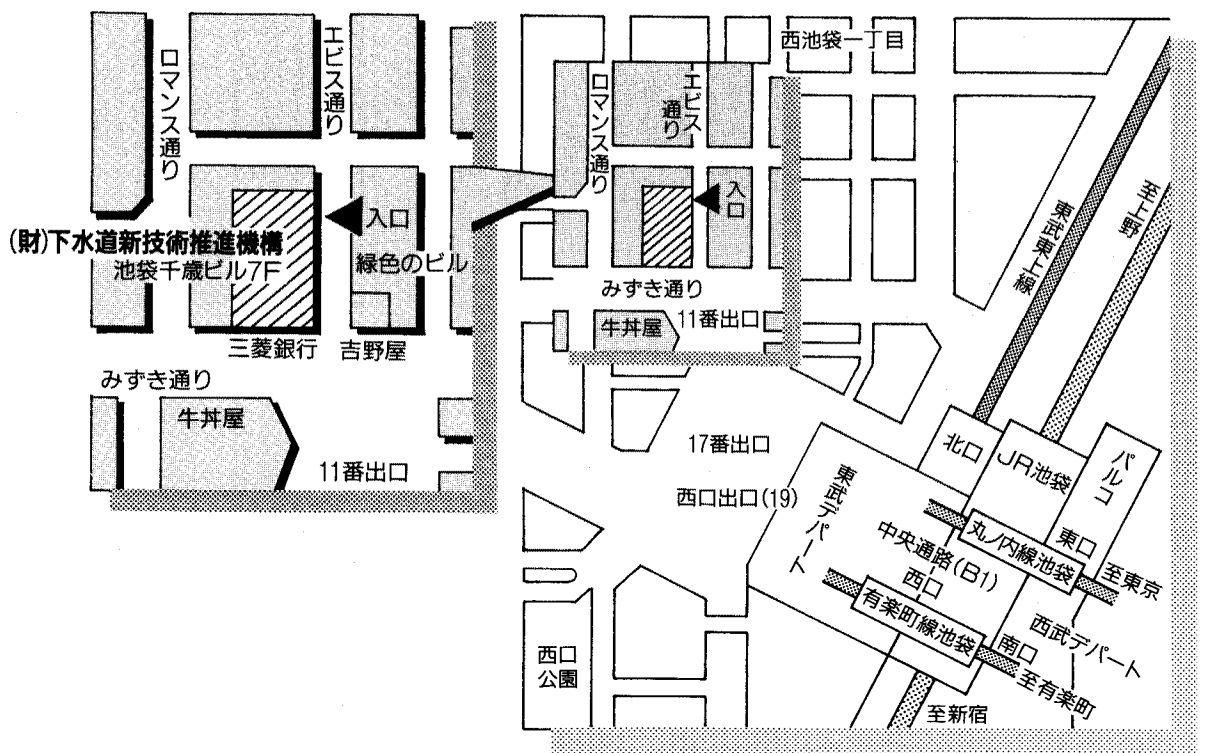
阿久津 忠

研究第一部
主任研究員

鈴木 茂

研究第一部
研究員

森 正治



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