

Ⅶ-257

生活排水汚泥の重金属含有量に関する調査研究

大阪工業大学 工学部 正 会 員 梶 智裕
 タカダ 戸越 健太
 大阪工業大学 工学部 正 会 員 石川 宗孝
 大阪工業大学 工学部 フェロー 中西 弘

1. はじめに

生活排水汚泥は、下水道、浄化槽の普及に伴い年々増加の傾向を示している。汚泥の処理処分においては、産業廃棄物として処理されているものが大部分であるが、緑農地利用など様々な有効利用が開発され、一部ですでに普及し始めている。汚泥の基準値に照らして衛生的、安全性を確保した再利用が求められており、汚泥の性状及び処理の実態を把握することが必要である。しかし、汚泥中の重金属含有量に関する調査事例は少なく、数少ない調査事例においてもそのサンプリング数は少ないのが現状である。

本研究においては、全国の単独浄化槽、合併浄化槽、下水処理施設、し尿処理施設と4つの処理施設から約200検体をサンプリングし、それらの汚泥中の重金属含有量について調査、比較し金属組成について明らかにすることを目的とする。

2. 重金属含有量の調査

2-1 サンプリング方法

全国の各地の各処理施設で汚泥をサンプリングを行った。

2-2 分析方法

前処理 試料2mlを秤取し、王水を加え、マイクロウェーブ分解システムにより有機物を加熱分解し、脱水ケーキ、焼却灰など固形の物については約0.5gを同じく分解を行った。

測定方法 試料を分解し、ろ紙でろ過した後、正確に100mlにメスアップし、高周波プラズマ発光分析装置(ICP)により、As、Cd、Cr、Cu、Fe、Hg、Mg、Mn、Pb、Znの10元素の測定を行った。またCd、Cr、Cu、Pbについては検出量が微量な為、より精度の高い測定が可能な超音波ネブライザーを、Hg、Asについては水素化物発生装置をそれぞれ付属品として使用した。

MLSS 試料1mlを下水道試験法に従って、ガラス繊維ろ過法により測定を行った。

含水率 試料約1gを、下水道試験法に従って測定を行った。

2-3 分析結果の検討

処理場別に重金属元素の含有量を図1～4でみると、含有量の平均値ではおおむね下水処理施設>し尿処理施設>合併浄化槽>単独浄化槽の順であることが認められる。全体的にみて下水汚泥中の重金属は他の処理施設に比べて含有量が高く、再利用には適さないといえる。下水処理施設汚泥に含まれる重金属は工業由来によるものと思われるが、し尿処理施設汚泥や浄化槽汚泥からも重金属元素は検出されたことから、重金属は生活由来によっても汚泥へ混入するものと思われる。

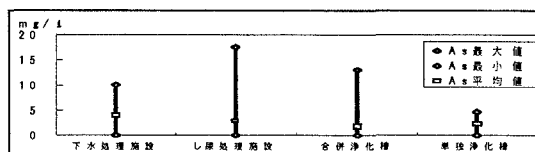


図-1 処理施設別Asの含有量

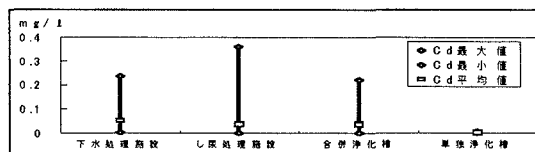


図-2 処理施設別Cdの含有量

キーワード：生活排水汚泥、重金属含有量、マイクロウェーブ分解システム、高周波プラズマ発光分析装置

連絡先：〒535 大阪市旭区大宮 5-16-1 TEL06-954-4171 FAX 06-957-2131

汚泥の再利用に際して重金属含有量には表－1の規制値が決められており、特殊肥料中でAs 50mg/kg、Cd 5mg/kg、Hg 2mg/kgである。

今回分析に用いた約200個の汚泥の内、約40個の固形の汚泥についてのみ重金属元素の含有量をmg/kgで示したのでそれらの汚泥を図5～8で比較検討する。これらの図5～8は、全試料約200の内約40試料についてのグラフであり、それらのほとんどはし尿処理施設の汚泥である。

まず図－5のAsについてであるが、そのほとんどが規制値を下回ってはいるものの、30～40mg/kgもの含有量を示すものもあり注意は必要である。

図－6のCdについては規制値を上回る汚泥が多数あり再利用の可能性が低い汚泥がほとんどである。

図－7のHgは比較的規制値よりも低い値の汚泥が多いが、規制値の4倍近くも上回るHgが検出されるものもあり、この処理場の汚泥はこのままでは再利用に適さない。

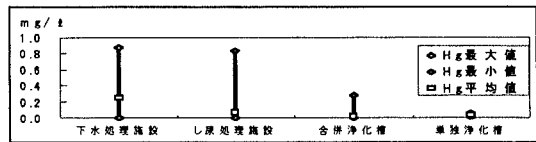
図－8のZnの規制値は120mg/kgであるが、これは特殊肥料中ではなく農用地の土壤中における規制値であるので、汚泥中の含有量と規制値の比較はしづらいが非常に高濃度のZnを含有しているものもあるので、やはり注意の必要な結果となっている。

3. 再利用に関する提言

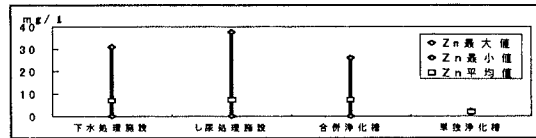
現在再利用されている下水汚泥（建設省）では、全体の23.4%である。しかしながら、継続的に発生し続ける汚泥に対処していくために、安全性を第一に考えた有効な再利用を提言しなければならない。重金属に対する諸規制値と各処理施設の汚泥における含有量を比較し、分析結果の考察からも分かるように、し尿処理施設よりも小型合併浄化槽、単独浄化槽の汚泥の方が安全である。しかし、これらの浄化槽汚泥の80.5%がし尿処理施設で処理されているのが現状であり、これら浄化槽汚泥の有効利用を検討する必要があると思われる。

4. おわりに

約200試料の各処理施設汚泥中の重金属含有量を比較検討すると、特にCd、Znが規制値を超えたので規制値の見直し、汚泥の処理方法の開発など、これからの各処理施設汚泥の再利用に関する課題と思われる。



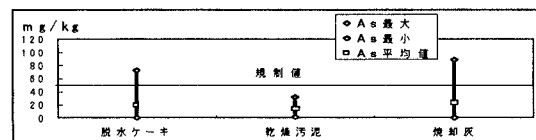
図－3 処理施設別Hgの含有量



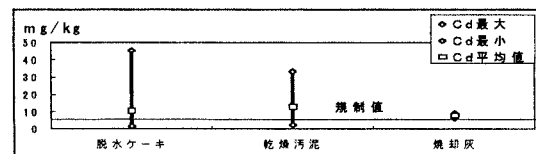
図－4 処理施設別Znの含有量

表－1 重金属に関する諸規制値

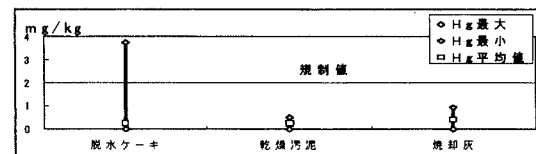
	環境基準 健康項目 (mg/L)	産業廃棄物に 関する判定基準 溶出試験 (mg/L)	特殊肥料 に関する法律 (mg/kg)	土壌汚染防止等 に関する法律 (mg/kg)	環境庁農用地 管理基準 (mg/kg)
As	0.05	1.5	50	15(土壌)	
Cd	0.01	0.3	5	1(米)	
Hg	0.0005	0.005	2		
Zn					120



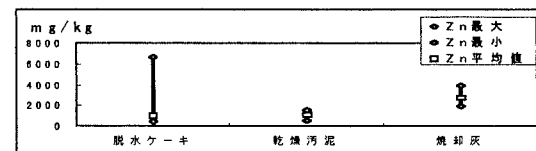
図－5 脱水ケーキ、乾燥ケーキ、焼却灰のAs含有量



図－6 脱水ケーキ、乾燥ケーキ、焼却灰のCd含有量



図－7 脱水ケーキ、乾燥ケーキ、焼却灰のHg含有量



図－8 脱水ケーキ、乾燥ケーキ、焼却灰のZn含有量