

下水汚泥に含まれるレアメタル回収

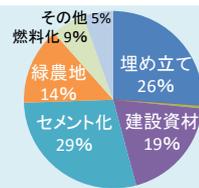
下水道研究部では下水道資源としてのレアメタル回収に関する研究として、全国各地の下水処理場から下水汚泥を採取し、流入経路の推定、採算性の検討のための潜在的価値の試算を行いました。

背景

- 下水道における資源・エネルギーの利用の促進が求められている
- 下水汚泥中に**金属資源(貴金属、レアメタル等)**

海外 スイスの下水処理場64箇所
約3億4000万円相当の金や銀が含有

国内 長野県の下水処理場の焼却灰・溶融灰から金回収を実施



✓レアメタル

様々な製造品に用いられ、**国際競争力の維持・強化に必須**
しかし 国内に鉱山はなく、海外からの輸入に頼っている

資源の確保に向けた、対応策の一つとして**リサイクル**は重要



方法

【調査フィールド・採取試料】

- 全国13道府県17箇所の下水処理場から焼却灰・脱水汚泥を採取
- 工業排水流入率により **A群** (20%未満)と **B群** (90%以上)に分類

調査対象箇所

下水処理場・試料情報

群	No	処理場	汚泥処理	工業排水流入率(%)	炉型式	試料	
						採取試料	焼却灰の色
A群	1	A	焼却	20%未満	流動焼却炉	焼却飛灰	山吹色
	2	B	焼却	20%未満	流動焼却炉	焼却飛灰	赤銅色
	3	C	焼却	20%未満	流動焼却炉	焼却飛灰	煉瓦色
	4	D	焼却	20%未満	流動焼却炉	焼却飛灰	褐色
	5	E	焼却	20%未満	流動焼却炉	焼却飛灰	赤銅色
	6	F	焼却	20%未満	流動焼却炉	焼却飛灰	赤銅色
	7	G	焼却	20%未満	流動焼却炉	焼却飛灰	土器色
	8	H	焼却	20%未満	流動焼却炉	焼却飛灰	住緑
	9	I	焼却	20%未満	流動焼却炉	焼却飛灰	白色
	10	J	焼却	20%未満	流動焼却炉	焼却飛灰	油色
	11	K	焼却	20%未満	流動焼却炉	焼却飛灰	褐色
	12	L	焼却	20%未満	流動焼却炉	焼却飛灰	伽羅色
	13	M	焼却	20%未満	流動焼却炉	焼却飛灰	煉瓦色
	14	N	焼却	20%未満	流動焼却炉	焼却飛灰	褐色
B群	15	O	焼却	90%以上	流動焼却炉	焼却飛灰	琥珀色
	16	P	脱水	90%以上	-	脱水汚泥	褐色
	17	Q	脱水	90%以上	-	脱水汚泥	褐色

※工業排水流入率は各下水処理場へのアンケート調査より
※脱水汚泥については105-110℃で2時間乾燥、600±25℃で1時間強熱灰化して得られたものを測定した

【測定元素】

- レアメタル 46元素 (Pmを除く)
- 貴金属 2元素 (Au, Ag)
- ベースメタル 1元素 (Cu)

レアメタル		貴金属		ベースメタル																		He	
H																						He	
Li	Be																	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg																	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr						
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe						
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn						
Fr	Ra	Ac																					
La系		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu							
Ac系		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr							

○測定にはICP-MSを使用

結果・今後の展開

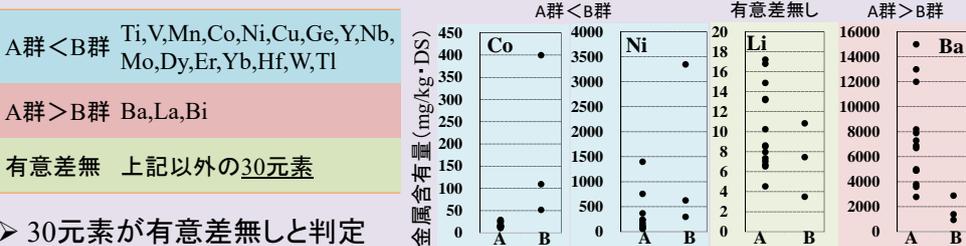
【金属含有量】



- ◆ **Reを除く全ての元素が全ての焼却灰で含有されていることを確認**
- ◆ **Ti, Mn, Cu, Ba**は中央値が1000 g/t·DS以上であり他の元素より多く含有
- ◆ **Ti, V, Mn, Co, Ni, Cu, Ge, Pd, Sb, Cs, Ta, W, Tl**は最大値と中央値の比が10以上であり、下水処理場毎、ばらつきが大きい

【影響因子の検討】

A群とB群の母集団について2標本t検定を実施 (有意水準5%)



- 30元素が有意差無しと判定
- 標準的な下水処理場にもレアメタルは含まれる可能性
- 母数が少ないため、データの蓄積が必要
- 今後は、引き続き下水汚泥を採取し、金属含有量を測定するとともに回収に向けた採算性の検討を行う

【潜在的価値(年間)の試算】

