

# 第2回下水道における リン資源化検討会

## 品質管理について

平成22年 1月28日

財団法人 下水道新技術推進機構

1/9

## 目次

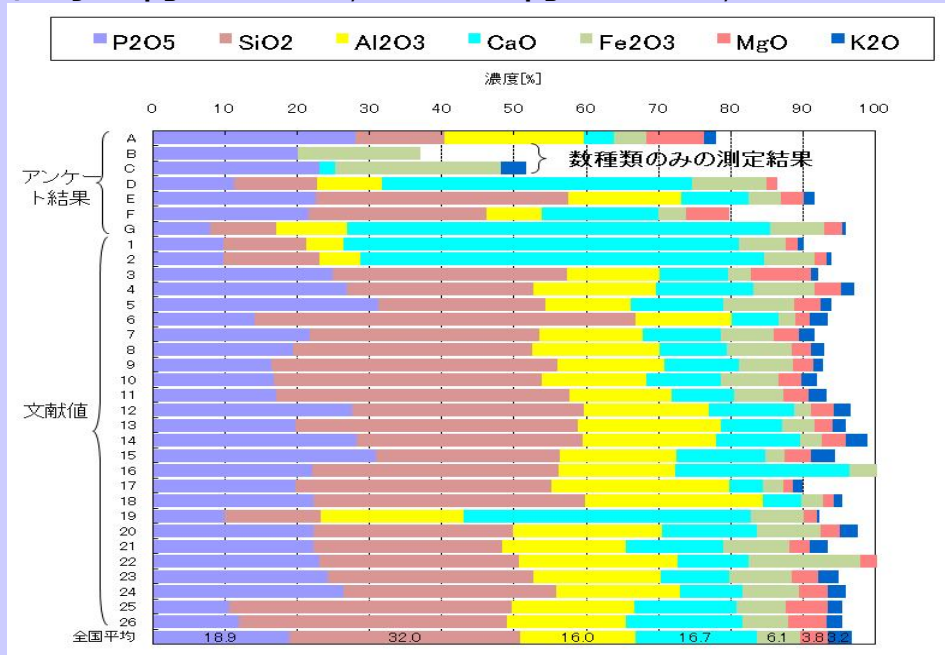
1. 下水汚泥焼却灰の品質
  - 1.1 下水汚泥焼却灰の主要成分
  - 1.2 下水汚泥焼却灰の重金属類
  - 1.3 リン含有量の季節変動
2. リン資源化における品質管理
  - 2.1 回収技術と肥料区分
  - 2.2 リン資源化における品質管理
  - 2.3 品質管理のあり方(参考)
  - 2.4 回収技術毎の品質管理上の留意点

2/9

# 1.1 下水汚泥焼却灰の主要成分

焼却灰の主要成分は、 $P_2O_5$ ,  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $MgO$ ,  $K_2O$ で概ね90%以上構成される。

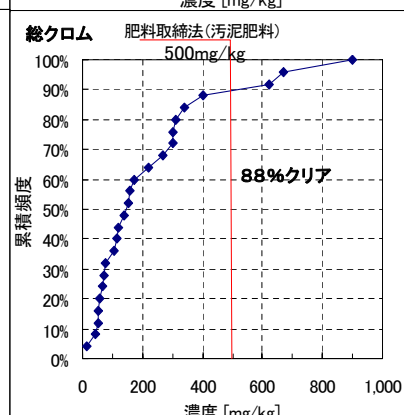
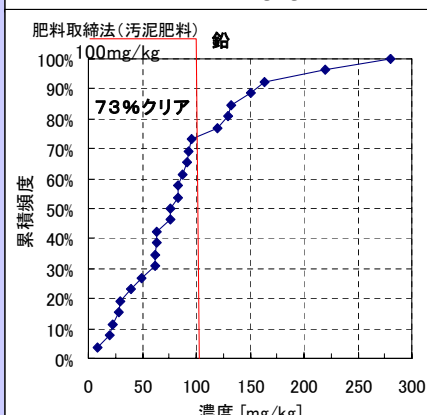
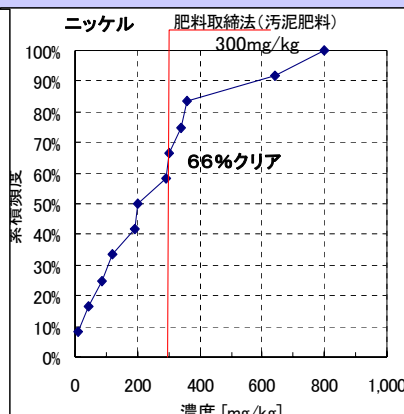
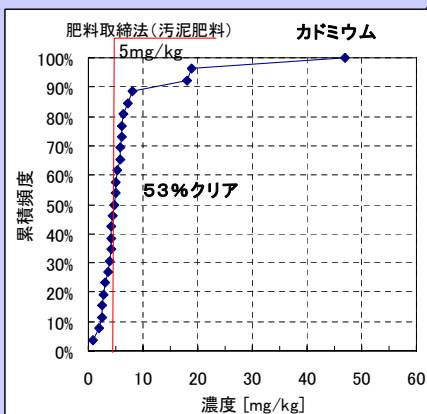
$P_2O_5$ は平均で約19wt%,  $Al_2O_3$ 約16wt%,  $CaO$ 17wt%存在。



出典:「下水汚泥焼却灰を原料とした熔融リン酸質肥料製造における各種成分比と熔融条件の影響」廃棄物資源循環学会論文誌, (国内14か所から26種類の焼却灰を用いて測定) 岩井良博 Vol. 20, No. 3, 2009  
:近畿圏におけるアンケート調査結果(15処理場中7処理場より回答), 事務局 3/9

# 1.2 下水汚泥焼却灰の重金属類

●焼却灰の約53%が、肥料取締法の有害成分含有量をクリア(17箇所/30箇所)。基準が厳しいCdで12箇所不適であり、利用する場合は除去等の処理が必要。

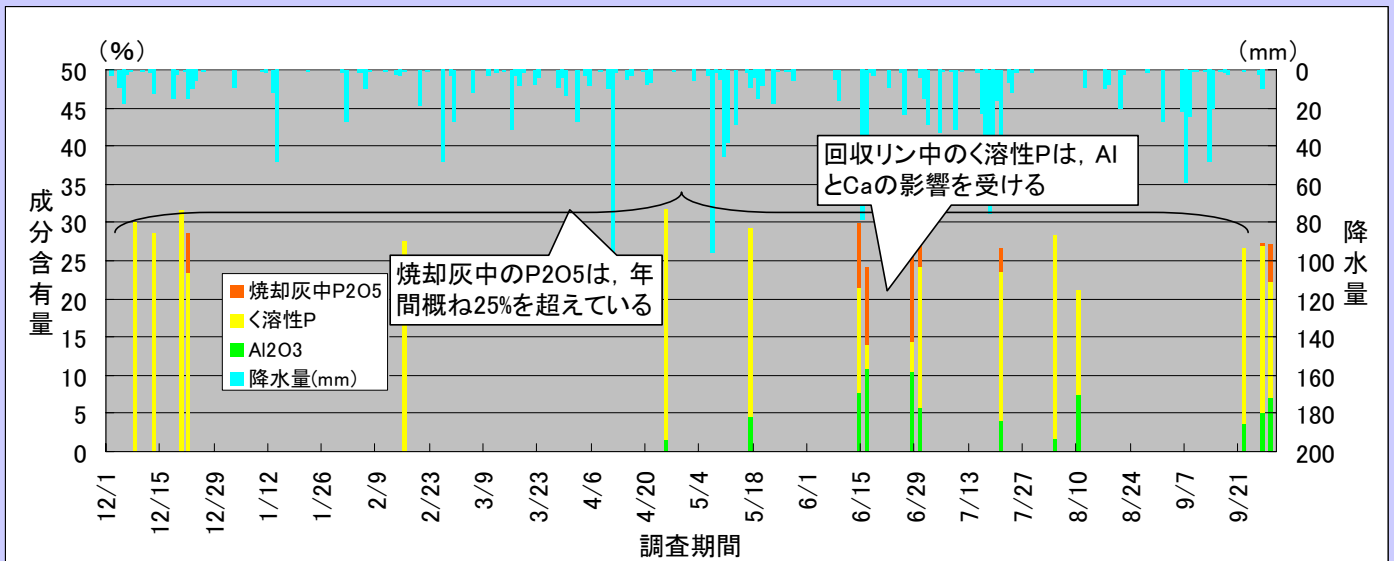


処理場名	肥料取締法(物質別不適)						不適数
	As	Cd	Pb	T-Cr	Ni	T-Hg	
A	○	Cd	Pb	○	○	○	2
B	○	Cd	○	○	○	○	1
C	○	Cd	Pb	T-Cr	Ni	○	4
D	○	○	○	○	Ni	○	1
D	○	Cd	Pb	○	○	○	2
E	○	○	○	○	○	○	0
E	○	○	○	○	○	○	0
F	○	Cd	○	○	Ni	○	2
G	○	○	○	○	○	○	0
H	As	Cd	○	○	○	○	2
I	○	○	○	○	○	○	0
J	○	○	○	○	○	○	0
K	○	○	○	○	○	○	0
L	○	○	○	○	○	○	0
M	○	○	○	○	○	○	0
N	○	Cd	Pb	T-Cr	○	T-Hg	4
O	○	○	○	○	○	○	0
P	○	Cd	○	○	○	○	1
Q	○	○	○	○	○	○	0
R	○	Cd	Pb	○	○	○	2
S	○	○	○	○	○	○	0
T	○	Cd	○	○	○	○	1
U	○	○	○	○	○	○	0
V	○	○	○	○	○	○	0
W	○	Cd	Pb	○	○	○	2
X	○	○	○	○	○	○	0
X	○	○	○	○	○	○	0
Y	○	○	○	○	○	○	0
Y	○	○	○	○	○	○	0
Z	○	Cd	Pb	T-Cr	Ni	○	4
不適数	1	12	7	3	4	1	13

出典: 全国48か所におけるアンケート調査結果(有害成分について30処理場より回答), 事務局 4/9

# 1.3 リン含有量の季節変動

- 降雨の影響等に対し、処理水質を安定させるため、凝集剤が添加される。
- 凝集剤の量とその成分により、回収技術に影響が生じる( $Al_2O_3$ ,  $CaO$ )。
- 凝集剤が使用されない場合、リン含有量の変動が考えられる。



灰アルカリ抽出法の調査期間における灰からのリン回収時の含有量

出典: LOTUS Project「下水污泥焼却灰からのリン回収技術に係る技術評価書」平成19年3月

# 2.1 回収技術と肥料区分

- 下水道におけるリン資源化技術としては、
  - ①MAP法,
  - ②HAP法,
  - ③灰アルカリ抽出法,
  - ④部分還元溶融法,
 が考えられ、下記の肥料に分類される。

分類	肥料の種類	製造方法	登録例
複合肥料	化成肥料	MAP法	福岡市, 島根県
	熔成污泥灰複合肥料	部分還元溶融法	実証実験
りん酸質肥料	副産りん酸肥料	灰アルカリ溶出法	岐阜市
	副産りん酸肥料	HAP法	下呂市

## 2.2リン資源化における品質管理

○公定規格に定める等の要件では、含有すべき主成分の最小量および含有を許される有害成分の最大量は下記の通りである。

肥料の種類 (事例)	含有すべき主成分の最小量 (%)	含有を許される有害成分の 最大量 (%)
化成肥料 (島根県MAP)	一N、 $P_2O_5$ 又は $K_2O$ のいずれか二以上について主成分の量の合計量の含有量10.0% 二2 $NH_4$ 1.0 :4.0%(島根県の例) 三2く溶性 $P_2O_5$ :23.0% " 六1く溶性MgO :13.0% " 	N、 $P_2O_5$ 又は $K_2O$ のそれぞれの最も大きい主成分の量の合計量の含有量の含有率1.0%につき、 (単位:mg/kg換算) 硫青酸化物:50 As:20 亜硝酸:200 ビウレット性N:100 スルファミン酸50 Cd:0.75 Ni:50 Cr:500 Ti:200 Hg:0.5 Pb:30 
熔成汚泥灰 複合肥料 (エコリン)	1. く溶性 $P_2O_5$ 12.0, く溶性 $K_2O$ 1.0 2. く溶性 $P_2O_5$ 及びく溶性 $K_2O$ の他アルカリ分, 可溶性 $SiO_2$ 又はく溶性MgOを 保証するものにあつては, 1に掲げるもの他アルカリ分40.0 可溶性 $K_2O$ 10.0 く溶性MgO 12.0 	リン酸及び加里の主成分の量の合計量の含有量の含有率1.0%につき、 (単位:mg/kg換算) As:20 Cd:0.75 Ni:50 Cr:500 Hg:0.5 Pb:30 
副産りん酸 肥料 (岐阜市)	1. く溶性 $P_2O_5$ 15.0 	く溶性 $P_2O_5$ の含有率1.0%につき、 (単位:mg/kg換算) As:40 Cd:15 

7/9

## 2.3品質管理のあり方（参考）

### ●汚泥肥料が抱える課題 (有害物質)

- ① 肥料製造に当たり、原料として使用する汚泥を多数の発生源から受け入れているため、原因を特定出来ないこと。
- ② 製造に長期間有するため、トレーサビリティの確立が困難。

トレーサビリティとは、「いつ・どこで・だれが・どのように」生産し、流通したのかを追跡・遡及するしくみ。

### ●肥料生産者による品質管理

#### ① 品質管理に用いる分析

- ・安価で簡易なスクリーニング検査導入と検査頻度の向上(蛍光X線装置活用)
- ・原因究明のためにロットによる製品管理(ロットの考え方の整理)

参考:「汚泥肥料の規制のあり方に関する懇談会 報告書」平成21年3月 農林水産省を基に  
加筆。

8/9

## 2.4回収技術毎の品質管理上の留意点

- 原料段階でモニタリングすべき成分・頻度
- 原料段階で問題が発生した場合のトレーサビリティ
- 製造段階でモニタリングすべき成分・頻度
- 製造段階で問題が発生した場合のトレーサビリティ
- 肥料メーカー，下水道管理者の役割分担，連携体制など