

| | | | | | | | | |
|---|----------------------|--|--|----|------|-----|--------------|----|
| 8. | 有機性廃棄物に含まれるレアメタル類の組成 | | | | | | | |
| 要約 有機性廃棄物を発生源別に、化学工場汚泥、食品工場汚泥、し尿汚泥、下水汚泥に分類し、 <u>レアメタル類</u> 45元素の組成を調査した。食品工場汚泥のレアメタル類含量は概して低く、し尿及び下水汚泥では、銀、ビスマスの濃縮が認められた。 | | | | | | | | |
| 農環研 資材動態部 肥料動態科 廃棄物利用研究室 | | | | | | 連絡先 | 0298-38-8262 | |
| 部会名 | 環境資源特性 | | | 専門 | 環境保全 | 対象 | 分類 | 研究 |

[背景・ねらい]

レアメタル類は、先端技術に不可欠な素材として多用されるようになってきたが、これらの環境への影響や汚染の程度などについては不明な点が多い。また、汚泥肥料など有機性廃棄物由来の資材を通じてレアメタル類の汚染が農業環境へ持ち込まれる可能性も考えられる。そこで、有機性廃棄物中のレアメタル類含量を調査し、汚染状況の把握ならびに農地の対する負荷量の推定に資する。

[成果の内容・特徴]

- ① 下水汚泥等の有機性廃棄物試料を、硝酸、過塩素酸、フッ化水素酸で湿式分解し、ICP-質量分析計でレアメタル類の測定を行うと、ランタイノドをはじめ、約30元素の定量ができる（図1）。
- ② 放射化分析法を適用すると、①の方法では定量困難な、鉄、バリウム、ハフニウム、タンタル、タングステンなどの定量が可能である（表1）。
- ③ 化学工場汚泥のレアメタル類の組成は、個々の試料ごとに大きく異なり、各元素含量の範囲は、約1桁～2桁以上の幅がある。食品工場汚泥の各元素含量も1桁～2桁程度の幅があるが、概して化学工場汚泥よりも低レベルである。
- ④ し尿処理場汚泥は、各試料間の差が小さく、どこの処理場の汚泥もよく似た元素含有パターンを示す。また、土壤中の含量と比較すると、銀及びビスマスの濃縮が顕著である。
- ⑤ 下水汚泥も各試料間での元素含量パターンの差異は比較的小さい。化学工場汚泥、食品工場汚泥、し尿汚泥と比べ、下水汚泥は概してレアメタル類含量が高く、また、し尿汚泥と同様、銀とビスマスの濃縮が認められる（図1）。

[成果の活用面・留意点]

汚泥肥料等を通じて農地に投与されるレアメタル類の総量が推定できる。また、施用する資材がレアメタル類の汚染を受けているか否かを判断するための基礎資料となる。

[具体的データ]

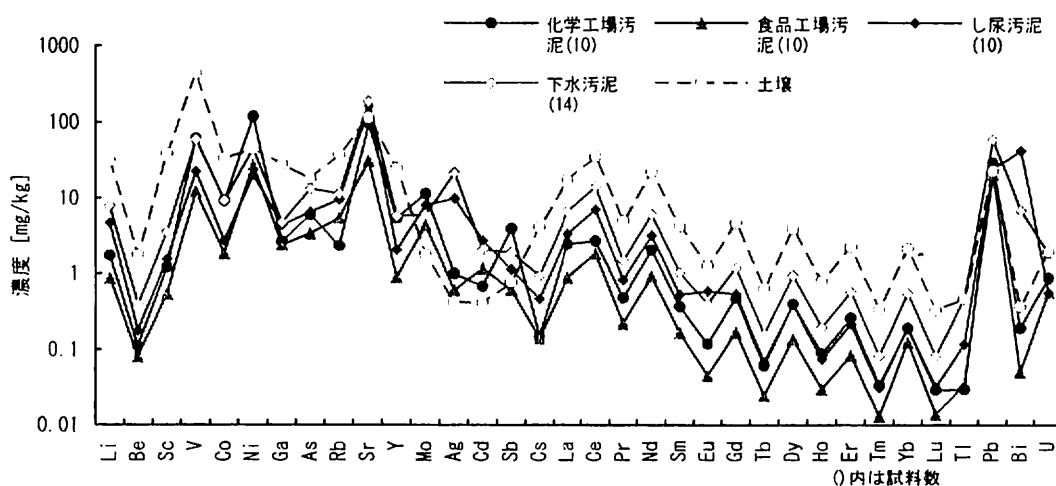


図1 各種汚泥のレアメタル類含量 (ICP-MS測定値)

表1 放射化分析結果 (ICP-MS値との比較)

| 元素名 | 単位 | 下水汚泥 (有機凝集剤) | | 下水汚泥 (無機凝集剤) | | オガクズ豚ふん堆肥 | |
|-----|-------|--------------|---------|--------------|---------|-----------|---------|
| | | 放射化分析 | ICP-MS値 | 放射化分析 | ICP-MS値 | 放射化分析 | ICP-MS値 |
| Na | % | 0.18 | | 0.20 | | 0.36 | |
| K | % | 0.42 | | 0.19 | | 0.55 | |
| Sc | mg/kg | 1.55 | 1.27 | 5.53 | 4.40 | 2.01 | 1.78 |
| Cr | mg/kg | 29.5 | | 91.5 | | 90.5 | |
| Fe | % | 2.76 | | 3.67 | | 0.84 | |
| Co | mg/kg | 3.55 | 3.00 | 7.44 | 6.92 | 6.02 | 5.41 |
| Ni | mg/kg | 18.5 | 13.1 | 44.4 | 26.0 | 56.0 | 40.6 |
| Zn | mg/kg | 1630 | 1454 | 1267 | 1031 | 208 | 189 |
| As | mg/kg | 2.32 | 4.66 | 9.96 | 20.93 | 3.24 | 2.94 |
| Rb | mg/kg | 9.42 | 7.36 | 6.21 | 13.26 | 10.78 | 8.58 |
| Zr | mg/kg | 32.3 | 13.4 | 59.0 | 26.3 | 24.6 | 9.2 |
| Sb | mg/kg | 2.12 | 1.80 | 5.08 | 3.94 | 0.33 | 0.33 |
| Cs | mg/kg | 0.33 | 0.38 | 0.48 | 0.87 | 0.54 | 0.49 |
| Ba | mg/kg | 1397 | | 1816 | | 155 | |
| La | mg/kg | 4.41 | 3.92 | 7.93 | 6.97 | 2.98 | 2.19 |
| Ce | mg/kg | 9.57 | 7.88 | 17.58 | 13.45 | 6.64 | 4.94 |
| Nd | mg/kg | 5.93 | 3.37 | 9.99 | 6.70 | 7.00 | 2.60 |
| Sm | mg/kg | 0.56 | 0.50 | 1.58 | 1.24 | 0.67 | 0.43 |
| Eu | mg/kg | 0.11 | 0.45 | 0.34 | 0.74 | 0.14 | 0.13 |
| Tb | mg/kg | 0.12 | 0.07 | 0.19 | 0.19 | 0.19 | 0.06 |
| Tm | mg/kg | 0.06 | 0.03 | 0.20 | 0.10 | 0.04 | 0.03 |
| Yb | mg/kg | 0.33 | 0.23 | 0.89 | 0.69 | 0.30 | 0.17 |
| Lu | mg/kg | 0.07 | 0.03 | 0.15 | 0.10 | 0.05 | 0.03 |
| Hf | mg/kg | 1.45 | | 3.24 | | 0.93 | |
| Ta | mg/kg | 0.45 | | 0.43 | | 0.12 | |
| W | mg/kg | 4.36 | | 7.80 | | 9.50 | |
| Th | mg/kg | 0.89 | | 2.08 | | 0.94 | |
| U | mg/kg | 2.46 | 2.46 | 2.31 | 2.17 | 1.11 | 0.94 |

[その他]

研究課題名：廃棄物及び農用資材の元素組成

予算区分：経常

研究期間：平成5年度 (平成3～5年)

研究担当者：川崎 晃, 新井重光

協力・分担：地質調査所 (富樫茂子)

発表論文等：第3回廃棄物学会研究発表会講演論文集, (1992)

用水と廃水, 35巻12号 (1993)