

## トピックス

## 廃棄物の適正処理、リサイクルに向けた重金属の乾式分離法について

下水汚泥焼却灰などの焼却灰を資源化する方法としては、セメント原料として全量を利用する方法や、肥料成分であるリン(P)を抽出して、リン酸カルシウムとして回収する方法が実用化されています。また、逆に焼却灰中のリンをそのまま残し、有害な重金属を分離して飛ばしてしまう方法も研究されています。有害金属を除く方法の一つは、焼却灰に塩化カルシウム(CaCl<sub>2</sub>)や塩化マグネシウム(MgCl<sub>2</sub>)などの塩化物(塩素化剤と呼ぶ)を加えて800°C前後で加熱して鉛や亜鉛などの金属成分を揮発させて分離するものです。金属成分は、酸などの溶液で溶かして取り除く方法が一般的ですが、この方法は水を使わずに熱をかけて反応させるのが特徴です。塩素化剤との反応により金属成分が揮発しやすい塩化物(塩化亜鉛(ZnCl<sub>2</sub>)など)となって揮発します。このようにして処理すると、焼却灰の肥料成分であるリンやカリ(K)はそのまま残り、重金属は低濃度になるのでリサイクルしやすくなります。

循環型社会部では、「下水汚泥焼却灰の適正処理と資源化に関する調査研究(H24～H25)」の中で、下水汚泥焼却灰についてこの塩化物として揮発させる方法を検討しました。焼却灰の違い、塩素化剤である塩化カルシウムの加え方(割合、混ぜ方)や電気炉での加熱方法(温度、時間)によって重金属の揮発率にはかなりの変動が見られましたが、その中で高い揮発率が得られたケースを表に示します。

今回の検討で揮発した成分は、鉄(Fe)、銅(Cu)、亜鉛(Zn)でした。中でも亜鉛は約50%の高い揮発率

が得られました。また、アルミニウム(Al)、珪素(Si)、リン(P)とカリ(K)は揮発しませんでした。カルシウム(Ca)と塩素(Cl)は塩素化剤の影響で濃度が増加しました。鉛(Pb)は濃度が低く、揮発率は不明です。その他、砒素(As)濃度の高い試料でも実験しましたが、Asの揮発率は低い値でした。

乾式の揮発分離法は、廃液が発生せず、分離した成分の回収や濃縮も効率よく行えることから、廃棄物リサイクル分野での一つの選択肢であると考えられます。しかし、揮発率の低い金属については、加熱条件や塩素化剤の加え方について更なる検討が必要と思われます。この研究については、平成25年に長野県環境科学研究発表会で発表しました。

(山本 明彦 kanken-junkan@pref.nagano.lg.jp)

表 焼却灰加熱前後の成分濃度と揮発率(%)  
(n=2)

成分	加熱前	加熱後1	加熱後2
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10.8	10.7	11.0
SiO <sub>2</sub>	32.9	33.4	32.9
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	23.5	23.2	23.1
CaO	9.5	11.8	11.9
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.2	11.8	12.0
K <sub>2</sub> O	1.8	1.6	1.7
CuO	0.15	0.11	0.11
ZnO	0.74	0.36	0.32
Cl	0.06	0.33	0.32
揮発率			
CuO		24	25
ZnO		52	57