

溶融に伴う都市ごみ及び下水汚泥焼却灰中セシウムの揮散特性に関する基礎研究

釜田 陽介*、佐藤 淳、上林 史朗、阿部 清一

株式会社クボタ 水・環境総合研究所 (〒661-8567 兵庫県尼崎市浜1-1-1)

Experimental Study on Thermal Chemical Separation of Cesium by Melting from Municipal Solid Waste Incineration Ash, Sewage Sludge Incineration Ash and Soil

Yosuke KAMATA*, Makoto SATO, Fumiaki KAMBAYASHI, and Seiichi ABE

KUBOTA Corporation Water & Environment R & D (1-1 Hama 1, Amagasaki, Hyogo 661-8567 Japan)

Summary

Due to the occurrence of the Great East Japan Earthquake, large amount of radioactive cesium (Cs) diffused around the Fukushima area, and the treatment of solids to which Cs was transferred has become a pressing issue. Melting technology can volatilize alkali metals and heavy metals with the addition of chlorides or combustibles by reduction or chlorination reaction and separate those metals into molten fly ash. Because Cs is also a kind of alkali metal element, it is thought to be capable of separation by a similar mechanism. So, in this study, for the purpose of investigating the volatilization characteristics of Cs, laboratory melting test was performed for municipal waste incineration ash, sewage sludge incineration ash and soil doped with non-radioactive Cs. When CaCl_2 was added as a chloride, volatilization of alkali metals and heavy metals was promoted for all kinds of solids, so CaCl_2 was found to have Cs volatilization promoting effect. Alkali metal element which had larger atomic number got higher volatilization rate. The higher the basicity of molten slag was, the higher volatilization rate was. When activated carbon was added as a combustible, volatilization of heavy metals was promoted, but that of alkali metals was not promoted. However, by the co-addition with CaCl_2 , activated carbon expressed volatilization promoting effect also for the alkali metals, and Cs volatilization rate of more than 99% was obtained. Further, when PVC waste was added as a volatilization promoter, because it contained both chlorides and combustibles, volatilization of alkali metals and heavy metals was promoted to the same extent as in the case of CaCl_2 addition, so PVC waste was found to have sufficient Cs volatilization promoting effect.

Key Words: Cesium, Melting, Separation, Municipal solid waste incineration ash, Sewage sludge incineration ash

和 文 要 約

東日本大震災の発生により大量の放射性セシウム (Cs) が福島周辺地域に飛散し、Cs が集約された固形物の処理が喫緊の課題となっている。溶融技術は、処理物に塩化物や可燃物を共存させることにより、アルカリ金属や重金属を炉内で塩素化または還元して揮散させ、溶融飛灰として分離濃縮することができる。Cs もアルカリ金属の一種であり、同様の機構による分離濃縮が可能であると考えられたため、本研究では、非放射性 Cs を加えた都市ごみ焼却灰、下水汚泥焼却灰、土壌を試験対象としたラボスケールでの溶融試験を行い、Cs の揮散特性を調査した。その結果、塩化物として CaCl_2 を添加すると、全対象物においてアルカリ金属、重金属は揮散が促進され、 CaCl_2 は塩化揮発による Cs 揮散促進効果を有することが分かった。アルカリ金属の揮散率は原子番号が大きい元素ほど高く、スラグの塩基度が高い対象物ほど高かった。また、可燃物として活性炭を添加すると、重金属は揮散が促進されたが、アルカリ金属は揮散が促進されなかった。しかし、活性炭を CaCl_2 と混合添加することにより、アルカリ金属についても揮散促進効果が発現し、99%以上の Cs 揮散率が得られた。活性炭添加により試料近傍の酸素分圧が低下し、塩化物への移行率が上がったためと考えられる。さらに、塩化物と可燃物の双方を含有する廃塩化ビニルについて、揮散促進剤としての効果を検証したところ、廃塩化ビニルの効果は CaCl_2 と同程度であり、揮散促進剤として十分に有効であることが分かった。