

II-616 焼却灰飛散による最終処分場周辺の重金属分布

北海道大学工学部 正員 ○東條安匡 着倉宏史
正員 田中信寿 正員 松藤敏彦

1. はじめに

廃棄物量の増大と最終処分場用地の絶対的な不足により、自治体の廃棄物処理は、減量・減容を目的とした焼却処理プロセスが必須となっている。その為、最終処分場に搬入される廃棄物に占める焼却灰の割合も年々増大する傾向にある。

焼却灰は通常、清掃工場で一旦水浸させ、排水させた状態で処分場に搬入し、覆土される。そのため、焼却灰が飛散し、処分場周辺土壌を汚染する可能性は低いとされ、調査報告の例はこれまでなかった。しかしながら、現状の処分体制に於ける種々の焼却灰に起因する問題から鑑みて、周辺土壌汚染が皆無であるとは言いがたい。そこで、処分場周辺土壌について、実際に土壌試料を採取し、その金属含有量を測定。焼却灰飛散による周辺土壌汚染の可能性を探った。

2. 調査概要

調査対象としてA、B、Cの3処分場を選択した。各処分場の概要を表1に示す。A、Cは臨海部、Bは内陸部に立地するが、いずれも平地に造成されているため比較的風の影響を受けやすい処分場である。それ

表1 調査対象処分場の概要

処分場	A	B	C
立地	臨海	内陸	臨海
形式	陸上埋立	陸上埋立	陸上埋立
埋立期間	1986～	1984～	1975～
埋立方式	サンドイッチ	サンドイッチ	セル
埋立内容物	不燃・粗大・焼却灰	不燃・粗大・焼却灰	焼却灰
焼却灰割合	27%	13%	100%
焼却灰埋立状況	投入後敷ならし覆土	覆土に混入	直接投入のみ
覆土	即日	即日	無

ぞれ搬入される焼却灰は、A、B処分場については全連続炉から排出される灰を水浸後排水したもので、処分場内では不燃ごみに上り覆土と共に埋め立てられている。C処分場は灰主体の埋立地であり、バッチ炉からの焼却灰に散水したものが搬入される。

試料の採取は各処分場搬入焼却灰と埋立地内表層部及び周辺土壌について行った。周辺土壌試料については、各処分場周辺に於いて、格子状もしくは直線状に採取点を設定し、1試料採取点につき表層と10cm下層の2種に分けて1～2kgを採取した。下層土壌試料採取の目的は、その地点に於けるバックグラウンド値を知ることを行なっている。

3. 分析方法（研究方法）

焼却灰は、種々雑多な物質が燃焼した後の残渣であり、様々な金属を多量に含有することは、一般に広く知られるところである。そこで、その金属含有量に関して、各処分場に搬入される焼却灰と、各処分場周辺でランダムに採取した表層土壌の比較を行い、図1のような結果を得た。灰と土壌でK, Mg, Mn, Feは含有量としてさほど違いがないのに対し、Zn, Cu, Caは明らかに灰に多く含まれ、土壌と対照的であることがわかる。すなわち、採取土壌の金属含有量を分析し、上記3元素が多量に存在するならば、焼却灰の混入を疑うことができると考えられる。そこで、本研究では採取した土壌試料2g（乾燥重量）を過塩素酸分解抽出－原子吸光法により金属含有量を測定し、その分布を調べることにした。

4. 分析結果、及び考察

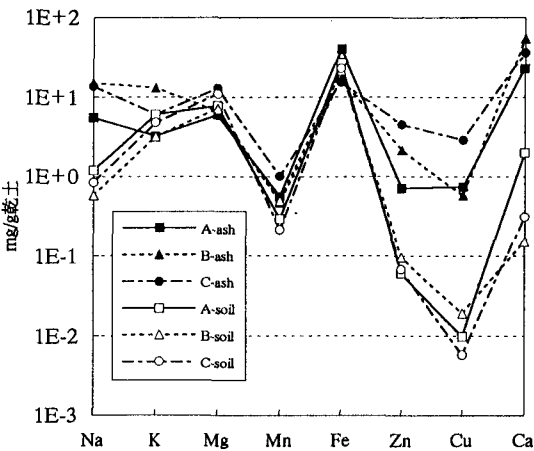


図1 焼却灰と土壌の金属含有量比較

各調査対象処分場周辺に於ける試料採取地点と、金属含有量分析結果を図2に示す。重金属としては、前記したZn, Cu、及び高塩類問題でとりあげられるCaを示したが、他にPb, Cd等についても分布状況はこれらと非常に類似した結果となった。

A処分場

特定の金属の含有量差により、焼却灰存在の検証が可能である事を確認する為、処分場内焼却灰投入地点より覆土方向へ試料を採取した。その結果、明らかに焼却灰投入地点付近にて、覆土内金属含有量が大きく、離れるに従い減少する傾向を確認できる。その分布範囲は、焼却灰投入地点より20m程度に及んだ。しかし、採取試料は、埋立地内覆土であり、攪拌、混合など濃度分布を生ずる他の要因が考えられるため、飛散に関する検討は不可能であった。

B処分場

処分場外周フェンス外側築堤上から試料採取。Znがほぼ一定値を示すのに対し、Cu, Caが若干変動している。しかしながらA、C処分場の結果と比較すると濃度として大きな変動ではない。当該処分場では、焼却灰は覆土と共に埋め立てられること、また、その搬入比率も小さいことから推察して、採取土壤に焼却灰の混入する可能性は低い。さらに試料採取点が築堤上であり、人工的に造成された土壤である事など、金属濃度が変動する要因が多く考えられる。従って、金属含有量の変動は、焼却灰によるものではなく、土壤の不均質性に由来するものと思われる。

C処分場

周囲は自然状態の原野である。外周フェンスより直線状に試料の採取を行った。試料採取地点は人為的に乱されていない土壤と考えられ、そのため10cm下層金属含有量は極めて安定していた。表層土は、Zn, Cu, Caいずれも20m付近に最大濃度を有する分布となり、分布形状も極めて類似している。処分場内は、主要処分物である焼却灰が未覆土のまま長期堆積しており飛散可能であること、さらに周辺土壤は金属濃度に変化を生ずるような他の外乱要因が全くないと推測されるため、焼却灰が飛散、堆積した可能性が大きい。

5. まとめ

埋立処分場周辺土壤の金属分布を調査し、焼却灰飛散について検討した。得られた結果を述べる。①土壤に混入した焼却灰はZn, Cu, Pb, Cd, Caなど、焼却灰中に量が極めて多い金属元素の含有量を周辺土壤と比較することで、その混入を定性的に調査できる。②上記元素の分析により土壤中の焼却灰の存在を検討する事は可能であるが、その分布を生じた要因を解明する事は困難である。特に、飛散を検証するためには、安定したバックグラウンドが必要である。③焼却灰は未覆土で放置した場合、風などの気象因子により、数十m程度飛散する可能性がある。

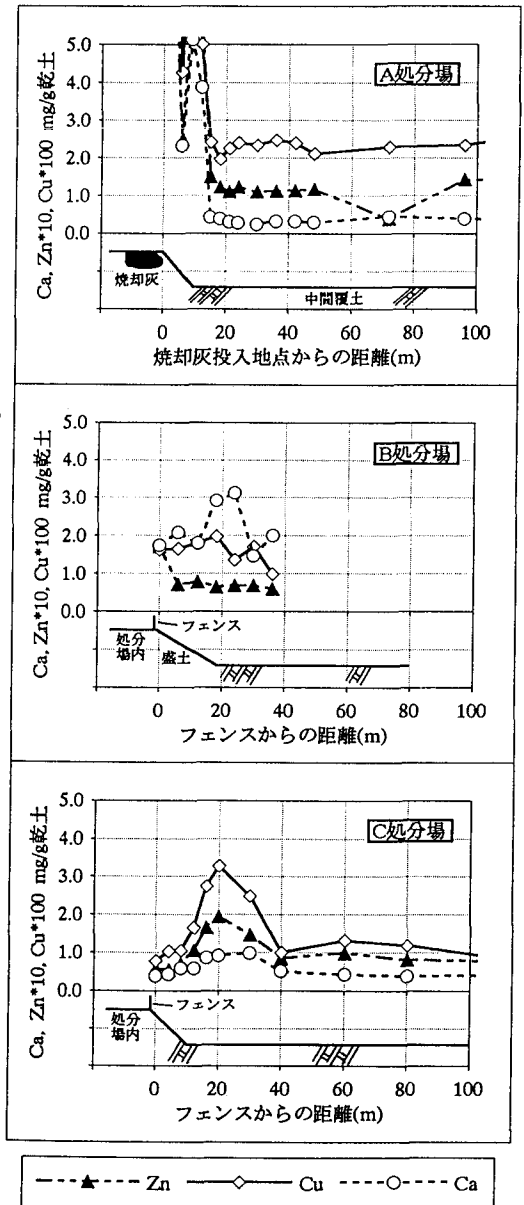


図2 金属含有量分析結果