

土壌成分の違いによる磁着性調査

Y200534今村孔一 Y200558久保田夏樹 Y200561小松大地 Y200612松井涼輔

背景

2011年の福島原発事故により放出された放射性セシウムは今も土壌中に多く残っている。土壌中の放射性セシウムの処理方法として、磁性体を用いて土壌中の微粒子と粗粒子を分離する磁着選別がある。放射性セシウムは土壌中の微粒子に多く含まれているので微粒子を回収することで放射性セシウムを分離することに繋がる。

目的

土壌の種類によって、有機物量や粒径分布が異なる。磁着性を調査し、汚染土壌などの処理技術の性能向上の可能性を評価する。

実験方法

試料・実験器具

土壌（真砂土、黒土、赤土、田土、畑土、龍大の森土（龍谷土））
磁性体（酸化二鉄(III)鉄(II)）
磁石 電気炉 電子天秤 蒸発皿 スパチュラ 瓶

・土壌の乾燥

土壌試料を電気炉105°Cで加熱し、土壌中の水分量を減らし、乾燥させる。

・有機物量の測定

土壌試料を10g用い、電気炉750°Cで1時間加熱する。加熱前と加熱後の重量を調べ強熱減量を求める。強熱減量は、有機物の指標になるため、今回は強熱減量の値を有機物量として使用する。

・粒度測定

土壌試料を2000 μm 、1000 μm 、500 μm 、300 μm 、180 μm 、75 μm 、45 μm 、1 μm のふるいで分級を行った。

粒度分布の様子



振とうの様子



・磁着性の測定

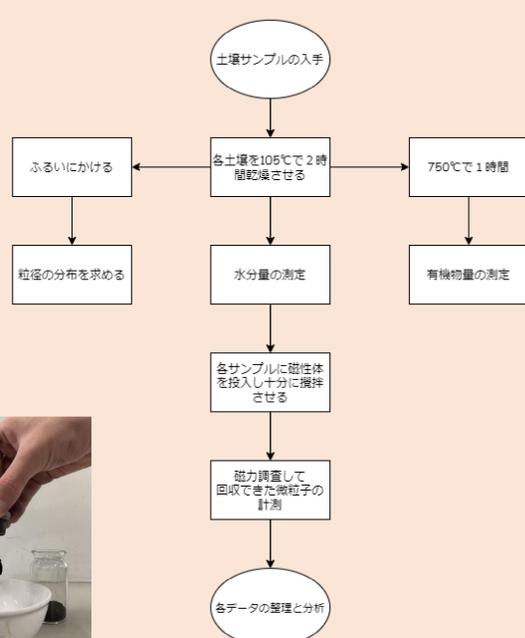
土壌試料10gと磁性体を攪拌させものに磁石を用い、磁着分を回収する。磁着分の土の重量と容器に入れた土壌試料重量を求め磁着率を求める。

磁性体は0g・0.5g・1g・1.5g・2g・2.5g・3gと条件を変える。

磁性体混合



磁着選別



実験のフロー図

結果

・有機物量の測定

黒土、赤土が高い値となった。畑や龍谷土は植物などの影響により多くなると予想したが、他の土壌に比べ比較的低い値となった。

表1

土壌試料	田んぼ	畑	黒土	真砂土	龍谷土	赤土
有機物量(%)	15.53	9.49	46.37	2.36	8.56	30.48



有機物量グラフ



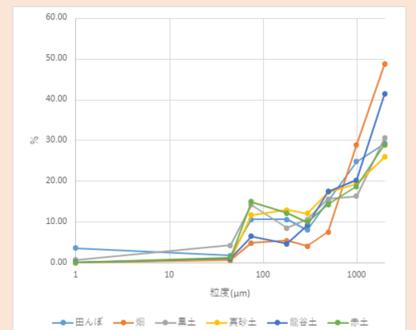
龍谷土 左: 焼前 右: 焼後

・粒度測定

粒径1 μm ~45 μm では田、粒径75 μm ~500 μm では黒土・真砂土・赤土、1000 μm ~2000 μm では畑・龍谷土が高い値となった

表2

粒径(μm)	粒度分布の割合(%)					
	田んぼ	畑	黒土	真砂土	龍谷土	赤土
1	3.54	0.11	0.71	0.043	0.092	0.031
45	1.77	0.54	4.26	0.86	0.92	1.24
75	10.62	4.86	14.18	11.64	6.42	14.91
180	10.62	5.40	8.51	12.93	4.59	12.11
300	7.96	4.05	10.64	12.07	9.17	9.94
500	15.04	7.56	15.60	17.24	17.43	14.29
1000	24.78	28.89	16.31	19.40	20.18	18.63
2000	29.20	48.60	30.50	25.86	41.28	28.88



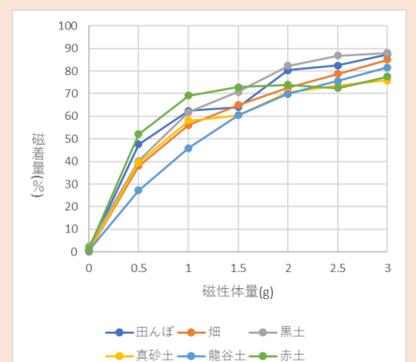
粒度グラフ

・磁着性の測定

磁性体量2gでどの土壌も約7割~8割の磁着量を示した。グラフより、少ない磁性体量で赤土は多く磁着するが龍谷土はあまり磁着しないことが読み取れる。

表3

磁性体量(g)	磁着量(%)					
	田んぼ	畑	黒土	真砂土	龍谷土	赤土
0	0.56	0.17	2.37	0.35	0.37	1.17
0.5	47.57	38.04	40.28	39.54	27.25	52.16
1	62.43	56.19	61.77	58.14	46.00	69.12
1.5	64.00	65.01	70.86	60.41	60.42	72.92
2	80.40	72.63	82.29	70.51	69.97	73.87
2.5	82.43	78.70	86.86	73.49	75.54	72.45
3	87.40	85.00	87.98	75.89	81.62	77.47



磁着量の変化グラフ

考察

・真砂土は有機物量が少なく、磁着量が低い数値となった。有機物量が少ない土壌は、磁着量が低くなる傾向があるのではないかと考えられた。

・磁性体量2g（土壌10gに対して2割の磁性体量）でどの土壌も7割~8割の磁着量示した。このことから磁力選別する磁性体量は約2割~2.5割で十分であると考えられた。

・粒径の大きい龍谷土では、少ない磁性体量での磁着量が低い数値となった。このことから大きい粒径が多く分布している土壌を磁力選別するには多くの磁性体を必要とすることが考えられた。

まとめ

有機物量・粒径分布の違いは磁着量に影響することが分かった。汚染土壌などを磁着選別するとき、有機物量、粒径分布に着目し、より効率的な磁力選別することに繋がる。