

いわき市永崎海岸砂浜における放射性セシウムの挙動

福島工業高等専門学校 正会員 ○原田 正光, 江尻 勝紀
 いわき地域環境科学会 正会員 橋本 孝一, 中西 恒雄

1. 背景および目的

いわき地域環境科学会¹⁾では、これまで福島県いわき市の永崎海岸を自然観察会や環境講座等の環境教育におけるフィールドとして利用してきた。しかし、2011年3月の東京電力福島第一原発事故で大量に放出された放射性物質²⁾の影響により砂浜においても比較的高い空間線量が観測され活動が停滞している。本報告では、安全な活動環境の再生を目的として、海岸砂浜における放射性セシウムの挙動の把握を試みた。

2. 調査方法

2-1. 海岸砂浜の空間線量および放射能濃度の測定

永崎海岸における調査地点を図-1に、調査日における調査地点を表-1示す。調査では、地点ごとに地上高さ1m, 10cmおよび地表面の空間線量と地表面から10cm深さごとの地表面の空間線量を測定した。また、深さ10cmごとに砂を採取して実験室に持ち帰り放射能濃度の測定を行った。空間線量の測定は堀場製作所製 PA-1000、放射能濃度の測定は日立アロカメディカル社製 CAN-OSP-NAI を用いた。なお、湿潤状態で測定した放射能濃度を試料の含水率を測定して乾燥重量あたりの濃度に補正した。



図-1 いわき市永崎海岸における調査地点

2-2. 砂の性状分析

砂付着物として、試料洗浄水の電気伝導度 (EC) と COD を測定した。乾燥砂試料 15g と精製水 50mL を 50mL ガラス管ビンに入れて密栓後、1日数回転倒混和しながら2日間放置した。その後、上澄水の EC を測定するとともに、COD 濃度を過マンガン酸カリウム法により測定した。また、メッシュサイズ 420, 210, 105, 75 μm のふるいで粒度試験を行い、砂の粒度分布を求めた。一連の性状分析では2011年7月30日に採取した試料を用いた。

2-3. 放射能汚染海岸砂の洗浄実験

2011年8月27日に永崎海岸砂浜地点B-2の深さ40cmから採取した試料をあらかじめ105~110℃で24時間乾燥させたものを、マリネル容器に入れて放射能濃度を測定した。その後、試料をトレイに移して、水道水1.5Lで微細粒子がなくなり透明になるまで懸濁水を排出しながら洗浄を行った。この操作を5回繰り返した後、試料を105~110℃で24時間乾燥させてから放射能濃度の測定を行った。

3. 結果及び考察

3-1. 砂浜の放射能汚染

永崎海岸砂浜における砂層深さ方向の放射能濃度の変化を図-2に示す。天神前川は5月26日には地点A-1とA-2の間を流れていたが、7月6日には地点A-2を流れていた。その後図-1に示すような流れに落ち着いた。

キーワード 放射能汚染, 永崎海岸, 放射性セシウム, 砂層分布, 福島第一原発事故

連絡先 〒970-8034 福島県いわき市平上荒川字長尾30 福島工業高等専門学校建設環境工学科 TEL. 0246-46-0833

表-1 調査日および調査地点

年月日	調査地点
2011年5月26日	A-1, A-2, C-2
2011年7月24日	A-1
2011年7月30日	A-1, A-2, A-3, D
2011年8月27日	B-2
2011年10月8日	A-2
2012年1月28日	A-1, A-2, B-2

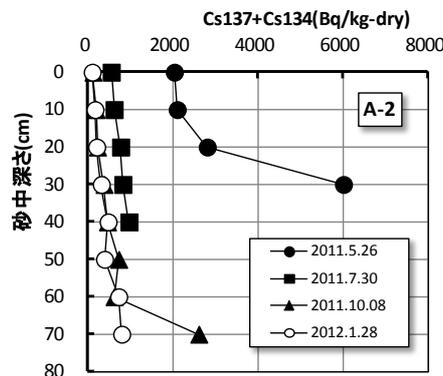


図-2 砂層深さ方向の放射能濃度

永崎海岸では、砂層の放射能濃度は概して表層より深層で高くなる傾向が見られた。また、時間の経過に伴う放射能濃度の低下が見られたが、その傾向は調査地点により異なっていた。

3-2. 砂の性状と放射能濃度

永崎海岸において平成 23 年 7 月 31 日に採取した砂の性状の分析結果を表 2-4 に示す。遡上波や地下水の影響を受けにくい地点 D は他の地点に比べて、有機物濃度や塩分濃度に特異的な分布が見られた。地点 A-1 から A-3 では表層の砂の有機物濃度は深層よりは高くなる傾向が見られた。また、含水率データから地下水面との関連付けができ、地点 A-1 は深さ 40cm 程度までは地下水面の影響をあまり受けていないようであった。

図-3 に 74 μm 通過粒子の含有割合と放射能濃度の深さ方向の分布を示す。地点 A-1 と地点 A-2 では、深さ方向には地下水の影響をより受けやすい潮間圏で微細粒子を含む割合が減少しており、砂層中の地下水の移動と一緒に微細粒子の移動が起こり流出・減少することが考えられた。遡上波や地下水の影響を受けやすい地点 A-3 では砂層中に微細な粒子を含む割合が最も少なかった。放射性セシウムは粘土粒子に強固に吸着していると報告されているが、永崎海岸では必ずしも微細粒子の含有割合と放射能濃度に相関性は見られなかった。

表-2 砂の性状分析

地点	深さ (cm)	含水率 (%)	EC (μS/cm)	塩分 (%)	COD (mg/L)
A-1	0	2.61	331	0.03	5.3
A-1	10	5.29	1017	0.06	1.9
A-1	20	9.13	2290	0.13	0.7
A-1	30	13.49	2640	0.14	0.7
A-1	40	17.53	3680	0.19	0.3
A-1	50	20.55	4310	0.23	0.3
A-1	67	24.14	5220	0.27	0.7
A-2	0	17.60	2320	0.13	4.0
A-2	10	20.18	3690	0.20	2.0
A-2	20	20.91	4490	0.24	1.3
A-2	30	21.97	5010	0.26	1.0
A-2	40	24.26	5300	0.28	1.7
A-3	0	23.97	8060	0.41	4.7
A-3	10	21.42	5550	0.29	1.0
A-3	19	24.31	6540	0.34	1.7
D	0	1.76	108	0.01	1.3
D	10	6.13	146	0.01	2.0
D	20	5.90	119	0.01	9.3
D	30	5.86	124	0.01	8.3
D	40	9.31	113	0.01	13.0

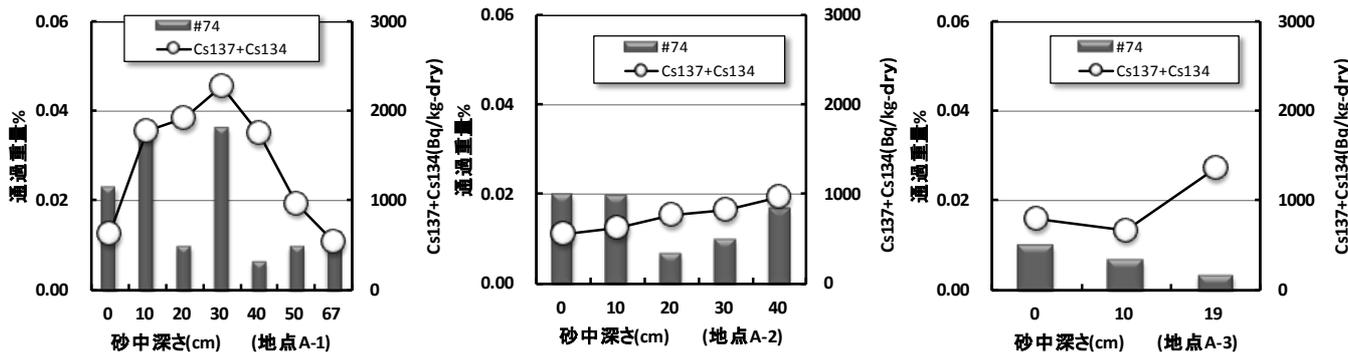


図-3 微細粒子の含有割合と放射能濃度

3-3. 砂の洗浄と放射能濃度

図-4 に洗浄試験の結果を示す。5回の洗浄で微細粒子はほとんど洗い出されたが、砂中の放射能濃度を極端に減少させるものではなかった。また、水道水による繰り返し5回程度の簡単な洗浄の効果もあまり期待できるものではなかった。砂表面への吸着が比較的強固なものであるとすると、汚染濃度が低下した海水での洗い出しによる放射能濃度の低減化では対応できないものと考えられた。

4. まとめ

福島第一原発事故により放出された放射性セシウムにより、いわき市永崎海岸砂浜では表層よりも深層で放射能濃度が高くなる傾向が見られる地点が存在することが明らかとなった。現地調査や室内洗浄実験から、砂層中での濃度増加は汚染海水の影響を受けたものであるが、濃度減少は砂そのものの移動である可能性が示唆された。

最後に、本研究は日本財団の助成を受けて行われたことを記して関係各位に深甚なる謝意を表す。

参考文献 1)いわき地域環境科学会ホームページ; <http://www.essid.or/> 2)H. Kawamura, et al (2011);Journal of Nuclear Science and Technology, Vol. 48, No. 11, pp. 1349-1356.

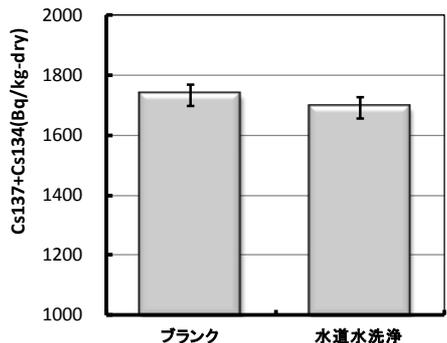


図-4 砂洗浄後の放射能濃度