

漂着ゴミの汚染

防衛大学校 正会員 山口 晴幸

1.はじめに 著者は、漂着ゴミによる海浜環境問題について、1997 年から本格的に調査を開始し継続している。漂着ゴミは我が国近海の流れと密接に関連しており、調査結果から漂着ゴミの国籍や種類等の構成・タイプには海岸域的に明瞭な特徴が認められることがわかった。黒潮海流沿い南西諸島では中国・台湾製ゴミ、対馬海流沿い日本海側では韓国製ゴミ、関東沿岸を中心とした太平洋岸側では日本製ゴミが主流で、生活廃棄物と漁具類を主体とした漂着ゴミの大半はプラスチック類、缶類、ビン類ゴミとなっている。このような日本列島での漂着ゴミ実態により、足の踏み場もないほど漂着ゴミで浜一面が覆われた多くの海岸に遭遇する機会が多い。漂着ゴミ汚染問題では、防止対策としての産出発生源と漂流漂着ルート解明、処理対策としての処理処分方法の確立が主題となる。本報告では、大量漂着ゴミの処分方法に関連する「浜焼き」処分に起因する海浜汚染問題の懸念について検討を試みている。周知のように、陸側で発生する一般廃棄物や産業廃棄物の焼却処分に關しては、ダイオキシン類等の有害化学汚染物質の発生を伴うために厳しい規制が制定されている。1997 年 2 月から 2001 年 8 月までに全国主要海岸 718 箇所を調査した際、漂着ゴミの浜焼き処分による焼却痕跡は実に 6 割以上の海岸で確認された。その後の調査でも、いまだに多くの海岸では、分別もできずに不完全焼却下での浜焼き処分が行われているのが実態である。ここでは、特に、漂着ゴミによる新たな海浜汚染問題への第一アプローチとして、漂着ゴミを浜で直接焼却したと思われる痕跡のある海浜砂を採取し、海浜砂の含有元素組成の変化や海浜砂からの溶出元素組成の分析評価を試み、有害化学物質による汚染の可能性について考察を加える。

2.調査・分析 2001 年 3 月に調査した際、11 箇所の海岸(千葉県 2 海岸、新潟県 2 海岸、沖縄県 7 海岸)での浜焼き痕跡のあった海浜砂(浜焼き砂)とその浜での海浜砂(浜焼きの痕跡のないもの：海浜砂)を同時に採取し(表 1)、二種類の化学分析を実施した。蛍光 X 線回折分析による砂の主要含有元素組成の分析評価 原子吸光分析(ファーンネス型)による砂から溶出する重金属類(Al、Pb、Cr、Cd、As)の分析評価である。千葉県(富津市と館山市の海岸)と新潟県(出雲崎町と姉崎町の海岸)の砂は鉱物粒子主体であるが、沖縄県(本島 3 海岸、石垣島 1 海岸、西表島 1 海岸、波照間島 1 海岸、与那国島 1 海岸)の砂は珊瑚片、有孔虫遺体、貝殻によって構成されている。一つの海浜で、浜焼き痕跡が何箇所かで確認された場合には、そのつど浜焼き砂を採取し、複数サンプルの分析を行っている。蛍光 X 線回折では、簡易分析法(FP 法)を適用し、主に、酸素(O)と炭素元素(C)に起因して砂浜が炭化物で黒色に変色する砂の汚れ評価に役立てたいと考えている。ppb オーダの測定が可能な原子吸光分析による重金属類の評価では、缶類や家電製品など金属類が混入した漂着ゴミの浜焼きなどを想定している。

3.結果と考察 浜焼きによる海浜砂の含有元素組成の変化をみた代表例を図 1 に示している。漂着ゴミが焼却されると、当然炭化物が生成され混入するため、炭素は増加、酸素は減少する傾向で、炭素と酸素の含有量に比較明瞭な変化が認められた。各海浜砂で主要含有元素組成は異なっているが、この傾向は他の海浜砂でも同様であった。他の含有元素では、ばらつきもあり焼却を伴ったことによって、特に顕著な変化を示す元素は認められなかった。含有元素組成は FP 法によって求めているため、検出精度は%オーダで、ppb や ppt オーダでの微量含有元素の定量評価が難しいこともある。そこで、5 種類の重金属類(Al,Pb,Cr,Cd,As)について、海浜砂からの溶出性を比較してみたのが図 2 である。溶出量は乾燥砂 1g 当りの溶出量($\mu\text{g/g}$)で表示している。図 2(f)は As のサンプルの結果(図 2(e))を再表示している。いずれの重金属類も環境基準等が設けられているが、今回のサンプルでは、幸いにも漂着ゴミの浜焼き効果によって、環境基準をオーバーする結果は見受けられなかった。しかしかなりばらつきは認められるが、溶出量が増加傾向にある重金属類において、同じ海浜でも浜焼きの地点や重金属類の種類が異なっていることから、今後浜焼きされる漂着ゴミの量や構成タイプとの関連を考察することが求め

キーワード：漂着ゴミ、砂浜汚染、重金属類 防衛大学校 建設環境工学科 (〒239-8686 神奈川県

横須賀市走水 1-10-20、Tel 046-841-3810)

られる。

表 1 調査海岸

番号	海岸名
	千葉県平砂浦海岸 (1/7)
	千葉県富津海岸 (1/3)
	新潟県井鼻海岸 (1/1)
	新潟県姉崎海岸 (1/1)
	沖縄本島大度海岸 (1/1)
	沖縄本島安田海岸 (1/5)
	沖縄本島宇佐浜 (1/3)
	石垣島明石海岸 (1/1)
	西表島南風見田浜 (1/1)
	波照間島西の浜 (1/1)
	与那国島比川浜 (1/2)

注：()内の数値は海浜砂と
浜焼き砂のサンプル数

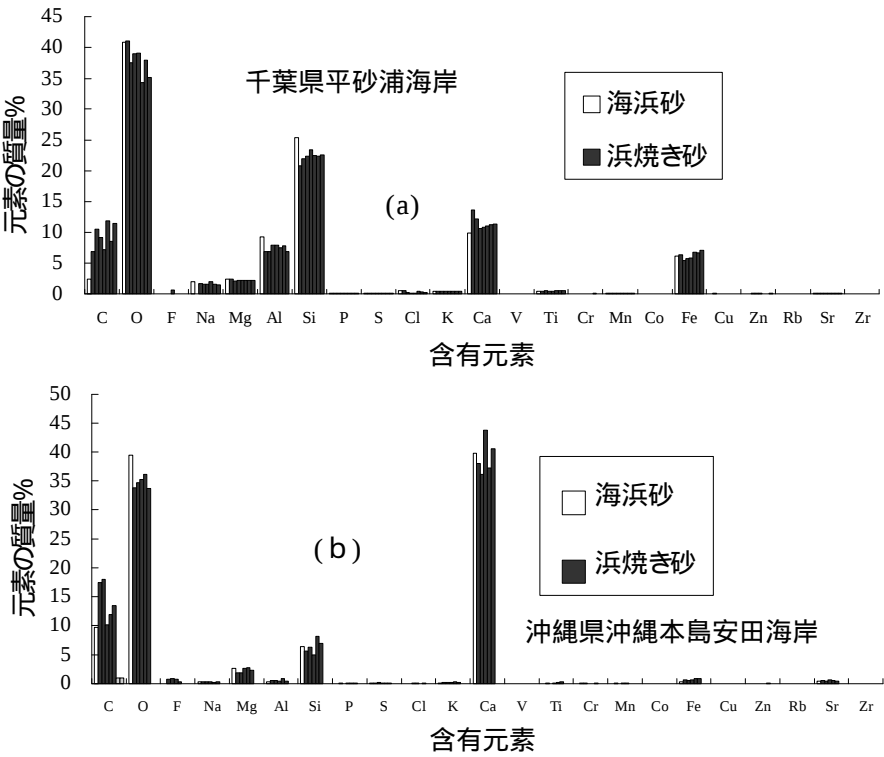
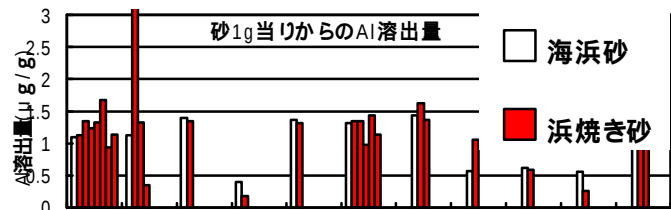
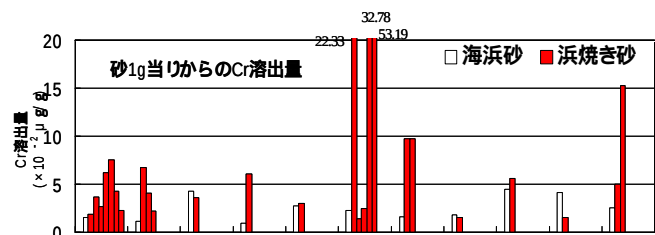


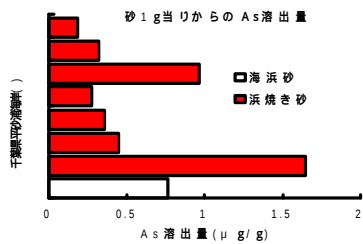
図 1 代表的海浜砂の浜焼き効果による
主要含有元素組成の変化



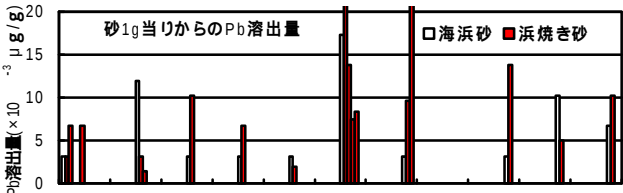
(a) Al の溶出性



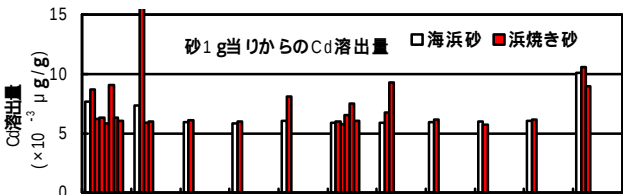
(c) Cr の溶出性



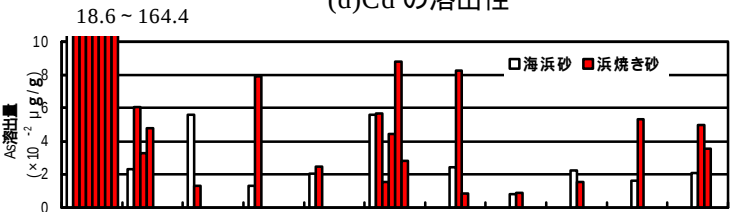
(f)(e)図での サンプルの再表示



(b) Pb の溶出性



(d)Cd の溶出性



(e)As の溶出性

図 2 浜焼き効果による海浜砂からの重金属類の溶出性