

沖縄県赤土流出に起因する海浜環境汚染評価に関する調査研究

防衛大学校 学生会員○岩田道春

同上 正会員 山口晴幸

1. はじめに 沖縄というと、多くの人がさんご礁の広がる美しい海を思い浮かべることだろう。しかし、現在、この海が赤く濁るようになり、深刻な環境汚染問題となっている。この直接的な原因が赤土流出である。今では沖縄のさんごはその本来の姿に較べれば、99%以上が死滅していると言われている(吉嶺全二、(1991)、沖縄海は泣いている、高文研)。さらに赤土流出は、漁業や水資源にも深刻な影響を与えている。

赤土流出の原因は、土壌分布、降雨状況、地形等の自然的要因にある。しかし、このような自然的要因のみに因るならば、赤土の風化生成と流出は既に自然界でバランスをとっていた。環境汚染問題となるのは、自然界のバランスを崩す人為的要因(農地開発、リゾート開発、米軍による演習等)による。

本研究では、沖縄の海岸域での河口付近で海浜砂を採取し成分分析を行い、赤土による海浜砂の汚れ分布状況を調べた。赤土がどの海岸域に流出しているのか、その具体的な原因等について考察した。

2. 調査分析 H14年8月、沖縄本島で河口付近の海浜砂、さんご礫、赤土を採取し、蛍光X線回折装置による成分分析を行った。さんご礫と赤土の分析結果を表1に示す。沖縄の海浜砂は、さんご質砂から構成されている。さんごの成分分析は、海浜砂が赤土に全く汚染されていない状態評価のためである。図1と2より、さんご礫はCaO、赤土は $\text{SiO}_2 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ が主体の酸化物で構成されていることが分かる。沖縄の海浜砂は、本来、さんご遺体粒子で構成されているため、その成分はCa酸化物である。しかし赤土粒子が混在するとSi・Fe・Al酸化物を含むことになる。そこで、海浜砂の赤土汚染度合いの評価は両酸化物の質量比率で表示することにする。

表1. 成分分析結果

試料	(1)CaO	(2)SiO ₂	(3)Fe ₂ O ₃	(4)Al ₂ O ₃	(5)MgO	その他	(2)+(3)+(4)
さんご礫	94.0	0.5	0.1	0.1	1.3	4.0	0.8
赤土	0.2	82.4	3.5	10.4	0.5	3.0	96.3

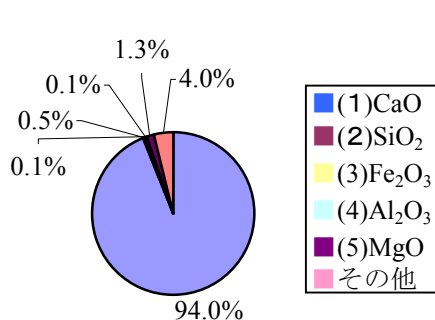


図1. さんご礫

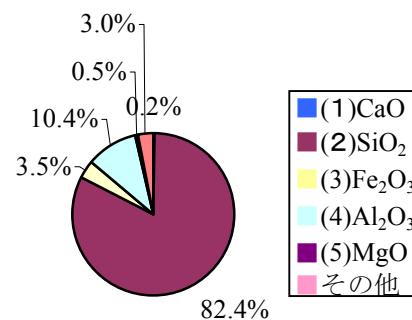


図2. 赤土

海浜砂の汚れ状況を5段階に区分する。横軸にCaO、縦軸に $\text{SiO}_2 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ の和をとり、両者の関係を図3に示す。赤土に汚染されている海浜砂ほどプロットは左上に位置する。ここで、横軸とプロット位置から原点に引いた直線とのなす角を汚れ座標角 θ とする。 $\pi/10$ ごとに原点を通る直線を引き区分した5つの領域に対応する θ の大きさによって、海浜砂の赤土汚れランクを定義する(表2)。

キーワード：赤土流出、さんご礫、成分分析、汚れランク、赤土分布

神奈川県 横須賀市 走水1-10-20 防衛大学校建設環境工学科 Tel 0468-41-3810 Fax 0468-44-5913

表 2. 赤土汚れランク表

汚れランク	汚れ座標角 θ	汚れランク表示
I	$0 \leq \theta_I < \pi/10$	
II	$\pi/10 \leq \theta_{II} < 2\pi/10$	
III	$2\pi/10 \leq \theta_{III} < 3\pi/10$	
IV	$3\pi/10 \leq \theta_{IV} < 4\pi/10$	
V	$4\pi/10 \leq \theta_V \leq 5\pi/10$	

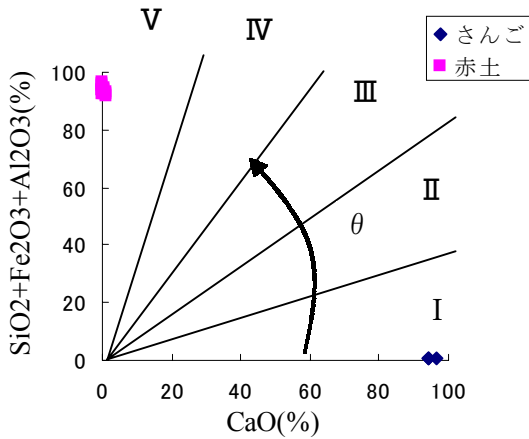


図 3. 赤土汚れランクの定義

3. 結果と考察 海浜砂をそれぞれ成分分析し、図 3 のグラフ上にプロットすると、図 4 のようになる。計 66 ヶ所の海浜砂の内、ランク V は 22 ヶ所(33%)、ランク IV は 14 ヶ所(21%)、ランク III は 10 ヶ所(15%)、ランク II は 7 ヶ所(11%)、ランク I は 13 ヶ所(20%)である。注目すべきは、ランク III 以上の海浜砂が合計 46 ヶ所(69%)にも上ることである。いかに沖縄の多くの海岸が赤土で汚れているかがわかる。そこで、これに基づき海岸赤土汚染マップを図 6 に示す。これを見ると、南部はランク I の海浜砂であるのに対し、中部から北部にかけてはランク IV と V の海浜砂が殆どで、赤土流出による海岸汚染が非常に顕著であることが分かる。これは、中部から北部にかけて、赤土の土質に属する国頭マージが分布していることに加え、農地、土木事業、米軍施設に関連する裸地が広く分布していることが大きな要因として挙げられる。

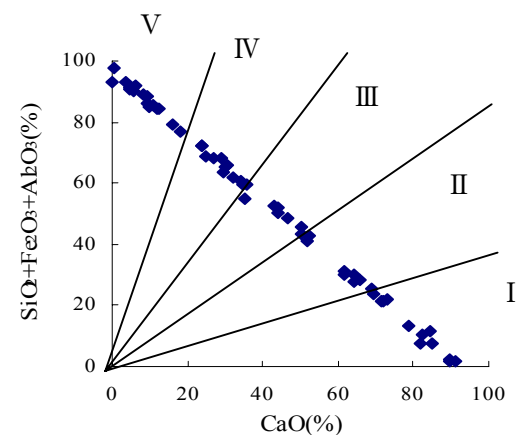


図 4. 海浜砂の赤土汚れランク状況

赤土流出汚染防止に対して種々の対策が試みられているが、いまだ十分とはいえない状況にある。今後、赤土の海岸・海洋への流出ルート 等について究明し、赤土汚染防止対策に役立てたいと考えている。

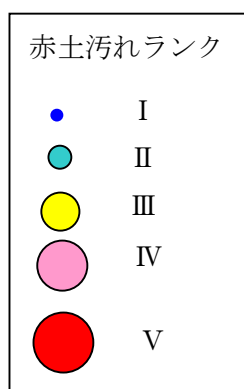


図 5. 海岸赤土汚染マップ