

沖縄県における赤土等流出防止対策の現況について

琉球大学大学院 学生会員 ○松本 駿輝
琉球大学 正会員 原 久夫

1. はじめに

沖縄県内には、北部地域に広く分布し、一般に赤土と呼ばれる国頭まあじをはじめ、島尻まあじ、ジャーガル、ジャーガルの母岩であるクチャ（島尻層群泥岩）などの各種土壌が分布している。沖縄県の土壌は、土壌生物や微生物などの活動が活発で、有機物の分解速度は温帯地帯よりも速いことが知られており¹⁾、有機物を豊富に含んだ腐植層は極めて薄く、開発事業等で表土が剥ぎ取られると土壌は雨でたやすく分離し、流出しやすい条件下にあり、近年この赤土等土壌の海洋への流出が重大な環境問題となっている。それに対して沖縄県は1995年に「沖縄県赤土等流出防止条例」を施行し、1,000 m²を超える事業行為を行う場合、赤土等流出防止施設あるいは赤土等流出防止装置の設置を義務付け、また事業行為区域からの濁水の排出は浮遊物質量(SS)200mg/ℓ以下で行う等の規制を設けた結果、流出量の削減に成功²⁾したものの、排出基準値を上回る事業現場が多い現状³⁾があった。このように、対策が取られてはいるが未だ収束していない赤土等土壌汚染の被害を抑制するため、対策の見直しを行ってきた。

既往の研究では、施工性・経済性に優れたろ過型沈砂池に着目し、この対策の長期間の使用によるろ過機能の低下という問題点を解決すべく、様々な土壌を用いて実験的検証を行った際、土壌によりろ過特性に違いがある⁴⁾ことが分かり、さらに砂ろ過層によるろ過の場合、土壌によっては対策の有効性が見られないことが分かった。詳細な実験結果等は参考文献⁴⁾を参照されたい。

そこで今回、既往の研究結果を考慮し、ろ過型沈砂池が近年どのような土壌を対象に用いられているのかを調べるために、近年の赤土等流出防止対策状況をまとめた。

2. 対策工法の分類

防止対策には種々の工法があり⁵⁾、流出過程に対応させて発生源対策・流出濁水対策・最終処理対策の三分類としている。発生源対策は土の安定性や地下浸透を促進することによって、流出を直接くい止める表土保護法である。流出濁水対策は発生源近傍で濁水の流速を緩和し、浸食の拡大を抑制する流出抑制工であり、主に表土保護法の補助としての役割がある。また最終処理対策は対策の最終施設にあたり、発生した濁水を貯留し、既定の水質まで処理し、放流する濁水処理工となっている。表1に対策工法の細分類と各対策工法の保全係数（流出防止効果に関する指標。無効果時は1、効果が高いほど0に近づく。それぞれの対策工法で保全係数は設定されているが、事業現場での機能状況によって調整する。）を示す。

3. 赤土等流出防止対策の現況

3.1 調査資料

調査に用いた資料は、沖縄県環境保全課が管理している開発事業における届出書類、また県が行った流出量調査資料の中の、2004年から2011年の間に行われた約4,900件の開発事業のうち、平成21年及び22年度に実施された事業の中から土壌種や事業種に偏りなく抽出された257件分である。さらに、その事業に対し1回から3回（工事前期、中期、後期）の調査が行われており、その調査件数でいうと591件分となる。表2に調査件数の内訳を示す。

表2 調査件数

工事前期	工事中期	工事後期	計
136	217	238	591

表1 対策工法の細分類と各対策工法の保全件数

発生源対策		流出濁水対策	
植生・緑化工	0	転圧締固め	0
モルタル、コンクリート吹付	0	砂利敷設（平場のみ）	0
ブロック積み	0	切り回し水路	—
マルチング 全面	0.1	水路	—
部分	0.2	小堤	—
シート被覆	0	ふとん籠、柵	0.7
土壌団粒化剤吹付	0	畦畔	—
アスファルト乳剤吹付	0	土砂溜樹（自然沈殿式）	0.7
		最終処理対策	
		土砂溜樹（ろ過式）	0.5
		沈砂池（自然沈殿式）	0.6
		沈砂池（ろ過式）	0.4
		堅樋、ろ過堰	—
		浸透池	0.1
		沈殿池	0
		浸透池	0
		処理プラント	0

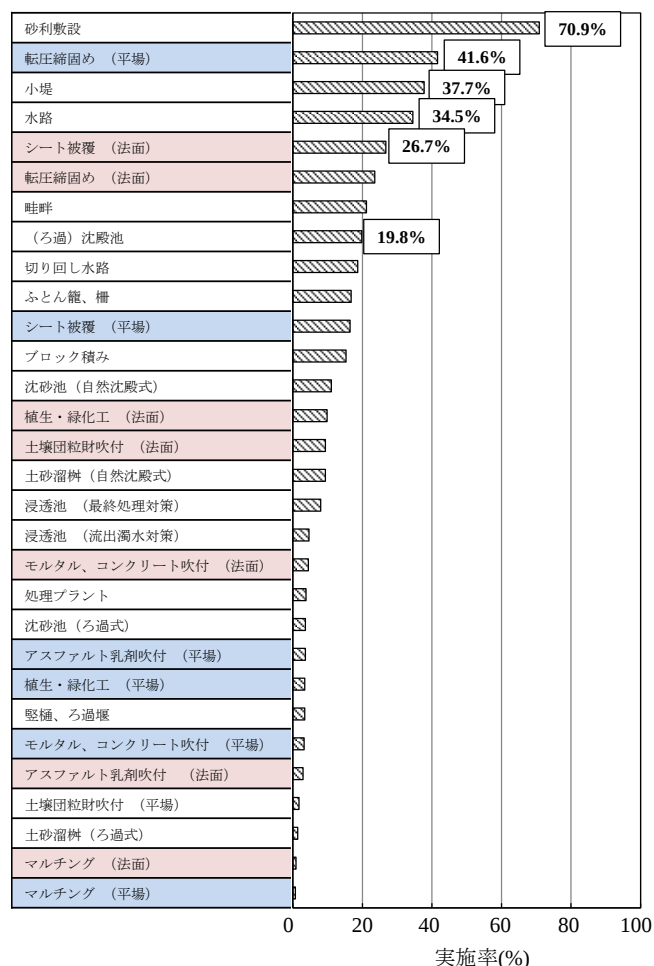


図1 防止対策の実施率

3.2 赤土等流出防止対策の実施率

上記資料を整理し、各防止対策の実施率、つまり調査件数に対する各防止対策の割合をまとめたものを図1に示す。発生源対策に関しては現場が法面（図中の赤）か平場（図中の青）かで分けており、また一つの事業現場で複数の防止対策を用いているために防止対策数は重複している。

3.3 ろ過型沈砂池の実施状況

図1を見て分かるように、ろ過型沈砂池（ろ過沈殿池）の実施率は19.8%となっており、最終処理対策の中で最も多く使用されている対策である。ここで、既往の研究⁴⁾における実験結果を考慮し、ろ過型沈砂池を使用している場合の対象土壌がどのような状況になっているのか確認するために、表3にろ過型沈砂池を使用した場合の対象土壌と土壌ごとの有効性についてまとめたものを示す。

4. 現況のまとめと考察

図4から、発生源対策ではシート被覆（法面：26.7%、平場：16.4%）、転圧締固め（法面：23.5%、平場：41.6%）、砂利敷設（平場のみ70.9%）が、流出濁水対策では水路（34.5%）、小堤（37.7%）、ふとん籠・柵（16.8%）、畦畔（21.2%）が、最終処理対策では

表3 ろ過型沈砂池の実施状況

土壌ごとの内訳		ろ過型沈砂池 における有効性
国頭まあじ	35	○
島尻まあじ	14	×
ジャーガル	40	×
クチャ	24	×
沖積土壌	4	—
計117		

沈殿池（ろ過型沈砂池）（19.8%）がそれぞれ多く使用されていることが分かる。

また、既往の研究⁴⁾から、砂ろ過層を用いたろ過型沈砂池では、対象土壌の採取場所や土壌種の違いにより対策効果が異なることが明らかとなっており、実際に近年の対策ではろ過型沈砂池がどの土壌を対象に使用されているかを確認するため調べたところ、表3に示すように既往の研究⁴⁾において対策の有効性が認められなかった土壌に対しても、ろ過型沈砂池は使用されていることが分かった。

以上のことから、ろ過型沈砂池による対策が一部非効率的に行われている可能性が示唆され、見直し、改善することができると考える。対象土壌が赤土以外の場合は、沈砂池に凝集剤を添付するなどの対策があり、今後の検討が必要である。

謝辞

現況を調べるにあたって資料を提供して頂きました沖縄県環境保全課に、ここに深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 外間数男：沖縄県における畑土壌の微生物的性質1．土壌型と微生物相，沖縄農業，Vol.33，No.1，pp.29-35，1998
- 2) 金城孝一，上原睦男：海域における赤土汚染モニタリング，平成17年度赤土等流出防止交流集会事例集，pp.1-9，2005
- 3) 満本裕彰，大見謝辰男，比嘉榮三郎，仲宗根一哉：開発事業における赤土等流出防止対策の現況について，沖縄県衛生環境研究所報，Vol.33，pp.83-91，1999
- 4) 松本駿輝，原久夫：沖縄県に分布する土壌の濁水に対するろ過型沈砂池の有効性について，土木学会西部支部，2013
- 5) 沖縄県土木建設部：赤土等流出防止対策技術指針案，1995