

9 マングローブ林による微細粒子土砂流出抑制効果に関する現地観測結果について

(財) 砂防・地すべり技術センター 砂防部
 沖縄総合事務局 開発建設部 河川課

○ 筒井 正明
 宮野 敬介・前村 浩

1. はじめに

沖縄本島に分布する赤土等は、河川域で容易に堆積せず海域にまで流出するため、漁業や観光業のみならず、貴重な動植物にも影響を与えており、重大な問題となっている。

これに対し、沖縄本島では波の静かな奥行き深い入江や河口域等、約 40 箇所のマングローブ分布地が知られており、マングローブ林の効果によって赤土等の微細粒子が捕捉されているともいわれているが、その効果について調査された事例はない。

建設省は、「環境政策大綱 (H6.1)」のなかで、環境を内部目的化することを環境政策の基本的な考え方として述べており、今後、マングローブをはじめとする植生を多用し、コンクリート等の人工構造物によらない砂防事業を推進することは、特に、沖縄等の貴重な動植物が多く生息する地域において、大きな課題となるであろう。

そこで、マングローブ林によってどの程度の赤土等が堆積しているのかを将来的に明らかにするため、モデル河口 (慶佐次川河口域) を設定し、平成 9 年度以降に現地観測等を開始した。

本報告では、これまでの観測結果のうち、土砂堆積厚に関し明らかになったことを報告する。

2. モデル河口の概要

慶佐次川は、本島北部の国頭郡東村の太平洋海岸に位置し、流路延長約 5.8km、流域面積約 6.1 km² の二級河川である。河口部には本島最大のマングローブ林 (約 128,000m²) が広がり、メヒルギ、オヒルギ及びヤエヤマヒルギの 3 種類が分布している。

流域面積の約 7 割を森林が占めているが、農地や裸地が主な流出源となり、ある程度の降雨後には赤土等の流出が認められる。平成 5 年撮影の空中写真より判読した土地利用状況から、総合事務局式を用いて赤土等の流出量を推計すると、流出土砂量は約 42,000t/year 程度と算出される。

3. 観測手法及び期間

観測手法は、林内の植生状況や河口からの距離等によって条件ができるだけ異なる箇所を 9 地点 (No.1-1~No.3-3) 選定し、任意の基準線から地表面までの高さを期間をおいて複数回測定することで土砂堆積厚の変化を把握する方法をとった。また、各観測地点では微地形の影響を考慮するため、1 地点毎に 10cm 間隔で 10 点の測点を設けた。

観測は、機器設置後、平成 10 年 1~3 月に 3 回、平成 11 年 1~3 月に 3 回実施しており、これまで 6 回の観測を終了している。なお、この手法による測定精度は±0.5mm 程度である。

4. 観測結果及び考察

各観測点における第 1 回観測 (H10.1.27) からの土砂堆積厚の変化を表 1 及び図 1 に示す。

表 1 土砂堆積厚の測定結果

観測点番号	(単位: cm)									平均値
	No. 1-1	No. 1-2	No. 1-3	No. 2-1	No. 2-2	No. 2-3	No. 3-1	No. 3-2	No. 3-3	
第 2 回観測 (H10. 2. 27) (初回観測より 31 日後)	-0.23	0.12	0.07	0.01	0.52	0.33	0.15	0.53	-0.12	0.14
第 3 回観測 (H10. 3. 15) (初回観測より 47 日後)	-0.25	-0.18	-0.23	0.11	0.01	0.04	-0.02	0.19	-0.47	-0.08
第 4 回観測 (H11. 1. 27) (初回観測より 365 日後)	0.96	-0.17	-2.07	0.36	1.76	2.22	0.49	-0.03	0.97	0.45
第 5 回観測 (H11. 2. 16) (初回観測より 385 日後)	1.30	-0.01	-1.53	0.28	3.08	6.97	0.94	0.03	0.87	1.19
第 6 回観測 (H11. 3. 15) (初回観測より 412 日後)	0.74	-0.03	-1.90	0.41	3.10	7.10	1.07	0.51	1.12	1.21

*) 各観測点の値は 10cm 間隔で 10 点計測を行った値の平均値

まず観測地点毎にみると、これまでの累計で、下流側に位置する No.1-2, No.1-3 において侵食傾向を示す以外は、いずれも堆積傾向を示している。特に中流部の中洲に位置する No.2-2 で最も堆積が進行している。なお、No.2-3 の第 5 回観測時にも著しい堆積厚の増加が認められたが、これは近傍の工事により流出した土砂の影響と考えられる。その他の観測地点では、数 mm 程度の堆積と侵食を繰り返して最終的に堆積傾向となるような、いずれも類似した変化を示している。

次に観測時毎の全体的な傾向をみると、第 3 回観測では侵食傾向を示したが、それ以外ではいずれも堆積傾向を示し、最終的に平均値で約 1.2cm の土砂堆積が認められる。

一方、各観測点内における変化については、わずかな増減はあるものの、多くの観測地点において、元地形が凸地形である場合に堆積傾向を示し、濬筋等の凹地形で侵食傾向を示す傾向が認められる。特に、第 3~4 回観測間の変化においては、約 1 年の間隔があり、その傾向は顕著である。図 2 に各観測地点内の変化を No.1-1 を事例として示す。

一般に、多量の降雨で高濃度の赤土等が流出し、林内が冠水状態であれば土砂堆積が生じる。特に上げ潮時には、著しい水位の上昇と共に流速が低下するため、土砂堆積の傾向が強い。反対に、降雨が少ないと、潮の干満により林内の土砂の流出が卓越し、特に下げ潮時には、河口域での流速が早くなるため、林床に堆積していた土砂の侵食傾向が強くなる。

今回の観測結果では、各観測地点における観測期間毎の降水量と平均堆積厚との関係や、潮位から求めた各観測地点の冠水回数と平均堆積厚との関係について解析を試みたが、明瞭な相関関係を認めることはできなかった。

しかしながら、全体的には、第 1~2 回観測間では多量の降雨があり堆積量はプラス、第 2~3 回観測間では降雨量が少なく堆積量はマイナスを示していることから、降雨後早期に堆積土砂の堆積や侵食が進行していることは明らかである。したがって、今回観測された堆積土砂のうち、赤土等を起源とするものがどの程度含まれているかについて明確にするに至らなかったが、林内の堆積土砂に対する赤土等の寄与は高いものと判断される。

5. まとめ

今回の観測結果では、平均で 1.2cm/year 程度の土砂堆積が認められた。この結果が、約 1 年間のみの観測結果であること、例年に比較して降雨量が多い状況下でもたらされたこと、広大なマングローブ林内のごく一部の観測であったこと等から、必ずしも長期的なあるいは全体的な堆積・流出の傾向を示していない可能性がある。

また、マングローブ林内における赤土等の沈降・堆積・流出に影響を与える要因としては、降雨（河川流量）だけでなく潮流や波浪、マングローブ等の植生状況、林内の生物生産等の季節変動、あるいは塩分濃度や赤土等の停滞時間等、複雑な機構に支配されている。

このため、上記に示したような様々な要因が平均的に発生すると考えられる期間として、少なくとも数年間に渡るより長期的で広域的な観測が必要であると考えられる。

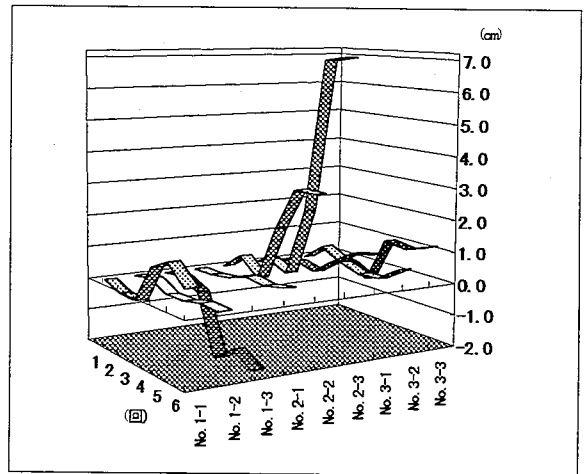


図 1 観測地点毎の土砂堆積厚の変化

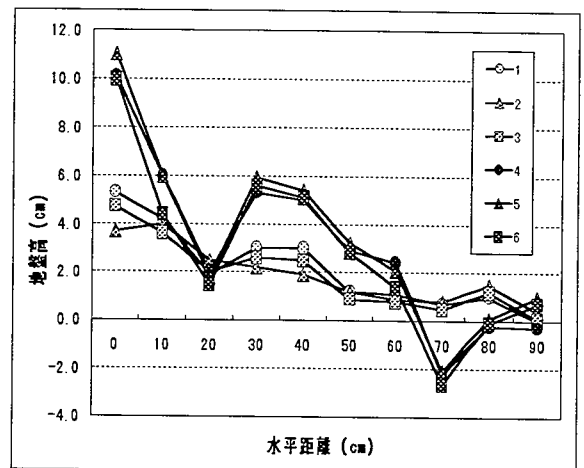


図 2 観測地点内での変化事例 (No. 1-1)