

パラオ共和国での赤土流出に及ぼす宅地造成の影響について

芝浦工業大学	正員	菅 和利
宇都宮大学農学部	正員	大澤和敏
○芝浦工業大学	学員	佐藤航太郎
芝浦工業大学	学員	河野晃寛
宇都宮大学	学員	工藤将志

1. はじめに

太平洋島嶼国の一つであるパラオ共和国では島全体が赤土で構成されており、過去に 0.1 km^2 程度の造成を行った際に大量の赤土が流出し、湾内のサンゴにも影響を及ぼしたとの報告もある。しかし、地形が複雑で、どのような経路を辿って湾内まで輸送されたのかは不明確である。斜面から直接河道に流出しないで、谷部、河道に堆積した後大出水に伴って輸送されるのではないかと推測される。わが国の石垣島でも同様な問題が生じ、この種の研究を行ってきた経験を活かし、パラオでの開発と自然保全とのバランスについてデータの収集、数値計算などを活用して研究を進めている。研究ではパラオでの観測体制の確立、継続的なデータの取得からスタートした。雨量、水位、濁度計測機器を設置し、継続的なデータの蓄積を行っている。

本研究では観測結果から、比較的大きな出水があった平成23年2月14日～16日でのデータから、造成地が及ぼす影響について検討を行った。

2. 観測地点の概要

宅地造成が今後も進行することが予想される流域を対象とし、バベルダオブ島の Ngerikiil 川を選定した。しかし、河川を農業などに使用しないために、ジャングルの中を河川が流れている様相を呈しており、河川へアクセスできる地点の選定には苦勞をし



図1 小流域と観測地点

た。Ngerikiil 川はバベルダオブ島南部のアイライ州を流れ、流域面積は 21.86 km^2 で、9つの小流域から構成されている。調査対象地域は図1に示す2つの小流域で、雨量計を村の住宅地の中に、地点3、4には水位計、濁度計を設置した。なお、地点3、4では流量を計算するために、水位計を2台ずつ設置し、水面勾配の測定を行った。また、地点3、4には流れの様子を観測するカメラを設置した。それぞれの計測機器には10分、20分間隔でデータが蓄積されている。約3ヶ月を目処にデータの取得と機器のメンテナンスを行っている。

3. 赤土流出過程及び輸送量

図1に示す造成地の様子を図2に示す。傾斜のある造成地では大きなガリが形成され、降雨時には崩壊と赤土流出を繰り返している。この赤土が河道ま



図2 造成地からの赤土流出の様子

キーワード：赤土流出、造成地、パラオ共和国、サンゴ礁、濁度計・水位計

芝浦工業大学工学部土木工学科水圏環境研究室 〒135-8548 東京都江東区豊洲3-7-5 tel 03-5859-8362

で流出しないように簡単な柵を何段にも設置しているが、ほぼ満杯の状態である。降雨の際に、この柵を越えて谷筋の河道に赤土が流出し、一部が堆積して無降雨の状態でも高濃度濁水として流出している。

谷筋河道からの濁水は、地点4で河道に流入するが、図2に見られるように河岸に沿って流下する。流下に伴って十分に拡散しない場合には、河道中央に設置した濁度計にこの濁水が間欠的に感知される結果となった。また、流出に伴う河道の水位上昇で、谷筋河道にも河川水が入り込み、水位低下に伴って貯留した濁水が流出し、無降雨にもかかわらず高濁度が観測されている。

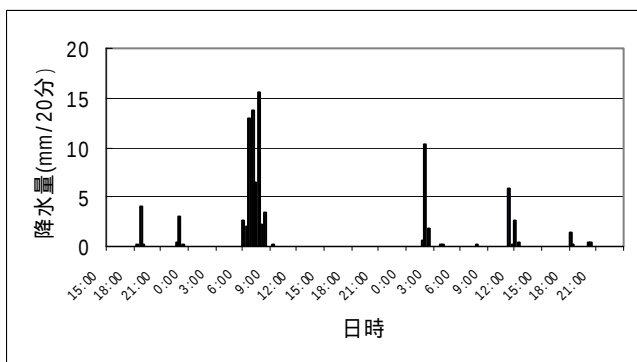


図3 20分降雨

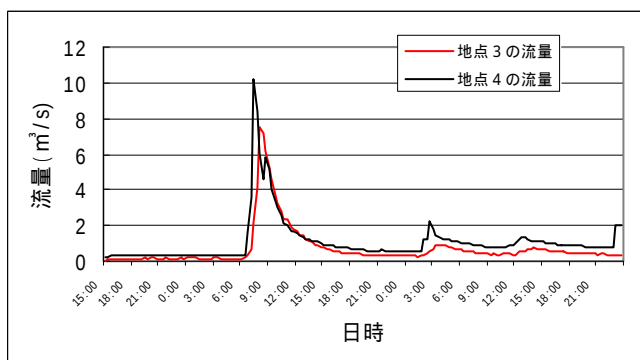


図4 地点3、4でのハイドログラフ

図3は2011年2月14日～2月16日の期間での20分降雨を、図4は地点3、4でのハイドログラフを示したものである。地点4の流域に比べて地点3の流域の方が複雑な河道網を反映し、降雨に対して遅れて流出が生じている。

図5、6は流量と濁度との相関を示した。地点3では流量の増加に伴って濁度も増加し、降雨流出に応じて地表面の濁質が流出していることを示している。他方、地点4では流量と濁度の相関が複雑で、降雨流出のみでなく、滞留・貯留の濁水が降雨流出とは無関係に流出していることを示している。なお、流量の大きな流出の際に濁度が極端に低かったのは、地点4の河道の水位が高く、谷筋からの濁水流出を阻害したか、あるいは、図2で示したように濁水が河岸に沿って流れ、濁度計で感知できなかったかの理由が考えられる。

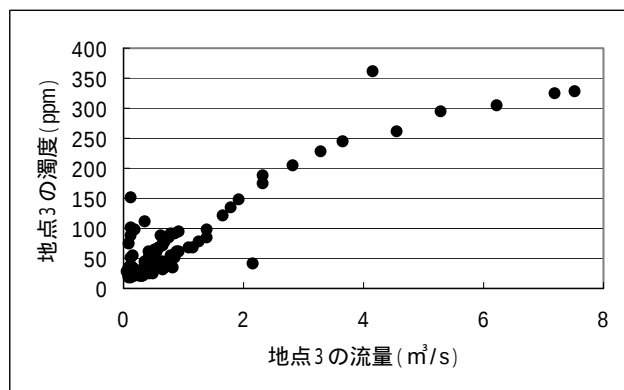


図5 流量と濁度との相関(地点3)

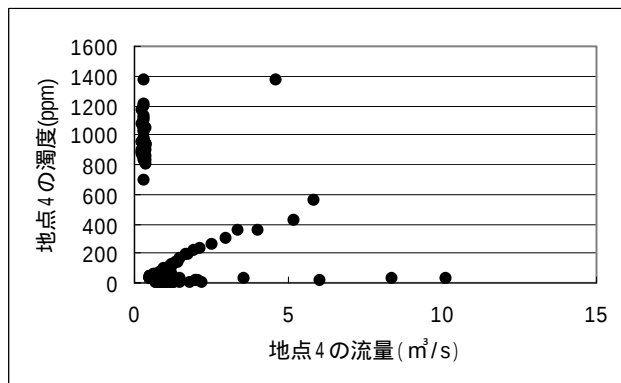


図6 流量と濁度との相関(地点4)

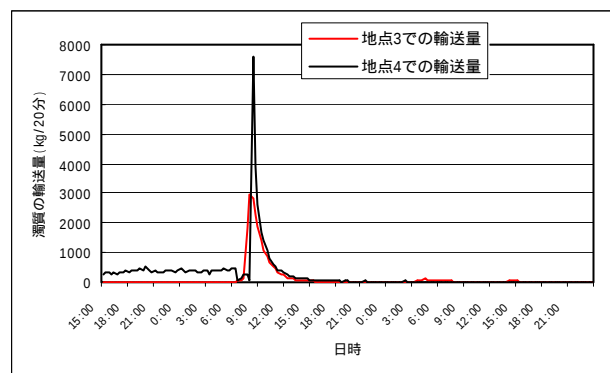


図7 濁質の輸送量

図7に20分間隔での濁質輸送量を示した。それぞれ地点3、4のある小流域は裸地、草原で、一部焼畑の跡が見られる。また、地点3、4との間是一部湿地帯になっており、濁質の濾過機能を果たしている。したがって地点4の濁質輸送量増加への造成地ガリ崩壊、谷筋河道への泥水流出の寄与は大きいと思われる。3日間の総降水量90mm、2時間降雨が60mmと比較的強い降雨での濁質総輸送量は約43トンと大きく、年間降水量約3800mmだと約1800トンの濁質の流出が予測される。

現在も継続的にデータを取得しており、分布型流出モデル、地表面侵食算定モデルでの検証に必要なデータの蓄積が行われている。

本研究は文部科学省科学研究補助金(基盤研究B 海外学術調査 代表)で行っている研究である。