

気候変動への適用に向けた赤土流出抑制法に関する研究

琉球大学工学部	非会員	喜納	昌史
琉球大学大学院	学生会員	○宮本	大輔
琉球大学工学部	正会員	赤松	良久
宇都宮大学農学部	正会員	大澤	和敏
琉球大学工学部	正会員	神谷	大介

1. はじめに

沖縄県は赤土(国頭マージ)が広く分布する地域で、降雨時には農地などからの赤土流出が顕著である。沖縄の河川は短く、河川に流入した赤土はすみやかに海域に到達する。また、サンゴ礁が発達し閉鎖的になっている沖縄の海域では赤土が堆積しやすく、台風時には赤土が巻き上げられ、再懸濁が起こり易い。その結果、サンゴの死滅や水産資源の減少などの重大な問題を引き起こしている。近年、このような陸域から海域にわたる環境問題に対処するために、流域一貫の土砂管理が求められている。さらに、地球温暖化による気候変動への適用に向けた流域土砂管理法の開発が必要とされている。

本研究では土砂流出解析モデル WEPP (Water Erosion Prediction Project) を用い、農地からの赤土流出量の予測を行い、現在の赤土流出、また気候変動によって生じる降雨の変化による赤土流出量の増加を予測し、その抑制に向けた土地利用形態のシナリオについて検討した。

2. 沖縄本島における赤土流出観測

国頭村に位置する奥川、名護市北東部に位置する源河川と名護市西部に位置する大浦川の3河川を対象に観測を行った。観測対象域を図-1に示す。今回3河川の河口域に濁度計を設置し、濁度を計測した。

図-2に観測から得られた濁度の時系列変化を示す。奥川と源河川において濁度の上昇が見られるが、大浦川では濁度の上昇がほとんど見られない。また、台風が最接近した9月17日には、源河川の濁度が大きく上昇している。このとき沿岸域において再懸濁が見られたことから、その影響が及んでいるものと考えられる。さらに、観測を行った3河川の中で、奥川が最も頻繁に赤土の流出を起こしていることがわかる。

3. WEPP による赤土流出解析

濁度観測を行った3河川の中で赤土流出が頻繁に起こっている奥川流域(流域面積 10.90km²)を対象とし

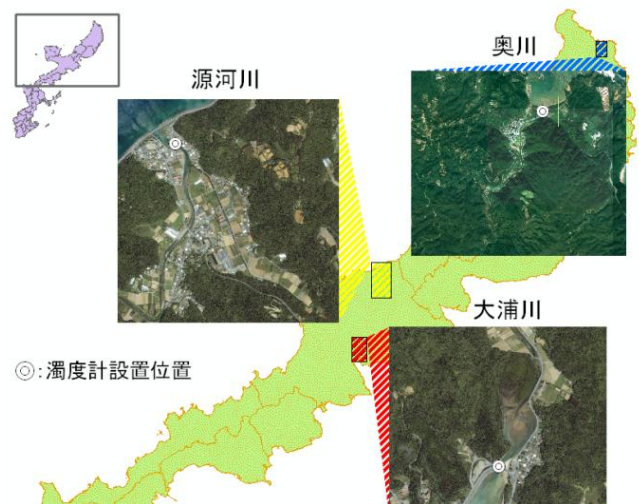


図-1 観測対象域

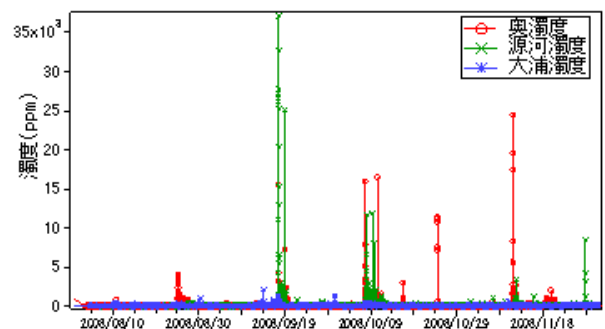


図-2 濁度時系列変化

て WEPP (Water Erosion Prediction Project) を用いた土砂流出解析を行った。

WEPP は気候因子、降雨に対応した表面流、蒸発散や浸透の水収支、作物の成長、耕起作業などによる土壌の透水性、受食性の変化、圃場の管理作業が考慮され侵食量が算出される¹⁾。

奥川流域における農地の利用形態を図-3に示す。計算期間は2008年1月1日から2008年12月31日である。WEPPによる解析から得られた各土地利用毎の赤土流出量を図-4に示す。年間の農地からの総流出量は49,682kgで、主な流出源は果樹園と耕作放棄地であることがわかる。

キーワード 地球温暖化, 気候変動, 赤土流出, WEPP

連絡先 〒903-0213 沖縄県中頭郡西原町字千原1 Tel (098)895-8593

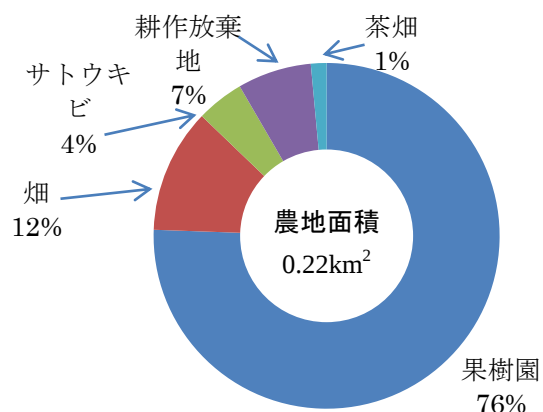


図-3 農地の土地利用割合

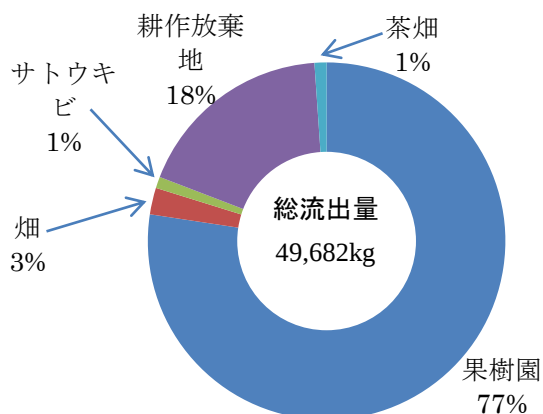


図-4 WEPPによる赤土流出量

4. 気候変動への適用に向けた赤土流出抑制シナリオ

地球気候モデル RCM20²⁾によって予測された 2081 年から 2100 年平均値と南西諸島地域の月間降雨量の 1981 年から 2000 年平均値との変化率を図-5 に示す。将来の降雨量は、7 月から 10 月にかけて増加し、1 月から 6 月と 11 月と 12 月は減少か現状維持と予測されている。この変化率から将来の降雨量を算出し、WEPP を用いた解析を行った結果、降雨の変化は総雨量で約 8%微増の結果に対し、赤土流出量は、土地利用が現在のままとすると約 2 倍にまで増加することが明らかとなった。そこで、将来の赤土流出増加による、さらなる河川・沿岸域の環境悪化を防ぐための赤土流出削減シナリオについて検討した。

赤土流出削減のシナリオとして、単位面積流出量の多い耕作放棄地に大豆か牧草(アルファルファ)を栽培し、単位面積当たりの流出量は少ないが総面積の多い果樹園には下草による被覆面積の増加という案を考えた。各シナリオの降雨変化前と降雨変化後の値を図-6 に示す。農地からの赤土流出は、対策を施すことにより降雨変化前で約 38%の流出量削減が可能で、降雨変

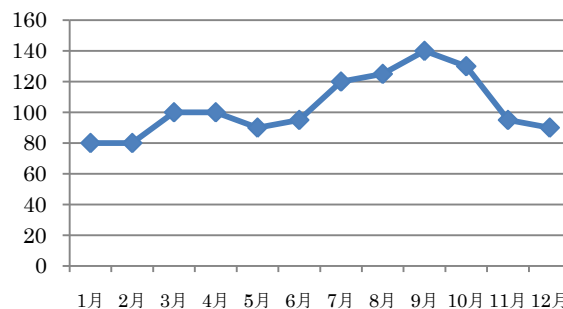


図-5 気候変動による月間降雨量変化率

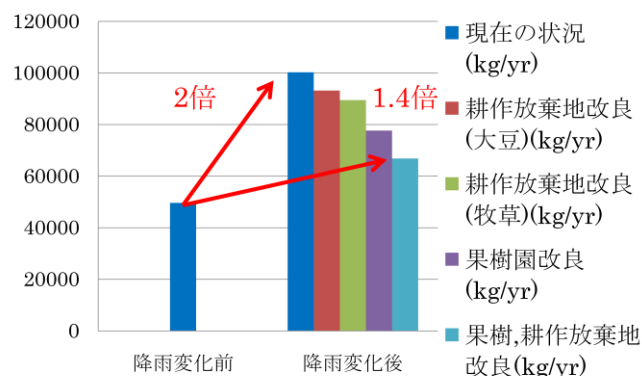


図-6 条件別赤土流出量

化後では約 33%の削減が可能であることがわかった。

5. 結論

沖縄本島北部の奥川流域では、地球温暖化に伴う気候変動によって生じる約 100 年後の降雨の変化は総雨量で約 8%微増の結果に対し、赤土流出量は、土地利用が現在のままとすると約 2 倍にまで増加することが明らかとなった。また、気候変動による赤土流出量の増大は土地利用形態を変えることによって軽減可能であることがわかった。

謝辞：本研究は国土交通省建設技術研究助成（研究代表者：赤松良久）および三井物産環境基金（研究代表者：赤松良久）の補助を受けている。記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 大澤和敏, 池田駿介, 酒井一人, 島田正志: 農業流域における土砂動態の現地観測および USLE・WEPP による評価, 河川技術論文集, 第 10 巻, pp. 179~184, 2004 年.
- 2) 気象庁: 地球温暖化予測情報 第 6 巻(2005 年) IPCC の SRES A2 シナリオを用いた地域気候モデルおよび都市気候モデルによる気候予測.