

赤土の河川流出特性

琉球大学工学部 〇高良 直樹
 琉球大学農学部 正員 吉永 安俊
 琉球大学工学部 " 津嘉山正光
 " 仲座 栄三

1. はじめに

最近地球規模の環境問題がクローズアップしてきた。地球温暖化や熱帯林の広範囲な伐採・消失などもその一つである。南西諸島においては河川及び海域への土壌流出（いわゆる赤土汚染）が大きな社会問題となりつつある。筆者らは、海域へ流出した赤土の拡散予測システムの開発を手がけているが、その際、降雨とそれに対する応答としての河川流量及び赤土の濃度に関する情報が入力条件として必要となっている。本研究においては、赤土の発生源特性とそれの河川流出特性を現地観測により検討するものである。

2. 現地地点及び方法

現地観測は、筆者の一人である吉永が中心となり、1986年2月に沖縄本島北部の宜野座村内

の久志オー川で行った。調査対象とした河川は、潟原海岸に多量の赤土流出をもたらしている。以前この海岸は、塩田として利用されるなど極めて透明度の高い海岸であった。現在では、陸地における大規模農地開発や米軍の戦車道の建設などによる赤土流出によって著しく汚染されている。図-1は、調査河川の位置と流域図を示している。河川流量及び濁度の観測は、図示の三角ゼキ及び河川観測点で行った。河川水の濃度の測定には、500ccのポリ容器に濁水を採取し、それを実験室に持ち帰り、沈澱・炉乾燥させて計測した。

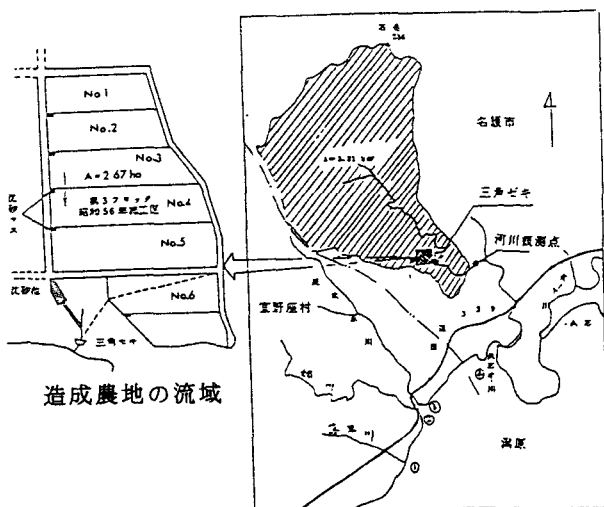


図-1 流域図

3. 調査結果及び考察

図-2は、図-1の流域図に示した造成畑の下流部に設置した三角ゼキ位置において測定した流量及び濁度の経時変化を示している。この造成畑は、造成後3年が経過し、サトウキビが栽培され、比較的落ちついた圃場状態にある。また、集水域は全体が畑で2.6ヘクタールの面積である。図示のとおり、河川流量及び濁度の降雨に対する応答性はほぼ一致しており、この場合流出の殆どが表面流出であることが分かる。これは、測定時期がサトウキビの植え付け直後であったことから殆ど裸地

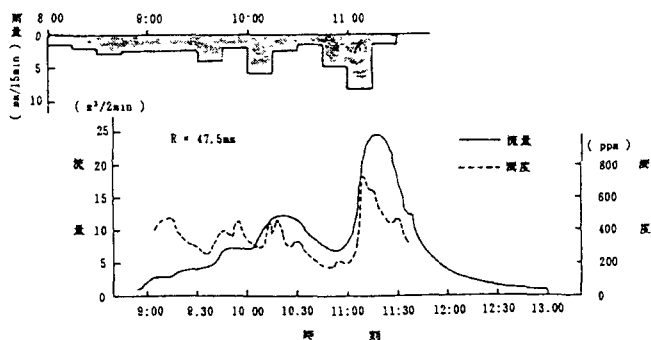


図-2 造成農地付近の流量及び経時変化 (1982・11・19)

の状態であり、ガリー網の発生と共に降雨が短時間に流出したものと考えられ、侵食に降雨強度及び流量が大きく関わっていることを示している。一方、図-3は、斜線で示す流域面積3.31Km²を対象として河川観測点において測定した流量及び濁度の経時変化を示している。この流域における赤土の発生源は主に上記の造成農地のみであり、流域の殆どは植生に覆われている。図において、河川流量は降雨の増加と共に緩やかに増加しているのに対し、河川水の濁度は降雨強度に敏感に反応した形となり、河川流量のピーク時間よりもかなり早くピークが生じている。このように河川流量と河川水の濁度とのピークの発生時間の相違は、流域のどの位置に赤土の発生源があるかに関係してくるものと思われる。以下においては、図-4で示すような単純な流域を想定し、赤土発生源位置による河川濁度の変化をシミュレートしてみる。計算では流域を図示のとおり、図-1に示した造成畑と同じ規模の小領域に分割し、それぞれの流域からの流量及び濁度は図-2で示すような経時変化を取るものとした。また図-4では地表面が全般的に植生により覆われており、赤土の流出がゼロとなる領域を示し、は領域全体が裸地で赤土の発生源となる領域を示している。図-5は、シミュレーション結果を示しており、濁度を示す曲線において、実線、波線及び2点鎖線はそれぞれ赤土発生源が領域のⅠ、Ⅱ、及びⅢに位置した場合に対応している。図示のとおり、濁度と河川流量との相関は、赤土の発生源により明瞭な相違が生じている。このような赤土の流出特性を利用し、濁度を河口付近でモニタリングすることにより、逆に赤土が領域のどの付近で発生しているのか、あるいは大規模なガリー発生や斜面崩壊による赤土の局地的な発生源予測が可能と思われる。また、赤土の海域への流入量を予測する場合、直接流量に比例するとの仮定が単純には成立し得ないことが理解される。

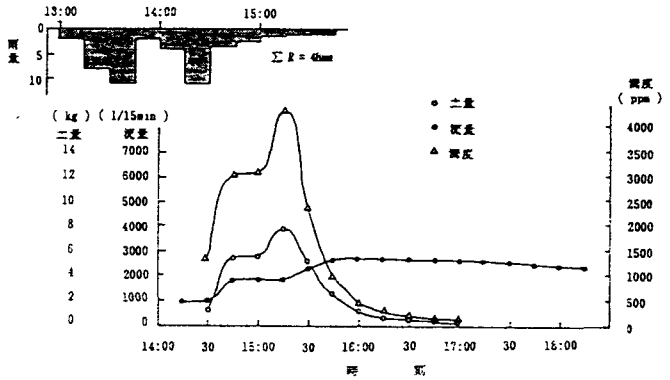


図-3 久志オー川における流量及び濁度の経時変化 (1985・2・26)

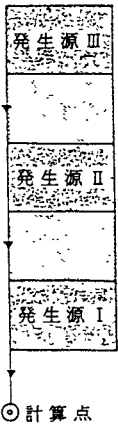


図-4 計算領域及び赤土発生源の位置

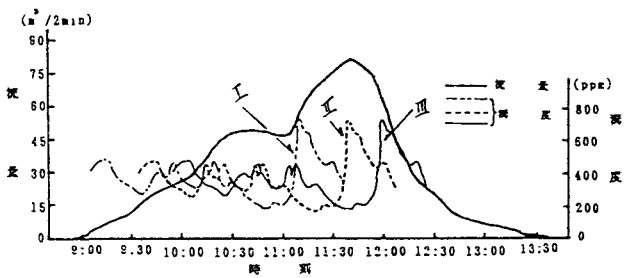


図-5 流量及び濁度の経時変化

4. おわりに

本研究では、赤土の河川流出特性の把握を現地観測により明らかにし、河川流量と濁度との経時変化が、集水領域に対する赤土発生源の位置関係によって変化することなどを示した。また、このことを単純な赤土流出モデルを仮定し、河川水の濁度のシミュレーションを行うことで確かめた。