

# 浸透トレンチの減水位曲線のシミュレーション - ウッドチップによる赤土流出防止対策に関する研究 -

## Simulation of Falling Water Levels curve in Infiltrate Trench - The Research on Prevention of Red Soil Outflow by Wood chips -

石川 裕也<sup>\*</sup>, 吉永 安俊<sup>\*\*</sup>, 酒井 一人<sup>\*\*</sup>, 仲村渠 将<sup>\*\*\*</sup>

Yuuya Ishikawa, Ansyun Yoshinaga, Kazuhito Sakai and Tamotu Nakandakari

### 1. 研究の背景

沖縄県において、赤土流出は最も重要な環境問題の一つである。これまでさまざまな赤土流出防止対策が実施されてきたが、抜本的解決には至らず、未だに大きな問題としてクローズアップされている。そこで我々は新しい試みとして圃場下流端にウッドチップを充填させた浸透トレンチで表面流出水を地中に浸透させ、圃場外への表面流出量を減少させることによる赤土流出防止対策を検討している。

表面流出水を地中に浸透させる場合に問題となるのは、浸透トレンチ内の水位である。たとえば水位が主要根群域に長時間達する場合、湿害の影響が懸念される。さらに湛水位の把握は、対象面積および溝容量の決定に関する重要な要素の一つである。そのため浸透トレンチによる赤土流出防止対策を実施するためには、溝内の湛水位の時間変動を予測することが求められる。しかし水位変動の増水部分というのは降雨強度によって変化し、必要となってくるのは時間による減水位の変動である。

そこで本研究では、浸透トレンチ内の水位の時間変動をシミュレーションするための貯留型モデルの構築を行った。

### 2. 調査圃場および観測

#### 1) 調査圃場の概要

調査は長さ 18m、幅 2m の斜面圃場で行った(Fig.1)。圃場の土壌は表面から 40cm までが国頭マージ、40cm 以深がジャーガルとなっている。圃場末端から 1.85m の部分に幅 0.6m、深さ 1m の溝を掘り、ウッドチップを充填した。使用したウッドチップの原料は大学構内で生じた台風による倒木や枝打ちした廃木や間伐材である。充填状況とは常に地表面と同じ高さになるように管理した。

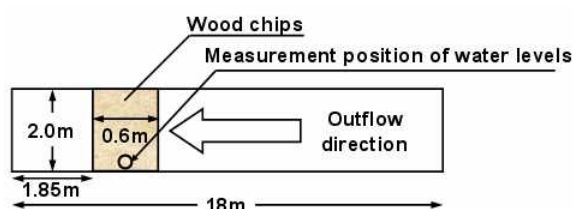


Fig.1 Summary of experiment farm

#### 2) 観測項目および方法

観測した項目は圃場の雨量と浸透トレンチの水位である。雨量は圃場に設置した雨量計の 10 分雨量である。水位は浸透トレンチ内にウッドチップを充填させた際に設けた有孔塩ビ管内の値で 1 時間ごとに測定した。

<sup>\*</sup>)琉球大学大学院 農学研究科 The Graduate School of Agriculture, University of The Ryukyus

<sup>\*\*</sup>)琉球大学 農学部 Faculty of Agriculture, University of The Ryukyus

<sup>\*\*\*</sup>)鹿児島大学大学院連合農学研究科 The United Graduate School of Agricultural Sciences Kagoshima University

キーワード：赤土流出、減水位曲線、浸透トレンチ、貯留型モデル、表面流出

### 3. モデルの概要

本研究では2列の貯留型モデルによって計算を行った。Fig.2 はモデルの概要を表したものである。圃場部分の面積(Fig.1 参照)は浸透トレンチまでとし 31m<sup>2</sup>、浸透トレンチ部分は 1.3m<sup>2</sup>とし深さはどちらも 1.0mとして計算を行った。計算順序は以下の通りである。

まず降雨  $R$  を斜面圃場の部分で表面流出  $O_f$  と浸透流  $I_f$  の二つに分け、表面流出  $O_f$  は降雨  $R$  から浸透流  $I_f$  を引いたものとした。浸透流  $I_f$  は流出孔係数  $\alpha_s$  と圃場内の水位  $h_s$  を掛けた  $Q_s$  として排水される。

次に表面流出  $O_f$  は浸透トレンチへと流れていく。そこで  $h_{t-1}$  に表面流出  $O_f$  を足し、流出孔係数  $\alpha_t$  と圃場内の水位  $h_t$  を掛けた  $Q_t$  を引いたものを浸透トレンチ内の水位  $h_t$  とした。また水位  $h_t$  を求める中で、浸透トレンチに充填されているウッドチップの影響を考慮しウッドチップの空隙率を用いてシミュレーションしている。

### 4. 結果および考察

貯留型モデルを用いてシミュレーションした結果および観測により測定した実測値をプロットしたものが Fig.4 である。増水位は午前2時まで追跡しきれていない部分があるが、シミュレーションによる減水位と実測値では大きな違いはなく、水位の変動をおおむね追跡できていることがわかる。また主要根群域にある水位もおよそ2時間で減水したことがわかる。

### 5. まとめと今後の課題

今回の降雨イベントに関する減水位曲線のシミュレーションによる再現が貯留型モデルによってできた。またこの圃場の透水性では、減水開始2時間後に水位が主要根群域以下になったことがわかった。よって今回のような透水性を持つ圃場の場合、表面流出水を貯留し地下に浸透させることが可能であることがわかった。

だが今回のシミュレーションに用いた水位データが1時間ごとと雨量データに比べて測定幅が大きい。そのためなんらかの部分で影響を受ける可能性がでてくるかもしれないので、測定

幅を狭めて水位の測定をする必要がある。

また今回のシミュレーションでは同定期間のみとなっており、他の降雨イベントでこのシミュレーションを検証していく必要がある。今後、様々な降雨イベントによって発生する減水状況に対して適用できるかを検証していく。

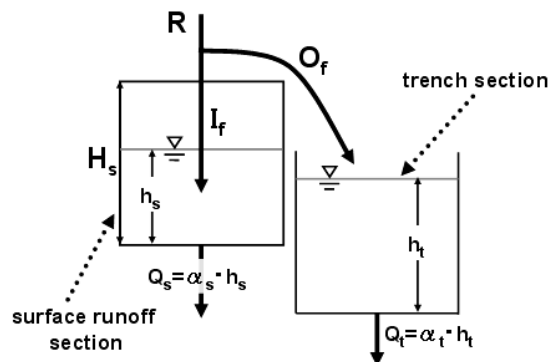


Fig.2 Summary of simulation model

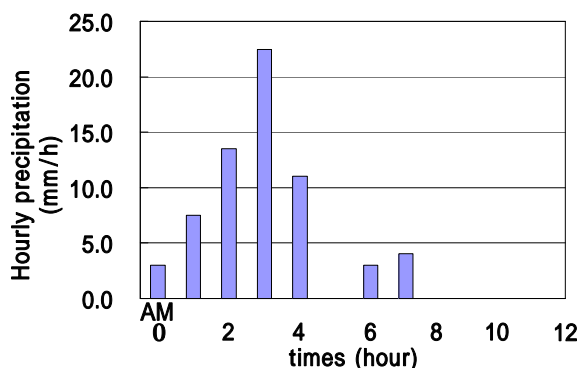


Fig.3 Hourly precipitation on 2006/5/26

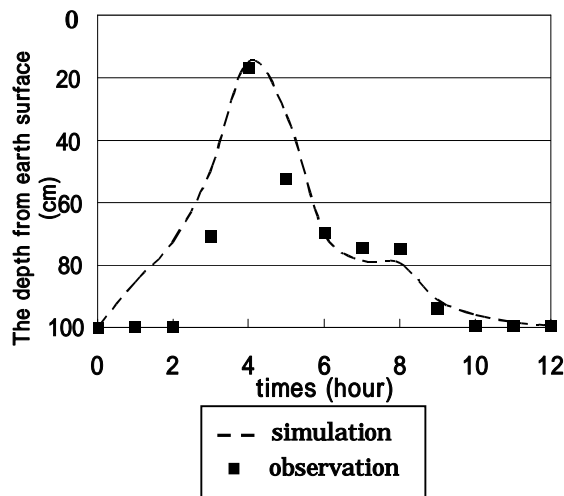


Fig.4 Result of simulation