

傾斜地水田の洪水流出特性 2

－ 棚田ライシメータを用いた棚田流出のモデル化－

Runoff characteristic of rainfall from paddies in hilly rural area 2

－ Runoff modelling of rice terrace lysimeter－

○ 吉村亜希子, 川本治, 島崎昌彦

Akiko YOSHIMURA, Osamu KAWAMOTO, Masahiko SHIMAZAKI

1. はじめに

傾斜地域においてはその立地条件の不利さから耕作放棄をはじめとする管理状況の変化が著しい。特に傾斜地水田の管理の変化は流出の変化につながり、これらは洪水災害などの危険性を増大させる原因となる。これまでの検討から、傾斜地水田の流出特性変化を検討する場合、特に地下流出の変化が重要な要素であることが分かっている。

そこで本報では地表および地下水の水収支が把握できる棚田ライシメータでの観測結果を用い、前報で明らかにした、棚田の地表および地下流出特性に基づき、地表流出および地下流出の両方の流出を再現できるモデルの開発を試み、観測結果に適応を行った結果を報告する。

2. 試験圃場の概要および観測資料

試験圃場は四国研究センター（香川県善通寺市）の場内に設置された有底のライシメータである (Fig. 1)。灌漑用水の給水は1筆ごとに給水栓から自動灌水、降雨がありそのような場合は手で停止操作を行っている。排水は各筆末端の落水口から排水路へ、3筆からの流出をまとめて下流端で三角堰を用いて観測、地下流出はライシメータ底部からの流出を同じく三角堰を用いて観測を行った。

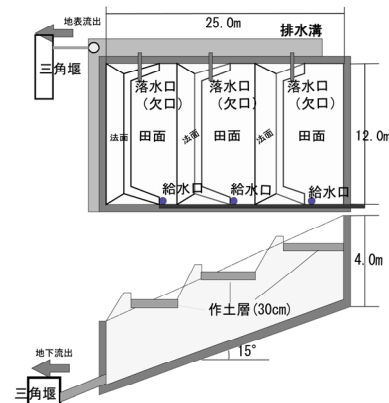


Fig.1 Outline of Rice Terrace Lysimeter

3. 流出特性とモデルの特徴

(1) 棚田流出の特徴：2003.4 から 2004.9 までの比較的まとまった流出のうち灌漑期・非灌漑期あわせて 19 回を対象に 10 分単位の降水量、地表および地下流量を用い、検討を行った。表面流出から求めた保留量曲線を Fig. 2 に示す。2004 年は大きな降雨が多くあったが、2003 年の降雨で求めた保留量曲線の上に分布し、昨年の検討と同様に保留量が多い特徴を示した。地下流出に関しては昨年の検討と同様に、ハイドログラフかの特徴から降雨に反応した早い流出と定常的な遅い流出に分けられると考える。

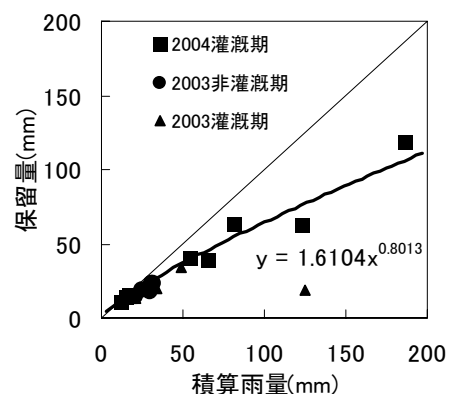


Fig.2 Retention curves for direct runoff

(2) 流出モデル：流出モデルは畦畔面積が広い棚田の

特徴をよく表している増本ら¹⁾が提案した畦畔タンクを別にした、中山間水田流出タンクモデルを基本に改良を行った。改良型の棚田タンクモデルの概略を Fig3 に示す。観測結果

を考慮して改良を行った点は①浸透量が多いことを再現するために畦畔部からの浸透を表す、畦畔タンク浸透孔(c0)をもうけ、浸透水は直接作土層のタンクに流入させる点、②観測結果から推測される早い地下流出成分と遅い地下流出成分を表すために、作土層タンクの流出孔(a3)を増やし、かつ心土層タンクを設けた点である。表面流出に関しては増本ら¹⁾が観測を行った耕作水田での保留量曲線の近似式の値も近いことから、そのままのモデルを用いた。

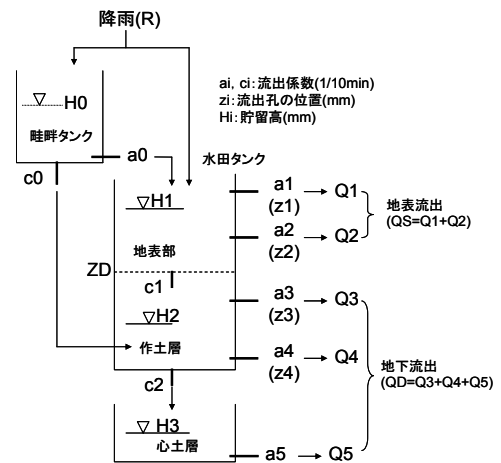


Fig.3 Conceptual diagram of runoff model

4. 計算結果と考察

計算には灌漑期、非灌漑期において、地表・地下流出の観測データが得られた降雨について行った。計算結果の一例を Fig.4 に示す。灌漑期、非灌漑期の双方において、地表および地下流出ともに観測結果を再現できた。計算結果は特に Fig.4 のような降雨波形が一山であるものが適応性が高く、長い降雨においては地下流出の後半の流出量が実測値より少なめにでる傾向があった。パラメータからみると灌漑期では z2 の値が非灌漑期のそれより大きく、c1 は灌漑期の方が小さくなり、耕作時の水管理の状態を再現している。また地下流出をのパラメータ a4, a5 は非灌漑期の方が大きく、非灌漑期に地下流出が多いことを表している。

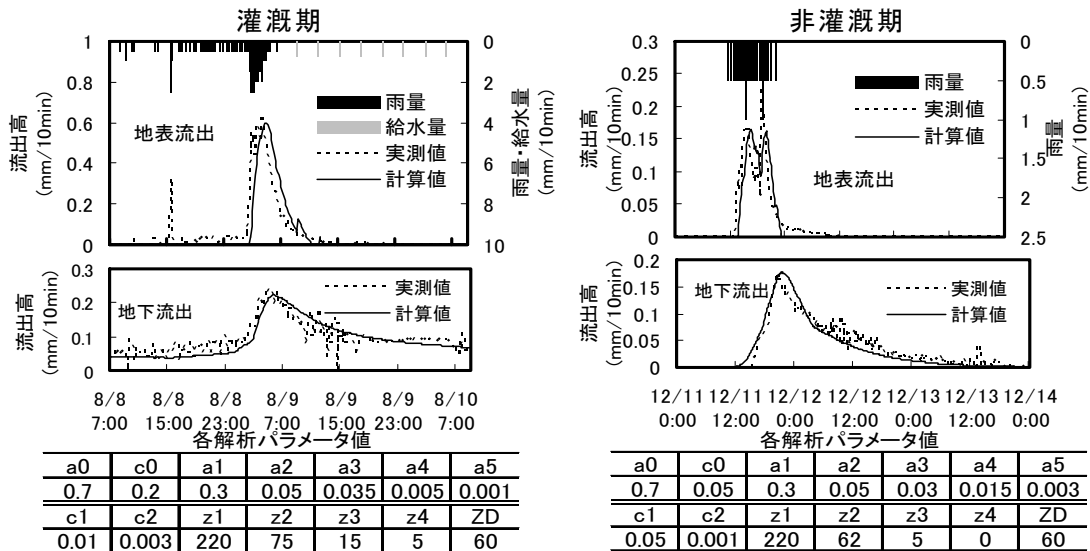


Fig.4 Runoff hydrographs and parameters

5. まとめ

今回、改良を行った棚田タンクモデルを用いて、棚田ライシメータの灌漑期・非灌漑期の洪水流出が再現でき、また表面流出においては水管理の状態もパラメータで再現することができた。地下流出においては流出モデルからも早い流出成分と遅い定常的な流出成分に分けられることが明らかになった。しかし定常的な流出においては現モデルでは再現性が低いことから、今後データの蓄積とさらなる検討を行う必要がある。

引用文献：

1) 増本ほか(2003)：耕作放棄に伴う流出量変化を評価する中山間水田流出モデル, 農土論集 Vol.224, pp35-44