

カンキツ園におけるマルチ敷設によるピーク流出係数の変化

Change of peak runoff coefficient resulting from mulching at a citrus orchard

○島崎昌彦, 福本昌人, 吉村亜希子, 草場新之助, 星典宏

SHIMAZAKI Masahiko, FUKUMOTO Masato, YOSHIMURA Akiko,

KUSABA Shinnosuke, HOSHI Norihiro

1 はじめに

近年、カンキツ産地において、高品質果実生産を目的としたマルチ栽培の導入面積が年々拡大している。ここでいうマルチ栽培とは、ポリエチレンなどのプラスチック製のシートで園地表面の全部または一部を被覆して、降雨の浸透を抑制する栽培法である。夏季の水分ストレスにより果実の糖度が向上するというウンシュウミカンの性質を利用したものである。また、マルチと併せて点滴かん水施肥を行う「マルドリ方式」も普及が進んでいる。

マルチ被覆を行うと、行わない場合に比べて多量の表面流去水が発生する。特に傾斜地では、表面流去水が集中して流下する状態になりやすく、災害等の発生要因となる。そのため、マルチ被覆を行う場合には、流出状況を的確に予測して、対策を講じる必要がある。

そこで筆者らは、カンキツ園地におけるマルチ敷設後の流出量を予測する手法の検討を行っている。本報では、現地測定データから評価したピーク流出係数について述べる。

2 測定方法

測定を行った現地は香川県坂出市にあるウンシュウミカン園であり、図1に概要を示す。測定は2006年5月より行っている。マルチは7月21日に園地全面に敷設して、11月16日に撤去（樹の根元へ巻き上げ）した。

測定流域は、取り扱いを簡単にするために図1に示すような簡略化した形状とみなしており、その平均勾配 θ_s は 0.249rad ($=14.3$ 度, $\sin \theta_s = 1/4.06$)、面積は 443m^2 である。

測定地点は図1に示すとおりである。雨量測定は、1転倒0.5mmの転倒

マス型雨量計と、転倒時刻記録型のデータロガーを用いて行った。流量測定は、3インチのパーシャルフリュームと磁歪式水位計、およびデータロガーを用いて、記録間隔30秒として行った。

3 測定結果

図2にマルチ非敷設時と敷設時のそれぞれについて、降雨と流出量の測定データの一例を示す。マルチの敷設により、流出量が大幅に増大することが確認できる。また、マルチ非敷

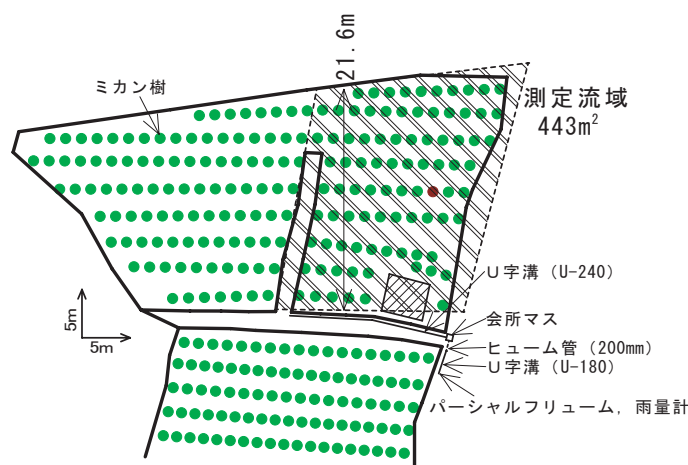


図1 測定現地の概要
Outline of the investigation site

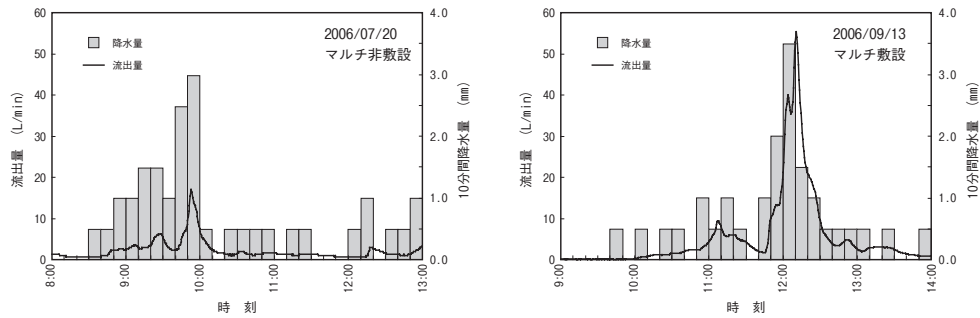


図2 雨量と流出量の観測値の例
Example data of the rainfall and the discharge

設時、敷設時ともに、流出のピーク遅れは数分程度であることがわかる。

4 ピーク流出係数の評価

いくつかの降雨について、測定データを合理式にあてはめて、ピーク流出係数を算出した。

洪水到達時間は、(1) 式に示す Kerby (カベイ) の式¹⁾²⁾を用いて算出した。Kerby の式は、小流域面積の道路や宅地などに適用されるのが一般的である。

$$t = \left\{ \frac{2}{3} \times 3.28 L \left(\frac{n}{\sqrt{\sin \theta}} \right) \right\}^{0.467} \quad (1)$$

ここに、 t : 洪水到達時間 (min), L : 流域最遠点からの距離 (m), θ : 流域の勾配 (rad) である。また、 n は、地覆状態の粗さに依る遅滞係数であり、マルチ非敷設時は「粗草地および耕地」に相当する 0.20, マルチ敷設時は「不浸透面」に相当する 0.02 とした。 L は図 2 に示すとおり 21.6m として、 $\theta = \theta_s$ とした。これらの値を用いて算出した洪水到達時間は、マルチ非敷設時で 3 分 57 秒, マルチ敷設時で 1 分 21 秒であった。

洪水到達時間内の平均降雨強度は、降雨データより降雨連続波形を求めてから算出した。連続波形は、二つの連続した記録時刻の中心時刻に対して、それらの時刻間の降雨量が 0.5mm となる降雨強度をプロットして直線で結合することにより求めた。

図 3 に、算出したピーク流出係数を示す。これらのデータから算出したマルチ敷設前のピーク流出係数の平均値は 0.068, 敷設後は 0.23 である。すなわち、ピーク流出量がマルチ敷設により約 3.5 倍に増大したことになる。

ここで算出したピーク流出係数は、一般的な値よりも、かなり小さい。この原因として、流域が小さく洪水到達時間が短いことが考えられる。しかし、圃場面の不陸やマルチの端に固定するパイプなどによる窪地貯留量が比較的大きく、また、樹が密に植えられており樹冠遮断量も比較的大きいことなどの影響も考えられるため、これらについてさらに検討する予定である。

参考文献

- 1) W. S. Kerby. Time of concentration for overland flow. *Civil Engineering*, Vol. 29, p. 174, 1959.
- 2) 熊谷純一郎, 原田幸雄 (編). 雨水貯留施設の計画と設計, p. 51. 鹿島出版会, 1986.

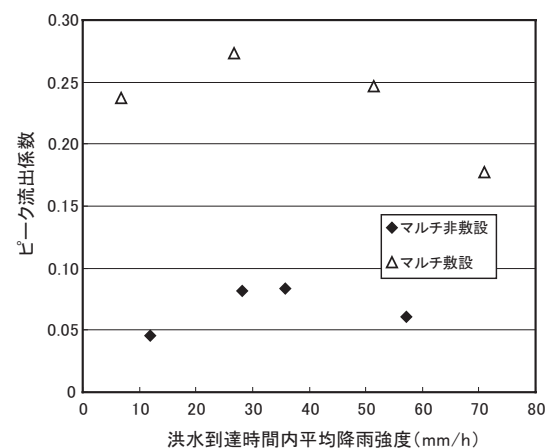


図3 算出したピーク流出係数
Estimated peak runoff coefficients