

# 傾斜地水田の洪水流出特性

- 棚田ライシメータによる検討 -

Runoff Characteristic of rainfall from paddies in Hilly Rural Area

- Examination on 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

傾斜地水田の洪水流出特性に関してはこれまで現地での観測に基づいた検討が数多く行われている。著者もこれまで傾斜地水田の耕作放棄の流出にもたらす影響を明らかにするために現地圃場での観測から検討を行ってきた<sup>1)</sup>。現場での観測では、豪雨時は道路を排水路として使用するなど排水の形態が複雑であったり、地下水への流入、流出量を把握することが困難であることが多い。しかし耕作放棄の流出特性の変化を検討する場合、これらは重要な要素であることが分かっている。このため、棚田ライシメータからの地表および地下流出の観測を行い棚田の流出特性を把握し、流出モデル作成の基礎資料とすることを目的とする。本報告では特に灌漑期と非灌漑期の観測結果の基づき比較検討を行った。

## 2. 棚田ライシメータの概要

棚田ライシメータ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）。ライシメータ全体の面積 300m<sup>2</sup>、水田面積は上段から 48.4m<sup>2</sup>、55.3m<sup>2</sup>、53.4m<sup>2</sup>、ライシメータの勾配は 15 度であり、深さは 4m である。法面高は上側 2 段が 2.2m、下段は 1.1m、作土層の厚さは 30cm である。灌漑用水の給水は 1 筆ごとに給水栓から自動灌水、降雨がありそうな場合は手動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、地下水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。なお観測を行った 2003 年の灌漑期間は 6 月中旬から 9 月末までであった。

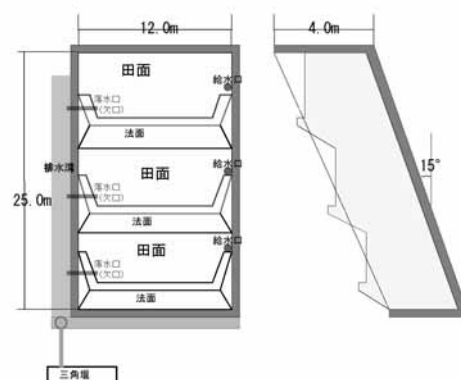


Fig.1 Outline of Rice Terrace Lysimeter

## 3. 検討方法

(1)水文観測：比較的まとまった降雨時の流出を対象に 10 分単位の降水量、地表および地下流量を用いた。検討の対象に灌漑期・非灌漑期あわせて 11 回の出水を抽出した。

(2)分析項目：各出水の地表および地下の流出高、ピーク流出高、ピークの遅れを調べるとともに、灌漑期・非灌漑期の雨水保留量曲線を作成し、検討に用いた。

## 4. 流出の特徴

(1)降雨特性：過去約 20 年間の観測値と比較して、灌漑期および非灌漑期ともに平年並みの降雨であり、大きな降雨（流出）も平年並みに生じたと考えられる。

(2)流出高および流出率：大きい降雨である流出 では直接流出高が大きい。しかしこれ以

外の降雨では流出率は灌漑期、非灌漑期の差は見られない。地下流出は非灌漑期より灌漑期が大きいこれは灌漑期には降雨前まで灌漑が行われており地下水位が高いためだと考えられる。また非灌漑期では降雨がない時も地下流出がある。

(3)ピーク流出高およびピーク遅れ：10 分間の観測値で比較した。灌漑期では通常の降雨時は降雨に対し地表流出高のピークはほとんどの流出で同時で、地下流出もピーク遅れは1時間以内であった。一方、非灌漑期でもピーク遅れの傾向は灌漑期と同様である。ピーク流出高は灌漑期と非灌漑期では総雨量は同じでも降雨波形が異なるので一概に比較できないが、非灌漑期のピークの方が若干小さくなる傾向があった。また非灌漑期にはピーク地表流出高よりピーク地下流出高の方が高いものもあった。

Table1 Each runoff event for examination

	流出番号	流出期間	総雨量 R(mm)	直接流出高 RE(mm)	雨水保留量 F(mm)	流出率 (%)
灌漑期		8/8~8/10	49	14.8	34.2	30.20
		<b>8/13~8/15</b>	<b>124.5</b>	<b>105.9</b>	<b>18.6</b>	<b>85.06</b>
		8/26~8/27	18.5	5.28	13.22	28.54
		8/30~8/31	21	8.22	12.78	39.14
		9/12~9/13	34	14.4	19.6	42.35
	9/20~9/21	31.5	7.68	23.82	24.38	
非灌漑期		10/13~10/16	31	8.09	22.91	26.10
		11/9~11/16	29.5	11.5	18	38.98
		11/19~11/23	25	6.82	18.18	27.28
		11/28~12/01	31.5	8.48	23.02	26.92
		12/11~12/13	21	6.7	14.3	31.90

雨水保留量F=総雨量R-直接流出高RE

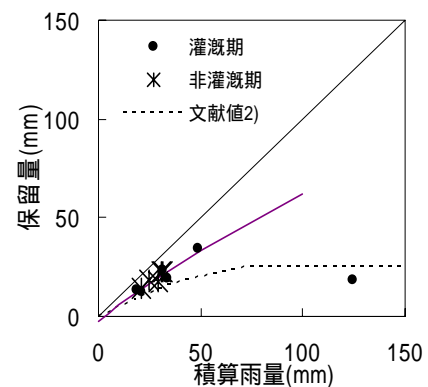


Fig.2 Retention curves for direct runoff

## 5. 考察

灌漑期では地表および地下水流出の応答が早いことから灌漑により地下水位がかなり上昇していると考えられる。また非灌漑期においては降雨のない時も地下流出があることから、灌漑期に一旦あがった地下水位はかなりゆっくり流出していると考えられる。これは今後長期の流出を観測して水収支を検討する必要がある。各流出の雨水保留量曲線をFig.2に示す。灌漑期と非灌漑期に差はなく、灌漑期ではこれまでに示されている水田の保留量曲線<sup>2)</sup>より保留量が大きい。これは降雨時の浸透量において畦畔の面積が大きいいため畦畔からの浸透量も多いためだと考える。また、流出の様子に降雨量が大きい場合は降雨強度が浸透能を上回りほとんどが直接流出していると考えられる。

## 6. おわりに

柵田ライシメータでは灌漑期・非灌漑期ともに降雨のかなりの部分が浸透し地下水として保留されること、またこの浸透には畦畔面積が大きいことの影響が考えられることが分かった。今後も観測を継続し、長期の水収支を検討するとともに、既存の流出モデルの中で今回検討した流出の特徴の検討が可能な増本ら<sup>3)</sup>の提案するモデルを用いて柵田ライシメータでの流出の再現を試みる。

引用文献：

- 1)吉村ほか(2001)：中山間地における水田の耕作放棄が流出に及ぼす影響,農村計画論文集 No.3pp139-144
- 2)豊国ほか(1967)：水田地帯における流出解析について,京大防災研究所年報第9報 pp631-636
- 3)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