

点滴灌漑における灌漑水量の節減と陸稲の生育 Effect of water saving irrigation on upland rice under drip irrigation

○谷藤祥子*・藤川智紀**・中村貴彦**・駒村正治**

Shoko YATO*・Tomonori FUJIKAWA**・Takahiko NAKAMURA**・Masaharu KOMAMURA**

1. はじめに

本研究の目的は省水資源、省エネルギーを目指した畑地灌漑として雨水利用と節水灌漑方法について検討するものである。本研究では大型ハウスにおいて、栽培作物を陸稲とし、雨水を集水利用した点滴灌漑方式による灌漑試験の結果より、灌漑水量の節減を検討した。

2. 試験概要および項目

(1) 試験圃場 東京農業大学世田谷キャンパス内にある面積 600m² (30m×20m) の大型ドーム状ハウスを試験圃場とした。圃場の灌漑のための水源は、20m³ の容積をもつ地下貯水槽 (5m×4m×1m) にハウス屋根からハウス両側に設置された集水溝を経由して貯水された雨水である。本研究では灌漑用水の水源を集水された雨水に求め、さらに、灌漑に必要な水圧を確保するために貯水槽の雨水を高さ 2m に設置した調整用タンクに揚水することにした。揚水のためのエネルギーを太陽光に求め、ハウス内にソーラパネルと小型ポンプおよび調整用のタンクを設置し、外部からの電力を投入しないシステムとした。

(2) 作物および灌漑方法 栽培した作物は灌漑効果が高いといわれている陸稲 (トヨハタモチ) である。本研究では用水量節減と低水圧で灌漑可能な点滴灌漑方式を用いた。なお、点滴灌漑による滴下水量の分布試験を事前に実施し、散布効率は 92%、均等係数は 93% と結果が得られている。

(3) 試験区 試験区は長さ 6.5m、畝幅 80cm とし、畝中央部地表に点滴灌漑用の滴下管を設置した。対象作物である陸稲は株間 20cm、滴下管から 10cm の距離の千鳥状とし、1 畝当たり 33 株、1 株当たり 9 粒播種した。播種は 2008 年 5 月 22 日、収穫は 11 月 19 日である。計画灌漑水量をそれぞれ標準区 (消費水量相当分水量)、中間区 (標準区の 75% の灌漑水量) および節水区 (標準区の 50% の灌漑水量) とした 3 つの区を表 1 のとおり設定した。

表 1 計画灌漑水量
Irrigation planning

月	日消費水量 (mm/day)	計画灌漑水量(mm/day)		
		標準区	中間区	節水区
5月	4	4	3	2
6月	4	4	3	2
7月	6	6	4.5	3
8月	6	6	4.5	3
9月	4	4	3	2
10月	3	3	2.3	1.5

(4) 試験項目

1) 灌漑水量 各区の滴下管に設置した水量メータにより観測した。

2) 土壌水分 滴下管から 5cm の位置に TDR 水分計 (SMART-Enviro:Sentek Pty,Ltd Australia) を埋設し、深さ 5, 15, 25, 35, 45cm 地点の体積含水率を測定した。なお、TDR 水分計で測定した体積含水率の確認のため、7 月 23 日および 7 月 24 日に所定の位置から土壌を採取し測定した。また、体積含水率の変動から土壌水分増加量および消費水量を算出した。

3) 生育 草丈の測定を各区 20 株に対して 7 月 3 日、8 月 13 日および 11 月 19 日の 3 回実施した。

*東京農業大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture

**東京農業大学地域環境科学部 Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture
キーワード: 施設栽培、節水灌漑、土壌水分

3. 結果と考察

(1) 灌漑水量 灌漑期間は播種後の5月26日から収穫前の10月10日までの138日間である。主要な灌漑期間である6~9月の灌漑実績を図1に示す。灌漑実績はほぼ表1に示した計画どおりであった。

(2) 土壌水分

1) 土壌水分変動 各区における土壌水分変動を図2に示す。深さ5cmにおいて各区とも灌漑によって土壌水分が増加し、日経過とともに土壌水分が減少している。標準区および中間区において、体積含水率は35~45%の範囲で変動しており、灌漑による土壌水分の増加、その後の減少が大きく、乾燥・湿潤の差が顕著である。節水区において、体積含水率は35~40%の範囲で変動しており、変動範囲が他の2つの区に比べて小さい。

2) 土壌水分増加量および消費水量 土壌水分増加量、消費水量および灌漑水量を整理したものを図3に示す。なお、6~9月のうちデータが整っている70日間の値を用いた。灌漑水量にともなって土壌水分増加量および消費水量は減少している。標準区および中間区において、消費水量が灌漑水量を上回っているが、これはTDR土壌水分計による測定位置が滴下管から近く、土壌水分が多くなったためである。

(3) 生育 最も草丈の高かった8月13日の測定結果を図4に示す。標準区と中間区では有意差が認められないが、標準区と節水区、また、中間区と節水区では有意差が認められる。標準区および中間区の日平均消費水量は、灌漑水量に対応していたため、両区において生育の差異が認められず、節水区の日平均消費水量は、灌漑水量を下回り、水分不足となったため差異が認められたと考えられる。

4. おわりに

点滴灌漑方式による灌漑試験の結果において、中間区は標準区に比べて遜色のない結果であり、灌漑効果を維持しつつ、消費水量相当分水量とした灌漑水量の25%節減が可能であることが明らかとなった。

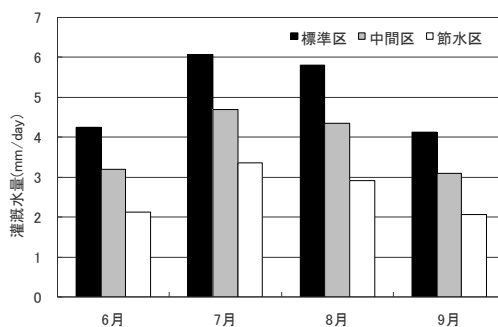


図1 灌漑実績
Irrigated water

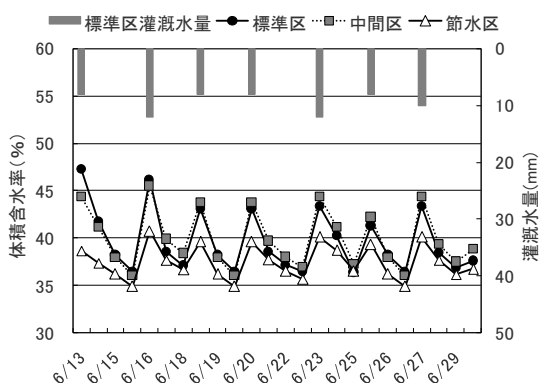


図2 土壌水分変動 (深さ5cm)
Soil moisture contents of 5cm depth

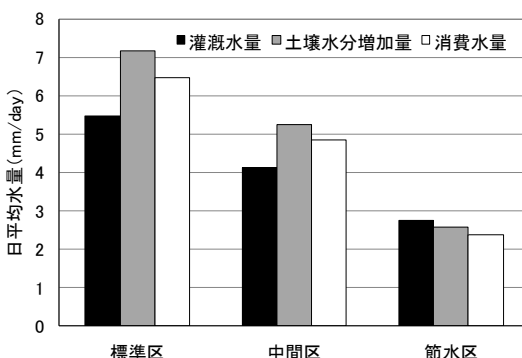


図3 土壌水分増加量および消費水量
Soil moisture increase and consumptive water use

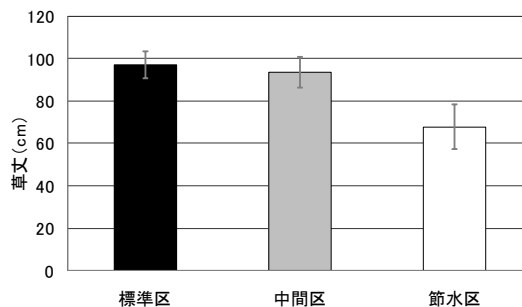


図4 陸稲の生育
Plant length