

## フィリピン・ネグロス島のサトウキビ栽培における地下灌漑システム OPSIS 適用と 節水効果

Application of subsurface irrigation system OPSIS and its water saving effect on sugarcane cultivation in Negros Island, Philippines

○岡本 健<sup>1</sup>, 安西 俊彦<sup>1</sup>, 酒井 一人<sup>2</sup>, 猪迫 耕二<sup>3</sup>, 齋藤 忠臣<sup>3</sup>,

識名 安輝<sup>1</sup>, 新盛 敬也<sup>1</sup>, 高橋 正史<sup>1</sup>

OKAMOTO Ken, ANZAI Toshihiko, SAKAI Kazuhito, INOSAKO Koji, SAITO Tadaomi,  
SHIKINA Yasuteru, SHINMORI Takaya, TAKAHASHI Masashi

### 1. はじめに

フィリピンの主要作物であるサトウキビの栽培では、大部分の農家は天水農業に依存しているため、近年頻発化する干ばつや不安定な降雨特性に弱く、収量が安定しない。現地では灌漑システムが未整備なため、多くの地域では乾季に安定して農地に水を供給できる水源がない。こうした問題に対処するため、フィリピンでは小規模サトウキビ農家に小型灌漑ポンプとエンジンを配布している。この取り組みにより、農家の水へのアクセスと管理が改善され、より安定した生産性の高いサトウキビ収量の達成が期待される。一方、水利用量の増加や他のセクターとの競争により地域の水不足が懸念され、この地域の持続的な水利用のための徹底した節水を達成する灌漑技術の導入が求められている。地下灌漑システム OPSIS (Optimum Subsurface Irrigation System) は、遮水シートと有孔管を圃場に埋設し、毛管上昇によって畑作物に給水するため、地表面蒸発と下方浸透を抑制する節水型の灌漑技術である。本報告では、日本で開発された地下灌漑システム OPSIS をフィリピンのサトウキビ栽培に適用して、その土壤水分動態や水利用効率を検証した。

### 2. 実験方法

ネグロス島のフィリピン農業省砂糖統制庁のラ・グランハ農業研究普及センター内の試験圃場に OPSIS を設置した。試験圃場の表層の土性は、砂質ロームであった。試験区の 1 プロットの面積は  $75 \text{ m}^2$  ( $5 \text{ m} \times 15 \text{ m}$ ) として、OPSIS による灌水する OPSIS 区、灌水しない無灌漑区の 2 処理区を 2 反復とした。OPSIS 区の 1 プロットには、遮水シートと灌漑パイプを埋設した 3 本の灌水ラインを  $1 \text{ m}$  の間隔で設置し、給水対象面積は  $45 \text{ m}^2$  ( $3 \text{ m} \times 15 \text{ m}$ ) とした（図 1）。気象データを同センター内に設置されている気象観測装置から入手して、栽培期間中のサトウキビの蒸発散量を推定した。OPSIS への給水タンク内に水位センサー (HYDROS-21, Meter 社) を取り付けて水位変化を計測し、OPSIS による給水量を算定した。灌水ラインの下流側に土壤水分・温度・EC センサー (TEROS-12, Meter 社) を層位別に挿入して、土壤水分の計測を行った。2023 年 11 月にサトウキビを植え付け、OPSIS による灌水は 2024 年 2 月から 5 月の乾季に 107 日間実施して、2024 年 11 月にサトウキ

<sup>1</sup> 国際農林水産業研究センター (Japan International Research Center for Agricultural Sciences)

<sup>2</sup> 琉球大学農学部 (Faculty of Agriculture, Ryukyu University)

<sup>3</sup> 鳥取大学農学部 (Faculty of Agriculture, Tottori University)

【キーワード】 地下灌漑システム OPSIS, 土壤水分, サトウキビ, 水利用効率

ビを収穫した。その後、株出し栽培を続けている。

### 3. 結果と考察

日降雨、日給水量、OPSIS 区および無灌漑区の 8 cm, 24 cm 深における土壤水分の変動を図 2 に示す。2024 年 1 月以降ほとんど降雨が発生しなかったため、どちらの処理区の土壤水分も減少し、しあれ点 (pF3.8) の土壤水分に漸近した。OPSIS による灌水後、OPSIS 区の 8 cm 深の土壤水分は、OPSIS による灌水後僅かに上昇したが、灌漑期間を通して無灌漑区と同様にしあれ点近傍の土壤水分が少ない状態であった(図 2)。一方、OPSIS 区の 24 cm 深の土壤水分は、圃場容水量 (pF1.8) からしあれ点の値を維持した。OPSIS による給水量は、灌水開始直後ではサトウキビの蒸発散量の推定値より大きかったが、徐々に減少し、灌漑期間の積算サトウキビ蒸発散量より OPSIS による積算給水量は 11.4% 少なかった(図 3)。また、OPSIS 区では無灌漑区に比べて原料茎重量および Brix が増加したことにより、砂糖収量は 34.9% 増加した。これらの結果より、OPSIS による灌水は地表面まで到達しないため、蒸発損失を抑制しつつ、表層より深い層では、作物の生育に十分な水が供給されることにより収量が増加したため、水利用効率が向上したと考えられた。

### 4. おわりに

試験実施年度における乾季は極端な干ばつであった。そこで今後は、年次反復を行い様々な降雨特性条件下での収量および土壤水分変化を検討した上で節水効果の評価を行う。

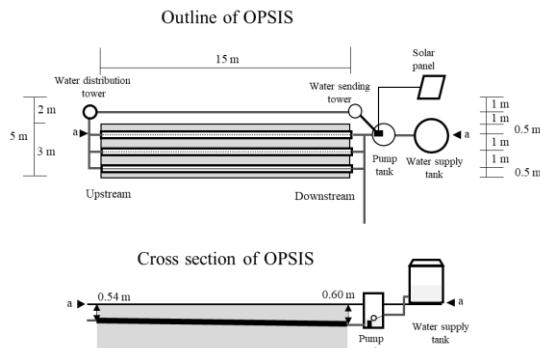


図 1 OPSIS の概要

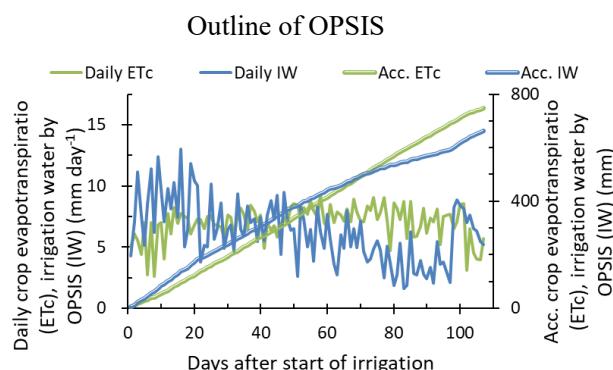


図 3 蒸発散量および OPSIS による給水量の日変動と積算

Daily variation and accumulation of evapotranspiration and water supply by OPSIS

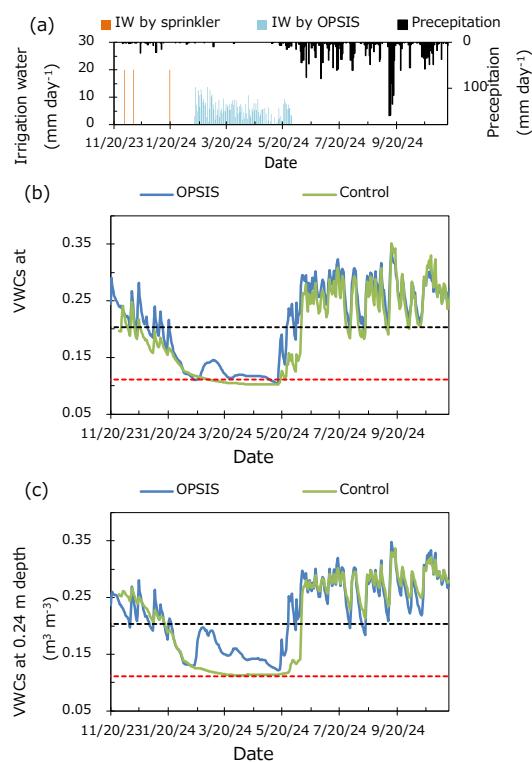


図 2 日降水量、日給水量および OPSIS 区と無灌漑区における土壤水分の比較  
Daily precipitation and daily irrigation water, and comparison of soil moisture between OPSIS plot and non-irrigated plot.