

## 畑地農業が抱える諸問題を解決する地下灌漑システム OPSIS

### OPTimum Subsurface Irrigation System “OPISIS” for contributing several issues on upland

○安西 俊彦<sup>1</sup>、若杉 晃介<sup>2</sup>、岡本 健<sup>1</sup>、酒井 一人<sup>3</sup>、藤田 理子<sup>4</sup>、大西 純也<sup>1</sup>、猪迫 耕二<sup>4</sup>、齊藤 忠臣<sup>4</sup>、識名 安輝<sup>1</sup>、前津 雅英<sup>1</sup>

ANZAI Toshihiko, WAKASUGI Kousuke, OKAMOTO Ken, SAKAI Kazuhito, FUJITA Riko,

ONISHI Junya, INOSAKO Koji, SAITO Tadaomi, SHIKINA Yasuteru, MAETSU Masahide

#### 1. はじめに

本企画セッションでは、我が国で開発された地下灌漑システム OPSIS<sup>注1)</sup>の特徴を紹介し、我が国および世界の畑地農業が抱える課題解決に貢献する技術的特徴を述べる。そして、現在進めている OPSIS の研究事例の紹介後、社会実装への課題について議論したい。

#### 2. 畑地農業が抱える諸問題

みどりの食料システム戦略において、我が国の食料・農林水産業が直面する持続可能性の課題として、①生産者の減少・高齢化、②極端気象の頻発、③環境負荷軽減、④国産食料の安定供給、を挙げている。それに対し、省力化・省人化、スマート農業による労働生産性の向上、化学肥料の削減、災害や気候変動に強い持続的な食料システムの構築を目指している。上記で挙げた畑地農業が抱える課題は我が国のみならず、世界の畑地農業でも同様である。さらに、水資源の乏しい地域では、引き続き節水灌漑技術が求められている。

#### 3. 地下灌漑の利点と欠点

地表灌漑と比較し地下灌漑の利点について、地下点滴灌漑を例として以下に述べる<sup>1)</sup>。

- ・ 蒸発損失を最小限にするため、水利用率が高く、節水につながる
- ・ 根群域に直接かつきめ細かく灌漑できるため、収量増加が期待できる
- ・ 灌漑のたびに灌漑設備を再設置する必要がなく、灌漑の自動化も可能である
- ・ スプリンクラーと異なり、強風などの地上の気象条件に灌漑効率が影響を受けない
- ・ 地表面が乾燥しているため雑草が繁茂しにくく、農業機械の走行にも悪影響を与えない
- ・ 最小限の水で灌漑できるため、送水のためのエネルギー使用量が少なくすむ

一方、地下点滴灌漑の欠点としては、

- ・ 地下に埋設するため、技術的に難易度が高く、導入のための初期コストが高い
- ・ 灌漑水中に含まれる粒子や炭酸カルシウムなどの析出によるエミッターの目詰まり
- ・ ネズミなどの小動物や作物の根によるドリップチューブなどへのダメージ

灌漑水の水質を適切に維持するのが困難な場合、点滴灌漑のみならずスプリンクラー灌漑でも持続的に運用するのが難しい。また、地中点滴灌漑においても、ドリップチューブより下層への降下浸透による灌漑水の損失が発生する。

<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> 農研機構 農村工学研究部門(Institute for Rural Engineering)

<sup>3</sup> 琉球大学農学部(Faculty of Agriculture, Ryukyu University)

<sup>4</sup> 鳥取大学農学部(Faculty of Agriculture, Tottori University)

【キーワード】 節水、労働省力化、環境負荷軽減、みどりの食料システム戦略

#### 4. 我が国で開発された地下灌漑システム OPSIS

OP SIS (図 1) は前述した地下灌漑のメリットを生かしつつ、次の技術的長所を有する。

- ①地下に埋設された遮水シートによって降下浸透を抑制し、より節水を可能とした
- ②遮水シートが降雨を集水し、灌漑水として再利用可能かつ土壌の排水機能を高める
- ③灌漑水は、灌漑パイプに開けた穴（直径 10mm 程度）から行われるため、水質の悪い灌漑水や植物根では目詰まりが起こりにくい
- ④設備はほぼ全てが PVC パイプなどの硬質素材から構成されており、小動物による被害の可能性が少ない
- ⑤高い水圧が不要なため、新たな配水施設整備や維持管理費が低く抑えられる
- ⑥灌漑の自動化が可能であり<sup>2)</sup>、肥料の自動化も可能である

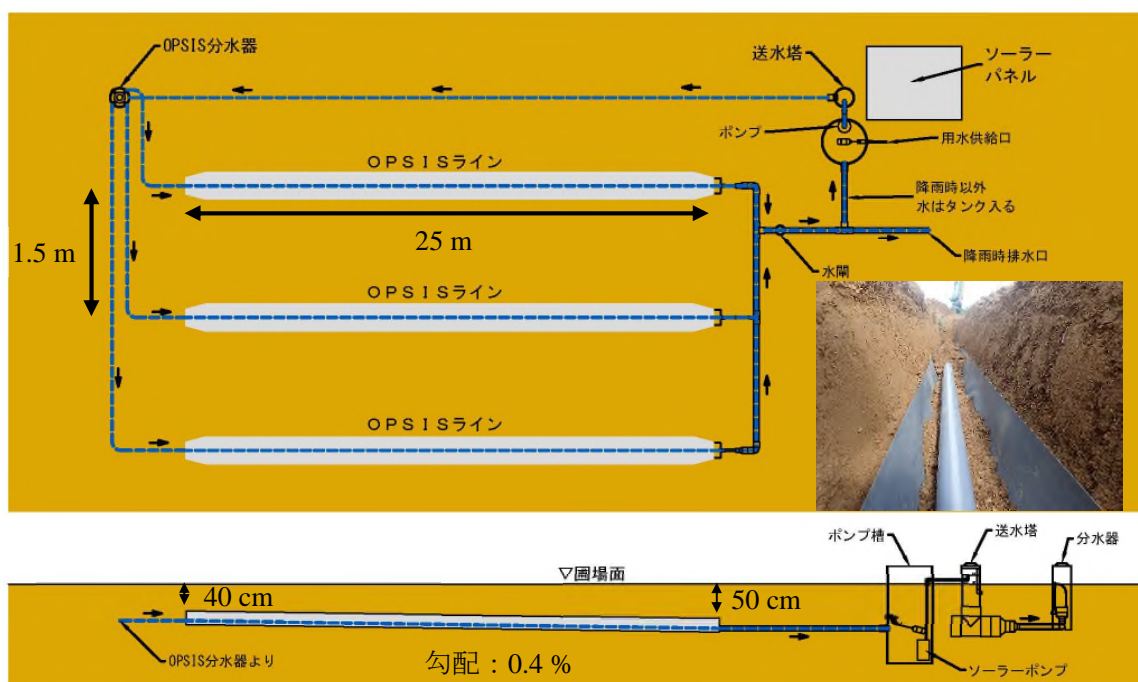


図 1 地下灌漑システム OPSIS の構成要素 (Outline of OPSIS)

#### 5. おわりに

国際農研の熱帯・島嶼研究拠点において、2021 年度に OPSIS (図 1) を 3 基 (4.5 a、18 × 25m) 施工した。専用バケットを装着した油圧式ショベルとレーザーレベルで OPSIS ラインを施工し、レベル測量機で送水塔、分水器、ポンプ塔の設置深度を確認しながら設置した。初めて施工する技術支援室職員 2 名が主として施工し、約 3 日間で 1 基の施工が完了した。基本的な土木施工知識と技術があれば OPSIS の施工が可能である。OP SIS が我が国および世界の畑地農業の諸問題解決に寄与できるよう研究開発を進めていく。

#### 参考文献

- 1) Payero, J.O., Yonts C.D., Irmak S., and Tarkalson D.(2005): Advantages and disadvantages of subsurface drip irrigation, Historical Materials from University of Nebraska-Lincoln Extension, 4787
- 2) 若杉晃介、小野寺恒雄、兼城浩之、上原浩、鈴木翔(2017)：畑地用地下灌漑システム OPSIS と ICT を活用した遠隔・自動制御による節水技術の開発、水土の知、85(10), pp.923-926

注 1) OPSIS は (株) パディ研究所、農研機構、(株) クボタシーアイの共同研究で開発された特許技術