

緩傾斜畑地用の節水型地下灌漑システムの構造と機能 Structure and functions of sub-irrigation system for gently sloping upland fields

小野寺恒雄
ONODERA Tuneo

1. はじめに

近年の異常気象の勃発に伴って、大豆、トウモロコシ、小麦など、穀物の主要生産国であるアメリカやオーストラリアでは大干ばつが発生し、食糧危機が世界的課題である。

また、我が国においては、九州や沖縄地方などの畑地は、保水力の乏しい特殊土壌地域が多く存在し、恒常的な干ばつ被害を受けてきている。このため、ダム、ため池、地下ダムなどの水源が造成され、これらの多くは、梅雨時期など洪水期の限られた降雨を貯留しているが、近年は空梅雨や渇水になる年も発生し、用水不足が懸念されている。一方、南九州の畑作地帯では、茶の防霜用水や普通畑の土壌消毒、ハウス栽培面積の増加など、畑地かんがい事業において、当初計画では見込まれていなかったような水需要やピーク取水が発生している。また、水田用水と共用している水源では、水稻の高温対策や良質米生産などから、栽培期間変更や深水管理などで水需要が畑作と競合する事態も起こっている。これらに伴い、水源量の不足から、取水制限をせざるを得ない地区もある。

干ばつの深刻化や水需要の変化に伴い、末端圃場段階において、灌漑効率や営農効率の高い節水型灌漑技術の開発が必要となっている。水田については、近年、地下水位制御システム・FOEAS が普及し、地下灌漑技術が定着してきている。一方、傾斜が伴う畑地への灌漑方法は、従来からスプリンクラーや点滴灌漑など、地表面からの灌漑以外に技術がない。地表面からの散水は、土壌面蒸発量が大きく、特にスプリンクラー灌漑では、作物の根域外への散水もあり、無効となる用水も発生する。

そこで、従来は不可能であった傾斜が伴う畑地への節水型地下灌漑技術を開発した。本システムは、OP SIS(Optimum Subsurface Irrigation System)と呼称し、すでに、沖縄県と鹿児島県の農家圃場におけるサトウキビ栽培、宮崎県と茨城県に存在する研究機関では、野菜の栽培試験を行い、増収効果や節水効果が発現している。

2. 畑地用地下灌漑システム・OP SIS の概要

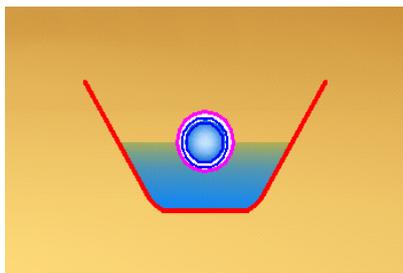


図 1 OP SIS の断面模式図



写真 1 敷設断面



写真 2 2%勾配畑の地下水面

畑面下 30 ~ 40cm を天端として、これより 15cm の深さに硬質塩化ビニル製遮水シートを逆台形（下端幅 12cm、天端幅 30cm）で敷設し、この天端から 5cm 下に口径 50mm のポリコルゲート有孔管を敷設している（図 1、写真 1）。管と遮水シート下端との間を 5cm 程度離して、土を間に入れることで、傾斜面と平行に用水は管内を流下するが、有孔管から敷土に給水された用水は、敷土が保水材の役割を果たして帯水し、毛細管現象によって作物に供給される（写真 2、図 2）。

施工間隔は、栽培作物の畝幅に合わせて任意であり、沖縄本島のサトウキビ栽培では、1.2 ~ 1.5m である。

（株）パディ研究所 Paddy Institute Co. Ltd

3. ソーラー発電利用による循環灌漑システム

本システムは節水灌漑を目指しており、使用する用水は、基本的には降雨をタンクに貯留し、これをソーラー発電によって水中ポンプを稼働して自動送水・循環灌漑を行う。ただし、降雨のみで不足する場合は、パイプラインから補給する。

なお、肥料についても、液肥を貯留タンクに投入することで自動的に施肥することができる(図4)。

4. 施工方法

油圧ショベルのアームに設置して、遮水シートと管を同時に施工するシステムを開発済みである。

5. サトウキビの試験栽培

鹿児島県与論町に 2011 年に試験圃場を設置し、サトウキビを栽培を開始、収穫は 2014.1.17 に行った。

OPSIS の間隔は 1.2m、サトウキビの品種は農林 21 号、収量調査は試験区、対照区ともに 3 列 5m で 15m 分である。反収換算の収量は、対照区が 9,066kg、試験区が 11,813kg となり、30%の増収であった。



写真3 サトウキビの収量調査 (鹿児島県与論町) 2014.1.17

おわりに

傾斜を持つ畑地における地下灌漑が OPSIS の開発によって可能となり、さらには、節水や肥料の自動施肥も実現できた。本システムが畑地灌漑用水の不足解消や営農労力削減等に貢献できれば幸いである。なお、OPSIS は(株)パディ研究所と(独)農研機構、クボタシーアイ(株)の共同研究で開発したものである。また、現地試験では沖縄県、沖縄土改連、鹿児島県与論町の関係各位に多大な協力を頂いた。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献 1)兼城浩之 4 名、畑地用地下灌漑システムの実証事例、H25 九州沖縄支部大会講演要旨集

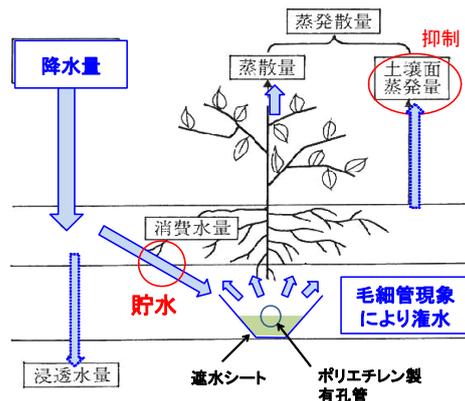


図2 OPSISによる地下灌漑模式図¹⁾

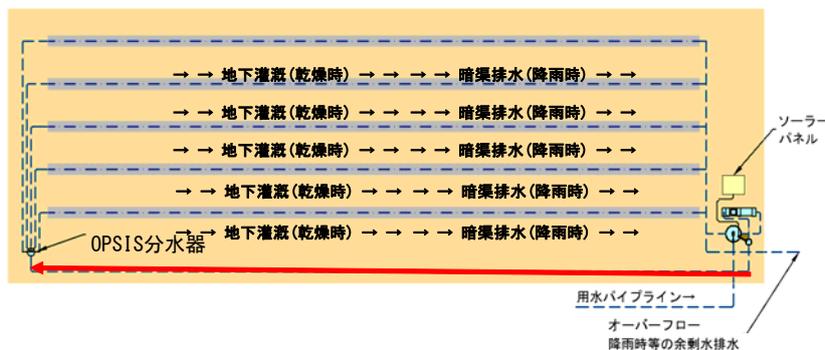


図3 OPSISの全体構造図

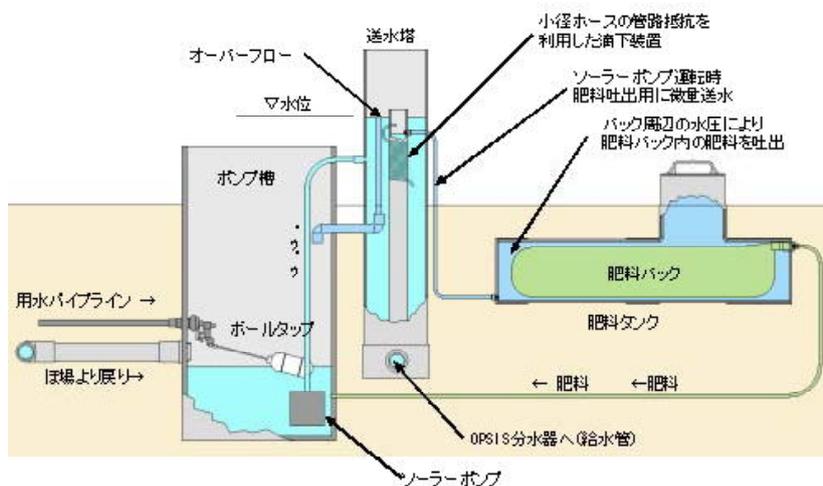


図4 液肥自動施肥システムの構造