

# 太陽光発電による灌水同時施肥システムについて

～太陽光発電で、無電源農地でも灌水同時施肥が可能！～

鬼頭雅也（愛知県農業総合試験場山間農業研究所）

## 【要約】

ため池や小水路などの身近な水源を利用できる中山間地で使いやすい低コストのソーラー式灌水装置が開発され、全国で普及が進んでいる。これを利用すれば、無電源の圃場でも灌水同時施肥栽培が可能となる。

あいちの伝統野菜「天狗なす」栽培への適用では、適量の灌水、施肥ができ、3割減肥が可能なおえ、慣行と同等以上の収量が得られた。

## 1 はじめに（目的）

山間農業研究所では、ため池や小水路などの身近な水源を利用できる中山間地に適する低コストのソーラー式灌水装置（農研機構・近畿中国四国農業研究センターなどが開発）について現地での応用方法を研究している。あいちの伝統野菜「天狗なす」やジネンジョの灌水・施肥への活用方法について成果が得られたので、装置の概要、普及状況、研究成果について紹介する。

## 2 ソーラー式灌水装置の紹介

現在、2種類のソーラー式の灌水装置が販売されている。どちらも、太陽光発電パネル（以下、ソーラーという。）を電源とすることで、発電量に応じて灌水量が変動する仕組みとなっている。晴天時は作物の水分の要求量が多くなるが、同時にソーラーによる発電量も多くなるため、灌水量も増加する。反対に、曇雨天時は作物の水分要求量が少なくなるが、発電量も少なくなり灌水量も減少するため、必要量に応じた灌水ができる。

施肥については、貯水タンクに被覆肥料を投入することで、溶け出した肥料成分を灌水と同時に液肥として施用する。

### （1）揚水式のソーラー灌水装置「日射制御型拍動自動灌水装置」（農研機構・近畿中国四国農業研究センター開発・特許第3787628号）

農研機構が開発した装置は、圃場面積10～20a程度に対応している。導入コストは、約15～20万円/10aである。電源はソーラーのみで、曇雨天時は、照度にもよるが1日中灌水しないこともある。

概要は次のとおり。

ソーラーの電力で水を2m程度の高さに設置した貯水タンクに揚げる。揚水・貯水することで灌水時に必要な水圧および水量を確保している。このため、ポンプ1台あたりの灌水できる面積は大きい。

貯水タンクが満水になると水位センサーが感知し、灌水を開始する。

使用者が、時間あたりの揚水量をボールバルブで調整することで、灌水量を制御する。



写真1 揚水式のソーラー灌水装置  
「日射制御型拍動自動灌水装置」  
(愛知県豊田市・山間農業研究所圃場)

・写真の装置構成では、圃場横の用水から下のタンクに自然流下で貯水して水を利用している。

(2) 蓄電式のソーラー灌水装置「商品名：ソーラーパルサーE」(有限会社プティオが開発・特許申請中)

愛知県安城市の有限会社プティオが開発した装置は、圃場面積5a程度に対応している。導入コストは、15万円程度/5aである。

蓄電式のため発電量の少ない曇雨天時も1日に1回以上の灌水を行うので、施設栽培や隔離床栽培への適用も可能である。

概要は次のとおり。

ソーラーの電力は、小型の鉛蓄電池に充電し、灌水時に使用する。水圧は、水中ポンプから直送する圧力と水量に依存しているため、ポンプ1台あたりの灌水できる面積は小さい。

灌水開始と停止は、ソーラーと蓄電池の電圧を制御盤が感知して自動制御。

使用者は、灌水1回あたりの時間と灌水間隔時間を制御盤で設定することで、灌水量を制御する。また日照が無い場合でも蓄電池により手動で灌水することができる。



写真2 蓄電式のソーラー灌水装置  
「ソーラーパルサーE」  
(愛知県設楽町天狗なす圃場・H27年現地試験)

・写真の装置構成では、圃場横の用水から貯水タンクにソーラーポンプで揚水し、水を利用している。

### 3 ソーラー式灌水装置の普及

ソーラー式灌水装置は、特に岡山県、兵庫県で盛んに利用され、そのほか、岩手県、山形県、神奈川県でも導入が進んでいる。これまでに全国で約350台が出荷され、ピーマン、ナス、トマトなどの果菜類やキクなどの花きで使われている。愛知県では、設楽町や岡崎市などで、夏秋ナスやキクで5台（H28年1月現在）が利用されている。

### 4 研究成果

H25年に山間農業研究所露地圃場で行った天狗ナス栽培試験では、肥料3割減でも、総収量は慣行栽培と同等で、果重400g以上の可販収量は20%増加した（表1）。このデータから収益向上効果（5aあたり）を試算すると次のとおりになる。

天狗なす 5カ年（H23～27年）平均単価145円 × 可販果増収数3果/株 × 400株 = 約17万円（売上高の増加）

表1 ソーラー式灌水同時施肥が収量および品質に及ぼす影響（H25年山間農研）

区	総収量	うち400g以上の可販果		
	t / 10 a	t / 10a	果数 / 株	平均1果重 (g)
慣行区	15.4	9.6	18.2	531.6
ソーラー区	15.8	11.8	21.9	542.9
	n s	*	n s	**

表中の\*印は10%水準、\*\*印は1%水準で有意差あり

### 5 まとめ

本技術は、電源が無い露地圃場でも灌水同時施肥ができ、3割程度の減肥料が可能で、慣行と同等以上の収量が得られる。

低コストで導入できるため、上記データによる試算例では収益向上効果により投資資金が1年程度で回収できる。