

## ネット系メロンのハウス早熟栽培における ICT 養液土耕システムの灌水方法

藤島弘行・喜多英司\*・小沢 聖\*\*

(山形県庄内総合支庁産地研究室・\*(株) ルートレック・ネットワークス・\*\*明治大黒川農場)

Irrigation method of ICT fertigation system in plastic greenhouses netted melon growth

Hiroyuki FUJISHIMA, Eiji KITA\* and Kiyoshi OZAWA\*\*

(Yamagata Shonai Agricultural Technique Improvement Research Office・\*Routrek Networks, Inc.・

\*\*Meiji University Kurokawa Field Science Center)

### 1 はじめに

山形県庄内地域はメロン栽培が広く普及しているが、生産者の高齢化が進み、労力不足への対応が課題となっている。また、メロン栽培は、適切な灌水管理が重要であり、経験の浅い生産者には栽培が困難である。一方、近年、全国的に農作業の省力化を目的として、ICT 機器の農業への導入事例が増えつつある中で、(株) ルートレック・ネットワークスと明治大学では、日射量と土壤水分から培養液を自動供給する ICT 養液土耕システム「ゼロアグリ」を共同開発した<sup>1)</sup>。

本システムは、一般土壌畑では実用化されているが<sup>2), 3)</sup>、透水性が高い砂丘畑での導入事例がないため、ドリップチューブ灌水による水の浸透特性を調査した。また、メロンでの栽培実績もなかったため、本システムによる自動灌水が、ハウス早熟栽培のネット系メロンの生育と収量に及ぼす影響について、慣行の灌水方法と比較して評価した。

### 2 試験方法

#### (1) 庄内砂丘地域での土壤水分移行

庄内産地研究室のハウス内で土壤断面に、TDR 土壤水分センサー (CS650, Campbell Scientific Inc.) 14 本を図 1 に示す位置に埋設し、ドリップチューブ (ストリームライン 80, 10cm ピッチ穴, Netafim Ltd.) を設置した。土壤が乾燥し、測定値が安定した後、マルチを被覆して、ドリップチューブで 24 時間灌水し、乾燥土壌での水平、垂直方向の水の浸透特性を調査した。その後マルチを外し、スミサンスイ (住友農業資材株) でハウス内全体に散水した。土壤水分が下がり始めたことを確認して、再度ドリップチューブで 24 時間灌水し、同様に湿潤土壌で調査を行った。

#### (2) メロンの生育と収量に及ぼす影響

試験は生産者の無加温パイプハウス (間口 7.2m、奥行き 42m) 1 棟を 1 区として、1) ICT 養液土耕システムで自動灌水する区 (以下、ICT 区) と、2) 慣行の方法で灌水する区 (以下、慣行区) を設けた。

当地域の主要品種「アンデス」を供試し、2 月 26 日に播種して、10.5cm ポリポット (自根) で育苗した。平畝に厚さ 0.02mm のバイオレットマルチ (柴田屋加工紙株) を被覆した後、2018 年は 4 月 10 日に、2019 年は 4 月 4 日に定植した。栽植密度は 69 株/a (畝幅 1.8m、株間 80cm、1 条植え) で、施肥量 (N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O (kg/a))

は、兩年とも基肥 1.8:2.0:1.8 (鶏糞肥料込み) とし、2019 年のみ ICT 区で 0.4:0.2:0.5、慣行区で 0.4:0.3:0.5 を追肥した。子づる 2 本仕立ての地這いとし、11~15 節を目標着果節位とし、25 節で摘心し、24、25 節目の孫づるを放任した。灌水チューブは、ICT 区がドリップチューブ、慣行区が針穴灌水チューブ (住化積水フィルム株) を用いて、それぞれを株元 10cm と栽培ベッド両脇に計 3 本設置した。灌水は、ICT 区では日射量と土壤水分を基に本システムが自動で制御し、慣行区では天候や生育による生産者の判断で行った。灌水頻度を ICT 区で 1 日最大 8 回、慣行区で 1 日最大 2 回とした。土壤水分と土壤溶液 EC は本システムで使用している土壤センサー HydroProbe II (Stevens Water Monitoring Systems Inc.) で計測した。ICT 区の土壤水分の目標値は、一般土壌畑では 48 時間圃場容水量 (水供給を停止した 48 時間後の土壤水分) を基準とすることとしている (ゼロアグリ HP) が、砂丘地域では圃場容水量が小さいため、24 時間圃場容水量を基準とし、慣行の灌水管理を加味して、図 2 のように異なる土壤水分の目標値を生育ステージごとに設定した。実験開始前の 24 時間圃場容水量は体積水分率で、2018 年は 12.5%、2019 年は 15.0%であった。ICT 区の目標土壤水分は、果実肥大始期 (定植 40 日後) まで 24 時間圃場容水量の 12.5%とし、果実肥大始期~ネット発生始期 (定植 41 日~50 日後) を 1 時間圃場容水量の 18%とし、ネット発生始期~ネット発生終期 (定植 51 日~55 日後) を段階的に 8%に下げ、ネット発生終期から収穫期 (定植 56 日~85 日後) まで 24 時間圃場容水量とした。

### 3 試験結果及び考察

#### (1) 庄内砂丘地域での土壤水分移行

乾燥土壌では、ドリップチューブから水平方向に 10cm、垂直方向に 50cm、湿潤土壌では水平方向に 30cm、垂直方向に 50cm の地点で、灌水後 120 分以内に土壤水分の上昇を確認した。また、双方で水平方向 10cm、垂直方向 10 から 30 cm で 60 分以内に土壤水分の上昇を確認した (図 1)。一般土壌畑と比べて土壤水分の横浸透が少ない庄内砂丘地域では、定植位置はドリップチューブから 10cm 以内が適すると考えられた。

#### (2) メロンの生育と収量に及ぼす影響

図 2 に 2018 年の ICT 区の土壤水分の目標値と実測値、また、同様の設定をした 2019 年の両区の灌水量

を示す。ICT区の土壌水分は、目標値の変化に同調し、灌水量は、慣行区と比べて、果実肥大期までは少なく、ネット発生期以降は同等に推移した。一般土壌畑と比べ透水性が高い砂丘地域でも、本システムによる土壌水分の制御が可能であった。ICT区は慣行区と比べて、4割削減された。

着果時の生育は、ICT区が慣行区と比べてつる長が同等以上で、第10葉の大きさに差はなかった。果重は、ICT区が慣行区と比べて同等以上で、糖度、果実の外観に差はなかった。果重の階級は、ICT区が慣行区と比べて、重い傾向が見られた。10a当たり収量は、2か年ともICT区が慣行区より多い傾向であった(表1)。本試験でICT区はつる長が長く、果実肥大が良好となる傾向が得られ、少量多頻度灌水による効果と考えられた。

4 まとめ

本研究では、土壌水分の横浸透が少ない庄内砂丘地

域でのドリップチューブと定植位置の距離は10cm程度が適することを解明した。また、ICT養液土耕システムを用いて、当地域のメロン栽培における少量多頻度灌水の土壌水分目標値を確立した。そして、本システムの適応性や生育、収量に及ぼす効果を確認し、本設定で制御することで、慣行栽培と同等以上の生産が可能と考えられた。なお、本研究は農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業(うち経営体強化プロジェクト)」の支援を受けて実施した。

引用文献

- 1) 喜多英司. 2018. クラウド制御型養液土耕システム「ゼロアグリ」の開発. 施設と園芸. 182:4-7
- 2) 小沢聖. 2019. 作物反応を活用した高温対策制御. 生物と気象. 19:47-59.
- 3) 山並篤史, 喜多英司. 2019. ICT次世代養液土耕システムが促成トマトの収量および品質に及ぼす影響. 園芸学研究 18(1):331.

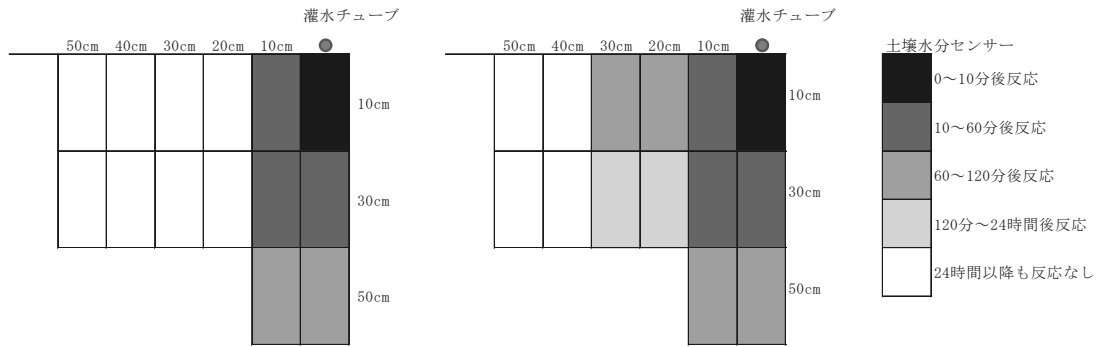


図1 庄内砂丘地域での水の浸透特性(左:乾燥土壌、右:湿潤土壌)

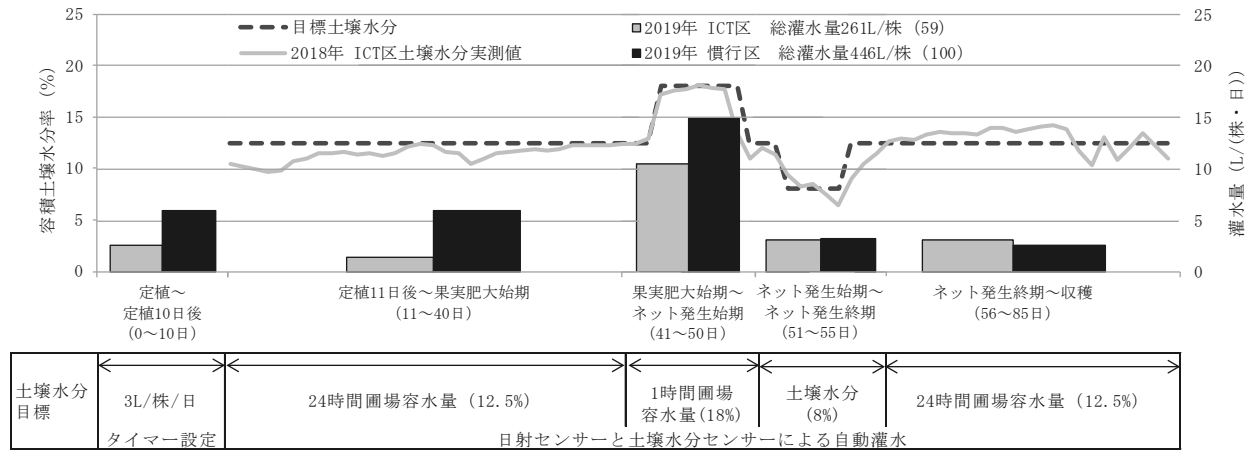


図2 灌水量と土壌水分設定、制御の方法

表1 生育と果実品質及び灌水量

区名	試験年次(年)	生育(着果時)				果実品質			果重階級割合 <sup>v</sup>				10a 当たり収量 (t/10a)	灌水量	
		つる長 <sup>z</sup> (cm)	第10葉 葉長 (cm)	葉幅 (cm)	葉柄長 (cm)	果重 <sup>y</sup> (kg)	糖度 <sup>x</sup> (°Brix)	外観総合 <sup>w</sup> (0~4)	4L (%)	3L (%)	2L (%)	LA (%)		定植~果実肥大期 (L/株)	ネット形成期~収穫 (L/株)
ICT区	2018	214 *	17.9	23.0	23.5	1.37 *	14.3	3.0	0	67	33	0	3.8	-	-
慣行区	2018	192	17.0	22.9	21.2	1.21	14.6	2.7	0	25	75	0	3.3	-	-
ICT区	2019	172	21.5	20.5	18.9	1.32	14.5	3.0	15	50	35	0	3.6	156	105
慣行区	2019	187	22.1	21.3	19.6	1.24	14.4	3.0	5	30	55	10	3.4	357	89

<sup>z</sup> t検定において5%水準で有意差あり (n=9)    <sup>y</sup> t検定において5%水準で有意差あり (n=12)  
<sup>x</sup> ATAGO PR-101で測定    <sup>w</sup> 外観総合: 不良(0)~良(4)    <sup>v</sup> 4L(3玉): φ166~142, 3L(4玉): φ142~132, 2L(5玉): φ132~122, LA(6玉大): φ122~114