

施設キュウリにおける pF 制御による灌水同時施肥システムの開発

加藤 義明・渡部 誠司*・大越 聡・服部 実

(福島県農業試験場・*福島県南会津地域農業改良普及センター南郷出張所)

Development on One-time Application of System Water and
Fertilizer Regulated by Value for Green House Cucumber

Yoshiaki KATOU, Seiji WATANABE*, Satoru OHKOSHI and Minoru HATTORI

(Fukushima Prefecture Agricultural Experiment Station・*Fukushima Prefecture
Nangou Branch, Minamiaizu Regional Agricultural Extension Service Center)

1 はじめに

一般に灌水同時施肥システムの制御は、タイマーにより行われている。しかし、タイマー制御の場合、天候や植物の生育状態に関わらず灌水が行われがちである。そこで、今回、ほ場の土壤水分に応じた灌水・施肥が行える pF 制御による灌水同時施肥システムを新たに考案し、その実用性をキュウリの半促成栽培と抑制栽培で検討した。

2 試験方法

- (1) 試験実施場所：福島県農業試験場大型ファイロンハウス(加温) 面積:300m² 土性：中粗粒褐色森林土

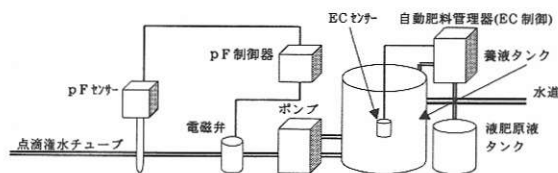


図1 pF制御による灌水同時施肥システムの概念

注. 点滴灌水チューブは、株の両側に1本ずつ配置した。(畦幅80cm, 1条植え)

- (2) 供試品種：穂木：南極3号, 台木：ひかりパワーゴールド

- (3) 1区面積：条間150cm(畦幅80cm, 通路70cm), 株間40cm, 畦の長さ25m, 3反復。

- (4) 試験内容及び耕種概要

試験1 開発システムによる養液供給の検討

・今回考案した灌水同時施肥システムはEC制御器(商品名：SS式肥料管理機)で設定した一定濃度(EC値)の養液(液肥)を点滴灌水(商品名：T-テープ)する方式で、養液供給をテンションメーター式土壤水分計(商品名：DDS-1)によるpF値で制御した(図1)。

具体的には、①土壤水分センサーが、設定した土壤水分値(pF値)以上に土壤が乾燥したことを感知すると、②センサーからの信号で電磁弁に通電され③電磁弁が解放、④養液が供給される。⑤養液の供給で土壤水分が設定値(pF値)以下になると再びセンサーが感知し、⑥センサーからの信号で電磁弁への通電が停止し⑦電磁弁が閉鎖する。

- ・土壤水分センサーの設定：灌水の始点(pF) 2.2~2.0, 灌水の止点(pF) 2.0~1.8
- 〃 設置位置：点滴灌水チューブからの距離10cm, 深さ15cm, 株間の中間
- 〃 設置本数：1本/20m²
- ・システム稼動期間：①半促成栽培, 1999年4月7日(定

試験2 半促成栽培

区の構成

区	供給養液濃度(設定EC値)	施肥法	灌水
I	低(0.3~0.5dS/m)	液肥(灌水同時施肥栽培)	pF制御システム
II	高(0.5~0.7dS/m)	〃	〃
III	—	長期溶出性肥料(標準栽培)	〃

注. ※1 ほ場の施肥前EC値：約0.3dS/m(作土層10~20cm)

ほ場の土壤改良材：堆肥(400kg/a), BMヨウリン(6kg/a), M10(14kg/a)

※2 使用肥料名 区Iと区II：OKF-1(施用期間：4月7日~7月16日, 100日間)

区III：ロング424M140日(3.9kg/a), ロング424M40日(0.8kg/a)

試験3 抑制栽培

区の構成

区	供給養液濃度(設定EC値)	施肥法	灌水
I	低(0.2~0.4dS/m)	液肥(灌水同時施肥栽培)	pF制御システム
II	高(0.4~0.6dS/m)	〃	〃
III	—	長期溶出性肥料(標準栽培)	〃

注. ※1 ほ場：前作(半促成栽培, 4月7日~7月25日 109日間)の跡地を無耕起で利用。

ほ場の施肥前EC値：約0.1~0.3dS/m(作土層10~20cm)

※2 使用肥料名 区I~II：OKF-1(施用期間：8月13日~10月21日, 69日間)

区III(前作)：ロング424M140日(3.9kg/a), ロング424M40日(0.8kg/a)

植日) ~ 7月25日 (109日間)

・システム稼動期間: ②抑制栽培, 7月29日 (定植日) ~

10月31日 (94日間)

試験2 システムの半促成栽培への適応性の検討

試験3 システムの抑制栽培への適応性の検討

3 試験結果及び考察

(1) 試験1

1株1日当たり養液供給量は、半促成栽培ではハウス内温度が高くキュウリの水分吸収量も多くなる5月下旬から7月中旬にかけては2~4ℓ、キュウリの生育初期にあたる4月中旬から5月中旬にかけては2ℓ以下であった(表1, ①)。また、抑制栽培でも同様で、生育が盛んな8月中旬から9月下旬にかけては1株当たり1日2~4ℓの養液が供給され、生育初期の8月上旬及び生育が緩慢になる10月には1株当たり1日1~2ℓの養液供給となった(表1, ②)。このことから、pF制御によってハウス内環境やキュウリの生長に応じた自動灌水・施肥管理が可能になると考えられた。

表1 1株, 1日当たり養液供給量 (旬平均量, 単位: ℓ)

①半促成栽培

旬 (日数)	4月中 (16日)	4月下 (9日)	5月上 (10日)	5月中 (11日)	5月下 (9日)	6月上 (11日)	6月中 (11日)	6月下 (10日)	7月上 (11日)	7月中 (10日)
供給量	0.6	0.5	1.2	1.5	2.3	2.9	2.5	4.0	3.0	2.9

注. ※株当たり養液合計供給量: 222ℓ/株/(109日間)

②抑制栽培

旬 (日数)	8月上 (13日)	8月中 (10日)	8月下 (11日)	9月上 (10日)	9月中 (11日)	9月下 (10日)	10月上 (11日)	10月中 (10日)	10月下 (11日)
供給量	1.3	3.6	3.5	2.7	2.7	2.5	1.8	1.1	2.2

注. ※株当たり養液合計供給量: 228ℓ/株/(94日間)

表2 栽培終了後のEC値及び硝酸態窒素量

区	EC (dS/m)		硝酸 (mg/100g)	
	半促成栽培	抑制栽培	半促成栽培	抑制栽培
I	0.1	0.1	0.8	0.9
II	0.1	0.1	1.0	1.1
III	0.3	0.2	6.1	1.7

注. ※1 土壌採取: 半促成栽培7月26日, 抑制栽培11月2日

※2 土層深10~20cm

※3 土壌採取位置 (畦幅中央, 株間の中間)

表3 規格別収穫果数 (調査10株)

①半促成栽培 (収穫期間5/7~7/25)

区	合計	
	A級	B級
I	387(44)	235(26)
II	386(46)	198(24)
III	396(47)	191(23)

注. ※1 福島県青果物標準出荷規格に基づく。 ※2 ()内は規格率, 単位%。

※3 規格外果数を省略, 規格外果数は合計からA級とB級果数を除いた値。

(2) 試験2

6月中旬以降の土壌溶液EC値は、養液濃度の低いI区が約0.4dS/m, 高いII区が約0.8dS/mで推移した。標準栽培のIII区では約0.6~0.8dS/mで推移した。硝酸態窒素量は、それぞれの区ともEC値に応じて推移した。栽培終了後の土壌EC値及び残存硝酸態窒素量については、I区がもっとも少ない結果となった(表2)。

規格別収穫果数については、上位規格果数はI区が他の区よりもやや多く、等級率はほぼ同等であった(表3, ①)。

(3) 試験3

9月上旬以降の土壌溶液EC値は、養液濃度の低いI区では約0.3~0.4dS/m, 高いII区では約0.6~0.7dS/mで推移した。標準栽培のIII区では約0.3~0.6dS/mで推移した。土壌溶液の硝酸態窒素量は、それぞれの区ともEC値に応じて推移した。栽培終了後の土壌EC値及び残存硝酸態窒素量については、I区が低く少ない結果となった(表2)。

規格別収穫果数については、上位規格果数は各区とも同等だったものの、A級率はII区が他の区よりやや少なかった(表3, ②)。

4 ま と め

本システムによる施設キュウリ栽培は、土壌の水分状態によって灌水・施肥が行われるため、キュウリの生育に応じた効率的な施肥管理を行うことができると考えられた。

本システムにおけるキュウリの生産性は、半促成及び抑制作型とも慣行栽培(標準栽培区)と同程度であることを認めた。また、施肥が効率的に行われるため、栽培終了後の肥料の土壌残留量が少なく、土壌のEC値(塩類濃度)が慣行に比較して低下した。このことにより、ほ場のpF値に基づき養液供給を制御する本システムは、キュウリの半促成及び抑制栽培に適応可能であり、また、環境負荷軽減にも有効な栽培システムであると考えられた。

②抑制栽培 (収穫期間8/21~10/31)

区	合計	
	A級	B級
I	193(41)	143(30)
II	153(33)	164(35)
III	192(41)	129(28)