

果樹・花き分科会

カンキツ栽培における通信型マルドリシステムの開発	
担 当	柑きつ振興センター ○中島 勘太・岡崎 芳夫・世良 友香
研究課題名 研究年度	スマートマルドリを活用したカンキツの少水・低コスト型マルドリシステム等の構築 平成30年～令和3年

背 景

本県カンキツ産地維持のため、基盤整備や園地集積による経営規模拡大を図り、収量・品質の高位平準化と省力化を可能とする技術として、複数の園地を管理する団地型マルドリシステムの導入が進められている。しかし現行のマルドリ方式は、電磁弁の故障や灌水チューブの破損個所の特定、園地状況に応じた設定の切り替えが困難であるため、より省力的で使いやすいシステムの開発が望まれている。

目 的

既存マルドリシステムに、IoT技術によるテレモニタリング(園地状況の見える化)機能やテレマネジメント(遠隔操作)機能を組み込んだIoT対応型の通信型マルドリシステムを開発し、本県産地の大規模経営体に適した省力管理技術を構築する。

成 果

通信型マルドリシステムの開発

- 1 現行のマルドリシステムでは手動で設定を行う電磁弁と液肥混入機を電気制御できる電動ボールバルブと定量ポンプに交換し、新たに開発したECセンサを設置した流量計を組み合わせることにより、園地に応じた液肥と灌水の切り替えや施用量や灌水量を管理できる。(写真1、図1)
- 2 上記センサに加え、液肥タンク残量を確認するための水位計、システム内の水圧と通水状況を確認する圧力センサを設置することで、システムの作動状況や問題箇所を特定でき、更に気象観測装置を併設することで園地状況を把握できる(写真1、図1)。
- 3 メインユニットとサブユニット間には、少ない消費電力で長距離通信が可能な無線通信方式(LPWA)を採用し、メインユニットからクラウドへは3G回線を利用して通信機能を持たせることで、スマートフォンやタブレットでシステムの状況を確認し操作することができる(図1、写真2)。

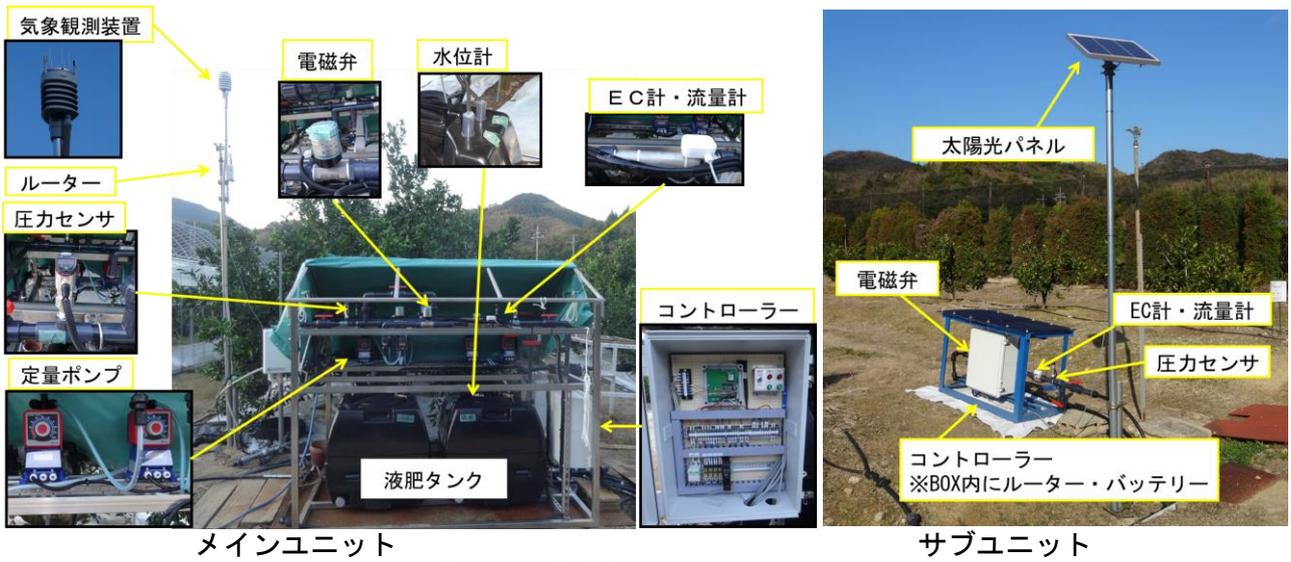


写真1 通信型マルドリシステム

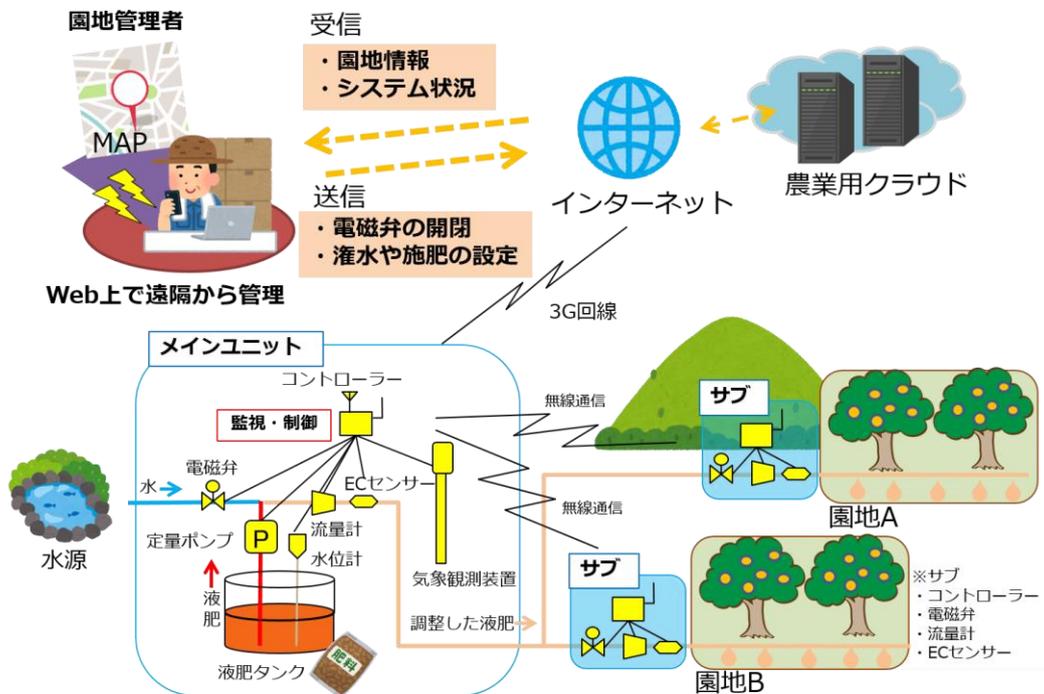


図1 通信型マルドリシステムの概略



柑きつ振興センター



現地実証園

写真2 通信型マルドリシステムの設置状況

「せとみ」の連年安定生産技術	
担 当	柑きつ振興センター ○西岡 真理・兼常 康彦*・中島 勘太・岡崎 芳夫
研究課題名 研究年度	気象変動に対応した「せとみ」及び高糖系ウンシュウミカンの連年安定生産技術の開発 平成 25 年～平成 29 年

背 景

近年の気象変動から、夏季は高温傾向にあり、冬季は強い寒波がたびたび襲来していることから、「せとみ」の生育において落葉や枝枯れ、さらには樹勢の低下が見られる。これにより、隔年結果^{*1}や収量低下が問題となっており、その対応が求められている。

^{*1}隔年結果：果樹栽培において1年おきに収穫量が大幅に増減する現象のこと

目 的

冬季の低温や樹体養分が落葉や着花など樹体に及ぼす影響を解明し、気象変動に対応した連年安定生産技術を開発する。

成 果

- 1 冬季の低温および樹体養分が樹体に及ぼす影響
 - (1) 冬季の気温が低く、着果量が多いほど、樹体の乾燥は強くなる(図1)。
 - (2) 落葉は、発芽期(3月下旬～4月上旬)および春枝緑化期(5月下旬)の生育ステージで多く、落葉の程度は着果量が多いほど多い(図2)。
 - (3) 12月の根のデンプン含量と翌年の着花程度には、正の相関が認められ、12月の根のデンプン含量(貯蔵養分)が少ないと翌年の着花量は少なくなる(図3)。そのため、翌年の着花程度3.0～3.5とする一定基準量のデンプン含量を確保するには、適期の摘果による適正着果が必須となる。
- 2 連年安定生産技術
 - (1) 翌年の着花確保には、6月下旬～7月上旬の粗摘果、7月下旬～8月上旬の仕上げ摘果により、最終葉果比^{*2}100とする摘果を徹底する。なお、適正着果量の目安は14～17果/m³(収量2.5～3.0kg/m³)となる。
 - (2) 防風ネットあるいは防鳥ネットを用いた簡易施設では、防風効果により落葉を軽減し、隔年結果の軽減に有効である。
 - (3) 有機物施用と部分中耕による土壌管理は、根の全体重および2mm以下の細根を増加し(図4)、隔年結果の軽減に有効である。
 - (4) 着果管理、有機物施用(40L/樹)と部分中耕、増肥および誘引を組み合わせることで、収量2.5kg/m³(3.0t/10a)を確保できる(表1)。
 - (5) 安定的に着花・果を確保するための結果母枝長は10～20cmが適当で、この時の結果母枝の葉は、葉身長が8～10cm、葉幅3～4cmである(データ省略)。

^{*2}葉果比：1果実あたりに必要な葉数

*現柳井農林水産事務所農業部

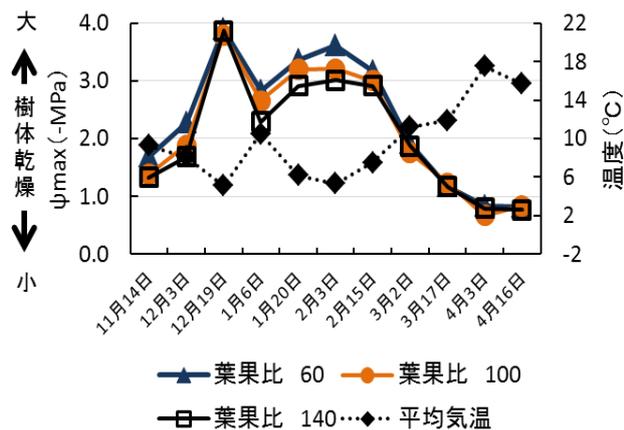


図1 「せとみ」における着果量の違いが葉内最大水ポテンシャルに及ぼす影響(2014年)

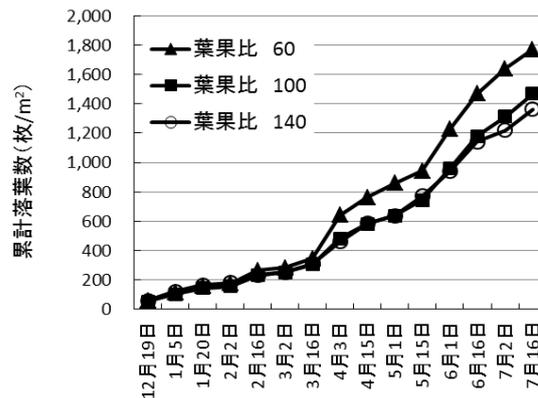


図2 「せとみ」における着果量の違いが落葉に及ぼす影響(2014年)

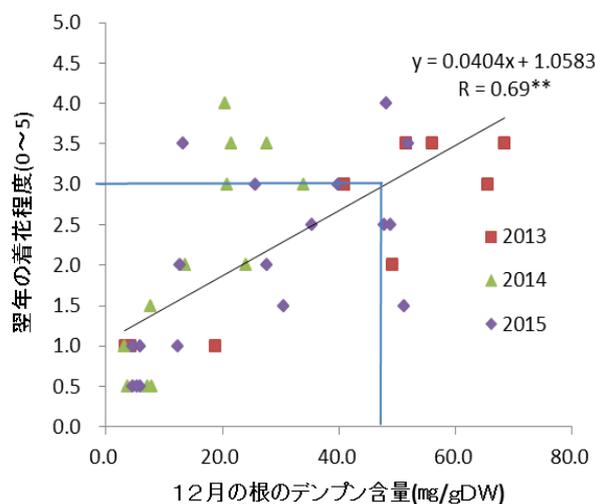


図3 「せとみ」における12月の根のデンプン含量と翌年の着花程度の関係(2013~2015年)

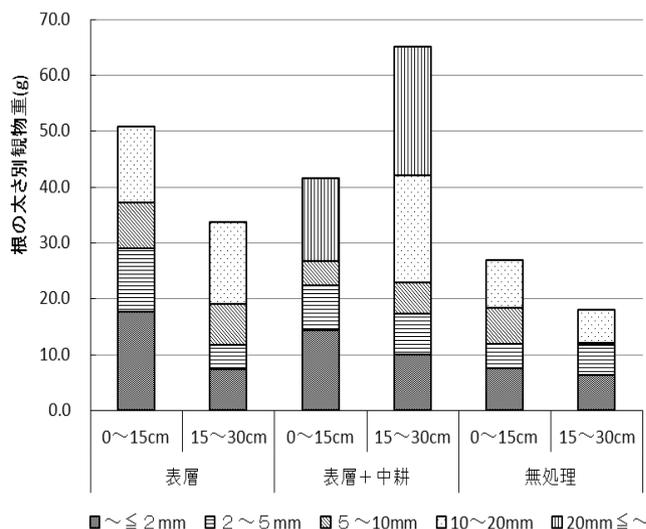


図4 有機物施用と部分中耕が「せとみ」の根量に及ぼす影響(2015~2017年)

表1 管理方法の違いが「せとみ」の収量および果実品質に及ぼす影響(2014~2017年)

処理区	収量					果実品質				
	kg/m ³					kg/10a				
	2014	2015	2016	2017	平均	2014	2015	2016	2017	平均
改善区	2.5	3.0	2.5	1.9	2.5	2,875	3,369	3,007	2,438	2,922
慣行区	2.2	2.6	2.2	1.8	2.2	2,212	3,001	2,615	2,374	2,550

処理区	隔年結果指数				1果平均重 (g/果)	果実重 (g)	果肉歩合 (%)	糖度 (Brix%)	クエン酸 (%)
	2014~15	2015~16	2016~17	平均					
改善区	0.145	0.102	0.157	0.135	197	184	75	13.6	1.56
慣行区	0.090	0.088	0.224	0.134	194	179	74	13.4	1.65

1果平均重、果実重、糖度、クエン酸は2014年~2017年の4か年の平均
 改善区：誘引；5月下旬、摘果；粗摘果6月下旬、仕上げ摘果7月下旬、施肥；年間窒素成分量35kg、有機物施用；樹皮堆肥40L/樹、部分中耕；実施
 慣行区：誘引；無し、摘果；粗摘果7月中旬、仕上げ摘果8月中旬、施肥；年間窒素成分量30kg、有機物施用；無し、部分中耕：無し

やまぐちオリジナルユリ球根増殖の省力栽培技術 「ネット栽培技術」の開発

担 当	花き振興センター ○尾関 仁志・福光 優子・林 孝晴・石光 照彦
研究課題名 研究年度	輸出のための球根類ネット栽培体系の確立・普及 ユリのネット栽培実証 平成29年～令和元年

背 景

本県が育成したオリジナルユリの生産振興には、種苗の増殖と安定供給が必要であり、作型開発等と並行して球根増殖供給体制の構築にも取り組んでいる。その結果、球根供給量は年々増加しているものの、産地の競争力を高めるためには、更なる省力化によって増殖規模を拡大し、球根生産コストを削減することが求められている。

チューリップの球根栽培では、掘り上げ作業の省力化に向けて、2枚のネットに球根を挟んで栽培し、ネットを土から引き上げることで球根を一気に収穫するネット栽培が検討されている。

目 的

チューリップで先行的に開発されているネット栽培技術について、ユリ球根増殖栽培での適応性を調査し、省力化技術を開発する。

成 果

1 ネット栽培がユリの生育に及ぼす影響

- (1) ユリ球根増殖において、ネット栽培の導入による生育・球根肥大への影響はみられない（表1、図1）。
- (2) ネット栽培ではネットを引き上げながら収穫するため、下根が切れた球根が収穫されるが、重量選別で階級分けした同一階級内では、下根の有無による切り花品質の差は見られない（表2、図2、3）。

2 ネット栽培を行う場合の留意点

- (1) ユリの球根はチューリップと違い球根の上下に根が張るため、ネットに根が絡んでゆするだけでは外れない球根が3割程度発生する。
- (2) 下ネットに覆土し、母球を散播した後に上ネットを被覆する方法で定植することによりネットに絡んで外れない球根を減らすことができる。

3 ネット栽培による省力効果

- (1) ネット栽培による球根の掘り上げでは、上側のネットをトラクター等で引き上げて覆土と茎葉を取り除いた後、下側のネットを引き上げることで球根を容易に回収することができる（図4）。
- (2) ネット栽培により収穫作業を大幅に省力化することができ、作業時間は半減する。一方、ネットの設置により定植作業時間は増加するため、定植と収穫の合計では約1/3の時間削減となる（表3）。

※本研究は生研支援センター「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。

表1 ネット栽培が「プチソレイユ」の球根収量に及ぼす影響

母球	ネット	収穫球数(球) ^z							総重量(g)	増殖倍率 ^y (倍)
		12cmup	10-12cm	8-10cm	6-8cm	4-6cm	-4cm	6cm以上計		
小球根	有り	26	83	94	41	42	208	245	4387.5	4.9
小球根	無し(慣行)	54	75	53	35	71	329	216	4806.6	5.3
りん片	有り	0	11	45	57	153	196	113	1914.1	2.1
りん片	無し(慣行)	3	24	56	50	128	218	133	2253.8	2.5

^zりん片は2017年11月15日、小球根は2018年2月2日に定植し、いずれも2018年7月12日に掘り上げた。
 また、1区あたり4.8㎡(畝幅1.6m×長さ3m)に、りん片・小球根とも900g定植を基本として試験区を設置した。
^y収穫球の総重量(g)/定植重量900g



図1 ネット栽培生育状況 図2 ネット栽培収穫球 図3 慣行栽培収穫球

表2 球根の下根の有無が切り花品質に及ぼす影響

品種	下根の有無	開花日	切花長(cm)	花蕾数(輪)	切り花重(g)	茎径(mm)	葉数(枚)
プチソレイユ ^z	有り	3月1日 ± 9.4	62.7	4.1 ± 1.1	25.3	4.3	30.1
	無し	3月13日 ± 9.4	64.1	3.8 ± 1.1	23.6	4.0	34.9
プチアンジェ ^y	有り	3月15日 ± 3.4	79.3	5.0 ± 1.9	39.1	4.9	63.3
	無し	3月16日 ± 6.3	76.5	4.6 ± 1.4	37.8	5.0	61.7

^z2018年7月12日に掘り上げて、15℃と5℃で低温処理した球重6-9g(球周6-8cm)の球根を11月9日に定植した。
^y2018年7月12日に掘り上げて、15℃と5℃で低温処理した球重9-16g(球周8-10cm)の球根を11月9日に定植した。

表3 ネット栽培による定植・収穫作業時間

作業内容	作業時間(秒) ※作業時間×人役 ^z	
	ネット栽培	慣行栽培
定植		
ネット設置	1,350	-
(1~3名) 小球根散播	1,890	1,890
覆土	300	300
施肥・粒剤・除草剤	748	748
作業時間小計(分秒/人・うね)	4,288 (146%) ^y	2,938
収穫		
(6名) ポテトディガー走行(2回)	-	180
球根拾い上げ(2回)	-	12,960
マルチはぎ機・準備時間	301	-
上ネット剥ぎ取り+球根回収	1,902	-
下ネット巻き取り+球根回収	4,422	-
作業時間小計(分秒/人・うね)	6,625 (50%)	13,140
合計作業時間(分秒/人・うね)	10,913 (68%)	16,078
参考: 10aあたりの合計作業時間	約82時間	約121時間



図4 ネット栽培の掘り上げ(上ネット引き上げ)

^z作業時間は長さ23m×畝幅1.6m・1畝分の作業に要した時間
^y()内の数値は慣行栽培に対するネット栽培の作業時間の割合

