

# 愛媛県農林水産研究所だより

第12号 2019.7



水稻良食味新品種‘ひめの凜’

## (目次)

- ① 中晩柑類における $\beta$ -クリプトキサンチンとサトイモにおけるカリウム含量調査 (企画環境部)
- ② サトイモ疫病の防除対策 (農業研究部)
- ③ マルチ・点滴かん水同時施肥技術による‘はれひめ’の肥培管理 (果樹研究センター)
- ④ 甘平のネット栽培による「愛媛 Queen スプラッシュ」合格率向上 (みかん研究所)
- ⑤ 堆肥センターの堆肥を家畜用敷料に利用する技術 (畜産研究センター)
- ⑥ 媛っこ地鶏の生産性向上に関する取り組み (養鶏研究所)
- ⑦ 初期成長に優れるスギエリートツリーを活用した下刈作業省力モデル (林業研究センター)
- ⑧ プリの切り身の変色を抑制する技術 (水産研究センター)
- ⑨ マコガレイの資源管理に向けた取り組み(種苗放流)について (栽培資源研究所)

## あいさつ

農林水産研究所では、実需に即した新たな品種の開発や生産現場に直結した課題解決など行うため、計画的に試験研究や調査に取り組んでいるとことです。

今年の秋には、いよいよ愛媛の新しいお米である‘ひめの凜’（表紙写真）が食卓に上がります。美しく、味が良く、しかも夏の暑さに強い品種であることから、生産者・消費者ともに期待していただきたいと思います。また、新たなカンキツも令和4年から栽培が始まり、「紅プリンセス」として流通する予定になっています。

今回の第12号では、農産物の機能性成分含量、サトイモ疫病対策、新技術によるカンキツの高品質化、家畜堆肥の有効利用、特産「媛っこ地鶏」の生産性向上をはじめ、スギエリートツリーによる下刈省力化、プリ切り身の変色抑制やマコガレイの種苗放流に関する研究成果を掲載しました。これからの農林水産業を飛躍的に展開させる一助になればと願っています。

令和元年7月

愛媛県農林水産研究所  
所長 清水 光男

## ①-1 中晩柑類におけるβ-クリプトキサンチン含量調査

中晩柑類に含まれるβ-クリプトキサンチン（以下、β-cryと記載）を対象に機能性表示を検討するため、成分含量やバラツキ、糖度との相関について品種別に調査した。その結果、含量に明らかな品種間差がみられる、糖度よりもバラツキ（変動係数）は大きい（以上データ省略）、β-cry含量と糖度の間には有意な正の相関が認められる、などが明らかとなった。これらの知見を踏まえ、今後、光センサー選果機による高糖度果実の厳選、個体間差の小さいロットの確保などの対応を行うことで機能性表示の可能性は高まると考えられる。

表 果実の品種別分析結果

品種名	供試果実数		β-cry含量 (mg/100gFW)		糖度 (° Brix)		相関係数 (r)	
	2016年	2017年	2016年	2017年	2016年	2017年	2016年	2017年
はれひめ	24	19	0.7	0.8	11.4	11.5	0.558 **	0.649 **
愛媛果試第28号	26	18	0.6	0.4	11.7	12.0	0.457 *	0.497 *
ポンカン	-	26	-	0.8	-	12.8	-	0.61 **
甘平	-	29	-	0.9	-	13.8	-	0.781 **
不知火	20	15	0.6	0.5	14.4	13.7	0.492 *	0.688 **
イヨカン	9	-	0.1	-	11.8	-	0.958 **	-
せとか	23	30	1.1	0.9	12.7	11.2	0.606 **	0.544 **
カラ	30	23	1.7	1.5	14.0	12.8	0.808 **	0.679 **

表中の\*は5%、\*\*は1%水準で有意であることを示す

## ①-2 サトイモにおけるカリウム含量調査

サトイモを対象にカリウムを豊富に含む旨の栄養機能食品表示の可能性を検討するため、慣行栽培とカリウム無施用の施肥条件で、各区のカリウム含量を調査した。その結果、重量当たりでは基準値である840mgを超える区はみられず、表示は困難と考えられる。しかし、カロリー当たりではカリウム無施用であっても、一般に出荷される子と孫の部位であれば基準値である280mgを超えることが確認された。さらに、調理の際、下茹ででは約18%、塩もみでは約26%の含量損失がみられるが（データ省略）、それでも表示基準値を大きく上回ったことから、カロリー当たりの表記であれば表示の可能性が示唆された。

表 サトイモ「愛媛農試V2号」における部位別および収穫時期別のカリウム含量

試験区	部位	カリウム含量 <sup>z</sup> (mg/100g)			カリウム含量 <sup>z</sup> (mg/100kcal)		
		10/4収穫	10/28収穫	11/28収穫	10/4収穫	10/28収穫	11/28収穫
慣行区 <sup>y</sup>	親	356	423	472	539	542	858
	子	468	423	576	767	682	811
	孫	548	500	627	694	676	883
-K区 <sup>y</sup>	親	225	291	370	274	320	363
	子	426	348	433	473	382	548
	孫	455	388	513	523	408	534

<sup>z</sup> 基準値は840mg/100gまたは280mg/100kcal（食品表示基準別表第11および12）

<sup>y</sup> 各試験区の施肥量は次のとおり（kg/10a）

慣行区＝N：30、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>：30、K<sub>2</sub>O：30      -K区＝N：30、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>：30、K<sub>2</sub>O：0

（企画環境部 主任研究員 伊藤史朗）

## ②サトイモ疫病の防除対策

平成 27 年、県下のサトイモ産地で突発的に疫病が多発生し、効果的な防除対策の早期確立が強く望まれた。平成 29 年から、愛媛県、宮崎県、鹿児島県、西日本農業研究センター、岐阜大学等で共同研究を開始し、発生要因の解明と防除対策の確立に取り組んでいる。

### 【発生要因】

サトイモ疫病は、*Phytophthora colocasiae* を病原菌（かび）とし、水を介して感染する水媒伝染性の病害であり、サトイモ属の植物にしか感染しない。葉では褐色の同心輪紋状の病斑ができ、葉柄では発病か所から上部が垂れ下がる。多発すると、葉や葉柄が枯れこみ、芋の肥大も停滞し、収量が大幅に減少または収穫皆無となる。

本病は、6月末から7月に、平均気温 25℃以上で多雨（梅雨）に遭遇することによって発病し始め、8月下旬から9月の多雨（秋雨）や台風通過によって急激に発生が拡大する。



葉の発病状況



葉柄の発病状況



多発圃場



多発圃場の枯死株

### 【防除対策】

平成 29 年 3 月に、ジーファイン水和剤（収穫前日まで、使用回数制限なし）とアミスター20フロアブル（収穫 14 日前まで、3 回以内の使用）が新規に農薬登録された。発病前からジーファイン水和剤を定期的に散布して、発病を予防することが重要である。初発を認めたら、発病葉を除去してアミスター20フロアブルを7日間隔で2回散布して発病の進展を抑制する。その後もジーファイン水和剤で予防するとともに、台風など強風雨の通過後はアミスター20フロアブルを散布する。防除にあたっては、必ず展着剤を加用する。

最初の発病は下方の葉から起こり、上方の葉に比べて下方の葉が発病し易い傾向にあるため、薬剤散布は下方の葉に十分かかるようにすることが重要である。このため、圃場の条件に応じて防除用通路を設ける。また、葉が傷つくと発病し易くなるため、台風など強風雨に遭遇した直後は特に発生に注意する必要がある。

(防除薬剤)	6月下旬	7月	8月	9月	10月
ジーファイン水和剤 回数制限なし	← 初発警戒 →		← まん延警戒 →		
アミスター20フロアブル 3回まで	梅雨明けまでにジーファインを予防散布 初発を認めたら発病葉を除去してアミスターを散布		ジーファインと組み合わせて防除を行う 台風、長雨後にはアミスターを散布		

サトイモ疫病の防除体系モデル

(農業研究部 主任技師 芝田英明)



### ③マルチ・点滴かん水同時施肥技術による‘はれひめ’の肥培管理

‘はれひめ’の高品質果実生産を目的に、マルチ・点滴かん水同時施肥法（以下、マルドリ方式）により栽培を試みた。

#### 1. 試験区の設置

マルドリ方式とは、透湿性マルチを敷設し、点滴チューブにより液肥とかん水を同時に施用するシステムのこと。試験圃場内にマルドリ方式区と通常の施肥管理で栽培する慣行施肥区を設けた（図1）。施肥の方法は、マルドリ方式区では液肥を毎日10分間、連続施用とし、慣行施肥区では固形肥料を施肥時期に地表面に施用した。マルドリ方式区も慣行施肥区も夏秋季は透湿性マルチで被覆した。

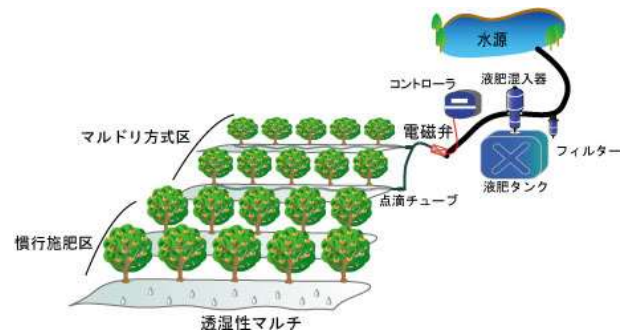


図1 試験の概要図（原図 西日本農研一部改）

#### 2. 結果

マルドリ方式区の葉中の窒素量は、春肥・夏肥の施用後、速やかに増加した。その後7月以降減少し、収穫期まで低く推移した。収穫後に肥料を施用することで、再び葉中の窒素含量が高まった。収穫前の窒素の過剰吸収は、着色遅延など品質低下を招くが、マルドリ方式区では、施肥を液体で行うことから、施用後の樹体への移行が早い。その結果、果実の着色が優れ、早期に出荷が可能となり、高単価で販売できた（写真1）。また、‘はれひめ’は、生理落果が多く、隔年結果しやすい品種であるが、晩秋肥（お礼肥）の吸収が良好なことから、翌春の新梢は長く充実した枝葉となり（写真2）、結実率も慣行施肥区に比べ高くなった。



写真1 マルドリ方式区での着果状況（12月2日）



写真2 新梢の状態（試験2年目）  
（左：マルドリ方式区、右：慣行施肥区）

#### 3. まとめ

固形肥料による慣行施肥は、施肥後の気象条件（地温、降雨）により養分吸収の影響を受けやすいことから、予想外の遅効きが品質低下や樹勢回復の遅れを招くことがある。ところが、マルドリ方式区での液肥による管理は、気象に左右されにくく効かせたい時に肥料を効かすことができる。さらに、毎日少量施肥が基本となることから、成分の流亡が少ない。一方、マルドリ方式は初年度10aあたり約50万円の投資が必要なことや点滴による施肥に馴染みがないため普及しにくい問題もある。今後、技術の特徴を十分に理解し、優良な現地事例が増えれば、普及が進むと思われる。

#### ④甘平のネット栽培による「愛媛 Queen スプラッシュ」合格率向上

‘甘平’の特選品を「愛媛 Queen スプラッシュ」(以下、「愛媛 QS」)として商標登録しブランド化を進めているが、2018年産の流通量は6.1t(全出荷量の約0.57%)と極めて少ない。「愛媛 QS」は、高い食味基準のほかに、これまでの選果基準よりも外観品質が重視され、軽度な傷や病虫害痕があっても不合格となる。そこで、「愛媛 QS」の合格率を高めるため、ハウス資材を利用して、5mm目の白色防風ネットで樹全体を覆うネット栽培区を設け、果実品質に及ぼす影響について検討した。

「愛媛 QS」合格率は、無処理区と比較してネット栽培区で高い傾向が見られた(表1)。不合格の要因は、果形の歪形が多くを占めるが、傷果と病虫害被害果がネット栽培で少ない傾向がみられた。また、果実品質(糖度、クエン酸含量、果皮色)を調査した結果、明らかな差はみられなかった(表2)。これらのことから、樹全体を防風ネットで覆い果実保護を行うことにより、「愛媛 QS」合格率が高まることが示唆された。



外観、食味ともに非常に優れる  
愛媛 Queen スプラッシュ



ハウス資材を用いて樹全体を  
防風ネットで覆うネット栽培

表1 ‘甘平’のネット栽培と「愛媛QS」合格率

処理区	愛媛QS 合格率(%)	不合格の主要因(%)			
		果形	傷果	色むら	病虫害
ネット栽培	3.1	87.5	11.7	0.2	0.6
無処理	1.4	84.4	13.6	0.0	2.0

2018.1.25調査

ネット被覆期間：2017年7月14日～2018年1月25日

表2 ‘甘平’のネット栽培と果実品質

処理区	1果重 (g)	果肉歩合 (%)	糖度 (° Brix)	クエン酸含量 (g/100ml)	果皮色 (a*値)
ネット栽培	264	88.2	13.1	0.83	31.1
無処理	253	87.2	13.0	0.84	31.9

2018.1.25調査

(みかん研究所 主任研究員 菊地毅洋)



## ⑤堆肥センターの堆肥を家畜用敷料に利用する技術

家畜の敷料に使用されるおが粉は、県内の製材所の減少等により将来的に供給が不足することが懸念されている。一方、良好に発酵した堆肥は水分が低く、病原菌等を含まず敷料に利用できるが、畜産農家が自前で敷料用堆肥を確保しようとする、水分調整用の設備や堆肥の保管施設等が必要となるため、取り組みが難しい場合がある。

県内には各地域にJAが運営する共同利用の堆肥センターがあり、この堆肥が敷料に利用できれば、おが粉の代替資材として活用することが期待できるため、堆肥センターを調査するとともに、その堆肥の敷料利用方法を検討した。

- 調査した9つの堆肥センター全てで大腸菌等の病原菌や有害物質は検出されなかった。そのうち4か所は水分が50%以下で敷料利用に適した堆肥であった。
- 畜産研究センター繋養牛を用いた試験では、堆肥センターが製造した堆肥はおが粉と同様に利用できることが確認されるとともに、費用は4割程度削減が可能と試算された。
- 2か所の堆肥センターで3戸の畜産農家が堆肥の敷料利用を開始している。他の堆肥センターでは、敷料用堆肥の確保が難しいことや水分がやや高い等の課題があるが、今後のおが粉の供給状況等を踏まえて、施設の整備等により堆肥を敷料に利用することは可能と考えられる。



良質な堆肥を製造する堆肥センター



乳牛での試験(堆肥を嫌がる様子はない)



黒毛和種肥育牛での試験  
(吸水性はおが粉がやや良い傾向)



良質な堆肥は、おが粉のようにサラサラで土のような色、においがする

(畜産研究センター 主任研究員 山形典彦)