

# 栃木県農業試験場ニュース

目次

No.397 令和2(2020)年7月

- [研究成果] LAMP法によるいちご病害の迅速診断(P1)
- [成果の速報] いちご生産における生育情報及び群落光合成量を反映する環境制御システムの開発(P2)
- [成果の速報] 他種と識別の困難なクビアカツヤカミキリの幼虫を簡単に識別できるPCR-RFLP法を開発しました(P3)
- [成果の速報] ぶどう“シャインマスカット”短梢栽培におけるフラスター液剤を活用した新梢管理の省力化を検討しました(P3)
- [成果の速報] 高温条件に対応できるトマトの環境制御法の開発(P4)
- [試験の紹介] トマトフザリウム株腐病に対する有効薬剤の探索(P5)
- [試験の紹介] 水田土壌におけるイオウ資材の施用技術の開発(P5)

## 研究成果

### LAMP法によるいちご病害の迅速診断

いちごの重要病害であるイチゴ炭疽病及び萎黄病を正確に診断するには従来のエタノール簡易診断法では、安価に行えるメリットがあるものの処理に要する手間と診断までの時間がかかり、一方PCR法では高価な専用装置が必要であるため、生産現場への導入が進みませんでした。そこで専用装置を使用せずに生産現場等において迅速高精度な診断が可能な「LAMP法」によるいちご病害の迅速診断を検討しました(図)。

イチゴ炭疽病については、個別診断に加えバルク法(まとめて検定)による診断が可能でした(表)。

イチゴ萎黄病については、個別診断のみが可能です。また、一部健全株も陽性と診断してしまうことがあるため第一段階としてLAMP法によるスクリーニングを実施します。そこで陽性と判定されたものを再度正確な診断を行うため、PDA培地で培養、培養菌体を2回目のLAMP反応で診断します。

\*イチゴ炭疽病の検定に要する費用は、1検体あたりでは従来手法に比べて割高となりますが、LAMP法では、バルク法(多検体同時検出)ができるため従来手法並の費用で検定が可能です。

(病理昆虫研究室)

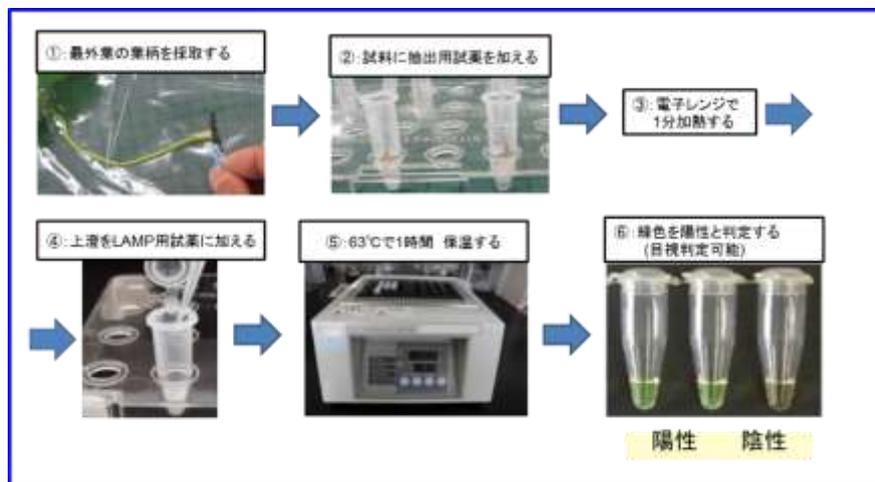


図 LAMP法による診断イメージ

表 イチゴ炭疽病の苗生産過程での診断実証(276検体を1人で処理)

	エタノール簡易診断 (従来手法)	LAMP法
サンプリング準備 <sup>1)</sup>	10時間40分	
サンプリング <sup>2)</sup>	4時間40分	
エタノール処理 <sup>3)</sup>	18時間40分	-
LAMP法(DNA抽出、反応) <sup>4)</sup>	-	8時間30分
合計時間	34時間	23時間50分
検定時間 <sup>5)</sup>	3週間	1時間
必要経費(1検体あたり)	約20円	約250円
バルク検定 <sup>6)</sup>	×	○(25円/10検体)

- 1) サンプリング袋作成、位置番号記入、ほ場目印設置等
- 2) イチゴ株の最外葉を個別にサンプリング
- 3) 水洗い→エタノール30秒→蒸留水洗浄30秒→蒸留水洗浄30秒→個別にビニール袋へ入れる。
- 4) 簡易DNA抽出、LAMP試薬調整、処理
- 5) 処理後結果が判明するまでの時間
- 6) 多検体同時検出

# いちご生産における生育情報及び群落光合成量を反映する環境制御システムの開発

本県のいちご生産は、生産者の高齢化や後継者不足などにより生産戸数、面積とも漸減傾向にあります。生産規模の維持拡大には、より収益性の高い環境制御技術の確立が必要と考え、新しいシステムの開発を目指してきました。

現在、三次元形状計測センサーを用いていちごの群落全体の葉面積を計測することにより、受光率の推定が出来るようになりました。これにより、ハウス内のいちごの株全体の光合成量がリアルタイムで把握可能となりました（写真1、2、図）。また、果実1個毎の開花日、成熟積算温度、収穫時の重量を測定して日毎の果実乾物増量（着果負担量）を算出することが出来ました（図）。

以上より、群落光合成量と着果負担量を予測していくことが可能となり、両者のバランスをうまくとることで、これまでは経験と勘に頼っていた篤農家的な栽培管理技術であった環境制御（主に温度管理）が将来的には自動で実現できると考えられます。

\*本研究は、イノベーション創出研究強化事業（旧農食事業）「3次元形状計測センサ（キネクト）を活用する施設果菜類の群落光合成測定と草勢制御」を活用して実施しました。

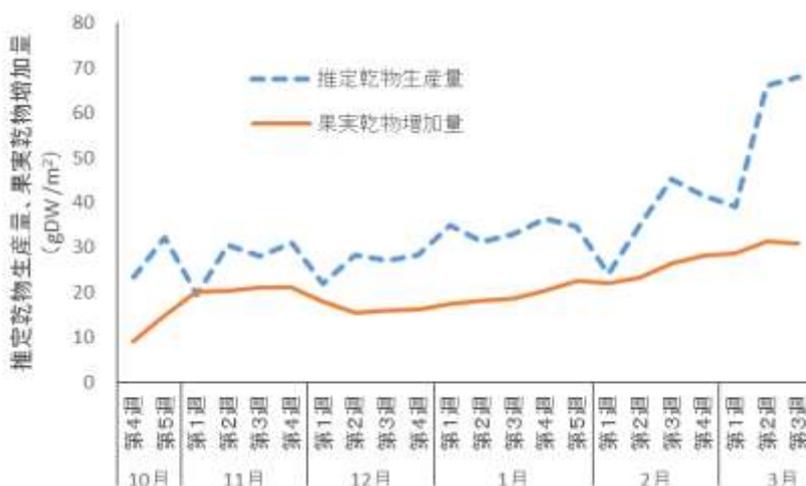
（いちご研究所）



写真1 三次元形状計測センサー



写真2 葉面積の測定画面



2つの線がつかず離れず推移していくのが理想と考えられます

図 推定乾物生産量（推定される株全体の光合成量）と果実乾物増加量（果実生産に使われた光合成量）の推移

## 他種と識別の困難なクビアカツヤカミキリの幼虫を簡単に識別できる PCR-RFLP 法を開発しました

2016年に県内で初確認された特定外来生物クビアカツヤカミキリ（以降クビアカとする）によるモモやサクラ等の衰弱・枯死被害は年々広がりを見せています。県や各市町では被害拡大を食い止めるため、クビアカについて広く周知し、早期発見・早期防除に努めています。これに伴い、住民からのカミキリムシ類の成幼虫や被害樹に関する問い合わせが増加していますが、樹木を加害するカミキリムシ類の種数は多く、特に幼虫は外見が良く似ていることから、種の識別には専門的な知識や経験が必要です。

そこで、カミキリムシ類に関する特別な知識や経験が無くても確実に幼虫を識別可能な手法として、ミトコンドリア DNA の COI 領域の一部配列を用いた PCR-RFLP 法を開発しました。モモに寄生する大型のカミキリムシ類では、ゴマダラカミキリ、ウスバカミキリについて、クビアカと明確に区別できました。また、本手法を開発する中において、県内のクビアカには COI 領域の配列が異なる 2 つの型が存在することが明らかになりましたが、本法はその両方に適用することができます。（病理昆虫研究室）



写真1 モモを加害するカミキリムシ類3種の終齢幼虫  
a) 上からクビアカツヤカミキリ、ウスバカミキリ、ゴマダラカミキリ。

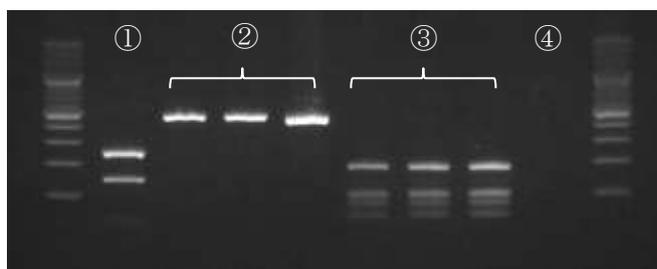


写真2 PCR-RFLP法による各種カミキリムシ類幼虫のDNA断片の電気泳動像

- a) ①はクビアカツヤカミキリ、②はウスバカミキリ、③はゴマダラカミキリ、④はDNAの代わりに蒸留水を用いた。  
b) 両端は100bpのDNAラダー。

## ぶどう“シャインマスカット”短梢栽培におけるフラスター液剤を活用した新梢管理の省力化を検討しました

近年、本県のぶどう栽培においては果実品質の向上・作業の単純化が可能な短梢栽培の導入が進んでいます。従来から取り組まれている長梢栽培は、ぶどう果房がランダムに配置され剪定にも熟練した技術が必要なのに対し、短梢栽培はぶどう果房が一直線に並び剪定も1～2芽残しで切るという単純な栽培方法です。一方で、短梢栽培は樹勢が強くなりやすく新梢管理にかかる時間が長梢栽培より大幅に増大し生産者の負担となっています。

そこで、特に新梢管理に手間がかかるシャインマスカットの短梢栽培において、新梢伸長抑

制作用があるフラスター液剤を活用した新梢管理の省力化について検討しました。

フラスター液剤の処理回数、処理時期の違いが新梢管理の作業時間に及ぼす影響を調査した結果、満開20日後+満開40日後の合計2回処理した区において新梢管理と液剤散布に要した作業時間が慣行の約1/2と最も短くなり、収量、果実品質も慣行と同等でした。

今後、フラスター液剤の活用方法を含めた新梢管理の省力化についてさらに詳細な調査を進める予定です。（果樹研究室）

表 フラスター液剤の処理方法の違いが新梢管理時間、収量、果実品質に及ぼす影響

処理区	新梢管理時間①	フラスター液剤散布時間②	①+②	1粒重	粒数	房重	収量	糖度
	h/10a	h/10a		g	粒/房	g	kg/10a	%Brix
1回処理区(開花直前(慣行))	4.5	0.5	5.0	11.1	40.0	444	1244	17.3
1回処理区(満開20日後処理)	3.4	0.5	3.9	11.6	44.0	508	1423	17.5
2回処理区(満開20日後+満開40日後処理)	1.4	1.0	2.4	10.8	44.2	476	1334	18.0

注. 着房数はいずれの処理区も2800房/10a

注. フラスター液剤散布時間は経営診断指標から引用

## 高温条件に対応できるトマトの環境制御法の開発

本県では、トマトの促成長期どり栽培の普及が進んでいますが、この作型では、夏季の高温時期に育苗や定植を実施するため、高温等による収量低下や障害果の発生が問題となっています。そこで、本研究ではトマトの夏季における生育安定と着果促進を図るため、スポットクーラーを用いた植物体の局所冷房と屋根散水による施設の昇温軽減技術を組み合わせた試験を行いました。

局所冷房は、植物体に直接冷気を当て冷却する方法で、育苗期から始め定植後も継続し、日射の影響のない夜間に処理することで効率的に冷却できました。

屋根散水は、屋根面への散水によって屋根面

を冷却することでハウス内部の気温を下げる方法です。散水は日中に行い、屋根面の濡れが効果に影響することがわかりました。

局所冷房と屋根散水を組み合わせることにより、ハウス内の温度が最大 2℃程度低下し、低段花房における収量が 16%程度向上することがわかりました。

\*本研究は、農林水産省委託プロジェクト研究「温暖化の進行に適応する生産安定技術の開発」の予算を活用して行われました。

\*屋根散水による施設内冷却技術マニュアル  
<http://www.naro.affrc.go.jp/laboratory/nivfs/index.html>

(野菜研究室)

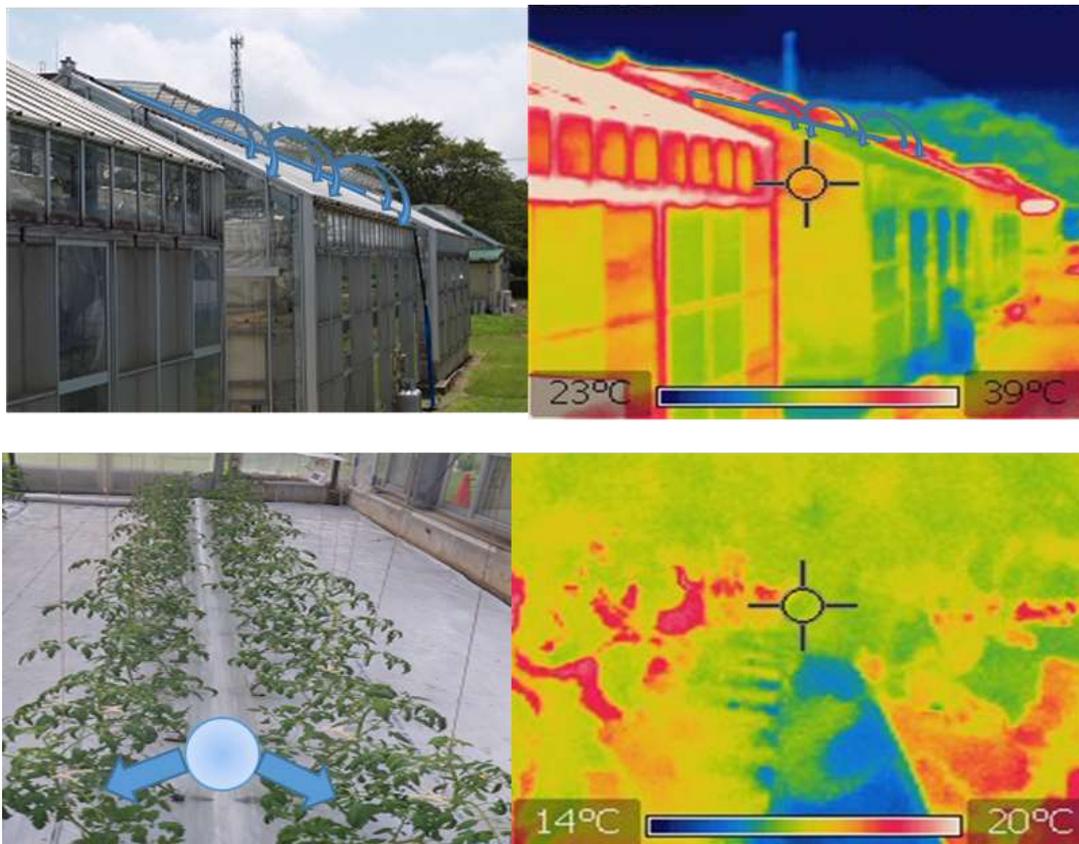


図 屋根散水（上）と局所冷房（下）の実施状況とサーモグラフィによる温度変化

## 試験の紹介

# トマトフザリウム株腐病に対する有効薬剤の探索

トマトの土壌病害であるトマトフザリウム株腐病は、主な症状として主根の褐変腐敗（写真1）、病徴が進展すると茎上部への褐変腐敗の進展（写真2）や株の萎凋が見られます。また発病株では、果実の肥大不良やまだら果が発生することもあります。本県では特に冬春トマトの出荷最盛期とな

る3月以降に発病が増加することから問題となっています。なお、本病に対する安定した防除手段がなく、有効な防除対策の確立が求められています。そこで当研究室では、培地上で本病の原因菌に対する薬剤感受性検定を行い、有効薬剤の探索を行っています。  
**（病理昆虫研究室）**



写真1 トマトフザリウム株腐病による主根の褐変腐敗症状  
（左：健全株 右：発病株）



写真2 トマトフザリウム株腐病による茎の褐変腐敗症状  
（茎上部への進展）

## 試験の紹介

# 水田土壌におけるイオウ資材の施用技術の開発

近年、栃木県の水田土壌では作物の利用できる可給態イオウが減少しています。当場の実施した県内水田土壌の調査では30年前と比べて平均で約半分になっていることが分かりました。従来、水田への施肥は硫化水素の発生を抑えるため硫酸根を含まない肥料が使用されてきました。このことがイオウ減少の要因かどうかは現時点ではわかりませんが、他県ではイオウ資材の施用によって水稲の収量が増加したという報告もあります。栃

木県でもイオウ欠乏と疑われる症状がみられており、特に低地土を中心に潜在的な欠乏が懸念されるため、イオウ資材の施用技術を確立する必要があります。

そこでイオウ資材の施用技術を確立するため可給態イオウの低い低地土水田で現地試験を実施しています。またイオウが水稲の生育に及ぼす影響を明らかにするため、県内の様々な土壌を用いて水稲のポット栽培試験を実施しています。

**（土壌環境研究室）**

### 皆様の声をお聞かせ下さい!!

発行者 栃木県農業試験場長  
発行所 〒320-0002 栃木県宇都宮市瓦谷町 1,080  
Tel 028-665-1241（代表）、Fax 028-665-1759  
MAIL [nougyou-s@pref.tochigi.lg.jp](mailto:nougyou-s@pref.tochigi.lg.jp)

発行日 令和2(2020)年7月1日  
事務局 研究開発部  
Tel 028-665-1264（直通）  
当ニュース記事の無断転載を禁止します。