

栃木県農業試験場ニュース

目次

No.405 令和3(2021)年3月

[研究成果]	果樹の根圏制御栽培に適した施肥技術の確立 (P1)
[成果の速報]	さつまいも栽培における施肥量の検討 (P2)
	とちあいかのイチゴ炭疽病に対する各種薬剤の防除効果 (P2)
	低地土施設土壌のリン酸の蓄積 (P3)
	さとも湛水畝立て栽培技術の確立 (P4)
[試験の紹介]	アジサイの高品質安定生産技術の確立 (P4)
	いちご原々苗の萎黄病・炭疽病・ウイルス病検定 (P5)
	いちご新品種「とちあいか」の栽培技術確立試験 (P5)
	オオムギ萎縮病の抵抗性育種 (P5)
[若手研究者の紹介]	(P6)

研究成果

果樹の根圏制御栽培に適した施肥技術の確立

果樹の根圏制御栽培は、遮根シートにより地面と隔離された盛土内に根域を制限して栽培するという本県が開発した栽培方法で、植え付け翌年から収穫がはじまり、成園化する4年目には慣行成園の2倍近い収量を得ることができず。当場では、なしで技術を確立し、普及を図ってきましたが、なし以外の品目での栽培体系、特に施肥管理については技術が確立できていませんでした。そこで、ぶどう、ももの根圏制御栽培（成木）において、最適な施肥方法を明らかにしました。

【ぶどう】 「シャインマスカット」では、基肥として全量を緩効性窒素（溶出日数140日タイプ）で施用してきましたが、窒素成分の2割

を速効性である塩安に代替して施用した場合に1粒重が大きくなり、収量が増加しました（表1）。また、溶出日数の異なる緩効性窒素の組み合わせにより、基肥・礼肥の同時一発施肥が可能であることを明らかにしました（表2）。

なお、本研究は「食料生産地域再生のための先端技術展開事業（事業番号：JPJ000418）栽培中断園地における果樹の早期復旧に向けた実証研究」により実施しました。

【もも】 全量を緩効性窒素で施用した場合と比較して施用窒素の2割を速効性窒素で代替した場合に、果実重が増加することを明らかにしました（表3）。

（果樹研究室）

表1 速効性窒素の混用が根圏シャインマスカットの収量、果実品質に及ぼす影響

施肥資材	基肥窒素量 ^z	粒重		収量 ^y		未熟粒混入率
		g	%Brix	kg/樹	t/10a	
緩効性窒素（140日タイプ）+塩安	100g/樹	13.9	17.3	14.8	2.7	0.8
緩効性窒素（140日タイプ）	100g/樹	12.2	17.9	13.6	2.5	1.6

^zリン酸、加里、および収穫後の礼肥は根圏制御栽培マニュアルに準拠。

^y着粒数は45粒/房。着房数は24房/樹。10aあたり換算収量は、栽植本数185本/10aとする。

表2 基肥・礼肥一発施肥が根圏シャインマスカットの収量・果実品質に及ぼす影響

処理区	施肥窒素量および施肥時期 ^z			粒重			
	3月	9月	合計窒素量	g	%Brix	kg/樹	t/10a
同時一発施肥区	120g(塩安+緩効性100日タイプ+緩効性200日タイプ)	-	120g/樹	14.4	17.7	15.1	3.0
対照区	100g(塩安+緩効性140日タイプ)	20g	120g/樹	14.1	17.7	14.4	2.9

^z3月は基肥として、9月は礼肥として施用。リン酸、加里は根圏制御栽培マニュアルに準拠。

^y着粒数は45粒/房。着房数は24房/樹。10aあたり換算収量は、栽植本数185本/10aとする。

表3 速効性窒素の混用が根圏ももの収量、果実品質に及ぼす影響

供試品種	施肥資材	基肥窒素量 ^z	果重		収量 ^y		強勢な ^x 新梢数
			g	%Brix	kg/樹	t/10a	
あかつき	緩効性窒素（70日タイプ）+塩安	100g/樹	300	12.6	17.4	3.2	26
あかつき	緩効性窒素（70日タイプ）	100g/樹	276	12.3	16.0	3.0	45

^zリン酸、加里および収穫後の礼肥は根圏制御栽培マニュアルに準拠。

^y着果数は60果/樹。10aあたり換算収量は、栽植本数185本/10aとする。

^x側枝更新用として使用可能なもの。

さつまいも栽培における施肥量の検討

さつまいもは比較的地力の低い土地でも栽培でき、むしろ過剰な窒素施肥は、地上部が繁茂する「つるぼけ」による減収を招くとされています。一方で、施肥量が収量に及ぼす影響には品種間差異があると考えられるため、検証が必要です。

そこで、ベにはるかとベニアズマを供試し、無施肥区、標準区(N:P₂O₅:K₂O=4:10:12 kg/10a)、倍量区(N:P₂O₅:K₂O=8:20:24 kg/10a)

を設け、施肥量と収量の関係を調査しました。

その結果、ベにはるかは標準区で、ベニアズマは無施肥区で収量が高く、どちらの品種も倍量施肥による増収効果は見られませんでした(図)。なお、前作の残肥が影響を及ぼすことが考えられるため、土壌診断結果も考慮したうえで、過剰な施肥を避けることが望ましいと思われまます。

(野菜研究室)



写真 栽培期間中のほ場(7月14日)

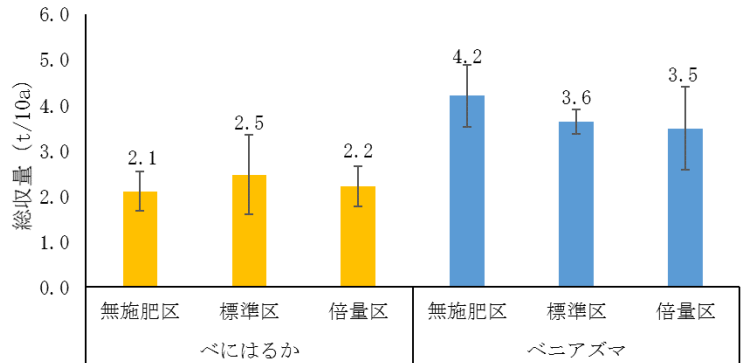


図 施肥量の違いが収量に及ぼす影響

とちあいかのイチゴ炭疽病に対する各種薬剤の防除効果

イチゴ炭疽病は、主に萎凋枯死症状を呈するものと葉枯れ症状を呈する2種類に分けられます。特にイチゴ生産過程において問題となるのは、萎凋枯死症状(*Colletotrichum fructicola*)を呈するものでした。

近年、葉枯れ症状(*Colletotrichum nymphaeae*) (写真)の発生が見られ、特にスカイベリーやとちあいか(栃木 i37 号)で発生が目立つ傾向が認められています。

そこで本病菌に対する各種薬剤の防除効果を検討しました。その結果、アミスター20フロアブル、シグナムWDG及びゲッター水和剤の防除効果が高いと考えられました(図)。なお県内においてはイチゴ炭疽病(*Colletotrichum fructicola*)に対するこれら薬剤の感受性低下が報告されていることから実際の防除の際は、発生している病害を確認し、同一系統の連用は避けることが重要です。

(病理昆虫研究室)



写真 イチゴ炭疽病 (*Colletotrichum nymphaeae*) による新葉の葉枯れ症状

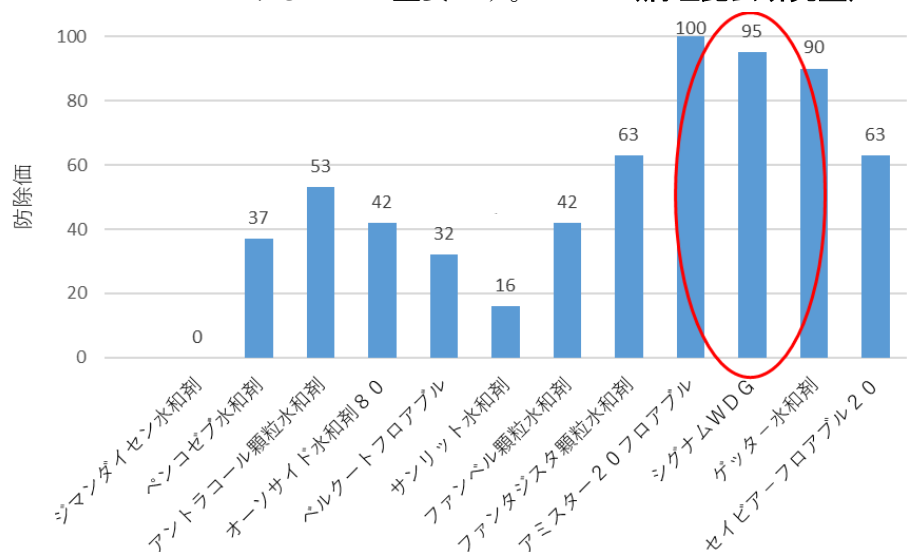


図 とちあいかのイチゴ炭疽病に対する各種薬剤の防除効果

- 注1) 試験規模: 各薬剤10株
 注2) 試験方法: 各供試薬剤を散布後、葉液が乾いた状態でとちあいか分離菌株を 2.3×10^5 個/mlに調整し7月28日に噴霧接種した。
 注3) 調査方法: 接種後発病状況を程度別に調査し9月18日(接種52日後)調査結果から防除率を算出した。

低地土施設土壌のリン酸の蓄積

リン酸は、施肥に対する作物の利用率が特に低く、また土層内での移動が極めて遅いため、経年的に作土内に蓄積します。定点調査やいちご圃場の実態調査などいくつかの調査結果から、施設圃場でリン酸の蓄積状況を明らかにしました。

可給態リン酸は、非黒ボク土のいちご圃場で118 mg/100g、きゅうり圃場で391 mg/100gと基準値を大幅に超えています。全リン酸含有率は、非黒ボク土のきゅうり圃場で1920mg/100g、黒ボク土のいちご圃場で1180mg/100gでした(表1)。

施設の経過年数と全リン酸含有率の関係(図1)から、リン酸の蓄積速度は、作目ごとに異なり、灰色低地土のきゅうり圃場で年間33 mg/100g、トマト圃場で15 mg/100g、いちご圃場

で10mg/100gでした。これらの値は、作土土壌の質量を10a当たり200 tと仮定した場合、きゅうり圃場で66 kg/10a、トマト圃場で30 kg/10a、いちご圃場で20 kg/10aのリン酸が毎年増加したことを示します。

土壌に蓄積したリン酸の除去はできません。リン酸過剰の害は顕在化しにくいとされますが、リン酸施肥の効果を失わせるとともに、多くの微量元素の難溶化を進め、可給性を低下させることが懸念されます。園芸作物を連作する圃場では、土壌診断結果に基づき減肥するなど、土壌中リン酸水準の管理に一層配慮してください。
(土壌環境研究室)

表1 主な化学性と微量元素含有率(中央値)(注1)

作目	土壌類型	地点数	pH	塩基飽和度	mg/100g		熱水抽出ホウ素	交換性マンガン	銅(注3)	亜鉛
					可給態リン酸	全リン酸				
イチゴ	黒ボク土	51	6.0	0.87	85	1180	0.75	9	0.2	21
	低地土	72	6.1	0.88	118	720	0.53	7	2.7	28
トマト	低地土	11	5.8	1.02	44	500	0.68	-	6.7	9
キュウリ	低地土	3	6.0	0.92	391	1920	0.60	-	2.2	41
基準値					20-60 (注2)		0.5-1	4-8	1-3	8-40

注1. 本統計値は、2013年以降に実施された、スカイベリー実態調査、とちあいか(栃木 i37号)実態調査、定点調査および定点補足調査結果による。

注2. 可給態リン酸が60~120mg/100gで80~50%施用、120mg/100g以上で20%施用または施用中止。

注3. 銅、亜鉛は可溶性(0.1M HCl 浸出)。

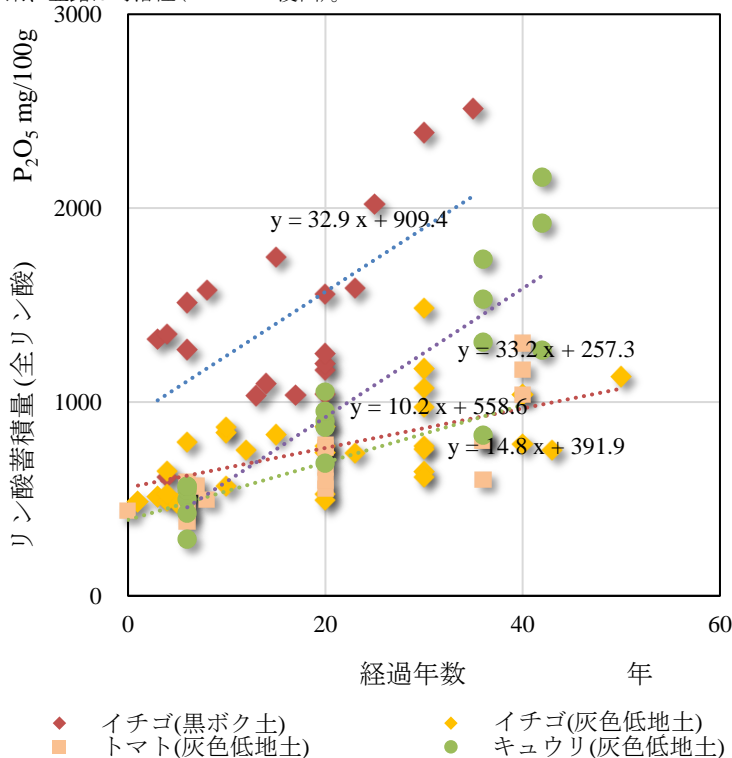


図1 施設栽培経過年数とリン酸蓄積量(全リン酸含有率)の関係

1982年の定点調査から2020年のとちあいか(栃木 i37号)調査でのデータを含む

さといも湛水畝立て栽培技術の確立

「さといも湛水畝立て栽培」とは、水稻のように水を張って栽培する方法です(図1)。本県では平成31年から上都賀地域で試験的に栽培が始まりましたが、今後、県内への普及が期待されることから、さといも湛水畝立て栽培技術の確立に向けて試験を行いました。

4月に種芋を植え付け、6月中旬から9月初旬まで湛水したところ、収量が無処理に比べ倍以上に増収しました(表1、図2)。特に、孫芋以降の収量が増加しました。要因として、地上部の生

育が後半とても優れたことによる芋の肥大促進や乾燥による障害やコガネムシ類の食害が減少したことが考えられました。併せて、湛水ができないほ場でも、畝間にかん水をする増収することもわかりました。

湛水畝立て栽培を実施するには、水の確保が絶対条件になります。水を溜めるのではなく、掛け流しをするため、ほ場の準備も重要となりますが、用水路からの入水が可能な水田であれば容易に取り組みます。
(野菜研究室)

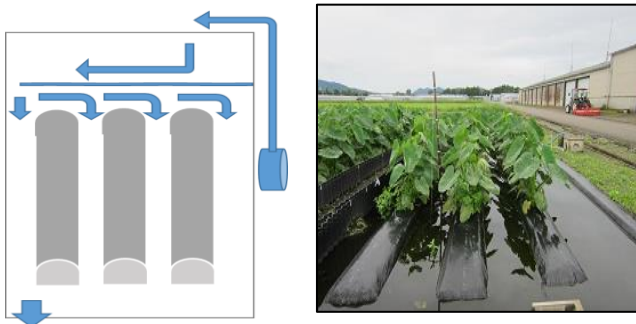


図1 湛水栽培の状況と水の流れ

表1 可販収量^{注1}

処理 ^{注2}	1株当たりの可販収量		10a当たりの換算収量	
	芋数(個)	重量(g)	芋数(個)	重量(kg)
湛水区	15.7	1220	31467	2439
かん水区	10.2	771	20400	1542
無処理区	7.3	559	14533	1118

注1 可販収量は芋重40g以上とした。

注2 湛水区は6~8月常時湛水とし、かん水区は乾燥時に畝間に水を流し込んでかん水を実施。



図2 芋の着生状況(左:無処理区、中央:かん水区、右:湛水区)

試験の紹介

あじさいの高品質安定生産技術の確立

当场ではこれまで、八重咲きが特徴の鉢物向けあじさいとして、「きらきら星」、「パラソルロマン」を、さらに令和元年には新たに「エンジェルリング」、「プリンセスリング」の2品種を開発(同11月に出願公表)しました。これらの品種を鉢物規格品として安定生産するためには、その特性を十分に把握する必要があります。

そこで、栽培上重要となる休眠打破に必要な低温期間の解明(花芽は一定期間低温に遭遇した後、気温の上昇とともに目覚め、成長、開花に至る)や、安定した花色発色のための施肥量の検討を行い、栽培技術の確立・マニュアル化を目指します。
(花き研究室)



写真 左:エンジェルリング 右:プリンセスリング

試験の紹介

いちご原々苗の萎黄病・炭疽病・ウイルス病検定

本県のいちご苗は、当场で栽培された原々苗を始まりとするリレー苗方式で生産されています。健全ないちご生産のためには、原々苗の病害感染の有無を検査し、感染苗の流通・増殖を未然に防ぐことが必要です。

そのため、PCR 法や LAMP 法等の遺伝子診断技術を用いて、いちご原々苗の萎黄病・炭疽病・ウイルス病（4種）の検定を行っています。本年度は7品種 690株について各種検定を実施し、対象病害の感染がないことを確認しました。

健全な苗を供給することは、生産量日本一の「いちご王国・栃木」を支える重要な役割の一つです。 **（病理昆虫研究室）**

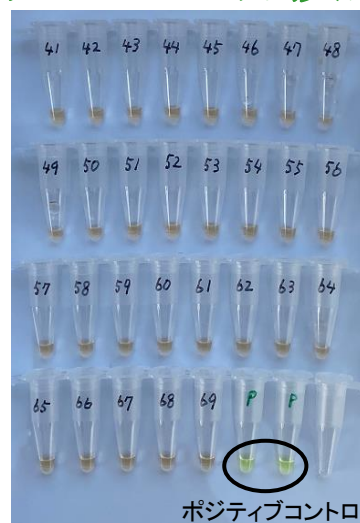


図 炭疽病検定（LAMP 法）

※感染株は緑色に蛍光発色する

ポジティブコントロール

試験の紹介

いちご新品種「とちあいか」の栽培技術確立試験

当场が開発したいちご新品種「とちあいか」（栃木 i37号）は、「とちおとめ」より2週間早く収穫でき、収量はおおよそ3割多く、萎黄病に強く、形はハート型で酸味が低く甘さが際立つ食味のよい品種です。

現在、いちご研究所では、「とちあいか」の花成や肥料吸収、成熟などの特性を解明するとともに、障害果対策や安定生産技術など、品種の能力を最大限に発揮できる栽培技術の確立試験に取り組んでいます。

（いちご研究所）



試験の紹介

オオムギ萎縮病の抵抗性育種

オオムギ萎縮病は、ムギ類萎縮ウイルス (*Japanese soil-borne wheat mosaic virus*: JSBWMV) による土壌伝染性の病害です。本病の被害は国内各地の大麦産地で報告されており、近年本県においても被害が出ています。本ウイルスの防除には抵抗性品種の作付けが有効ですが、本県の奨励品種「シュンライ」、「とちのいぶき」、「もち絹香」は本病に罹病性です。そのため、当研究室では抵抗性育種に取り組んでいます。発病検定は場に育成系統を栽植し、達観調査や ELISA 検定等により発病の有無を確認しますが、発病程度には年次間差や個体差が見られるため、近年は農研機構等と連携して開発した抵抗性遺伝子の DNA マーカーによる検定を併せて実施し、确实かつ効率的な抵抗性系統の選抜を図っています。 **（麦類研究室）**



写真 オオムギ萎縮病の発病の様子（黄化した麦が罹病性品種）

若手研究者の紹介

●病理昆虫研究室 技師 ^{やいた}八板 ^{さとし}理

【担当している研究】

病理昆虫研究室では、各種作物における病害虫の発生生態の解明や防除技術の開発、病害虫耐病性試験等を行っています。私が主に担当している研究は、トマトフザリウム株腐病に対する防除技術の確立です。本病は主な症状として主根の褐変腐敗、病徴が進展すると茎上部への褐変腐敗の進展や株の萎凋が見られます。本県では2004年に初確認されて以降、越冬長期どり栽培の増加に伴い被害の発生拡大が続いています。現在、耐病性品種の探索や薬剤による防除方法の検討、土壌消毒の効果検証等の試験を実施しています。



写真2 土壌菌密度調査の様子

【工夫していること】

作物、作型によって発生する病害虫、適正な防除時期や方法などが異なるため、これら専門的な知識について身につけるとともに、病害虫による被害の初期症状を見逃さないよう観察力を養うことを心がけています。

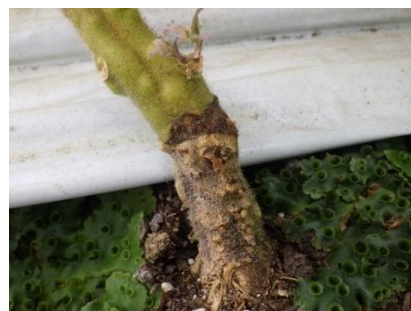


写真1 トマトフザリウム株腐病による茎の褐変腐敗症状（茎上部への進展）



写真3 トマトフザリウム株腐病発病調査の様子

【抱負】

生産現場において、病害虫の被害を最小限に抑えることができるよう有効な防除技術の構築に向けた試験に取り組んでいきたいと考えています。

●土壌環境研究室 技師 ^{ゆうき}結城 ^{りんたろう}麟太郎



土壌環境研究室、配属4年目になりました。結城と申します。

【担当している研究】

研究室では、新肥料、施肥技術、栽培管理技術の開発や、田畑、河川等の農業環境のモニタリングによる環境保全対策技術の確立など、多岐にわたる研究を行っています。

私は大きく分けて2つの試験を担当しています。いちご新品種「とちあいか」と「ミルキーベリー」の施肥、栽培管理技術の確立と、放射性セシウム対策技術の確立です。

【工夫していること】

植物をよく観察することです。植物は「栄養不足だよ」、「虫に食べられてるよ」と自分から、私たちに言葉を発してくれることはありません。それでもちょっとした植物の変化に気づき、対処できるように日頃からよく観察することを心がけています。

【土壌研でつち（土）かったこと】

土壌調査における1m早穴掘り。



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

発行日 令和3(2021)年3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。