

徳島県 農業試験場ニュース

第84号 平成11年11月



イチゴの簡易高設養液栽培



促成ナスの養液土耕栽培

施設野菜における新技術の開発



徳島県の基幹的農業従事者は、年々減少し、1995年では4万人となり、ピーク時の6.6万人の60%までになっています。加えて、60歳以上が63%となり中高年の比率が高くなる一方、若年者は年々低くなり、30歳未満は約1%となるなど質的にも弱体化しています。また、野菜栽培面積は1990年をピークに減少傾向で、このままでは高齢化の進展に伴う労働力不足から、今後とも栽培面積の減少が見込まれています。このような状況は、露地野菜より施設野菜で顕著に見られており、キュウリ、イチゴなどは60歳以上の生産者が主体で、後継者がほとんどいない状況です。これは労力を惜しまず土地生産性を高めようとする旧態依然とした施設野菜の栽培法が、現在の若者に魅力のない技術として見られているものと思われます。

施設野菜において、当面の問題である後継者難や国際競争力不足をクリアして、栽培面積の維持、拡大を図るためには高性能の機械、装置の導入による省力化、軽作業化を進め、経営規模を拡大し、土地生産性でなく、労働生産性を上げる方向に変えていくことが重要です。しかし、この施設野菜における機械化、装置化を伴った新技術はコストが高い、品質・収量性が低い、周辺への環境負荷が大きいといったものになりがちであり、これでは省力、軽作業化につながろうとも現場技術としては不適當であり、普及すべきではないと考えます。

そこで、当試験場では施設野菜における新技術開発の重点を 省力、軽作業化、低コスト、高品質、高収量、環境保全におき、特に野菜科では「イチゴの簡易高設栽培システムの開発」、「セル成型苗を用いた促成ナスの養液土耕栽培技術」、「トマトの環境保全型養液栽培技術の開発」等の課題を設定し、各々の主要施設野菜の地域性豊かな新栽培技術を構築しています。今回、紹介するイチゴ、ナスについての試験研究成果は未完成で、試験途中のものですが、新技術確立に向け一步一步前進していると考えます。これからも、施設野菜の発展に寄与できる技術の開発、確立に努力したいと考えますので皆様方のご協力をお願いします。

そこで、当試験場では施設野菜における新技術開発の重点を 省力、軽作業化、低コスト、高品質、高収量、環境保全におき、特に野菜科では「イチゴの簡易高設栽培システムの開発」、「セル成型苗を用いた促成ナスの養液土耕栽培技術」、「トマトの環境保全型養液栽培技術の開発」等の課題を設定し、各々の主要施設野菜の地域性豊かな新栽培技術を構築しています。今回、紹介するイチゴ、ナスについての試験研究成果は未完成で、試験途中のものですが、新技術確立に向け一步一步前進していると考えます。これからも、施設野菜の発展に寄与できる技術の開発、確立に努力したいと考えますので皆様方のご協力をお願いします。

(野菜科長 板東 一宏)

研究成果

イチゴの有機培地による簡易高設養液栽培システムの開発

近年、イチゴ栽培は軽労化や省力化を目的とした高設型の養液栽培が全国的に普及しており、徳島県でもこの傾向は強まっていると思われる。そこで、試験場では簡易で安価なシステムを利用した、高設培地耕の開発に取り組んでおり、ここではベッドの構造、培地加温の有無がイチゴ栽培に及ぼす影響について、検討した結果について紹介する。

【試験方法】

[試験1] ベッド構造は、保温性、排水性の向上を目的に発泡スチロール板で三角形に組んだ枠に培地を詰め底部にコルゲート管を配した徳島農試型ベッド（第1図：以下農試方式という）とバッグ方式を設けた。培地は農試方式をヤシガラ荒目、バッグ方式をピート+ロックウール粒状綿（3:1）とし、培地容量は農試方式を3.5 L/株、バッグ方式を2.3 L/株とした。また、農試方式は温湯パイプで培地温度を15 に加温した。

[試験2] 培地加温の有無については、農試方式を用い、培地をヤシガラ荒目とし、培地中に埋設した温湯パイプで培地温度を15 に加温する区と無加温区を設けた。なお、耕種概要は品種‘とよのか’、‘さちのか’を供試し、平成10年9月14日に833株/aの栽植密度で定植した。培養液は大塚A処方を用い、EC0.8 1.0 1.3 1.0mS/mとし、給液は4～7回/日のタイマー給液とし、9～2月は100～150ml/株/日、3月以降は200～300ml/株/日の培養液をか

け流した。

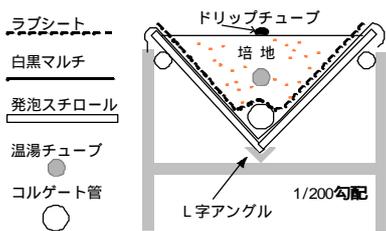
【試験結果】

[試験1] 生育は1月以降、農試方式区がバッグ方式区より旺盛で、2月は草高で13～15cmの差が見られた。収量は‘とよのか’で、農試方式区がバッグ方式区より2月までの早期収量で約70%多く、4月末までの総収量でも約17%多かった。‘さちのか’では‘とよのか’ほどの差は無かったものの同様な傾向であった。

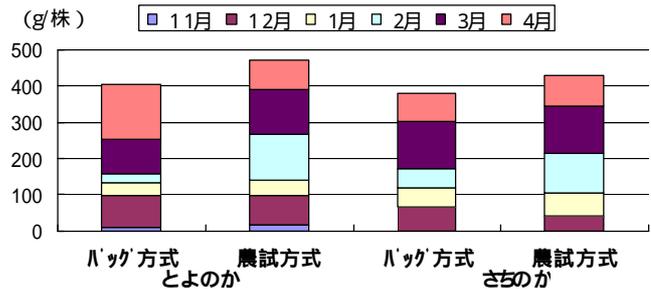
[試験2] 生育は1月以降、両品種とも加温区が無加温区より旺盛で、その傾向は‘とよのか’で強かった。収量は‘とよのか’では加温区が無加温区に対し2月までの早期収量で16%多かったが、4月末までの総収量ではほとんど差がなかった。‘さちのか’では加温区でやや早期収量が多かったが、総収量ではむしろ無加温区の方が多かった。

以上の結果から、農試方式は収量性が高く、発泡スチロール板を利用した簡易な構造で安価であることから実用性は高いと思われた。また、使用する培地は生育、収量性に加え、使用後の廃棄処理等を考えるとヤシガラが適当と思われた。培地加温の有無については品種により異なり、‘とよのか’では草勢の維持や早期収量の確保のため必要であり、‘さちのか’では不要と思われた。

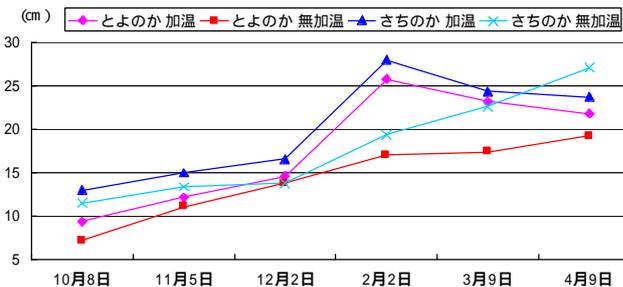
（野菜科 松崎 正典）



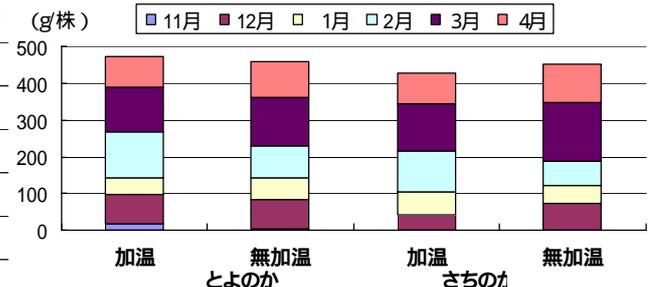
第1図 徳島農試型ベッド構造



第2図 ベッド構造と収量



第3図 培地加温の有無と草高の推移



第4図 培地加温の有無と収量

研究成果

促成ナスのセル成型苗直接定植技術

促成ナス栽培において、セル成型苗をそのまま定植することができれば、育苗作業と定植作業の省力・軽労化につながる。しかし、セル成型苗のような若苗を定植した場合、慣行施肥管理を行うと、栄養生長に偏るため石ナスの発生や過繁茂により、低収の要因となる。

そこで本試験では、近年普及しつつある養液土耕栽培技術（原則的に元肥なし、毎日必要な量を液肥の点滴灌水で施用する）を利用して、セル成型苗直接定植に見られる初期の過繁茂を抑制するため、その給液量や給液濃度について検討したのでその結果を紹介する。

【試験方法】

試験は平成9年～10年度の2年間、品種は穂木に‘千両’台木に‘アカナス’を用いた。セル成型苗は128穴セルトレイ苗を、ポット苗はセル成型苗を12cmポリポットに鉢上げし、20日程度2次育苗したものをを用いた。9年度は8月27日定植、畦幅180cm株間60cmの4本仕立て、10年度は8月17日定植、畦幅200cm株間60cmの4本仕立て、給液量、給液濃度は図2のとおりとした。

【試験結果】

1. セル成型苗とポット苗の比較

表1 セル苗定植時とポット苗定植時の生育調査(cm)

	草丈	葉数	葉幅	葉長	調査日
128穴セル苗	15.5	3.3	3.6	4.8	H9.8.29
ポット苗	30.4	7.1	9.2	13.6	H9.9.18
セル苗定植株	49.0	9.6	15.9	24.0	〃

表2 収穫初期(10,11月)の奇形果率(%)

	10月	11月
H9ポット	0	0
H9セル	6.6	2.5
H10セル	8.8	11.5
H10セル低濃度	14.0	2.0

ポット苗の定植時にセル成型苗直接定植株と比較すると、セル苗が主枝の葉数で2枚以上、葉の大きさは倍以上になった(表1)。石ナス等の奇形果は、セル苗で収穫初期に見られた(表2)。収量はセル苗直接定植がポット苗を上回った(図1)。

2. 給液量と給液濃度による影響

9年度は、窒素施肥量が、慣行栽培と同等になるように給液管理した。平成10年度はpF値を目安に給液管理した。その結果10年度は9年度に比べ給液量が大幅に少なくなり、結果として窒素施肥量は半量となった(図2)。また10年度には液肥の給液濃度を1/2にした低濃度区を設けたが、収量的に標準濃度区とほぼ同等の生育収量であった。

以上のことから、セル成型苗直接定植で養液土耕栽培技術を利用することにより、セル成型苗直接定植では初期収量の向上が図れるため、実用性は高いと思われる。また、養液土耕における給液量は、10年度のように厳寒期までは控えめの給液が多収であり、給液濃度は、濃度を1/2にしても明確な収量差がでなかったことから、養液土耕栽培によって減肥栽培が可能であると思われる。

(野菜科 井方 宏典)

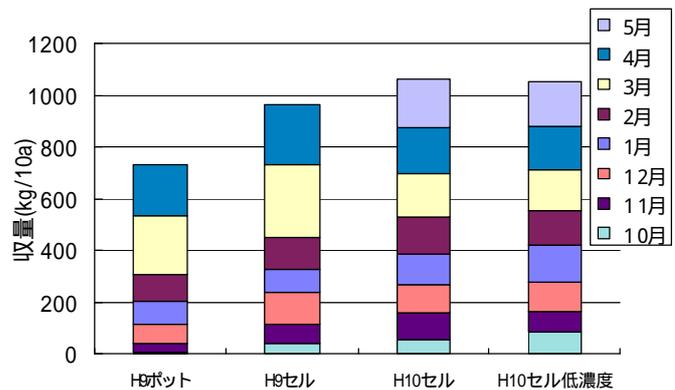


図1 月別収量の比較

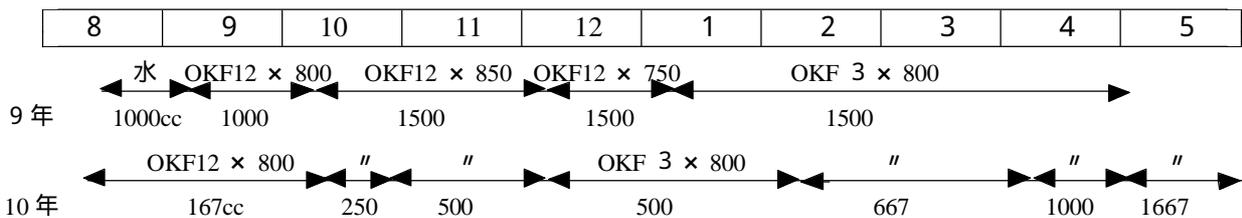


図2 給液量と給液濃度

注：矢印上段は液肥と希釈倍率（低濃度は表示のさらに2倍希釈）、下段は株当たり1日給液量

研究成果

春夏期におけるガラス室の温度管理とキュウリ病害の発生

施設栽培では、春期以降も保温の必要な場合や天候不良時には夜間等を中心に、閉めきることが少なくない。そのためビニルハウス等では密閉がちとなって湿度が高まり、キュウリでは従来からしばしばべと病等好湿性病害の発生が観察されている。これに対して、近年になってガラス室等を含めた施設栽培全般でうどんこ病の発生が顕著となってきた。そこでガラス室における天窓や側窓の開閉温度および暖房の温度設定がキュウリの病害の発生に及ぼす影響について試験した。

なお本試験は環境保全型農業新技術の確立普及試験の一環として実施した。

【試験方法】

1) 温度設定と病害の発生 (1998年)

- (1) 供試ガラス室：南北棟 (3.2×9.6×3.3m, 30 m²) 4棟
- (2) 耕種方法：1m幅の南北畦を2畦つくり、畦面は黒色ポリエチレンフィルムでマルチング。3月20日に3～4葉期のキュウリ、‘シャープ1’を定植。
- (3) 接種方法：7～8葉期に育った4月2日および4日の2回、べと病菌を噴霧接種。うどんこ病は定植時に3株に1株の割合で混植。
- (4) 管理方法：各ハウスとも定植以後1層の内カーテンとして15で加温し、天窓および側窓の自動開閉温度は30に設定。発病を認めた4月6日以後は内カーテンをはずし、次の4処理を設定。
- (5) 試験区の構成： 開閉温度25 - 加温温度12
25 - 15 30 - 12 30 - 15
- (6) 調査方法：5月15日に10株の上位5～14葉、計100葉の発病面積率を調査。

2) 開閉温度の設定と病害の発生 (1999年)

- 上記ガラス室で1999年5月20日に3～4葉期の‘シャープ1’を定植し、30日と31日に褐斑病菌を接種し、6月10日以後開閉温度を設定して実施。
- (1) 試験区の構成： 25 30 35 開放
(設定なし)
 - (2) 7月10日に10株の上位8～17葉、計100葉の発病面積率を調査。

【試験結果】

4～5月の温度の設定では、開閉温度の設定が低い25ではべと病の発生を抑制したが、うどんこ病がやや多めに発生した。逆に高い30ではべと病が多く発生し、うどんこ病が少なかった。また加温の設定温度も大きく影響し、高いとうどんこ病が多く、低いとべと病が多く発生した。

6月以後の開閉温度の設定では、開放(設定なし)と25でうどんこ病が多く蔓延し、35あるいは30では褐斑病が多発生した。

【実用上の留意事項】

- 1) 開閉温度が低く、加温設定が高いとうどんこ病が発生しやすく、逆に開閉温度が高いとべと病あるいは褐斑病が発生しやすい。
- 2) 開閉あるいは暖房の温度設定は、発生する病害の種類によって対応する。

(病虫科 金磯 泰雄)

第1表 ガラス室の温度設定とキュウリべと病およびうどんこ病の発生

温度設定		べと病		うどんこ病	
開閉	加温	発病葉率	発病面積率	発病葉率	発病面積率
		%	%	%	%
	25-12	61	11.3	81	67.2
	25-15	32	3.7	84	68.8
	30-12	88	29.8	46	15.7
	30-15	64	16.8	72	34.2

第2表 ガラス室の開閉温度の設定とキュウリ褐斑病およびうどんこ病の発生

温度設定		褐斑病		うどんこ病	
開閉		発病葉率	発病面積率	発病葉率	発病面積率
		%	%	%	%
	25	54	7.8	35	10.6
	30	100	38.2	10	1.7
	35	100	53.7	5	0.4
	開放	37	3.7	44	18.5

おが屑鶏糞堆肥の土壌中での無機化特性

県西部のプロイラー産地で生産されているおが屑鶏糞堆肥（製品名：ミマ有機）は、農耕地に施用した場合の無機化パターン、無機化率等が明らかでない。そこで、実験室内で畑状態および湛水状態における地温別の無機化特性を検討したので紹介する。

【試験方法】

農試圃場の畑土を採取し、その風乾土40gに風乾（含水率9.5%）後粉砕機で細かくしたおが屑鶏糞堆肥（表1）0.5g（窒素成分として24mg）を混合し、培養ビンに入れた。畑状態、湛水状態にするために、前者には最大容水量の60%になるように、後者には湛水状態になるよう50ml、蒸留水を加えた。そして10、20、30の条件下で保温培養を行い、経時的にとりだし無機態窒素を定量した。

【試験結果】

1) 無機態窒素の推移

畑状態では、20、30は培養開始から1週間までに硝酸化成が起り、アンモニア態窒素の減少とともに硝酸態窒素の増加が認められ、培養開始から2週間目にはアンモニア態窒素はほとんど存在しなくなった。10は、20、30に比べて緩やかではあるが4週間経過後硝酸化成が始まった。

湛水状態では、10は3日後アンモニア態窒素の増加が認められたがその後減少した。20、30もアンモニア態窒素は日数が経過するにつれて減少し、地温が高くなるほどその減少割合は大きかった。アンモニア態窒素の減少は、湛水状態での脱窒、有機化などが原因と考えられ、地温が高いほどその速度は速かった。

2) 無機化率の推移

畑状態では、一度約-8%まで減少し、その後増加した。減少のピークは20、30では1週間後、10では2~3週間後であった。30では、6週間後に無機化率がプラスとなり、8週間後には5%になった。

湛水状態では、10では3日後にはおよそ3%であったがその後減少しマイナスとなった。20、30では、無機化率は日数が経過するにつれて減少し、8週間後には無機化率が-20~25%であった。

微生物の活動が活発と思われる30畑状態においても、培養8週間後の無機化率は5%に留まったことから、ミマ有機に含まれる有機態窒素は微生物による分解を受け難いと考えられた。

（農芸化学科 小川 仁）

表1 供試堆肥の分析結果

水分	pH(H ₂ O) (1:10)	EC	乾物当たり%						CN比
			P	K	Mg	Ca	T-N	T-C	
26%	7.02	9.45	1.79	3.15	0.74	3.34	4.33	31.71	7.3

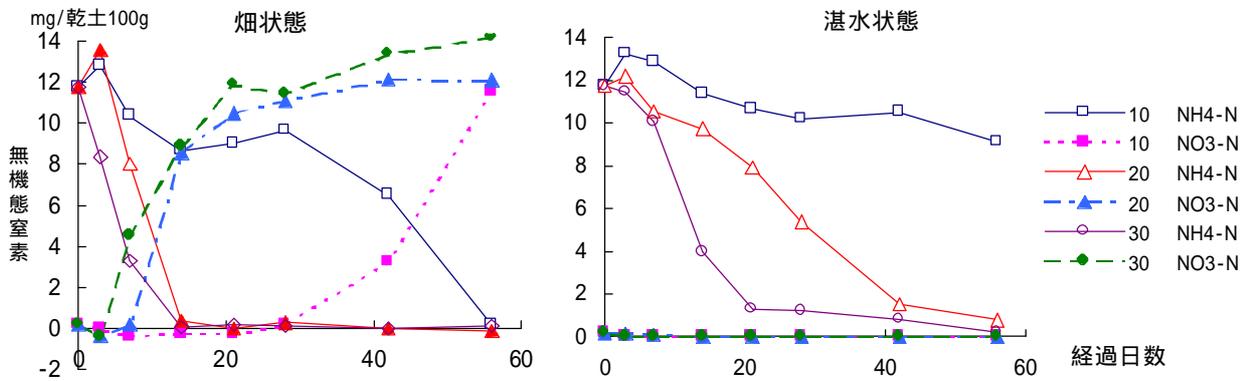


図1 温度を変えたときに発現した無機態窒素量の経過

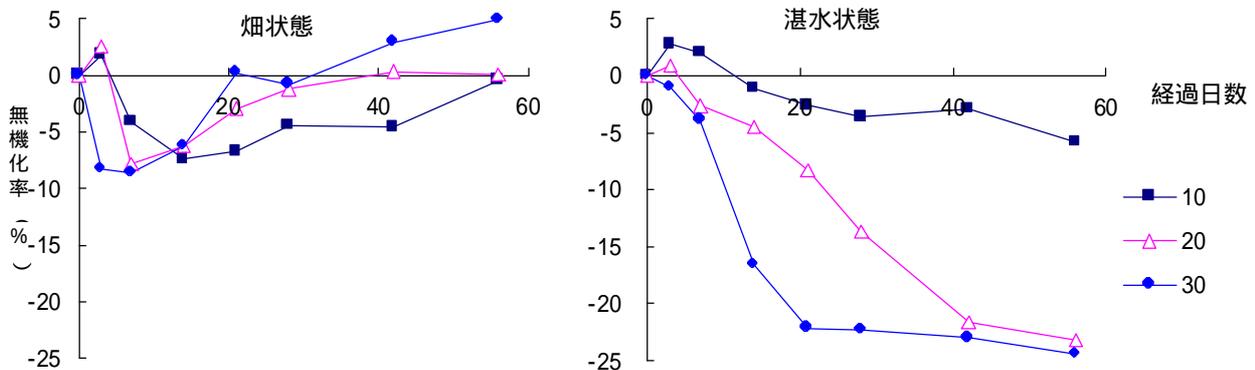


図2 温度を変えたときの無機化率の経過

土壌病原菌の動態把握手法 nit変異株の作出

土壌病原菌は露地栽培，施設栽培を問わず広く存在し，大きな被害をもたらしている。一般に土壌病害は耕種的，物理的方法や薬剤によって防除が行われている。一方，土壌中に存在する病原菌の動態の知見を深めることによりさらに安定的な防除が可能であり，菌の動態を知る方法の一つとして，nit変異株を利用する方法がある。nit変異株は窒素源として硝酸塩を用いることのできない一種の栄養要求性変異株であり，選択培地によって土壌中から分離を行うことが可能であるため，特定の菌株をマーカーとして利用することができる。

今回の研修では，野菜等における土壌病害の発生生態と防除に関する研究，特に土壌中での病原菌の動態についての技術習得を行った。

【材料および方法】

供試菌株 ホウレンソウ萎凋病菌

Fusarium oxysporum

PUHALLA (1985)，竹原 (1994) の方法に準じ，nit変異株を作出した。nit変異株作出用培地としてMM培地(*Fusarium oxysporum* の最少培地)にKClO₃とL-asparagineを加えたMMC培地上に供試菌株の菌叢切片を置床した。置床後，野生株様の菌糸の伸長が認められた株の菌叢切片を一度PSA培地に移植し十分伸長させたあとでMM培地に置床した。MM培地上で薄い菌叢を形成した株をnit変異株とした。

【結果】

作出したnit変異株の各培地上で表現型における発病度は野生株とほぼ同等の病原性を示した。また分離頻度ではnit3の表現型が多く分離された。

【考察および問題点】

nit変異株は選択分離培地により，土壌中において特定の菌株を追跡できるマーカーとして利用することが可能であることから，病原菌の植物体内における感染経路や菌密度の測定に利用できる。この性質を利用し，病原菌の動態を解析する手段として活用することが可能であると思われる。

表1 nit変異株の発病度および分離頻度

表現型	発病度	分離頻度
nit 1	97.1	13.6%
nit 3	97.1	45.5%
nit M	96.6	40.9%
Wild	100	-
Cont	0	-

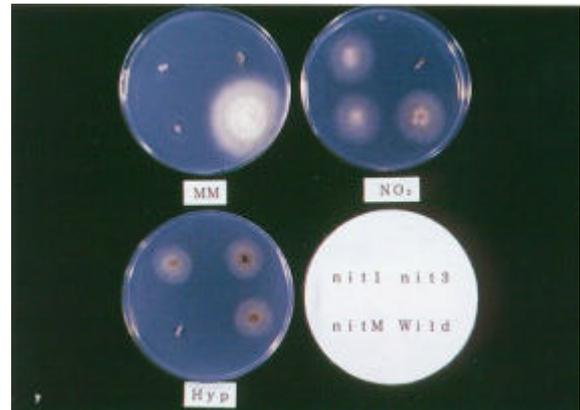


図1 nit変異株の表現型

研修期間：平成11年6月1日～8月31日

研修課題名：土壌微生物を活用した野菜等土壌病害の防除

受入機関：農業研究センター 病害虫防除部畑病害研究室

(病虫科 米本 謙悟)

研修員紹介



8月1日から^{ワン・ユシュー}王 裕 霞さんが徳島県協力研修員として花き科で研修を受けています。王さんは、現在中国広東省林業科学研究員林業研究所の副所長として竹類の研究に従事しています。今回、花き部門新設に伴い、今後中国で需要が見込まれるコショウランについて、クローン苗生産技術を中心に来年3月まで研修を受ける予定です。帰国後、中国の花き産業発展のために貢献されることを期待しています。

徳島県立農業試験場ニュース 第84号

平成11年11月

編集・発行 徳島県立農業試験場

〒779-3233 徳島県名西郡石井町石井

TEL (088) 674-1660

FAX (088) 674-3114

<http://www.green.pref.tokushima.jp/noshi>

印刷

♣ 資源保護のため古紙再生紙を使用しております。

