

令和元年度 東京都農林総合研究センター 研究成果発表会講演要旨

令和2年3月10日（火）10:00～15:45



細密画 半白キュウリ（農林総合研究センター所蔵）

公益財団法人東京都農林水産振興財団
東京都農林総合研究センター

No. 1 カンキツ類の栽培のための品種適応性評価

～東京都における導入期の寒害の発生を明らかにしました～

荒井那由他（園芸技術科）

〔発表内容〕

近年、東京都では、温州系から中晩柑類など、特性や収穫時期が異なる多様なカンキツ類が導入されています。しかし、品種の選択肢が広がる一方で、都内での栽培例はまだ少なく、冬期の低温などにより枯死などの被害が多発しています。そこで、導入の基礎資料とするため、東京における品種適応性を評価しました。

早生温州の「宮川早生」を対照品種として、早晩性などの異なるカンキツ類 18 品種について定植後 2 年間程度の樹勢と耐寒性を調査しました（表 1，図 1）。なお、防寒対策には被覆資材のサニーセブンを利用しました。

樹勢は、「カボス」で樹冠面積および根の広がりや優れ、「田口早生」「スダチ」がこれに次ぎました。耐寒性は、品種による差がありましたが、2018 年 1 月の強い寒波により全供試樹で寒害が発生しました（図 2）。落葉は「不知火」「スダチ」で多く発生しました。枝枯れは「カボス」で少なく、「津之輝」「たまみ」で多くなりました。「津之輝」「はるか」「はるみ」「おおいた早生」「はれひめ」では枯死がみられました。総合評価は、「カボス」がやや優れ、次いで「田口早生」「ゆら早生」「上野早生」「スダチ」で同程度、「不知火」「津之輝」でやや劣りました。

以上より、東京におけるカンキツ類栽培では、品種選択が必須条件であり、多くの品種で寒害の回避が困難であることから、高いリスクを伴うと考えられます。

〔図表等〕

表 1 都内におけるカンキツ類の耐寒性および品種特性評価

分類	品種名	耐寒性 ^a				品種特性評価		
		落葉	黄化	枝枯れ	枯死	耐寒性 ^b	樹勢 ^c	総合評価 ^d
極早生	日南1号	3	3	3	3	3.0	2.6	2.8
	ゆら早生	3	4	3	3	3.3	2.9	3.1
	上野早生	3	3	3	3	3.0	3.0	3.0
	おおいた早生	3	3	2	2	2.5	3.0	2.8
早生	興津早生	3	3	3	3	3.0	2.1	2.6
	田口早生	3	2	3	3	2.8	3.8	3.3
中生	石地	2	3	3	3	2.8	2.8	2.8
	南柑20号	3	2	2	3	2.5	3.0	2.8
晩生	青島温州	3	2	3	3	2.8	3.1	2.9
中晩柑	不知火	1	3	2	3	2.3	1.9	2.1
	津之輝	2	3	1	2	2.0	1.9	1.9
雑柑	たまみ	3	2	1	3	2.3	2.6	2.4
	はるか	3	3	4	2	3.0	1.9	2.4
	はるみ	3	2	3	2	2.5	2.1	2.3
	はれひめ	3	3	3	2	2.8	3.1	2.9
香酸	カボス	2	2	5	3	3.0	4.6	3.8
	スダチ	1	2	4	3	2.5	3.5	3.0
早生	宮川早生（基準）	3	3	3	3	3.0	3.0	3.0

a) 「宮川早生」を基準とし、1：劣る、2：やや劣る、3：同等、4：やや優れる、5：優れる とする。
 b) 耐寒性調査の4項目の総合評価。
 c) 樹勢調査（2項目）と解体調査（6項目）の総合評価。
 d) 総合評価：耐寒性評価と樹勢評価を合わせた総合評価。



図 1 試験圃場



図 2 寒害の発生

（左：「宮川早生」 右：「津之輝」）

No. 2 3月咲きチューリップの安定生産

～春を彩る直売向きチューリップの栽培をはじめませんか～

吉岡孝行（江戸川分場）

〔発表内容〕

チューリップは、球根を一定期間低温条件に置くことで開花期を早めることができますが、開花の早晩性は品種によって異なります。そこで、系統の異なる31品種について3月咲き栽培における花色と到花日数を明らかにしました（表1）。

本作型は、栽培期間が短く（1月上旬に球根定植，切り花を3月収穫）暖房施設を必要としないことから，コスト面からも優れています。そこで基本技術としてハウス用自動換気コントローラを利用した省力栽培法を開発しました（図1）。

次いで，入手しやすい資材を活用した軽量で作業性に優れる簡易な水耕栽培キットを開発しました（図2）。本キットは，土を使わず狭い面積で効率良く栽培でき，初期の設備費用が少なく，簡単に切り花を生産できます。切り花生産だけでなく，店頭そのまま置いて消費者が好みの花を選べるなど，幅広い利用が可能です。

さらに，東京都内の生産者の協力のもと，現地実証試験栽培を実施しました。チューリップの切り花は，彼岸および卒業式・送別会シーズンの3月に春の大きな需要期を迎えることから，都内農産物直売所の新たな品目として販路拡大が期待されます。

〔図表等〕

表1 3月咲きにおけるチューリップ品種の系統別花色および到花日数

系統	供試品種数	花色					到花日数		
		桃	赤	黄	オレンジ	その他	50日以下	51～60日	61日以上
トライアンフ	17	4	4	4		5	3	7	8
一重咲き (シングル)	3	2				1		1	2
八重咲き (ダブル)	5	3			1	1		3	2
ユリ咲き	4		1	1	2			2	2
パーロット咲き	1	1						1	
ダーウィン ハイブリッド	1					1		1	



図1 ハウス用自動換気コントローラ



図2 簡易水耕キットによる栽培

No. 3 ブバルディアの東京オリジナル品種の開発
～伊豆大島特産花きの再興を目指して～

宮下千枝子（園芸技術科）

〔発表内容〕

ブバルディアは伊豆大島の特産切花で、東京市場ではシェア第1位を誇ります。しかし近年では、海外育成品種の利用許諾料によるコスト増加や切り花価格の低迷などが経営を圧迫しています。この打開策として、大島で栽培しやすく省コストな東京オリジナル品種の育成（育種）が強く求められていますが、ブバルディアでは育種の素材（遺伝資源）や手法がほとんどありませんでした。

そこで、まず遺伝資源の収集・評価と育種手法の確立に取り組み、その成果をもとに品種開発を進めました。遺伝資源や倍数体の中で交配を行って約3700株の実生個体を作り出し、この中から花の色・形や花着きなどの優れる約200個体を一次選抜しました。さらに、東京都島しょ農林水産総合センターや生産者の協力のもと、大島で栽培評価を行って選抜を進めました。そして、第1期3品種（図1）の育成を完了し、農水省に品種登録出願しました（2019年8月出願公表）。

今後は第2期以降の新品種（図2）も順次育成し、最終的に花の色形などにバラエティのある10品種程度のシリーズとする予定です。新品種の普及をてこに、オリジナルブランド化や生産性・収益性の向上、新規就農の促進などを図り、伊豆大島のブバルディア再興を目指します。

〔図表等〕



図1 第1期3品種の花



図2 第2期以降の新品種候補の花

No. 4 花き栽培における多層性保温資材利用効果の実証

～布団資材を内張りで利用すると燃料費が削減できます～

山本陽平（園芸技術科）

〔発表内容〕

「布団資材」と呼ばれる多層性保温資材は、高断熱性の布（アルミや樹脂）を複数枚重ねた厚みのある被覆資材です（図1）。内部に空気の層ができるため、高い保温性が期待できます。近年、燃料費の高騰から、より効率の良い冬季省エネ技術の開発が求められています。そこで、ビニルハウスに布団資材を内張りとして展張し、夜間の暖房費がどれだけ削減できるかを調査しました。

布団資材を展張したハウスでは夜間の温度の上がり方が緩やかになり、暖房機の稼働回数が減少しました。暖房機の稼働温度を5℃に設定した管理では、慣行資材を展張したハウスと比較して、灯油消費量を約35%削減することができました（図2）。

なお、布団資材を利用するとハウス内の温度が暖房機の稼働温度付近になる時間が長く、相対的に積算温度が低くなります。そのため、植物の生育への影響が懸念されましたが、プリムラの比較栽培では、布団資材を展張したハウスでも慣行資材を展張したハウスと遜色ない生育を示しました（図3）。

〔図表等〕

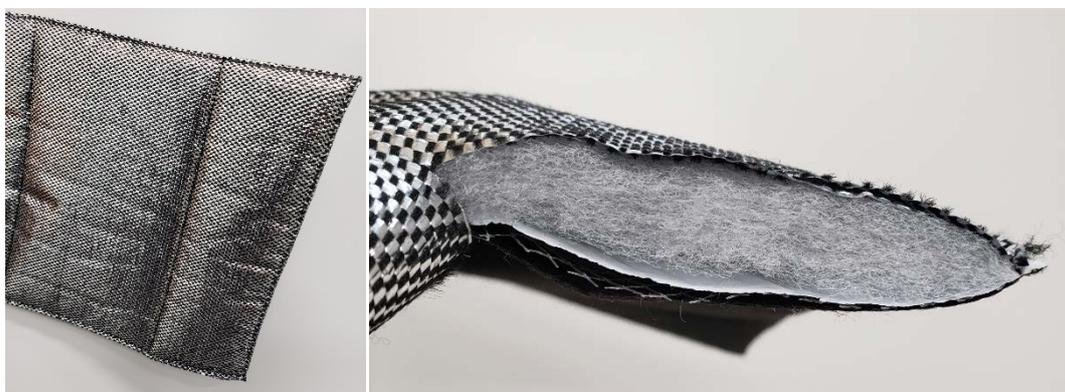


図1 布団資材(左)とその断面(右)

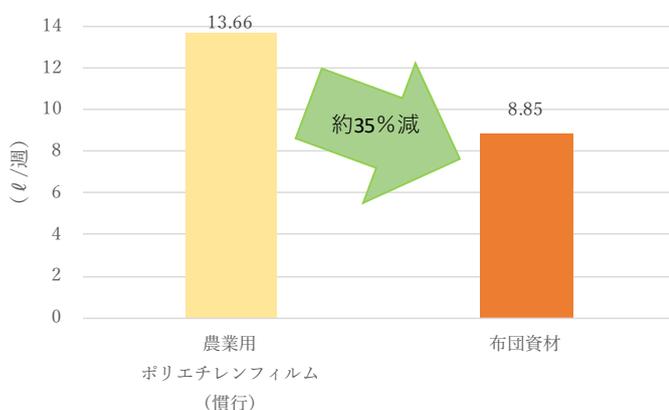


図2 布団資材による灯油消費量の削減効果（ハウス面積 16.2 m²）



図3 布団資材(左)と慣行資材(右)を展張したハウスでのプリムラの生育

No. 5 トウキョウX子豚における卵黄抗体添加飼料の効果
 ～元気なトウキョウXをお届けします～

小山 朗子（畜産技術科）

〔発表内容〕

東京のブランド豚トウキョウXは、一般豚に比べて生まれる子豚の数が少ないことから、大切な子豚を確実に育てるため、発育に大きく影響する下痢症の対策として、卵黄抗体を用いた方法を検討しました。この方法は、下痢を起こす病原体をあらかじめ雌鶏に接種すると、その鶏の卵黄に病原体に対する特異的な抗体が含まれる仕組み（図1）を利用しています。

子豚の下痢は離乳期によくみられ、2週から1ヵ月程度の間隔で原因となる病原体が変化することから、複数種の抗体が含まれる市販の卵黄抗体飼料を、離乳前1週から5週間給与しました（図2）。給与区では、給与しなかった対照区に比べ7週齢での下痢の程度が軽くなり（図3）、原因の一つであるロタウイルスの遺伝子が検出されませんでした（表1）。対照区で検出されたA群ロタウイルスの遺伝子型の一つが卵黄抗体飼料に含まれているものと一致したことから、卵黄抗体がロタウイルス感染を防ぎ、下痢の軽減に影響したものと考えられました。

今後も健康な子豚生産にむけて、卵黄抗体の効果的な使用方法を開発・普及し、より多くのトウキョウX製品をお届けできるよう努めます。

〔図表等〕

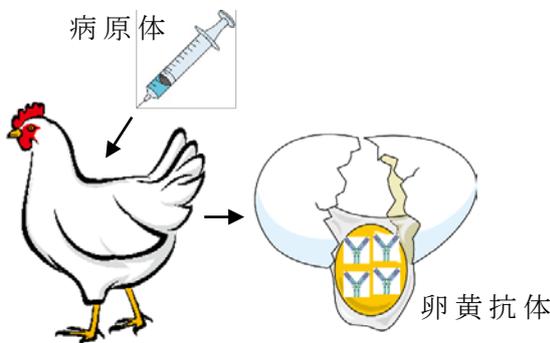


図1 卵黄抗体とは

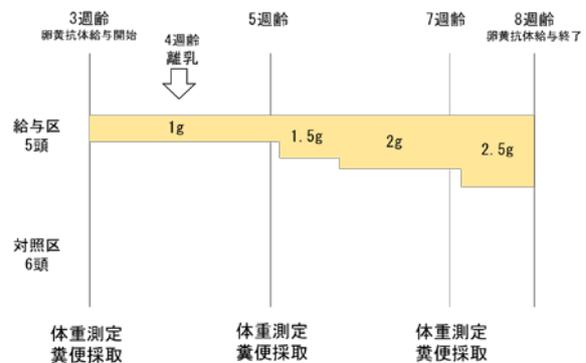


図2 離乳期給与の試験設定

1	2	3	4
正常	軟便	泥状	水様

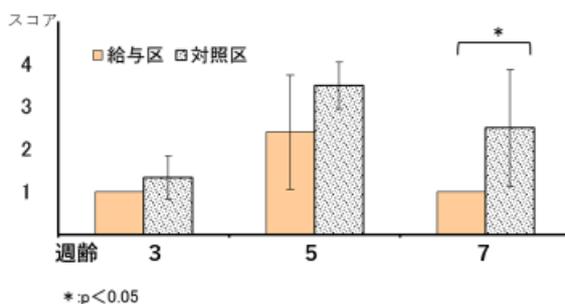


図3 糞便性状

表1 ロタウイルス遺伝子の検出

週齢	給与区			対照区		
	A群	B群	C群	A群	B群	C群
3	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	+	+	-
				(5/6)	(5/6)	
7	-	-	-	-	+	+
					(1/6)	(4/6)

※（陽性頭数/ 検査頭数）

No. 6 家畜ふん堆肥の肥料成分の有効活用

～堆肥中のリン酸とカリの肥料効果を明らかにしました～

赤神沙織（生産環境科）

〔発表内容〕

土づくりに欠かせない堆肥ですが、その養分を考慮しないで施肥すると、土壌の養分バランスが崩れて作物の生育に悪い影響を与えることがあります。これまで堆肥からの窒素の供給力について検証してきましたが、リン酸やカリは検証してきませんでした。そこで本研究では、堆肥からの養分供給量を考慮した施肥を行うために、都内で流通している堆肥中のリン酸とカリの肥料効果を明らかにしました。

堆肥中でこの2成分は、大部分が作物に利用できる形で存在しており、リン酸は持続的な肥料効果が、カリは速効的な肥料効果がそれぞれ期待できることがわかりました（図1）。また、リン酸とカリの必要量をすべて堆肥で補給して作物を栽培すると、化学肥料と同等の吸収量や収量が確保できました（図2，3）。これらのことから、堆肥中のリン酸とカリはほぼ全量が肥料として有効に活用できることが明らかとなりました。

今後、堆肥からの養分供給量を考慮した施肥設計が可能なシステムを構築し、普及することで、東京都の持続可能な農業生産に貢献していきます。

〔図表等〕

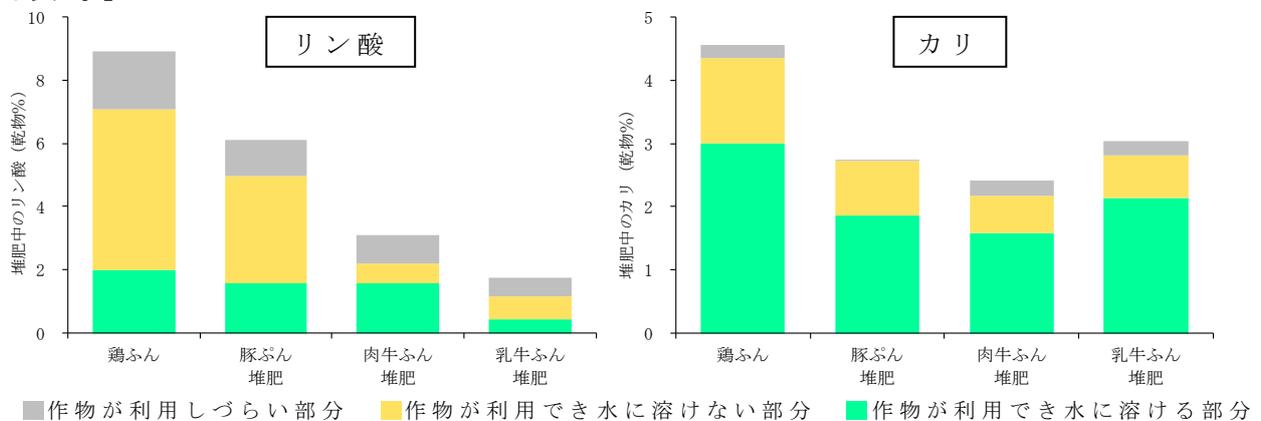


図1 堆肥中のリン酸およびカリ成分の内訳



図2 豚ふん堆肥によりリン酸をすべて補給して栽培したコマツナ（右）



図3 牛ふん堆肥によりカリをすべて補給して栽培したキャベツ（右）

No. 7 「動かせる緑陰ベンチ」の開発
～真夏の都市に涼しさを提供します～

佐藤澄仁（緑化森林科）

〔発表内容〕

移動できる大きなコンテナの中に樹木を植え付け、樹木による良質な木陰とミストを組み合わせることで、涼しい空間を創出できる「動かせる緑陰ベンチ」を開発しました。（図1）。

体感温度（黒球温度）は、緑陰で7℃、緑陰とミストを組み合わせると11℃下がります（図2）。この涼しい空間で休むことができるよう、コンテナは多摩産材のベンチと一体となっています。

コンテナには大きなキャスターが付いており、ベンチを折りたたんで移動することが可能です（図3）。一方、設置中は動かないような仕組みになっており、十分な耐風性能を備えています。また、より簡易に設置できる小型の緑陰ベンチも開発しました（図4）。

これらを複数台設置することで、街路などでも涼しい空間をつくり出すことができます。

〔図表等〕



図1 動かせる緑陰ベンチ

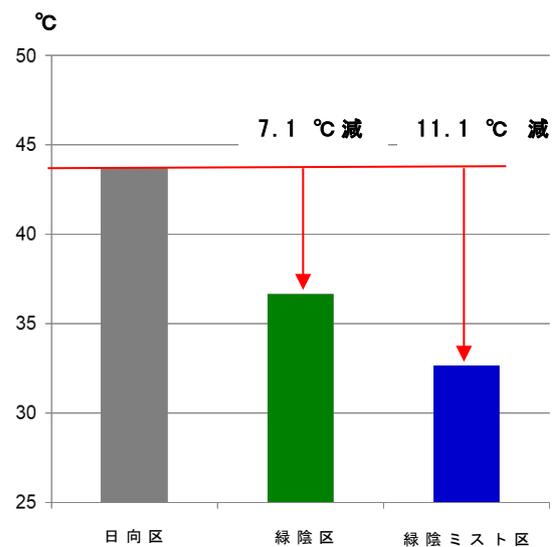


図2 黒球温度の比較



図3 折り畳んで移動可能



図4 簡易型緑陰ベンチ

No. 8 東京都におけるシカ被害対策

～農総研のシカ被害対策研究の成果を紹介します～

新井一司（緑化森林科）

[発表内容]

東京都の森林では、平成16年以降、奥多摩町を中心にニホンジカによる苗木の食害等の被害が確認されています。これらの被害軽減に向けて取り組んだ試験研究のうち、主要な成果を紹介します。

① 糞粒法によるシカ生息密度の推定方法の確立

多摩地域のシカの生息密度分布が不明であったことから、シカの糞密度から生息頭数を把握する「東京版シカ個体密度計算プログラム」を開発し、シカの密度分布図（図1）を作成しました。

② 急斜面版シカ侵入防止柵の開発

急傾斜地が多い多摩の森林に適したシカ侵入防止柵（図2）を開発しました。

③ DNA解析によるシカ集団の解明

DNA解析によって、シカの集団構造（図3）を明らかにしました。

④ 土砂流出エリアにおけるシカ生息密度低下後のシカ被害予測

捕獲によりシカの生息密度が低下傾向にある地域において、シカの食害が植栽木に及ぼす影響（図4）を調査した結果、シカの生息密度が低くてもシカ柵を設置するなどの防除対策が必要であることがわかりました。

なお、これらの研究成果については、シカの生息密度や被害状況により適切に組み合わせて活用することが重要です。

[図表等]

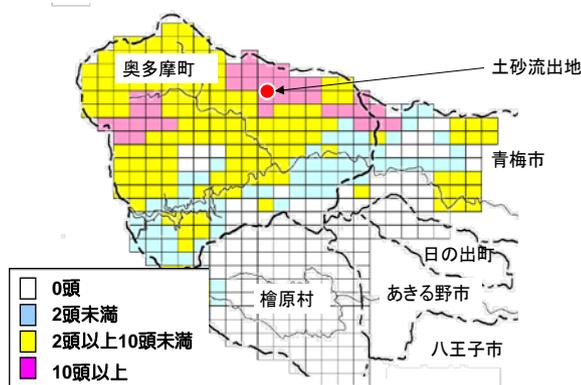


図1 シカの生息密度分布図（2004年）

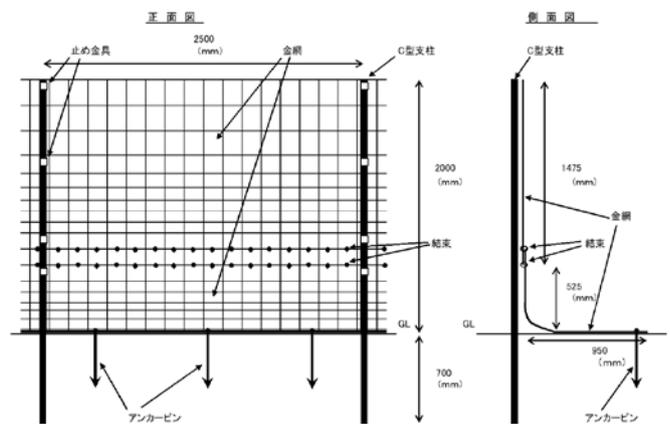


図2 急斜面版シカ侵入防止柵

捕獲したシカの肉片からシカのDNAを解析し、遺伝子型を分類した。

その結果、**相模川をはさんで、シカの集団が異なること**が明らかになった。

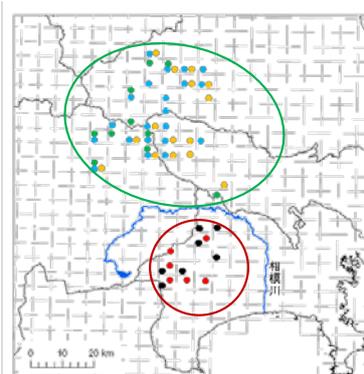


図3 DNA解析によるシカの集団構造

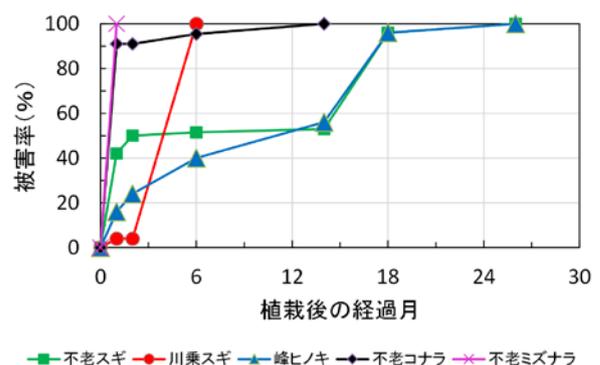


図4 土砂流出エリアの被害率の推移

No. 9 江戸東京野菜の生産拡大に向けた栽培技術の開発
～馬込半白キュウリなど主要5品目をご紹介します～

遠藤拓弥（園芸技術科）

〔発表内容〕

江戸東京野菜は、江戸時代から昭和40年頃にかけて東京でつくられた伝統的な野菜で、現在の野菜とは異なる特徴があります。江戸東京野菜の安定生産と一層のブランド化を図るため、馬込半白キュウリなど主要5品目の品種特性および適切な栽培方法を検討しました。

①馬込半白キュウリ（図1）：ハウス栽培の収穫適期は5月中旬～7月中旬（3月上旬まき）および9月下旬～11月中旬（6月中旬まき）であり、無加温半促成栽培に加えて抑制栽培も可能です。

②馬込三寸ニンジン（図2）：2月下旬～5月上旬の春まき栽培および6月下旬～8月下旬の夏まき栽培が可能であり、気温の高い時期では播種後110日、低い時期では140日程度で収穫できます。

③寺島ナス（図3）：仕立ては主枝4本より6本が適しており、接ぎ木により増収します。また、高温による艶無果の発生を確認しました。

④亀戸ダイコン（図4）：ス入りが発生しやすい品種ですが、根茎40mmまでに収穫すると発生を低く抑えられます。

⑤ごせき晩生コマツナ（図5）：収量性から、露地では10月中旬～11月下旬まき、施設では11月上中旬～2月中旬まきが作付適期です。

今回の研究成果は「江戸東京野菜主要5品目栽培技術マニュアル」にとりまとめ、情報提供していきます。

〔図表等〕

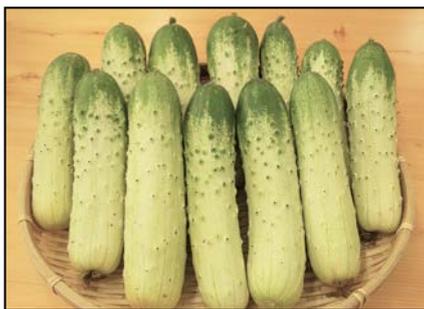


図1 馬込半白キュウリ



図2 馬込三寸ニンジン



図3 寺島ナス



図4 亀戸ダイコン



図5 ごせき晩生コマツナ

No.10 外出先からもハウスの環境を遠隔監視制御
～東京型スマート農業の確立に向けて～

中村圭亨（生産環境科）

〔発表内容〕

現在国内で推進されている，ICT等を活用して省力化と高品質生産を実現するスマート農業技術の多くは，大規模な水田や畑作，大型園芸施設を主な対象としており，小規模で住宅地内に分散している東京の農地には適用し難いため，独自の東京型スマート農業技術の開発が必要です。

そこで，農総研が開発した小規模太陽光利用型植物工場「東京フューチャーアグリシステム」（以下，TFAS）を対象とした，遠隔監視・制御システムと異常検知報告システムを開発しました。

TFASの環境制御システムは，ハウス内外の温度，湿度，日射量，CO₂濃度等の計測データに基づき，植物の生育に最適な環境を作り出しています。外出先からハウスの環境を監視制御するためには，セキュリティーの強化とスマートフォンやパソコンなどの多様な端末から制御できることが必要になります。そこで，操作画面としてインターネット閲覧アプリを利用することで，機種依存性がなく，リアルタイムのハウス内画像や環境計測値，グラフ（図1），さらにクラウドに蓄積した過去データも閲覧可能なシステムを構築しました。

一方，TFASをはじめ自動化が進んだ施設では，電源喪失やネットワークが不通になるとシステムが停止し作物に大きなダメージを与えます。そこで，電池動作の環境センサーと無線通信機能を持ったアラートシステムを開発し，温度や電源の異常を検知すると速やかにメール等で知らせることを可能にしました（図2）。

これらのシステムにより，作物の状況やハウス内の異常を自宅のパソコンや外出先のスマートフォン等で容易に知ることができるため，日々の見回りや異常時の対応，台風・降雪時のリスクを軽減でき，施設管理の省力化が図られます。

〔図表等〕



図1 遠隔監視制御システムとその出力画面



図2 異常検知センサー

No.11 ワケネギの害虫，アザミウマ対策について

～農薬の使用量を減らす栽培をめざしています～

大林隆司（生産環境科）

[発表内容]

ワケネギは白ネギと異なり緑葉の部分を利用するため，害虫であるアザミウマの被害を受けると商品価値が大幅に低下します。対策として，必要に応じて殺虫剤施用が行われますが，使いすぎるとアザミウマの感受性が低下し，殺虫効果が失われることがあります。そこで，都内の主な産地でアザミウマに対する主な殺虫剤の効果を調べたところ，一部で低下が認められたものの，多くの薬剤はまだ有効であることが確認されました（表1）。

農薬使用量の削減は，安心・安全な農作物の提供と，農薬の効果を持続させるために重要です。そこで，赤色を忌避するアザミウマの性質を利用し，農薬に頼らない防除手段として赤銀色のマルチ（株元に展張：図1）の効果を検討しました。市販の白色，銀色マルチと赤銀色マルチを展張したワケネギ上のアザミウマの数を比べると，赤銀色のマルチでは，白色マルチより大幅に少なく，銀色マルチをわずかに下回るか，ほぼ同等であることが確認されました（図2）。

[図表等]

表1 都内のワケネギのネギアザミウマ個体群の各種殺虫剤に対する補正死亡率^a

殺虫剤の有効成分名	立川市	江戸川区	府中市	足立区	世田谷区1	世田谷区2	平均 ^b
アセタミプリド	100.0	96.8	94.7	100.0	100.0	100.0	98.6
ニテンピラム	85.7	97.2	100.0	81.1	— ^c	—	91.0
チアメトキサム	53.3	69.3	92.1	77.3	—	—	73.0
スピネトラム	69.3	96.6	100.0	85.9	100.0	—	90.4
スピノサド	69.3	34.7	81.8	89.9	100.0	84.2	76.7
レピメクチン	37.7	54.3	80.3	43.6	—	—	54.0
チオシクラム	90.2	77.7	73.0	100.0	100.0	—	88.2
シアントラリア [®] ロール	53.1	60.2	94.6	89.5	—	—	74.4
フルキサメタミド	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	—	100.0
フロメトキン	100.0	91.8	100.0	100.0	—	—	98.0
ピリダリル	56.7	35.8	69.5	10.4	—	—	43.1
水道水：対照区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

a) (処理区死亡率 - 対照区死亡率 / 100 - 対照区死亡率) × 100.

b) ■：補正死亡率90%以上，■：70%以上90%未満，■：50%以上70%未満，■：50%未満.

c) 未調査.

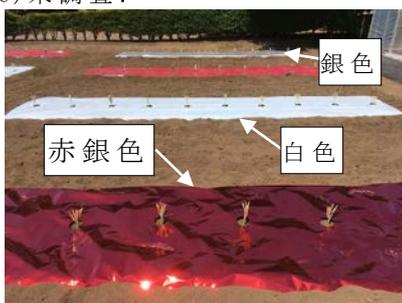


図1 各色のマルチ

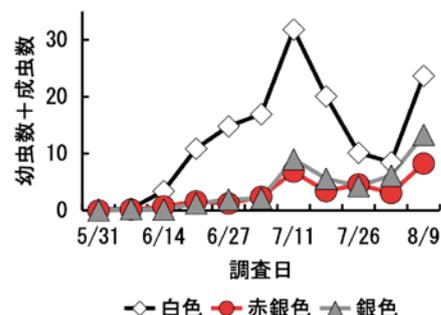


図2 各色マルチのワケネギ上のアザミウマ個体数

No.12 コマツナの機能性成分ルテインについて

～品種による含量の違いや粉末化に適した条件を明らかにしました～

石本太郎（食品技術センター）

[発表内容]

コマツナは東京の特産野菜で、古くからおひたしや汁物の具材として食されてきました（図1）。近年では、ペーストや粉末に一次加工されて飲料や麺などの加工食品に用いられるなど、利用場面が広がっています。また、コマツナに含まれるルテインは、カロテノイドの一種で、眼の健康維持に寄与する効果が注目を集めています。そこで、コマツナの高付加価値化とさらなる利用拡大を目指して、コマツナのルテインに関する研究を進めています。

都内で栽培されているコマツナ6品種を調べたところ、葉色の濃い（SPAD値の高い）品種ほどルテイン含量が高く、「夏の甲子園」「菜々音」「里きらり」で5 mg/100 g 程度でした（図2）。SPAD値は簡単に測定ができることから、ルテイン含量が高い品種を探索するうえで便利な指標になる可能性があります。

次に、様々な条件下でコマツナの乾燥粉末を試作し（図3）、ルテイン含量に及ぼす影響を調べました。その結果、生葉を下茹でしてから低温で乾燥させると、ルテイン含量の高いコマツナ乾燥粉末を得ることができました（図4）。

[図表等]



図1 江戸川分場でのコマツナ栽培

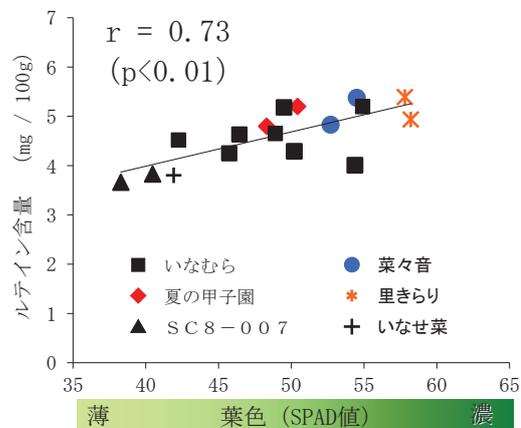


図2 コマツナの品種別ルテイン含量

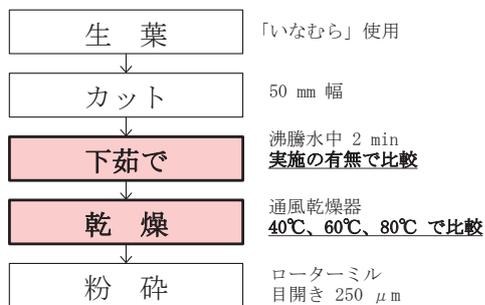


図3 乾燥粉末の試作工程

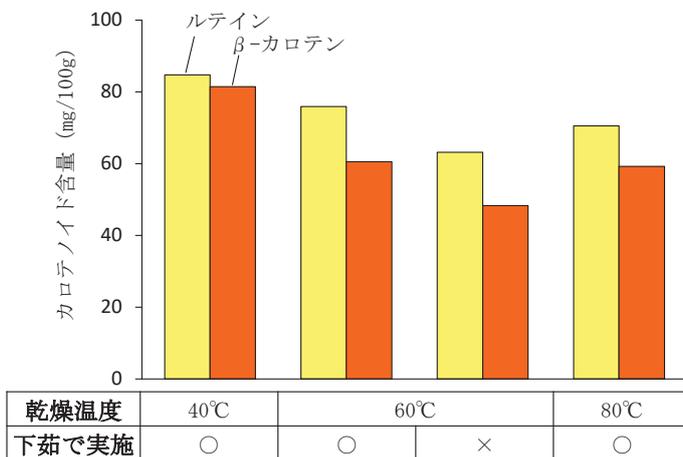
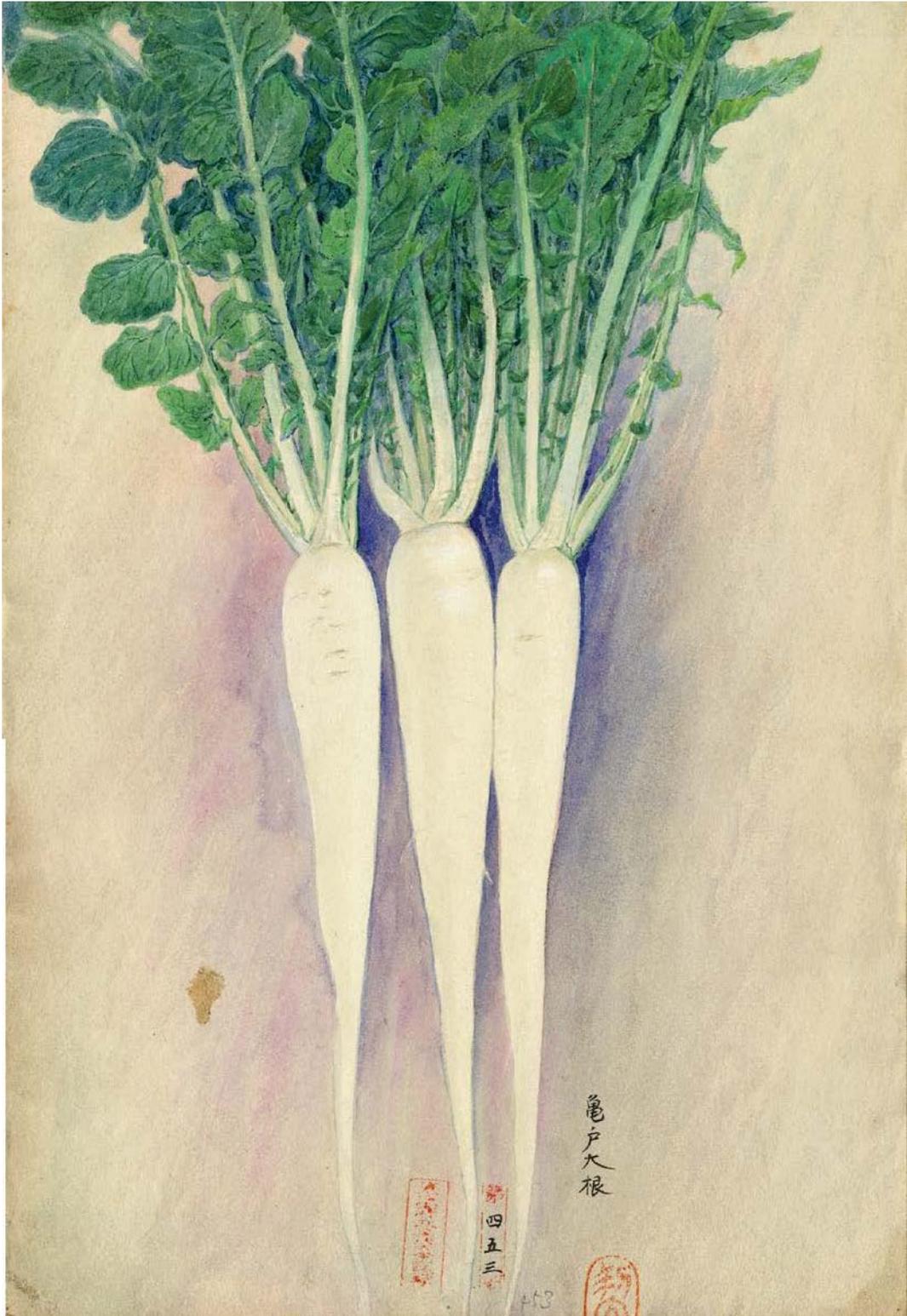


図4 乾燥粉末のカロテノイド含量



細密画 亀戸ダイコン (農林総合研究センター所蔵)

公益財団法人東京都農林水産振興財団
東京都農林総合研究センター