

戦略的プロジェクト研究推進事業

「収益力向上のための研究開発」

令和元年度 最終年度報告書

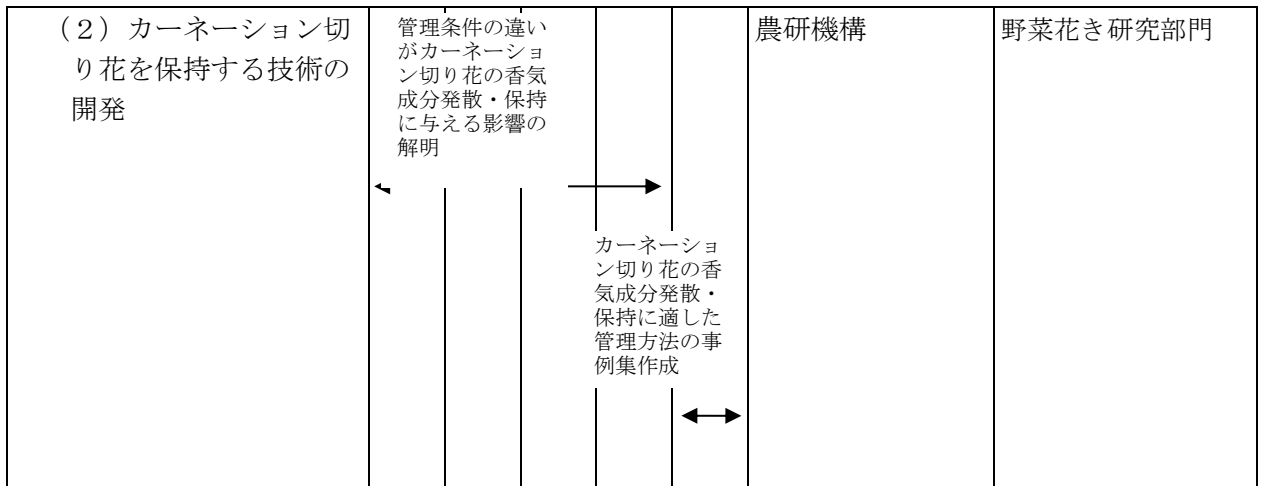
中課題番号	15650941
中課題名	国産花きの国際競争力強化のための技術開発 (品質保持期間延長技術の開発)

研究実施期間	平成27年度～平成31年度（5年間）
代表機関	国立研究開発法人農業・食品産業技術研究機構 野菜花き研究部門
研究開発責任者	中山 真義
研究開発責任者 連絡先	TEL : 03-838-6811
	FAX : 03-838-6841
	E-mail : nakayosi@affrc.go.jp
共同研究機関	国立大学法人 香川大学農学部
	兵庫県立農林水産技術総合センター
	岩手県農業研究センター
	新潟県農業総合研究所
普及・実用化 支援組織	

<別紙様式3>最終年度報告書

I-1. 年次計画

研究課題	研究年度					担当研究機関・研究室	
	27	28	29	30	31	機関	研究室
1. 切り花の採花後低温品質管理技術の開発	管理条件の違いがカーネーション切り花の香り成分発散・保持に与える影響の解明 ←—————→ 小ギク技術開発 ←—————→ 主要切り花技術開発 ←—————→ リンドウ技術開発 ←—————→					農研機構	野菜花き研究部門
(1) 低温管理時の切り花品質制御機構の解明						兵庫県立農林水産技術総合センター	農産園芸部
(2) 小ギク切り花の採花後低温品質管理技術の開発						香川大学	農学部
(3) 主要切り花品目の採花後低温品質管理技術の開発						岩手県農業研究センター	生産環境研究室
(4) リンドウ切り花品目の採花後低温品質管理技術の開発	ユリ老化遺伝子特定					農研機構	野菜花き研究部門
2. エチレン非依存性花きの品質保持技術開発研究	EPH1阻害剤探索					農研機構	野菜花き研究部門
(1) ユリの老化を制御する遺伝子の特定	ユリ形質転換系確率					新潟県農業総合研究所	アグリ・フーズバイオ研究部
(2) EPH1タンパク質阻害化合物の探索	バラ切り花の発散香り成分の解析 ←————→ 管理条件の違いがバラ切り花の香り成分発散・保持に与える影響の解明 ←—————→ バラ切り花の香り成分発散・保持に適した管理方法の事例集作成 ←————→					農研機構	野菜花き研究部門
(3) ユリ実用品種における効率的な形質転換系の確立							
3. 花きの香りを保持する技術の開発							
(1) バラ切り花の香りを保持する技術の開発							



I-2. 実施体制

研究項目	担当研究機関・研究室		研究担当者	エフォート (%)
	機関	研究室		
研究開発責任者	農研機構	野菜花き研究部門	◎ 中山真義	10
1. 切り花の採花後低温品質管理技術の開発 (1) 低温管理時の切り花品質制御機構の解明 (2) 小ギク切り花の採花後低温品質管理技術の開発 (3) 主要切り花品目の採花後低温品質管理技術の開発 (4) リンドウ切り花品目の採花後低温品質管理技術の開発	農研機構	野菜花き研究部門	○ 湯本弘子 水野貴行 (~2017.3)	30
	兵庫県立農林水産技術総合センター	農産園芸部	△ 水谷祐一郎 山中正仁 小山佳彦 宮谷善彦	25 10 5 5
		農業・加工流通部	竹中善之 廣田智子	40 10
	香川大学	農学部	△ 深井誠一	10
岩手県農業研究センター	生産環境研究室	△ 菊地淑子 (~2019. 3) △ 島 輝夫 (2019. 4~)	5	
2. エチレン非依存性花きの品質保持技術開発研究 (1) ユリの老化を制御する遺伝子の特定 (2) EPH1タンパク質阻害化合物の探索 (3) ユリ実用品種における効率的な形質転換係の確立	農研機構	野菜花き研究部門	○ 渋谷健市	20
	新潟県農業総合研究所	アグリ・フーズバイオ研究部	△ 渋谷健市	
			△ 渋谷健市	
△ 佐藤和人 (2017.4~) 野水利和 大坪貞視 (2017.4~) 近藤正剛 (~2017.3) 小林 仁 (~2017.3) 奥原宏明 (~2017.3)	10 10 5			

<p>3. 花きの香りを保持する技術の開発 (1) バラ切り花の香りを保持する技術の開発</p>	<p>農研機構野菜花き部門</p>	<p>野菜花き研究部門</p>	<p>○大久保直美</p>	<p>10</p>
<p>(2) カーネーション切り花の香りを保持する技術の開発</p>	<p>農研機構野菜花き研究部門</p>	<p>野菜花き研究部門</p>	<p>△大久保直美 岸本久太郎 (~2018.3)</p>	<p>5</p>

中課題番号	15650941	中課題 研究期間	平成27～令和元年度
大課題名	収益力向上のための研究開発		
中課題名	国産花きの国際競争力強化の為の技術開発 (品質保持期間延長技術の開発)		
代表機関・研究開発責任者名	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 ・中山真義		

I-3. 研究目的

花きの生産額は平成24年には3,760億円に低下し、生産者数も減少した。一方輸入切り花は増加し、国内需給量の10%を占めるに至った。こうした中、平成26年6月に花き産業の振興と花き文化の発展を目的とした花き振興法が成立した。本課題では、花き振興法の趣旨に沿って、国産花きの国際競争力増強のために必要な技術開発を行う。切り花の消費の拡大には日持ちの改善が必要である。

このため、本研究では、

1. 切り花の貯蔵及び長距離輸送技術の開発
2. エチレン非依存性花きの品質保持技術開発研究
3. 花きの香りの特性評価

により、日持ちを低下させずに一定期間保管する方法の開発や、これまで関心が向けられてこなかった収穫後の香気を維持する方法を開発する。

その結果、

1. 国産花きの需要に合わせた供給が可能になる
2. 香りが輸入品に対する国産品の優位性を持つ要素になる
3. 国産花きのシェアの拡大

による、生産者や流通業者を始めとする花き関連産業の振興が期待される。

I-4. 研究方法

1. 切り花の採花後低温品質管理技術の開発（湯本弘子・農研機構野菜花き研究部門）

生産者の元での管理は日持ちを決める重要な要素の一つであり、この段階で不適切な管理が行われた場合には、その後の過程における取り扱いに関わらず日持ちの延長は困難になるとともに、品質の劣化をもたらす原因となっている。この段階の管理を改良することで、日持ちを延長させることが期待出来る。さらに、開花制御が容易でないため物日に必要量供給できないことが小ギク等で問題となっているが、生産者段階での適切な管理条件の情報はない。そこで、本研究においては小ギク、カーネーションおよびリンドウ等主要品目について、管理中の温度に加え、湿度の制御や低酸素環境、品質保持剤の利用などを組み合わせることにより、生産者で品質が低下することなく3～7日間低温管理し、その後流通過程を経た後消費者段階で7日以上日持ちさせる技術を開発する。

2. エチレン非依存性花きの品質保持技術開発研究（渋谷健市・農研機構野菜花き研究部門）

ユリの老化制御遺伝子を特定するため、アサガオの花弁老化制御遺伝子EPH1の相同遺伝子をユリから単離し、発現を抑制した形質転換体ユリを作出する。EPH1タンパク質の活性を阻害する化合物を特定するため、化合物スクリーニングを実施する。将来的な遺伝子組換えユリの実用化を見据え、雄性不稔ユリ等のユリ実用品種における効率的な形質転換方法、および遺伝子組換え個体に外来遺伝子を再導入する方法を検討する。

3. 花きの香りを保持する技術の開発（大久保直美・農研機構野菜花き部門）

花きの主要品目であるバラおよびカーネーション切り花について、近年育種された切り花品種の香気成分解析を行い、芳香性が強くかつ日持ちの良い品種を選抜する。それらの品種について、香気成分発散に与える品質保持剤処理および温度や光といった環境条件の影響を明らかにすることで、香り発散の保持に適した管理技術を開発する。

I-5. 研究結果

（1）切り花の採花後低温品質管理技術の開発

カーネーション切り花においてエチレン阻害剤（STS）の前処理と糖質+抗菌剤溶液による10℃、14日間の湿式管理、小ギク切り花ではSTS前処理と機能性段ボールによる5℃、7日間の乾式管理、エゾリンドウ切り花では球根用後処理剤（ブルボサス）による5℃、7日間の湿式管理により、市場の品質評価室において7日以上観賞期間を達成した。また、13品目において低温管理後7日の観賞期間を確保できる管理条件について調査した。得られた成果について、「切り花の低温管理技術集」に取りまとめてWebにて公開した。

（2）エチレン非依存性花きの品質保持技術開発研究

ユリの老化制御遺伝子を特定し、野生型に対して約2倍の日持ちを示す遺伝子組換えユリを得た。化合物スクリーニングにより、EPH1の転写活性を阻害する化合物を複数種見出した。ユリにおいて遺伝子組換え体作出効率が最大9%となる形質転換系を開発した。また、遺伝子を再導入した組換え体の作出効率が16%以上となる選抜条件を明らかにした。

（3）花きの香りを保持する技術の開発

バラについては、芳香性に優れた60品種の香気成分組成および、その発散様式と日持ちの良

い芳香性切り花品種を明らかにし、「花きの香り百科事典」として農研機構のホームページ上で公開した。冷蔵庫での管理を想定した5°Cで湿式にて保管した場合、保管なしの切り花と同等に香りが保持されることを明らかにした。

カーネーション切り花については、オイゲノールが主要香気成分である品種は湿式管理による香気成分保持効果が高いことを明らかにした。切り花採花後の保管温度については、キーパーでの管理を想定した10~15°Cで管理することにより、20°Cで管理したときより香りが保持されることを明らかにした。

I-6. 今後の課題

(1) 切り花の採花後低温品質管理技術の開発

本研究で7日以上低温管理が不適であった品目については、切り前、品質保持剤、保管資材などをさらに検討する必要がある。物日の小ギクなどについては、市場からの7日から14日のさらなる長期間の低温管理の要望が生じている。

(2) エチレン非依存性花きの品質保持技術開発研究

遺伝子組換えユリについては、実用化により適した方法であるゲノム編集を用いた作成を行う。EPH1活性を阻害する化合物については、植物体への投与で効果を発現する構造に改変する必要がある。

(3) 花きの香りを保持する技術の開発

学会発表や論文にて公表後、事例集を発行する。バラあるいはカーネーション切り花の香りを保持するための低温保管について、産地・流通・販売を通じた実証試験を実施する。

II. 小課題ごとの研究目的等

中課題番号	15650941	中課題 研究期間	平成27～令和元年度
小課題番号	3-1	小課題 研究期間	平成27～令和元年度
中課題名	国産花きの国際競争力強化の為の技術開発 (品質保持期間延長技術の開発)		
小課題名	切り花の採花後低温品質管理技術の開発		
小課題 代表研究機関・研究室・研究者名	農研機構・野菜花き研究部門・花き生産流通研究領域・湯 本弘子		

1) 研究目的

低温におかれた植物組織は呼吸速度や蒸散が抑制されることから、低温での管理は切り花を含む多くの農産物の品質の維持に効果が認められている。切り花生産においては、ロットの確保や市場の開催に合わせるために、収穫した花は生産者によって、品目や産地ごとに異なる温度で出荷までの最大3日間程度の短期間管理される場合が多い。一方、出荷以降は小売店に届くまでに、品目によらずに一律の温度で管理されている。生産者の元での管理は日持ちを決める重要な要素の一つであり、この段階で不適切な管理が行われた場合には、その後の過程における取り扱いに関わらず観賞期間の延長は困難になるとともに、品質の劣化をもたらす原因となっている。この段階の管理を改良することで、観賞期間を延長させることが期待出来る。さらに、開花制御が容易でないため物日に必要量供給できないことが小ギク等で問題となっている。現在、生産者段階での適切な管理条件の情報はない。そこで、本研究においては小ギク、カーネーションおよびリンドウ等主要品目について、管理中の温度に加え、湿度の制御や低酸素環境、品質保持剤の利用などを組み合わせることにより、採花後の品質保持期間を現状の1.5倍以上延長する技術、即ち生産者で品質が低下することなく3～7日間低温管理し、その後流通過程を経た後消費者段階で7日以上観賞期間を得られる技術を開発することで、上述した問題の解決を図る。

2) 研究方法

糖質やエチレン阻害剤等の薬剤処理と温度、湿度、低酸素等環境制御を組み合わせた低温品質管理技術を開発する。開発した技術は、流通シミュレーションおよび実送試験を行い、低温管理後輸送および流通過程での管理を経た後、最低7日以上観賞期間を確保できることを確認する。

3) 研究結果

カーネーション切り花においてエチレン阻害剤 (STS) の前処理と糖質+抗菌剤溶液による10℃、14日間の湿式管理、小ギク切り花ではSTS前処理と機能性 (低透湿性) 段ボールによる5℃、7日間の乾式管理、エゾリンドウ切り花では球根用後処理剤 (ブルボサス) による5℃、7日間の湿式管理により、市場の品質評価室において7日以上観賞期間を達成した。

また、13品目において低温管理後7日の観賞期間を確保できる管理条件について調査した。酸素、二酸化炭素濃度を変化させることにより品質保持効果を得るMA包装について、小ギク、ササ系リンドウ切り花においてその有効性を示した。得られた成果について、「切り花の低温管理技術集」に取りまとめてWeb公開した。

4) 成果活用における留意点

成果の利用にあたっては、二重保管を避けるため、低温管理品であることを明らかにした上で取り扱う必要がある。また、品種や栽培条件によっても低温管理後の品質が異なる可能性があるため、大規模に実施する前に確認試験を行う必要がある。

5) 今後の課題

本研究を通して、7日以上低温管理を実施するためには、切り前、品質保持剤、保管資材などを検討する必要があると考えられた。実施課題3で行った13品目の最適低温管理試験で7日以上低温管理が不適であった品目についても、上記のような技術を検討することで今後、7日の低温管理が可能となると考えられた。市場等からは物日の小ギクなどは7日から14日の低温管理が望ましいとの意見があることから、7日以上長期低温管理技術の開発も必要になると考えられた。

<引用文献>

中課題番号	15650941	中課題 研究期間	平成27～令和元年度
小課題番号	3-2	小課題 研究期間	平成27～令和元年度
中課題名	国産花きの国際競争力増強の為の技術開発 (品質保持期間延長技術の開発)		
小課題名	エチレン非依存性花きの品質保持技術開発研究		
小課題 代表研究機関・研究室・研究者名	農研機構・野菜花き研究部門・花き生産流通研究領域 ・渋谷健市		

1) 研究目的

切り花では、日持ちの良さが強く求められている。カーネーションなどの老化がエチレンによって制御されている花きでは、エチレン阻害剤を処理することで日持ちを延長することができる。一方、ユリ等の老化にエチレンが関与しないエチレン非依存性花きでは、有効な品質保持技術が開発されていない。我々はこれまでに、モデル植物のアサガオにおいて、エチレン非依存的な老化を制御する鍵遺伝子EPH1を見出している。本小課題では、ユリ等のエチレン非依存性花きにおいて、花の老化を制御する遺伝子あるいは化合物を見出し、日持ちを1.5倍以上に延長させることを目標とする。

2) 研究方法

(1) ユリの老化を制御する遺伝子の特定では、ユリの老化を制御する遺伝子を特定し、日持ち延長効果のある薬剤開発や遺伝子組換えの標的となる遺伝子を見出す。具体的には、アサガオで特定された老化制御遺伝子EPH1の情報を基に、ユリから候補遺伝子を単離し、候補遺伝子の発現を抑制した形質転換体を作成して、ユリでの老化抑制効果を検証する。

(2) EPH1タンパク質阻害化合物の探索では、EPH1タンパク質の活性を阻害する化合物を探索する。これにより、老化阻害化合物のスクリーニング系を確立するとともに、ユリ等のエチレン非依存性花きの老化阻害剤開発のためのリード化合物（初期候補化合物）を見出す。(3) ユリ実用品種における効率的な形質転換系の確立では、将来的な遺伝子組換えユリの実用化を見据え、雄性不稔ユリ等のユリ実用品種における効率的な形質転換系を確立する。また、日持ち性に加え、花色など複数の形質を改変することを想定し、遺伝子組換え個体に外来遺伝子を再導入する方法を確立する。

3) 研究結果

(1) ユリの老化を制御する遺伝子の特定では、ユリの老化制御遺伝子候補を5種単離し、発現抑制コンストラクトをそれぞれ導入した組換え体を作成した。形質転換ユリについて花の老化特性を評価した結果、5種の形質転換体のうち1種で小花の日持ちが1.5倍以上に延長した組換え系統が得られた。これまでに、野生型の日持ちが5日程度であるのに対し、最長で9日（1.8倍）の日持ちを示す系統が複数得られている。(2) EPH1タンパク質阻害化合物の探索では、EPH1タンパク質が二量体を形成することを明らかにし、EPH1相互作用タンパク質をYeast Two-Hybridスクリーニングにより特定するとともに、EPH1タ

ンパク質が結合するDNA配列を明らかにした。これにより、化合物スクリーニングの標的部
位を決定し、スクリーニング系を構築した。9,600化合物を対象にした化合物スクリー
ニングを実施し、EPH1活性を90%以上阻害する化合物（リード化合物）を複数種見出した。

（3）ユリ実用品種における効率的な形質転換系の確立では、選抜培地に添加するホルモ
ン組成の検討によりハイグロマイシン耐性を指標とした遺伝子組換え体作出効率が9%に
向上した。グルホシネート選抜培地条件の確立により、遺伝子を再導入した組換え体の作
出効率が16%以上となる培地条件を解明した。

4) 成果活用における留意点

老化を制御する遺伝子の特定および効率的な形質転換系の確立では、雄性不稔ユリ「テ
ィアラ」を用いた。

5) 今後の課題

RNAi法による発現抑制で日持ちが延長した遺伝子組換えユリを実用化するにあたって
は、様々な規制に対応が必要となるため、今後は、本プロジェクトで特定した老化制御遺
伝子を標的としたゲノム編集により実用化を目指す。EPH1活性を阻害する化合物につい
ては、植物体で高い効果を得るために構造の最適化が必要である。

<引用文献>

中課題番号	15650941	中課題 研究期間	平成27～令和元年度
小課題番号	3-3	小課題 研究期間	平成27～令和元年度
中課題名	国産花きの国際競争力強化の為の技術開発 (実需ニーズの高い新系統及び低コスト栽培技術の開発)		
小課題名	花きの香りを保持する技術の開発		
小課題 代表研究機関・研究室・研究者名	農研機構野菜花き研究部門・花き生産流通研究領域・大久保直美		

1) 研究目的

香りは花きの重要な品質の一つであり、香りの有無は消費者の購買意欲に多大な影響をもたらしている。しかし、花の香りの強さは置かれた環境や時間帯によって変化することから、消費者が手にした際期待したようには香らない場合があり、安定した付加価値として呈示するのが困難な要素でもある。

バラの香りは、ダマスク・クラシック、ダマスク・モダン、ティーなどの7種類に分類されている。日持ち性の良い切り花用品種は、香りの弱いティー系の品種が多い。いわゆるバラ様の香りを持つダマスク系の品種は日持ちが短く、かつその切り花を室内に飾ると屋外の無傷のバラより香りが弱くなる傾向にある。そこで本課題では、近年育種されたこれまでにない新しい香りを持つバラ切り花品種数10種の香気成分解析を行い、芳香性が強くかつ日持ちの良い品種を選抜する。それらの品種について、香気成分発散に与える品質保持剤処理および温度や光といった環境条件の影響を明らかにすることで、バラの香り発散の保持に適した管理技術を開発する。

カーネーションは、フルーティな香り（安息香酸メチル系）やスパイシーな香り（オイゲノール系）を持つ品種があるにも関わらず、香りへの一般の認知度は高くない。これまでの研究によって、カーネーションの香りは収穫後に急激に減少する性質があることが明らかになった。そこで本課題では、切り花カーネーションの採花後管理において想定される品質保持剤処理、輸送方式、温度、光などの環境条件が香気成分発散に影響を明らかにすることで、カーネーションの香り発散の保持に適した管理技術を開発する。

2) 研究方法

近年育種されたバラあるいはカーネーションの芳香性切り花品種の発散香気成分の解析をGC-MSを用いて行い、それら品種の香りの特徴を明らかにする。次に香気成分を経日的に解析し、香りの発散様式を明らかにする。さらに、品質保持剤処理および、光や温度など環境条件が香気成分発散に与える影響を精査した上で、香りの保持に適した管理条件を提示する。

3) 研究結果

①バラ 芳香性に優れ60品種の香気成分組成を明らかにし、それら品種をバラ様の華やかな香り、レモン様のさわやかな香りを含むバラ様の香り、甘いフルーティな香り、紅茶様

の香り、アニス様の香り、グリーンの香りに分類した。それらの香気成分を経日的に解析し、バラ切り花の香り方は、1. 開きかけで最も香気成分の多いタイプ、2. 開花に伴い香気分量が増えるタイプ、3. 開花に伴い香気成分組成が大きく変化するタイプに分かれることと、日持ちの良い芳香性切り花品種を明らかにした。これらのデータを一般に分かりやすいようにまとめ、「花きの香り百科事典」として農研機構のホームページ上で公開した。バラ切り花の品質保持剤処理は、抗菌剤入りの水と比較して、香気成分発散を保持することが明らかになった。香りに与える温度の影響については、生育適温とされる温度（15～25℃）より高温条件に置かれた切り花では、香りの質と量が低下することを明らかにした。バラ切り花採花後の保管温度については、冷蔵庫での管理を想定した5℃で湿式にて保管した場合、保管なしの切り花と同等に香りが保持されることが明らかになった。切り花の採花後消費者の手に渡るまでは冷蔵庫等低温で湿式にて保管し、鑑賞時には品質保持剤に活けることで、バラ切り花の香りの香気保持期間の向上が期待できる。

②カーネーション 切り花の品質保持のために不可欠なエチレン作用阻害剤（STS）の処理が、香気成分の発散・保持を阻害しないことを明らかにした。カーネーション切り花の採花後の通常の管理方法である乾式よりも、湿式で管理した方が香気成分発散量を維持できることを明らかにした。オイゲノールが主要香気成分である品種（オイゲノール系）は湿式管理による香気成分保持効果が高く、安息香酸メチルを主要とする品種（安息香酸メチル系）は低いことが明らかになった。香りに与える温度の影響については、湿式管理による香気保持効果の高いオイゲノール系の品種を異なる温度条件下（10、15、20、23、28℃）に置いた場合、28℃は香気成分保持期間が最も短く、10や15℃は、香気保持に適した温度条件であることが示された。カーネーション切り花採花後の保管温度については、オイゲノール系の品種をキーパーでの管理を想定した10～15℃で管理することにより、20℃での管理よりも香りが保持されることが明らかになった。以上のことから、カーネーション切り花の香気成分保持に適した温度は、10～15℃であるといえる。切り花の採花後消費者の手に渡るまでは10～15℃を維持できるキーパー等で湿式にて保管することで、カーネーション切り花の香りの香気保持期間の向上が期待できる。

4) 成果活用における留意点

本成果は実験室内で得られたものである。本成果を活用する前に、バラあるいはカーネーション切り花の産地・流通・販売を通じた実証試験が必要である。

5) 今後の課題

「花きの香り百科事典」については、現在掲載されているのは成果の一部であるため、今後随時更新していく。

<引用文献>

成果等の集計数

課題番号	学術論文		学会等発表(口頭またはポスター)		出版図書	国内特許権等		国際特許権等		報道件数	普及しうる成果	発表会の主催(シンポジウム・セミナー)	アウトリーチ活動
	和文	欧文	国内	国際		出願	取得	出願	取得				
15650941	1	1	16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

(1)学術論文

区分: ①原著論文、②その他論文

整理番号	区分	機関名	タイトル	著者	掲載誌	巻(号)	掲載ページ	発行年	発行月
1	①	香川大学	Postharvest Shipping Time Adjustment of Cut Spray Carnation Flowers	深井誠一	香川大学農学部学術報告	71	13-21	2019	3
2	①	農研機構	カーネーション切り花の発散香気成分の分析と官能評価	岸本久太郎・稲本勝彦・山口博康・八木雅史*・大久保直美・中山真義	農研機構研究報告野菜花き研究部門	3	29-40	2019	3

(2)学会等発表(口頭またはポスター)

整理番号	タイトル	発表者名	機関名	学会等名	発行年	発行月
1	小ギク切り花の保管条件が品質および日持ちに及ぼす影響	山中正仁 玉木克知 廣田智子 水谷祐一郎 宮谷喜彦 湯本弘子	兵庫県立農林水産技術総合センター 農研機構	園芸学会	2016	3
2	スプレーカーネーション切り花の収穫後管理条件が品質保持に及ぼす影響	深井誠一	香川大学	園芸学会中四国支部	2016	7
3	小ギクの葉の黄変は高温および暗黒で促進される	山中正仁 湯本弘子 玉木克知 水谷祐一郎 宮谷喜彦 竹中善之	兵庫県立農林水産技術総合センター 農研機構	園芸学会	2017	3
4	暗黒条件での小ギク葉の黄変におけるエチレンの関与	湯本弘子 山中正仁	農研機構 兵庫県立農林水産技術総合センター	園芸学会	2017	3
5	バラ切り花の発散香気成分の解析	大久保直美	農研機構	園芸学会	2017	3
6	管理条件の違いがカーネーション切り花の発散香気成分に与える影響	岸本久太郎 山口博康 八木雅史 大久保直美	農研機構	園芸学会	2017	3
7	「フルブルームマムの収穫後出荷調整管理技術」	深井誠一 砂田未来 鳴海貴子	香川大学	園芸学会中四国支部	2017	7
8	雄性不稔ユリ‘ティアラ’に適した高効率アグロバクテリウム形質転換系の開発	近藤正剛 小池洋介 野水利和 奥原宏明 渋谷健市 小林仁	新潟県農業総合研究所 農研機構	日本植物細胞分子生物学会	2017	8
9	Characteristics of floral scent of rose cultivars evaluate from cut flowers	大久保直美	農研機構	VII International Symposium on Rose Research and Cultivation	2017	7
10	「リンドウ切花における品質保持剤の使用が観賞時の老化花割合に及ぼす影響」	菊地淑子 湯本弘子 日影孝志 菅原栄伸	岩手県農業研究センター	園芸学会春季大会	2018	3
11	バラ鉢花と切り花の発散香気成分の比較	大久保直美	農研機構	園芸学会	2018	3
12	温度条件の違いがカーネーション切り花の発散香気成分に与える影響	岸本久太郎 山口博康 八木雅史 大久保直美	農研機構	園芸学会	2018	3

13	バラ切り花の香りに与える光と温度の影響	大久保直美	農研機構	香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会	2018	
14	バラ切り花の香りに与える温度の影響	大久保直美	農研機構	園芸学会	2019	3
15	雄性不稔ユリ‘ティアラ’から作出した形質転換体への遺伝子逐次導入法の検討	佐藤和人 野水利和 奥原宏明 近藤正剛 渋谷健市	新潟県農業総合研究所 農研機構	園芸学会	2019	9
16	鑑賞時のバラ切り花の香気成分発散に与える保管温度の影響	大久保直美	農研機構	園芸学会	2020	3

(3) 出版図書

区分: ①出版著書、②雑誌(注)(1)学術論文に記載したものを除く、重複記載をしない。)、③年報、④広報誌、⑤その他

整理番号	区分	著書名(タイトル)	著者名	機関名	出版社	発行年	発行月
1	⑤	切り花の低温管理技術集	湯本弘子 深井誠一 水谷祐一郎 島輝夫	農研機構	https://www.naro.affrc.go.jp/publicity/report/publication/pamphlet/tech-pamph/134492.html	2020	3

(4) 国内特許権等

整理番号	特許権等の名称	発明者	権利者(出願人等)	機関名	特許権等の種類	番号	出願年月日	取得年月日
	該当なし							

(5) 国際特許権等

整理番号	特許権等の名称	発明者	権利者(出願人等)	機関名	特許権等の種類	番号	出願年月日	取得年月日	出願国
	該当なし								

(6) 報道等

区分: ①プレスリリース、②新聞記事、③テレビ放映、④その他

区分	記事等の名称	掲載紙・放送社名等	掲載年	掲載月	掲載日	機関名	備考
	該当なし						

注1) 機関名は当該成果に関与した代表・共同機関名を記載する。

(7) 普及に移しうる成果

区分: ①普及に移されたもの、製品化して普及できるもの、②普及のめどがたったもの、製品化して普及のめどがたったもの、③主要成果として外部評価を受けたもの

区分	成果の名称	機関名	普及(製品化)年月	主な利用場面	普及状況
	該当なし				

(8) 発表会の主催の状況

(シンポジウム・セミナー等を記載する。)

整理番号	発表会の名称	年月日	開催場所	参加者数	機関名	備考
	該当なし					

(9) アウトリーチ活動の状況

当事業の研究課題におけるアウトリーチ活動の内容は以下のとおり。

区分: ①一般市民向けのシンポジウム、講演会及び公開講座、サイエンスカフェ等、②展示会及びフェアへの出展、大学及び研究所等の一般公開への参画、③その他(子供向け出前授業等)

整理番号	区分	アウトリーチ活動	年月日	開催場所	参加者数	主な参加者	機関名	備考
		該当なし						