

花き研究所ニュース

2016.3.15

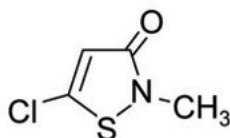
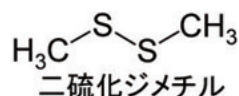
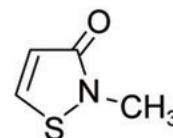
No.29



ハボタン「初紅」



ハボタン「晴姿」

5-クロロ-2-メチル
-4-イソチアゾリン-3-オン2-メチル
-4-イソチアゾリン-3-オン

ハボタン切り花の異臭の原因物質である二硫化ジメチル（キャベツが腐ったような臭い）の発散は、5-クロロ-2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オンと2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オンの混合溶液を生け水に処理することによって軽減されることが分かりました。

《主な記事》

視点

最終号発刊にあたりご挨拶…………… 2

研究トピックス

- ・葉の黄化抑制も可能なユリ香り抑制剤…………… 3
- ・ペチュニアにおけるジャガイモやせいもウイルスの種子伝染…………… 4
- ・遺伝子組換え技術により蛍光タンパク質が高蓄積した『光る花』の開発…………… 5
- ・ハボタンの臭気成分とその発生要因…………… 6

諸会議報告等…………… 7

表彰・受賞…………… 7

人の動き…………… 8



NARO

農研機構



花き研究所

NARO Institute of Floricultural Science

National Agriculture and Food Research Organization

視 点 最終号発刊にあたりご挨拶

所長 市村 一雄

花き研究所がつくばの地に設立され、まもなく15年となります。設立当初は2研究部8研究室体制でスタートし、研究を担当する職員は20名を超えるくらいでした。その後数回の組織改編を経て、現在は研究を担当する職員は30名程度まで増え、一つの研究領域の下に研究職員がフラットに配置されるかたちになっています。

設立当初は基礎研究を主体に行っていましたが、そのレベルは必ずしも高いとはいえないものでした。その後、個々の研究担当職員の努力と成長もあり、次第に研究レベルがアップしてまいりました。ここ数年の間にカーネーションの全ゲノム解読、アサガオの老化制御遺伝子の発見、キクのアンチフロリゲンの発見、光る花の開発など、一般の方々にも興味を持っていただける成果を出すことができ、広範なメディアにも取り上げていただきました。研究所設立時から注力していた遺伝子組換えによる「青い」キクの開発にも精力的に取り組んでいます。また、現場にも有効な技術開発を積極的に行っており、農業新技術2013と2014にそれぞれ選定されたEOD加温・光照射による省エネルギー生産技術、トルコギキョウの低コスト冬季計画生産技術などをはじめ、花き病害図鑑の作成、ユリの香りの抑制法、切り花の品質管理マニュアルなど多数の成果を公表することができました。さらに、東日本大震災からの復興のための実証研究として、福島県いわき市でトルコギキョウの大規模水耕栽培について、新地町で小ギクの露地電照栽培についての技術開発を生産者と一体となって実施しています。また、耐候性LEDと平張りハウスを利用したスプレーギクの生産技術を普及するため、鹿児島県沖永良部島において実証研究を実施しています。

ところで、来年度には農研機構、農業生物資源研究所、農業環境技術研究所、種苗管理センター

＜プロフィール＞

いちむら かずお

最近興味のあること：テレビなどで山の番組を見かけると、かつては趣味にしていた登山に出かけたくなります。しかし、体を鍛えずに出かけると大変なことになりそうです。

好きな花：ササユリ

という農業関係の4法人が統合され新たな法人としてスタートします。それを機に組織体制が大きく変わることになっており、すべての専門研究所は研究部門となる予定です。分野の再編もあり、花き研究所は野菜茶業研究所の野菜分野と一緒に、野菜花き研究部門となる予定です。

国内の花き生産は20年ほど前をピークに減り続けてきましたが、ようやく上昇の機運がみられるようになりました。昨年度は花きの振興に関する法律（花き振興法）が施行されたこともあり、花き業界では生産と消費の振興を図る機運が高まっています。このような情勢の下、農研機構における花き研究への期待はますます大きくなっていくものと考えています。花き研究所という名称の組織はまもなくその歴史を終えることとなりますが、農研機構内で花き研究をさらに発展させることが使命と考えております。花き研究に携わる職員一丸となり新たな技術開発を取り組んで参りますので、今後ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

研究トピックス

葉の黄化抑制も可能なユリ香り抑制剤

企画管理室

研究調整役 大久保 直美

‘カサブランカ’に代表されるオリエンタル・ハイブリッドのユリの香りは、ユリの持つ魅力の一つとして好まれる一方で、その強さが嫌われる場合（レストランなど食事の席や病院でのお見舞いなど）があります。そこで、強すぎるユリの香りを、香気成分の生合成阻害剤（アミノオキシ酢酸；AOA）を用いて抑制する方法を2009年に発表しました。しかし、ユリ切り花のAOA処理により葉が黄色くなるなど傷害が出る場合があること、AOAのみでは現場での使用が難しいことから、汎用性を高め現場での使用を可能とするために、AOAを含む香り抑制剤を開発しました。

香り抑制剤には、AOA、植物ホルモン、糖、抗菌剤が含まれています。香り抑制剤は開花前のつぼみの状態のユリ切り花に処理し、生産者で処理を行う場合は採花後の水揚げ時に用いるか、水揚げ時に加え輸送中に香り抑制剤を使用します（図1）。

ユリ主要産地（新潟県、高知県、埼玉県）にてその処理方法を検討した結果、乾式輸送よりも湿式輸送の方が香り抑制効果は高いこと（図2）、

<プロフィール>

おおくぼ なおみ

最近興味のあること：時間の捻出。1日48時間くらいあればいいなあと思います。

好きな花：ユリ、チューリップ、アネモネなど球根花き。‘ジャクリーヌ・デュ・プレ’や‘ゴールドン・ウィングス’のような一重～半八重のバラ。香りの良い花。

夏季より冬季の方が香り抑制効果は高い（図3）ことが分かりました。それらを含めた成果は事例集にまとめ、冊子体として配布していますが、花き研究所ホームページ上でのPDFのダウンロードも可能です。

http://www.naro.affrc.go.jp/flower/research/files/case_studies_fragrance_of_the_lily.pdf

なお、ユリ香り抑制剤は受注生産であり、注文して購入できます（クリザール・ジャパン株式会社：0721-20-1212, info@chrysal.jp）。本成果により、ユリの香りが好きな人（無処理のユリ）も苦手な人（処理したユリ）も、ユリ切り花を楽しめればと願っています。



図1 香り抑制剤の処理方法

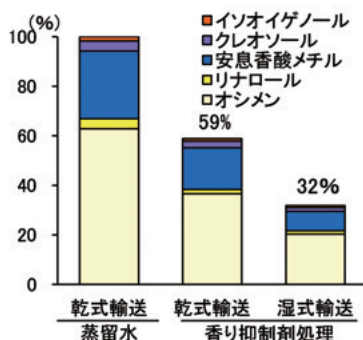


図2 輸送形式による香り抑制効果の違い（「シグナム」・高知県の事例）

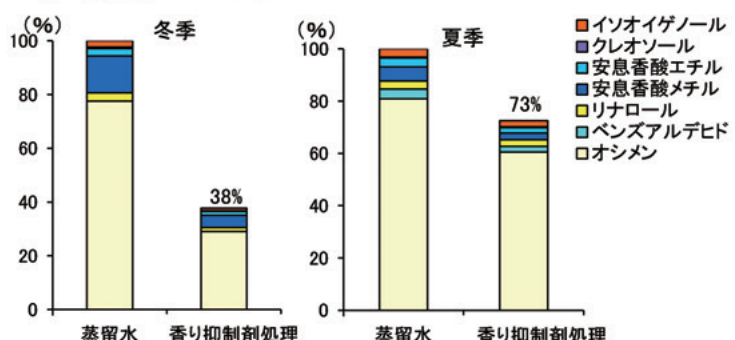


図3 季節による香り抑制効果の違い（「カサブランカ」・埼玉県の事例）

研究トピックス

ペチュニアにおけるジャガイモやせいもウィロイドの種子伝染

花き研究領域
主任研究員 松下 陽介

ジャガイモやせいもウィロイド (*Potato spindle tuber viroid*; PSTVd) は植物防疫法において有害動植物に指定されている病原体であり、2009年にトマトにおいて国内での初発生が確認されました。PSTVdはトマト等で種子伝染することが知られていますが、その伝染機構については不明でした。そこで、ペチュニアにおいてPSTVdが胚珠および花粉を介して種子伝染することを示しました。次にPSTVdに感染したペチュニアにおける花芽分化から種子形成に至るまでのPSTVdの感染分布を組織化学的方法 (*in situ hybridization* 法) を用いて明らかにしました。

その結果、PSTVdは花芽分化から開花までの期間において、包葉や雄ずい、花卉、胎座、珠皮まで感染していました。PSTVdは胚珠の珠皮に感染し、発達した柔細胞の消失とともにPSTVdも消失していました。これは柔細胞が消失するとともに核が消失したことにより、PSTVdの複製する場が失われたことよってPSTVdのシグナルが見えなくなったのであろうと考えられました。PSTVdは受粉後に形成される胚および胚乳に感染し、完熟種子内においては胚内部にPSTVdが感染していました(図)。図の胚乳内からPSTVdが消失したように見えるのは、核が消失してPSTVdの複製の場が失われたからであると考えられました。PSTVdに感染している胚の茎頂分裂組織にはPSTVdは感染していませんでした。これらの結果から、ウィロイドの種子伝染は、種子発達の以前から胚珠内部にウィロイドが侵入し、胚内部が汚染されるタイプの種子伝染であることが判明しました。

以上の結果は初めてウィロイドの種子伝染機構を示した成果です。また、以上の結果より、

<プロフィール>

まつした ようすけ

最近興味のあること：ロシアの都市に行くと花屋が24時間営業であることに目がつく。よほど花の需要があるのかもしれないが、深夜に買いに来る人がそんなにいるのだろうか。

好きな花：チューリップ。

PSTVdの種子伝染は胚および胚乳に感染していることから、種子の表面洗浄だけではPSTVdを除去することはできないことが示されました。また、PSTVdは種子内部に感染していることから、PSTVdの種子検査の際には種子を破壊しなければならぬことになります。

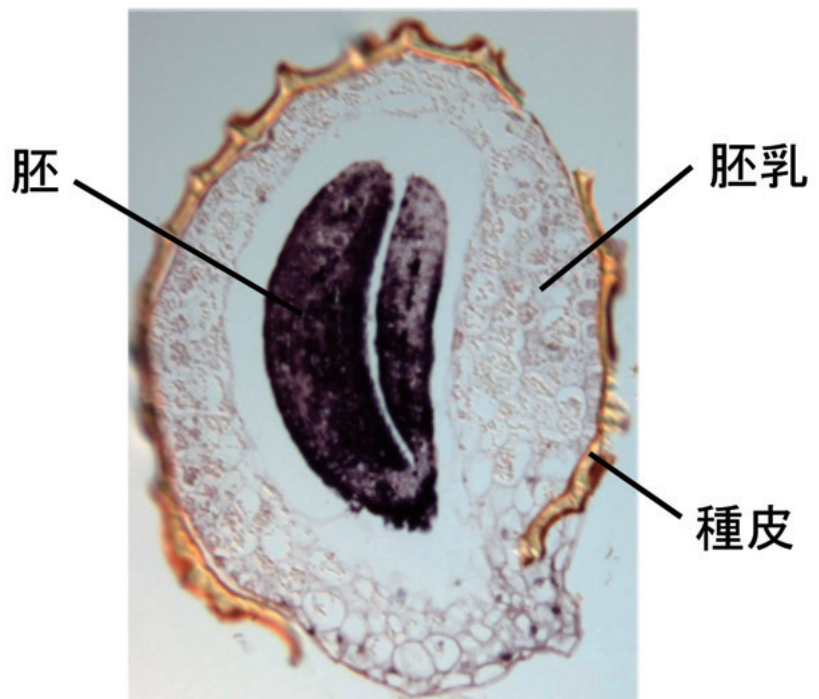


図 PSTVdに感染したペチュニア種子内におけるPSTVdの分布

研究トピックス

遺伝子組換え技術により蛍光タンパク質が高蓄積した『光る花』の開発

花き研究領域
主任研究員 佐々木 克友

海洋プランクトン由来の蛍光タンパク質をトレニア (*Torenia fournieri*) に高蓄積させることで、肉眼レベルで簡単に観察することが可能な観賞性の高い『光る花』を世界で初めて作出しました。GFP (green fluorescent protein) 等の蛍光タンパク質は、細胞レベルでの可視化マーカーとして遺伝子機能の解析等において幅広い生物種で利用されています。これまで蛍光タンパク質は様々な生物から単離されており、その一部については塩基配列を改変することで色や蛍光強度等の蛍光特性が変化した多様な蛍光タンパク質が存在しています。これらの蛍光タンパク質は、高感度カメラでの撮影や顕微鏡を通しての観察が必要であり、肉眼レベルで簡単に観察可能なほど強く光る花については報告されていませんでした。

今回、海洋カイアシ類キリディウスポッペイ (*Chiridius poppei*) 由来の黄緑色蛍光タンパク質遺伝子 *CpYGFP* (Yellowish-GFP) をトレニアの白花系統に導入し、『光る花』を作出しました。*CpYGFP* は、オワンクラゲ由来の GFP と比較して pH が低い環境下でも蛍光活性が安定しており、植物での利用に適した蛍光タンパク質です。*CpYGFP* を植物内で高蓄積させるために、翻訳効率を促進させる配列 (*AtADH* 5'UTR) および転写効率を向上させる最新のターミネーター配列

＜プロフィール＞

ささき かつとも

最近興味のあること：夏に大きくなりすぎた多肉植物達の冬越しに向けた剪定や植換え。

好きな花：エアープランツ (チランジア) の花。透明感のある紫系の花が気に入っています。

(HSPT878) を *CpYGFP* 遺伝子に結合し、さらにこれら全体を 3 重連結することで *CpYGFP* 高発現ベクターを作製しました (図 1 A)。*CpYGFP* 高発現ベクターが導入された『光る花』は、一般的な GFP の観察と同様に、青色 LED (蛍光タンパク質を励起させるための光源) と蛍光フィルター (市販のオレンジアクリル板；光る花から反射する青色光を遮断) の簡易な組み合わせで観察が可能です (図 1 B)。また、観察の際に励起フィルターを組合せ、目的によっては蛍光フィルターを変更する (黄色フィルター等) ことで、植物由来の自家蛍光を完全に排除することが可能になり、より観賞性の高い蛍光が観察されます (図 1 B)。*光る花* は、乾燥させても蛍光活性が維持されるため、生花だけでなくドライフラワーや樹脂封入標本としての利用も可能です。トレニアのみならず、他の園芸植物にも利用可能な技術としても今後の発展が期待されます。

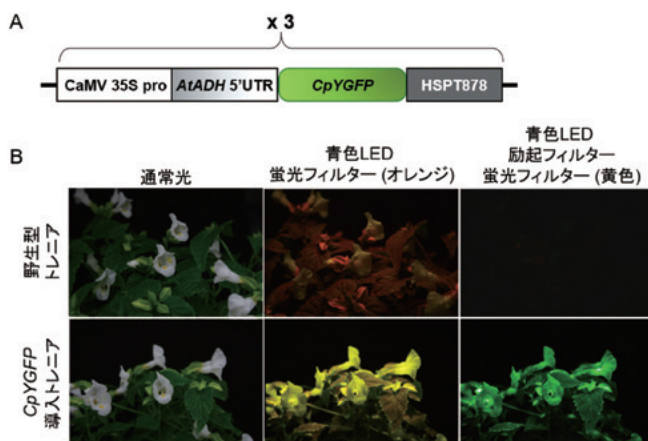


図 1 「光る花」の作出

(A) 「光る花」の作出に用いた *CpYGFP* 高発現ベクター。(B) 観察方法の検討。通常光下では野生型と組換え体の見え方は同じ (左)。青色 LED とオレンジフィルターでは野生型でも自家蛍光が見られるが (中)、黄色フィルターと励起フィルターの利用により自家蛍光が見られなくなる (右)。

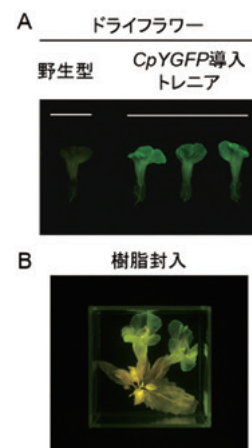


図 2 ドライフラワーでの蛍光観察

(A) シリカゲルで 60 日間乾燥後。(B) 樹脂封入標本。

研究トピックス

ハボタンの臭気成分とその発生要因

花き研究領域

主任研究員 岸本 久太郎

日本では冬の風物詩として親しまれているハボタンですが、ヨーロッパでは夏から秋にかけて出荷のピークを迎え、主に切り花として利用されています。しかし、気温の高い時期に異臭を生じることがあり、問題となっています。ヨーロッパでは、日本企業が特許権を保有しているハボタン品種が多く栽培されていることから、異臭によってその消費が減少することは、わが国にとっても望ましいことではありません。また、日本ではハボタンは冬季に主に鉢花として用いられており、今のところ異臭の報告はありませんが、近年、切り花としての需要や流通期間がのびており、同様の問題が生じる可能性があります。そこで、タキイ種苗株式会社と協力して、ヨーロッパと日本の両方で多く栽培されている‘初紅’と‘晴姿’（図1）の切り花から発生する臭気成分を明らかにし、臭気成分の発散を抑制する方法を検討しました。

‘初紅’と‘晴姿’の切り花を夏季の高温を想定した28℃下で維持して、発散される揮発成分を採取し、ガスクロマトグラフ質量分析法（GC-MS）により明らかにしました。その結果、キャベツが腐ったときのような臭いをもつ二硫化ジメチルが臭気原因物質として同定されました。また、切り花よりも生け水からの二硫化ジメチル発散量が多いことも明らかになりました。生け水からの二硫化ジメチルの発散は、水を1日ごとに交換することで防ぐことが可能でした（図1A）。

<プロフィール>

きしもと きゆうたろう

最近興味のあること：恐竜。子どもに恐竜図鑑を買ってやったのをきっかけに興味再燃し、結果、自分が子どもよりハマってしまいました。

好きな花：ヤマユリ、ササユリ

われわれは、切り花からの二硫化ジメチル発散と生け水交換の労力を軽減するために、化学的な処理による臭気抑制の検討を行いました。二硫化ジメチルが植物体内で作られるのを阻害する効果が期待された2種類の試薬を処理してみました。臭気抑制効果は認められませんでした。一方、二硫化ジメチルの発散が、植物体の腐敗の進行に伴って増加する傾向が認められたことから、細菌の増殖を抑えることによって切り花の腐敗を抑制する効果があるイソチアゾリン系抗菌剤を生け水に処理してみました。本抗菌剤処理は、生け水からの二硫化ジメチルの発散を80%抑制しました（図1A）。さらに、切り花からの二硫化ジメチルの発散も30-40%減少させました（図2B）。また、本抗菌剤処理が生け花の花姿や日持ちなどの品質に悪い影響を与えないことも確認しました。この結果から、イソチアゾリン系抗菌剤処理は、ハボタン切り花の異臭の抑制に有効と考えられました。

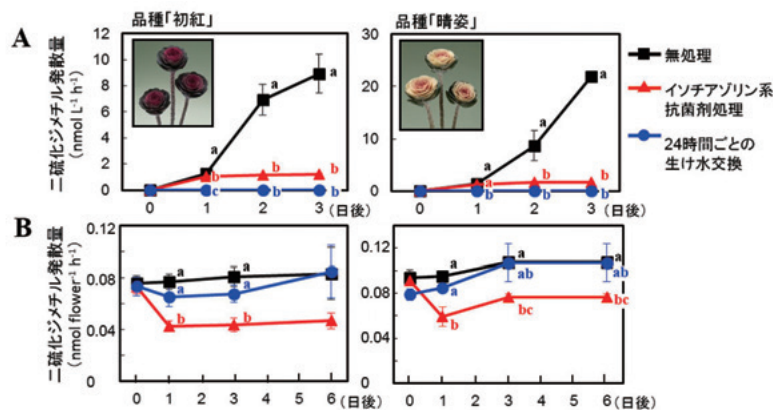


図1 1本の切り花を1リットルの蒸留水に挿した後の二硫化ジメチル発散量の経日変化
 A: 生け水からの発散量, B: 切り花(生け水から出ている植物体)からの発散量
 同一経過日数の異なるアルファベットは有意差を示す(Tukey's test, $p < 0.05$, SE ($n = 3$))

●平成 27 年度花き研究シンポジウム

「花きの新品種開発の現状と今後の展望」と題した平成 27 年度花き研究シンポジウムが、10 月 27 日（火）～ 28 日（水）の 2 日間にわたり、つくば市のつくば国際会議場で開催され、全国から合計 239 人の参加者がありました。一日目には岐阜大学の福井博一先生から花き育種戦略、(株)ミヨシの三好正一氏、イノチオ精興園株式会社から矢野志野布氏から民間育種の現状と国際戦略、(有)矢祭園芸の金澤美浩氏、(有)綾園芸の草野修一氏から生産者育種の現状と問題点について講演があり、二日目には八幡平市花き研究開発センターの日影孝志氏、秋田県農林水産部の太田智氏、北海道農業研究センターの村田奈芳氏、花き研究所の山口博康氏から、それぞれの花き育種の現状や開発品種の普及戦略、育種に関する連携

事例について講演がありました。花き育種の重要性と国際情勢についての理解が深まり、産学官の育種関係者の連携につながる有意義なシンポジウムとなりました。（花き研究領域 小野崎隆）



●アグリビジネス創出フェア 2015

農林水産省主催のアグリビジネス創出フェアが、平成 27 年 11 月 18 日～ 20 日に東京ビッグサイトで開催されました。花き研究所からは、「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業」で実施中の「南西諸島地域でのきく等花き生産における新たな光源利用技術の実証研究」についての展示を行ったほか、昨年度に引き続き「食料生産基地再生のための先端技術展開事業」で実施中の研究課題について、水耕トルコギキョウの現物をはじめとする展示を行いました。

（企画管理室長 吉岡佐知子）



表彰・受賞

渋谷健市

NARO Research Prize 2015 (2015.9.24)

「エチレン非依存性花きの老化を制御する新規遺伝子の特定」

花卉の老化に植物ホルモンのエチレンが関与しない花（エチレン非依存性花き）では、効果的な日持ち延長技術が開発されていません。本研究では、アサガオから、エ

チレンによる調節とは異なる花卉の老化を制御する遺伝子を見出しました。特定した遺伝子の働きを抑えることで、花の寿命を約 2 倍に延長することができました。ユリやチューリップなどの主要なエチレン非依存性花きの日持ちを延ばす新技術の開発につながると期待されます。

湯本弘子

若手農林水産研究者表彰農林水産技術会議会長賞 (2015.11.18)

「主要花きの老化機構の解明と品質保持技術の開発」

トルコギキョウ、リンドウおよびダリアは日本国内で育種が進み、優れた品種が多数育成されています。消費者は日持ちの良い切り花を購入したいと考えていることから、これらの切り花が今後も生産、需要ともに増加す

るためには日持ち性を向上させる必要があります。そこで、トルコギキョウ、リンドウおよびダリアの品質保持技術を開発しました。得られた成果が、生産や流通現場で利用されていることが評価されました。今後も、様々な花きの品質保持研究に取り組んでいきます。

人の動き（平成 27.6.1～平成 27.11.30）

●人事異動

異動年月日	氏名	新所属	旧所属
27.6.28 転籍	山岸 利浩	独立行政法人種苗管理センター十勝農場付	企画管理室調査役
27.7.16 昇任	吉田 賢一	企画管理室調査役	中央農業総合研究センター企画管理部 業務推進室運営チーム長
27.10.1 配置換え	中澤 恭子 池田 錠治	果樹研究所企画管理部業務推進室運営チーム長 企画管理室管理チーム長 兼 果樹研究所企画管理部管理課会計チーム主査	企画管理室管理チーム長 兼 果樹研究所企画管理部管理課会計チーム主査 本部統括部検収センター検収専門職

●技術講習

氏名	技術講習生の所属	試験研究課題	受入れ担当	受入れ期間
渡邊 健太	筑波大学大学院 修士課程 教育研究 科教科教育専攻	新規形質花き作出のためのカロテノイド代謝工学に関する研究	花き研究領域	27.6.1～28.3.31
坂田 浩子	パレス化学株式会社	切り花生体内の含有銀量定量測定	花き研究領域	27.7.1～27.7.31 (うち2日間)
佐藤 貴子	筑波大学大学院生命環境科学群 生物資源学類	インターンシップ 花きについての情報取得	花き研究領域	27.8.17～27.8.21
喜多 晃一	茨城県農業総合センター生物工学研 究所野菜 花き育種研究室	キクわい化ウイルスの定量的検出法ならびにリアルタイム PCR 等新しい検出技術の取得	花き研究領域	27.8.14～27.9.18
杉澤 武	種苗管理センター業務調整部 栽培試験課	フローサイトメーターを用いたすいか種の倍数性の測定	花き研究領域	27.9.24～27.10.23 (うち1日間)
太田 勝巳	島根大学生物資源科学部 農林生産学科	LC-MS-MS によるトマトの内生植物ホルモンの分析	花き研究領域	27.10.26～27.10.30
玉利 光男	鹿児島県農業開発総合センター園芸 研究部バイオテクノロジー研究室	カロテノイド酸化開裂酵素遺伝子の分析技術取得	花き研究領域	27.11.9～27.11.13
太田 勝巳	島根大学生物資源科学部農林生産学 科	トマトの茎葉の発達過程における植物ホルモン類の消長に関する UPLC-MS-MS による分析	花き研究領域	27.12.7～27.12.9

●依頼研究員

氏名	技術講習生の所属	試験研究課題	受入れ担当	受入れ期間
熊谷 寛	熊本県農業研究センター 農産園芸研究所 花き研究室	黄色輪ギクにおける EOD-heating 処理による低コスト安定生産技術の開発に向けた技術の習得	花き研究領域	27.6.1～27.8.28 (64日間)
堀井 学	茨城県農業技術センター 生物工学研究所 野菜育種研究室	花きの回加速新技術及び開花に関する DNA マーカーの作成方法の習得	花き研究領域	27.6.1～27.8.31 (65日間)
小幡 彩夏	東京都農林総合研究センター園 芸技術科	花きの鮮度に関する研究	花き研究領域	27.10.1～27.12.25 (58日間)

花き研究所ニュース No.29
(2016年3月15日発行)

編集・発行 農研機構 花き研究所
〒305-8519 茨城県つくば市藤本 2-1
電話 029-838-6801 (企画管理室)
ホームページ <http://www.naro.affrc.go.jp/flower/>
農研機構とは、「農業・食品産業技術総合研究機構」の略称です。