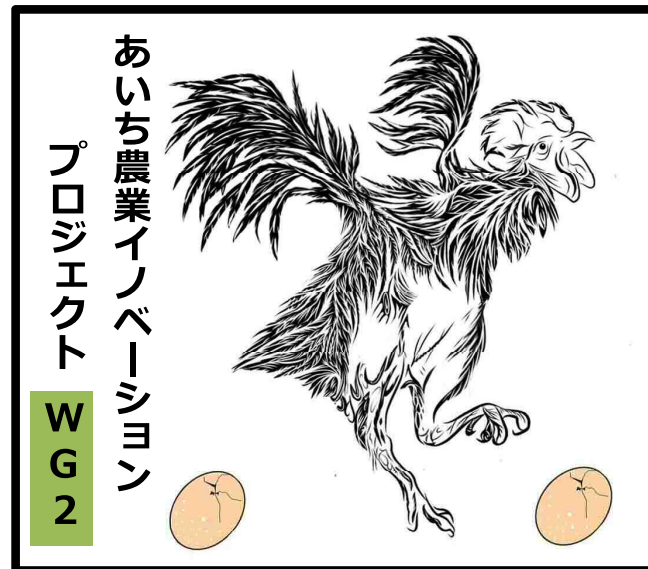


WG2 データ駆動型 施設園芸モデルの実現

提案募集課題数
計15課題



分科会名

- ・施設野菜分科会
- ・施設花き分科会
- ・施設果樹分科会

施設野菜分科会 解決案一覧

提案募集番号2-1

🍁 地下部環境のモニタリングによる最適な灌水・肥培管理の実現

提案募集番号2-2

🍁 培地内水分に応じた最適な灌水管理の実現

提案募集番号2-3

🍁 実用性の高い収穫・栽培管理作業ロボットの開発



愛知県の
産地の現状

🌻 県内の栽培施設に導入されているモニタリング機器は、野菜・花き・果樹を含めて約1000台である。
 🌻 平坦地のトマト、ナス、イチゴ栽培では、栽培環境のうち地上部環境（温度、湿度、日射量、CO2濃度）をモニタリングする安価な機器が現場で普及しつつあり、施設内地上部環境の「見える化」が進んでいる。
 🌻 中山間地域の施設野菜では、スマート農業及び環境データに基づく管理の導入が遅れている。

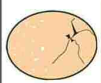
- 🌻 トマト：産出額(151億円)、栽培面積(490ha)、出荷数量(41千t)
- 🌻 ナス：産出額(30億円)、栽培面積(247ha)、出荷数量(11千t)
- 🌻 イチゴ：産出額(85億円)、栽培面積(261ha)、出荷数量(9千t)



農総試での
関連研究成果

🌻 安価な地上部環境モニタリング機器「あぐりログ」を民間企業と共同開発した。

 🌻 トマト・ナスについてCO2施用下に好適な肥培管理技術を開発した



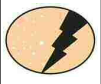
解決したい
困りごと

🌻 植物が成長するために必要な水及び肥料は根から吸収しているものの、根が存在する地下部環境（水分、EC(≒肥料濃度)）を安定してモニタリングできる機器は見当たらない。また、中山間地域は天候の急激な変化が大きく、手動で給液管理をしており、省力化が図られていない。

<技術的課題>

- ① センサ部が高湿度・高塩類条件に絶えずさらされるため、腐食しやすい。
- ② 地下部とされる培地（根の支持体）は、土壌（砂、粘土）、有機培養土（ヤシガラ、ピートモス等）、ロックウール等と多様である。
- ③ 物質等が横移動しにくい地下では、多点計測が必要である。





解決案

以下は農業総合試験場の考える解決策であってこれら以外の提案も歓迎します。

提案募集番号2-1

キーワード：高度センシング

🌱 地下部環境のモニタリングによる最適な灌水・肥培管理の実現

地下部環境（水分、EC）をモニタリングできれば、植物の要求に応じた適切な灌水及び肥培管理（EC調整）が可能になる。また、多点計測することにより、地下部環境の局所的な異常を検出することで灌水資機材等の不具合を早期発見でき、生産安定に繋がられる。このことから、安価で耐久性の高い地下部環境測定用センサが求められている。

担当者：園芸研究部・野菜研究室・樋江井清隆

提案募集番号2-2

キーワード：高度センシング

🌱 培地内水分に応じた最適な灌水管理の実現

培地内水分をモニタリングできれば、植物の要求に応じた適切な灌水管理が可能になる。また、多点計測することにより、場所による培地内水分のばらつきを加味した、適切な給液量を検討・提案することができる。急激な天候の変化に対応するため、培地内水分データに基づいた自動給液管理システムを構築する必要がある。

担当者：山間農業研究所・園芸研究室・甲村瞭次、田中哲司

提案募集番号2-3

<作目・畜種：施設野菜>



愛知県の 産地の現状

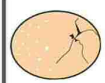
🍅 トマトでは環境制御技術の普及により、生育環境は向上している。それによって生育スピードが速まり、単位面積当たりの収量も増加することにより、栽培管理及び収穫作業への負担も大きくなっている。
🍅 規模の大きな農家は雇用を導入しているが、その確保が難しくなっている中で、作業の省力化、軽労化へのニーズは高い。

🍅 トマト：産出額(151億円)、栽培面積(490ha)、出荷数量(41千t)



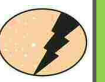
農総試での 関連研究成果

🍅 特になし。



解決したい 困りごと

🍅 トマトの誘引、摘葉などの栽培管理作業及び収穫作業は手作業で行っているが、これらの作業を省力化、軽労化するには費用対効果の面で実用性があるロボットなどの開発が必要である。



解決案

提案募集番号2-3

キーワード：ロボット等の利用・開発

🍅 実用性の高い収穫・栽培管理作業ロボットの開発

トマトの収穫の全作業または一部を自動で行ってくれる作業ロボットを開発する。

誘引、摘葉等の栽培管理作業を省力化、軽労化できるロボット、装置、器具等を開発する。

担当者：東三河農業研究所・野菜研究室・上田直人、山崎竜太郎

施設花き分科会 解決案一覧

提案募集番号2-4

🍁 センシングデータからの環境最適化

提案募集番号2-5

🍁 鉢物の自動給液システムの構築

提案募集番号2-6

🍁 安価なキク自動定植機の開発



上記は農業総合試験場の考える解決策であってこれら以外の提案も歓迎します。

提案募集番号2-4



愛知県の 産地の現状

🍁 一部の花き生産者の施設には、高度環境制御装置が導入されているが、高額であるため高度センシング技術の活用には至っていない。

🍁 キク：産出額(231億円)、栽培面積(1150ha)、出荷本数(3億8千9百万本)

🍁 バラ：産出額(19億円)、栽培面積(47ha)、出荷本数(32百万本)

<作目・畜種：施設花き>



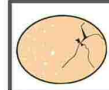
農総試での 関連研究成果

🍁 バラでは夏季高温期におけるCO₂施用と培養液管理など高度環境制御技術に取り組んできた。

🍁 キクでは頭上散水処理による高温対策効果の検証など温度管理技術に取り組んできた。



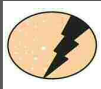
ダクトでベンチ下にCO₂を局所施用



解決したい 困りごと

🍁 バラ養液栽培では、排液量から判断して給液量を制御する装置があるが、大掛かりで導入数も少なく、適切な給液管理が困難である。急な天候変化が原因のバラの葉焼け・花弁焼けの発生をゼロにしたい。

🍁 品質向上のためには栽培環境を適正に保つ必要があるが、キクについては温度環境の管理が中心でその他の管理についてはあまり行われていない。



解決案

提案募集番号2-4

キーワード：高度センシング
(ビッグデータの収集と活用)

🌟センシングデータからの環境最適化

バラ養液栽培において、土壌水分センサー、照度センサー、温湿度センサーなどのデータを活用した、培養液の最適な給液管理技術を開発する。また、光線、温湿度、培養液の給液などを統合的に管理することによって、バラの葉焼け・花弁焼けが発生しなくなる。

キクにおいて販売価格の高いL・2L率を向上させるために、温湿度、CO2濃度、光量などの環境データを適正に制御し、収益向上に役立てる。

担当者：園芸研究部・花き研究室・保富正行、犬伏加恵、二村幹雄
東三河農業研究所・花き研究室・植村真也、春山純平、奥村義秀



上記は農業総合試験場の考える解決策であってこれら以外の提案も歓迎します。

提案募集番号2-5

<作目・畜種：施設花き>



愛知県の 産地の現状

🌟中山間地域のシクラメンは、平地とのリレー栽培で導入された。シクラメン等鉢物は省力的な給水管理技術が導入され、改良されたものの、最適な給水とはなっておらず、日持ち性が低下し、中山間地の特徴である早出しができなくなっている。また、販売価格が低迷しており、海外に輸出することも検討されているが、障害が発生し実現に至っていない。

🌟シクラメン等の鉢物生産において、養液管理や灌水管理は生産者の経験と勘に頼っており、データに基づく安定的な管理ができていない。

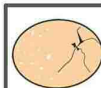
🌟シクラメン：産出額(7億円)、栽培面積(15ha)、出荷数量(1,730千鉢)



農総試での 関連研究成果

🌟鉢花の底面給水栽培技術を2005年に作成した。

🌟輸出シミュレーションを行い、障害の発生要因が推察できた。



解決したい 困りごと

🌟水分センサーやECセンサー等を用い、鉢物の養水分をデータ化するとともに、最適な栽培管理方法を確立したい。



解決案

提案募集番号2-5

キーワード：高度センシング
(ビッグデータの収集と活用)

鉢物の自動給液システムの構築

ECセンサーや土壌水分センサー等を用い、鉢物の養水分を常にモニタリングでき、最適な給液管理をするプログラムを構築し、安定した品質、日持ち性の高い中山間地の鉢物のブランド化を図りたい。

担当者：山間農業研究所・園芸研究室・河野文暢・田中哲司
園芸研究部・花き研究室・牧田尚之、岩瀬理恵、和田朋幸、二村幹雄



上記は農業総合試験場の考える解決策であってこれら以外の提案も歓迎します。

提案募集番号2-6

<作目・畜種：施設花き>



愛知県の 産地の現状

本県はキクの大産地であるが、定植は手作業で実施されている。また、キクの需要は減少傾向で、より一層のコスト低減が必要である。

キク定植機の開発は従来から待望されている。しかし、メーカー各社は、まず第1に土地利用型の稲麦用、第2に露地野菜用の開発に注力しており、野菜用の汎用機をキクでも試してみてもというスタンスである。

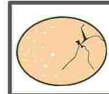
ただし、いずれの定植機も産地の主要な栽培方法である施設栽培に対応していない。

キク：産出額(231億円)、栽培面積(1150ha)、出荷本数(3億8千9百万本)



農総試での 関連研究成果

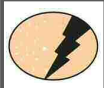
バラでは、ほ場における自動追従型の収穫運搬ロボットの実証試験を行ってきた。



解決したい 困りごと

キクの定植は、腰を曲げての手作業で行い、10aあたり摘心栽培で25時間、無摘心栽培で50時間程度(時間当たり800~1000本)掛かっており、作業者の負担となっている。特に最大の需要期である年末出荷では、定植が真夏でありハウス内の重労働はできるだけ短時間で済ませたい。

定植作業を自動化し、スピードアップすることにより定植日の遅れを回避し、計画生産・計画出荷を滞りなく行いたい。



解決案

提案募集番号2-6

キーワード：ロボット等の利用・開発

★安価なキク自動定植機の開発

野菜等で利用されている自動定植機等を流用・改良することにより、キク、特に施設栽培に対応した、安価な自動定植機、あるいは自動直挿し機を開発する。

定植作業を自動化、スピードアップすることにより定植日の遅れを回避し、計画生産・計画出荷を滞りなく行い、規模拡大や人件費削減に役立てたい。

担当者：東三河農業研究所・花き研究室・植村真也、春山純平、奥村義秀



上記は農業総合試験場の考える解決策であってこれら以外の提案も歓迎します。

施設果樹分科会 解決案一覧

提案募集番号2-7

★着荷量把握等現場でできる生産指標推定技術の開発

提案募集番号2-8

★果実内部被害推定技術の開発

提案募集番号2-9

★環境データと水分ストレス把握による生育予測技術の開発

提案募集番号2-10

★収量・品質予測と栽培管理技術の最適化



上記は農業総合試験場の考える解決策であってこれら以外の提案も歓迎します。

提案募集番号2-11

🍁 土壌水分管理を軸とした多収技術の開発

提案募集番号2-12

🍁 生態データに基づく加温適期の高精度予測

提案募集番号2-13

🍁 低コストなセンシング・制御機器導入による環境コントロール

提案募集番号2-14

🍁 狭小地等に対応した作業管理機の開発

提案募集番号2-15

🍁 炭酸ガス回収再利用システムの構築



上記は農業総合試験場の考える解決策であってこれら以外の提案も歓迎します。

提案募集番号2-7・2-8



愛知県の 産地の現状

🍁 果樹では着果量の多少、果実の成熟程度、果実内部の障害の有無等、熟練した生産者の勘と経験により見た目で見極め、管理作業を行う場面が多い。

ミカン：産出額(79億円)、栽培面積(1,330ha)、出荷数量(23千t)

日本なし：産出額(13億円)、栽培面積(347ha)、出荷数量(5千t)

モモ：産出額(8億円)、栽培面積(223ha)、出荷数量(2千t)

ブドウ：産出額(35億円)、栽培面積(457ha)、出荷数量(4千t)

🍁 イチジクは、アザミウマ類が果実に侵入し、内部を変色させ、品質の低下を招いている。

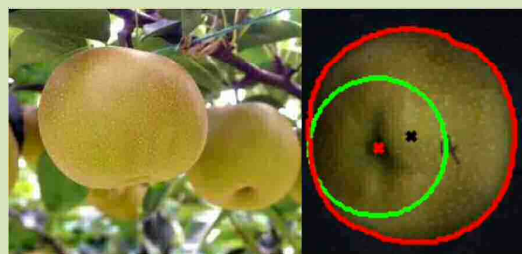
イチジク：産出額(19億円)、栽培面積(122ha)、出荷数量(2千t)

<作目・畜種：施設果樹>



農総試での 関連研究成果

🍁 ナシでは大学との共同研究で、画像解析による形状評価技術を開発した。



🍁 イチジクでは、品種ごとにアザミウマ類による被害の形態的差異を明らかにした。

解決したい
困りごと

🍁 後継者や新規参入者が適切に管理できるようになるまで年月がかかる。また勘や経験が会得されるまでは、生産者による精度の差が大きく、生産量や収穫物の品質にバラツキが生じやすい。

🍁 アザミウマ類が果実内部に侵入し、果実品質の低下を招くが、果実を割らないと被害程度が判別できず、被害果の選別が困難である。



解決案

以下は農業総合試験場の考える解決策であってこれら以外の提案も歓迎します。

提案募集番号2-7

キーワード：画像解析を活用した最新栽培管理

🍁 着荷量把握等現場でできる生産指標推定技術の開発

スマホ等で撮影した写真により、生産者がほ場で着果量や摘果量などを定量的な状況を把握したり、樹に着果した状態や収穫した状態の果実の成熟程度や果実内の障害の有無等の品質評価ができるアプリを開発する。これを使うことで、栽培肥培管理や出荷予想に役立てることができる。また、誰でも熟練生産者と同様の判断が可能になり、後継者や新規参入者の勘や経験の会得を加速したり、生産者間の判断のバラツキを少なくしたい。

担当者：園芸研究部・落葉果樹研究室・大野郁夫、今川渉、中村遼太郎、東大介、園芸研究部・常緑果樹研究室・山本大地、江崎幾朗

提案募集番号2-8

キーワード：画像解析を活用した最新栽培管理

🍁 果実内部被害推定技術の開発

イチジク果実の外観から、果実内部の被害程度を判別する画像診断AIを作成し、アザミウマ類による被害果の選別を容易に行いたい。

担当者：園芸研究部・落葉果樹研究室・今川渉、中村遼太郎

提案募集番号2-9・2-10

<作目・畜種：施設果樹>



愛知県の 産地の現状

🍁ハウスミカンについては施設の環境モニタリング機器の導入が進んでいる。

ハウスミカン：結果樹面積(84ha)、出荷数量(4千t)

🍁かんきつ生産者の高齢化が進んでいる。

ミカン：産出額(79億円)、栽培面積(1,330ha)、出荷数量(23千t)

その他カンキツ：栽培面積(158ha)、出荷数量(2千t)



農総試での 関連研究成果

🍁ハウスミカンでは環境モニタリング機器導入とあわせた炭酸ガス施用等による高品質・増収技術を開発してきた。



解決したい 困りごと

🍁ハウスミカン栽培においては、多くの園地に環境データのモニタリング機器の導入が進み、データを容易に取得できる状況にある。しかし、このようなデータを栽培管理に活用できておらず、データの利用の方法が求められている。

🍁生産者の高齢化により労働力の減少が見込まれている。また、近年の気象変動により収穫量や品質の安定が難しくなっている。



解決案

以下は農業総合試験場の考える解決策であってこれら以外の提案も歓迎します。

提案募集番号2-9

キーワード：ビッグデータを活用する一元管理

🍁環境データと水分ストレス把握による生育予測技術の開発

ハウスミカンの多くの園地から得られる環境データに加え、樹の水分ストレス状況や生育に関するデータを活用し、最適な栽培管理技術や生育予測技術を開発することで、産地全体の収量と品質の向上を目指したい。

担当者：園芸研究部・常緑果樹研究室・江崎幾朗、権田絵美莉

提案募集番号2-10

キーワード：ビッグデータを活用する一元管理

🍁収量・品質予測と栽培管理技術の最適化

かんきつの選果データによる園地ごとの品質推移、衛星画像等による広域の気象情報、販売後の流通に関する多彩な情報等のビッグデータから、AIによる収量及び果実品質を予測するとともに、消費者ニーズを加味した最適な栽培管理情報を提供をするシステムを作成したい。

担当者：園芸研究部・常緑果樹研究室・江崎幾朗、栗田恭伸

提案募集番号2-11・2-11・2-12



愛知県の 産地の現状

🌟ハウスミカンについては施設の環境モニタリング機器の導入が進んでいる。
ハウスミカン：結果樹面積(84ha)、出荷数量(4千t)

🌟重油高騰によるハウスミカンからの転換で施設中晩柑の栽培が増えているが、環境モニタリングデータに基づいた栽培管理が行われていない。
不知火（商標名：デコポン）：栽培面積(31ha)、出荷数量(500t)

<作目・畜種：施設果樹>

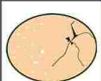


農総試での 関連研究成果

🌟ハウスミカンでは早期加温型栽培における加温適期の判定技術を開発してきた。



提案募集番号2-11・2-11・2-12



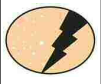
解決したい 困りごと

🌟ハウスミカンの水分ストレス程度は、果実品質や収量を左右する重要な1指標であるが、糖度12%以上を維持しつつ、収量を最大限にするための最適な水分管理が確立していない。環境モニタリング機器等によるセンシングにより、最適な水分管理を行うための技術確立が必要である。

🌟早期加温型ハウスミカン栽培における加温適期の判定には、秋季の低温積算や日照時間の気象データの外、土壌水分や結果母枝の栄養状態（デンプン、糖などの含量）、葉色や葉柄の開度といった生態情報、挿し枝の発芽状況など、多くの要因からの総合的な判断が必要である。そのため、栄養分析や熟練した観察眼が必要となる。そのため、簡易でかつ精度の高い判定技術が求められている。

🌟温湿度や土壌水分等のセンサーを活用し、高品質果実生産を維持しつつ樹体ストレスの軽減や裂果の軽減が可能となる栽培技術を開発する。特に不知火などの中晩柑は設備投資の額をハウスミカンよりも低く抑えたいため、低コストなセンサーや制御装置を開発したい。

<作目・畜種：施設果樹>



解決案

以下は農業総合試験場の考える解決策であってこれら以外の提案も歓迎します。

提案募集番号2-11

キーワード：高度センシング

🌿 土壌水分管理を軸とした多収技術の開発

温湿度等の環境データに加え、水分ストレスセンサー、果実糖度センサーの活用により、精度の高い土壌水分管理を実現し、品質を維持しつつ収量の向上を図る。さらに、ミスト装置や養液土耕栽培装置と連動させることにより、多収技術の高度化を目指したい。

担当者：園芸研究部・常緑果樹研究室・江崎幾朗、権田絵美莉

提案募集番号2-12

キーワード：高度センシング

🌿 生態データに基づく加温適期の高精度予測

各種センサーによる環境モニタリングデータや近赤等による結果母枝中の炭水化物及び窒素含量の非破壊による迅速な簡易定量データ、画像解析による葉色等の生態データに基づき、加温適期を高精度で予測する技術を開発してハウスミカンの生産安定を図りたい。

担当者：園芸研究部・常緑果樹研究室・江崎幾朗、栗田恭伸

提案募集番号2-13

キーワード：高度センシング

🌿 低コストなセンシング・制御機器導入による環境コントロール

温湿度や土壌水分等のセンサーを活用し、高品質果実生産を維持しつつ樹体ストレスの軽減や裂果の軽減が可能となる栽培技術を開発する。特に中晩柑は設備投資の額をハウスミカンよりも低く抑えたいため、低コストなセンサーや制御装置を開発したい。

担当者：園芸研究部・常緑果樹研究室・山本大地・江崎幾朗

提案募集番号2-14

<作目・畜種：施設果樹>



愛知県の 産地の現状

🍁ハウスミカンやイチジクなど、園内は障害物が多く樹が密集しており、段差のある園も多いため、ほぼ手作業で行う収穫や運搬、防除作業にかかる作業者の負担が大きい。

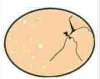
イチジク：産出額(19億円)、栽培面積(122ha)、出荷数量(2千t)

ハウスミカン：結果樹面積(84ha)、出荷数量(4千t)



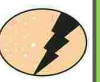
農総試での 関連研究成果

🍁ハウスミカンでは炭酸ガス施用による高品質・増収技術を開発してきた。



解決したい 困りごと

🍁収穫作業は手押しの台車や人力による運搬で行われ、防除作業はホースを引っ張りながら生産者が農薬散布している。樹が密集しスペースが狭く、傾斜や段差等のある園が多いうえ、夏季高温時に作業する機会が多い。高齢者や女性が増え人的リソースが限られるため、作業の負担が大きい。省力化、身体負荷軽減が必要である。



解決案

提案募集番号2-14

キーワード：ロボット等の利用・開発

🍁狭小地等に対応した作業管理機の開発

自動運転・遠隔操作・追従型等の機能を有し、狭小地、不整地走行が可能な車両を開発し、作業をアシストする。将来的には施肥や除草作業への利用、果実の着果量や成熟程度などの園内の生育情報収集の自動化等、いろいろな機能を追加することで、コストパフォーマンスの向上を図りたい。

担当者：園芸研究部・落葉果樹研究室・大野郁夫、今川渉、中村遼太郎、東大介、園芸研究部・常緑果樹研究室・山本大地、権田絵美莉

提案募集番号2-15

<作目・畜種：施設果樹>



愛知県の 産地の現状

🍁ハウスミカンでは高収量を目指した炭酸ガス施用の導入が進んでいる。
ハウスミカン：結果樹面積(84ha)、出荷数量(4千t)



農総試での 関連研究成果

🍁ハウスミカンでは炭酸ガス施用による高品質・増収技術を開発してきた。



解決したい 困りごと

🍁ハウスミカンの炭酸ガス施用は灯油燃焼方式が主流であるが、年間1000 Lの灯油を必要としており、燃油高騰のため低コスト化が望まれている。また、暖房機から排出される炭酸ガスや、有機質を豊富に投入された土壌から放出される炭酸ガスの有効利用が検討されていない。



解決案

提案募集番号2-15

キーワード：排出される炭酸ガスの有効活用

🍁炭酸ガス回収再利用システムの構築

暖房機から排出される炭酸ガスや、土壌から放出される炭酸ガスを回収、貯留し再利用できる装置を開発することにより、環境に配慮した農業の実践と低コスト化を図ることができる。

担当者：園芸研究部・常緑果樹研究室・江崎幾朗、権田絵美莉