

担当研究室：環境基盤研究部生物工学研究室・園芸研究部野菜研究室

農業現場の課題（背景）

イチゴ施設栽培において定植前に成長点の花芽分化を顕微鏡で観察（以下、**検鏡法**）することが必須であるが、



熟練技術への依存

検鏡法は観察者の熟練度に左右される。



成長点の破壊

検鏡法では貴重な定植用苗を破壊する。



温暖化による分化遅延

夏季の異常高温により、分化が遅れるなど、検鏡法での対応では限界がある。

以上の課題により、従来の検鏡法での対応が困難となっている。

求めるソリューション・共同研究のイメージ

- 現場用キット化**
 遺伝子を用いた花芽分化判定法を、生産者や指導機関が現場で使えるようなインターフェースの開発。
- オンサイト運用設計**
 品種共通のプライマーの設計，サービス展開設計。
- 水平展開**
 花芽分化や花成誘導を必要とする園芸品目への応用，新市場開拓。



試験場で取り組んでいる研究内容

農総試では、遺伝子を用いた花芽分化判定法の構築を行っている。

- 共同研究**
 大学との共同研究で、花芽分化時の発現変動遺伝子の網羅的解析を進めている。
- 成長点非破壊での判定**
 花芽分化時に葉で発現変動する遺伝子（花芽分化の指標遺伝子）を選定。
- RT-LAMP法の活用**
 現場で扱える迅速かつ高感度な遺伝子検出法を採用し、花芽分化を検出。

社会実装イメージ

生産者が現場で自ら使用できる簡便な判定キット，指導機関等が利用する診断サービスとしての実装を想定。

感染症検査キットのような感覚で**生産者が自主的に利用可能！**

葉片のRNA抽出

ステンレス瓶など利用した等温増幅
増幅後の反応液を用いた検出

全国の生産組織で、定植時期判断の精度向上のために活用される可能性があり、キットの販売やサービス展開が見込まれる。

担当研究室：園芸研究部落葉果樹研究室

農業現場の課題（背景）

- ・本県はイチジク主産県で、柘井ドーフィンとサマーレッドの赤系2品種を中心に栽培されている。近年の気候変動によりアザミウマ類の発生増加と発生ピーク時に果実のハト目の開口時期が重複しており（堀川ら, 2023；樹木医学研究27 巻1号）、果実内部への侵入被害が増大している。
- ・化学的防除を中心に取り組まれているが、効果を得るためには散布作業の回数が多くなり、農家での作業負担が大きい（堀川ら, 2025；樹木医学会29 巻1号）。
- ・赤系品種を加害するアザミウマ類は、化学防除のみで完全に被害を抑えきれていないため、育種技術を含む総合的な防除技術を用いて被害軽減に取り組むことが求められている。

試験場で取り組んでいる研究内容

- ・アザミウマ類対策として栽培されているサマーレッドはハト目の開口期間が短いことがわかっている（堀川ら, 2023；樹木医学研究27 巻1号）。しかし、樹勢の低下や異常果の問題が生じているため、この対策に研究課題として取り組んでいる。
- ・イチジク自体が発するアザミウマ類の誘引物質としてアルデヒド類のみが判明しているが、そのほかの因子はわかっていない。
- ・愛知県農業総合試験場では、アザミウマ類に被害に合いにくい品種（みどりの雫）を開発したほか、遺伝資源として、様々な交雑系統や被害に合いにくいイチジク品種を保有している。

求めるソリューション・共同研究のイメージ

- アザミウマ類の被害を受けにくい系統の早期選抜・育成につながる技術
 - ・耐性・低感受性の評価、耐性機構の把握
 - ・DNAマーカー等を活用した選抜効率化技術
- ハト目からの侵入を抑制し、加害を未然に防ぐ物理的・行動制御型の防除技術
 - ・遮断、隠蔽、攪乱、忌避、誘引制御などの資材や技術

社会実装イメージ

- ① 耕種的防除方法としてアザミウマ類の被害に合いにくい品種を早期に作出
→新たな品種でアザミウマ類の被害を防ぐ。
 - ② 物理資材により、アザミウマ類の生理・生態を考慮した物理的防除技術を開発
→既存の'柘井ドーフィン'等を効率的に保護する資材を開発し、アザミウマ類の被害を防ぐ。
- ☆その後の広がり可能性として、果実への害虫侵入防止、省力防除、振動・行動制御、防除ロボティクス、センシング技術など、イチジク以外の果樹や施設園芸にも展開



図-1 '柘井ドーフィン'におけるアザミウマ類の健全果（左側）と内部が変色した被害果（中央、右側）



図-2 アザミウマ類の被害に遭いにくい本県オリジナル品種「みどりの雫」

担当研究室：園芸研究部落葉果樹研究室・環境基盤研究部環境安全研究室・生物工学研究室・普及戦略部技術推進室

農業現場の課題（背景）

・ニホンナシは、自家不和合性の品種がほとんどで、安定した着果のために人工授粉を行ってきたが、中国のナシ火傷病の発生により、人工授粉用の花粉が入手困難になっている。
 ・人工授粉やミツバチの導入は高コストかつ労働集約的であり、特にミツバチは慢性的な供給不足が続いている。人工授粉では、花粉の調製や授粉作業に多くの労力を要し、4月の労働時間の28%を占める（農水省調べ）。

・ニホンナシの授粉は土着の訪花昆虫がある程度寄与するとされているが、種類と寄与程度は不明で、有効活用には種類の同定と、それら訪花昆虫、病害虫の管理を含めた総合的な生物多様性管理（IBM）が必要である。
 ・今後、人工授粉の省略に向け、幅広い訪花昆虫の活用のために、天敵の導入、選択的殺虫剤の使用などにより、地域の生物相を保全したIBMの実践がカギとなる。

試験場で取り組んでいる研究内容

・農総試と農研機構が共同開発したニホンナシ品種「瑞月」は、良食味と高収量を備え、「あみみずき」のブランド名で販売も進み、今後の普及が期待されている。「瑞月」は着花数が多く、幸水・豊水・あきづきと開花期が重なりやすい。これら混植することで、「瑞月」の果実生産とあわせて、その他主要な品種の花粉源としての活用と、授粉作業の省力化と果実生産に貢献できる可能性が高い。

・現在企業と共同で開発に取り組んでいる溶液授粉技術は、作業時間と花粉使用量の削減を目的とし、省力化と資源効率の両立が期待されている。

・今後は混植園での栽培技術として、ネイチャーポジティブに生物相を管理することで、授粉を訪花昆虫たちにまかせ、作業軽減に加えて、より細かな授粉性能により果実品質の向上が期待できる。

求めるソリューション・共同研究のイメージ

- 受粉の安定化、省力化の技術
 - ・訪花昆虫の受粉寄与を把握・可視化する技術
 - ・DNA解析等による有効ポリネーターの特定技術
 - ・ポリネーターの誘引・保全、植生管理等により自然受粉を高める技術
 - 害虫防除や生物多様性管理の両立技術
 - ・開花期におけるポリネーターへの影響を低減する防除技術
 - ・天敵・選択的殺虫剤等を活用した総合管理技術
 - ・生産性と生物多様性を両立する果樹園管理の指標化・可視化技術
- ☞ 開花期において、ポリネーターへの影響の小さい選択的殺虫剤と天敵を利用し、生産性と生物多様性が両立する栽培管理を実践し、保全管理の実践園を指標化する。

社会実装イメージ

- ① 「瑞月」が既に有する高い収量性と良食味な果実品質に加え、より有用な花粉源として品種のポテンシャルを最大活用する栽培管理技術を確立する。あわせて、ポリネーター活用に必要な植生管理（蜜源植物）、ポテンシャル評価、保全（誘引）手法、開花期における選択的殺虫剤の使用、天敵利用の方法などを総合的に確立する。
- ② これらの技術を樹園地ごとに生産者へ提案し、ネイチャーポジティブ度を流通、消費者に視覚化して発信するシステムを開発・実装する。



図-1 良食味で収量性が高く、開花数も多い本県と農研機構共同開発品種「瑞月（ブランド名：あみみずき）」



図-2 「瑞月」の花で花粉を収集するエリートポリネーター候補のコハナバチ類

担当研究室：環境基盤研究部生物工学研究室

農業現場の課題（背景）

- 植物では環境条件により遺伝子発現が変化するが、その制御機構は未解明な点が多い
- エピゲノム制御は遺伝子配列を変えずに形質を変える技術として期待されている
- 愛知県ではこの分野の知見がまだ少ない

試験場で取り組んでいる研究内容

- カーネーションの枝変わり品種においてTE挿入型対立遺伝子の機能回復を確認
- 発現解析、DNAMチル化解析を実施し、花色関連遺伝子の新規エピアレルを発見した
- このエピアレルは栄養繁殖で安定に維持されている
(TE: transposable elements)

求めるソリューション・共同研究のイメージ

- 制御に資する技術や知見の持ち寄り
- 自社技術（解析技術・評価系等）を活用した共同検証
- エピゲノム制御に関する新たな応用可能性の探索

社会実装イメージ

- 遺伝子配列を変更しない新しい形質制御技術への展開
- 花色や品質などの微細な表現型調整への応用
- 将来的なエピゲノムを利用した育種技術の基盤構築

元品種



エピ変異品種



担当研究室：山間農業研究所園芸研究室

農業現場の課題（背景）

- ・愛知県の中山間地域では、ジネンジョ(自然薯)は地域を代表する特産品として位置づけられている。
- ・栽培では、深さ約60cmの溝を手作業またはトレンチャーで掘削し、形状の良いジネンジョを生産するための長さ約140cmのパイプを手作業で埋設する。収穫時には鍬を用いて一本ずつ掘り取るため、作業負担が大きく、時間と労力を要する。
- ・生産者の高齢化が進む中、地域の特産品としての生産を維持・拡大するためには、作業負担を軽減できる農業機械の開発が求められている。

試験場で取り組んでいる研究内容

- ・開発する農機の仕様簡素化・低コスト化を見据え、浅い溝条件下(30cm程度)において、ジネンジョ栽培が可能かどうかを検討する。

求めるソリューション・共同研究のイメージ

○溝掘り、パイプ埋設、畝上げ、収穫などの重労働工程を軽減する省力化ソリューションを募集

- ・中山間地域の中小規模生産者でも導入しやすい低コスト・小型の機械化技術
- ・既存の小型管理機に装着可能なアタッチメント

※共同研究として、農総試では、開発する農機に応じたジネンジョ栽培技術の確立を目指します。

社会実装イメージ

- ・開発された農機・技術をジネンジョ生産者が導入し、ジネンジョ栽培の軽労化を図る。これにより、ジネンジョ生産者の産地の規模拡大が進み、産地の維持・発展、中山間地域の振興につなげる。

☆その後の広がり可能性として、機械・技術によってはジネンジョに限らず、根菜・長尺作物にも展開



溝掘り

パイプの埋設

畝上げ・種芋定植



さらに畝上げ

栽培後パイプを掘り取り収穫

農業現場の課題（背景）

- ・ 抹茶需要の増加に伴い産地間競争が激化し、一層の高品質化が求められる
- ・ 高品質化のために実施される遮光資材の被覆作業における労力が増加

試験場で取り組んでいる研究内容

- ・ 遮光資材の多層化等の新規被覆技術の検討
- ・ 新規被覆技術による一番茶の品質向上効果、樹体の生育等への影響の調査

求めるソリューション・共同研究のイメージ

○自動化と制御技術を募集

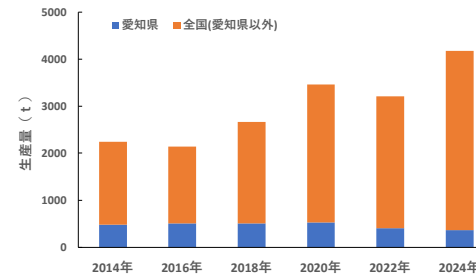
- ・ 労力軽減のため、被覆の開閉作業の自動化
- ・ 環境データと被覆制御の連動

社会実装イメージ

- ・ 開発した棚式被覆自動開閉システムを茶農家において利用
- ・ 特に管理ほ場数の多い茶農家や、大規模法人への展開を想定

抹茶需要の増加 → 産地間競争が激化

茶園集積による労力増加

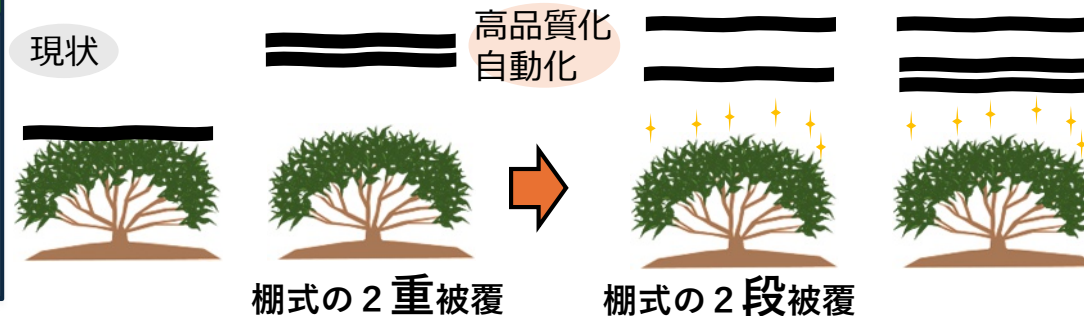


過去10年間のてん茶生産量の推移



高品質化が必須

被覆作業の軽労化が必須



農業現場の課題（背景）

- ・人工授精が広く普及し発情期判定の重要度が高まる
- ・100kgを超える豚の複数回の移動が伴い、豚にも作業者にも負担

試験場で取り組んでいる研究内容

- ・腔温と発情関連の血中ホルモンとの関連性を調査し、腔温度による発情予測技術を検討
- ・夏場の離乳母豚で腔温度差と発情再起の関係を調べ、発情回帰遅延に応用可能か検討

求めるソリューション・共同研究のイメージ

○モバイルの多点計測技術を募集

- ・豚専用の多点温度測定機器の開発
- ・体温測定時間の短縮
- ・開発された機器を用いた測定手法を共同で確立

現在普及している技術の課題

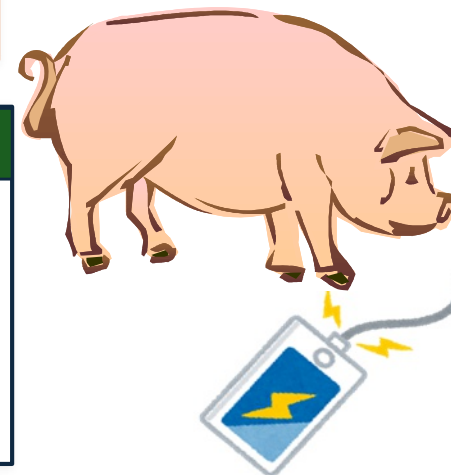
- 発情発見システム
→豚舎自体の整備が必要で高コスト
- 腔電気伝導度測定機器による予測
→毎日測定が不可欠



腔内温度の多点測定により
発情予測実現の可能性が示唆

社会実装イメージ

- ・各養豚農家にモバイルで測定できる機器を普及
- ・養豚農家は管理や労働力の配分に反映



測定を実現するモバイルの
多点温度測定機器が必要

担当研究室：作物研究部作物研究室

農業現場の課題（背景）

- ・ 水稻作では登熟期間の高温障害（白未熟粒の発生）による品質の低下が著しく、農業者の所得及び生産意欲は低下している。
- ・ 県内育成の「なつきらり」は高温耐性に優れる品種であるが、刈り遅れ時に胴割れ粒が発生しやすい欠点がある。
- ・ 今後、さらなる温暖化の進行が予想されており、白未熟粒や胴割れ粒の発生を高度に抑制する高温耐性品種の開発がより一層求められている。

試験場で取り組んでいる研究内容

- ・ **胴割れ耐性を兼備した高温耐性品種の開発**
⇒「福島65号」等、高温耐性と胴割れ耐性を兼備した他県育成の優良系統と、当研究室保有の効果の大きい高温耐性遺伝子を有する系統を交配し、育成材料と解析材料を作出中。
- ・ **精度の高い胴割れ粒の検定技術の開発**
⇒圃場での栽培管理、温室における日長調節、人為的な散水、収穫後の調製法などにより、個体単位で判定可能な精度の高い検定技術を開発中。

求めるソリューション・共同研究のイメージ

- ・ 試験場が作出した有望系統の網羅的な遺伝子解析により、高温耐性と胴割れ耐性の両立に寄与する遺伝領域を探索する技術
- ・ 胚乳構造や高温耐性等の形態的特徴から、育種に活用可能な遺伝子マーカー開発につなげる技術

社会実装イメージ

- ・ 高温耐性と胴割れ耐性を併せ持つ品種開発の育成方針・選抜指標を得て、今後のさらなる温暖化にも対応できる高温耐性品種を開発
- ・ 生産者には、県内の普及品種となることで、一等米比率の向上による農業者の所得向上や収穫適期の拡大による作業負担の減少が実現

課題1：高温耐性遺伝子と胴割れ耐性にトレードオフの傾向がある

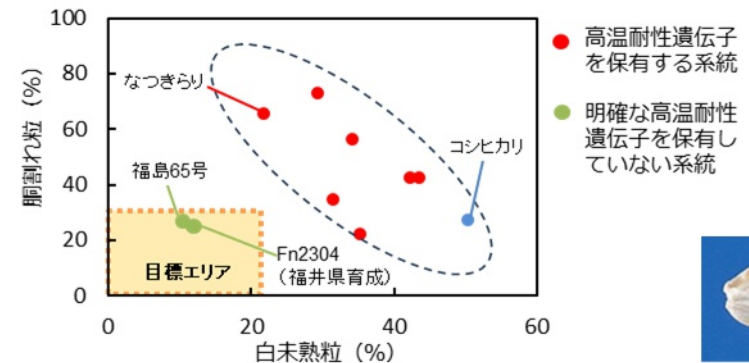


図. 極早生熟期における白未熟粒と胴割れ粒の関係



課題2：胴割れ耐性の評価の難しさ

胴割れは、降雨などの栽培環境や収穫後の乾燥条件の影響を大きく受けるため、**安定的な評価が難しい**

農業現場の課題（背景）

- **夏季高温による活着不良、生育不良が深刻化**
- 特に高単価の9～11月出荷に大きな影響
- ヤシガラ培地は広く導入され今後も増加見込み
- 地上部の対策が進む一方で、地下部の対策は遅れる
- 導入しやすい**安価な対策**に対するニーズが高い

試験場で取り組んでいる研究内容

- 当研究所の事例では、チューブからの給液温度が40℃以上、培地温が最高37℃を記録
- R8年度の夏季高温期に定植する作型において、ヤシガラ培地のビニール被覆を撤去し、不織布で包み直した培地を供試し、トマトへの影響を調査

求めるソリューション・共同研究のイメージ

- **培地、タンク、チューブ、設備、制御等を含む広い培地冷却のアプローチの提案**
(培地内温度目標：30～35℃以下)

例えば、

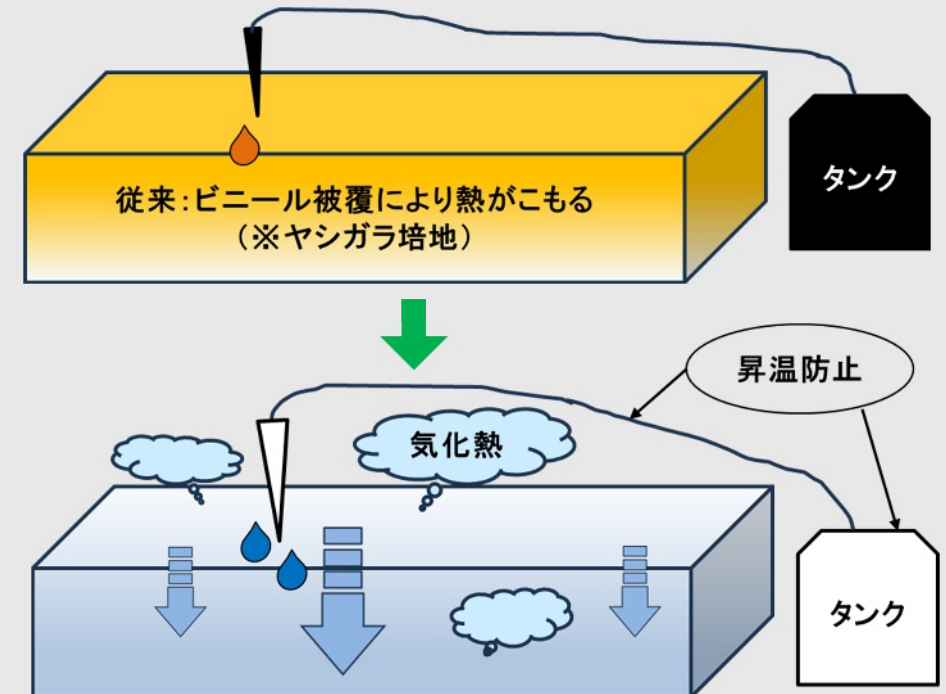
- 気化熱により培地の温度上昇を抑える培地
- 培養液温度の上昇を抑えるタンク、チューブ等

- 培地冷却、給液温度管理、遮熱、ハウス内環境等を含む複合的な対策技術の提案

社会実装イメージ

- **県内に広く普及する夏季高温期に定植する作型で従来のヤシガラ培地からの置換えを推進**
- 高温対策は全国的な課題なため、県内に留まらず全国に普及する可能性が有る

期待される効果・実装イメージ



担当研究室：園芸研究部花き研究室

農業現場の課題（背景）

- ・愛知県の花き生産は全国 1 位であり、その大半は施設栽培により行われている。
- ・近年、コチョウラン栽培では、夏季の高温を起因とした花数減少などの品質低下が発生している。
- ・その対策として、ミストを利用した気化冷却によってハウス内の気温を低下させる技術が導入され始めた。
- ・しかし、植物体へのミストの付着は病害発生危険を伴うため、濡れない制御が求められている。

試験場で取り組んでいる研究内容

- ・植物体が濡れない環境条件、設置条件を明らかにするため、天候、ハウス構造等の異なる条件においてミストを噴霧し、感水紙の水滴付着量を調査中
- ・日射強度によるミスト制御の有効性を明らかにするため、日射強度の変化が施設内環境に及ぼす影響を調査する

求めるソリューション・共同研究のイメージ

- ・温室内環境をセンシングし、飽差と日射強度でミストや関連設備を最適制御する技術
- ・スマートフォン等による遠隔監視・遠隔操作システムの開発技術

社会実装イメージ

- ・ミスト稼働を飽差と日射強度によって制御するシステムを構築し、製品化
⇒病害リスクを抑えながら高温ストレス低減を実現
⇒スマートフォン制御により利便性も向上
- ・コチョウラン農家での利用に加え、施設栽培を行う他の花きや野菜農家へも展開し、広く定着・普及させる



ミスト稼働温室におけるコチョウランの灰色かび病の症状

ミストをコントロールすることで対策可能

担当研究室：東三河農業研究所花き研究室

農業現場の課題（背景）

- ・花きでは近年の猛暑による開花遅延、立枯れ症状で需要期に出荷量が不足
- ・一部で昼間の散水、夜間の冷房処理がされているが地上部の冷却では効果が不十分

試験場で取り組んでいる研究内容

- ・植物地下部の冷却による生育、開花への影響調査及び立枯れ症状の発生状況調査
- ・立枯れ症状軽減に必要な冷却温度の検討

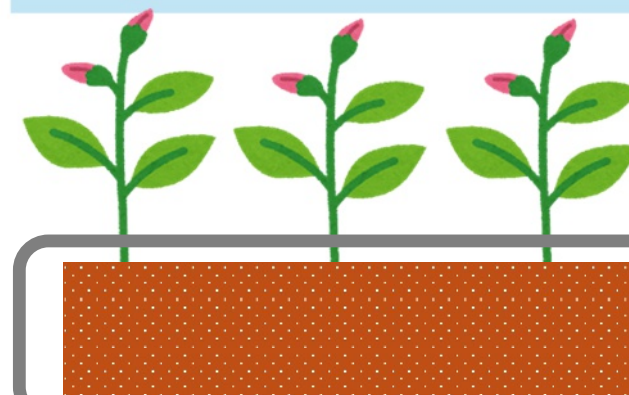
求めるソリューション・共同研究のイメージ

○冷却効果と作業性を両立した仕組みを募集

- ・水や空気などを用いた効率的な地中冷却手法の開発
- ・通路の確保や農作業機械の運用などキクの栽培作業に影響のない設備

社会実装イメージ

- ・花き農家を中心に、施設で土耕栽培に取り組む農家、法人に展開

ヒートポンプ
夜間冷房地上部のみ
冷却では効果が不十分

地下部の冷却による開花遅延、立枯れ症状の抑制効果の検証や対策資材の開発が必要