

国内生産力の強化を図るための果樹・茶品種の開発

【令和5年度研究概要及び成果】

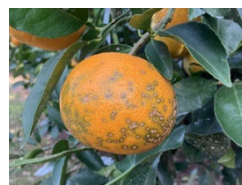
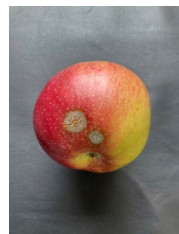
研究代表機関：国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

共同研究機関：岩手県農業研究センター、三重県農業研究所、鹿児島県農業開発総合センター、宮崎県総合農業試験場、国立大学法人 静岡大学

1. 研究背景・目的

食料安全保障において、農林水産物の過度な輸出依存は食料の安定供給のリスクを高めており、農林水産物の国産化の推進に向けた生産基盤の維持・増強が必要となっている。農林水産業の生産力の向上と持続性の両立のために化学農薬の低減、化学肥料の低減が求められており、果樹・茶では主要病害に抵抗性の品種や、肥料の利用効率の良い品種が求められている。

そのため本研究では、化学農薬使用量を低減しやすくロボット収穫等のスマート化が可能なカラムナータイプ（円筒形の樹形）のリンゴの品種、黒星病抵抗性品種のニホンナシ品種、かいよう病、黒点病抵抗性のカンキツ品種、輪斑病、炭疽病抵抗性のチャ品種、低窒素下でも収量や品質が低下しにくいチャ品種の育成を推進、加速することにより果樹・茶の安定供給と持続的な生産の実現を目的とする。



リンゴ、ナシ、カンキツ、チャの病害

2. 研究内容と研究成果

- 生産基盤の強化に資するカラムナーリンゴ品種の育成と省力的な高品質果実の安定生産技術の開発において、（1）カラムナー性のリンゴ盛岡74号の品種登録出願をおこなった。（2）盛岡74号への着果負担が果実の糖度に及ぼす影響を調査した（3）V字ジョイント仕立ての樹において無人防除機等による省力性、農薬使用量の削減等を検討した。
- ニホンナシでの黒星病高度抵抗性系統の選抜と減農薬栽培体系の確立において、（1）雑種後代の ddRAD-seq 解析によりチュウゴクナシ由来の抵抗性の遺伝領域を推定した。（2）抵抗性品種「ほしあかり」果実品質が、殺菌剤無散布区と慣行防除区の間で差がないことを確認した。（3）接種試験によりニホンナシの抵抗性品種が既報の黒星病菌国内レースに対して抵抗性であることを確認した。
- カンキツかいよう病抵抗性品種候補の開発および黒点病抵抗性育種素材の選抜において、（1）かいよう病抵抗性候補2系統について、防除回数(1回)に削減し、3場所で省農薬栽培を実施し評価を開始した。（2）かいよう病に対して抗菌作用を持つリナロールの含量をバイオマーカーとした選抜効果を検証した。（3）黒点病菌の柄子殻を大量に形成できる培養条件を明らかにし、接種試験を開始した。
- チャの減肥下での安定生産が可能な炭疽病と輪斑病に抵抗性の品種の育成において、（1）国研1号の品種登録出願のための形質データを取得するとともに、茶品種の多収に関わる要因を調査した。（2）釜炒り茶適正、被覆試験を実施し他品種との比較試験をおこなった。



品種登録出願をおこなった
カラムナー性の盛岡74号

3. 達成目標と達成状況

- | | |
|---|---|
| 1.カラムナーリンゴ品種を1品種育成する。 | 1.カラムナー性のリンゴ盛岡74号の品種登録出願をおこなった。 |
| 2.チュウゴクナシ由来の新規黒星病抵抗性のナシ有望系統を2個体開発する。ウンシュウミカン並みの抵抗性を有するカンキツ品種候補を1個体以上育成する。 | 2.チュウゴクナシ由来の新規黒星病抵抗性の遺伝領域を推定した。かいよう病抵抗性候補系統について省農薬栽培による評価を開始した。 |
| 3.減肥下で安定生産可能な炭疽病・輪斑病に強い多収のチャ品種を1品種育成する。 | 3.炭疽病、輪斑病に強く多収のチャ国研1号について、出願のための形質データを取得した。 |

国内生産力の強化を図るための果樹・茶品種品種の開発 【令和5年度研究概要及び成果】

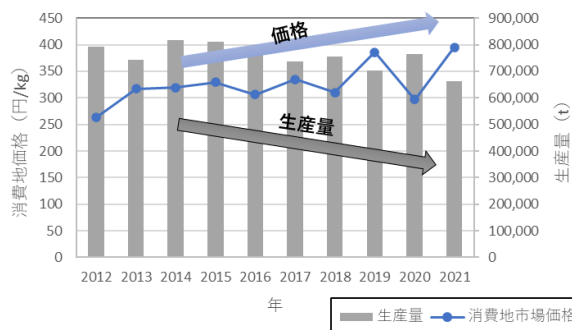
対象品目：リンゴ

担当研究機関：農研機構果樹茶業研究部門、岩手県農業研究センター

1. 研究背景・目的

リンゴでは、生産者の高齢化と減少が年々進んでおり、生産量は漸減している。一方で近年は市場取引価格が高値であることから、生産量が需要に切れ切れていないことが推測され、生産基盤を強化することが求められる。

そこで、農薬使用量の低減と省力化適性が高いと考えられている円筒形の樹形（カラムナー性）を有するリンゴ（以下、カラムナーリンゴと呼称）品種を育成して、適切な着果基準を策定するとともに、スマート農機等の新技術の利用方法を明らかにする必要がある。これらの研究によって、既存園よりも低農薬使用量・省力・高反収が期待できるリンゴ栽培を実現し、リンゴ栽培の収益性を高め、新規参入を促すことでリンゴ生産基盤の強化につなげることを目的とする。



リンゴ生産量と価格の関係

リンゴ生産量は漸減し、価格は上昇している
出典：農林水産省、青森県りんご果樹課

2. 研究内容と研究成果

- （1）カラムナーリンゴ新品種の育成および新たな特性を有するカラムナーリンゴ育種素材の開発
「リンゴ盛岡74号」の特性調査を行い、品種登録出願を行った。DNAマーカー技術を用いて、新たな特性を示すカラムナーリンゴ個体を9個体選抜した。
- （2）カラムナーリンゴ高品質果実生産技術の開発
マルチリーダー樹形の「リンゴ盛岡74号」において、20樹中13樹の選果機推定糖度が14%以上を示した。
- （3）カラムナーリンゴを利用した革新的栽培技術の体系化
マルチリーダー樹形と植栽方式が同様の既存の栽培法（V字ジョイント仕立て）を用い、電動式ロボット草刈機による省力効果等を確認した。また、同栽培法における無人防除機を利用した際の薬剤付着性を明らかにした。



リンゴ盛岡74号



リンゴ盛岡74号の直立樹形の園地

3. 達成目標と達成状況

達成目標

- （1）カラムナーリンゴ品種を1品種育成する。
- （2）育成した品種を利用して、糖度14%以上の高品質で安定的な果実生産を可能とする。
- （3）スマート農機等の新技術の利用方法を明らかにし、慣行園よりも単位面積あたり農薬使用量を50%削減、労働時間を30%削減、1.5倍の収量を可能とする技術を体系化する。

達成状況

- （1）カラムナーリンゴ「リンゴ盛岡74号」を品種登録出願した。
- （2）マルチリーダー樹形の半数以上の樹で糖度14%以上となった。
- （3）V字ジョイント仕立て園における電動式ロボット草刈機および無人防除機の利用効果を確認した。

国内生産力の強化を図るための果樹・茶品種の開発 【令和5年度研究概要及び成果】

対象品目：ニホンナシ

担当研究機関：農研機構（果樹茶業研究部門、植物防疫研究部門）

1. 研究背景・目的

ニホンナシ主要品種はすべて黒星病に弱く、年間10回以上の殺菌剤散布が必要である。これまで育成された黒星病抵抗性品種は、いずれも単独の抵抗性遺伝子によるため、病原菌の変異により抵抗性が崩壊する可能性が高い。このため由来の異なる複数の抵抗性遺伝子を集積した、より抵抗性が崩壊しにくい品種の育成が必要である。

また、実際に減農薬栽培した際に、黒星病抵抗性品種が受ける影響については、これまで調べられていない。

そのため本研究では、チュウゴクナシ由来の新たな黒星病抵抗性品種の選抜技術を開発し、有望系統を開発する。

加えて、黒星病抵抗性新品種「ほしまる」が殺菌剤削減栽培下で受ける影響を明らかにし、黒星病抵抗性品種を用いた減農薬栽培技術を開発することを目的とする。



黒星病の被害果実



黒星病抵抗性
「ほしまる」

2. 研究内容と研究成果

- (1) 未利用の遺伝資源を活用した新規抵抗性系統の選抜と次世代型高度抵抗性個体の獲得
 - ・新規のチュウゴクナシ黒星病抵抗性品種の後代集団の表現型調査から遺伝様式を明らかにし、ddRAD-seq解析により遺伝領域を推定した。
- (2) 黒星病抵抗性品種「ほしまる」の減農薬栽培下での果実品質評価
 - ・予備試験において、黒星病抵抗性品種「ほしあかり」果実品質が、殺菌剤無散布区と慣行防除区の間で差がないことを確認した。
 - ・殺菌剤無散布区の「ほしあかり」では貯蔵後の心腐れ症が少数発生したが、慣行防除区の「幸水」よりも発生は少なかった。
- (3) レース検定等による「ほしまる」黒星病抵抗性の詳細解明
 - ・接種試験により「ほしまる」等の抵抗性品種について既報の黒星病菌国内レースに抵抗性を持つことを明らかにした。
 - ・殺菌剤無散布時に「ほしまる」等で発生する病害について予備評価を実施し、うどんこ病、心腐れ症に注意する必要性を明らかにした。



黒星病の接種検定の様子

3. 達成目標と達成状況

達成目標

- ・チュウゴクナシ由来の新規黒星病抵抗性について、後代集団の抵抗性の分離比を明らかにする。
- ・殺菌剤削減試験に供試する各試験樹の、慣行防除下での果実形質等の均一性を確認する。
- ・「ほしまる」等について国内に存在する黒星病の複数の病原性レースに対する抵抗性を調査する。

達成状況

- ・黒星病の接種検定により、チュウゴクナシ由来黒星病抵抗性の後代での分離比を解明。
- ・各試験樹について、慣行防除下で栽培管理した果実を調査し、各樹の均一性を確認した。
- ・「ほしまる」等の抵抗性品種について、国内に存在する黒星病の既報の病原性レースに対する抵抗性を確認した。

国内生産力の強化を図るための果樹・茶品種の開発

【令和5年度研究概要及び成果】

対象品目：カンキツ

担当研究機関：農研機構果樹茶業研究部門、三重県農業研究所、鹿児島県農業開発総合センター

1. 研究背景・目的

我が国のカンキツ生産において、かいよう病と黒点病は病害を対象とした農薬散布の8割を占める2大病害である。病害果実は商品価値の喪失や腐敗の原因となるため、出荷量を低減させる原因となる。しかし、かいよう病について特に中晩柑では抵抗性を持つ品種は限られており、黒点病については明確な抵抗性を持つ品種は明らかとなっていない。

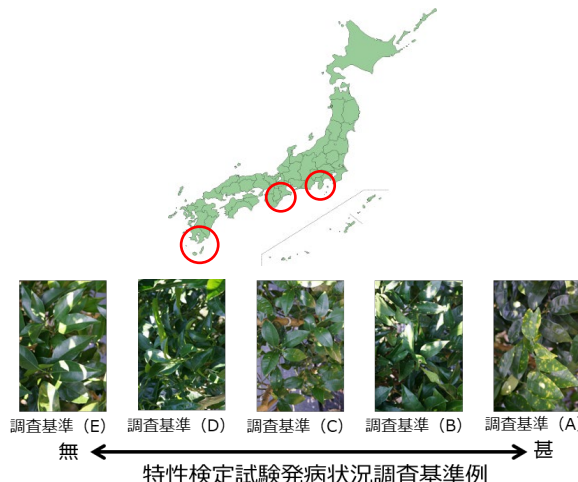
そこで、本研究では、かいよう病および黒点病の抵抗性品種を育成することで、農薬散布削減、商品価値の維持および出荷ロスの低減を図る。



かいよう病(左)および黒点病(右)が発病した果実

2. 研究内容と研究成果

- (1) かいよう病抵抗性候補2系統について基準品種とともに農研機構、三重県、鹿児島県において防除回数(1回)で省農薬栽培を実施し、発病程度の評価基準を担当者間で共通化し、評価を開始した。
- (2) かいよう病に対して抗菌作用を持つリナロール含量をバイオマーカーとした早期選抜技術の選抜効果を検証した。その結果、選抜効果が判然としなかったことから検証方法を変更し再検証することとした。
- (3) 黒点病菌についてカンキツ枯れ枝を利用する従来方法と同様かそれ以上に柄子殻を大量に形成できる培養条件を明らかにしたことから効率的な大量孢子形成手法を確立できた。それに伴い接種試験を開始した。



(1) かいよう病発病程度評価基準の共通化

3. 達成目標と達成状況

達成目標

- (1) かいよう病抵抗性2系統および基準品種の省農薬栽培を開始し、かいよう病抵抗性評価基準を共通化する。
- (2) かいよう病に対して抗菌作用を持つリナロール含量をバイオマーカーとした早期選抜技術の選抜効果を検証する。
- (3) 黒点病菌の大量孢子形成方法を開発し、接種試験を開始する。



達成状況

- (1) 3場所においてかいよう病抵抗性2系統および基準品種の省農薬栽培を開始し、担当者間で評価基準を共通化した。
- (2) 検証した結果、かいよう病発病程度の達観評価に対してリナロール含量の効果が判然としなかったことから検証方法を変更して再検証を行うこととした。
- (3) 黒点病菌の効率的な大量孢子形成方法を開発し、接種試験を開始した。

国内生産力の強化を図るための果樹・茶品種の開発 【令和5年度研究概要及び成果】

対象品目：チャ

担当研究機関：農研機構果樹茶業研究部門、宮崎県総合農業試験場茶業支場、
鹿児島県農業開発総合センター茶業部、静岡大学

1. 研究背景・目的

茶は葉を年に数回収穫する作物であり、アミノ酸類によるうま味が品質評価の際に重要視されてきたことから、窒素が多く施用される傾向がある。そのため、施用した窒素肥料を効率よくチャ樹に吸収させる技術の開発が進み、収量や品質に影響しない施肥削減が行えるようになっている。近年早生～中生で、樹勢低下に繋がる主要な病害に強い多収の品種が育成されており、施肥削減技術と組み合わせること、高い効果を上げているが、やや晩生～晩生にかけては耐病性で施肥量削減下で多収の品種がない。

本研究では、減肥下でも多収かつ茶の主要病害の炭疽病・輪斑病に強いやや晩生の品種を育成し、普及につなげることで「みどりの食料システム戦略」の実現に向けた化学農薬・化学肥料の削減に貢献する。

2. 研究内容と研究成果

(1) 肥料低投入型の病害複合抵抗性品種の育成と多収性に関する特性の解明

- 品種登録出願のための形質調査では39項目の全てでデータが得られ、対象品種と比較して、葉の着生角度、花柱の分岐点の位置、雄ずいに対する柱頭の位置等について、区別性が認められた。
- 標準品種を用いた水耕栽培試験ではアンモニアと硝酸の比が100：0や0：100の区よりも50:50や25:75の区の方が高い生育が観察された。一方でアミノ酸や全窒素含量はアンモニアの比が高いほど高い傾向を示した。
- 収量性が異なる比較品種を用いて、個葉の光合成速度の調査を行った。その結果、受光態勢に関する形質および再生芽数の増大が主要な多収要因である可能性が示唆された。



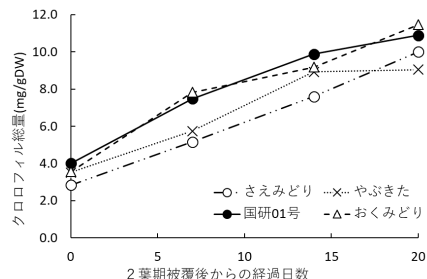
国研01号の成葉調査



釜炒り製茶した国研01号

(2) 新品種候補の作期拡大と高付加価値化を目指した被覆栽培適性・加工適性の検証

- 国研01号の釜炒り茶は、官能審査の評点で外観、内質とも比較品種を上回り、釜炒り茶適性があると判定された。
- 被覆栽培試験では、一番茶と二番茶両方で比較品種より多収となり、色沢に関連する色相角度とクロロフィル総量が比較品種と同等以上であった。



3. 達成目標と達成状況

一番茶期の国研01号のクロロフィル総量の推移

達成目標

- ①一番茶期の諸形質、花の諸形質樹姿、樹型に関する27項目のデータを取得する。
- ②収量性を規定する要因の評価のため、成園での収量構成要素の調査を、一番茶時期、中切り後の夏整枝時期、秋整枝後に実施する。
- ③国研01号の釜炒り茶と発酵茶の適性を評価する。
- ④国研01号の一二番茶連続の直掛けてん茶（長期被覆）栽培により、被覆適性を明らかにする。

達成状況

- ①27項目のデータの取得が完了し、葉の着生角度などで他品種との区別性が認められた。
- ②多収品種である‘ふうしゅん’は秋整枝後の切り枝数が有意に多いことなどが示された。
- ③国研01号の釜炒り茶は標準品種より高く、半発酵茶の香味の評価も標準品種と同等と評価された。
- ④国研01号は長期被覆条件下で、一二番茶とも比較品種より多収で色沢に優れることが示された。