

国内生産力の強化を図るための野菜品種の開発

【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、新潟県農業総合研究所園芸研究センター、埼玉県農業技術研究センター、群馬県農業技術センター、千葉県農林総合研究センター、愛知県農業総合試験場、三重県農業研究所、奈良県農業研究開発センター、京都府農林水産技術センター、佐賀県農業試験研究センター、カネコ種苗（株）、（株）渡辺採種場

1. 研究背景・目的

野菜類は、他作物と比較して比較的自給率が高いものの、一部品目では加工業務用途を中心に輸入依存度が高い。また、果菜類を中心とした施設園芸では化学肥料（液肥）の使用量が多く、堆肥等の有機質資材代替も困難である。さらに、昨今の気候変動により多くの品目で病害虫被害の拡大が懸念されていることから、我が国の食料安全保障上のリスクが増大している。

そのため本研究では、野菜類において多収性、低窒素要求性及び病害虫抵抗性などの点で優れる品種を開発することにより、流動的な世界情勢や消費志向の多様化、気候変動などにも対応可能な野菜類の国内安定供給の実現を目的とする。



左：黒斑細菌病によるダイコンの被害
右：ネギハモグリバエB系統に加害されたネギ

2. 研究内容と研究成果

- ①タマネギでは、東北地域等に適する早晩性と縦長性を有する2系統（盛渡交1号、盛伊交1号）を選定した。
- ④イチゴでは、萎黄病抵抗性を有する1系統（盛岡38号）について、初夏に果実を収穫する露地・半促成作型での収量や果実特性などの経済形質を明らかにした。
- ⑥ネギでは、京都府と三重県の2地点で抵抗性自殖集団のB系統抵抗性を評価した結果、いずれの圃場でも被害度が対照品種と比較して小さくなり、B系統抵抗性素材として有望であることが示された。
- ⑦農研機構で育成した青枯病抵抗性・単為結果性ナス品種「あのみりパワー」を品種登録出願した（2023年10月5日出願公表：第36903号）。青枯病汚染圃場で「あのみりパワー」の抵抗性検定を実施した結果、普及品種「千両二号」を抵抗性台木用品種に接いだ慣行栽培よりも強い青枯病抵抗性を示した。



左上：縦長タマネギ系統
左下：萎黄病抵抗性イチゴ系統（盛岡38号）
右：青枯病抵抗性・単為結果性ナス品種「あのみりパワー」

3. 達成目標と達成状況

達成目標

- ①加工歩留まりの高いF1タマネギ品種の開発
- ②窒素肥料利用効率の高いトマト品種候補の開発
- ③根こぶ病強度抵抗性のブロッコリー品種候補の開発
- ④周年安定供給に資する病害抵抗性イチゴ品種候補の開発
- ⑤黒斑細菌病抵抗性のダイコン品種候補の開発
- ⑥ネギハモグリバエ抵抗性のネギ品種候補の開発
- ⑦青枯病抵抗性ナス品種の開発および同品種の栽培マニュアルの作成
- ⑧打破系線虫に抵抗性を示すナス・トマト用台木品種候補の開発

令和5年度の達成状況

- ・①、②、③、④、⑤、⑥、⑦、⑧のいずれの課題も令和5年度の目標を概ね達成した。
- ・研究期間全体（3年間）を通しての達成度は以下の通り（33%が計画通り）。

- ①40%、②40%、③33%、④30%、⑤25%、⑥33%、⑦33%、⑧33%

国内生産力の強化を図るための野菜品種の開発 【令和5年度研究概要及び成果】

対象品目：タマネギ

担当研究機関：農研機構東北農業研究センター、農研機構北海道農業研究センター、岩手県農業研究センター、カネコ種苗株式会社、株式会社渡辺採種場

1. 研究背景・目的

タマネギは、国内生産量の6割が加工・業務用途であるが、特に端境期となる6~8月は国内需要を賄えておらず、輸入に頼っている。この端境期に収穫可能な東北地域等で新産地ができつつあるが、当地域で栽培可能な加工適性の高い品種がない。

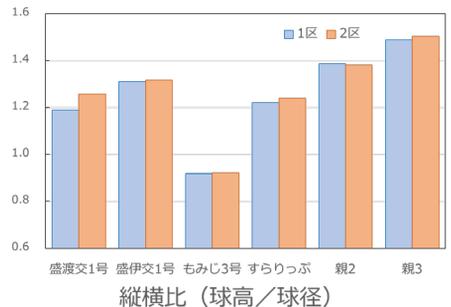
そこで、種苗会社と共同で、加工・業務用に適した縦長性を有し、東北地域等での栽培に適したタマネギ品種を育成する。



地域別タマネギの出荷・輸入量（2020年）

2. 研究内容と研究成果

- ・東北、北海道（6地点）での栽培試験により、東北地域等に適する早晩性と縦長性を有する2系統（盛渡交1号、盛伊交1号）を選定した。
- ・これらに加えて、新規試交F1を作出し、次年度の栽培試験を予定（一部は秋まき試験を開始）。
- ・L球（球径7~8cm）を縦横比別に分類し、加工歩留まりを調査した結果、縦横比1.2以上であれば、歩留まり85%を確保（縦横比「~1.0」比で6%向上）できた。
- ・種苗会社において、新たに試交系統を作出するとともに、虫媒による交配で十分に採種できることを確認した。

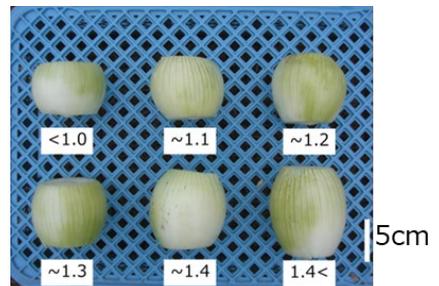


岩手県農業研究センター(岩手県北上市)での調査

用途	品種・系統	過半数倒伏日	縦横比(球高/球径)	1球重(g)	腐敗球率(%)	商品収量(t/10a)**
加工用(縦長性)	盛渡交1号	7/18	1.13	276.2	7.5	5.45
	盛伊交1号	7/25	1.26	251.3	7.5	5.12
	すらりっぶ	8/3	1.18	201.3	16.3	3.86
青果用(慣行品種)	もみじ3号	7/18	0.90	225.2	21.7	3.98
	ガイア	7/24	0.91	232.1	18.3	4.32

※1区40球、2反復調査(慣行品種は3反復)。過半数倒伏日の概ね10日後に収穫

※規格外、欠株、腐敗球、裂皮球、外部分球、抽苔球を除いたもの



3. 達成目標と達成状況

達成目標

- ・種苗会社と共同で育成したF1系統について、複数箇所における栽培試験、機械メーカー等による実需評価試験、種苗会社における採種試験等により加工適性に優れる有望系統を1系統以上選定し、品種登録出願を行う。



令和5年度の達成状況

- ・試交F1の春まき栽培試験を行い、早晩性や球の縦横比等の一般形質から、有望系統2系統を選定し、これらの採種性も問題なことを確認した。
- ・新規F1を12系統育成した。
- ・L規格球を用いた加工歩留まりを調査し、縦長球における歩留まり率向上を確認した。
- ・一定の球形であれば、既存の選別機での選抜が可能であることを確認した。

国内生産力の強化を図るための野菜品種の開発 【令和5年度研究概要及び成果】

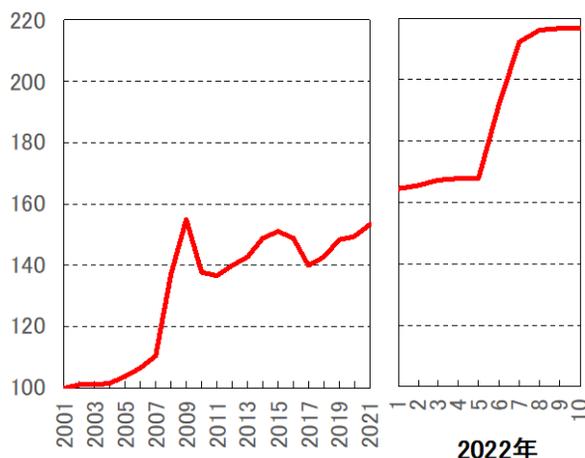
対象品目：トマト

担当研究機関：農研機構・野菜花き研究部門

1. 研究背景・目的

近年、化学肥料の急激な価格高騰や供給不安定化の懸念から、国内農作物の安定生産が危惧されている。トマトは1作に必要な窒素施肥量が35kg/10aと極めて高い作目であり、環境負荷軽減の見地からも肥料使用量の削減が求められている。

そのため、本研究では低窒素施肥条件でも十分な収量と品質を確保できる低窒素適応性トマトを開発することにより化学肥料の使用量・コストを低減し、トマトの国内生産の安定化、環境への窒素負荷を低減を図ることとする。



無機質肥料購入価格の推移 (指数2001年=100)

2. 研究内容と研究成果

これまでにオランダ型品種が低窒素施用条件で収量性が優れることを見出している。本研究では、オランダ型/日本型組換え近交系集団の低窒素適応性を評価し、低窒素適応性トマト系統を選抜するとともに低窒素適応性に関与するQTLを同定する。また、低窒素適応性と関連する生育特性や発現遺伝子を調査し、低窒素適応性系統のスクリーニングのための選抜指標を開発する。

令和5年度は低窒素適応性トマト品種の選定するとともに、低窒素適応性と関連した発現遺伝子情報を取得した。



ロックウール耕による低窒素適応性評価

3. 達成目標と達成状況

達成目標

- 低窒素適応性トマト品種候補を1つ以上選抜
- 低窒素適応性QTLを1つ以上同定
- 生育特性・発現遺伝子等、適応性系統スクリーニングのための選抜指標を開発

令和5年度の達成状況

- 低窒素適応性トマト品種の選定
- 低窒素適応性と関連した発現遺伝子情報の取得



全て達成した

国内生産力の強化を図るための野菜品種の開発 【令和5年度研究概要及び成果】

対象品目：ブロッコリー

担当研究機関：農研機構野菜花き研究部門

1. 研究背景・目的

根こぶ病はアブラナ科作物全般を犯す難防除土壌病害であり、大幅な収量低下を引き起こしている。しかし、ブロッコリーでは既存品種が有する根こぶ病抵抗性が不十分である。

そのため本研究では、キャベツが有する抵抗性の導入により根こぶ病強度抵抗性の育種素材開発を行う。本育種素材を用いて育成される抵抗性品種の利用により、根こぶ病被害の軽減および国内生産量の増産による自給率向上が期待できる。



根が異常に肥大した根こぶ病罹病個体

2. 研究内容と研究成果

根こぶ病抵抗性キャベツ品種由来の半数体倍加系統と罹病性のブロッコリー品種由来の半数体倍加系統との交配後代から見出した抵抗性個体を用いてブロッコリー系統を反復親とする戻し交配を実施した。その後、幼苗接種検定において抵抗性（発病評点0点または1点）を示す個体を選抜するとともに、遺伝的背景を把握するためにキャベツにおいて見出された既知の抵抗性QTLsの有無を調査した。



幼苗接種検定による根こぶ病抵抗性評価

3. 達成目標と達成状況

達成目標

国内最高レベルの根こぶ病抵抗性を有するブロッコリー育種素材を開発する。

令和5年度の達成状況

戻し交配と幼苗接種検定を用いた抵抗性評価により抵抗性個体を効率的に選抜できており、研究計画の通り、目標達成に向けて順調に進捗している。

国内生産力の強化を図るための野菜品種の開発 【令和5年度研究概要及び成果】

対象品目：イチゴ

担当研究機関：農研機構東北農業研究センター、農研機構野菜花き研究部門、岩手県農業研究センター、奈良県農業研究開発センター

1. 研究背景・目的

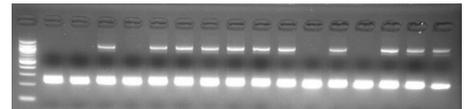
イチゴは年間を通じて国内で高い需要があるとともに、品質の高さから海外での評価も高く、重要な輸出品目の一つである。しかし、国内での生産量は減少傾向であり、また、6～11月の夏秋期は端境期になっており、この時期には輸入（約3500t）イチゴが活用されている。高品質な国産イチゴの周年安定供給の強化と輸出増強のためには、果実生産に大きな被害をもたらす病害への対策が重要な課題であり、抵抗性品種の育成が望まれている。そこで、イチゴの重要病害である萎黄病、炭疽病、うどんこ病に対する抵抗性を1つ以上有し、栽培特性に優れた有望系統を1つ以上育成する。



萎黄病に感染した株

2. 研究内容と研究成果

・イチゴの重要病害である萎黄病、炭疽病、うどんこ病に抵抗性を有する系統を同定・作出するための接種検定およびDNAマーカー分析を行った。



DNAマーカーを活用した病害抵抗性系統の選抜

・萎黄病抵抗性を有する1系統（盛岡38号）について、想定する主要作型であり国産イチゴの端境期である初夏に果実を収穫する露地・半促成作型において、収量や果実特性など経済形質に関わる特性データを取得した。さらに、冬春期に果実を収穫する促成作型での経済形質評価を開始した。

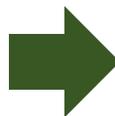


盛岡38号 北の輝 そよかの

3. 達成目標と達成状況

達成目標

・イチゴの重要病害である萎黄病、炭疽病、うどんこ病に対する抵抗性を1つ以上有し、栽培特性に優れた有望系統を1つ以上育成する。



令和5年度の達成状況

・接種検定およびDNAマーカーを活用した病害抵抗性選抜および経済形質の評価を進めた。このうち、盛岡38号は、萎黄病抵抗性を有し、寒冷地・高冷地における露地・半促成作型において収量性が高く、また果実が比較的大果かつ形が揃い、果皮硬度が高く、収穫・調整作業の省力化が可能と考えられた。

国内生産力の強化を図るための品種の野菜品種の開発 【令和5年度研究概要及び成果】

対象品目：ダイコン

担当研究機関：農研機構・野菜花き研究部門

1. 研究背景・目的

黒斑細菌病は、産地、作型を問わずしばしば大発生して問題となる重要病害である。この病気により、葉の病斑だけでなく根内部に黒変（黒芯症）が発生する。根の黒芯症は出荷前に被害株を除去することが困難であるため、高品質なダイコンを生産するうえで深刻な問題となっている。本病への対策としては、抵抗性品種の利用が有効な手段の1つであると考えられる。

そこで、本研究では選抜マーカーの開発により育種の効率化を図るとともに黒斑細菌病抵抗性品種候補を育成し、黒芯症の被害軽減および農薬費用削減を目指す。



(上)黒斑細菌病が蔓延した圃場
(下)根の黒芯症状

2. 研究内容と研究成果

QTL解析に用いる集団として、これまでに見出した抵抗性品種・系統と罹病性品種・系統との交雑F₂およびF₃系統を育成した。これらの集団を隔離圃場で栽培して病原菌の接種を行い、葉および根の発病程度の評価を行った。今後QTL解析を実施する予定である。

抵抗性品種開発に向け、強度抵抗性系統および実用品種の親系統を隔離圃場で栽培して接種を行った。抵抗性品種の開発に向けて強度抵抗性個体と実用品種の親系統との交配を実施する。



接種後の葉の病徴

3. 達成目標と達成状況

達成目標

黒斑細菌病抵抗性の選抜マーカーおよび抵抗性品種候補を開発する。



令和5年度の達成状況

QTL解析に向けてF₂およびF₃集団を育成し、抵抗性の評価を行った。抵抗性品種開発に向けて、強度抵抗性系統および実用品種の親系統の中からより抵抗性の強い個体を選抜し交配母本として育成した。

国内生産力の強化を図るための野菜品種の開発

【令和5年度研究概要及び成果】

対象品目：ネギ

担当研究機関：農研機構野菜花き研究部門、京都府農林水産技術センター

1. 研究背景・目的

ネギハモグリバエは高温期に多発するネギの重要害虫であり、今後の温暖化に伴い被害の拡大予想される。さらに、従来系統であるA系統より食害被害が甚大なB系統の発生が全国各地で報告されており、露地栽培されることが多いネギでは抵抗性を持った品種が求められている。

そのため本研究では、A系統に加えてB系統に対する抵抗性ネギ育種素材の開発を行う。本育種素材を用いて開発される抵抗性ネギ品種の利用により、被害軽減および農業費用削減を目指す。



ネギハモグリバエ成虫

2. 研究内容と研究成果

京都府農林水産技術センター（京都府亀岡市）と農研機構野花研（三重県津市）の2地点で慣行または減農薬栽培により抵抗性自殖集団のB系統抵抗性を評価したところ、いずれの圃場でも第2葉、第3葉の被害度が対照品種と比較して1%水準で有意に小さくなり、B系統抵抗性素材として有望であることが示された。

また、室内での抵抗性検定によりB系統に強度抵抗性を示す16個体を選抜し、圃場での抵抗性も調査したところ、圃場でも抵抗性を示したことから、これらをB系統抵抗性固定系統候補として交配を進めた。



減農薬栽培によるB系統の被害（野花研圃場）

3. 達成目標と達成状況

達成目標

ネギハモグリバエA系統に加えてB系統に対する抵抗性ネギ育種素材を開発する。



令和5年度の達成状況

- ・ 抵抗性自殖集団の複数地点におけるB系統抵抗性を確認した。
- ・ 抵抗性選抜個体をB系統抵抗性固定系統候補として交配を進めた。
- ・ 収穫時の抵抗性自殖集団の主要形質の特性を明らかにした。

国内生産力の強化を図るための野菜品種の開発 【令和5年度研究概要及び成果】

対象品目：ナス

担当研究機関：農研機構野菜花き研究部門、新潟県農業総合研究所園芸研究センター、埼玉県農業技術研究センター、群馬県農業技術センター

1. 研究背景・目的

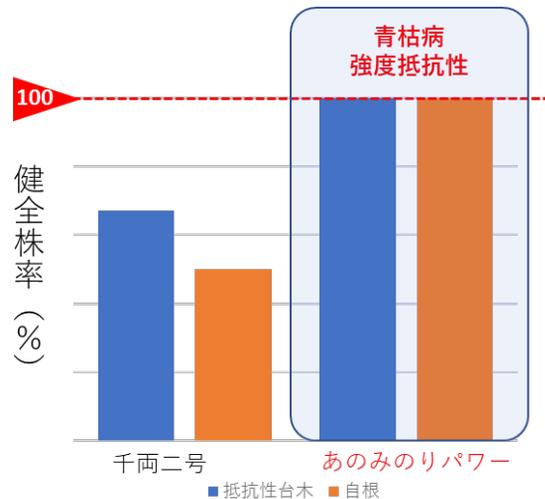
青枯病はナス科野菜において最重要土壌病害であり、土壌消毒や抵抗性台木の利用により対策が取られている。しかし、環境負荷低減の観点から、土壌消毒農薬の削減は大きな課題となっている。また、抵抗性台木への接ぎ木でも、地上部からの感染をはじめ完全な対策は困難である。そのため本研究では、農研機構において育成した青枯病抵抗性ナス品種候補、ナス安濃交10号について、主要産地での生産力を含む適応性検定を実施するとともに、青枯病抵抗性を評価し、品種登録後の普及につながる栽培マニュアル（素案）を作成する。



青枯病の発生状況

2. 研究内容と研究成果

農研機構で育成した青枯病抵抗性品種候補、ナス安濃交10号を「あのみりパワー」として品種登録出願し、公表された（2023年10月5日公表：第36903号）。汚染圃場を保有する農研機構および埼玉県農技セにおいて、抵抗性検定を実施し、普及品種「千両二号」を抵抗性台木用品種に接いだ慣行栽培よりも強度抵抗性を有することを確認した。収量性については、各試験場所の普及品種と比較して、同等であると判断された。果実品質も良好で、普及性は高い。



汚染圃場での青枯病抵抗性（農研機構）

3. 達成目標と達成状況

達成目標

土壌消毒農薬の削減につながる青枯病抵抗性穂木品種の標準作業手順書（SOP）の素案を作成



令和5年度の達成状況

- ・「あのみりパワー」の品種登録出願を完了
- ・汚染圃場での検定試験により、抵抗性台木を使った接ぎ木栽培より強度抵抗性を有することを複数の場所で確認
- ・果実品質や収量性について普及品種と同等であることを複数の場所で確認

国内生産力の強化を図るための野菜品種の開発 【令和5年度研究概要及び成果】

対象品目：ナス・トマト用台木

担当研究機関：農研機構野菜花き研究部門、同・植物防疫研究部門、千葉県農林総合研究センター、愛知県農業総合試験場、三重県農業研究所、佐賀県農業試験研究センター

1. 研究背景・目的

ネコブセンチュウはナス科野菜の収量に多大な影響を及ぼす難防除病害虫の一つである。防除には通常、殺線虫剤が利用されるが、殺線虫剤の使用量は土壤消毒剤全体の内7割弱を占め、環境負荷や人体への健康被害リスクが指摘されている。ナスやトマトにおいては、作付面積の約2割の圃場で線虫被害が発生していると言われており、防除対策として、土壤消毒剤の利用に加え、線虫抵抗性台木が用いられているが、近年は既存の台木用品種の抵抗性を侵すネコブセンチュウが各地で発生・分布拡大し、問題となっている。

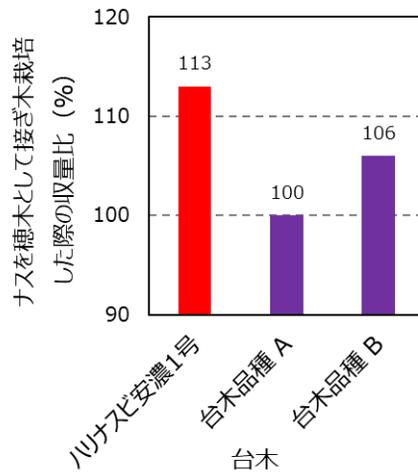
そのため本研究では、国内の主要ネコブセンチュウに抵抗性を示す新たな台木用品種を開発することで、ナス・トマトにおける殺線虫剤の大幅な削減を目指す。



線虫汚染圃場における根の様子

2. 研究内容と研究成果

農研機構が育成した台木用新品種候補（ハリナスビ安濃1号）について、令和5年度はポット試験により複数のサツマイモネコブセンチュウ個体群に対する抵抗性を明らかにした。また半身萎凋病等の土壤病害に対する抵抗性程度についても確認するとともに、品種登録出願に向け、特性データの取得や採種性の確認を行った。台木としての接ぎ木適性や地域適応性を明らかにするための栽培試験に関しては、ナスまたはトマトを接ぎ木した苗を参画機関のハウスに定植し、促成作型における収量性試験を開始した。ナスを接いだ場合の収穫初期（10~12月）の収量を一例として示すと、主要な台木品種に接いだ場合を上回る結果が得られている。



促成作ナスの初期収量(10~12月)の比較

3. 達成目標と達成状況

達成目標

殺線虫剤が不要となるナス・トマト用台木用品種の育成

令和5年度の達成状況

台木用新品種候補（ハリナスビ安濃1号）のネコブセンチュウ抵抗性、土壤病害抵抗性の調査や、品種登録出願に向けた特性データの取得を行うとともに、収量性および地域適応性に関する試験を開始し、1年目の目標を順調に達成した。現在行っている収量性試験の結果は令和6年度前半までに得られる予定である。なお、いずれの試験も確実な情報を得るためには複数年の試験が必要であり、次年度以降に継続して試験を行う。