

国内生産力の強化を図るための穀物等品種の開発

【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：地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 農業研究本部、地方独立行政法人青森県産業技術センター 農林総合研究所、宮城県古川農業試験場、長野県野菜花き試験場、三重県農業研究所、滋賀県農業技術振興センター、長崎県農林技術開発センター、鹿児島県農業総合研究センター、国立大学法人 鹿児島大学、全国農業協同組合連合会、雪印種苗株式会社

1. 研究背景・目的

気候変動や世界情勢悪化により食料の供給不安が高まり、持続可能な食料システムの構築が重要課題となり、「みどりの食料システム戦略」において国産農産物の生産力向上と持続性の両立が目標である。

そのため、赤かび病など病害抵抗性小麦品種、小麦代替のパン用・麺用の米粉向け水稻品種、加工適性が優れた極多収および複合病虫害抵抗性ダイズ品種、センチュウやその他病害に抵抗性のばれいしょ品種、多収でサツマイモ基腐病に強いカンショ品種、家畜嗜好性が優れ耐病性を有する粗飼料用大麦品種の候補を開発・普及し、国民生活の水準を維持・向上することを本研究の目的とする。



2. 研究内容と研究成果

研究内容

- ①穂発芽耐性や高い赤さび病および赤かび病の抵抗性を有する小麦系統選抜と開発を実施する。
- ②低コスト生産が可能な米粉用多収系統の開発を実施する。
- ③加工適性を有する極多収ダイズ系統および病虫害複合抵抗性のダイズ系統の開発を実施する。
- ④ジャガイモシストセンチュウ（Gr）等の複合病虫害抵抗性を有するばれいしょ品種候補系統の開発を実施する。
- ⑤サツマイモ基腐病抵抗性を強化したカンショ系統の開発を実施する。
- ⑥家畜嗜好性が優れ、オオムギ縞萎縮病抵抗性を有する青刈り用二条大麦系統の開発を実施する。



研究対象の穀物等

研究成果

- ①赤さび病の圃場抵抗性遺伝子や赤かび病発病抑制に有効と考えられる形質を既存品種に交配して選抜した系統の病害抵抗性を検証し、系統選抜を進めた。
- ②東北・関東・北陸以南向けに生産可能な米粉への加工適性を有し、目標収量に達する多収の有望系統を3つ選定した。
- ③目標収量に達する極多収ダイズ系統は16以上、病虫害複合抵抗性で多収のダイズ系統は11以上の有望系統を選定した。
- ④Gr抵抗性に加えて疫病やUウイルス抵抗性を有する複合病虫害抵抗性を有するばれいしょの複数の有望系統を選定した。
- ⑤サツマイモ基腐病抵抗性が強化されたでん粉原料用の品種候補を選定し、焼酎原料および新たな用途に向けた複数の有望系統を選定した。
- ⑥DNAマーカーでオオムギ縞萎縮病抵抗性遺伝子を保有する系統の選抜を進めた。

3. 達成目標と達成状況

達成目標

- ①の品種候補を1以上育成
- ②の品種候補を3以上育成
- ③の品種候補を2以上育成
- ④の品種候補を1以上育成
- ⑤の品種候補を4以上育成
- ⑥の品種候補を1以上育成

達成状況

すべての中課題で品種候補となる有望系統の選定が進んで目標は達成した。⑤の課題で1系統を品種登録出願に向けて進めた。

国内生産力の強化を図るための穀物等品種の開発 【令和5年度研究概要及び成果】

対象品目：コムギ

担当研究機関：農研機構（作物研究部門、東北農業研究センター、九州沖縄農業研究センター）
北海道立総合研究機構（北見農業試験場、中央農業試験場）

1. 研究背景・目的

近年では、国産小麦には品質の向上に加えて、質及び量の安定生産が求められるようになってきた。赤かび病は、人体に有害なかび毒を産生するため登熟期の農薬散布が必須とされている。また、単一品種の長期作付けによる病原菌レースの変化により、登熟期前にも防除が必要となり安定生産のための生産コストを押し上げる要因となっている。

そのため本研究では、赤かび病をはじめとする病害に十分な抵抗性を示しつつ、実用品種と同等の品質を有する系統を開発することにより、国産小麦生産に要するコストを削減しつつも安定した食料生産の実現を目的としている。



赤かび病が発病したコムギ穂

2. 研究内容と研究成果

研究内容

赤さび病については、圃場抵抗性遺伝子Lr34に着目し、まず、「きたほなみ」にLr34を導入した育種素材の抵抗性を確認したところ、赤さび病発生地域では大幅に収穫量を回復することが出来た。また、赤かび病抵抗性形質を導入した系統についても、抵抗性が向上した。

研究成果

令和5年度に実施した試験において、赤さび病および赤かび病の抵抗性向上に期待される育種素材の効果を確認できた。また、実用品種育成のため、育種素材と実用品種間の交配や系統養成を実施した。



赤さび病発病圃場の「きたほなみ」と抵抗性系統

3. 達成目標と達成状況

達成目標

穂発芽耐性を有し赤かび病抵抗性および赤さび病抵抗性を導入した育成系統を少なくともそれぞれ1系統開発し、圃場レベルで耐病性が向上するかを確認する。生産物の品質や収量への影響を最小限にした品種候補を育成する。

達成状況

令和5年度は、抵抗性向上に用いる育種素材の効果を、赤さび病、赤かび病それぞれの材料について確認出来た。

また、実用品種育成のための、交配や育種系統の養成を実施した。

国内生産力の強化を図るための穀物等品種の開発

【研究概要】

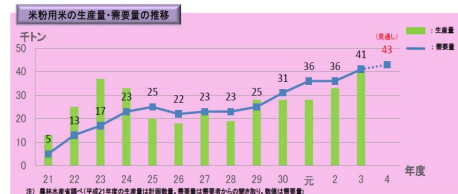
対象品目：米粉

担当研究機関：農研機構作物研究部門、農研機構東北農業研究センター、
農研機構中日本農業研究センター、農研機構九州沖縄農業研究センター
農研機構食品研究部門、青森県農林総合研究所、JA全農 米穀部

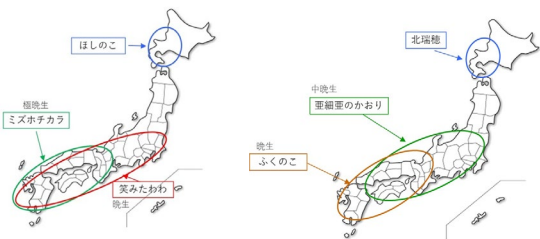
1. 研究背景・目的

食料安全保障の観点から、輸入小麦の代替として米粉の利用促進が求められている。米粉用の水稻品種に関しては、「笑みたわわ」、「ふくのこ」等の先進的品種が育成されているものの、全国各地域で米粉適性の高い品種が栽培されている状況にはない。

そのため、「みどり戦略」に対応して農薬削減、低コスト生産が可能で、損傷澱粉が少ない等の製粉適性に優れる、パンや製麺等の用途にあった各地域向けの米粉用多収品種を育成する。



米粉用米の生産・需要は増加中である



2. 研究内容と研究成果

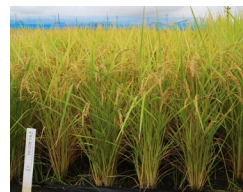
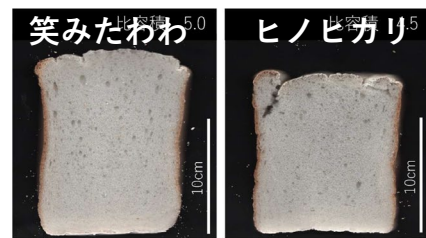
研究内容

米粉パン用品種「笑みたわわ」や米麺用品種「亜細亜のかおり」等の交配後代から、米粉用品種の少ない東北地域等に適応可能な栽培適性を有し、米粉製品加工用として適当なアミロース含量を示す系統を選抜する。

研究結果

東北地方向けに、多収米粉パン用系統としてやや高アミロース性の品種候補を1つ選抜し、多収米麺用系統として早生で高アミロース性の有望系統1つを選抜した。また、関東・北陸で栽培しやすい熟期の多収米粉パン用系統としてやや高アミロースの有望系統Aも選抜した。他にも縞葉枯病耐性を含む米粉パン用素材等が選抜され、有望系統は次年度の現地での栽培・加工実証試験にも供試できる。

米粉パンの膨らみ（左：やや高アミロース米）



有望系統Aの草姿（左）と玄米（右）

3. 達成目標と達成状況

達成目標

米粉パンや米粉麺への加工適性や製粉性に優れ、東北地域に普及可能な病虫害抵抗性を付与した極多収の品種候補系統を各用途1つ以上、関東・北陸以南に普及可能で病虫害抵抗性が優れた極多収な品種候補系統を1つ以上育成する。

達成状況

米粉用の有力品種の無かった東北地方向けにパン用、麺用とも有望系統を選抜できた。また、関東・北陸以南向けの有望系統・素材も順調に開発されてきており、目標達成に向け課題は順調に進捗している。

国内生産力の強化を図るための穀物等品種の開発 【令和5年度研究概要及び成果】

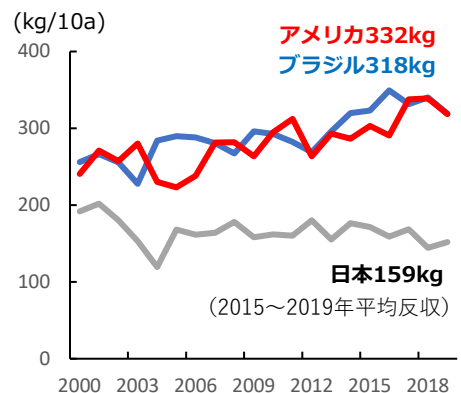
対象品目：ダイズ

担当研究機関：農研機構（作物研究部門、東北農業研究センター、中日本農業研究センター、西日本農業研究センター、九州沖縄農業研究センター）
北海道立総合研究機構（十勝農業試験場、中央農業試験場）、
長野県野菜花き試験場、宮城県古川農業試験場、
三重県農業研究所、滋賀県農業技術振興センター

1. 研究背景・目的

世界的なダイズの需要増大や海外からの調達リスクの高まりによりダイズの国際価格は上昇しており、国内の消費量（油糧用含む）の9割以上を輸入品に頼る我が国において、食料安全保障上の観点から国内ダイズ生産力の強化が急務となっている。

そのため本研究では、主要生産国の半分である国内のダイズ反収向上のため海外品種由来の多収性と実需者の求める加工適性を備える極多収品種の開発、また気候変動等による病虫害のまん延や新たな発生が懸念されることから病虫害抵抗性を強化した品種の開発により、国産大豆の安定供給を確保し、大豆の自給率向上に貢献することを目的とする。



ダイズ反収の推移（FAO）

2. 研究内容と研究成果

研究内容

- 海外多収品種を直近の系譜にもつ交配後代についてDNAマーカー選抜や近赤外分光分析機による成分分析により系統を選抜する。収量、耐倒伏性、青立ち程度等の主要な特性を評価し有望系統を選定する。
- 各地域において重要な病虫害2つ以上に抵抗性を有する系統をDNAマーカーや接種検定により選抜する。圃場において主要な特性を評価し有望系統を選定する。
- 県や育成地間において後期世代の栽培適応性を評価する。

研究成果

- 極多収ダイズ系統開発の6課題において系統選定目標9以上に対し、16以上の有望系統を選定した。
- 病虫害複合抵抗性ダイズ系統開発の5課題において系統選定目標10以上に対し、11以上の有望系統を選定した。
- これらのうち標準品種（フクユタカ）の1.3倍以上の収量を示す系統Aなど2以上の有望系統に地方番号を付した。



選抜した極多収系統の草姿

3. 達成目標と達成状況

達成目標

- ・ 試験圃場において500kg/10aまたは標準品種1.3倍以上の収量性と豆腐等加工適性に優れる品種候補を1以上育成。
- ・ 病虫害の2種類以上に抵抗性を有し標準品種1.1倍以上の多収品種候補を1以上育成。

達成状況

- ・ 加工適性を有する極多収ダイズ系統開発および病虫害複合抵抗性ダイズ系統開発の課題において目標以上の系統数を選定した。
- ・ 場内試験成績および栽培適応性試験成績を参考にし、有望系統に地方番号を付した。

国内生産力の強化を図るための穀物等品種の開発 【令和5年度研究概要及び成果】

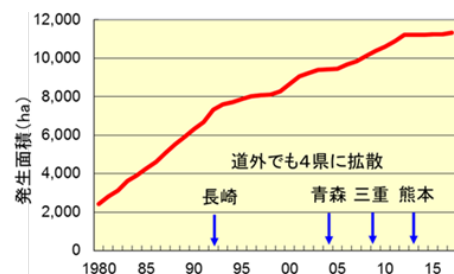
対象品目：バレイショ

担当研究機関：農研機構北海道農業研究センター、道総研北見農業試験場、
長崎県農林技術開発センター、鹿児島県農業開発総合センター大隅支場

1. 研究背景・目的

バレイショは近年食品加工用の需要が増加しており、国産バレイショの増産が求められている。しかし、生産地ではジャガイモシストセンチュウ (*Globodera rostochiensis*, 以下Gr) やその他病害の被害等により、生産量の減少が問題となっている。

そのため本研究では、各種病害虫の被害を低減するために、Gr抵抗性とその他病害抵抗性を併せ持つ複合抵抗性品種候補系統の開発に取り組む。これら複合病虫害抵抗性品種の開発・普及により、国産ばれいしょの増産と農薬使用量の削減に貢献することを目的とする。



Gr発生面積は年々増加し1万ha超え



Grのシスト(左)とウイルス病(右)

2. 研究内容と研究成果

研究内容

Grとその他病害に複合抵抗性を有し、各生産地域に適したバレイショ品種候補系統を開発する。

研究成果

- ①北海道向け生食・加工用複合抵抗性品種候補の開発（北農研）
収量性や品質特性が優れ、Gr+疫病抵抗性の有望系統AやGr+PVY（Yウイルス）抵抗性の有望系統Bなどを選抜した。
- ②北海道向けでん粉原料用複合抵抗性品種候補の開発（北見農試）
Gr+PVY抵抗性の有望系統Cを含め、複数の有望系統を選抜した。
- ③西南暖地向け生食・加工用複合抵抗性品種候補の開発（長崎農技セ）
収量性や品質特性が優れ、Gr+PVY抵抗性の2つの有望系統などを選抜した。
- ④有望系統の暖地における適応性評価（鹿児島農開セ）
有望系統の暖地適応性を評価し、栽培適性があるとみられる系統を選抜した。



有望系統A



有望系統B

3. 達成目標と達成状況

達成目標

Grとその他病害との複合抵抗性品種候補系統を開発する。（1系統以上）

達成状況

Gr+PVYやGr+疫病等との複合病虫害抵抗性を有する有望番号系統を5系統以上選抜し、一部は暖地適応性評価に供試している。

国内生産力の強化を図るためのカンショ品種の開発 【令和5年度研究概要及び成果】

対象品目：カンショ

担当研究機関：農研機構九州沖縄農業研究センター、農研機構中日本農業研究センター、
鹿児島県農業総合開発センター、国立大学法人 鹿児島大学

1. 研究背景・目的

カンショは熱供給量が高く、自給率も95%と高い。しかし、生産量は年々減少し、サツマイモ基腐病（以下基腐病）が日本で確認されて以降、南九州を中心に被害が拡大しており、全国的に被害拡大が懸念されている。現在の普及品種の大半は基腐病に弱いため、被害の大きい南九州では収量や生産量の低下が著しく、食品産業への影響も深刻化している。また、防除対策にかかるコストが農業経営をさらに圧迫している。

そのため本研究では、既存の主要品種よりも基腐病に強い新品種を開発することにより、被害軽減と安定生産、減化学農薬栽培の推進を図り、高い自給率を死守するとともに、カンショ関連産業を振興する。



サツマイモ基腐病発生圃場の様子

2. 研究内容と研究成果

研究内容

- ①焼酎・でん粉原料用品種「みちしずく」並みに基腐病に強い、焼酎原料用品種やアントシアニンを含む「ムラサキマサリ」よりも基腐病に強い、加工用品種を開発する。
- ②低温糊化性でん粉をもつ「こなみずき」よりも基腐病に強い、低温糊化性でん粉品種を開発する。
- ③青果用良食味品種「べにはるか」、「ベニアズマ」、「高系14号」よりも基腐病抵抗性が強く、同系列の粘質系ならびに粉質系の関東向け良食味系統を開発する。



こなみらい

研究成果

- ①焼酎原料用の品種候補1つ、アントシアニンを含む品種候補1つなどの農業特性および加工特性を評価するとともに、3つの有望系統などの新たな有望系統を選抜した。
- ②低温糊化性でん粉をもつ品種候補Aの農業特性およびでん粉の物理化学特性、加工特性を明らかにした。これを「こなみらい」として令和6年5月に品種登録出願公表した。
- ③青果用の有望系統の基礎データの習得を完了するとともに、新たな有望系統として1系統を選抜した。

3. 達成目標と達成状況

達成目標

- ・基腐病抵抗性が強化された南九州向け原料用・加工用品種を2つ育成する。
- ・関東向けの青果用良食味系統を2つ開発する。

達成状況

- ・低温糊化性でん粉を持つ品種候補Aを育成し「こなみらい」として品種登録出願公表した。
- ・焼酎原料用として1系統、加工用として1系統を開発した。
- ・関東向けの青果用良食味系統として、1系統の基礎データの習得を完了するとともに、新たな有望系統を1系統選抜した。

国内生産力の強化を図るための穀物等品種の開発 【令和5年度研究概要及び成果】

対象品目：大麦

担当研究機関：農研機構九州沖縄農業研究センター、雪印種苗株式会社

1. 研究背景・目的

不安定な世界情勢の中で輸入飼料に過度に依存しない畜産経営を構築して国民の豊かな食生活を維持するために、優良な飼料作物品種の育成が求められている。冬作飼料作物の中で、大麦は播種適期幅が広く、刈り遅れによる家畜嗜好性の低下が小さい特長を有している。

そこで本研究では、家畜嗜好性が優れ、オオムギ縞萎縮病抵抗性を有する青刈り用二条大麦系統を開発、品種化することで、冬作飼料作物の安定生産および作付面積の増加を図り、国産粗飼料の安定供給および自給率の増加を目指す。



青刈り用大麦の立毛（左から2番目が「ムサシボウ」）

2. 研究内容と研究成果

研究内容

DNAマーカーを用いてオオムギ縞萎縮病抵抗性遺伝子（*rym3*）を「ムサシボウ」に導入し、家畜嗜好性と耐病性を備えた青刈り用二条大麦系統を早期に開発する。

研究成果

- 「ムサシボウ」と「はるか二条」または「サチホゴールド」との交配に由来する3交配組合せ39系統の穂別系統（BC1F3またはF3世代）から立毛が良好な28個体を選抜した。
- 選抜個体から1個体あたり3粒ずつ（BC1F4またはF4世代）を人工気象室で世代促進栽培するとともに、DNAマーカーで分析して*rym3*遺伝子を有する62個体（ホモ58個体、ヘテロ4個体）を選抜した。
- 選抜した62個体を令和5年11月に個体別系統（BC1F5またはF5世代）として圃場に播種し、成熟期頃の令和6年5月に立毛が良好な個体を選抜することとした。

3. 達成目標と達成状況

達成目標

- 家畜嗜好性が優れ、オオムギ縞萎縮病抵抗性を有する青刈り用二条大麦の品種候補系統を1系統以上開発する。
- 開発した系統について、令和11年度に品種登録出願、令和12年度に種子販売および作付開始を目指す。

達成状況

- 「ムサシボウ」と同様の草姿および穀粒形態（無芒）で、オオムギ縞萎縮病抵抗性遺伝子（*rym3*）をホモまたはヘテロで有する62系統（BC1F5またはF5世代）を選抜した。
- 選抜した62系統を圃場に播種し、成熟期頃に立毛が良好な個体を選抜して有望系統の開発を進めることとした。