

1. 水稻

交配とゲノム解析による低コスト生産可能な超多収良食味水稻品種の育成

問い合わせ先：公益財団法人岩手生物工学研究センター
TEL:0197-68-2911 e-mail:seikouken@ibrc.or.jp

2028年目途市販化

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(気候変動への対応)

生産 品目：水稻

技術開発の目指す姿・目的

東北地域的水稻主力品種に、交配とゲノム解析で、耐病性、高温登熟耐性、耐倒伏性、多収性、直播適性等に寄与する遺伝子領域を集積し、低コスト生産可能な超多収良食味水稻品種の育成を目指す。

また、出穂期関連遺伝子の利用による高温を回避できる出穂特性のデザインや高温登熟耐性の出穂期デザインを可能とし、気候変動に迅速対応できるゲノム育種技術を確立する。

期待される効果

◎農薬使用量を削減

耐病性を強くすることにより、農薬使用量を削減できる。

◎生産コストが低減し国際競争力が強化

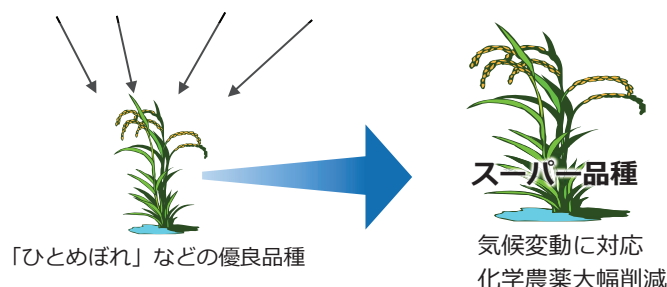
多収になることや直播栽培の導入により生産コストが低減する。

◎温暖化などの気候変動に迅速対応

高温登熟耐性を強くすることにより、温暖化に対応できる。

耐病性・高温登熟耐性・耐倒伏性・多収性・
直播適性などの有用遺伝子

交配とDNAマーカー選抜による集積



これまでの研究開発成果・進捗状況

- ・優良形質に関わる遺伝子領域を集積
「ひとめぼれ」に耐病性等の優良形質に関わる遺伝子領域を集積した系統を複数育成。
- ・超多収良食味品種育成を実施中
更なる集積による品種育成を実施中（2021年度イノベーション創出強化研究推進事業）

今後の開発スケジュール・その他

- スケジュール（今後5年程度）
遺伝子集積、系統選抜、育成系統の特性評価（～2025）
品種登録（2026～）

土壌微生物を介した窒素吸収を促進する水稻品種の育成に向けた遺伝子の同定

問い合わせ先：公益財団法人岩手生物工学研究センター
TEL:0197-68-2911 e-mail:seikouken@ibrc.or.jp

2027年目途公開

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：水稻

技術開発の目指す姿・目的

土壌微生物は、土壌有機物や有機質肥料（堆肥や稲わら等）中の窒素を水稻が吸収しやすい成分に変化させる。そのため、有機質肥料の肥効を効率的に得るには、土壌微生物を介した窒素代謝活性を高めることが重要である。

近年の研究で、水稻根内および根周辺土壌での窒素代謝微生物の活性に品種間差がある、すなわち水稻の遺伝子型が影響することが分かってきた。

このため、多様な水稻品種や近交系を用いて、土壌微生物を介した窒素吸収を促進する水稻遺伝子の同定と機能を解明する。

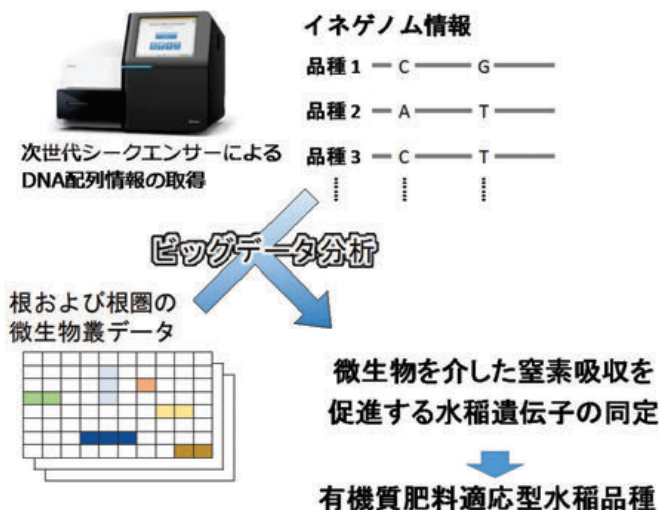
期待される効果

◎「持続可能な農業システム」の確立に寄与

化学肥料使用の削減、有機質肥料の効果的な利用を通じて、「持続可能な農業システム」の確立に寄与する。

◎“有機質肥料適応型”の“水稻品種育成”に貢献

微生物からの窒素供給に適した“有機質肥料適応型”の水稻品種育成に貢献する。



これまでの研究開発成果・進捗状況

- ・微生物叢を調査する実験・データ解析技術を確立
水稻根および土壌で形成される微生物叢を調査するための実験・データ解析技術を確立した。

今後の開発スケジュール・その他

- スケジュール（今後5年程度）
微生物経由の窒素代謝能に優れた品種の選定（～2023）
微生物経由の窒素吸収を促進する水稻遺伝子の同定（～2027）

有機資源を活用した施肥体系の確立

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：水稻

技術開発の目指す姿・目的

水稻栽培において、移植から出穂期までの施肥由来の窒素成分の利用率は約30%であり、残りの窒素成分は堆肥等有機資源及び腐植等の地力窒素に由来している。

堆肥や米ぬか等の有機資源の継続した投入により、土壌中の地力窒素蓄積量を高めることで化学肥料等の施用量の削減が期待できる。

また、有機資源の組合せを変えることで、移植直後から出穂、成熟期まで連続して窒素が発現し、通常施肥体系と同様の収量、品質の確保により生産の安定化に寄与し、水稻有機栽培の施肥体系の確立につながる。



ぼかし育苗培土作成



レンゲ播種水田

これまでの研究開発成果・進捗状況

・有機質肥料利用による水稻育苗（2008年成果）

ぼかし肥料、菜種油粕の利用により水稻育苗が可能である。

・有機質肥料利用による水稻有機栽培（2008年成果）

代かき2回、有機物散布（菜種油粕、米ぬか）移植当日散布と機械除草2回の組合せにより85%抑草が可能である。

・緑肥（レンゲ）の利用（2006年成果）

有機栽培の体系で、レンゲのすき込み量は、「ひとめぼれ」が乾物重200g/m²、コシヒカリが100g/m²で、市販の有機質肥料と同等の収量、品質を得ることができる。

期待される効果

◎有機物施用による土づくり

堆肥等の有機物を継続して投入することにより、土壌中に地力窒素が蓄積され、化学肥料の削減及び基肥窒素量の低減が可能になる。

◎収量、玄米品質の安定化

水稻品種ごとに有機物等の施用量を確定することで、従来と同等の収量、品質を確保することが可能である。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

稲わら等副産物のみで水稻の収量を10a当たり360kg確保できるよう、以下の点について検討する。

- ・稲わら等副産物還元利用の効果検証（～2026）
- ・土壌炭素蓄積の検討（～2026）

水稻乾田直播にも対応した栽培暦策定支援システム

問い合わせ先：農研機構本部
TEL:02-838-8988 e-mail:naroMeaDRI@ml.affrc.go.jp

2025年開発終了予定

温室効果ガス

農薬

肥料

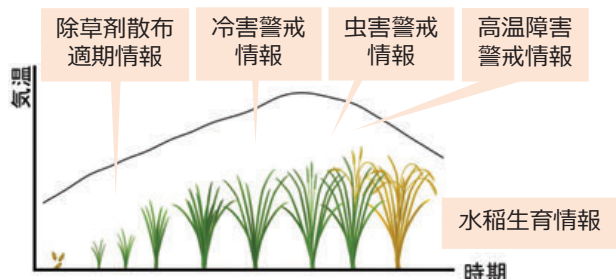
有機農業

その他
(気候変動への対応)

生産 品目：水稻（乾田直播・移植）

技術開発の目指す姿・目的

メッシュ農業気象データを用いて作物の生育、気象災害、雑草、虫害警戒情報を提示する栽培暦策定システムにより、水稻乾田直播栽培・移植栽培における生産者の作業適期判断を支援し、適切な管理を促すことを通じて、農薬費の削減・単収の向上を実現する。



期待される効果

◎予報気象データと生育情報に基づき、各種栽培作業実施の要否や時期の判断を支援

- ・水田雑草ノビエおよび水稻の生育状況に合わせた除草剤散布適期判断情報を提示し、防除作業を支援する。
- ・斑点米被害を与えるカメムシ類の発生警戒情報を提示して防除要否の判断を支援する。
- ・冷害や高温障害など、生育時期と気象予報情報を組み合わせて提示し、深水管理など気象災害対策を支援する。



水田雑草ノビエ



斑点米（左）とカメムシ類（右）



これまでの研究開発成果・進捗状況

・東北農業気象「見える化システム」(2022～)

1993年水稻大冷害を契機に1996年より情報発信を開始し、以後内容を変遷させつつ、農業気象情報を継続して発信してきた。



・虫害情報の知財化

地理情報に基づく害虫の発生・被害予測手法を開発し、特許出願した。（特願2021-135051出願完了, 2021/8/20）

・各種情報モデルのためのデータ収集

水田雑草ノビエの発生・生育データ、害虫データ、水稻データ、気象データ、画像データ、地理情報などを収集。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール(今後5年程度)

- 2022：システムプロトタイプ開発
- 2023～2025：システムの現地実証と問題点の改良

生産 品目：水稲

技術開発の目指す姿・目的

水稲病虫害の効率的な防除のためには、従来困難であった圃場単位での農薬散布適期や、100ha規模の農業法人が防除の意思決定に利用できるICTを活用した技術が必要となる。これまでに、アメダスデータを利用したシステムがあったが、アメダス地点が近隣に設置されていない場合や降雨を計測していない地点では予測に利用できなかった。そこで、1kmメッシュ農業気象データを利用した広域の発生予測に基づく情報発信技術を開発し、さらに主要な水稲病虫害に対する薬剤散布適期連絡システムを統合した防除支援技術のサービス化を目指す。病虫害の予測情報に基づき、必要なときのみ薬剤を散布することで減農薬と軽労化に貢献する。

期待される効果

◎主要な水稲病虫害の同時シミュレーションが可能

病害3種（もみ枯細菌病、白葉枯病、ごま葉枯病）
虫害3種（カメムシ、スクミリンゴガイ、トビイロウンカ）

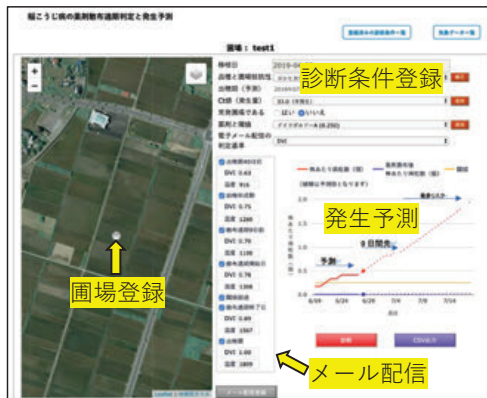
◎発生予測と適期情報で必要な時のみ防除が可能

計画防除による無駄な散布を行っている病虫害に対し、発生量や薬剤散布適期の予測情報に基づいて、必要な時のみ薬剤を散布できる

◎化学農薬の使用量削減に貢献

●薬剤散布適期連絡システム

目的圃場を登録して、病虫害の発生予測とその診断に必要な情報や電子メールの配信条件を登録すると、散布適期情報を含む防除を支援する電子メールを配信するシステム。発生量の予測値を判断しながら薬剤散布の有無の決定が可能。



これまでの研究開発成果

【提供中】

・イネ稲こうじ病の薬剤散布適期連絡システム

土壌改良資材と薬剤散布適期連絡システムを基本としたイネ稲こうじ病の総合防除技術標準作業手順書 農研機構植防研R3成果 ↓

・イネ紋枯病の薬剤散布適期連絡システム

・イネいもち病の発生リスク予測システム

・イネ縞葉枯病の薬剤散布適期連絡システム

【開発済】

・斑点米カメムシ類の薬剤散布適期連絡システム



今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール(今後5年程度)

- ・病害1種・虫害3種についてシステム開発を実施（2025～27）
もみ枯細菌病（2026）、カメムシ（2025）、スクミリンゴガイ（2026）、トビイロウンカ（2027）
- ・農業データ連携基盤WAGRIへのWeb-APIの搭載（2025～28）
栽培管理支援システムとして水稲病虫害の薬剤散布適期連絡システムをWAGRIから提供し、民間企業、JAや地方自治体等への社会実装を進める（2025～2029）

自動飛行ドローンを活用した
水稲の直播栽培

生産 品目：水稲

技術開発の目指す姿・目的

農薬散布用の自動飛行ドローンに搭載可能な打ち込み条播機を開発する。種子補給と播種機・ドローンのバッテリー交換を含めた10a当たりの作業が、田植機よりも高速で行うことを可能とする。



期待される効果

◎農薬散布用ドローンの活用による機械コスト低減

農薬散布用ドローンで水稲直播を行うことにより、ドローンの利用期間の拡大が可能となり、作業当たりの機械コストを低減できる。

◎打ち込み条播による収量安定化

条播は、散播に比べ均一播種が可能のため、苗立ちが安定して確保でき、また打ち込みにより鳥害による苗立ち不良や倒伏を軽減できることから、収量の安定化が図られる。

●自動飛行ドローンによる直播（打ち込み条播）



自動飛行ドローンによる
直播作業の様子



打ち込み条播による苗立ち後の様子（条間30cm）

これまでの研究開発成果・進捗状況

・10a当たり6分で播種が可能

- ・作業幅1.2m、時速14kmの飛行により、10a当たり6分で播種作業（種子補給・バッテリー交換含む）が可能である。
- ・鳥害を防ぎつつ、良好な苗立ちを確保するために必要な5mm程度の浅い播種深度は、飛行高度1mからの播種（代かき後、落水状態）で概ね確保できる。
- ・目標苗立ち数は50～100本/m²である。播種量の目安は2～3kg/10a程度であり、倒伏に強い品種では3～4kg/10a程度と多くする。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

現在、全国で播種実証を実施しており、その結果を基に播種機の改良（コーティング種子対応等）を行うことでドローンによる直播栽培技術の確立を目指す（～2027）。

夏の暑さに強い 水稻早生品種「愛知135号」

問い合わせ先：愛知県農業総合試験場作物研究部
TEL:0561-62-0085 e-mail:nososi@pref.aichi.lg.jp

2025年目途市販化

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(気候変動への対応)

生産 品目：水稻

技術開発の目指す姿・目的

愛知県では、極早生から早生的水稻品種で夏の暑さによる高温障害により、玄米外観品質の低下が問題となっている。加えて極早生品種と中生品種に作付が集中していることから、作期の分散が必要となっている。

そこで、耐暑性に優れた新たな早生品種を開発することにより、品質の評価を向上させるとともに、作業競合の緩和を図る。



「愛知135号」の草姿



玄米外観品質の比較

「愛知135号」は「あさひの夢」と比較して白未熟粒が少なく、玄米の光沢と透明感が優れる。

期待される効果

◎高温年でも玄米外観品質が良い

猛暑の年でも品質が優れる米を安定的に生産でき、生産者の所得向上につながる。

◎作期分散により作業競合が緩和

出穂期は「あいちのかおりSBL」より7日程度早いため、作期分散が可能となり、作業競合の緩和が期待される。

◎業務用米としても期待

大粒で精米時の歩留まりが優れるため、需要が安定している中食・外食用途にも対応できる。

これまでの研究開発成果・進捗状況

・「愛知135号」を開発

実需者から業務用としても評価が高い中生品種「あいちのかおりSBL」に耐暑性を付与するとともに、出穂期を早めることで早生品種「愛知135号」を育成した。

・品種登録出願及び公表

愛知県と愛知県経済農業協同組合連合会との共同研究により開発。2020年3月に品種登録出願し、同年7月に出版公表。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

- ・2022年より愛知県経済農業協同組合連合会による現地栽培を開始
- ・一般栽培に向けて奨励品種化を検討中(2025～)

水稻有機栽培における雑草防除体系の確立 (新機構除草機と「トロトロ層」との組合せ)

問い合わせ先：島根県農業技術センター
TEL:0853-22-6712

市販化・公開

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：水稻

技術開発の目指す姿・目的

水稻の有機栽培では、雑草対策が大きな課題であり、機械を使った除草ではイネの株元（株間）における除草効果の向上が求められている。そのような中、2021年に商品化された新機構「揺動ブラシ式歩行型除草機」は株元の除草効果が高く、イネの欠株も発生しにくい特長を有する。

また、水田では水生ミズミズ類の摂食排泄活動により「トロトロ層」が形成されると、雑草発生が減少することが知られている。

「揺動ブラシ式歩行型除草機」と「トロトロ層」形成を組み合わせ、相互補完することで除草効果の向上が期待できる。そこで、両技術を組み合わせた雑草防除体系を確立し、効果的で低コストな水田除草技術の実現を目指す。

期待される効果

◎水田雑草に対する除草効果の向上

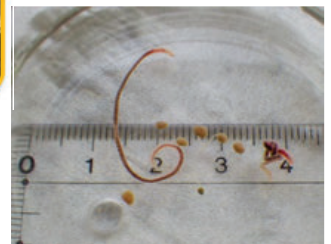
「揺動ブラシ式歩行型除草機」と「トロトロ層」の相互補完により、一年生雑草を水稻収量に影響がない程度にまで抑制できる。

◎除草コストの低減

乗用に比べて小型で低価格の「揺動ブラシ式歩行型除草機」と経費がかからない「トロトロ層」による雑草防除体系は低コストであり、中山間地域の小規模ほ場でも適用可能である。



「揺動ブラシ式歩行型除草機」と除草機構「揺動ブラシ」の拡大図



「トロトロ層」形成に関与する水生ミズミズ類

これまでの研究開発成果・進捗状況

・「揺動ブラシ式歩行型除草機」の開発と商品化

イネの株間の除草効果が高く、欠株が少ない「揺動ブラシ式除草機構」（名称：水田用除草機、特願2018-061273、島根県）を開発し、みのる産業(株)との共同研究を経て、「揺動ブラシ式歩行型除草機」として2021年に同社から発売された。

・「トロトロ層」による抑草作用の解明

水生ミズミズ類による「トロトロ層」形成促進法や形成度合いからみた抑草効果を明らかにした。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

「揺動ブラシ式歩行型除草機」と「トロトロ層」形成の組み合わせによる抑草効果を検証し（2022～2023）、現地実証を経て（2023～2024）、現場普及を図る（2025～）。

生産 品目：水稻

技術開発の目指す姿・目的

芋焼酎の製造においては、主原材料の芋の約20%の量の米（加工用米）が麴（こうじ）用として使用される。加工用米の安定供給及び生産者の収益確保を図るためには、水稻の重要病害であるいもち病に強く、台風で倒伏しにくい多収の品種が求められる。

また、加工用米の適性として、実需者から製麴時の蒸米の扱いやすさ（サバケの良さ）が要望されている。サバケが良いと良質な麴の製造にもつながる。

高アミロースの品種は、粘りが弱く、蒸米のサバケも良くなることから、高アミロースで、耐病性と耐倒伏性を備えた品種を開発する。

普通期栽培用は、高アミロースの加工用米品種を既に育成しており、早期栽培用品種の育成を目指す。

期待される効果

◎安定多収栽培で、必要な加工用米を確保

安定栽培により安定的な供給が期待される。

◎いもち病の防除の削減が期待

いもち病の発生が抑えられ、臨機防除の回数や農薬使用量の削減が期待される。

◎台風での倒伏や高温障害に強く、多収で収益向上

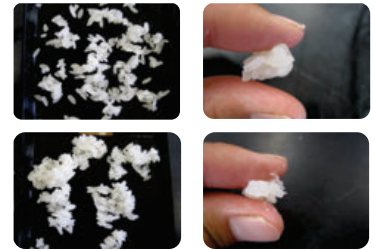
多収化と品質安定により生産者の収益の向上が期待される。

◎醸造作業の効率化、特徴のある焼酎の製造

醸造の作業効率が上がるとともに、麴の質が向上し、味や香りなどにより特徴のある焼酎が製造される。

●蒸し米の粘り具合の比較

高アミロース品種（上）は、主食用品種（下）と比較し、蒸してもダマ（固まり）になりにくく、ダマをほぐす作業が軽減できる。均質で質の良い麴ができるため、焼酎用に適する。



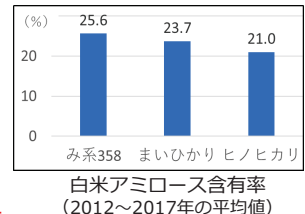
これまでの研究開発成果・進捗状況

・普通期栽培用の高アミロース加工用米品種「み系358」の育成

2015年に普及開始。
2023年の作付面積は960haに拡大。

・早期栽培用新品種の育成

現在、交配により作出した系統を、オートアナライザーで測定したアミロース値により選抜中。



今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

病害抵抗性等を有する、高アミロース系統の選抜を5年程度（～2026年目途）継続し、選抜した系統の実証試験等を経て2030年を目途に品種化、普及を目指す。

高速フェノミクスを活用した育種技術等の開発

生産 品目：水稻、麦類、大豆

技術開発の目指す姿・目的

作物開発では育種目標に従って交雑を行い、その雑種集団から目的の特徴（形質＝表現型）を持ったものを選抜する。選抜の多くは野外（圃場）で栽培した植物体の外観や収量、病虫害抵抗性などの特徴に基づくものであり、労力と時間（年数）を要する上に評価には熟練を要する。

そこで、3次元計測技術、非破壊計測技術、および栽培環境制御技術などの活用によって、評価データの標準化と高度化、そして、迅速かつ大量な収集（高速フェノミクス）を可能にする。また、遺伝子や栽培環境などの情報と統合することにより、短期間で様々な育種目標に対応した作物の設計と開発（作物デザイン）を可能にする。



非破壊で経時的に3次元計測することにより、4次元化、生育の変化を捉える。

期待される効果

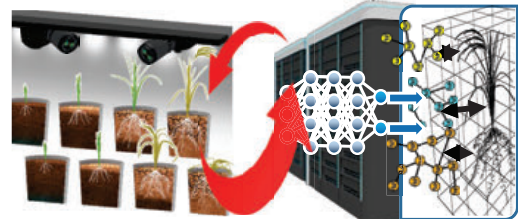
◎新たな作物開発技術の普及

病虫害抵抗性や環境適応性など目的に応じた改変によって、低投入型の栽培に適した品種や、温室効果ガスの削減に貢献する品種など、持続性の高い農業の実現に役立つ品種を選抜する新たな技術が確立し、様々な作物で利用できる。

◎環境適応力の高い作物の開発

劣化した環境（干ばつ、塩害、病虫害、低栄養など）でも栽培が可能な環境適応力の高い作物を開発して普及することで、持続的な食料確保が実現できる。

栽培・計測プラットフォーム 作物デザインAI



高速フェノミクスに基づく実測、予測、検証のサイクルを繰り返し、予測精度を向上させることで「作物デザイン」技術を開発する

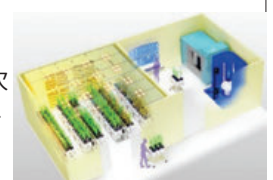
これまでの研究開発成果・進捗状況

・作物の形質評価を高速化するための要素技術

作物の根を迅速に可視化する技術の開発、様々な環境を再現できる屋内型栽培環境制御システムの構築、3次元非破壊計測プラットフォームの構築、要素技術を元にした機器の市販へ。

・有用遺伝子カタログの構築

主要作物の品種が持つ病虫害抵抗性、環境ストレス耐性等を制御する遺伝子とその効果の一覧作成。



3次元非破壊計測プラットフォーム

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

- ・生育データ収集とデータベース基盤の整備（2023）
- ・「作物デザイン」プロトタイプ構築（2024）
- ・「作物デザイン」プロトタイプの検証（2025）
- ・植物の非破壊計測技術の改良と実装（2025）
- ・遺伝子カタログの未利用遺伝資源への拡充（2025）

複数の主要病害に対する抵抗性を有し、
かつ、生産性や品質が優れた水稻、麦類、大豆品種の開発

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：水稻、麦類、大豆

技術開発の目指す姿・目的

水稻の主要病害であるいもち病、縞葉枯病に加えて、温暖化に伴い増加が予想される紋枯病、もみ枯細菌病、ごま葉枯病、トビイロウンカ等に抵抗性を有する多収・良食味の複合抵抗性品種を育成する。

小麦では、赤かび病、うどんこ病、黄斑病等に抵抗性を有する多収で高品質の複合抵抗性品種を育成する。大麦では赤かび病、うどんこ病、網斑病、黒節病等に複合抵抗性を有する多収で高品質の品種を育成する。

大豆では、黒根腐病、茎疫病、紫斑病、葉焼病、べと病、シストセンチュウ等に複合抵抗性を有する多収で品質に優れた品種を育成する。

これらの品種の普及を進めることにより、化学農薬の使用量を削減する。

期待される効果

◎複合抵抗性品種の育成で化学農薬の使用量を30%削減

- ・ 水稻では、いもち病抵抗性“強”の品種は、“弱”の品種に比べて複数回の薬剤防除効果があることが示されている。
- ・ 小麦、大麦では複数回の赤かび病防除を実施するが、抵抗性の強い品種では、その回数の削減が期待できる。
- ・ 大豆では茎疫病、べと病、紫斑病には複数回の薬剤防除を行うが、抵抗性品種によりこの使用回数や量を削減できる。

どの作物でも複数の病害虫抵抗性を集積することにより、さらに、化学農薬の使用を削減することが期待される。

●ゲノム情報を活用した複合抵抗性品種の育成

病害虫ごとの抵抗性品種・系統の開発を進めている。今後は、ゲノム情報を活用したDNAマーカー選抜を積極的に利用し、複数の病害虫抵抗性を集積した複合抵抗性品種を育成する。



いもち病抵抗性
“強”の品種



いもち病抵抗性
“弱”の品種

これまでの研究開発成果・進捗状況

・抵抗性遺伝子の検出・導入

水稻では、いもち病や縞葉枯病、もみ枯細菌病、ごま葉枯病、ヒメトビウンカに抵抗性の遺伝子が複数検出されており、育種素材の開発が行われている。小麦では黄斑病、大麦ではうどんこ病に抵抗性の遺伝子マーカーが開発されている。大豆ではべと病、黒根腐病に抵抗性の遺伝子マーカーが開発されており、それぞれ品種育成の場で利用されている。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

- ・ 水稻では主要病害であるいもち病に“強”で縞葉枯病抵抗性の多収・良食味品種を育成（～2027）
- ・ 小麦、大麦、大豆では複数の病害に抵抗性を有する品種を育成（～2027）