

イノベーション創出強化研究推進事業

# 研究紹介 2019

2018 年度終了課題研究成果集



生物系特定産業技術研究支援センター



# 研究成果一覧

分野	課題名	ページ
<b>基礎研究ステージ</b>		
<b>農業</b>		
野菜	画期的機能を持つ野菜の接ぎ木システムの実用化と接ぎ木効率を向上させる接ぎ木接着剤の開発	1
農業水利	基幹農業水利施設の安全性評価のための地震波伝播特性監視技術の開発	3
畑作物	ノンアレルゲンソバ品種育成に向けたソバの効率的育種基盤の構築	5
農業環境	窒素肥料の利用効率向上と環境負荷低減化に向けた新世代サステナブル硝化抑制剤の開発	7
農業環境	農地～国レベルでの窒素動態の実態を反映した新たな窒素負荷指標の開発	9
カビ毒	天然素材を活用した穀類のかび毒汚染低減化技術の創成	11
花き	植物ウイルスに対するテラーメイド抵抗性を付与した高付加価値花卉の開発	13
病害虫	植物保護を目指した天然物ケミカルバイオロジー研究	15
<b>畜産</b>		
畜産環境	活性汚泥モデルと新規窒素除去反応アナモックスの利用による畜産廃水処理技術の高度化	17
<b>水産</b>		
養殖	養殖魚の育種効率化に向けた育種パイプラインの構築とその実証	19
<b>食品</b>		
機能性	きのこ発酵乳由来オピオイドペプチドを基盤とする高血圧症の予防・改善食品の開発	21
<b>応用研究ステージ</b>		
<b>農業</b>		
生産資材	畑作の省力化に資する生分解性マルチフィルム分解酵素の製造技術と利用技術の高度化	23
水稲	日本独自技術利用のインディカ・ジャポニカ新規ハイブリッドライス実用化研究	25
野菜・果樹・花き	ALSV ベクターを利用した果樹・野菜・花卉のエピゲノム育種技術開発	27
水稲	優れた製粉性及び加工特性と多収量を実現する米粉イネ系統シリーズの開発	29
果樹	国産果実安定生産のための花粉自給率向上に繋がる省力・低コスト花粉採取技術の開発	31
<b>林業・林産</b>		
育種	無花粉スギの普及拡大に向けた DNA マーカー育種技術と効率的な苗木生産技術の開発	33
<b>水産</b>		
資源管理	定置網に入網したクロマグロ小型魚の選別・放流技術の開発	35
<b>食品</b>		
食の安全性	昆虫嗅覚受容体を利用した飲食物由来のカビ臭の簡易検査システムの開発	37
<b>流通</b>		
活魚	高品質の活魚を低コストで安定的に供給するための低塩分蓄養方法および装置の開発	39
<b>開発研究ステージ</b>		
<b>農業</b>		
病害虫	次世代型バンカー資材キットによるアブラムシ類基盤的防除技術の実証・普及	41
畑作物	新たな実需ニーズに応える寒冷地・多雪地向け新需要大麦品種等の育成と普及	43
飼料作物	暖地での周年グラス体系向きソルガムおよびイタリアンライグラスの耐病性品種の育成	45
果樹	地域資源を活かし、気候変動に対応したブドウ新品種の早期育成と気候変動影響評価	47

水 稻	カドミウム低吸収性イネ品種シリーズの開発	49
畑作物	実需者ニーズに対応した病害虫抵抗性で安定生産可能なバレイショ品種の育成	51
畑作物	加工適性や病虫害抵抗性に優れる原料用・加工用カンショ品種の開発	53
畑作物	気候変動に対応したテンサイの安定生産を可能にする高度病害抵抗性品種の開発	55
畑作物	実需者と生産者の期待に応える高品質で安定多収な小豆品種の開発	57
水 稻	アミロペクチン短鎖化でおいしさが持続する画期的な業務・加工向け多収水稻品種の開発	59
畑作物	北海道に適応した障害や病害に強く加工適性に優れた小麦品種の開発	61
畑作物	北海道産大豆の高品質・安定供給を目指した豆腐・納豆用品種の開発	63
茶	実需者の求める、色・香味・機能性成分に優れた茶品種とその栽培・加工技術の開発	65
果 樹	ピワ供給拡大のための早生・耐病性ピワ新品種の開発および生育予測システムの構築	67
畑作物	機能性を有し機械収穫に適する高品質新品種の育成と「信州ひすいそば」ブランドの強化	69
野 菜	安全安心な国産農産物安定供給のためのピーマン育種プロジェクト	71
花 き	新規需要開拓のためのチューリップ新品種育成と切り花等高品質化技術の開発	73
果 樹	加工適性の高い高品質生食用パインアップル品種の開発	75
畑作物	品質・収量の高位安定化が可能なビール醸造用大麦品種の開発	77
水 稻	耐冷性やいもち病抵抗性を強化した東北オリジナル業務・加工用多収品種の開発	79
畑作物	高オレイン酸落花生品種の育成	81
製糖用作物	生産環境の変化に対応した生産性の高いサトウキビ品種の育成	83
水 稻	水稻直播栽培における雑草イネ・漏生イネの防除体系の確立と実用化	85
病虫害	飛ばないナミテントウの施設利用を促進し露地利用へと拡張する代替餌システムの開発	87
果 樹	土着天敵と天敵製剤<w 天敵>を用いた果樹の持続的ハダニ防除体系の確立	89
牧 草	粗飼料自給率 100%を目指すアルファルファ単播草地の造成・管理法と省力的な収穫・調製技術の開発	91
水 稻	難消化性澱粉を多量に含む変異体米を用いた低カロリー機能性食品の実用化	93
水 稻	防除効果の高い厳しい条件での水稻種子の温湯消毒を可能にする技術の実用化	95
製糖用作物	平成 29 年産に発生したさとうきびの低糖度の原因及び対策に関する研究	97
病虫害	リンゴ黒星病の薬剤耐性菌発生地域における防除対策	99
病虫害	ほ場で突発するジャガイモ黒あし病の感染要因の検証	101
病虫害	かんしょ産地で発生している立枯・腐敗症状の原因究明とその抑制対策の提示	103

## 畜 産

畜産環境	養豚経営基盤強化に資する高度堆肥化システム(スマートコンポスト)の実証	105
家畜衛生	口蹄疫ウイルスの全 7 血清型の検出および型別が可能なイムノクロマトキットの実用化	107

## 林業・林産

きのこ	美味・厚肉で収穫期間が長くブランド力のある原木シイタケ品種の開発	109
きのこ	突然変異を活用した生産環境と消費者ニーズに優位な食用きのこ新品種の開発	111
ウルシ	日本の漆文化を継承する国産漆の増産、改質・利用技術の開発	113
きのこ	放射能汚染地域におけるシイタケ原木林の利用再開・再生技術の開発	115
きのこ	高品質シイタケ安定生産に向けた天敵利用によるケミカルレスな害虫激減技術の開発	117

## 水 産

養 殖	高級二枚貝タイラギの先端的養殖技術の開発	119
水産物	多獲性魚類加工のためのロボットシステムの開発	121



イノベーション創出強化研究推進事業

# 研究紹介 2019

2018 年度終了課題研究成果集

生物系特定産業技術研究支援センター

## 画期的機能を持つ野菜の接ぎ木システムの実用化と 接ぎ木効率を向上させる接ぎ木接着剤の開発

28001A

分野

農業一野菜

適応地域

全国

〔研究グループ〕

名古屋大学大学院生命農学研究科, 立命館大学生命科学部  
埼玉県農業技術研究センター, 理化学研究所CSRS

〔研究総括者〕

名古屋大学 白武 勝裕

〔研究タイプ〕

一般型 Aタイプ

〔研究期間〕

平成28年~30年(3年間)

キーワード トマト・ナス・タバコ、接ぎ木、オミクス、高糖度トマト、接ぎ木接着剤

### 1 研究の目的・終了時の達成目標

接ぎ木は果樹や果菜の栽培に欠かすことができない日本が世界に誇る農業技術であるが、これまでに全くと言っていいほど、科学的なメスが入れられてこなかった。本課題では、接ぎ木を科学し、接ぎ木のメカニズムを明らかにすることでイノベティブな接ぎ木技術の開発を目指す。すなわち、「① 従来の概念にない画期的な接ぎ木システムの開発」と「② 接ぎ木成功率を飛躍的に向上させる画期的な接ぎ木接着剤の開発」に取り組む。

### 2 研究の主要な成果

- ① トマトを高糖度化させ(果実糖度を2度程度上昇させ)、低温障害を回避させる(気温が急激に下がった時の障害を緩和する)接ぎ木システム(台木Xの利用)の開発に成功した。
- ② 耐湿性が高い台木植物の選抜を行い、アマゾン川流域を原産地とするトマト野生種を、冠水時に側根を旺盛に発生させて湿害を回避する台木植物として選抜した。
- ③ 接ぎ木が得意なタバコ属植物のマルチオミクス解析の結果から、特定の酵素、二次代謝産物、植物ホルモンが特徴的な消長を示すことが明らかとなり、それらが接ぎ木の接着に強く関連することを示す結果を得た。

#### 公表した主な特許・論文

- ① 特願 2018-204973 トマト果実糖度及び/又は耐ストレス性向上に用いることができるトマト用台木 (白武勝裕ほか:名古屋大学、埼玉県農業技術研究センター)
- ② 特願 2018-052727 接木改善剤 (野田口理孝ほか:名古屋大学、理化学研究所、立命館大学)
- ③ Tsugawa H et al. Computational metabolomics to characterize metabolites in stable isotope-labelled organisms. Nature Methods 16, 295-298 (2019)

### 3 今後の展開方向

- ① トマトを高糖度化する接ぎ木システムについて、養液栽培による低段密植栽培技術の開発に取り組み、実用的な栽培技術になり得るかを評価するとともに、適した穂木品種の選定を行う。
- ② 接ぎ木接着剤候補の至適濃度の検定および複数の接ぎ木接着剤候補の混合による相乗効果を調べ、接ぎ木接着効果の高い接ぎ木接着剤を開発する。

#### 【今後の開発目標】

- ① 2年後(2020年度)は、接ぎ木接着剤のプロトタイプを提案する。
- ② 5年後(2023年度)は、実用化レベルの接ぎ木接着剤を提案する。
- ③ 最終的には、画期的な接ぎ木接着能力を持つ接ぎ木接着剤を開発し、上市する。

### 4 開発した技術シーズ・知見の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 接ぎ木接着剤の開発により、接ぎ木苗の生産効率が飛躍的に増大し、そして、これまでにない組み合わせの接ぎ木が可能となることから、年間7億3,000万本以上(350億円規模)の接ぎ木苗産業に大きく貢献する。
- ② トマトを高糖度化する接ぎ木システムの開発により、安価で高品質な高糖度トマトを安定期に消費者に供給することが可能になる。

# (28001A) 画期的機能を持つ野菜の接ぎ木システムの実用化と 接ぎ木効率を向上させる接ぎ木接着剤の開発

## 研究終了時の達成目標

従来の概念にない画期的な接ぎ木システムを開発を行うとともに、接ぎ木成功率を飛躍的に向上させる画期的な接ぎ木接着剤の開発に取り組む。

## 研究の主要な成果

## 接ぎ木を科学し農業に活かす

台木が穂木を  
高機能化する現象



低温傷害回避



**<成果1>**  
トマトを高糖度化（2度上昇）させ、低温障害を回避させる接ぎ木システム（高糖度化台木）の開発に成功。

高糖度化



アマゾン川流域を原産地とする  
トマト野生種

耐湿性台木

**<成果2>**  
アマゾン川流域を原産地とするトマト野生種を、冠水時に側根を旺盛に発生させて湿害を回避する台木植物として選抜。

タバコ属植物の驚異的な  
接ぎ木能力の理解



タバコ属植物は  
木本植物  
単子葉植物  
裸子植物  
シダ植物など  
ほとんどの植物と  
接ぎ木を成立

経時的なタバコの接ぎ木サンプルのオミクス解析

〔異なる接ぎ木組合せ、接ぎ木後の経時変化を追って  
500区、5000個の接ぎ木サンプルを調製〕

- ・トランスクリプトーム解析
- ・プロテオーム解析
- ・メタボローム解析
- ・ホルモノーム解析

接ぎ木接着剤

**<成果3>**  
接ぎ木が得意なタバコ属植物のマルチオミクス解析を実施し、各解析から接ぎ木接着剤の候補物質を特定。

## 今後の展開方向

- ① トマトの高糖度化接ぎ木システムについて、養液栽培による低段密植栽培技術の開発に取り組む。
- ② 接ぎ木接着剤候補の至適濃度の検定および複数の接ぎ木接着剤候補の混合による相乗効果を調べ、接ぎ木接着効果の高い接ぎ木接着剤の開発を目指す。

## 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① トマトの高糖度化接ぎ木システムにより、難しい技術を必要としない高糖度トマト栽培が可能となり、安く高糖度トマトを消費者に供給できるため、2,574億円の我が国のトマト産出額を拡大できる。
- ② 接ぎ木接着剤の開発により、接ぎ木苗の生産効率が飛躍的に増大し、そして、これまでにない組み合わせの接ぎ木が可能となることから、年間7億3,000万本以上（350億円規模）の接ぎ木苗産業に大きく貢献する。

基幹農業水利施設の安全性評価のための地震波伝播特性監視技術の開発

28002A

分野

適応地域

農業－農業水利

全国

〔研究グループ〕

農研機構、サンコーコンサルタント、三祐コンサルタンツ

〔研究総括者〕

農研機構 黒田 清一郎

〔研究タイプ〕

一般型

〔研究期間〕

平成28年～30年(3年間)

キーワード 農業用フィルダム、基幹農業水利施設、地震、地震波伝播特性、現位置評価

### 1 研究の目的・終了時の達成目標

国土強靱化や農村の安全に資するために、基幹農業水利施設である農業用フィルダム等の安全性評価や大規模地震災害発生時等における対応において、参考となる情報を提供することを目的とする。そのために、地震波干渉法と呼ばれる、実際の現位置での地震動観測記録に基づく評価解析手法によって、複雑な形状や構造を有する施設においても、その地震波伝播特性を明らかにする診断システムの開発を行う。

### 2 研究の主要な成果

- ① 基幹農業水利施設を対象として、その地震波伝播特性診断を可能にする計測システム及び解析技術の開発を行った。
- ② 数値解析(動的解析)の援用により基幹農業水利施設の地震波伝播特性を再現する技術開発を行った。
- ③ 地震波伝播特性を中長期に監視する技術を開発するとともに、大規模地震が発生した場合にその構造物に与える影響を解明する土質試験、模型実験及び現地観測記録解析技術の開発を行った。
- ④ 常時微動と呼ばれる振動から地震時の伝播特性を推定する技術を開発し、複雑な形状や構造を有する施設において、効率的かつ低コストに巡回型調査計測を行うことを可能にした。

#### 公表した主な特許・論文

- ① 黒田清一郎他. 農業用ダム振動特性監視のための地震観測記録解析システム、農業農村工学会誌 85(3), 7-10 (2017).
- ② 相澤隆生他. 地震波干渉法による弾性波探査、地盤工学会誌 65(1), 28-31 (2017).
- ③ Ueno, T. *et al.* Elastic shear modulus variations during undrained cyclic loading and subsequent reconsolidation of saturated sandy soil, Soil Dynamics and Earthquake Engineering. 116, 476-489 (2019).

### 3 今後の展開方向

- ① 地震時の安全性評価や大規模地震発生時の対応を支援する調査・観測技術を開発する。
- ② 基幹農業水利施設について構造物内部診断を常時行う機能を有した、新たな地震観測システムとしての実用化を目指す。

#### 【今後の開発目標】

- ① 2年後(2020年度)は、ICT技術等の導入により、広範な普及を目指しセンサ等ハードの低コスト化を図る。
- ② 5年後(2023年度)は、AI技術等の導入により観測・解析と運用の自動化を行い管理コストの削減を図る。
- ③ 最終的には、農業水利施設の安全性評価や災害対策に活用される調査診断ツールとしての実用化を行う。

### 4 開発した技術シーズ・知見の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 全国にある農業用ダムに設置されている地震観測システムの運用コストについて、ICT技術や自動解析技術等の活用により50%以上の低コスト化を図るとともに、構造物内部状態の診断監視機能を付与した新たな観測システムとしての実用化を行う。
- ② 我が国の国土強靱化や災害時の農村地域の安全に資するため、基幹農業水利施設の耐震照査や安全性評価、地震災害時の災害対策やBCP(事業継続計画)等に活用できる調査診断ツールの実用化を行う。



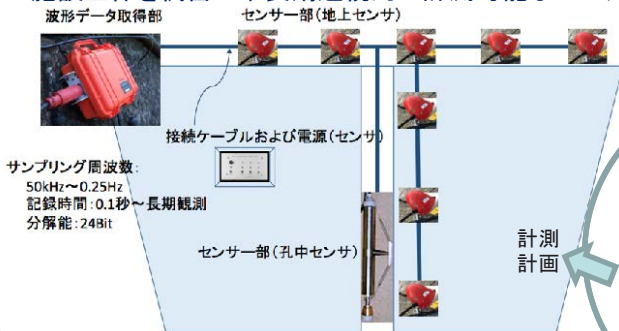
## 研究終了時の達成目標

代表的な基幹農業水利施設である農業用ダムを対象として、その安全性評価や大規模地震時の対応に資する地震波伝播特性を診断する技術の開発を行う。

## 研究の主要な成果

### ①地震波伝播特性診断システムの開発

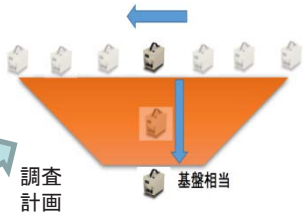
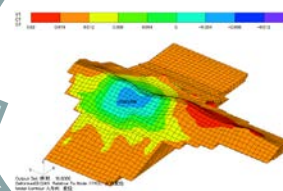
地震波の伝わりの速さを考慮し1/1000秒で振動を高速計測施設全体を稠密に中長期連続的に計測可能なシステム



### ④低コスト・簡易な診断法

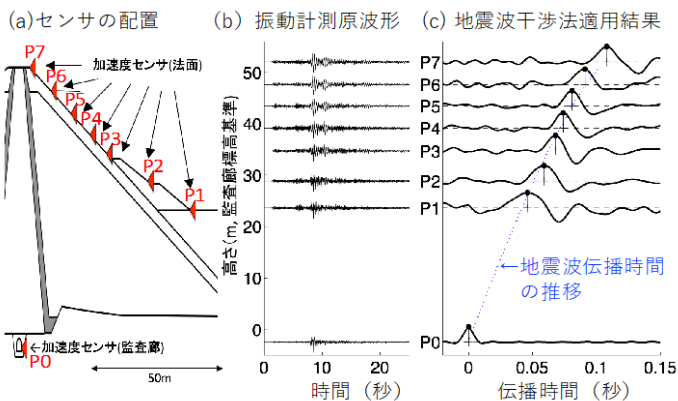
微小な地震や常時微動を利用することにより有感地震を待機するより短期間に調査を行うことができ、また巡回型の計測が可能になり少ない測定器で低コストに稠密調査を行うことが可能に。

### ②数値解析援用

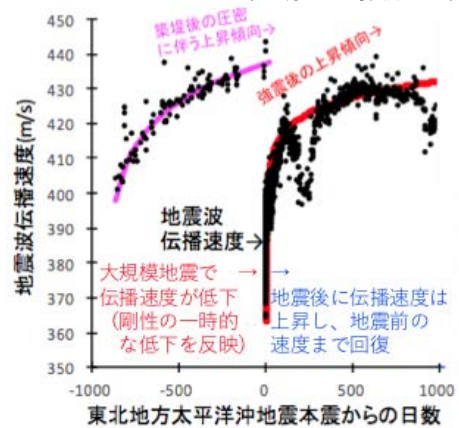


### ③長期観測と大規模地震の影響評価

振動計測の結果から地震波伝播特性を評価  
→中長期観測により伝播特性の変動を監視することが可能に



大規模地震が堤体内部に与える影響を地震波伝播の変動特性の長期的な解析より評価



## 今後の展開方向

- ① 地震時の安全性評価や大規模地震発生時の対応を支援する調査・観測技術を開発
- ② 構造物内部診断(ヘルスマonitoring)を常時行う機能を有した観測システムを実用化

## 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 我が国の国土強靱化や災害時の農村地域の安全に資する、基幹農業水利施設を対象とした調査診断ツールの開発
- ② 全国にある農業用ダムに設置されている地震観測システムの運用コストの低コスト化および構造物内部状態の診断監視機能を付与した新たな観測システムの実用化

## ノンアレルギーソバ品種育成に向けたソバの効率的育種基盤の構築

28003A

分野

農業一畑作物

適応地域

全国

〔研究グループ〕:筑波大学生命環境系、農研機構  
(九州沖縄農業研究センター、次世代作物開発研究  
センター、北海道農業研究センター、食品研究部門)、  
徳島文理大学香川薬学部  
〔研究総括者〕:筑波大学 大澤 良

〔研究タイプ〕

一般型 Aタイプ

〔研究期間〕

平成28年~30年(3年間)

キーワード ソバ、ソバアレルギー改良育種、自殖性系統、ゲノム解析、アレルギー性評価法改良

### 1 研究の目的・終了時の達成目標

アレルギーはソバの生産・加工・流通・販売・需要の拡大にとって重大な問題である。本研究では、この状況を打破するために、ノンアレルギーソバ品種育成に向けたソバの効率的育種基盤の構築を目的として、①品種育成の効率化に寄与する自殖固定系統の作出、②アレルギー遺伝子領域の変異解析とゲノムワイドな遺伝的プロファイリング、および③アレルギー性解析技術の開発・改良に取り組む。これらの研究により得られるアレルギー性変異系統はソバアレルギー改良育種における育種素材として活用される。

### 2 研究の主要な成果

- ① 収量性、脱粒性、耐湿性、タンパク質含量、機能性物質含量等の様々な重要形質において、多様な変異を有する自殖固定系統1,312系統を作出した。
- ② アレルギー遺伝子領域内には、今後のアレルギー改良育種に利用可能な様々な塩基配列やアミノ酸配列変異が存在することを明らかにした。
- ③ 新たな抗体を作製するとともに、ウェスタンブロット法、ELISA法および2D-DIGE法を組み合わせることで、多検体かつ複数のアレルギーを同時に評価可能なアレルギー性解析技術を開発した。
- ④ 低減・欠失型アレルギー性ソバ育種素材の開発に有効な複数の自殖固定系統を見出した。

### 3 今後の展開方向

- ① 低減・欠失型アレルギー性ソバ育種素材を開発することで、アレルギー性を改良したソバ品種の開発と普及、ならびにソバ製品の商品化を目指す。
- ② 医学・食物アレルギー学からの知見を加えることで、実用的な低減・欠失アレルギーソバ素材を開発する。

#### 【今後の開発目標】

- ① 3年後(2021年度)には、実用的な低減・欠失型アレルギーソバ素材および効率的選抜法を開発する。
- ② 5年後(2023年度)には、低減・欠失アレルギー特性を有する優良系統を開発する。
- ③ 最終的には、ソバアレルギーの発症機構を解明し、品種育成を通じてソバアレルギー問題を解決する。

### 4 開発した技術シーズ・知見の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

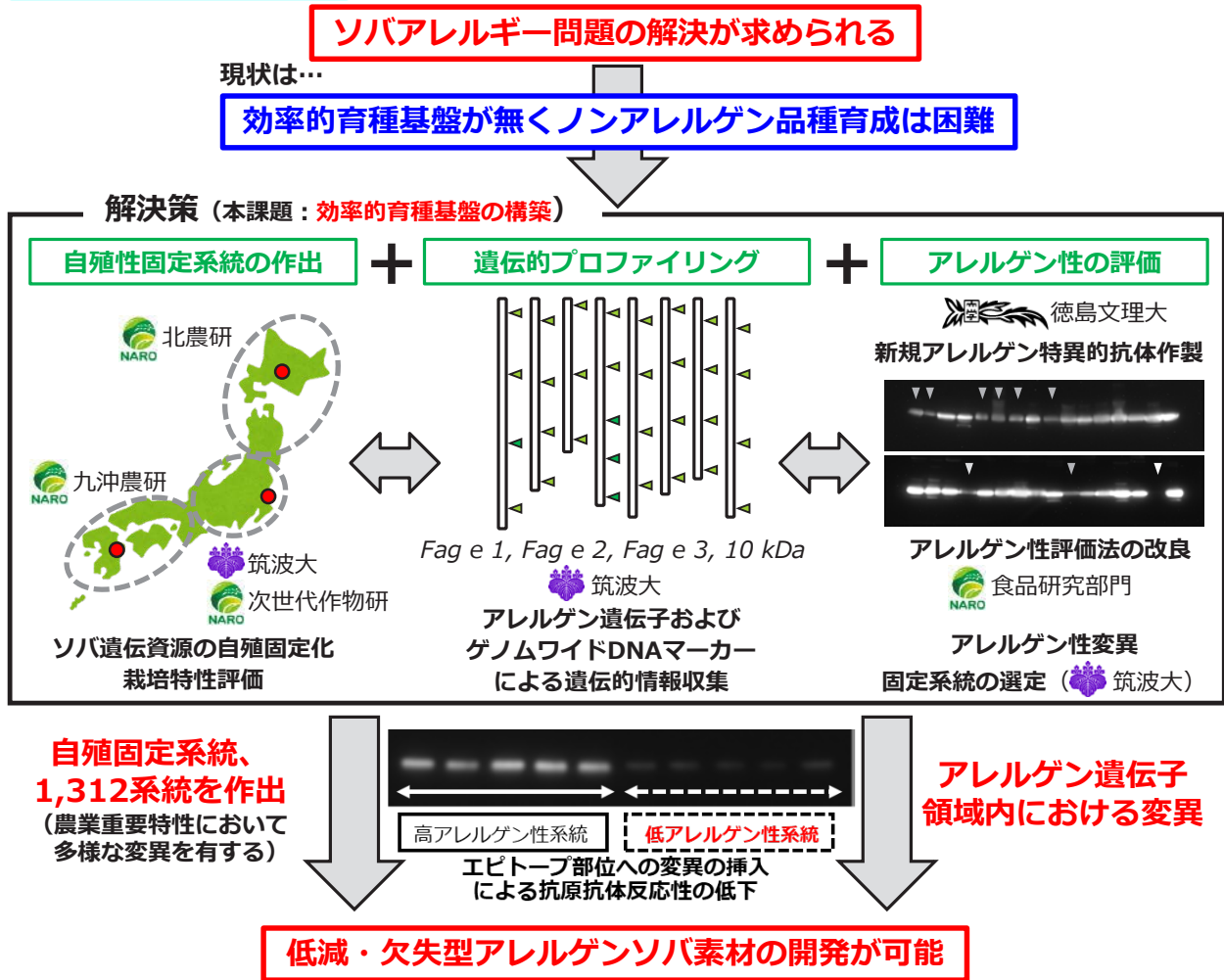
- ① 現在ソバがアレルギー性を示すことで毎年62.2億円分の経済的損失が発生していると推算されるが、本研究成果によりこの損失の抑制が可能となるとともに、約19.1億円の新規市場の創出が期待できる。また、医学・食物アレルギー学分野における研究進展への貢献も期待できる。
- ② ソバアレルギー問題が解決されることで、混入・誤食による健康リスクや将来的なソバアレルギー発症リスクを軽減することが可能となる。また、高い栄養・機能性を有するソバを、より多くの消費者が安心して食せることになることで、健康増進や平均寿命の向上への貢献も期待できる。

# (28003A) ノンアレルギーソバ品種育成に向けたソバの効率的育種基盤の構築

## 研究終了時の達成目標

- ①異なる母系由来の500自殖固定系統についてF<sub>5</sub>種子を作製。
- ②自殖固定系統のアレルゲン遺伝子領域等について遺伝的プロファイリングを実施。
- ③各系統のアレルゲンタンパク質の検出・定量およびアレルギー性の評価

## 研究の主要な成果



## 今後の展開方向

- ① 低減・欠失型アレルギー性ソバ育種素材を開発することで、アレルギー性を改良したソバ品種の開発と普及、ならびにソバ製品の商品化を目指す。
- ② 医学・食物アレルギー学からの知見を加えることで、実用的な低減・欠失アレルギーソバ優良素材を開発する。

## 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 本研究成果の発展により、ソバアレルギーによる毎年**推算62.2億円の経済的損失の抑制**が可能となるとともに、**約19.1億円の新規市場の創出**が期待できる。
- ② 医学・食物アレルギー学分野における研究進展へと貢献することで、**混入・誤食による健康リスク**や将来的な**ソバアレルギー発症リスクを軽減**することが可能となる。また、高い栄養・機能性を有するソバを安心して食せることになることで、**健康増進や平均寿命の向上**への貢献も期待できる。



窒素肥料の利用効率向上と環境負荷低減化に向けた  
新世代サステナブル硝化抑制剤の開発

28004A

分野 適応地域  
農業・農業環境 全国

〔研究グループ〕  
農研機構高度解析センター、農業環境変動研究センター  
〔研究総括者〕  
農研機構 山崎 俊正

〔研究タイプ〕  
一般型 Aタイプ  
〔研究期間〕  
平成28年～30年(3年間)

キーワード 肥料、硝化抑制剤、一酸化二窒素削減、地球温暖化、肥効向上

1 研究の目的・終了時の達成目標

窒素肥料の損失を防止し温室効果ガス一酸化二窒素の発生を削減するために、硝化菌(アンモニア酸化細菌)の有する標的硝化酵素(ヒドロキシルアミン酸化還元酵素HAO)の立体構造情報と土壌メタゲノム情報に基づいて、培養不可能菌を含む多様なアンモニア酸化細菌(AOB)に効く、広スペクトラムHAO標的型硝化抑制剤を世界に先駆けて開発することを達成目標とする。

2 研究の主要な成果

- ① 多様なHAOをモデル標的として広スペクトラム分子標的型硝化抑制剤の開発戦略を策定し、構造ベース創薬法によりHAO標的型硝化抑制剤の基本骨格4種類を取得し、その作用機構を解明した。
- ② HAO反応で生成する電子を測定するレサズリン法と亜硝酸を測定するDAN法を確立して、世界で初めて、精製酵素、生菌、土壌懸濁液でのハイスループットHAO阻害剤選抜を可能にし、HAO阻害剤287種を取得した。
- ③ メタゲノム解析で土壌の主要アンモニア酸化細菌(AOB)を明らかにし、新規なAOBを発見してHAO阻害剤設計に必要な情報を得た。さらに、HAO標的型硝化抑制剤2種類が土壌硝化能を80%以上抑制することを証明した。

公表した主な特許・論文

- ①特許権:PCT/JP2017/001522特許名:酸化還元酵素の活性測定方法(山崎俊正、西ヶ谷有輝:農研機構)
- ②Nishigaya, Y. et al. Optimized inhibition assays reveal different inhibitory responses of hydroxylamine oxidoreductases from beta- and gamma-proteobacterial ammonium-oxidizing bacteria. Biochem. Biophys. Res. Commun. 476, 127-133 (2016)
- ③Hayatsu, M. et al. An acid-tolerant ammonia-oxidizing g-proteobacterium from soil. ISME J. 1130-1141 (2017)

3 今後の展開方向

- ① フィールドレベル、農業現場で実証試験を行いHAO標的型硝化抑制剤の高度化を図る。
- ② 単剤の製品化、被覆肥料との混合による新規窒素制御型肥料など次世代型硝化抑制資材として上市する。

【今後の開発目標】

- ① 2年後(2020年)は、フィールドレベルで実証試験を行いHAO標的型硝化抑制剤を高度化する。
- ② 5年後(2023年)は、農業現場で実証試験を行いHAO標的型硝化抑制剤を実用化・製品化する。
- ③ 最終的には、窒素肥料の損失の防止・一酸化二窒素発生の削減を達成する。

4 開発した技術シーズ・知見の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① HAO標的型硝化抑制剤が実用化されることにより、現行の硝化抑制剤入り窒素肥料や被覆肥料が新規硝化抑制剤入り肥料に置き換わる。
- ② 窒素損失の防止、肥料の削減、施肥労力の削減、水系汚染、温室効果ガス一酸化二窒素発生防止に役立ち、我が国のCOP21の国際的目標の達成にも貢献する。即ち、生産者と消費者の要望に応えることが出来る。



# (28004A)窒素肥料の利用効率向上と環境負荷低減化に向けた新世代サステイナブル硝化抑制剤の開発

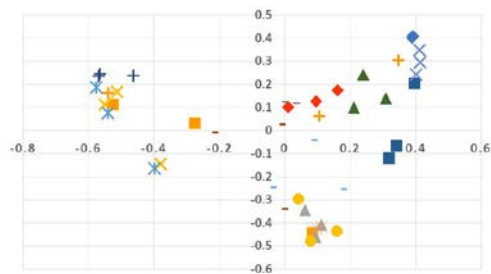
## 研究終了時の達成目標

窒素肥料損失防止・温室効果ガス一酸化二窒素発生削減のために、硝化菌の標的酵素の立体構造情報に基づいて、硝化抑制剤を開発する

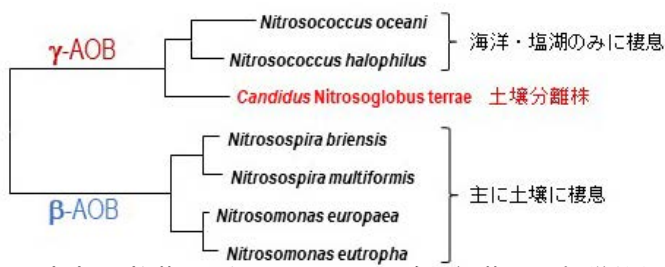
## 研究の主要な成果

### 【農耕地土壌の硝化特性の解明と広域評価】

国内農耕地のアンモニア酸化細菌の多様性を解明し、新規なアンモニア酸化細菌を発見



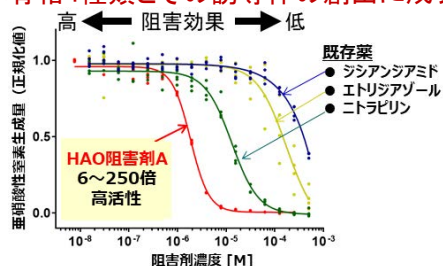
各地茶園のβ-アンモニア酸化細菌の多様性解析  
 ▲+: 静岡, ■: 京都, ◆: 滋賀, ▲: 福岡, ●: 佐賀, +: 鹿児島  
 同一記号は同一圃場を表す。β-AOBの多様性は圃場間の差が大きく、肥培管理などの影響を強く受けると推測される。



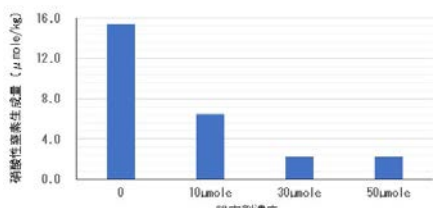
新規分離菌と既知のアンモニア酸化細菌の分類学的位置付け  
 赤字が新規に発見したアンモニア酸化細菌

### 【HAO標的型硝化抑制剤の設計と評価】

基本骨格4種類とその誘導体の創出に成功



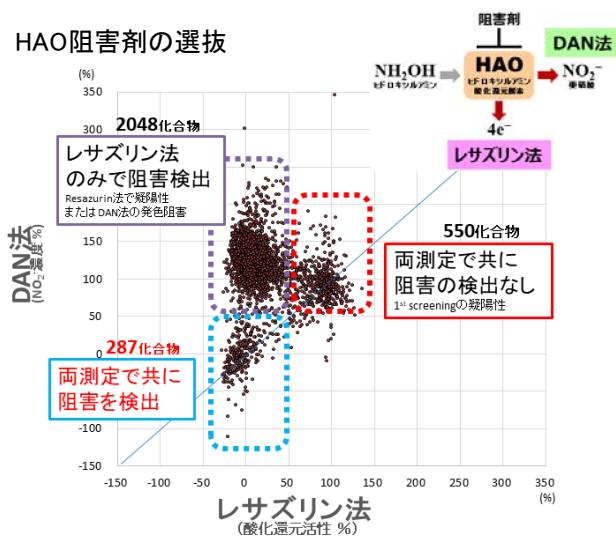
アンモニア酸化細菌に対する阻害効果



HAO阻害剤Aの土壌硝化抑制効果

### 【HAO阻害剤のハイスループットスクリーニング】

ハイスループット薬剤選抜・評価法を確立  
 多様な基本骨格構造を持つ287のHAO阻害剤を取得



## 今後の展開方向

フィールドレベル、農業現場で実証試験を行いHAO標的型硝化抑制剤の高度化を図り、次世代型硝化抑制資材として上市する。

## 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

窒素損失の防止、肥料の削減、施肥労力の削減、農産物の品質向上と価格低下が可能になると同時に、水系汚染、温室効果ガス一酸化二窒素発生防止に役立ち、我が国のCOP21の国際的目標の達成にも貢献する。

# イノベーション創出強化研究推進事業(基礎研究ステージ)/研究紹介2019

## 農地～国レベルでの窒素動態の実態を反映した新たな窒素負荷指標の開発

28005A

分野

農業－農業環境

適応地域

全国

〔研究グループ〕 農研機構農業環境変動研究センター、農研機構西日本農業研究センター、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター、茨城大学農学部、茨城県農業総合センター、茨城県鹿ヶ浦環境科学センター、千葉県農林総合研究センター、愛知県農業総合試験場  
〔研究総括者〕 農研機構農業環境変動研究センター 江口 定夫

〔研究タイプ〕  
一般型 Aタイプ  
〔研究期間〕  
平成28年～30年  
(3年間)

キーワード 窒素フットプリント、食料生産～消費(フードチェーン)システム、食品ロス、環境保全型農業、食育

### 1 研究の目的・終了時の達成目標

日本はOECD農業環境指標である農地の窒素収支が極めて高く、日本の食を支える集約的な農畜産業流域では、窒素汚染が局所的に深刻化・長期化し、解決の糸口が掴めていない。食料生産～消費(フードチェーン)システム全体からの窒素負荷を最小限に抑えるためには、窒素循環の駆動力である消費者の理解・協力を得ることが必要不可欠である。本研究では、窒素フットプリント(人間の様々な消費活動に伴い環境中へ排出される窒素総量)に基づき、農地～国レベルの窒素動態の実態を反映した新たな窒素負荷指標を開発し、国・地域レベルの特性を活かした窒素負荷低減シナリオを提示する。

### 2 研究の主要な成果

- ① 日本の有機物資源リサイクル(耕畜食連携システム)、水田の脱窒・循環灌漑等を考慮した新たな窒素フットプリント計算フレームを構築し、その基盤となる統計・文献データベースを整備した。
- ② 農地～国レベルのフードチェーンシステム全体(食飼料輸入を含む)における窒素動態の実態を明らかにすると共に、国・地域レベルの特性を活かした生産側・消費側それぞれの窒素負荷削減シナリオを示した。
- ③ 消費者にとって身近な食(献立メニュー)と栄養バランス及び窒素負荷を結びつける簡易ツールとして窒素フットプリント計算システムを作成し、市民を対象としたbuffet形式の体験型食育イベント等で活用した。
- ④ 土壌中の水・炭素・窒素動態予測モデル「LEACHM」を開発し、各地の有機物連用圃場の長期観測データを用いてモデル検証することにより、窒素溶脱による水圏への環境影響評価ツールとしての妥当性を示した。

### 公表した主な特許・論文

- ① 江口定夫・平野七恵. 日本の消費者の食生活改善による反応性窒素排出削減ポテンシャルと国連SDGsシナリオに沿った将来予測. 日本土壤肥料学雑誌 90(1), 32-46 (2019)
- ② Asada, K. et al. Modeling nitrogen leaching from composted-manure-amended soils by using a biogeochemical model, LEACHM, modified for cropped Andosols. Nutrient Cycling in Agroecosystems 110(2), 307-326 (2018)

### 3 今後の展開方向

- ① 食の生産～消費だけでなく、栄養～環境影響もシームレスにつなぐ、画期的な窒素負荷評価手法の開発
- ② 有機物資源の高度利用等による新たな窒素負荷削減技術の提示とシームレス「見える化」ツールの開発
- ③ 窒素フットプリントのエコラベル化、消費者意識向上、環境保全的活動に取り組む生産者・企業の収益増

### 【今後の開発目標】

- ① 2年後(2020年度)は、食の栄養バランス(人の健康)から環境影響までをつなぐ窒素負荷の見える化
- ② 5年後(2023年度)は、「見える化」ツールの実用化、環境保全的活動に取り組む生産者・企業の収益増
- ③ 最終的には、食の栄養バランス改善と環境保全型フードチェーンによる窒素環境影響の最小化が両立

### 4 開発した技術シーズ・知見の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

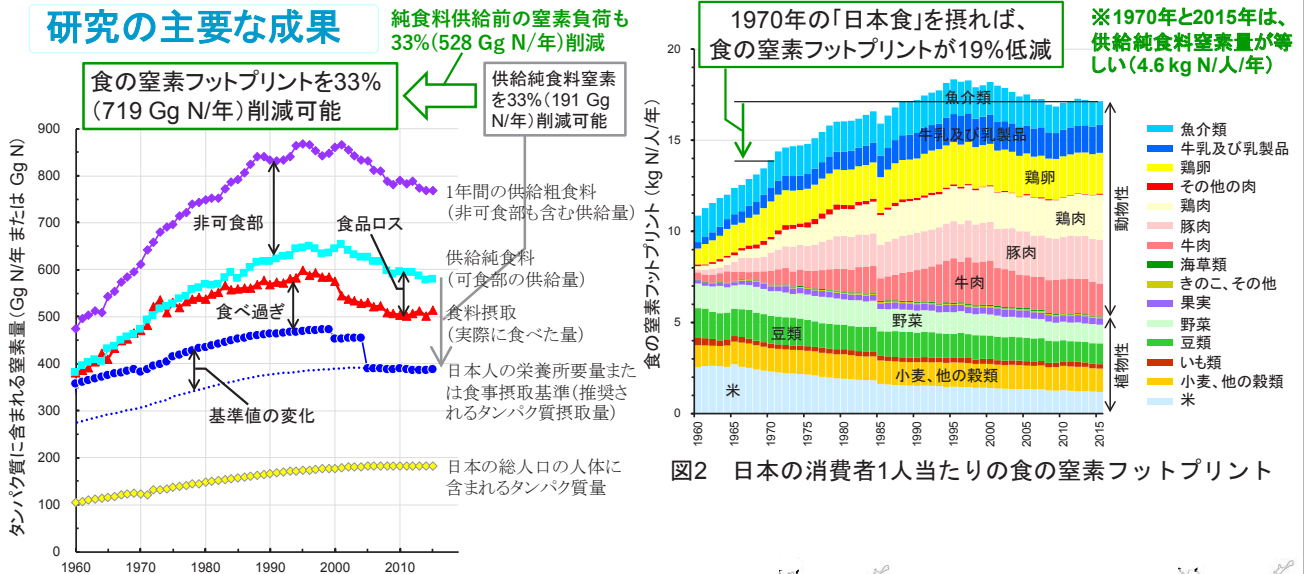
- ① 窒素フットプリントの普及により、消費者が食のカロリーや栄養バランス等の健康面だけでなく、環境面も考えながら献立メニューを選ぶのが当たり前の社会となり環境保全型フードチェーンシステムが構築される。
- ② 環境保全的な生産方式(耕畜食連携システム、循環灌漑等)による低窒素負荷農畜産物の付加価値が高まり、国際競争力の向上や輸出拡大、食料自給率(食料安全保障)の向上等が期待できる。
- ③ 低コスト・汎用的な有機物リサイクルの技術革新、有機物主体の施肥を大前提とした作物育種(有機物施用条件下の窒素利用効率が高く品質が優れた作物の育種)の技術革新等が進む。
- ④ 国連の持続可能な開発目標(SDGs)No.12「責任ある消費と生産」、消費者庁が推進する「倫理的消費」、「食品ロス削減推進法」に明記された国民運動、県行政の湖沼水質保全計画の策定等に大きく貢献する。

# (28005A) 農地～国レベルでの窒素動態の実態を反映した新たな窒素負荷指標の開発

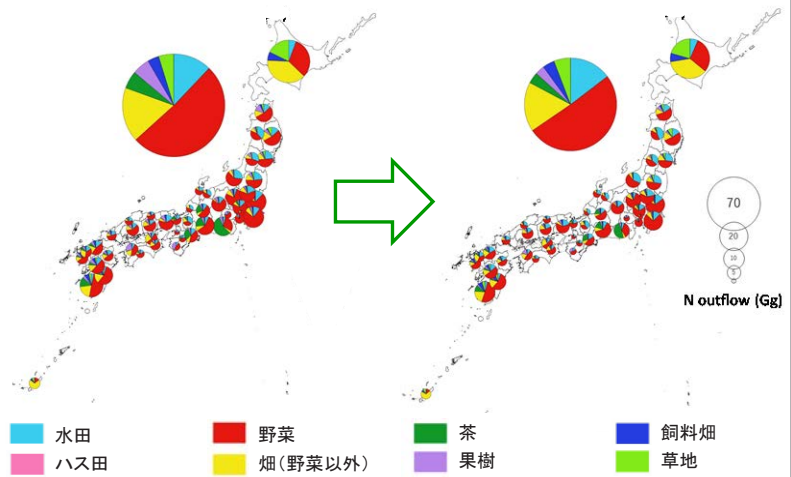
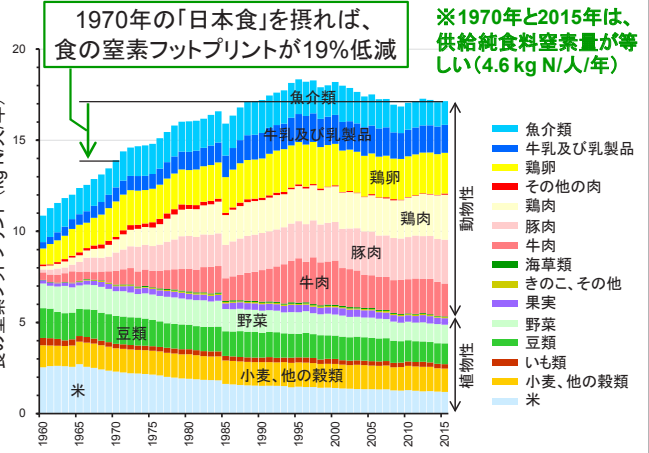
## 研究終了時の達成目標

農地～国レベルの窒素動態の実態を反映した新たな窒素負荷指標を開発し、国・地域レベルの窒素動態の特徴を活かした窒素負荷低減シナリオを提示する。

## 研究の主要な成果



- 現在、供給純食料タンパク質の11%(食料1400万人分、食費4兆円分)は食品ロス(可食部の廃棄)、22%は食べ過ぎ(図1)
- 消費者側の対策として、食品ロス・食べ過ぎの削減(図1)と1970年の「日本食」の摂取(図2)を組み合わせれば、食の窒素フットプリントを最大46%(= 100 - 67 × 0.81)削減可能
- 生産側では、作目毎の様々な環境保全型農業により、窒素溶脱(流出)を25%削減可能(図3)



## 今後の展開方向

- 食の生産～消費だけでなく、栄養～環境もシームレスにつなぐ画期的な窒素負荷評価手法の開発
- 有機物資源の高度利用等による新たな窒素負荷削減技術提示とシームレス「見える化」ツール開発
- 窒素フットプリントのエコラベル化、消費者意識の向上等が環境保全的活動に取り組む生産者・企業の収益増につながり、食の栄養バランスと環境保全型フードチェーンによる窒素負荷削減が両立

## 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- 窒素フットプリントの普及により、消費者が食のカロリーや栄養バランス等の健康面だけでなく、環境面も考えながら献立メニューを選ぶのが当たり前の社会(環境保全型フードチェーン)が構築される
- 環境保全的な生産方式(耕畜食連携システム、循環灌漑等)による低窒素農畜産物の付加価値が高まり、国際競争力の向上や輸出拡大、食料自給率(食料安全保障)の向上等が期待できる
- 国連SDGs12.3「2030年までに食料廃棄を半減」や「食品ロス削減推進法」に大きく貢献する



## 天然素材を活用した穀類のかび毒汚染低減化技術の創成

28007A

分野

適応地域

農業-カビ毒

全国

【研究グループ】

名古屋大学大学院生命農学研究科、

金沢大学学際科学実験センター

【研究総括者】

名古屋大学 木村 真

【研究タイプ】

一般型 Aタイプ

【研究期間】

平成28年～30年(3年間)

キーワード 小麦・二条麦・六条大麦、赤かび病、天然物、DON・NIV、抵抗性誘導

### 1 研究の目的・終了時の達成目標

麦作の量的、質的安全が世界的規模で発生する赤かび病によって脅かされている。本研究は、赤かび病抵抗性機構とかび毒産生制御機構を解析し、病徴抑制とかび毒蓄積に効果を発揮する天然素材の開発を目的とする。これまでに見出したニコチンアミドモノヌクレオチド(NMN)、トリゴネリン、トレオニンからなる天然素材を開花期のムギ類の穂に散布し、赤かび病抵抗性やかび毒産生に与える影響を温室接種試験において調べ、その作用の分子機構を明らかにし実用化への道筋をつけることを達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 開発した天然素材の散布によって、二条オオムギ(Turkey45)、六条オオムギ(H.E.S.4)、矮性コムギ(USU-Apogee)における赤かび病菌の増殖抑制とかび毒低減化を実証した。
- ② ニコチンアミドモノヌクレオチド(NMN)が赤かび病に有効な抵抗性誘導物質として機能することを見出し、赤かび病菌の増殖及びかび毒蓄積をともに抑制することを明らかにした。
- ③ トレオニンがかび毒産生を抑制する機構を明らかにしたほか、トリゴネリンが植物細胞内での病原菌の菌糸進展を抑制することにより赤かび病防除に寄与することを示した。
- ④ セコログニンは抗菌活性を示さないが、赤かび病菌のかび毒産生を抑制する効果があり、赤かび病罹病植物に投与した際にもかび毒低減化効果を示すことを明らかにした。

#### 公表した主な特許・論文

- ① 特願 2018-153382 赤かび病の防除またはかび毒の低減のための薬剤（赤かび病の防除またはかび毒の低減のための薬剤:金沢大学,名古屋大学,岡山大学)
- ② Miwa, A. *et al.* Nicotinamide mononucleotide and related metabolites induce disease resistance against fungal phytopathogens in Arabidopsis and barley. *Sci Rep.* **7**, 6389 (2017).
- ③ Shiobara, T. *et al.* Identification of amino acids negatively affecting *Fusarium trichothecene* biosynthesis. *Antonie van Leeuwenhoek* **112**, 471-478 (2019).

### 3 今後の展開方向

- ① 気候の異なる地域にて実用品種を用いた圃場試験を行い、赤かび病防除データを蓄積する。
- ② イネいもち病等の主要穀類病害に対するNMNの防除効果など、開発した天然素材の汎用性を検討する。

#### 【今後の開発目標】

- ① 2年後(2020年度)は、各地方での圃場試験の結果に基づき、天然素材の最適化を行う。
- ② 5年後(2023年度)は、抵抗性誘導剤として他の穀類等への適用拡大を進め、開発した天然素材の需要拡大と生産コストの低減化へつなげる。
- ③ 最終的には、穂への散布の手間と殺菌剤の使用量を減らした防除技術として実用化する。

### 4 開発した技術シーズ・知見の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 赤かび病防除を目的とした殺菌剤の使用量、散布回数を低減することによって、国内だけで年間20億円の損害を防ぐ経済効果と麦作農業の経営安定化に貢献できる。
- ② 天然素材の活用によって赤かび病の発生とかび毒の蓄積を低減できれば、麦作における質的、量的被害を緩和できるほか、国内の麦作の活性化とともに良質で安定的な国民の食糧の確保に貢献できる。



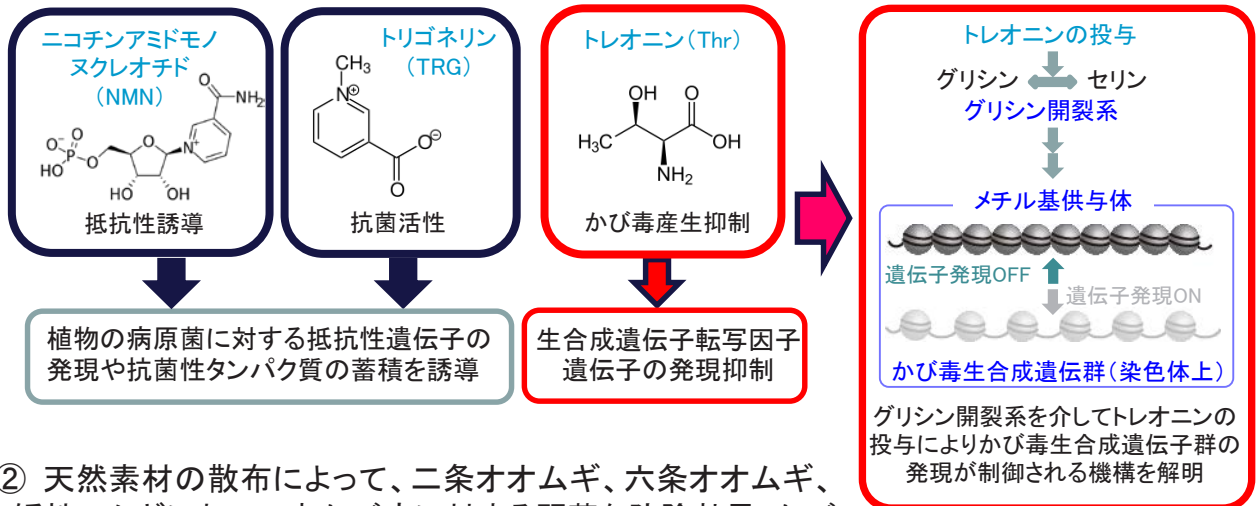
# (28007A)天然素材を活用した穀類のかび毒汚染低減化技術の創成

## 研究終了時の達成目標

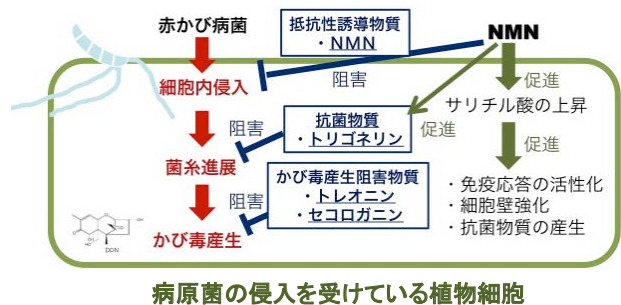
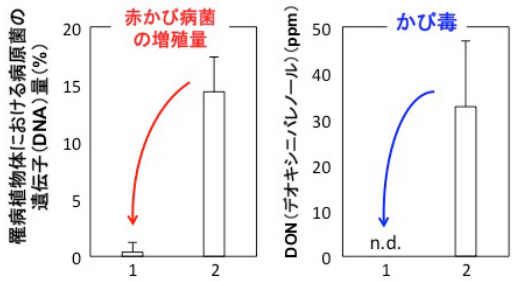
開発した天然素材が赤かび病の抵抗性反応やかび毒産生にどのような影響を与えるかを調べ、その作用の分子機構を明らかにする。

## 研究の主要な成果

- ① 植物の赤かび病抵抗性を誘導する物質や病原菌のかび毒産生を抑制する天然物質を見出したほか、トレオニンによるかび毒合成のエピジェネティックな制御機構を解明した



- ② 天然素材の散布によって、二条オオムギ、六条オオムギ、矮性コムギにおいて赤かび病に対する顕著な防除効果・かび毒(DON(デオキシニバレノール))低減効果が見られた



## 今後の展開方向

- ① 気候の異なる地域にて実用品種で圃場試験を行い、赤かび病防除データを蓄積する。
- ② イネいもち病等の主要穀類病害に対するNMNの防除効果など、開発した天然素材の汎用性を検討する。

## 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 赤かび病防除を目的とした殺菌剤の使用量、散布回数を低減することによって、麦作農業の経営安定化に貢献できる。
- ② 天然素材の活用によって赤かび病発生とかび毒を低減できれば、国内での麦作の活性化とともに、良質で安定的な国民の食糧の確保に貢献できる。

## 植物ウイルスに対するテラーメイド抵抗性を付与した高付加価値花卉の開発

28009A

分野

農業-花き

適応地域

東日本

〔研究グループ〕

東京大学大学院農学生命科学研究科、

新潟県農業総合研究所

〔研究総括者〕

東京大学 山次 康幸

〔研究タイプ〕

一般型 Bタイプ

〔研究期間〕

平成28年～30年(3年間)

キーワード ユリ、ウイルス病、レクチン抵抗性、劣性抵抗性、RNAサイレンシング

### 1 研究の目的・終了時の達成目標

作用機序の異なる複数の植物ウイルス抵抗性をテラーメイドに組み合わせ、我が国のユリ生産において問題となるウイルスに最適かつ持続的な抵抗性を付与することを目的とする。ユリの主要植物ウイルス plantago asiatica mosaic virus (PIAMV、ポテックスウイルス属)、lily mottle virus (LMoV、ポティウイルス属) に対して、現在4種類存在するウイルス抵抗性機構(真性抵抗性、RNAサイレンシング、レクチン抵抗性、劣性抵抗性)の中から効果のある抵抗性をそれぞれ選択し、それらを複合的に誘導するユリ形質転換体の作出ならびに抵抗性評価を行う。

### 2 研究の主要な成果

- ① JAX1遺伝子によるレクチン抵抗性と二本鎖RNA発現によるRNAサイレンシングを同時に誘導することにより、タバコ属植物において植物ウイルス感染を二重に阻害するデュアル抵抗性を付与した。
- ② 我が国で開発されたユリ形質転換技術を利用して、世界で初めてユリにRNAサイレンシング、レクチン抵抗性、劣性抵抗性を単独あるいは複合的に誘導する遺伝子構築を導入した形質転換体システムを作製した。
- ③ PIAMVとLMoVに対する抵抗性ユリシステムを得た。
- ④ ポテックスウイルスに対する劣性抵抗性遺伝子nCBPをシロイヌナズナより初めて同定し、劣性抵抗性がポテックスウイルスに対するテラーメイド抵抗性の新たな選択肢となり得ることを明らかにした。

#### 公表した主な特許・論文

- ① Keima, T. *et al.* Deficiency of the eIF4E isoform nCBP limits the cell-to-cell movement of a plant virus encoding triple-gene-block proteins in *Arabidopsis thaliana*. *Scientific Reports*. **7**, 39678 (2017).
- ② Nijo, T. *et al.* Complete genome sequence of Lily virus X isolated in Japan. *Genome Announcements*. **6**, e01462-17 (2018).

### 3 今後の展開方向

- ① 形質転換ユリシステムに対するウイルス抵抗性検定試験を継続し、強抵抗性システムを選抜する。
- ② 他の有用形質との融合を図るとともに、雄性不稔システムの導入、遺伝子組換え作物としての生物多様性評価など、市場化を目指した試験研究を進展させる。

#### 【今後の開発目標】

- ① 2年後(2020年度)は、強ウイルス抵抗性システムを選抜・育成する。
- ② 5年後(2023年度)は、高付加価値システムにウイルス抵抗性を付与する。
- ③ 最終的には、雄性不稔システムに有用形質を付与し、市場化を見据えたシステムを選抜・育成する

### 4 開発した技術シーズ・知見の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 我が国発の有用形質を持つ独自品種として、ウイルス病による被害低減、切り花の産出額増加、国内での球根生産創出、球根輸出機会創出を達成できれば30億円を超える経済効果が期待される。
- ② 花卉の高品質化、低コスト化、省力化により産地のブランド力向上がもたらされ、産地活性化・地域創成につながるるとともに、我が国の強みとして国産農産物輸出力強化に貢献すると期待される。

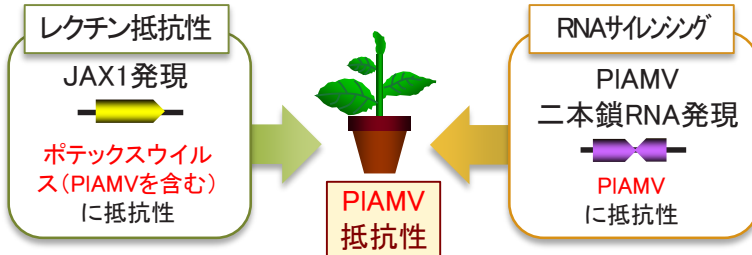
(28009A) 植物ウイルスに対するテーラーメイド抵抗性を付与した高付加価値花卉の開発

研究終了時の達成目標

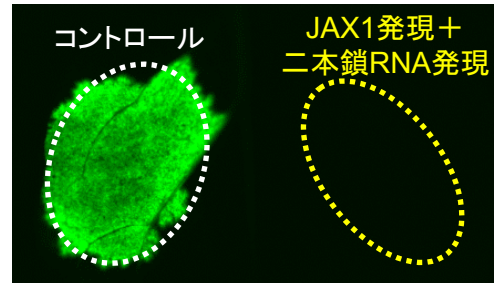
複数のユリの主要植物ウイルスに対して最適な複合抵抗性を誘導するユリ形質転換体を作成し、それらウイルスに対する抵抗性を評価する

研究の主要な成果

① 植物ウイルスの感染を二重に阻害する抵抗性を実現  
→ 耐性ウイルスの発生しにくい抵抗性戦略が可能に



＜蛍光ウイルスに対する抵抗性検定＞

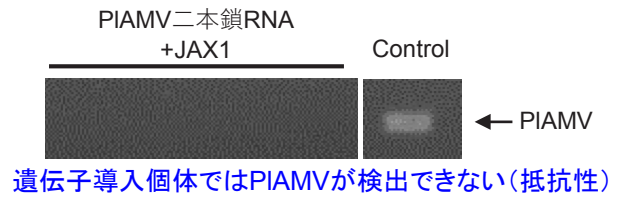


左: タバコ属植物におけるウイルス感染による蛍光  
右: 導入遺伝子によりウイルス感染が阻害される

② 独自技術を利用したユリへの優良形質付与  
→ 我が国独自のユリ形質転換技術により世界で初めてウイルス抵抗性遺伝子を導入した形質転換体を作成

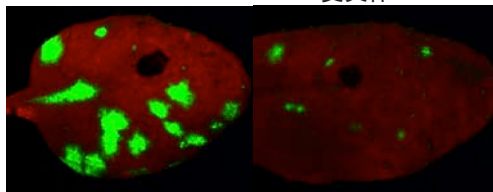


③ ウイルス抵抗性システムの獲得  
→ 今後、抵抗性検定を継続し、強抵抗性システムを選抜

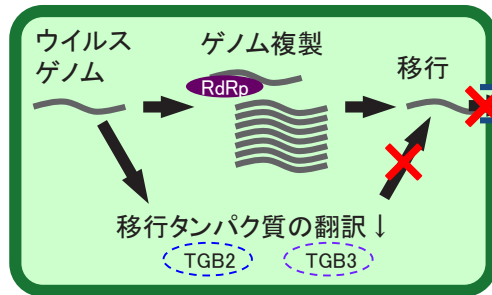


④ ポテックスウイルスに対する劣性抵抗性遺伝子の初めての同定  
→ 劣性抵抗性がテーラーメイド抵抗性の新たな選択肢となり得ることを明らかに

野生型      ncbp (劣性抵抗性遺伝子) 変異体



左: シロイヌナズナにおけるウイルス感染による蛍光  
右: ncbp変異体ではウイルス感染が阻害される



ncbp変異体植物ではウイルスの移行タンパク質の量が減少し、ウイルスの細胞間移行が抑制されることを解明した

今後の展開方向

- ① 形質転換ユリシステムに対するウイルス抵抗性検定試験を継続し、強抵抗性システムを選抜する。
- ② 他の有用形質との融合を図るとともに、雄性不稔システムへの導入、遺伝子組換え作物としての生物多様性評価など、市場化を目指した試験研究を進展させる。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 我が国発の有用形質を持つ独自品種として、ウイルス病による被害低減、切り花の産出額増加、国内での球根生産創出、球根輸出機会創出を達成できれば30億円を超える経済効果が期待される。
- ② 花卉の高品質化、低コスト化、省力化により産地のブランド力向上がもたらされ、産地活性化・地域創成につながるるとともに、我が国の強みとして国産農産物輸出力強化に貢献すると期待される。



## 植物保護を目指した天然物ケミカルバイオロジー研究

28011A

分野

適応地域

農業-病害虫

全国

〔研究グループ〕

国立研究開発法人理化学研究所

〔研究総括者〕

国立研究開発法人理化学研究所 長田 裕之

〔研究タイプ〕

一般型 Bタイプ

〔研究期間〕

平成28年～30年(3年間)

キーワード イネ・水稲・いもち病・農薬、ケミカルバイオロジー、二次代謝、天然物、植物保護

### 1 研究の目的・終了時の達成目標

天然物ケミカルバイオロジー研究基盤を駆使して、環境負荷が少ない植物保護薬剤リード化合物の迅速で効率的な取得を行い、植物病害虫による農産物の収量や品質の低下の問題の解決に貢献することを目的とする。天然物ケミカルバイオロジー的手法を用いて、天然化合物ライブラリーや発掘した微生物の二次代謝産物から、新規作用点の病原菌感染抑制化合物や病害抵抗性誘導化合物等を取得し、構造最適化を行い、これらの中から創薬リード化合物を得ることを達成目標にする。

### 2 研究の主要な成果

- ① イネいもち病菌が生産する二次代謝産物テヌアゾン酸が、従来の抵抗性誘導薬剤とは異なり、ジャスモン酸のシグナル経路を活性化してイネに病害抵抗性誘導することを見出した。
- ② 理研天然化合物バンクNPDepoから見出したNPD938が、様々な二次代謝遺伝子の発現を制御し、新規の作用機構でのイネいもち病菌防除と糸状菌からの二次代謝産物発掘へ応用可能なことを見出した。
- ③ テヌアゾン酸生合成遺伝子 *TAS1* のホモログを活用して、4種類の新規化合物を発掘し、一部の真核生物に特異的な生理活性物質を見出した。更に、トマトでの病害抵抗性誘導への化合物の関与を示唆した。
- ④ イネいもち病菌のMBI-D農薬(メラニン生合成の脱水酵素阻害剤)耐性の原因となる農薬耐性型シタロン脱水酵素の阻害剤を取得し、構造活性相関を明らかにし、農薬開発への基礎データを取得した。

#### 公表した主な特許・論文

- ① 特願2019-48574 イネいもち病防除剤 (出願人:理化学研究所)
- ② Yun, C.S. *et al.* Regulatory mechanism of mycotoxin tenuazonic acid production in *Pyricularia oryzae*. ACS Chem. Biol. **58**, 2270-2274 (2017).
- ③ Mikame, Y. *et al.* Synthesis of all stereoisomers of RK460 and evaluation of activity and selectivity as abscisic acid receptor antagonists. Chem. Eur. J. **25**, 3496-3500 (2019).

### 3 今後の展開方向

- ① 候補化合物の作用機構を明らかにするとともに、構造最適化を行い、より活性等が優れた化合物の開発を行う。
- ② 農薬会社や県の試験場等で農薬登録を目指した評価を行い、実用化を目指す。

#### 【今後の開発目標】

- ① 2年後(2020年度)は、化合物の作用機構を明らかにし、より活性が高い化合物の取得を行う。
- ② 5年後(2023年度)は、農薬登録を目指した評価を行い、実用レベルの化合物を選抜する。
- ③ 最終的には、農薬登録を目指す。

### 4 開発した技術シーズ・知見の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 本研究課題では主に病原菌(殺菌剤)を標的としている。農作物の保護のための殺菌剤として国内で一年間に約1000億円が使われている。このうち5%程度の売上に相当する被害を低減する薬剤を取得することを目指す。
- ② 天候不順や耐性菌の出現に左右されず、確実に植物病害虫による被害を防ぎ、安全・安心・安価で高品質な農産物を安定供給することが可能になる。



# (28011A) 植物保護を目指した天然物ケミカルバイオロジー研究

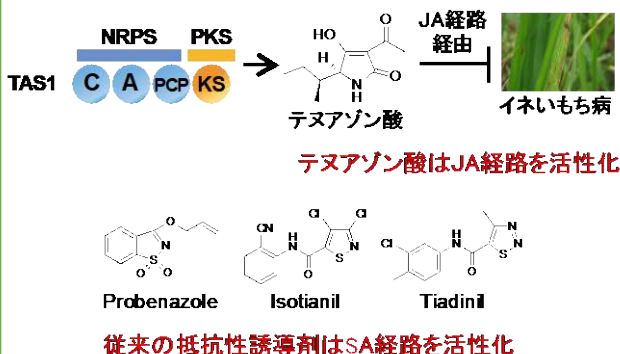
## 研究終了時の達成目標

天然物ケミカルバイオロジー的手法を用いて、新規作用点の病原菌感染抑制化合物や病害抵抗性誘導化合物等を取得し、構造最適化を行い、これらの中から創薬リード化合物を得る。

## 研究の主要な成果

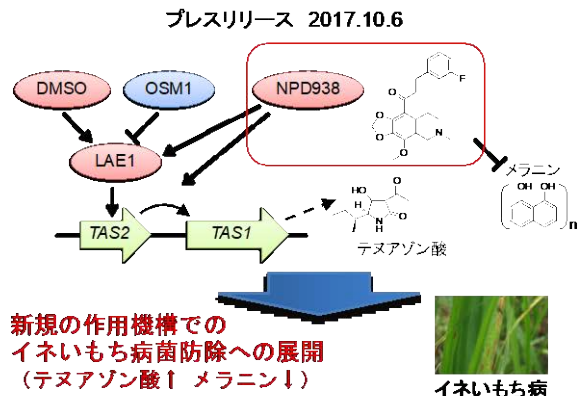
### ① テヌアゾン酸による病害抵抗性誘導

従来の抵抗性誘導薬剤と異なるメカニズムで、テヌアゾン酸がイネに病害抵抗性誘導することを見出した

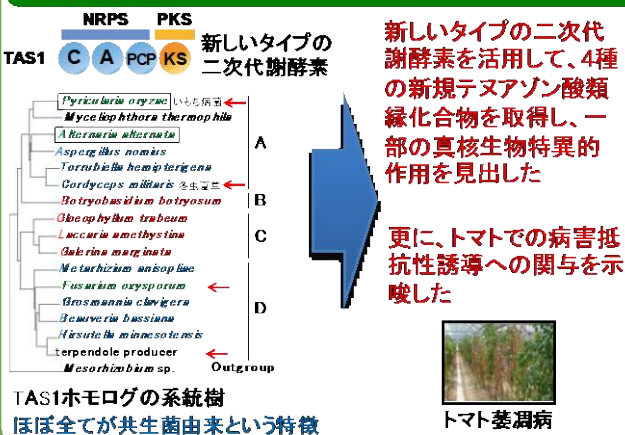


### ② 二次代謝制御化合物NPD938で病害防除

理研天然化合物バンクNPDepoから取得したNPD938によるイネいもち病菌の二次代謝制御メカニズムを明らかにした



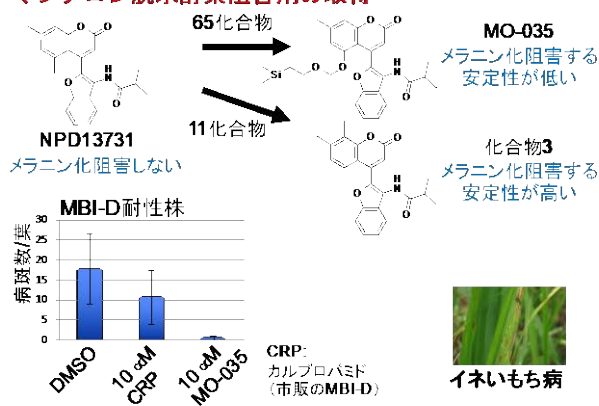
### ③ テヌアゾン酸類縁化合物を発掘し、生理活性を見出した



### ④ 農薬耐性菌に効くイネいもち病防除化合物

MBI-D農薬耐性イネいもち病菌に効くシタロン脱水酵素阻害剤の取得

特願2019-48574



## 今後の展開方向

- 候補化合物の作用機構を明らかにするとともに、構造最適化を行い、より活性等が優れた化合物の開発を行う。
- 農薬会社や県の試験場等で農薬登録を目指した評価を行い、実用化を目指す。

## 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- 農作物の保護のための殺菌剤として国内で一年間に約1000億円が使われている。このうち5%程度の売上に相当する被害を低減する薬剤を取得することを目指す。
- 天候不順や耐性菌の出現に左右されず、確実に植物病害虫による被害を防ぎ、安全・安心・安価で高品質な農産物を安定供給することが可能になる。

## 活性汚泥モデルと新規窒素除去反応アナモックスの利用による 畜産廃水処理技術の高度化

28008A

分野 畜産-畜産環境  
適応地域 全国

〔研究グループ〕  
農研機構畜産研究部門、茨城県畜産センター、  
静岡県畜産技術研究所中小家畜研究センター  
〔研究総括者〕  
農研機構畜産研究部門 和木美代子

〔研究タイプ〕  
一般型 Aタイプ  
〔研究期間〕  
平成28年～30年(3年間)

キーワード 豚、畜産廃水、活性汚泥処理、窒素、アナモックス

### 1 研究の目的・終了時の達成目標

畜産廃水処理において、水質汚濁防止法の「アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物および硝酸化合物」における暫定基準値の強化への対応は急務である。本課題では、中小規模の養豚農家で稼働している活性汚泥処理施設を対象に窒素除去能を最大限に発揮させ、省コスト化を実現できる最適な運転条件を明らかにする。さらに窒素除去が不十分な場合には、活性汚泥処理後の高度処理として、アナモックス菌のアナモックス反応による窒素除去能に優れた処理装置を開発する。

注)アナモックス(anaerobic ammonium oxidation : 嫌気性アンモニア酸化)

### 2 研究の主要な成果

- ① 連続曝気の活性汚泥処理において、曝気槽の溶存酸素濃度を0.03～0.07mg/Lの低い状態に保持すると、85～96%の効率の良い窒素除去ができることを明らかにした。
- ② 活性汚泥処理だけでは窒素除去が不十分な場合の後処理として、陽イオン交換能をもつゼオライトを微生物(アナモックス菌体)付着担体に使用したアナモックスリアクター(100mL)を考案した。
- ③ アナモックス菌が自生する養豚廃水処理施設の曝気槽内の溶存酸素濃度、pH、無機態窒素濃度等を明らかにした。溶存酸素濃度を0.3 mg/L程度に保持することが、アナモックス菌自生のために最重要であることを見出した。

#### 公表した主な特許・論文

- ① Suto R. *et al.* Anammox biofilm in activated-sludge swine wastewater treatment plants. *Chemosphere*. 8(167), 300-307 (2017)
- ② Waki M. *et al.* Treatment of swine wastewater in continuous activated sludge systems under different dissolved oxygen conditions: reactor operation and evaluation using modelling. *Bioresource Technology*, 250, 574-582 (2018)
- ③ Waki M. *et al.* Tolerance of anammox reactor packed with zeolite to partial supply of nitrite or ammonium using purified livestock wastewater *Environmental Technology*. in press

### 3 今後の展開方向

- ① 実規模活性汚泥処理施設の曝気槽で溶存酸素濃度を制御して窒素除去運転を行い、その効果を検証する。
- ② 活性汚泥処理だけでは窒素除去が不十分な中小規模の養豚農家に適した装置仕様を定めるため、ゼオライトを用いたアナモックスリアクターを設計・製作し、さらに容量のスケールアップを図る。

#### 【今後の開発目標】

- ① 2年後(2020年度)は、実規模活性汚泥処理槽(約50m<sup>3</sup>)の、溶存酸素濃度制御効果の検証を行う。また、その処理水を対象としたアナモックスリアクターのプロトタイプを作製する。
- ② 5年後(2023年度)は、複数の中小規模養豚農家での処理水中の窒素除去技術の実証試験を行う。
- ③ 最終的には、養豚農家の活性汚泥施設の処理への実用化・普及を図る。

### 4 開発した技術シーズ・知見の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

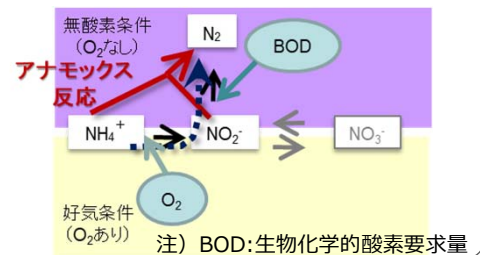
- ① 畜産廃水処理の窒素除去技術開発により、養豚農家の環境規制強化への対応が可能となる。
- ② 活性汚泥曝気槽の過剰曝気の防止により、養豚農家の汚水処理の省力・低コスト化が期待される。
- ③ 畜産排せつ物処理の負担軽減による養豚経営の強化により、国産畜産物の安定供給へ貢献する。
- ④ 畜産経営からの環境への窒素流出の削減により、水環境の窒素汚染の低減化へ貢献する。

# (28008A) 活性汚泥モデルと新規窒素除去反応アナモックスの利用による畜産廃水処理技術の高度化

## 研究終了時の達成目標

養豚廃水の既存活性汚泥処理において、窒素除去能力を最大限に発揮させ、省力・低コスト化を実現できる最適な運転条件を明らかにする。さらに活性汚泥処理後の高度処理として、アナモックス反応（無酸素条件で $\text{NH}_4^+$ と $\text{NO}_2^-$ のカップリングで $\text{N}_2$ を排出）を活用した窒素除去能力に優れたパイロットプラントを製作する。

亜硝酸経由（ $\cdots \rightarrow$ ）およびアナモックス反応（ $\rightarrow$ ）による活性汚泥槽の窒素除去の流れ



## 研究の主要な成果

1. 連続曝気式活性汚泥処理において、曝気槽の溶存酸素濃度を低い状態（0.03~0.07mg/L）に保持すると、85~96%の効率の良い窒素除去ができることを明らかにした。

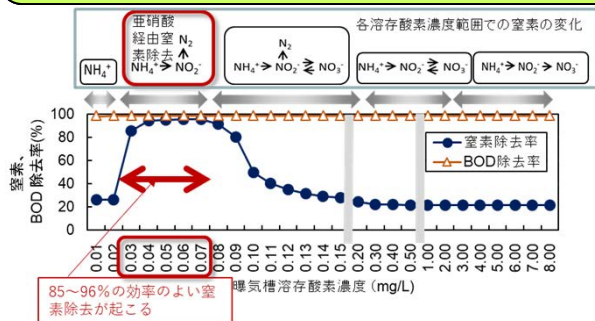


図1 汚水処理モデルでのシミュレーションの例 連続曝気（24hr曝気）。溶存酸素濃度を変化させて解析。

2. 活性汚泥処理の高度な後処理として、ゼオライトを用いた、基質緩衝能を持つアナモックスリアクターを考案した。

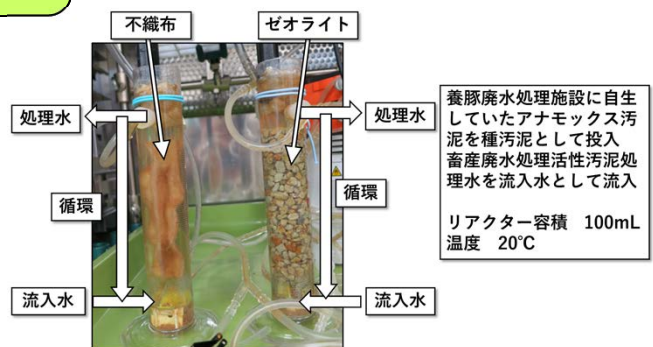


図2 ラボスケールのアナモックスリアクター

3. アナモックス菌が自生する養豚廃水処理施設の曝気槽内のpH、溶存酸素、無機態窒素濃度等の集積条件を明らかにした。この施設的环境を模したリアクターで良好な窒素除去と菌体増加の再現が観察できた。

表1 アナモックス菌が自生する曝気槽内の水質の特徴とアナモックス菌の生育に至適な水環境条件の類似性

項目	測定結果	アナモックス菌に適した条件
pH	6.9~7.9	6.7~8.5
溶存酸素濃度	0.31mg/L	0.5mg/L以下（一槽型の場合）
無機態窒素	アンモニアと亜硝酸又は硝酸が存在	アンモニアと亜硝酸があること（アナモックス反応の基質）



図3 自生施設的环境条件を再現したリアクター



## 今後の展開方向

- ① 実規模活性汚泥処理施設を対象に、溶存酸素濃度制御効果を検証する。
- ② 中小規模の養豚農家の活性汚泥処理施設に適したゼオライトを用いたアナモックスリアクターを作製する。



検証実験予定の活性汚泥処理施設の曝気槽（約50m³）

## 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 畜産廃水処理の高度な窒素除去技術開発による養豚農家の環境規制強化への対応
- ② 豚舎廃水の活性汚泥処理の曝気条件最適化による省力・低コスト化による養豚経営改善
- ③ 水環境の窒素汚染の低減化による国民生活への貢献



養殖魚の育種効率化に向けた育種パイプラインの構築とその実証

28006A

分野

適応地域

水産一養殖

全国

〔研究グループ〕

東京大学大学院農学生命科学研究科、

長崎県総合水産試験場

〔研究総括者〕

東京大学大学院農学生命科学研究科 細谷 将

〔研究タイプ〕

一般型 Aタイプ

〔研究期間〕

平成28年～30年(3年間)

キーワード トラフグ、ゲノム育種、白子早熟、体サイズ、高速ジェノタイピング

## 1 研究の目的・終了時の達成目標

天然資源に頼らない水産業の発展において養殖魚の育種化は必須だが、我が国では選抜育種の導入が遅れている。我々は我が国の養殖業全体で育種化を促すような先導的成果をあげるため、トラフグを材料に高度ゲノム情報を用いたゲノミックセレクション法による選抜育種が可能であることの実証、ならびに優良系統の品種化を目指している。本研究では、ゲノミックセレクションを主要養殖対象魚種で実行可能にするための技術基盤を整備するとともに、本技術により選抜育種のポテンシャルを実証することを達成目標とする。

## 2 研究の主要な成果

- ① トラフグを対象に、次世代シーケンサーを利用して300個体からおよそ3,000SNP座を同時に多型解析できる「高速ジェノタイピング法」を確立した。1個体あたり4,000円程度と安価で、解析結果の再現性が高い。
- ② 養殖トラフグ集団の体サイズと白子早熟形質を対象に、ゲノミックセレクション法による選抜育種が可能であることを明らかにした。
- ③ 後代検定により、体長と体重に関するゲノミックセレクションの効果を検証した。その結果、ゲノム情報から予測した親魚の能力と、後代検定の結果で得た親魚の能力に高い相関が認められ、実効性が示された。
- ④ 取得した次世代シーケンサーのデータから親魚選抜までが実行可能な解析パイプラインを構築した。このシステムをWINDOWS上でも実行可能とし、普及性の高いものとした。このパイプラインは、他魚種でも利用可能である。

## 3 今後の展開方向

- ① 事業者による海面試験を取り入れながら白子早熟系統の選抜を進め、品種化を図る。
- ② 同系統由来の種苗の全国的な普及に向け、出荷体制を整備する。
- ③ 構築した解析パイプラインを随時アップグレードしながら、他魚種での利用を進める。

### 【今後の開発目標】

- ① 2年後(2020年度)は、事業者による海面試験データを用いて選抜をすすめ、普及体制を整備する。
- ② 5年後(2023年度)は、長崎県内で選抜系統の出荷を始めるとともに全国的な普及体制を整備する。
- ③ 最終的には、ブリやヒラメなどの主要養殖対象魚種へ技術移転し、ほとんどを育種系統に置き換える。

## 4 開発した技術シーズ・知見の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 選抜育種が養殖魚全般に普及すれば、成長速度、餌料効率、低魚粉耐性、耐病性が大幅に改善されるなど経済効果は計り知れない。例えば、優良トラフグ家系が品種化された場合に見込まれる増収を試算したところ、白子早熟系統の付加価値は30%であり、流通量の1割が当該系統に置き換わった場合における経済効果は白子だけで5億円程度、体重増加でさらに1億円程度であると期待される。
- ② 多くの魚種で育種化がすすめば、生産効率の大幅な改善が見込まれ、低環境負荷・高効率養殖を実現でき、経済効果も極めて大きいことが期待される。また、付加価値の高い養殖魚の作出が可能になると共に、生産量と品質が安定することで価格も安定し、流通、加工レベルでも費用対効果が改善されることが期待される。



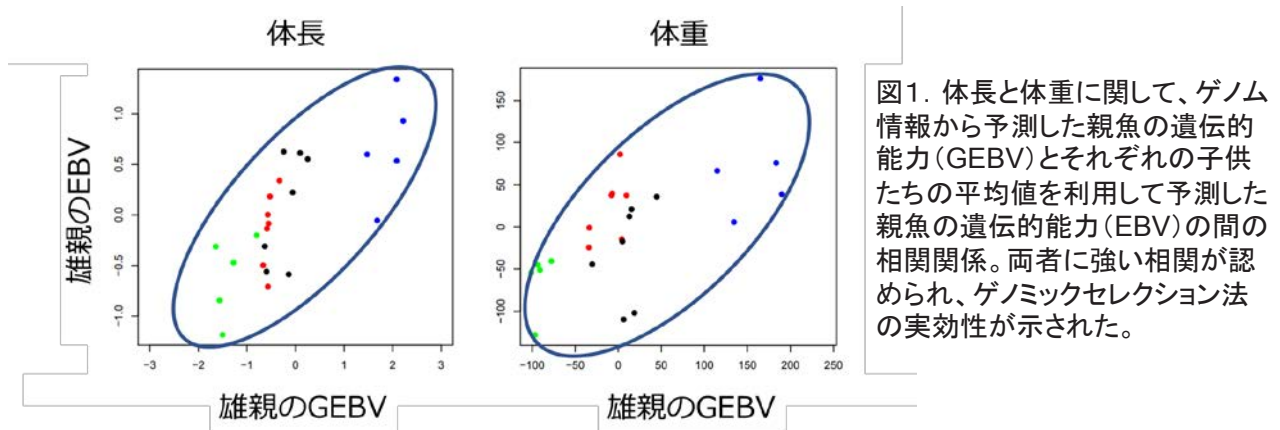
## (28006A) 養殖魚の育種効率化に向けた育種パイプラインの構築とその実証

### 研究終了時の達成目標

本研究では、ゲノミックセレクションを主要養殖対象魚種で実行可能にするための技術基盤を整備するとともに、選抜育種のポテンシャルを実証する。

### 研究の主要な成果

- ① トラフグを対象に、次世代シーケンサーを利用して300個体からターゲットとした3,000SNP座を同時に多型解析できる「高速ジェノタイピング法」を確立した。1個体あたり4,000円程度と安価で、解析結果の再現性が高い。従来法と比べて極めて効率が良い。
- ② 「高速ジェノタイピング法」によるゲノムワイド多型情報と個体の遺伝的能力を予測する「ゲノミックセレクション法」により、養殖トラフグ集団の体サイズと白子早熟形質について、遺伝率、予測正確度、実測値と予測値の相関係数が全て高く、選抜育種が可能であることを明らかにした。白子重量の場合、遺伝率は0.5、予測正確度は0.4、実測値と予測値の相関係数は0.7。
- ③ 子供のサイズを用いて親の能力を評価する 後代検定を行って、体長と体重に関するゲノミックセレクションの効果を検証した。その結果、ゲノム情報から予測した親魚の能力と、後代検定の結果で得た親魚の能力に高い相関が認められ、実効性が示された。(図1)
- ④ 取得した次世代シーケンサーのデータから親魚選抜までが実行可能な解析パイプラインを構築した。WINDOWSパソコン上で実行可能にすることにより、普及性の高いものとした。他魚種での利用も可能である。



### 今後の展開方向

- ① 事業者による海面試験を取り入れながら白子早熟系統の選抜を進め、品種化を図る。
- ② 同系統由来の種苗の全国的な普及に向け、出荷体制を整備する。
- ② 構築した解析パイプラインを随時アップグレードしながら、他魚種での利用を進める。

### 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

選抜育種が養殖業にも普及することで、高効率な成長速度、餌料効率、低魚粉耐性、耐病性などが大幅に改善される。これにより、生産効率の大幅な改善が見込まれ、低環境負荷・高効率養殖を実現できる。その結果、持続的可能な水産資源の利用を可能にする。また、付加価値の高い養殖魚の作出が可能になると共に、生産量と品質が安定することで価格も安定し、流通、加工レベルでも費用対効果が改善されることも期待される。

## きのこ発酵乳由来オピオイドペプチドを基盤とする高血圧症の 予防・改善食品の開発

28010A

分野

食品・機能性

適応地域

全国

【研究グループ】

鳥取大学大学院工学研究科、島根大学医学部

【研究総括者】

鳥取大学 岡本 賢治

【研究タイプ】

一般型 Bタイプ

【研究期間】

平成28年～30年(3年間)

キーワード きのこ、牛乳、ペプチド、アミノ酸、機能性食品

### 1 研究の目的・終了時の達成目標

高血圧はサイレントキラーとも呼ばれ、放置し続けると重篤な循環器疾患や血管性認知症等につながる。超高齢化社会での健康寿命延長に向け、こうした生活習慣病の予防や改善は急務であり、日常的な摂取で健康維持が期待できる安全な機能性食品の開発を目的とする。本研究は、牛乳をきのこで発酵させることで機能性ジペプチドTyr-Pro (YP)を効率的に生産する技術を確認するとともに、YPまたはそれを含有する発酵乳をモデル動物に投与した系で具体的な生体調節機能を明らかにすることを達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 野生のきのこに牛乳で生育する能力があることを見だし、その発酵能を活用することで、機能性ジペプチドTyr-Pro (YP)を高収率で生産することに成功した。
- ② 脳卒中易発症ラット(SHRSP)が脳卒中を発症する食塩負荷条件下で、きのこ発酵乳を連続投与した結果、血圧降下作用のみならず、脳卒中に対しても予防効果を有することを発見した。
- ③ YPは既報のACE阻害ペプチドと比較して交感神経系への作用やオピオイド受容体との親和性の違いも認められるなど、それらとは異なるメカニズムで血圧降下に働くことが明らかとなった。
- ④ きのこと発酵乳中に血糖値改善に有効とされるDPP-4阻害活性を見いだした。

#### 公表した主な特許・論文

- ① 特願2016-124765 アンジオテンシン変換酵素阻害活性の高い発酵乳および生理活性ペプチドの製造方法 (岡本賢治:鳥取大学、並河徹:島根大学)
- ② PCT/JP2017/023100 [WO2017/222029] アンジオテンシン変換酵素阻害活性の高い発酵乳および生理活性ペプチドの製造方法 (岡本賢治:鳥取大学、並河徹:島根大学)
- ③ 特願2019-013247 DPP-4阻害ペプチドを含有するきのこ発酵乳を活用した抗糖尿病食品の開発 (岡本賢治:鳥取大学)

### 3 今後の展開方向

- ① 食用きのこ等に潜在する発酵能を活用した高機能食品素材の効率的生産技術の確立を目指す。
- ② きのこと発酵乳やそれに由来するペプチド素材の安全性ならびに生体調節機能について、動物実験に次いでヒト介入試験による検証を行い、新たな機能性食品を開発する。

#### 【今後の開発目標】

- ① 2年後(2020年)は、きのこ発酵乳で期待する機能を効率的に発現させる培養技術を確認する。
- ② 5年後(2023年)は、きのこ発酵乳をベースとした機能性食品の製品設計を完了する。
- ③ 最終的には、機能性ペプチドを基盤とする健康長寿対策型の機能性表示食品を開発する。

### 4 開発した技術シーズ・知見の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 機能性表示食品の市場は成長を続けており、牛乳と食用きのこから製造するペプチド素材は多様な場面での利用が可能で、新規市場の開拓が見込まれることから、100億円以上の経済効果と酪農業の経営安定化に貢献する。
- ② 新たな技術開発により安全で信頼される食料栄養・機能性に優れた食品を供給することは、国民の健康長寿に貢献するとともに、地域資源を生かした新しい産業や雇用を創出し、酪農業の6次産業化モデルが実現する。

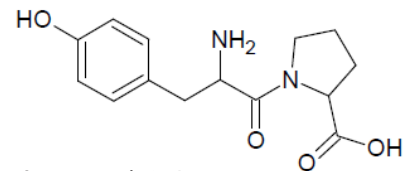
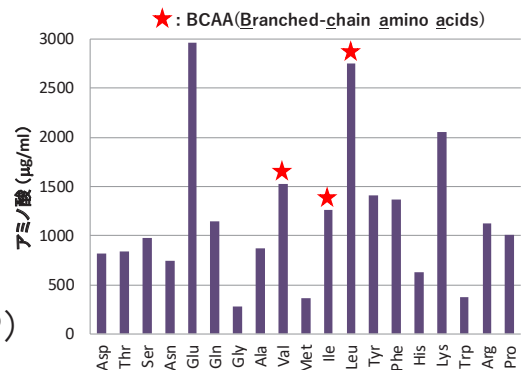
# (28010A) きのこと発酵乳由来オピオイドペプチドを基盤とする高血圧症の予防・改善食品の開発

## 研究終了時の達成目標

機能性ジペプチドTyr-Proをきこの発酵により生産する技術を確認し、高血圧をはじめとする生活習慣病への予防や改善効果について明らかにする。

## 研究の主要な成果

1. きこのに潜在するユニークな牛乳発酵能を活用し、機能性ジペプチドTyr-Pro (YP)を高収率で生産することに成功した。きこの発酵乳中には分岐鎖アミノ酸(BCAA)など必須アミノ酸も豊富に存在する。
2. きこの発酵乳を脳卒中易発症ラット(SHRSP)が脳卒中を発症する食塩負荷条件下にて連続投与した結果、有意な脳卒中予防効果を示すことを発見した。
3. YPはトクホに含まれるACE阻害ペプチド類と比較して交感神経系への作用ならびに、オピオイド受容体との親和性の違いも認められるなど、異なるメカニズムで血圧降下に働くことが示唆された。
4. きこの発酵乳中にインスリン分泌を促進するホルモンのインクレチンを分解する酵素ジペプチジルペプチダーゼ(DPP-4)阻害活性を見だし、糖の吸収抑制とは異なる形式での血糖値上昇抑制が期待できる。



きこの発酵乳中にはYPをはじめとする機能性ペプチド、BCAAなどのアミノ酸も豊富に存在



新たな機能性食品素材



## 今後の展開方向

- ① 食用きこの等に潜在する発酵能を活用した高機能食品素材の効率的生産技術の確立を目指す。
- ② きこの発酵乳やそれに由来するペプチド素材の安全性ならびに生体調節機能について、動物実験に次いでヒト介入試験による検証を行い、新たな機能性食品を開発する。

## 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 機能性表示食品の市場は成長を続けており、牛乳と食用きこのから製造するペプチド素材は多様な場面での利用が可能で、新規市場の開拓が見込まれることから、100億円以上の経済効果と酪農業の経営安定化に貢献する。
- ② 新たな技術開発により安全で信頼される食料栄養・機能性に優れた食品を供給することは、国民の健康長寿に貢献するとともに、地域に新しい産業や雇用を創出し、6次産業化モデルが実現する。



畑作の省力化に資する生分解性マルチフィルム分解酵素の製造技術と利用技術の高度化

25017AB

**分野** 農業一生産資材  
**適応地域** 全国

〔研究グループ〕  
農研機構(農業環境変動研究センター、高度解析センター畜産研究部門、生物機能利用研究部門)、産業技術総合研究所(機能化学研究部門、生物プロセス研究部門)、株式会社 ユニック  
〔研究総括者〕  
農研機構農業環境変動研究センター 北本 宏子

〔研究タイプ〕  
産学機関結集型 Aタイプ  
〔研究期間〕  
平成28年～30年(3年間)

キーワード 農業用生分解性マルチフィルム、生分解性プラスチック分解酵素、担子菌酵母、エステラーゼ

### 1 研究の目的・終了時の達成目標

生分解性農業用マルチ(生プラマルチ)は、使用後に畑土にすき込めば分解するため回収する必要が無い省力化資材である。しかし、生プラマルチの分解速度は栽培環境で異なり不安定である。そこで、生プラマルチを使用後、すき込む前に生プラマルチを酵素処理で急速に分解する技術の開発を目的とした。酵素による生プラマルチ分解のメカニズムの解明、酵素を大量に分泌する「セルフクローニング株」の作出、酵素を処理した生プラマルチの土壤中での分解速度や土壤微生物への影響を明らかにすることを達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 生プラマルチを速やかに分解する酵素は、生分解性プラスチックのポリマー鎖をランダムに切断し、分子量を急速に低下させることを明らかにした。
- ② イネ由来の担子菌酵母である生プラ分解酵素生産菌を改変し、自身の遺伝子だけを用いて、分解酵素を大量(2 g/L)に分泌する、セルフクローニング候補株を作出した。
- ③ 酵素を処理した生プラマルチは、未処理マルチに比べて土の中で早く分解した。PCR-DGGEによる解析で、酵素処理マルチ埋設後に土壤微生物相の変化と回復が早いことが示唆された。

#### 公表した主な特許・論文

- ① 特許第6338183号 特許名 生分解性プラスチックを効率良く分解する方法 (出願人: 農研機構)
- ② 特許第6413117号 高効率な異種タンパク質の製造方法 (出願人: 農研機構・産総研)
- ③ Sato *et al.*, Degradation profiles of biodegradable plastic films by biodegradable plastic-degrading enzymes from the yeast *Pseudozyma antarctica* and the fungus *Paraphoma* sp. B47-9. *Polymer Degradation and Stability* **141**, 26-32 (2017)

### 3 今後の展開方向

- ① 圃場に展開した生プラマルチに対する生プラ分解酵素の処理によるマルチ分解促進効果を実証する。
- ② 生プラ分解酵素生産菌の酵素生産能力をさらに高め、酵素処理コストを低減させる。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、市販生プラマルチの劣化に必要な酵素の処理方法や適切な処理量を示す。
- ② 5年後(2023年度)は、生プラマルチと分解酵素を組み合わせた野菜栽培の農家実証試験を可能にする予定。
- ③ 最終的には、使っている間は壊れず不要になった生プラマルチを酵素処理によって速やかに分解させる野菜栽培法の普及を図る。

### 4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 生プラマルチと分解酵素を組み合わせた野菜生産によってマルチの剥ぎ取りなしに機械による収穫作業が可能になり、後片付けも楽になる。空いた時間で経営規模拡大や収穫物の加工など儲かる農業に貢献できる。
- ② 生プラマルチを使えば産業廃棄物は発生せずプラスチックゴミ削減に貢献できる。
- ③ 将来は、生プラ製のポットやネット等の農業資材やワンウェイ食器、袋等にも適用し、その場で酵素を使って分解しプラスチックゴミ量の削減に貢献できる。



(25017AB) 畑作の省力化に資する  
生分解性マルチフィルム分解酵素の製造技術と利用技術の高度化

研究終了時の達成目標

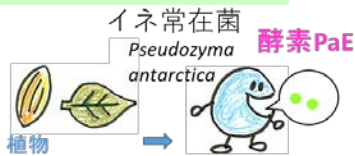
生分解性プラスチック(生プラ)分解酵素を大量生産し  
使用後生プラマルチを酵素処理で急速に分解する。

キツイ!



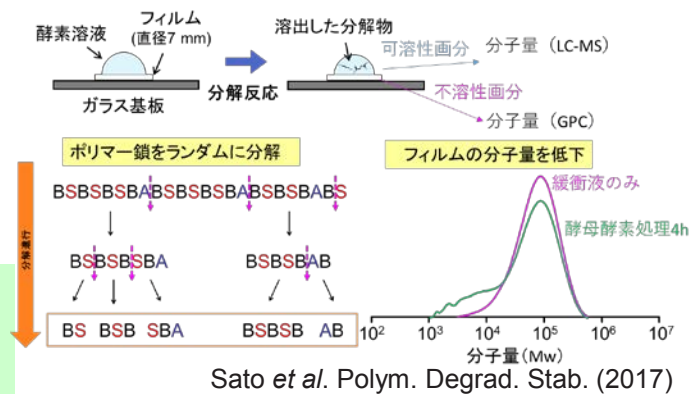
研究の主要な成果

植物常在菌が  
分泌する生プラ分解酵素

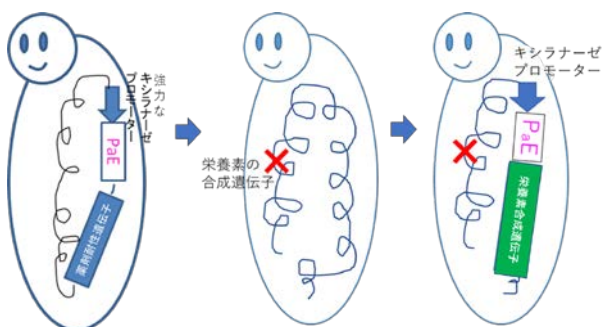


能力が高い株の選抜→生産能の向上  
Kitamoto et al., AMBExpress, 1:44 (2011)

生プラ分解酵素は、生プラポリマー鎖をランダムに切り、モノマーまで分解することにより、フィルムの分子量が急速に下がる

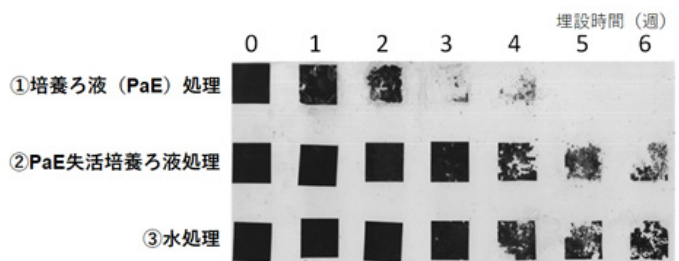


生プラ分解酵素生産菌のセルフクローニング候補株を作り、酵素を大量生産  
: 栄養要求性変異株を取得し、要求性相補遺伝子をマーカーに用いて、酵素大量生産カセットを導入



Sameshima-Yamashita et al., Biosci. Biotech. Biochem. (in press)

生プラ分解酵素を塗布した市販生プラマルチを2cm四方に切り土に埋めた。  
酵素処理マルチは、未処理マルチに比べて早く分解する

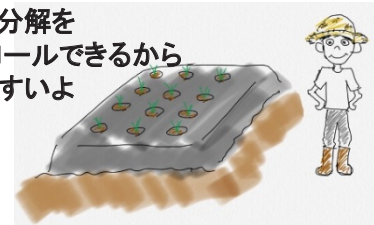


Sameshima-Yamashita J. Biosci. Bioeng (2019)

今後の展開方向

酵素のコストダウン  
生プラマルチと分解酵素を組み合わせた  
省力で高収量の野菜栽培法を提案

自分で分解を  
コントロールできるから  
使いやすいよ



見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

様々な農業資材が生分解性になり、使用後分解させてプラスチック  
ゴミが出ない農業。様々なプラスチック製品にも活用される

## 日本独自技術利用のインディカ・ジャポニカ新規ハイブリッドライス実用化研究

26010AB

分野

農業－水稲

適応地域

西日本  
沖縄、亜熱帯

〔研究グループ〕

東北大学大学院農学研究科・宮城教育大学教育学部  
国際農林水産業研究センター 熱帯・島嶼研究拠点

〔研究総括者〕

東北大学大学院農学研究科 鳥山 欽哉

〔研究タイプ〕

産学機関結集型 Bタイプ

〔研究期間〕

平成28年～30年(3年間)

キーワード インネ、ハイブリッドライス、一代雑種品種、採種技術、超多収

### 1 研究の目的・終了時の達成目標

ハイブリッドライス(一代雑種インネ)は超多収であるが、主要なエリートインディカ品種のほとんどは稔性回復遺伝子をもつため雌親に利用できず、F<sub>1</sub>採種は特殊な交雑組み合わせに限定されていた。本研究では、エリートインディカ品種を雌親としジャポニカ品種を花粉親とする新規ハイブリッドライス作出技術を確立することを目的とした。その目的のために、東北大学が独自に開発した中国野生稲型細胞質雄性不稔性(CW型CMS)と稔性回復遺伝子(*Rf17*)を利用して達成することを目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 従来技術では作出不能であったエリートインディカ品種(IR 24, IR 64, Pusa Basmatiなど8品種)についての細胞質雄性不稔(CMS)系統と稔性回復系統をセットで作出することに成功した。
- ② 作出した細胞質雄性不稔系統と稔性回復系統が、亜熱帯地域でも安定した形質を示すことを実証し、世界中で利用できることを示した。
- ③ エリートインディカ品種 IR 24 CMS系統とジャポニカ品種台中65号の稔性回復系統のF<sub>1</sub>採種を実証し、インディカ・ジャポニカ新規ハイブリッドライスの作出技術を確立した。
- ④ 独自に開発したCW型CMSと稔性回復遺伝子(*Rf17*)を利用するハイブリッドライス育種システムは、ほとんど全ての品種に適用可能であるなど、利用価値が高いことを実証した。

#### 公表した主な特許・論文

- ・ Toriyama, K. *et al.* Development of cytoplasmic male sterile IR24 and IR64 using CW-CMS/*Rf17* system. Rice 9: 22 (2016)

### 3 今後の展開方向

- ① インディカ/ジャポニカ雑種不稔緩和遺伝子を導入するとともに、組合せ能力の高い親系統の育種を行う。
- ② 採種効率に係る形質(柱頭露出率の向上、出穂期の同調など)について改良を加え、採種適地を選定することで、さらに低コスト高効率なF<sub>1</sub>採種技術を開発する。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、上記①と②を改良した親系統の育種を行う予定。
- ② 5年後(2023年度)を目処にインディカ・ジャポニカ新規ハイブリッドライスを育種し、品種登録を予定。
- ③ 最終的には、現在普及しているハイブリッドライス「みつひかり」の栽培面積約1,400 haと同等の普及を図る予定。

### 4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 1,400 ha 普及した場合、玄米取引で27億円、種子ビジネスとして1.2億円の経済効果が期待できる。海外展開した場合、ハイブリッドライス市場規模の20%程度の利用が期待でき、種子販売額の2%のライセンス料金を課した場合の経済効果は132億円と試算できる。
- ② 超多収品種を開発し、我が国の稲作の生産性を向上できると期待される。ハイブリッド品種はコピー製品を作ることができないので、我が国の権利を保護しながら、国内種苗産業の国際競争力を強化できる。休耕田を有効利用して採種ビジネスを展開すれば、地域振興・地方再生にも貢献できる。

# (26010AB) 日本独自技術利用のインディカ・ジャポニカ新規ハイブリッドライス実用化研究

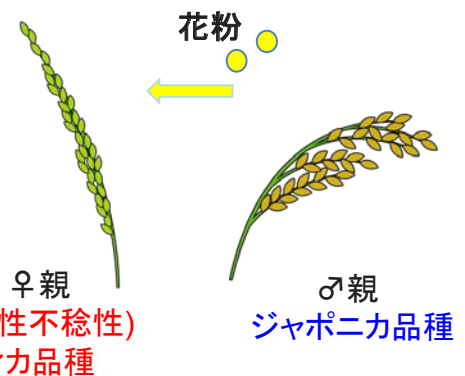
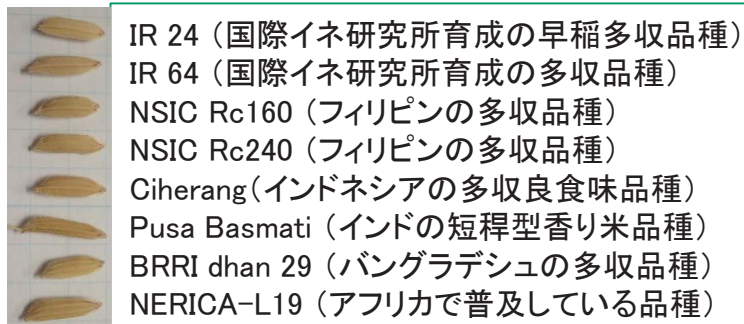
## 研究終了時の達成目標

新規ハイブリッドライスの実用化を目指し、東北大学が独自に開発した細胞質雄性不稔性と稔性回復遺伝子を利用することの優位性を実証する。

## 研究の主要な成果

従来の技術では作出不可能

本研究で育成した  
エリートインディカ品種の細胞質雄性不稔系統



雄性不稔形質の安定性を実証

インディカ(♀) × ジャポニカ(♂) のF<sub>1</sub> 採種試験において従来と同等の採種効率を実証

F<sub>1</sub> 個体の生育が両親より旺盛であることを実証

採種

F<sub>1</sub> 種子 ハイブリッド

栽培



## 今後の展開方向

採種効率に関わる形質の改良  
組合せ能力の高い親系統の育種

新品種育成

F<sub>1</sub> 採種を実施する  
国内事業者

## 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

国産米の生産性向上  
輸出力の向上

国内種苗産業の  
国際競争力強化

世界市場に種子  
ビジネス展開



ALSVベクターを利用した果樹・野菜・花卉のエピゲノム育種技術開発

26012AB

分野

農業—  
野菜、果樹、花き

適応地域

全国

〔研究グループ〕

味の素(株)フロンティア研究所、  
農研機構花き研究部門、岩手生物工学研究センター  
〔研究総括者〕  
岩手大学 吉川信幸

〔研究タイプ〕

産学機関結集型 Aタイプ  
〔研究期間〕  
平成28年～30年(3年間)

キーワード リンゴ・トウガラシ・カーネーション・リンドウ、自家和合性、カプシエイト、花持ち、八重咲き

### 1 研究の目的・終了時の達成目標

園芸作物の画期的な新品種の育成のため、植物に無害な潜在性ウイルスであるリンゴ小球形潜在ウイルス(ALSV)を用いて、転写後型遺伝子サイレンシング(VIGS)を利用した遺伝子機能解析と転写型遺伝子サイレンシング(VITGS)を利用したDNAメチル化による形質改変を実施している。本研究では、リンゴ、トウガラシ、カーネーション、リンドウでVIGSとVITGSを行い、有用形質(①自家和合性、②辛みのないトウガラシから抽出した天然成分であるカプシエイトの蓄積、③花持ち、④八重咲き)に関わる遺伝子機能の解析と新品種の育成を目標とした。

### 2 研究の主要な成果

- ① 早期開花用ALSVベクターにリンゴの*S-RNase*の一部を導入したAtFT/MdTFL1/Sをリンゴ実生に感染させると受粉操作の有無にかかわらず高い結実性(約8割の個体で結実)を示し、単為結果が誘導された。種子発芽後1年以内に果実を形成させ、その成分評価(糖度、酸度など)ができるようになった。
- ② 一般的なトウガラシ品種の*pAM7*遺伝子をVIGSによりサイレンシングすることで、カプシエイトを合成させることができるようになった。
- ③ カーネーションの*DcAP2*遺伝子およびナデシコの*DcACS*遺伝子のVIGSにより、それぞれ、花持ちを延長させることができ、また、リンドウ品種‘ももこりん’の*GtAG*遺伝子のVIGSにより花卉を八重化し、*GtAG2*遺伝子をVIGSによりサイレンシングすることで雌蕊を多重化させることができた。
- ④ ALSVベクターを用いてリンゴ、リンドウ、トウガラシの標的領域のDNAメチル化を誘導することができた。

#### 公表した主な特許・論文

- ① Kasajima, I. et al. Rapid identification of apple (*Malus x domestica* Borkh.) S alleles using sequencing-based DNA marker *APPLid*. *Plant Biotechnol.* 34, 97-106 (2017).
- ② Kasajima, I. et al. Apple latent spherical virus (ALSV) vector as a tool for reverse genetic studies and non-transgenic breeding of a variety of crops. *Plant Epigenetics*, pp. 513-536. Rajewsky N, Jurga S, Barciszewski J (eds.), Springer International Publishing AG, Cham, Switzerland (2017).
- ③ Nishihara et al. Development of basic technologies for improvement of breeding and cultivation of Japanese gentian. *Breeding Science* 68, 14-24 (2018).
- ④ 吉川信幸・山岸紀子. パワー・オブ・ウイルスベクター: 農作物と園芸作物の遺伝子サイレンシング(VIGS)と開花促進(VIF). *JATAFF ジャーナル*6, 14-18 (2018).

### 3 今後の展開方向

- ① 本研究を通して、様々な植物において比較的安定してVIGSの効果が発揮された。この技術を広く国内外で利用できるようにするため、令和元年度に岩手大学で受託解析サービスを開始した。
- ② 本研究により作物での高速開花技術の有用性を再確認できた。今後は黒星病抵抗性のリンゴ新品種を開発するとともに、岩手大学で高速開花サービスを開始してこの技術が広く利用できるようにする。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)までに、黒星病抵抗性で食味の良いリンゴ系統を3系統以上選抜する。
- ② 5年後(2023年度)までに、黒星病抵抗性リンゴ系統を圃場で試験栽培し、形質が特に優れた系統を1系統以上選抜する。また、イチゴやトルコギキョウの新品種開発も目指す。
- ③ 最終的には、育成したリンゴ品種を東北地方の主力品種として普及を図る予定。

### 4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 今後、高速開花技術を利用して各種果樹・野菜・花卉の新品種開発を行う。
- ② 園芸作物の高速開花技術は育種スピードを半分以下に短縮できる技術である。この技術を利用して、今後、野菜・花卉・果樹の様々な新品種が生み出されてゆく。例えば、病気に強いリンゴ新品種の開発、温暖化に対応した品種や減農薬による安全なリンゴ品種を開発することができる。

# (26012AB) ALSVベクターを利用した果樹・野菜・花卉のエピゲノム育種技術開発

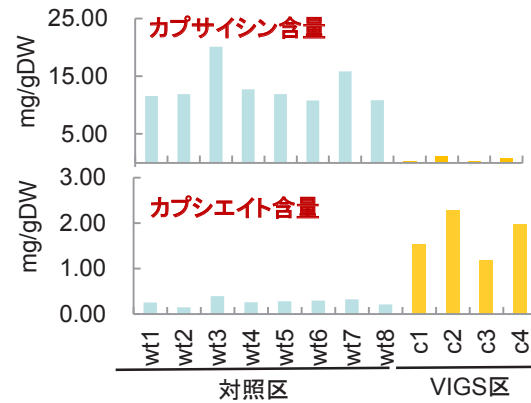
## 研究終了時の達成目標

VIGSおよびVITGSによりリンゴの自家和合性、トウガラシのカプシエイト蓄積、カーネーションの花持ち向上、リンドウの八重咲きを誘導する。

## 研究の主要な成果



① ALSV-AtFT/MdTFL1/S2に感染したリンゴ実生の結実(左)と感染リンゴ実生に形成された果実(接種後約7ヶ月)の糖度(右)

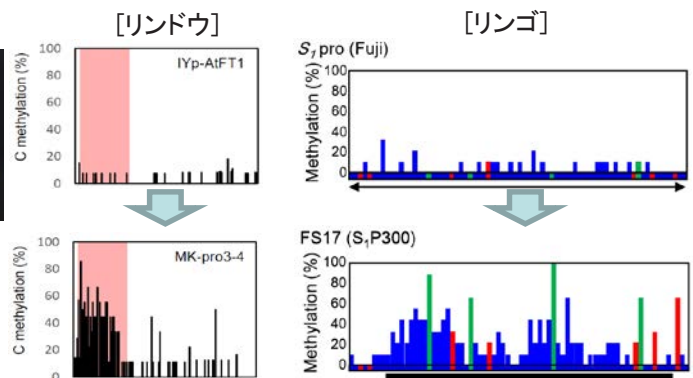


② 一般的なトウガラシ品種におけるVIGSによるカプシエイト含量の増加



对照区 → VIGS区

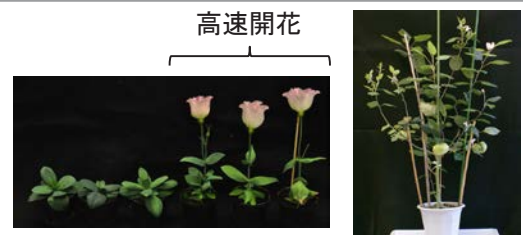
③ カーネーションを含むナデシコ属におけるVIGSによる花持ちの延長(ナデシコ)(左)とリンドウ品種‘ももこりん’におけるVIGSによる八重咲きの誘導(右)



④ リンドウおよびリンゴにおける、標的領域のDNAメチル化の誘導

## 今後の展開方向

- ・VIGS(遺伝子サイレンシング)受託サービス
- ・VIF(高速開花)受託サービス
- @岩手大学AIC



## 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ・当初目標としていたVITGSによる作物育種は現時点では難しいが、今後はVIGSによる機能解析と高速開花技術を利用して、各種果樹、野菜、花卉の新品種を開発する。病害抵抗性や四季なり性などの機能を備えた新品種が登場し、日本の農業が活性化される。

## 優れた製粉性及び加工特性と多収量を実現する米粉イネ系統シリーズの開発

28014B	分野	適応地域	〔研究グループ〕 農研機構次世代作物開発研究センター、 日清製粉株式会社、農研機構食品研究部門 〔研究総括者〕 農研機構次世代作物開発研究センター 堀 清純	〔研究タイプ〕 産学官結集型 Aタイプ 〔研究期間〕 平成28年～30年(3年間)
	農業-水稲	全国		

キーワード イネ、突然変異系統、米粉、製粉加工適性、米粉パン評価手法

### 1 研究の目的・終了時達成目標

米粉の増産は、水田の有効利用、米の消費拡大に貢献するとともに、米の特徴を活かした美味しい食品の開発を促進すると期待されている。しかしながら、米粉は小麦粉に比べて割高であるため、米粉の価格競争力を上げることが喫緊の課題である。本研究課題では、種子貯蔵タンパク質と貯蔵澱粉の生合成に関する突然変異系統群の基礎研究の成果を、優れた製粉・加工適性と多収量を示す米粉用イネ系統シリーズの開発に応用して、製パン、製麺、製菓等の各用途に利用可能な新品種の育成につなげることを目標にする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 種子貯蔵タンパク質または種子貯蔵澱粉の組成が異なる20以上の米粉用イネ系統シリーズを作出した。
- ② 貯蔵タンパク質変異を示す系統は、製パン性が良好で、うどんでは粘弾性があった。球状の澱粉粒と低いアミロース含有量を持つ系統は、製粉特性が高く食味や食感が良好なスポンジケーキ製造に適していた。
- ③ 米粉パン特有の食感である「しっとり」感と「もちもち」感について客観的な新規評価指標を確立した。また、プロテアーゼ等の副素材が製パン性に与える影響を明らかにした。

#### 公表した主な特許・品種・論文

- ① 堀清純. ゲノム情報を活用した日本水稲の品質や食味を制御する遺伝子の探索. 日本食品科学工学会誌 63(10), 484-487 (2016).
- ② Ishikawa, D. et al. Study on the Change in Powder Properties of Rice Flour by Different Milling Processes. J. Appl. Glycosci. 64(4), 109-114 (2017)
- ③ Hori, K. Genetic Dissection and Breeding Effort of Grain Appearance in Rice. Rice Genomics, Genetics and Breeding 435-452 (2018)

### 3 今後の展開方向

- ① 高い製粉・加工適性を持つイネ系統シリーズを作出したので、新品種開発による成果の実用化を予定。
- ② 米粉パンの食感に関する新規評価指標を確立したので、米粉を利用した新規食品の製造販売の促進に貢献することを目指す。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、育種選抜の継続により新品種候補系統を選定する。
- ② 5年後(2023年度)は、作出系統の品種登録出願、及び、作出系統を原材料とする食品の開発を進める。
- ③ 最終的には、1つ以上の品種登録出願を行うとともに、特徴的な種子貯蔵成分を活かした3種類以上の米粉商品を展開して、米の需要喚起を目指す。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 従来の団子や和菓子等の用途に加えて、パン、麺、ケーキ等の小麦粉用途にも米粉の利用拡大が進み、米の生産量の拡大や新規の食品開発の推進に寄与する。年間10万トン以上の米粉生産の目標が掲げられていることから、約350億円の経済効果となり得ると考えられる。
- ② 本研究で作出した系統シリーズを利用して、製パン・製麺・製菓などの各用途に応じて使い分ける米粉が生産できるようになる。多様な米粉食品が開発、生産、加工、流通されるようになり、毎日の食卓で米粉がより一層身近な食材となる。



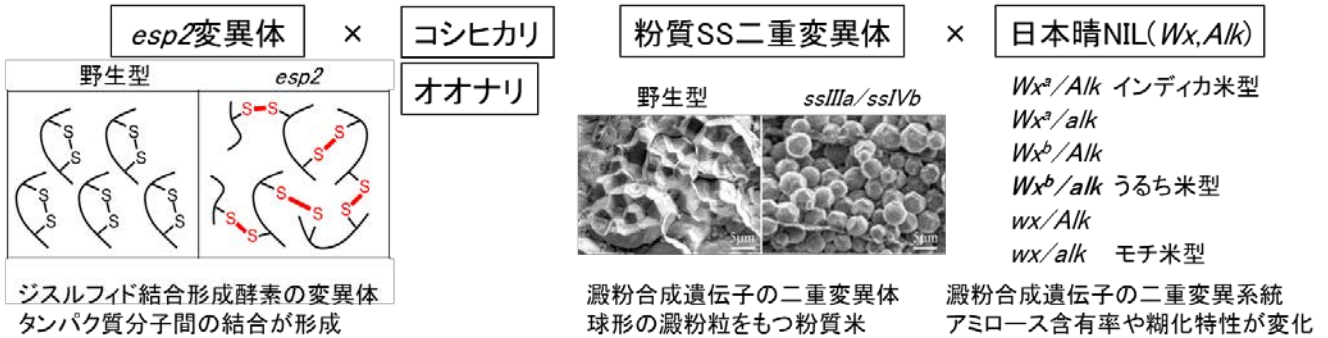
# (28014B) 優れた製粉性及び加工特性と多収量を実現する米粉イネ系統シリーズの開発

## 研究終了時の達成目標

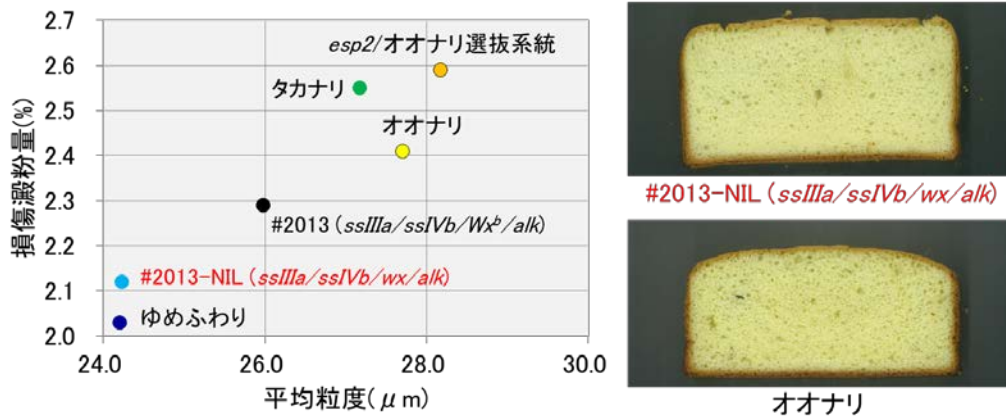
- ① 多収で特徴的な貯蔵成分を持つ、米粉イネ系統シリーズを開発する。
- ② 開発した系統シリーズの製粉・加工適性を評価して、各系統の最適な用途を明らかにする。
- ③ 米粉パン特有の「しっとり」あるいは「もちもち」とした食感について新規評価手法を確立する。

## 研究の主要な成果

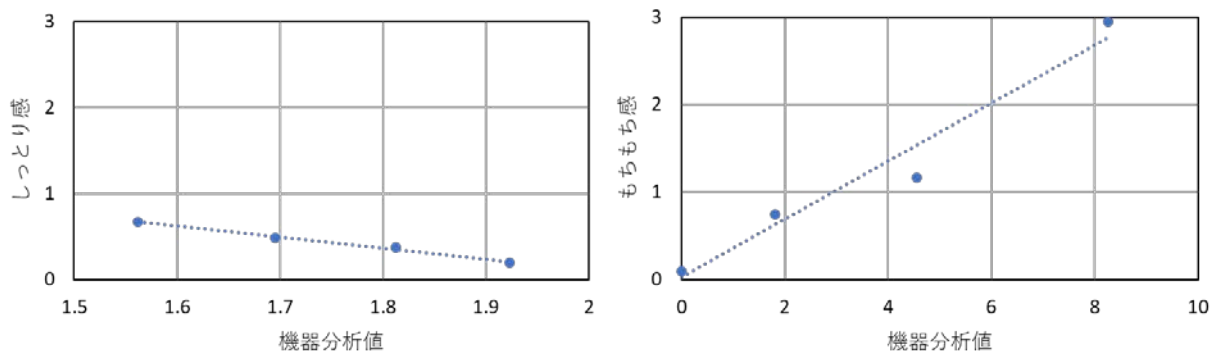
- ① 貯蔵タンパク質または澱粉の組成が異なる20以上の米粉用イネ系統シリーズを作出した。



- ② 球状の澱粉粒と低いアミロース含有量を持つ#2013-NIL ( $ssIIIa/ssIVb/wx/alk$ ) は、製粉特性が高く食味や食感が良好なスポンジケーキ製造に適していた。



- ③ 米粉パン特有の食感である「しっとり」感と「もちもち」感について新規評価指標を確立した。



## 今後の展開方向

- ・生産者と実需者の双方が利益を享受できる米粉用品種を開発
- ・米粉パン食感の評価指標を情報提供

## 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ・新規の米粉食品の開発の促進や米の需要喚起に貢献
- ・小麦粉製品に米粉が利用されやすくなり、毎日の食卓で米粉がより身近な食材へ

国産果実安定生産のための花粉自給率向上に繋がる  
省力・低コスト花粉採取技術の開発

28016B

分野

農業一果樹

適応地域

全国

〔研究グループ〕

埼玉県農業技術研究センター、群馬県農業技術センター、  
新潟県農業総合研究所園芸研究センター、株式会社ミツフ、  
静岡県農林技術研究所(企画調整部、果樹研究センター)、  
鳥取大学農学部、農研機構農業技術革新工学研究センター  
〔研究総括者〕  
埼玉県農業技術研究センター 前島 秀明

〔研究タイプ〕

産学機関結集型 Bタイプ

〔研究期間〕

平成28年～30年(3年間)

キーワード ナシ・キウイフルーツ・スモモ、花粉採取効率化、花粉使用量削減、受粉作業用機械、花粉採取用品種

### 1 研究の目的・終了時の達成目標

一般的な落葉果樹では、結実確保のために人工受粉が必須な作業となっており、生産者は自ら受粉に必要な花粉調達を行っているが、労働負担が大きいなどの理由から輸入花粉を使用する生産者が増加している。しかし、輸入花粉による重要病害の侵入、輸入量の不安定化、価格の高騰などにより、産地からは国産花粉の安定生産が求められている。そのため、効率的な花粉採取技術・花粉使用量削減技術の確立及び受粉作業用機械の開発を行い、輸入花粉に頼らない果実生産を支援する。

### 2 研究の主要な成果

- ① 花粉採取樹を低樹高ジョイント仕立てにし、一斉採花を行うことにより、棚栽培、立ち木栽培に比べ50%以上の採取効率が向上することを明らかにした。
- ② 10℃で30%以上の花粉発芽率を有したナシ3品種、10℃で50%以上の花粉発芽率を有したスモモ2系統の花粉採取専用品種を選抜し、ナシ、スモモともに主要品種への受粉が可能であることを明らかにした。
- ③ 静電風圧式受粉機、手持ち式花蕾採取機、葯分離・花糸分離一体型機械、回転受粉毛式受粉機の受粉作業に係る機械開発により、花蕾採取・受粉時間の削減、花粉使用量の削減効果を明らかにした。
- ④ ナシの除芽、摘蕾作業の導入による開花数制限は花粉使用量の30%以上削減、着果管理時間の38%削減効果があることを明らかにした。

#### 公表した主な特許・論文

- ① 特願 2017-170837 花蕾採取機、手持ち式花蕾採取機、及び自走式花蕾採取機 (深井智子、埴圭二、大西正洋(国研)農研機構農業技術革新工学研究センター)
- ② Kuroki,K et.al. Pear pollen selection using higher germination properties at low temperatures and the effect on the fruit set and quality of Japanese pear cultivars Scientia Horticulturae 216, 200-207 (2016)

### 3 今後の展開方向

- ① 開発した技術、機械、選抜した品種を導入した現地実証を開始し、経営試算を行って大規模化に向けた問題点を把握し、花粉の国内流通の基礎を築く。
- ② 花粉の大量採取に適合した樹形、大型機械の開発、安全で簡便な花粉精選技術・受粉作業用機械の開発で産業として成立する総合的技術開発を図る。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、花粉採取現地圃場で試験的な花粉採取を開始する。
- ② 5年後(2023年度)は、花粉採取圃場の総合的採取技術による国産花粉の地域内流通を開始する。
- ③ 最終的には、大規模花粉採取専用圃場に対応した機械開発で国産花粉の広域的流通を実現する予定。

### 4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 受粉用品種の効率的栽培、花粉使用量削減、受粉作業用機械導入により、国産花粉の流通が可能になり、輸入花粉による重要病害の侵入阻止に役立つことで、安全で安心な国産果実の安定生産に貢献する。
- ② 花粉採取作業の集中化、複数樹種での導入が進めば、国産花粉の産業化に繋がり、新たな地域振興、雇用の創出、高齢者、障がい者等の就労対策等への貢献も可能となる。



# (28016B) 国産果実安定生産のための花粉自給率向上に繋がる

## 省力・低コスト花粉採取技術の開発

### 研究終了時の達成目標

効率的な花粉採取技術、花粉使用量削減技術の確立及び受粉作業用機械の開発を行い、輸入花粉に頼らない果実生産を支援する。

### 研究の主要な成果

#### 省力・低コスト花粉採取技術の開発

- 低樹高ジョイント仕立てはほかの仕立て方と比べて50%以上花蕾採取効率が向上。
- 花粉採取専用品種選抜: ナシ3品種・スモモ2系統において、10℃での花粉発芽率が30~50%と高い。
- キウイフルーツ雄木は短梢剪定と長梢剪定の併用で花数が増加。雄木3品種での花粉のリレー採取により、花粉採取期間の延長が可能。
- 手持ち式花蕾採取機の利用でナシ80%、スモモ77%作業時間を削減。

#### 受粉・花蕾採取に係る機械開発

The diagram illustrates the development of various agricultural machines. It includes a '静電風圧式受粉機' (Electrostatic wind pressure pollination machine) with components like '新規開発部分' (newly developed part), '高圧電線' (high voltage wire), '噴射トリガ' (spray trigger), '風速調整つまみ' (wind speed adjustment knob), '花粉タンク' (pollen tank), and '噴射モータ電源' (spray motor power source). It also shows a '薬分離装置' (Medicine separation device), a '花蕾採取装置' (Flower bud collection device), and a '花蕾粉砕装置' (Flower bud crushing device). A '薬分離・花糸分離一体型機械' (Medicine separation and stamen separation integrated machine) is also depicted. A '回転受粉毛式機械' (Rotating pollination brush machine) is shown with '花蕾採取部' (Flower bud collection part), 'モータ' (Motor), '把持棒' (Grip rod), and 'モータコントローラ' (Motor controller). Finally, a '手持ち式花蕾採取機' (Handheld flower bud collection machine) is shown with a 'バッテリー' (Battery).

#### 花粉使用量削減技術

- 静電風圧式受粉機: キウイフルーツ88%、ナシ75%使用花粉量削減
- 回転受粉毛式機械: 受粉作業時間87%減、使用花粉量30%減
- ナシの除芽、摘蕾作業の導入による開花数制限で花粉使用量30%削減

### 今後の展開方向

薬分離・花糸分離一体型機械 & 花蕾採取機の合体+機械化に適した樹形、花粉採取専用品種の導入。大規模花粉精選技術確立。経営試算。流通経路確立。

- ①花粉の国内流通の基礎を築く。
- ②花粉産業を目指した総合的な花粉採取技術の開発を図る。

### 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ①国産花粉の流通により、安全・安心な国産果実の安定生産に貢献する。
- ②新たな産業の誕生により、島しょ地域における働く機会の提供、また農福連携などによる働く機会の提供に貢献する。





## 無花粉スギの普及拡大に向けたDNAマーカー育種技術と効率的な苗木生産技術の開発

28013B

分野 林業-育種  
適応地域 全国

〔研究グループ〕  
新潟大学、森林研究・整備機構 森林総合研究所  
東京大学、新潟県森林研究所、キリン株式会社  
〔研究総括者〕  
新潟大学 森口 喜成

〔研究タイプ〕  
産学機関結集型 Aタイプ  
〔研究期間〕  
平成28年～30年(3年間)

キーワード スギ、花粉症、無花粉スギ、マーカー選抜、組織培養

### 1 研究の目的・終了時の達成目標

スギ花粉症は深刻な社会問題となっている。そのため、花粉を飛散させない無花粉スギの加速的な早期普及が急務である。無花粉スギの苗木の生産現場では、育種母材が少ないことや苗木生産効率が悪いことが問題となっている。そこで、スギのゲノム概要配列や高密度連鎖地図を作成し、雄性不稔遺伝子候補を見出すこと、雄性不稔遺伝子を持つ個体を選抜するDNAマーカーを開発すること、組織培養による無花粉スギの苗木作出技術を開発することを達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① スギのゲノム概要配列や高密度連鎖地図を作成し、雄性不稔遺伝子候補を見出した。また、それらの情報を活用し、雄性不稔遺伝子を持つ個体を選抜するDNAマーカーを開発した。
- ② 複数の雄性不稔遺伝子を併せ持つ個体をDNAマーカー等を用いて作出する技術を開発した。これにより、複数の雄性不稔遺伝子を併せ持つ個体等の新たな無花粉スギの育種母材を作出した。
- ③ 組織培養による無花粉スギ苗の作出技術を開発し、10万個の不定胚を作製した。

#### 公表した主な特許・論文

- ① Moriguchi, Y. *et al.* Pyramiding of male-sterile genes in *Cryptomeria japonica* D. Don with the aid of closely linked markers. *Tree genetics and genomes* **13(3)**, 61 (2017).
- ② Suzuki, H. and Kasahara, M. Difference recurrence relation accelerates semi-global dynamic programming algorithm for nucleotide sequences. *BMC Bioinformatics* **19**, 45 (2018).
- ③ Hasegawa, Y. *et al.* Fine mapping of the male-sterile genes (*MS1*, *MS2*, *MS3*, and *MS4*) and development of SNP markers for marker-assisted selection in Japanese cedar (*Cryptomeria japonica* D. Don). *Plos One* **13(11)**, e0206695. (2018).

### 3 今後の展開方向

- ① 精英樹や特定母樹等の育種母材を対象に、雄性不稔遺伝子をヘテロ接合型でもつ個体のマーカー選抜を実施し、無花粉スギの育種母材を増やす。
- ② 組織培養技術における各ステップを改善し、簡易化を図ると共に、組織培養で作出された無花粉スギの形質や成長などの追跡調査を行う。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 3年後(2021年度)までに、雄性不稔遺伝子を持つ個体を選抜する技術を簡易化し、普及させる予定。
- ② 4年後(2022年度)までに、無花粉スギの組織培養の簡易プロトコル作成し、広く公表する予定。
- ③ 6年後(2024年度)は、複数の雄性不稔遺伝子を併せ持つ個体を用いた試験的な採種園を造成する予定。
- ④ 最終的には、これらの成果を用いた無花粉スギの育種期間の短縮技術を全国に広める予定。

### 4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① マーカー選抜で雄性不稔遺伝子をヘテロ接合型で持つ個体を選抜する場合、従来の方法に比べ、約5年の短縮と、人工交配等の労力やコストが削減できる。
- ② 無花粉スギの安定供給が全国各地で可能となることで、無花粉スギへの転換が進み、スギ花粉症の軽減に貢献できる。

# (28013B)無花粉スギの普及拡大に向けたDNAマーカー育種技術と効率的な苗木生産技術の開発

## 研究終了時の達成目標

- ① スギのゲノム概要配列と高密度連鎖地図を作成し、雄性不稔遺伝子候補を見出す。
- ② 雄性不稔遺伝子をもつ個体を選抜するDNAマーカーを開発する。
- ③ 組織培養による無花粉スギの苗木作出技術を開発する。

## 研究の主要な成果

- ① スギのゲノム概要配列や高密度連鎖地図を作成して雄性不稔遺伝子候補を見出し、雄性不稔遺伝子を持つ個体を選抜するDNAマーカー(アレル特異的マーカー(ASPマーカー))を開発した。

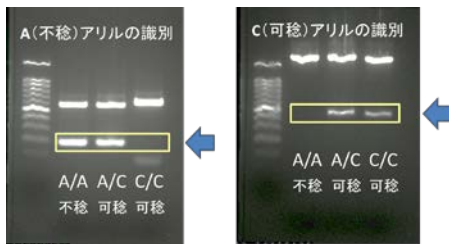


図1 本研究で開発したアレル特異的マーカー

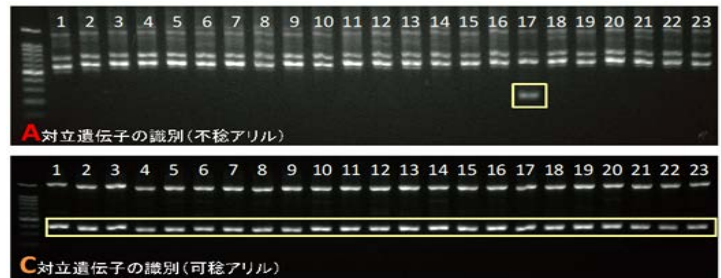
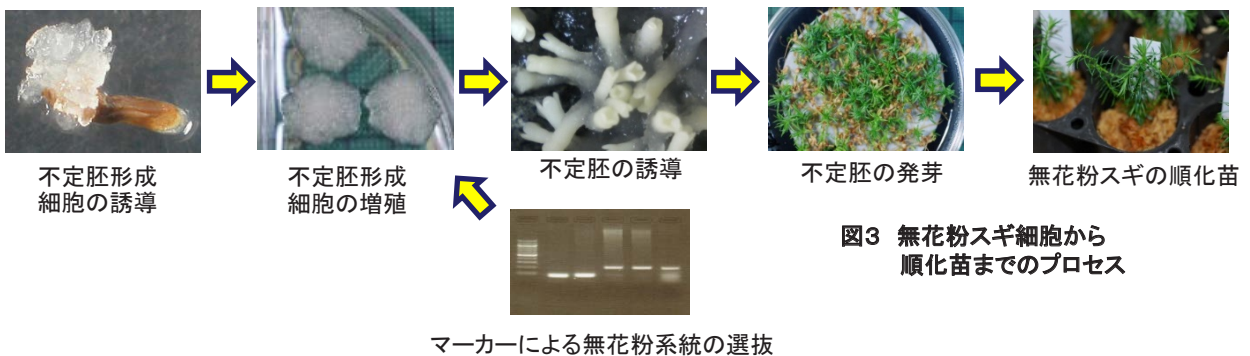


図2 雄性不稔遺伝子を持つ個体のスクリーニング

- ② 複数の雄性不稔遺伝子を併せ持つ個体のDNAマーカー等を用いた作出技術を開発した。
- ③ 組織培養によって無花粉スギを作出する技術を開発した。



## 今後の展開方向

- ① 精英樹や特定母樹等の育種母材を対象に、雄性不稔遺伝子をヘテロ接合型でもつ個体のマーカー選抜を実施し、無花粉スギの育種母材を増やす。
- ② 組織培養技術における各ステップを改善し、簡易化を図ると共に、組織培養で作出された無花粉スギの形質や成長などの追跡調査を行う。

## 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① マーカー選抜で雄性不稔遺伝子をヘテロ接合型で持つ個体を選抜する場合、従来の方法に比べ、約5年の短縮と、人工交配等の労力やコストが削減できる。
- ② 無花粉スギの安定供給が全国各地で効率的に生産されることで無花粉スギへの転換が進み、スギ花粉症の軽減に貢献できる。

## 定置網に入網したクロマグロ小型魚の選別・放流技術の開発

28012B

分野

適応地域

水産—資源管理

全国

【研究グループ】

東京海洋大学、青森県産業技術センター水産総合研究所  
水産研究・教育機構水産工学研究所、株式会社ホリエイ  
【研究総括者】  
東京海洋大学 秋山清二

【研究タイプ】

産学機関結集型 Aタイプ  
【研究期間】  
平成28年～30年(3年間)

キーワード クロマグロ、定置網、資源管理、選別技術、放流技術

### 1 研究の目的・終了時の達成目標

クロマグロの資源量は歴史的最低水準にあるため、我が国では小型魚(30kg未満)の漁獲が規制されている。しかし、全国の沿岸に多数設置されている大型定置網にはクロマグロ小型魚が入網し、その漁獲量が規制値に達すると、たとえ他の魚が獲れていたとしても、操業を停止せざるを得ない状況に陥ってしまう。本研究では、クロマグロの資源管理と定置網の操業継続を同時に実現するため、定置網に入る多様な生物の中から、クロマグロ小型魚を健全な状態で放流する技術を開発することを達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 定置網に入網したクロマグロ小型魚と大型魚を目合360mmの選別網で選別する「サイズ選別技術」を開発した。選別網を通過したクロマグロ小型魚の生残率は87%であった。
- ② 定置網に入網したクロマグロ小型魚と他魚種を既存の金庫網で選別する「魚種選別技術」を開発した。ブリやヒラメ、シイラ等は金庫網に入網し、クロマグロ小型魚は金庫網に入網しないことが明らかとなった。
- ③ 揚網作業の中止と昇網の開放により、クロマグロ小型魚の自発的な網外逃避を促す「逃避促進技術」を開発した。バイオテレメトリー調査の結果、7割以上のクロマグロ小型魚が逃避することを確認した。
- ④ 箱網の魚捕部に設置したERウィンドー(緊急放流口)からクロマグロ小型魚を強制的に網外へ放流する「緊急放流技術」を開発した。ERウィンドーから放流したクロマグロ小型魚の生残率は88%だった。

#### 公表した主な特許・論文

- ① 越智洋介他. 音響カメラを用いた定置網内における魚群計測. 水産工学 54(3), 197-201(2018).
- ② 秋山清二他. 定置網に入網したクロマグロ小型魚の放流方法と生残率. 日本水産学会誌 84(6), 1044-1046(2018).

### 3 今後の展開方向

- ① 本研究で得られた成果は、岩手県、石川県、京都府、富山県等の大型定置網を実証漁場とする「太平洋クロマグロ漁獲抑制対策支援事業」(水産庁補助事業)で活用され、全国的な普及が図られている。
- ② 開発研究ステージでは、本研究の成果を発展させ、「クロマグロの資源回復と定置網漁業の生産性向上を同時に実現する漁獲コントロール技術の開発」を実施、更なる新技術を開発する。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 3年後(2021年度)には、「クロマグロの資源回復と定置網漁業の生産性向上を同時に実現する漁獲コントロール技術」を完成させる。
- ② 5年後(2023年度)には、クロマグロが混獲される全国の大型定置網に技術を普及させる。
- ③ 最終的には、定置網をはじめとする各種漁業の漁獲量を適正に保つことにより、クロマグロ資源が回復し、現在の厳しい漁獲規制が緩和される。

### 4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① クロマグロの資源量は、小型魚の漁獲量を50%削減する現行措置を継続すれば、10年後には約4倍になると試算されており(水産庁)、資源量の増加による漁業経営の安定が期待される。
- ② 国際ルールの遵守により、我が国水産業に対する国際的な信頼を高めることができる。また、クロマグロの資源回復により、最高級食材である天然クロマグロを持続的に生産し、安定した価格で供給できるようになる。



## (28012B) 定置網に入網したクロマグロ小型魚の選別・放流技術の開発

### 研究終了時の達成目標

クロマグロの資源回復と定置網の操業継続を同時に実現！  
～定置網からクロマグロ小型魚を逃がす技術を開発～

### 研究の主要な成果

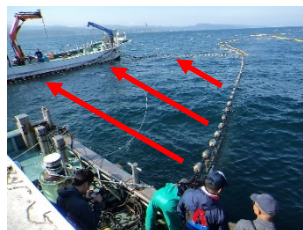
1. クロマグロ小型魚と大型魚を選別する『サイズ選別技術』を開発
2. クロマグロ小型魚と他魚種を選別する『魚種選別技術』を開発
3. クロマグロ小型魚の自発的な網外逃避を促す『逃避促進技術』を開発
4. クロマグロ小型魚を緊急的に箱網から放流する『緊急放流技術』を開発



選別網による  
『サイズ選別技術』



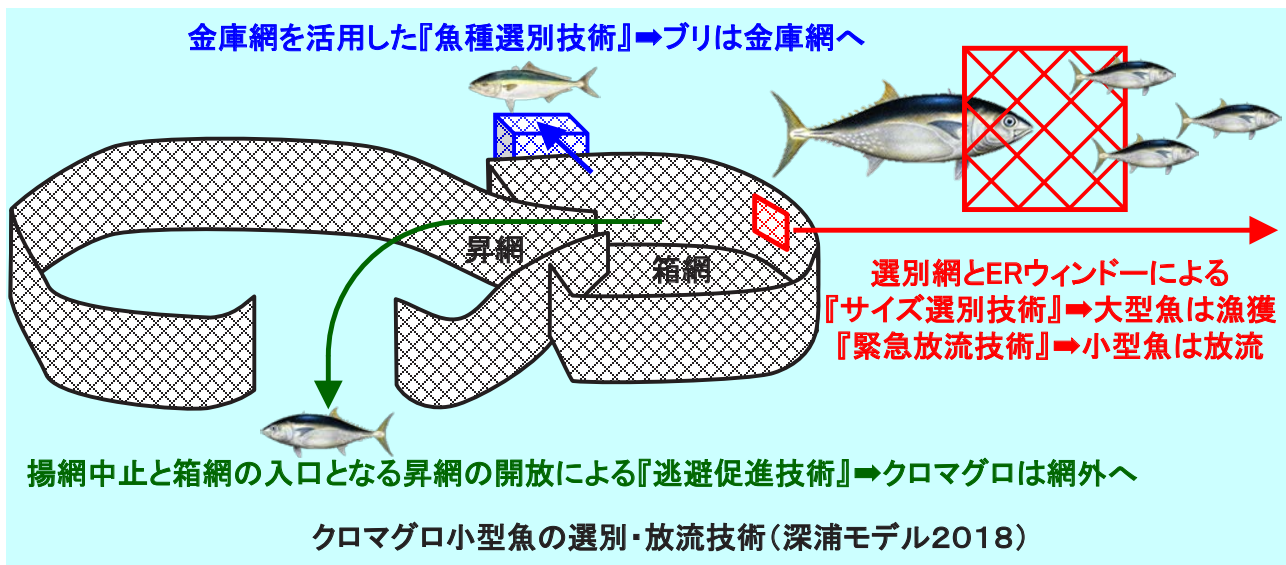
金庫網による  
『魚種選別技術』



昇網開放による  
『逃避促進技術』



ERウィンドー※による  
『緊急放流技術』  
※Emergency Release Window



### 今後の展開方法

- 岩手県、石川県、京都府、富山県等を実証地区とする『太平洋クロマグロ漁獲抑制対策支援事業』(水産庁補助事業)での成果活用に期待
- 開発研究ステージ『クロマグロの資源回復と定置網漁業の生産性向上を同時に実現する漁獲コントロール技術の開発』へ移行

### 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- 国際ルールの遵守による我が国水産業の信頼確保
- クロマグロの資源回復による漁業経営の安定
- 最高級食材・天然クロマグロの安定供給を実現

船上活メが  
美味しさの決め手!



問い合わせ先：東京海洋大学 秋山清二 TEL 03-5463-0475

昆虫嗅覚受容体を利用した飲食料由来のカビ臭の簡易検査システムの開発

28018B

分野

食品  
- 食の安全性

適応地域

全国

【研究グループ】

東京大学先端科学技術研究センター  
東京大学大学院工学系研究科、株式会社東芝  
【研究総括者】  
東京大学先端科学技術研究センター 神崎 亮平

【研究タイプ】

産学機関結集型 Bタイプ  
【研究期間】  
平成28年～30年(3年間)

キーワード ロボット・バイオセンサ・カビ臭・昆虫・培養細胞

1 研究の目的・終了時の達成目標

高感度かつリアルタイムな昆虫の匂い検出の本体である嗅覚受容体の機能を人工的に再現した検出素子を作り、カビ臭を高感度・高選択かつ簡便に検出することを目的とする。昆虫嗅覚受容体を発現させた培養細胞(センサ細胞)の安定化技術、高感度化技術、大量培養技術の開発、センサ細胞の微弱な応答を簡便かつ高感度に検出する計測器の開発、およびセンサ細胞を計測器に組み込む技術の開発を通して、実サンプル中のカビ臭を高感度・高選択かつ簡便に検出できる可搬の簡易検査システムを開発することを目標とする。

2 研究の主要な成果

- ① 均質化・高感度化したセンサ細胞を市販の小型蛍光計測器に導入することにより、nMオーダー(溶液換算でサブppb)の検出限界で水道水中のカビ臭であるジェオスミンを検出する計測技術を確立した。
- ② 滅菌フィルタを用いた簡単な前処理のみで、水道原水中に混入する夾雑物質や背景臭の影響を受けず、ジェオスミンを検出できることを明らかにした。
- ③ センサ細胞と小型蛍光計測器を用いて、実験室内のみならず、水源ダム湖畔(現場)で原水中のジェオスミン検出に成功した。
- ④ 1-オクテン-3-オール(マツタケオール)を検出する嗅覚受容体を用いて新規センサ細胞を作出し、農産物であるシイタケやマツタケに由来する香気成分の検出に利用できることを明らかにした。

公表した主な特許・論文

- ① PCT/JP2019/4475 難水溶性有機化合物の溶解システム、難水溶性有機化合物の溶解方法、及び匂い検出システム(東京大学)
- ② PCT/JP2018/001284 匂いセンサ(東京大学)
- ③ Terutsuki, D. *et al.* Increasing cell-device adherence using cultured insect cells for receptor-based biosensors, *R. Soc. open sci.* 5 172366 (2018).

3 今後の展開方向

- ① 水道原水を対象として、ユーザーが現場で、簡便かつ高感度にジェオスミン等のカビ臭を検知可能な簡易検査システムへと改良し、広く普及を図る。
- ② 異臭を検出するさまざまな嗅覚受容体へと本技術を展開することにより、農林水産物や食品に混入する異臭の検知に利用できる匂いセンサシステムを開発する。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年)は、ユーザーの声を反映させた改良により、市販計測器により、誰もが水道原水中のジェオスミンを簡便かつ高感度に計測できる技術を確立する。
- ② 5年後(2023年)は、水道原水中のジェオスミンのみならず、農産物中のカビ臭や異臭を検出する技術の開発、および簡易計測器の製品化を予定。
- ③ 最終的には、用途に合わせて、農林水産物や食品が含む任意の対象臭を高感度に検出できる匂いセンサシステムを開発し、広く普及を図る予定。第1段階としてカビ臭等を対象に、農林水産関連企業等へ600台以上の普及を目指す。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 簡易検査システムの普及により、現場でのカビ混入早期発見を実現し、飲食料等の商品回収を未然に防ぐことが可能となり、匂い検知が必要とされるさまざまな分野に貢献できる。
- ② カビが混入した食品や水の製造段階での検出の実現により、安心安全な食品や水を生産し、提供することが可能となり、国民の食生活の質の向上に大きく貢献できる。

(28018B) 昆虫嗅覚受容体を利用した飲食料由来のカビ臭の簡易検査システムの開発

研究終了時の達成目標

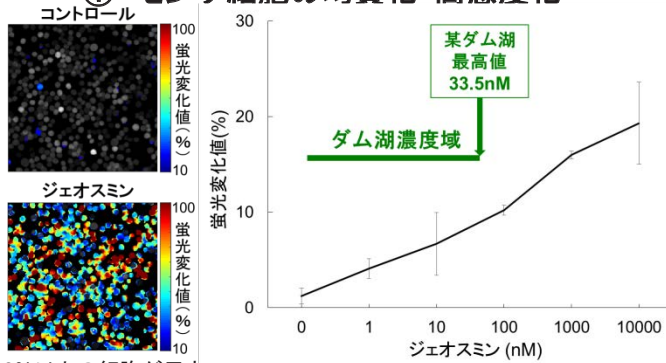
センサ細胞の均質化・高感度化を通して、飲食料等のカビ臭を現場で高感度・高選択かつ簡便に検出できる可搬の簡易検査システムを開発する。

センサ細胞の実用化  
安定化 高感度化 大量培養  
簡易計測器・計測手法開発

実サンプルの簡易検査

研究の主要な成果

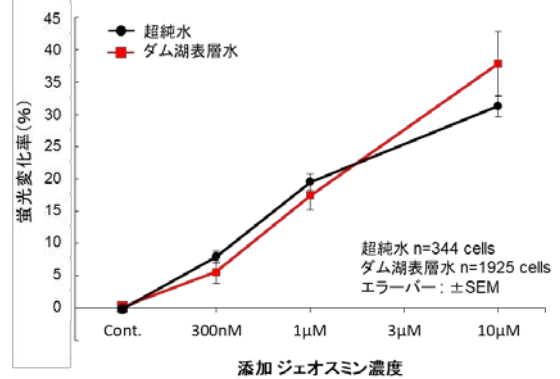
① センサ細胞の均質化・高感度化



90%以上の細胞が反応

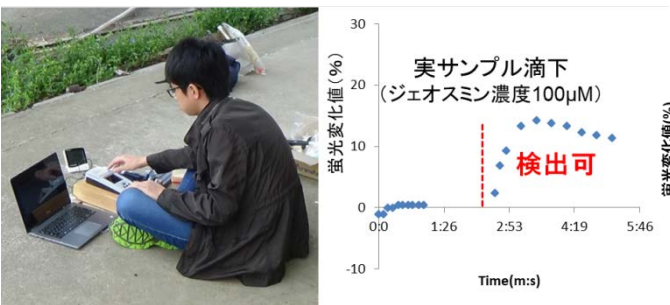
- ・90%以上の細胞がジオスミンに蛍光応答を示す均質かつ高感度なセンサ細胞の作出に成功
- ・小型蛍光計測器によりダム湖表層水の濃度域であるnMオーダーのジオスミン検出を達成

② 夾雑物質・背景臭存在下での検出



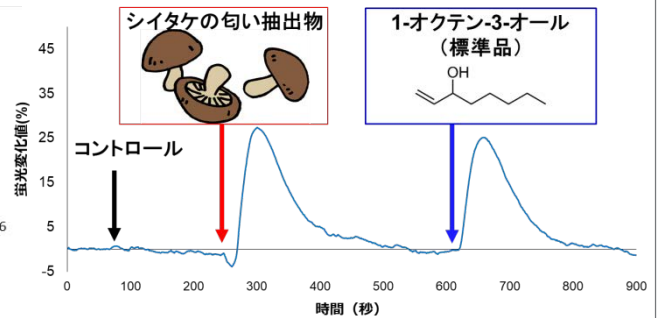
- ・ダム湖表層水中でも、超純水中と同等の感度でジオスミンを検出できることを実証
- ・夾雑物質・背景臭のあるサンプルでも処理なしでジオスミンを検出可能

③ 水源ダム湖畔でのジオスミン検出計測



- ・水源ダム湖畔(現場)において、水道原水中のジオスミン検出に成功

④ 農作物からの対象臭検出



- ・新しくセンサ細胞を作出することにより、農作物(シイタケ)の香気成分を検出することに成功

今後の展開方向

2020

2023

将来

- ユーザーの声を反映した改良
- 誰もが簡便・高感度にジオスミン計測可能な手法確立

- 農産物中のカビ臭や異臭に技術展開
- 簡易計測器の製品化

- 任意の対象臭を高感度に検出可能な匂いセンサシステムの開発

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

簡易計測システム

- 現場でのカビ臭の早期発見/製造段階でのカビ混入検出が可能
- 商品回収等のリスクを軽減
- 水道原水中のジオスミン簡易検査技術
- 農林水産物の異臭検査技術 **国民の食生活の質の向上に貢献**

問い合わせ先：東京大学先端科学技術研究センター 神崎 亮平 TEL 03-5452-5195



## 高品質の活魚を低コストで安定的に供給するための低塩分蓄養方法および装置の開発

28017B

分野

流通-活魚

適応地域

全国

〔研究グループ〕

広島県総合技術研究所水産海洋技術センター、  
公立大学法人県立広島大学、株式会社クラハシ

〔研究総括者〕

広島県総合技術研究所水産海洋技術センター 川口 修

〔研究タイプ〕

産学機関結集型 Bタイプ

〔研究期間〕

平成28年～30年(3年間)

キーワード 活魚、蓄養、品質保持、労務軽減、閉鎖循環システム

### 1 研究の目的・終了時の達成目標

高品質な活魚を安定的に供給するため、流通過程で需給の強さにより出荷調整できる技術が求められている。従来の低塩分蓄養技術は、海水での蓄養と比較して高い生残率と外傷の悪化抑制を可能とするため出荷調整に貢献したが、換水にかかる労務量の大きさと、時々発生する異臭による風味劣化が問題となっていた。そこで、運用コストを下げつつ、食品としての活魚の評価を向上する低塩分蓄養方法と装置の開発を行い、これを実際の流通において実証規模で検証することを目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 経時的塩分制御蓄養方法(成果1)とこれを行うための換水装置を開発(成果2)することで、労務コストを抑制しながら、蓄養中活魚の活力、外観の維持を可能とした。また、本方法によれば海水または淡水のいずれかを取得困難な場所においても従来より低コストで低塩分蓄養の実施が可能である。
- ② 蓄養中に発生する異臭を再現し、この異臭による風味劣化の原因が2-メチルイソボルネオールであることを明らかにするとともに、その抑制方法を開発した(成果3)。
- ③ 漁獲や流通過程で外傷を負ったマダイの活力を評価できるバイオマーカーを開発したことで、外見からは判断できない低塩分海水蓄養の外傷回復効果を生理学的に定量化できた。(成果4)。

#### 公表した主な特許・論文

・Kawaguchi, O. et al. Off-flavor of red seabream *Pagrus major* reared in recirculating aquaculture systems with low salinity is caused by 2-methylisoborneol. Fisheries Science, 85, 553-560 (2019).

### 3 今後の展開方向

- ① 市場等に開発した経時的塩分制御蓄養方法と換水装置を普及することで、活魚流通の拠点で出荷調整を可能とする。
- ② 異臭による風味劣化抑制方法の装置化を図り、また、本開発技術を活魚輸送技術に応用し活魚市場を開拓する。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、異臭による風味劣化防止のための装置と、低塩分蓄養技術を基礎とした効率的な活魚輸送方法と装置のプロトタイプを開発する。
- ② 5年後(2023年度)は、異臭による風味劣化防止のための装置と効率的な活魚輸送装置を実用化する。
- ③ 最終的には、低塩分蓄養のための装置が水産流通事業者によって導入されることで、低塩分蓄養技術が広く普及される。

### 4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 市場価値の高い天然活魚を、低コストで品質を維持しながら出荷調整することが可能となる。
- ② 活魚の出荷調整が可能となることで、高級活魚が多く獲れた場合でも値崩れせず適正な価格で販売できるため漁業経営が安定する。
- ③ 活魚の出荷調整が可能となることで、流通業者は蓄養中の品質の低下を防ぎつつ歩留まりを向上するため利益率が上がる。
- ④ 活魚の出荷調整が可能となることで、消費者は結婚式等イベントで欲しい時に欲しい魚を確実に、美味しく食べることができる。

# (28017B) 高品質の活魚を低コストで安定的に供給するための低塩分蓄養方法および装置の開発

## 研究終了時の達成目標

運用コストを下げつつ、食品としての活魚の評価を向上する低塩分蓄養方法とこれを実現する装置の開発を行い、これらを実際の流通において実証規模で検証する。

## 研究動機

従来の低塩分蓄養で、活魚の歩留まり等向上したが、

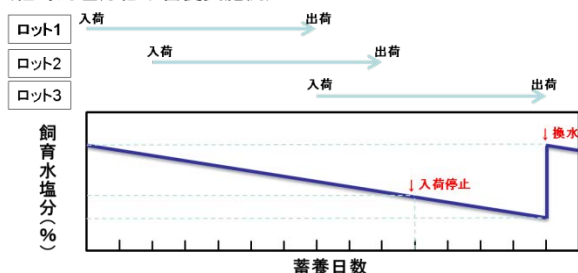
- 異臭による風味劣化の事例有
- 塩分調整が面倒でコスト高



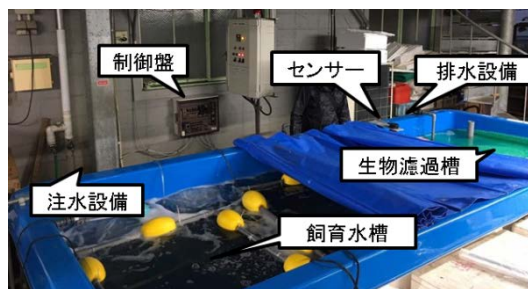
## 研究の主要な成果

### 成果1: 経時的塩分制御蓄養方法

(経時的塩分低下蓄養実施例)

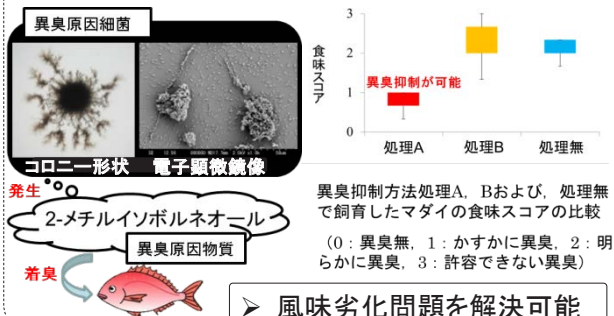


### 成果2: 換水装置

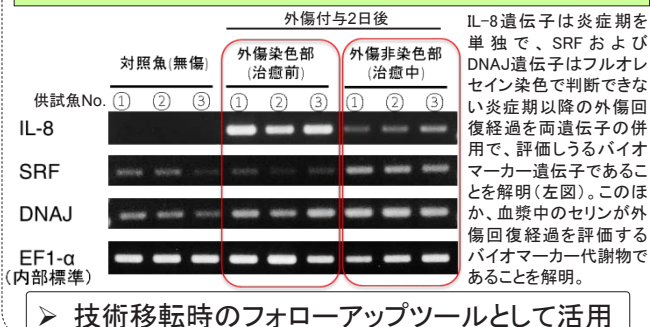


- 活力を維持し、風味劣化を抑制しながら従来技術よりも労務コストを50%以上削減する蓄養の実現
- 海水または淡水が取得困難な場所でも低塩分蓄養の実施が可能

### 成果3: 異臭の原因とその抑制方法の解明



### 成果4: 外傷回復経過を評価するバイオマーカー



## 今後の展開方向

- ① 市場等に開発した経時的塩分制御蓄養方法と換水装置を普及することで、活魚流通の拠点で出荷調整を可能とする
- ② 異臭による風味劣化を抑制する方法の装置化を図り、また、本開発技術を活魚輸送技術に応用することで活魚市場を拡大する

## 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

### 漁業者



多く獲れても買いたたかれず、価値のある魚を適正価格で販売できるので経営が安定化

### 流通業者



- ① 蓄養期間延長で出荷調整
- ② 蓄養中の歩留まり向上
- ③ 蓄養中の商品価値の低下防止の3つの効果で利益率向上

### 消費者



イベント等、欲しい時に欲しい活魚を必ず食べることができる。また、地域の珍しい魚も食べることができる。

## 次世代型バンカー資材キットによるアブラムシ類基盤的防除技術の実証・普及

25042BC	分野	適応地域	【研究グループ】 農研機構中央農業研究センター、 栃木県農業試験場、宮城県農業・園芸総合研究所、 福岡県農林業総合試験場、大分県農林水産研究 指導センター、株式会社アグリ総研 【研究総括者】 農研機構中央農業研究センター 長坂幸吉	【研究タイプ】 現場ニーズ対応型 Aタイプ 【研究期間】 平成28年～30年(3年間)
	農業一病害虫	全国		

キーワード 施設イチゴ・ピーマン、アブラムシ類、天敵利用、アブラバチ類、バンカー法

### 1 研究の目的・終了時達成目標

施設園芸の重要害虫であるアブラムシ類に対する安定的な天敵利用技術として、生産者が簡単に実施でき、多様なアブラムシ類を防除するための資材キットを開発し、製品化することを目的とする。無害の餌昆虫を用いて天敵を維持し、害虫を待ち伏せするバンカー法(天敵銀行)について、簡便に実施できるバンカー型製剤、多様なアブラムシに対応するための混合マミー製剤を中心とした次世代型バンカー資材キットを実用化し、施設イチゴの主要産地での実証試験を経て、マニュアルを作成することを達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 2種アブラバチを混合したマミー製剤(天敵の蛹)、およびオオムギ上に天敵マミーと餌アブラムシを定着させたバンカー型製剤について施設野菜類のアブラムシ類での農薬登録を可能とする試験事例を取得した。
- ② 混合マミー製剤、代替餌付きバンカー植物、バンカー型製剤、簡易給水装置から構成される次世代型バンカー資材キットの商業的規模での大量生産方法および輸送方法を確立した。
- ③ 施設イチゴ、施設ピーマンでの現地試験により、次世代型バンカー資材キットを組み込んだIPMを実証した。
- ④ 次世代型バンカー資材キット使用マニュアルの他、北関東大産地向け土耕栽培イチゴ、東北震災復興産地向け高設栽培イチゴ、温暖地輸出産地向けイチゴ、夏秋ピーマン向けのマニュアルを作成した。

#### 公表した主な特許・品種・論文

- ① 特開 2016-146792 バンカー型生物農薬の製造方法 (出願人:株式会社アグリ総研、特許第6392137号、取得2018年8月31日)
- ② Mitsunaga, T. *et al.* Differences in the reproductive durations of *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) parasitized by three aphidiid species *Appl. Entomol. Zool.* 51, 297-304 (2016).
- ③ 長坂幸吉他. ナケルクロアブラバチとコレマンアブラバチの併用による2種アブラムシに対する防除効果. 関東東山病害虫研報 63, 81-86 (2016)

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 次世代型バンカー資材キットのうち、混合マミー製剤、バンカー型製剤については、農薬登録が必要であるため、平成31年度中に申請を行う。農薬登録完了後、作成したマニュアルを用いて普及開始。
- ② 農薬登録の必要ない代替餌付きバンカー植物と簡易給水装置は平成31年中に販売開始予定。すでに農薬登録のあるマミー製剤(単剤)と組み合わせた簡便なバンカー法により現地への普及の下地を作る。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、混合マミー製剤の農薬登録完了後に、これを用いたバンカー法を15haに普及。
- ② 5年後(2023年度)は、バンカー型製剤の農薬登録完了後に、次世代型バンカー法を60haに普及。
- ③ 最終的には、イチゴなどの各種施設園芸におけるアブラムシ類の基盤的防除技術として600haに普及。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 本研究で検討したイチゴ等で10%の普及率とした場合、アブラムシ類による被害を防止できる経済的効果は17.7億円である。各種施設野菜、特に大型施設での防除の省力化、薬剤抵抗性リスクの回避、輸出品目における農薬残留リスクや残留確認作業の低減などが期待される。
- ② 次世代型バンカー法を含む天敵利用を基幹技術としたIPMの推進が図られ、生産者には軽労化と収益の安定が、消費者・流通業者には国内野菜に対するさらなる信頼が醸成される。



# (25042BC)次世代型バンカー資材キットによるアブラムシ類基盤的防除技術の実証・普及

## 研究終了時の達成目標

施設園芸における害虫アブラムシ類に対する基盤的防除技術として普及可能なバンカー法技術を確立し、これに必要な次世代型バンカー資材キットの実用化を目標とする。

## 研究の主要な成果

### 次世代型バンカー資材キット

**製品1: 混合マミー製剤**



ナゲルマミー  
コレマンマミー



コレマンアブラバチ + ナゲルクロアブラバチ

2種アブラバチの混合剤で多様なアブラムシ類に対応できる

**製品2: 代替餌付きバンカー植物**



トウモロコシアブラムシ

園芸作物には無害な餌昆虫で天敵を維持

**製品3: バンカー型製剤**



代替餌とマミー付き

購入してすぐにバンカー法を実施できる

**製品4: 簡易給水装置**



月2~4回程度灌水の手間を省ける

【次世代型バンカー法】バンカー法とは、栽培施設内に“天敵の餌付き植物（バンカー植物）”を設けることで予め天敵を維持し、害虫を待ち伏せて安定的に防除する方法。新たな資材の開発により、この実施手順を大幅に簡便化し、施設野菜類での主要なアブラムシ類の防除を可能としたのが、次世代型バンカー法。

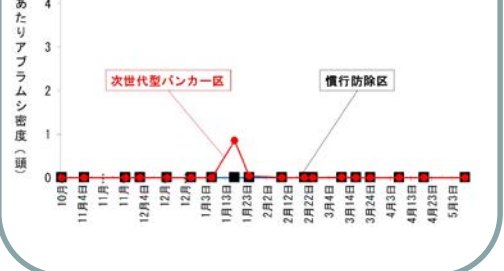
## 次世代型バンカー法のしくみ



次世代型バンカー法を組み込んだIPM体系の確立

- ① 基本マニュアル産地ごとのマニュアル
- ② イチゴ北関東大産地
- ③ イチゴ東北震災復興産地
- ④ イチゴ温暖地輸出産地
- ⑤ 夏秋ピーマン産地

## 施設イチゴなどでの現地試験により 実用レベルの防除効果を確認



新たな実需ニーズに応える寒冷地・多雪地向け新需要大麦品種等の育成と普及

26084C

分野

農業-畑作物

適応地域

全国

【研究グループ】

長野県農業試験場、農研機構(中央農業研究センター、次世代作物開発研究センター、東北農業研究センター、西日本農業研究センター)、愛知県農業総合試験場、新潟薬科大学、宮城県古川農業試験場、石川県農林総合研究センター、株式会社はくばく、永倉精麦株式会社  
 【研究総括者】  
 長野県農業試験場 前島 秀和

【研究タイプ】

育種対応型 Bタイプ

【研究期間】

平成26年~30年(5年間)

キーワード 六条大麦、品種育成、寒冷地・多雪地向け品種、新規需要開拓、もち性大麦

### 1 研究の目的・終了時達成目標

六条大麦の国内主産地である北陸地域等の寒冷地・多雪地向けに、実需者から開発需要のある新需要大麦品種等を育成し、広域普及させることを目的とする。このため、近年需要が急増しているもち性大麦及び当該地域ではこれまで適応品種が無かった焼酎醸造用大麦等から2品種以上育成し、広域普及させることを達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 寒冷地・多雪地向けもち性大麦「ホワイトファイバー」及び「はねうまもち」を育成し普及させた。  
 (平成30年播種面積 「ホワイトファイバー」:約500ha、「はねうまもち」:約950ha)
- ② 寒冷地・多雪地向け焼酎醸造用大麦「ゆきみ六条」を育成し普及させた。
- ③ 近赤外分光法による大麦β-グルカン含量の測定法を新規に開発した。
- ④ DNAマーカー判別によるもち性大麦の遺伝子型分類を行い、大麦の「もち性」定義を提案した。その手法と定義を採用した「もち性大麦業界基準」が大麦精麦実需者団体により平成31年4月に制定された。

#### 公表した主な特許・品種・論文

- ① 品種登録26580 六条大麦品種「ゆきみ六条」品種登録(H30年2月)(出願者名:国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構)
- ② 品種登録27407 六条大麦品種「ホワイトファイバー」品種登録(H31年4月)(出願者名:長野県)
- ③ 品種登録27408 六条大麦品種「はねうまもち」品種登録(H31年4月)(出願者名:国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構)

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① もち性大麦「ホワイトファイバー」及び「はねうまもち」、焼酎醸造用大麦「ゆきみ六条」は、更なる奨励品種採用拡大と産地開拓を図ることで広域的な普及拡大を図る。
- ② もち性大麦の普及拡大にあたっては、国産もち性品種の高品質性を確保し、輸入もち性大麦との差別化を図るため、適切な産地選択と栽培法に留意する。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、「ホワイトファイバー」「はねうまもち」の国内普及面積を1,600haを予定。
- ② 5年後(2023年度)は、「ホワイトファイバー」「はねうまもち」の国内普及面積を2,000haを予定。
- ③ 最終的には、国内もち性大麦消費量の約20%の生産量確保を目指す。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

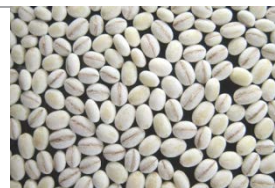
- ① 健康機能性成分β-グルカンを活用した機能性表示食品等の製品開発の進展が期待できる。また、介護食や非常食への大麦活用が期待され、超高齢化社会対応、災害時対応に向けた製品開発が期待される。
- ② 健康機能性食材である大麦の消費拡大により、国民の健康寿命延伸、医療費削減効果が期待できるとともに、大麦自給率の向上が図られる。



# (26084C)新たな実需ニーズに応える寒冷地・多雪地向け新需要大麦品種等の育成と普及

## 研究終了時の達成目標

寒冷地・多雪地向けに、実需者から開発需要のある大麦品種を2品種以上育成し普及させる。



## 研究の主要な成果

- ① もち性大麦「ホワイトファイバー」「はねうまもち」の育成と普及  
(「ホワイトファイバー」：長野県、宮城県、石川県等で普及  
「はねうまもち」：福井県、新潟県等で普及)
- ② 焼酎醸造用大麦「ゆきみ六条」の育成と普及 (新潟県で普及)



「ホワイトファイバー」使用製品

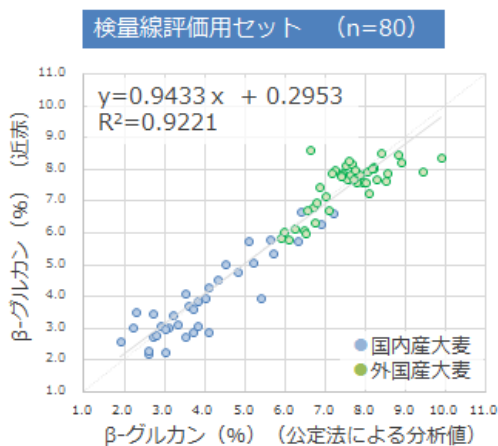


「はねうまもち」を使用した「もち麦」ランチ



「ゆきみ六条」使用製品

- ③ 近赤外分光法による大麦β-グルカン含量測定法の開発
- ④ DNAマーカー判別によるもち性大麦の遺伝子型分類



遺伝子型タイプ	澱粉合成遺伝子変異型	系統・品種
アミロースが著しく少ない (WAX蛋白質低下)	5'非翻訳領域欠失	CDC Marlina, CDC Rattan, Teddy, セツゲンモチ, ダイシモチ, 米澤モチ2号, ホワイトファイバー
アミロースフリー (WAX蛋白質欠失)	Asp287Val	CDC Alamo
	Gly513Trp	Azhul, BG006, BG012, CDC Fibar, Julie, Salute, きはだもち
	Gln89Stop	四国裸97号, キラリモチ, 栃木二条糯53号, くすもち二条, 西海皮糯77号, , ワキシーファイバー
	Gly98Asp	はねうまもち

## 今後の展開方向

もち性大麦「ホワイトファイバー」及び「はねうまもち」、焼酎醸造用大麦「ゆきみ六条」は、適切な産地選択と栽培法により、輸入大麦と差別化できる高品質性を維持しつつ、更なる広域的な普及拡大を図る。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

健康機能性成分β-グルカンを活用した機能性表示食品等の製品開発、介護食や非常食への新規活用等、超高齢化社会対応、災害時対応に向けた活用が期待できる。また大麦の消費拡大により、大麦自給率の向上、国民の健康寿命延伸、医療費削減効果が期待できる。



## 暖地での周年グラス体系向きソルガムおよびイタリアンライグラスの耐病性品種の育成

26086C	分野	適応地域	〔研究グループ〕 農研機構九州沖縄研究センター、福岡県農林業総合試験場、長崎県農林技術開発センター、熊本県農業研究センター畜産研究所、大分県農林水産研究指導センター、宮崎県畜産試験場、鹿児島県農業開発総合センター畜産試験場、沖縄県畜産研究センター、家畜改良センター宮崎牧場	〔研究タイプ〕 育種対応型 Aタイプ
	農業-飼料作物	九州	〔研究総括者〕 農研機構九州沖縄研究センター 高井 智之	〔研究期間〕 平成26年~30年(5年間)

キーワード ソルガム・イタリアンライグラス、品種育成、耐病性、作付体系

### 1 研究の目的・終了時達成目標

日本の食料供給基地である九州・沖縄地域の自給飼料生産は、冬作物と夏作物を組み合わせた作付体系が基本であり、これを向上させるには、両作物について優れた品種および栽培技術を開発することが重要である。冬作物のイタリアンライグラスでは、9月播種して年内に収穫できるいもち病抵抗性品種、夏作物のソルガムでは、紫斑点病抵抗性品種を育成し、両草種の育成品種を組み合わせた栽培マニュアルを作成し、その地域に合わせた作付体系を確立することで、年間乾物収量2.8t/10aを達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 1+2番草で1,700kg/10aの乾物収量が得られる耐病性スーダン型ソルガム品種「ナツサカエ」を育成した。
- ② いもち病抵抗性が強いために早播きが可能になることによって冬季の収量が400kg/10a、年間で1,100kg/10aが得られるイタリアンライグラス品種「Kyushu 1」および系統「九州2号」を育成した。
- ③ 実規模栽培において年間乾物収量で3t/10a以上を得ることができることを実証した。周年体系の栽培マニュアル(暫定版)を作成した。

#### 公表した主な特許・品種・論文

- ① 品種登録出願33171号ソルガム品種ナツサカエを品種登録出願(H30年6月) (出願者名:農業・食品産業技術総合研究機構九州沖縄研究センター)
- ② 品種登録出願32230号イタリアンライグラス品種Kyushu 1を品種登録出願(H29年5月) (出願者名:農業・食品産業技術総合研究機構九州沖縄研究センター)

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① ソルガム「ナツサカエ」では、紫斑点病罹病リスクの高い地域での普及を進めるほか、4月上旬・中旬および7月播種等の新たな作付け体系、ダイレクトカット収穫体系および耕作放棄地等への普及を進める。
- ② イタリアンライグラス「Kyushu 1」では、暖地・温暖地で9月中旬・下旬播種で新たな作付け体系として普及を進めるほか、既存品種の代替品種および耕作放棄地等への普及を進める。
- ③ オンライン版栽培の手引きを公開することで、両草種を組み合わせた周年グラス体系の普及を図る。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、イタリアンライグラス「Kyushu 1」の種子販売を開始し、オンライン版栽培の手引きを公開する。
- ② 5年後(2023年度)は、ソルガム品種「ナツサカエ」の種子販売を開始し、イタリアンライグラス「Kyushu 1」の年間種子販売量を年間10tに拡大する予定。
- ③ 最終的には、九州地方の主力品種としてイタリアンライグラス「Kyushu 1」を2,500ha、ソルガム品種「ナツサカエ」を600haの普及を図る予定。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 耐病性が向上した品種の普及による収量増および農地の効率的な活用等により、10億円の経済効果が期待できる。
- ② 畜産が盛んな九州地域において、意欲的な自給飼料の生産が行われることは、国民の食へのニーズにかなった安心・安全な畜産物の安定的供給に対し大きな貢献になる。

(26086C)

暖地での周年グラス体系向きソルガムおよびイタリアンライグラスの耐病性品種の育成

### 研究終了時の達成目標

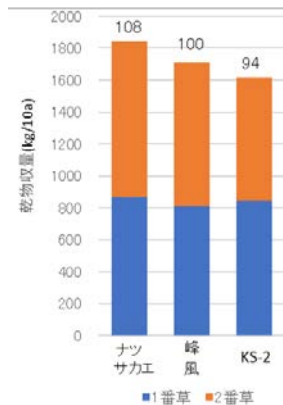
ソルガムおよびイタリアンライグラスで各1品種を育成し、両草種を組み合わせた栽培体系により、年間2.8t/10aを実証する。

### 研究の主要な成果

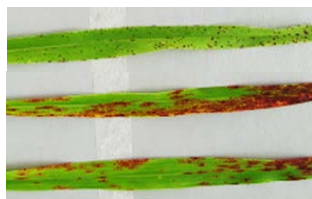
ソルガム新品種「ナツサカエ」の特性



草姿



九州地域の収量性



ナツサカエ

峰風

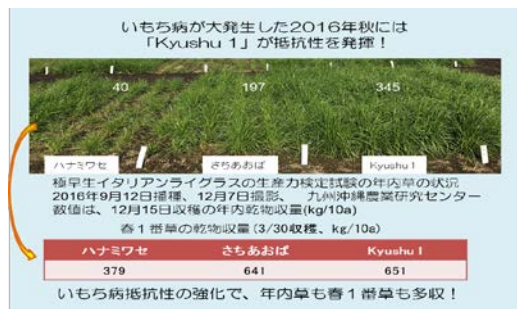
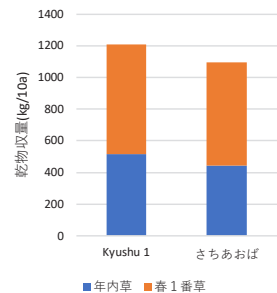
KS-2

紫斑点病に強い

イタリアンライグラス新品種「Kyushu1」の特性



草姿



両草種の組み合わせで  
年間乾物収量3t/10aを実証  
栽培マニュアル(暫定版)の作成



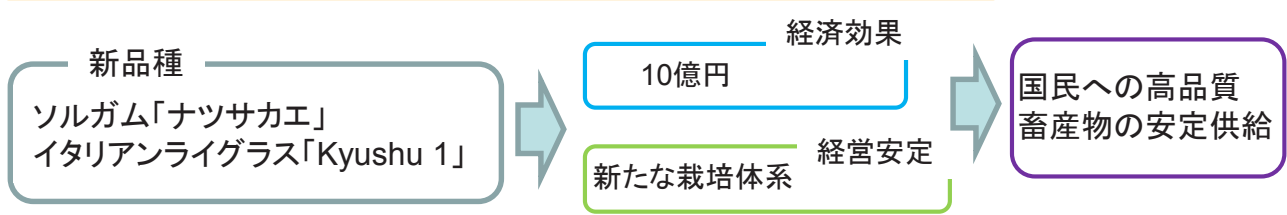
**イタリアンライグラス「Kyushu 1」およびスーパーダン型ソルガム「ナツサカエ」を活用した周年グラス体系の栽培マニュアル(暫定版)**

本マニュアルでは農研機構生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」で育成されたイタリアンライグラスおよびソルガム新品種の特性、栽培方法および両品種を利用した暖地での周年グラス体系を紹介しています。

### 今後の展開方向

- ・新品種の販売化および普及活動
- ・オンライン版栽培の手引きを公開

### 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献



問い合わせ先: (国研) 農研機構 高井 智之 TEL 096-242-7755

## 地域資源を活かし、気候変動に対応したブドウ新品種の早期育成と気候変動影響評価

26087C	分野	適応地域	【研究グループ】 (国研)農研機構果樹茶業研究部門、山梨県果樹試験場、 福岡県農林業総合試験場、岩手県農業研究センター、 石川県農林総合研究センター農業試験場砂丘地農業研究センター、 愛媛県農林水産研究所果樹研究センター、 鹿児島県農業開発総合センター 【研究総括者】 (国研)農研機構果樹茶業研究部門 佐藤 明彦	【研究タイプ】 育種対応型 Aタイプ 【研究期間】 平成26年～30年(5年間)
	農業-果樹	全国		

キーワード ブドウ、品種育成、気候温暖化、適地マップ、栽培手引き

### 1 研究の目的・終了時達成目標

地球温暖化による気候変動により、ブドウでは着色不良、病害の多発、果実品質の低下、収穫時期の変動などが深刻な問題となっている。このような気候変動のなかでも安定生産でき、なおかつ実需者および消費者ニーズに合致した新品種の開発を目的とする。このため、台風による豪雨を回避できる早生の白ワイン用醸造ブドウ品種および優れた赤ワイン用醸造ブドウ系統の開発、高温下でも着色良好な施設用生食ブドウ品種および皮ごと食べられる施設用生食ブドウ系統の開発を達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 台風による豪雨を回避できる早生の白ワイン用ブドウ「コリーヌヴェルト」を開発し、気温上昇による適地変化を予測するとともに、円滑な普及のための栽培手引き書を作成した。
- ② 着色とワイン品質に優れた赤ワイン用ブドウを4系統開発した。
- ③ 高温でも着色に優れた生食用施設ブドウ「涼香」を開発し、気温上昇による適地変化を予測するとともに、円滑な普及のための栽培手引き書を作成した。
- ④ 着色が優れ皮ごと食べられる生食用ブドウを1系統開発した。

#### 公表した主な特許・品種・論文

- ① 品種登録第25694号ブドウ品種「涼香」を品種登録(H29年2月)(出願者名:福岡県)
- ② 品種登録第27393号ブドウ品種「コリーヌヴェルト」を品種登録(H31年3月)(出願者名:山梨県)
- ③ Sugiura T. et al. Prediction of skin coloration of grape berries from air temperature The Hort. J. 87, 18-25 (2018).

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 品種登録された白ワイン用醸造ブドウ「コリーヌヴェルト」および良着色生食用施設ブドウ「涼香」については、関係機関への栽培手引き書を配布することにより、地域への円滑な導入・普及を進める。
- ② 新たに育成した赤ワイン用ブドウ系統および着色と皮ごと食べられる生食用ブドウ系統について、事業企画機関において特性解明をさらに進める。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、「涼香」苗木の累計販売本数15,000本を目標。
- ② 5年後(2023年度)は、「涼香」、「コリーヌヴェルト」を合わせた苗木の累計販売本数30,000本を目標。
- ③ 最終的には、国産醸造ブドウ、施設用ブドウともに粗生産額の30%拡大を目指す。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 「コリーヌヴェルト」の普及により原料費で11億円、「涼香」の普及により生産額で73億円、あわせて84億円の経済効果が期待できる。
- ② 本研究で得られた成果により、将来予測される気候温暖化による醸造用および生食用ブドウの生産の不安定化が回避可能になるとともに、白ワイン原料の安定供給、地域のワイン産業の活性化、西南暖地を中心とした黒色ブドウの「赤熟れ」問題の解決への貢献が期待できる。



# (26087C) 地域資源を活かし、気候変動に対応したブドウ新品种の早期育成と気候変動影響評価

## 研究終了時の達成目標

気候変動に対応し、台風による豪雨を回避できる醸造ブドウ品種、高温下でも着色良好な施設用生食ブドウ品種を育成する。

## 研究の主要な成果

### 醸造用ブドウの開発

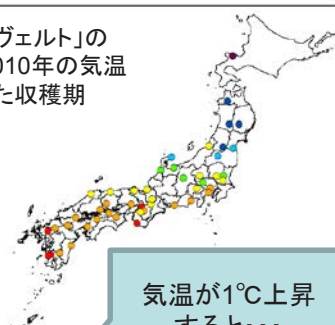


- ・酒質が優れた極早生白ワイン品種としての「コリーヌヴェルト」の特性を解明
- ・東北地方から中四国地方のいずれの地域でも早生で台風や秋の長雨を回避可能
- ・品種登録を完了

気温1℃上昇時の「コリーヌヴェルト」と「涼香」(下)の適地変化を予測 (下の図は「コリーヌヴェルト」の収穫期の変化を示す)

「コリーヌヴェルト」の1991～2010年の気温に基づいた収穫期

- 7月下旬
- 8月上旬
- 8月中旬
- 8月下旬
- 9月上旬
- 9月中旬
- 9月下旬以降

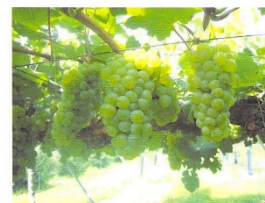


気温が1℃上昇すると...

栽培手引き書の作成と繁殖用母樹の育成により、生産者への円滑な普及と種苗の安定供給をサポート

白ワイン用ブドウ品種

「コリーヌヴェルト」栽培の手引き



山梨県果樹試験場

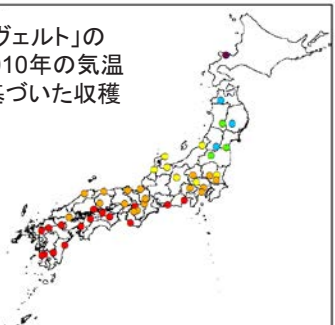
イノベーション創出事業 26087C コンソーシアム

### 施設用生食ブドウの開発



- ・極早生、着色良好な大粒品種としての「涼香」の特性を解明
- ・中部地方から九州南部までのいずれの地域でも良着色、早生であることを確認
- ・品種登録を完了

「コリーヌヴェルト」の1991～2010年の気温+1℃に基づいた収穫期



気温が1℃上昇すると、7月下旬収穫を示す●や8月上旬収穫を示す●の地域が拡大し、台風や秋の長雨によるリスクを回避できる可能性が拡大

施設用生食ブドウ品種「涼香」

栽培の手引き



福岡県農林業総合試験場

イノベーション創出事業 26087C コンソーシアム

## 今後の展開方向

極早生醸造用ブドウ「コリーヌヴェルト」、良着色生食用施設ブドウ「涼香」について、関係機関への栽培手引き書を配布することにより、地域への円滑な導入・普及を進める。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

本研究で得られた成果により、将来予測される気候温暖化による醸造用および生食用ブドウの生産の不安定化が回避可能になるとともに、白ワイン原料の安定供給、地域のワイン産業の活性化、西南暖地を中心とした黒色ブドウの「赤熟れ」問題の解決への貢献が期待できる。

## カドミウム低吸収性イネ品種シリーズの開発

26089C

分野

農業-水稲

適応地域

全国

〔研究グループ〕

農研機構次世代作物開発研究センター・東北農業研究センター・中央農業研究センター・九州沖縄農業研究センター・農業環境変動研究センター、宮城県古川農業試験場、富山県農林水産総合技術センター、千葉県農林総合研究センター、山口県農林総合技術センター、宮城県農林水産部農業振興課、秋田県農林水産部水田総合利用課、富山県農林水産部農業技術課広域普及指導センター、千葉県農林水産部担い手支援課、山口県美祢農林水産事務所、全国農業協同組合連合会

〔研究総括者〕

農研機構次世代作物開発研究センター 石井 卓朗

〔研究タイプ〕

育種対応型 Aタイプ

〔研究期間〕

平成26年～30年(5年間)

キーワード イネ、品種育成、カドミウム、低吸収性、マーカー選抜

### 1 研究の目的・終了時達成目標

現在育成中または育成された業務・加工用品種及び耐暑性等良食味品種に、カドミウム(Cd)低吸収性品種「コシヒカリ環1号」由来のCd低吸収性を導入し、寒冷地、温暖地、暖地での栽培に適したCd低吸収性の業務・加工用品種及び耐暑性等良食味品種を育成することを目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 業務・加工用のCd低吸収性品種・系統として、「関東IL19号」(「あきだわら」のCd低吸収性系統)、「西海IL9号」(「たちはるか」のCd低吸収性系統)など、5品種・系統を開発した。
- ② 耐暑性等良食味のCd低吸収性品種・系統として、「西海IL8号」(「にこまる」のCd低吸収性系統)など、8品種・系統を開発した。
- ③ Cd低吸収性品種の選抜の効率化を図るため、選抜マニュアルを作成した。

#### 公表した主な特許・品種・論文

- ① 品種登録出願第33835号 水稲品種「西海IL8号」の品種登録出願(H31年4月) (出願者名:農研機構 九州沖縄農業研究センター)
- ② 品種登録出願第33836号 水稲品種「西海IL9号」の品種登録出願(H31年4月) (出願者名:農研機構 九州沖縄農業研究センター)
- ③ 品種登録出願第33937号 水稲品種「関東IL19号」の品種登録出願(R元年5月) (出願者名:農研機構 次世代作物開発研究センター)
- ④ 品種登録出願第33938号 水稲品種「関東IL20号」の品種登録出願(R元年5月) (出願者名:農研機構 次世代作物開発研究センター)

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 育成したCd低吸収性品種・系統の情報は、農産物のCd低減対策を推進する農水省担当部署と情報共有するとともに、県の行政・普及機関と連絡を密にして現地試験等を行い、普及を進める。
- ② 今後のわが国の水稲新品種がCd低吸収性を具備するように、育成したCd低吸収性品種を交配母本として積極的に活用する。

#### 〔今後の開発・普及目標〕

- ① 2年後(2020年度)には、「関東IL19号(あきだわら)」、「関東IL20号(ほしじるし)」、「西海IL9号(たちはるか)」及び「西海IL8号(にこまる)」の4品種について、実用化を進める。
- ② 5年後(2023年度)には、開発されたCd低吸収性系統について、現地栽培試験の評価等をふまえて、品種登録出願を行う。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 客土や湛水管理といった従来のカドミウム吸収抑制対策が不要になるため、米のCd濃度が高く出る可能性のある地域において安定的な稲作生産が可能となる。
- ② 日本各地域での栽培に適したCd低吸収性イネ品種シリーズを開発することにより、より安全で安心される米を広く国民に供給することが可能となる。

## (26089C)カドミウム低吸収性イネ品種シリーズの開発

### 研究終了時の達成目標

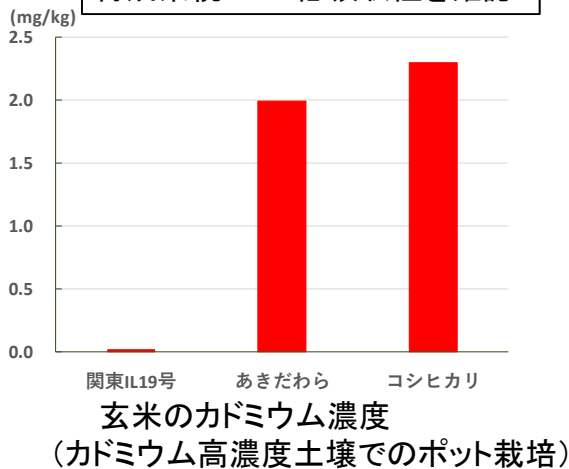
カドミウム(Cd)低吸収性の業務・加工用品種及び耐暑性等良食味品種を育成する。

### 研究の主要な成果



業務・加工用品種:「ふくひびき」「キヌヒカリ」「あきだわら」「ほしじるし」「たちはるか」、耐暑性等良食味品種:「ひとめぼれ」「てんこもり」「てんたかく」「ふさおとめ」「晴るる」「山口10号」「にこまる」のそれぞれに、Cd低吸収性を導入した品種・系統を開発。

#### 育成系統のCd低吸収性を確認



Cd低吸収性以外の特徴は、原品種とほぼ同じことを確認



にこまる

西海118号

### 今後の展開方向

育成したCd低吸収性品種・系統の情報は、農産物のCd低減対策を推進する農水省担当部署と情報共有するとともに、各公設試の所属する県の行政・普及機関と連絡を密にして、現地試験等を行い、普及を進める。

### 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

日本各地域での栽培に適したCd低吸収性イネ品種シリーズを開発することにより、より安全で安心される米を広く国民に供給することが可能となる。



実需者ニーズに対応した病害虫抵抗性で安定生産可能なバレイショ品種の育成

26090C	分野	適応地域	〔研究グループ〕 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・中央農業試験場、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 〔研究総括者〕 農研機構北海道農業研究センター 田宮 誠司	〔研究タイプ〕 育種対応型 Aタイプ 〔研究期間〕 平成26年～30年(5年間)
	農業一畑作物	北海道九州		

キーワード ジャガイモ、品種育成、加工適性、病虫害抵抗性、多収

1 研究の目的・終了時達成目標

国産バレイショは近年の気象変動や病虫害の被害による収穫減により、国内の需要量を確保できない場合がある。そこで、実需者ニーズに対応した加工適性を持ち、病害虫抵抗性で安定生産可能なバレイショ品種を育成することを目的とする。このため、ジャガイモシストセンチュウ抵抗性を含む複数の病虫害抵抗性を持つ、北海道向けのでん粉原料用品種、北海道向および暖地2期作向けで青果・業務加工用の品種を育成する。

2 研究の主要な成果

- ① 北海道向けのでん粉収量が多収で、Yウイルス抵抗性のでん粉原料用品種「パールスターチ」を育成した。
- ② 暖地2期作向けのサラダ加工適性があり、多収でYウイルス抵抗性の青果・業務加工用品種「アイマサリ」を育成した。
- ③ 北海道向けが多収で、そうか病、塊茎腐敗抵抗性のポテトチップ原料用品種「ハロームーン」を育成した。
- ④ 暖地2期作向けのフライドポテト適性があり、Yウイルス、青枯病に抵抗性の青果・業務加工用品種「ながさき黄金」を育成した。

**公表した主な特許・品種・論文**

- ① 品種登録出願30106 バレイショ品種パールスターチを品種登録出願(H27年4月)(出願者:農研機構)
- ② 品種登録出願32257 バレイショ品種アイマサリを品種登録出願(H29年6月)(出願者:長崎県)
- ③ 品種登録出願33032 バレイショ品種ハロームーンを品種登録出願(H30年4月)(出願者:道総研)

3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 「パールスターチ」は2018年から栽培が始まっており、2025年までに1,000ヘクタールまで普及が見込まれる。
- ② 「アイマサリ」、「ハロームーン」については今後栽培が始まり、1,000ヘクタール以上の普及が見込まれる。

**【今後の開発・普及目標】**

- ① 2年後(2020年度)は、育成した品種の栽培が開始される。
- ② 5年後(2023年度)は、育成した品種が1,000ヘクタール以上の普及を予定。
- ③ 最終的には、育成した品種全体で5,000ヘクタール以上の普及を目指す。

4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 育成した品種が普及することにより、10%程度の増収が見込まれ11億円 の経済効果が期待できる。
- ② 周年安定供給体制を確立し、高品質なバレイショを供給することで、安全・安心を求める消費者のニーズに合わせた国産の加工食品が安定的に供給され、食生活が豊かになる。

(26090C)実需者ニーズに対応した病害虫抵抗性で安定生産可能なバレイショ品種の育成

### 研究終了時の達成目標

ジャガイモシストセンチュウ抵抗性を含む複数の病虫害抵抗性を持つ、北海道向けのでん粉原料用品種、北海道向けおよび暖地2期作向けで青果・業務加工用の品種を育成する

### 研究の主要な成果

#### 多収でジャガイモシストセンチュウに強いでん粉原料用バレイショ「パールスターチ」

品種名	上いも重 (kg/10a)	でん粉価 (%)	でん粉重 (kg/10a)
パールスターチ	6,054	19.4	1,117
コナフブキ	4,750	21.0	950

北海道農業研究センター(平成26~30年の平均値)  
上いもは20g以上の塊茎

- ・既存品種「コナフブキ」より上いも重が多収で、でん粉重も多収です。
- ・ジャガイモシストセンチュウ、Yウイルスに抵抗性があります。

#### 多収で、青枯病、Yウイルス抵抗性のバレイショ「アイマサリ」

品種名	上いも平均重 (g)	上いも重 (kg/10a)	でん粉価 (%)
アイマサリ	129	3,860	10.9
ニシユタカ	117	3,280	10.4

長崎県農林技術開発センター(平成26~29年の平均値)

- ・既存品種「ニシユタカ」より、大玉で、上いも重が多収です。
- ・ジャガイモシストセンチュウ、青枯病、Yウイルスに抵抗性があります。

#### 多収で、そうか病、塊茎腐敗に強いポテトチップ用バレイショ「ハロームーン」

品種名	上いも重 (kg/10a)	規格内いも重 (kg/10a)	でん粉価 (%)
ハロームーン	5,653	5,129	16.2
トヨシロ	4,997	4,544	16.5

北見農業試験場(平成26~29年の平均値)  
上いもは20g以上、規格内は60g以上340g未満の塊茎

- ・既存品種「トヨシロ」より、上いも重、チップ原料用の規格内いも重が多収です。
- ・ジャガイモシストセンチュウ、そうか病、塊茎腐敗に抵抗性があります。

### 今後の展開方向

バレイショの安定的な生産を行えるように、「パールスターチ」は「コナフブキ」、「アイマサリ」は「ニシユタカ」、「ハロームーン」は「トヨシロ」の一部と置き換えて普及を進める。

### 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

バレイショの周年安定供給体制を確立し、高品質なバレイショを供給することで、安全・安心を求める消費者のニーズに合わせた国産の加工食品が安定的に供給され、食生活が豊かになる。

## 加工適性や病虫害抵抗性に優れる原料用・加工用カンショ品種の開発

26093C

分野 適応地域  
農業一畑作物 九州・沖縄〔研究グループ〕  
農研機構九州沖縄農業研究センター、次世代作物開発センター  
鹿児島県農業開発総合センター、鹿児島県大隅加工技術研究センター  
沖縄県農業研究センター、鹿児島大学農学部  
〔研究総括者〕  
農研機構九州沖縄農業研究センター 小林 晃〔研究タイプ〕  
育種対応型 Aタイプ  
〔研究期間〕  
平成26年～30年(5年間)

キーワード サツマイモ、品種育成、でん粉、アントシアニン、加工食品

## 1 研究の目的・終了時達成目標

カンショでん粉の需要拡大に向け、品種「こなみずき」より多収で高品質な新品種の開発が求められている。また、地域ブランド品である紫カンショ等の加工用品種でも、品質・収量の不安定性が指摘されている。そこで、加工利用特性に優れるでん粉原料用品種や食味・加工適性や製品の外観色調が良く病虫害抵抗性に優れる加工用品種の開発を達成目標とする。

## 2 研究の主要な成果

- ① アントシアニン色価が極めて高い、沖縄向けの紫カンショ品種「むらさきほまれ」を育成した。
- ② 低温糊化性でん粉系統の「九州188号」、「九州191号」、「九州195号」及び「九系361」、レジスタントスターチ含量が通常品種の4～5倍高い、高アミロース系統「作系54」および「作系61」を育成した。
- ③ 低温糊化性でん粉は同程度の低温糊化性を示しても、でん粉構造の微細な相違により、ラピッドビスコアナライザー(RVA)粘度特性や老化性、食品利用特性が異なることを明らかにした。
- ④ 苗と塊根を用いたサツマイモ立枯病の室内検定法を確立した。

## 公表した主な特許・品種・論文

- ① 品種登録出願33005 カンショ品種「むらさきほまれ」を品種登録出願(H30年4月) (出願者名:国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構)
- ② Katayama, K. *et al.* New sweetpotato lines having high amylose and resistant starch contents *Starch/Starke* 71,1800180(1-8) (2019).
- ③ 小林他. 苗を用いたサツマイモ立枯病抵抗性室内検定法の改良. *育種学研究* 20, 23-28 (2018).

## 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① カンショ新品種「むらさきほまれ」は、平成31年度より沖縄県内において栽培ならびにパウダーとしての利用が始まる。
- ② 育成した有望系統の評価・選抜を継続し、品種化を目指す。
- ③ 開発したサツマイモ立枯病室内検定法は育種選抜現場に導入する。

## 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、様々なでん粉特性を有する低温糊化性でん粉系統の食品利用特性を明らかにする。
- ② 5年後(2023年度)は、高アミロース系統の健康機能性を明らかにする。
- ③ 最終的には、「むらさきほまれ」の普及面積10haと、低温糊化性でん粉品種、アミロース変異品種の育成を目指す。

## 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 「むらさきほまれ」のパウダーを利用して、色調の良い菓子などの加工品が開発されることにより、食品産業や流通業の発展、さらに、輸出促進による日本経済の強靱化への寄与が期待できる。
- ② 開発した系統が品種化されることにより、グルテンフリー食品、クリーンラベルに対応した安心安全な加工食品、健康機能性食品等が開発され、国民の豊かで彩りのある健康的な食生活に貢献できる。



# (26093C)加工適性や病虫害抵抗性に優れる原料用・加工用カンショ品種の開発

## 研究終了時の達成目標

「こなみずき」より2割以上多収ででん粉白度が優れる品種、既存紫カンショよりも加工適性や色調などに優れる品種、病虫害抵抗性に優れる食品加工用品種を育成する。

## 研究の主要な成果

1. アントシアニン色価が極めて高い、沖縄向けの紫カンショ品種「むらさきほまれ」を育成  
→「むらさきほまれ」のパウダー加工品を利用した、お菓子などの食品開発が期待される。



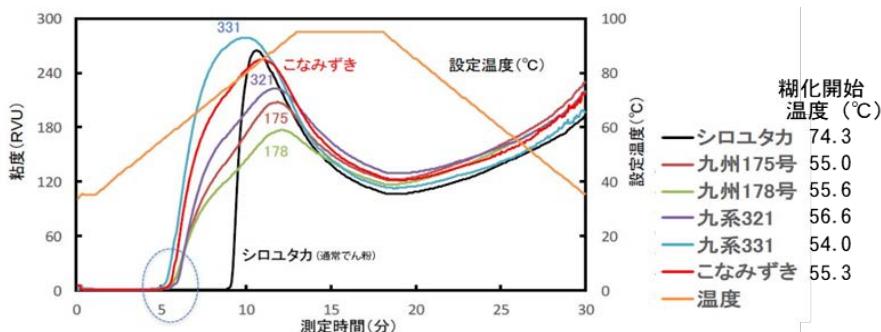
むらさきほまれ      ちゅら恋紅



むらさきほまれ      ちゅら恋紅  
パウダー加工品

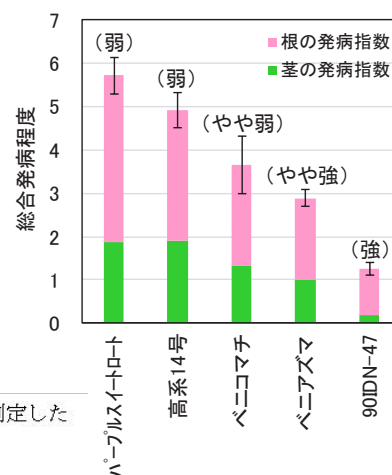
2. 低温糊化性でん粉系統の「九州188号」、「九州191号」、「九州195号」及び「九系361」、高アミロースでん粉系統の「作系54」及び「作系61」を育成

3. 低温糊化性でん粉は同程度の低温糊化性を示しても、でん粉構造の微細な相違により、粘度特性や老化性、食品利用特性が異なることを発見



低温糊化性でん粉系統RVA粘度特性

注) 糊化開始温度はRVAで測定した粘度上昇温度のことを示す。



注) 立枯病検定圃場での評価結果を括弧内に示す。

4. 苗と塊根を用いたサツマイモ立枯病の室内検定法を確立

苗を用いた立枯病の室内検定結果

## 今後の展開方向

1. 「むらさきほまれ」の普及を推進する。
2. 育成した有望系統の評価・選抜を継続し、品種化を目指す。
2. 多種多様な特性を有するでん粉の物理化学特性、食品利用特性を解明する。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献



南九州のカンショ生産農家の経営安定



でん粉工場の経営基盤の強化



食品産業の活性化と国民の豊かな食生活

気候変動に対応したテンサイの安定生産を可能にする高度病害抵抗性品種の開発

26094C

分野

適応地域

農業一畑作物

北海道

〔研究グループ〕

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、道総研中央農業試験場、日本甜菜製糖(株)、ホクレン、北海道糖業(株)

〔研究総括者〕

農研機構北海道農業研究センター 岡崎 和之

〔研究タイプ〕

育種対応型 Bタイプ

〔研究期間〕

平成26年～30年(5年間)

キーワード テンサイ、高度複合病害抵抗性品種、黒根病、褐斑病、抽苔耐性

### 1 研究の目的・終了時達成目標

テンサイ栽培では、近年の高温・多雨の影響で、褐斑病や黒根病などの病害の多発に起因した減収が問題となっている。そこで、テンサイ生産・関連産業の安定化を図ることを目的に、褐斑病や黒根病をはじめとする主要病害に対する高度病害抵抗性品種を開発する。実需者である製糖会社による実用性評価や普及想定地帯における実証試験により、開発した品種の実用性を明らかにすることを達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 黒根病抵抗性および褐斑病抵抗性に優れるテンサイ種子親系統「JMS72」を育成した。
- ② 「JMS72」とデンマークのMariboHilleshög社のそう根病抵抗性花粉親系統「POLL-5015」を交配し、テンサイ一代雑種「北海104号」を育成した。
- ③ 「北海104号」は、既存のテンサイ品種の中で最も強い褐斑病抵抗性と黒根病抵抗性を有する。また、従来の高度病害抵抗性品種で問題となっていた抽苔耐性も“強”と改良されている。
- ④ 排水不良圃場で調査したところ、「北海104号」は対照品種「リボルタ」と比べて黒根病の発生が少なく、糖量で3%増収することを明らかにした。

#### 公表した主な特許・品種・論文

- ① 品種登録出願(第 32585号) テンサイ品種JMS72を品種登録出願(H29年11月) (出願者名:農研機構)
- ② 松平洋明他. 黒根病と褐斑病の両病害に対して優れた抵抗性を示すテンサイ新品種「北海104号」. てん菜研究会報59:1-8(2018).

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 実需者である製糖会社の協力のもと、普及が想定される排水不良圃場での現地実証試験や展示圃試験を行い、生産者に「北海104号」の実用性をアピールする。
- ② 2020年からの一般普及開始を目標に、「北海104号」の品種登録出願および商業採種を行う。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、「北海104号」の品種登録出願手続きを完了し、一般普及を開始する。
- ② 5年後(2023年度)は、排水不良な圃場を中心とした500haに「北海104号」を普及する。
- ③ 最終的には、「北海104号」の収量性を高めた高度病害抵抗性品種を開発し、普及を目指す。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 黒根病の発生が懸念される排水不良な圃場を中心とした500haに、「北海104号」を現在普及している「リボルタ」と置き換えて作付けすることで、糖量が3%向上し、約1,400万円の経済効果が期待できる。
- ② 「北海104号」は、砂糖の国内消費量の1/3を担うテンサイの生産安定化に寄与し、生産者の安定的な営農や実需者の計画的な製糖操業を可能にするとともに、国民の安全・安心で豊かな食生活への貢献が期待される。

(26094C) 気候変動に対応したテンサイの安定生産を可能にする高度病害抵抗性品種の開発

研究終了時の達成目標

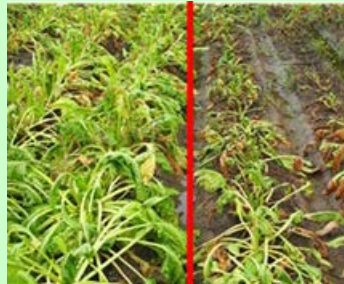
病害抵抗性に優れたテンサイ品種を育成し、普及想定地帯での実証試験により育成品種の実用性を明らかにする。

研究の主要な成果 ☆ 黒根病と褐斑病に最も強い「北海104号」を育成

「北海104号」



黒根病



「北海104号」 抵抗性“強”  
「リポルタ」 抵抗性“やや強”  
黒根病検定圃場における地上部  
(平成28年8月25日、池田町)

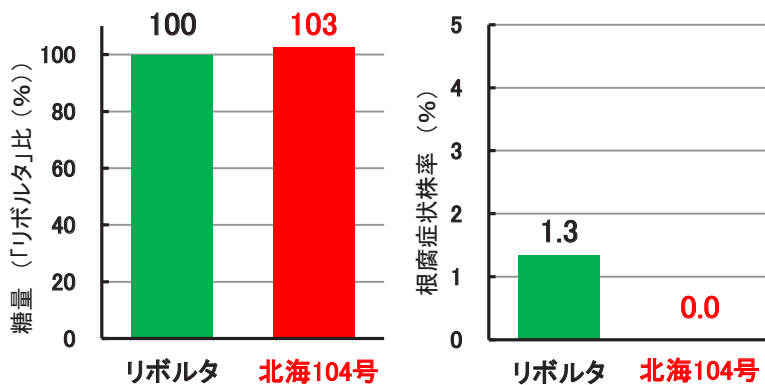
褐斑病



「北海104号」 抵抗性“かなり強”  
「北海みつぼし」 抵抗性“強”  
褐斑病抵抗性検定圃場における病徴  
(平成28年8月25日、芽室町)

黒根病:根が腐敗する病気。排水不良な畑で発生しやすく、薬剤防除が難しい。  
褐斑病:葉が枯れる病気。恒常的に発生し、発生面積が最も多い病気。薬剤防除が可能。

☆ 排水不良圃場での「北海104号」の優位性を確認



腐敗根の発生減少  
3%の増収効果

左図. 実証試験の結果(平成29~30年)  
過去の生産履歴から湿害等が多発する生産者圃場、5圃場における平均値。根腐症状株率は調査株数に占める内部腐敗が半分以上の株の割合。本試験での根腐症状は主に黒根病によるものである。

☆ 北海道の優良品種に認定 (平成29年度)

今後の展開方向

黒根病の発生が懸念される排水不良な圃場での実証試験等により、生産者に「北海104号」の優位性をアピールして普及促進を図る。  
2020年からの普及開始に向け、品種登録出願の手続きを進める。

実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

「北海104号」は、砂糖の国内消費量の1/3を担うテンサイの生産安定化に寄与し、国民の安全・安心で豊かな食生活への貢献が期待される。



## 実需者と生産者の期待に応える高品質で安定多収な小豆品種の開発

26095C

分野 農業一畑作物  
適応地域 北海道

【研究グループ】  
北海道立総合研究機構、株式会社虎屋、北海道  
【研究総括者】  
北海道立総合研究機構十勝農業試験場  
富田謙一(平成30年4月～)、佐藤仁(～平成30年3月)

【研究タイプ】  
育種対応型 Bタイプ  
【研究期間】  
平成26年～30年(5年間)

キーワード アズキ、品種育成、耐病・耐冷性、安定多収、高品質

### 1 研究の目的・終了時達成目標

実需者が求める加工適性を有し、冷害や土壌病害などの障害への耐性に優れた品種を早期に開発・普及することで、道産小豆の生産量の安定化を図り、輸入品に左右されない安定した供給体制を整えることを目的とする。このため、実需者のニーズに合った加工適性を有し、安定した価格と供給を可能とする①道東向け高品質で耐冷性・耐病性に優れた小豆品種の開発、②道央・道南向け高品質で耐病性に優れた多収小豆品種の開発、③速やかな品種普及のためのマニュアル作成、を達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 道東向けとして、「サホロショウズ」並の早生で、落葉病レース1および茎疫病レース1・3・4抵抗性、「エリモショウズ」並の耐冷性を有し、「きたろまん」並以上の加工適性を有する新品種「ちはやひめ」を開発した。
- ② 道東・道央向けとして、実需者からの品質評価が高い中生の基幹品種「エリモショウズ」に落葉病レース1抵抗性を導入し、病害抵抗性以外は「エリモショウズ」と同等な新品種「エリモ167」を開発した。
- ③ 道央向けとして、「しゅまり」並の熟期で、落葉病レース1・2、茎疫病レース1・3・4および萎凋病に抵抗性を有し、加工適性はやや異なるものの、対照品種「しゅまり」より多収の有望系統「十育170号」を育成した。
- ④ 開発した品種について、普及見込地帯における栽培特性を踏まえた栽培マニュアル作成した。

#### 公表した主な特許・品種・論文

- ① 品種登録出願31408 小豆品種「ちはやひめ」を品種登録出願(H28年8月)(出願者名:北海道立総合研究機構)
- ② 品種登録出願31960 小豆品種「エリモ167」を品種登録出願(H29年3月)(出願者名:北海道立総合研究機構)

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 平成28年に品種登録出願公表された「ちはやひめ」は、平成29年度に原原種圃5aを設置し、60kgの原種圃用の種子を得た。また、平成29～30年度に全道で展示・試作栽培が行われた。
- ② 平成29年に品種登録出願公表された「エリモ167」は、平成29年度から原原種、原種、採種生産が計画的に行われており、平成30年度全道で350～400haの展示・試作・一般栽培が行われた。
- ③ 「十育170号」等有望系統は、平成31年度開始の新規課題(イノベーション創出強化研究推進事業)において、実需者・生産者のニーズに応える品種開発に向け試験を継続実施中である。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、「ちはやひめ」で数十ha、「エリモ167」で2,200haの一般栽培を見込む。
- ② 5年後(2023年度)は、「ちはやひめ」で100ha、「エリモ167」で5,500haの一般栽培を見込む。
- ③ 最終的には、「ちはやひめ」で1,500ha、「エリモ167」で11,000haの普及を目指す。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 新品種が計12,500ha栽培され、障害耐性の改良により10%の単収が向上し、年間3,000t増産されると、平均販売価格を24,000円/60kgとした場合、年間12.3億円の経済効果が見込まれる。また、増産により道産小豆を利用する全国の和菓子業者に安定供給をもたらす、さらなる経済効果が期待される。
- ② 国産小豆の9割以上を担う道産小豆の安定供給が継続されることで、伝統ある日本各地の和菓子文化を維持し、後世に伝承していくことが可能となる。

# (26095C)実需者と生産者の期待に応える高品質で安定多収な小豆品種の開発

## 研究終了時の達成目標

- ① 道東向け高品質で耐冷性、耐病性に優れた小豆品種の開発、②道央・道南向け高品質で耐病性に優れた多収小豆品種の開発、③速やかな品種普及のためのマニュアル作成。

## 研究の主要な成果

### ① 道東向け新品種「ちはやひめ」の開発

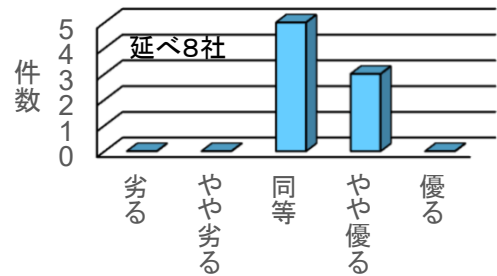
#### 病害抵抗性および低温抵抗性

品 種 名	病害抵抗性						低温抵抗性
	落葉病		茎疫病				
	レース	区分	レース	区分	萎凋病		
ちはやひめ	○ ×	強	○ ○ ○	かなり強	強	強	中
サホロショウス	× ×	弱	× × ×	弱	弱	弱	中
きたろまん	○ ×	強	○ × ×	強	強	強	やや強



「ちはやひめ」で作ったきんづば

「ちはやひめ」は障害耐性に優れ、既存品種並以上の加工適性



製品試作試験(つぶあん)での評価  
(同産地の対照品種(「きたろまん」あるいは「サホロショウス」)に対する「ちはやひめ」の評価)

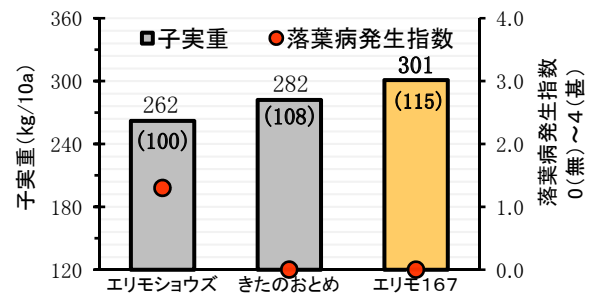
### ② 道東・道央向け新品種「エリモ167」の開発

#### 「エリモショウス」と比較した農業特性

品 種 名	成熟期 (月/日)	倒伏 程度	主茎 長 (cm)	子実 重 (kg /10a)	子実重対比(%)		百粒 重 (g)	品質 (等級)
					エリモ167 の比	きたの おとめ の比		
エリモ167	9/18	2.9	82	358	99	99	13.3	2下
エリモショウス	9/18	2.8	79	360	100	100	13.0	2下
きたのおとめ	9/18	2.9	84	360	100	100	12.9	2中

注) 育成地(十勝農試)における成績(3か年平均)。  
倒伏程度は、無(0)、微(0.5)、少(1)、中(2)、多(3)、甚(4)の5段階評価の平均。

「エリモショウス」に落葉病抵抗性を導入した「エリモ167」は、「エリモショウス」と同等の農業特性・加工適性



落葉病発生畑における試験成績(平成27~28年、3カ所)

「エリモ167」で作った羊羹



## 今後の展開方向

- ① 「ちはやひめ」、「エリモ167」は北海道の種子生産体系に組み込まれ、希望に応じて必要な種子が生産者に供給されることで、2品種合計で12,500haの普及を目指す。
- ② 有望系統は、実需者・生産者のニーズに合った品種開発に向け、試験を継続実施する。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 障害耐性の改良により10%の単収向上で、年間3,000t増産されると、道産小豆を利用する全国の和菓子業者に安定供給をもたらし、大きな経済効果が期待される。
- ② 道産小豆の安定供給が継続されることで、伝統ある日本各地の和菓子文化を維持し、後世に伝承していくことが可能となる。

## アミロペクチン短鎖化でおいしさが持続する画期的な業務・加工向け 多収水稻品種の開発

26096C

分野

適応地域

農業－水稻

全国

〔研究グループ〕

愛知県農業総合試験場、農研機構(次世代作物開発研究センター、北海道農業研究センター)、名古屋大学、福岡県農林業総合試験場、あいち産業科学技術総合センター食品工業技術センター

〔研究総括者〕

愛知県農業総合試験場 加藤 恭宏

〔研究タイプ〕

育種対応型 Aタイプ

〔研究期間〕

平成26年～30年(5年間)

キーワード 水稻、品種育成、米粉、デンプン特性、製パン・製菓適性

### 1 研究の目的・終了時達成目標

アミロペクチン側鎖が短く、糊化デンプンの硬化が遅い特長を持ち、これまでの既存品種にない「柔らかさ・おいしさが持続する」多収品種を開発する。「早不知D」由来のSbe1欠損性を持ち、アミロペクチンが短鎖化した多収のうち米2品種及びもち米1品種を実需者や生産者の評価を基に開発すること、及び関東、東海、九州地域における栽培試験結果から、気象条件とデンプン特性の関係、多収性を発揮できる肥培管理を含めた各品種の栽培マニュアルを作成することを達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 多収でパンや餅の柔らかさ・おいしさが持続するもち米新品種「愛知糯126号」を品種登録出願した。
- ② おにぎりや米粉加工食品の柔らかさ・おいしさが持続するうるち米系統「愛知132号」(早生)と「関東287号」(中生)を開発した。
- ③ 「愛知糯126号」と「関東287号」の栽培マニュアルを作成した。

#### 公表した主な特許・品種・論文

- ① 品種登録出願32953 水稻品種「愛知糯126号」を品種登録出願(H30年3月) (愛知県、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構)
- ② デンプン枝付け酵素1の活性を欠き、餅硬化性が低い水稻糯品種「愛知糯126号」の育成. 育種学研究 21: 28-34 (2019)

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 30年に「愛知糯126号」を品種登録出願(30年9月出願公表)し、種苗会社が種子の生産販売を行った。
- ② 製パン会社が32年から「愛知糯126号」の米粉を使用した米粉入りパンを製造する計画があり、愛知県で31年から2haの栽培を開始している。また、他県でも3ha程度の栽培が行われている。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、製パン業者や和菓子製造業者へ米粉が供給される。
- ② 5年後(2023年度)は、米粉で800トン、10年後には5,000トンの需要が期待される。
- ③ 災害食や輸出の分野での活用も期待され、短鎖アミロペクチン米の利用拡大につなげる。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① もち米の新規需要分について、実需業者の米粉買い取り価格を600円/kgとすると、製パン業者、和菓子製造業者の需要を5年後米粉で800トンとして4.8億円、また、10年後には5,000トン30億円の経済効果が期待できる。
- ② 柔らかさ保持に特長ある商品を開発でき、また、加工時間が短くなるなど、製造コストの低減につなげられる。おいしさが持続する米加工食品を提供することが可能となり、国民の食生活が豊かになることが期待される。



# (26096C)アミロペクチン短鎖化でおいしさが持続する画期的な業務・加工向け多収水稻品種の開発

## 研究終了時の達成目標

アミロペクチン側鎖が短く、糊化デンプンの硬化が遅い特長を持ち、これまでの既存品種にない「柔らかさ・おいしさが持続する」多収品種を開発する。

## 研究の主要な成果

### ① もち米新品種「愛知糯126号」を品種登録



**愛知糯126号**  
品種登録出願公表  
(平成30年9月19日)

- 「ヒメノモチ」より10%多収
- いもち病抵抗性「極強」、イネ縞葉枯病「抵抗性」
- 耐倒伏性「強」、耐冷性「強」

#### <加工特性>

既存の餅の柔らかさで代表的な糯品種よりも餅硬化性が画期的に低い



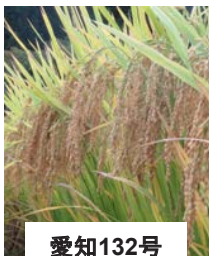
のし餅を棒に吊り下げた様子  
(餅つき28時間後)

柔らかく・おいしさが持続するもち加工食品が製造される。

#### <製品化を検討している実需業者の評価>

<b>おこわ</b> ・冷解凍後でも柔らかい ・蒸時間が短縮できる	<b>パン</b> 少量の配合でももちり感が出る	<b>大福</b> 従来製品の半分の糖度でも柔らかくおいしい
<b>白玉</b> 無加糖でも柔らかくみずみずしい	<b>みりん</b> 従来品種と同等以上の品質と生成量が期待できる	<b>丸餅</b> コシがあり、柔らかさが長持ちする <small>* 胴搗き式の餅搗き機</small>

### ② うるち米系統「愛知132号」(早生)と「関東287号」(中生)を開発。



**愛知132号**  
○早生熟期  
○「あきだわら」同等の収量



**関東287号**  
○中生熟期  
○「あきだわら」同等の収量

両系統とも、おにぎり、米粉加工食品の柔らかさが持続し、日本酒の酒化率が高く、実需ニーズに応えられる反面、高温登熟耐性が低下した。今後改良を進めるとともに、「関東287号」は「あきだわら」が作付けされている地域への普及を目指す。

## 今後の展開方向

製パン業者や和菓子製造業者へ米粉が供給される。将来的には、災害食や輸出の分野での活用も期待され、短鎖アミロペクチン米の利用拡大につなげる。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

柔らかさ保持に特長ある商品を開発でき、また、加工時間が短くなるなど、製造コストの低減につなげられる。おいしさが持続する米加工食品を提供することが可能となり、国民の食生活が豊かになることが期待される。

## 北海道に適応した障害や病害に強く加工適性に優れた小麦品種の開発

26097C

**分野** 農業一畑作物  
**適応地域** 北海道

〔研究グループ〕  
北海道立総合研究機構、農研機構北海道農業研究センター、  
北海道農政部  
〔研究総括者〕  
北海道立総合研究機構北見農業試験場 神野裕信

〔研究タイプ〕  
育種対応型 Aタイプ  
〔研究期間〕  
平成26年～30年(5年間)

キーワード 小麦、品種育成、病害抵抗性、穂発芽耐性、製麺・製パン・製菓加工適性

### 1 研究の目的・終了時達成目標

北海道の環境条件に適応した、障害や病害に強く加工適性に優れた日本麺用秋まき小麦、地域ブランド食品の発展に貢献するパン用春まき小麦および菓子用秋まき小麦の開発を目標とする。品種数の目標は1品種以上とする。

### 2 研究の主要な成果

- ①北海道で初めての菓子用秋まき小麦「北見92号」を開発した。さらに収量性が改善された「北見95号」を開発した。これら品種系統は、北海道で安定栽培可能な穂発芽耐性と雪腐病抵抗性を有する。
- ②「北見92号」の普及時に生産現場で活用できる栽培指針をとりまとめた。
- ③コムギ縞萎縮病発生圃場での収量性を10%以上向上できる日本麺用秋まき小麦「北見94号」を開発した。
- ④穂発芽被害を大幅に軽減可能な春まきパン用小麦「北見春79号」を開発した。

#### 公表した主な特許・品種・論文

・小麦品種「北見92号」を品種登録出願(H30年2月) (出願者名:北海道立総合研究機構)

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 開発した品種・系統は、既存品種よりも病害や障害に強く生産や品質の安定に貢献できる。また、菓子用品種は北海道初の専用品種として新たな用途の拡大が期待できる。
- ② 北海道優良品種認定に向けた評価試験を継続実施中である。北海道優良品種に認定されることで、本成果が全道の小麦生産地帯に波及し、北海道産小麦の生産と品質の安定や利用のさらなる拡大に貢献する。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、育成系統の北海道優良品種への提案を行うとともに採種栽培を開始する。
- ② 5年後(2023年度)は、北海道で数百ha以上の一般栽培を開始する。
- ③ 最終的には、計20,000ha以上の作付けが達せられることで、道産小麦の生産と品質の安定性が向上する。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① コムギ縞萎縮病抵抗性品種の普及による増収で11億円、春まき小麦の穂発芽耐性向上による増収で10億円、菓子用小麦の普及と利用で9億円の経済効果が期待できる。
- ② 北海道産小麦の生産および品質が高位安定化することで、消費者にとって身近な商品にまで国産小麦を利用することが可能となり、豊かな食文化の提供と食料自給率の向上に大きく貢献することができる。

# (26097C) 北海道に適応した障害や病害に強く加工適性に優れた小麦品種の開発

## 研究終了時の達成目標

- ① 障害や病害に強く加工適性に優れた北海道向け品種を開発し、1品種以上を品種登録申請する。
- ② 新品種の栽培マニュアルを作成する。

## 研究の主要な成果

- ① 菓子用秋まき小麦「北見92号」・「北見95号」: 北海道初の菓子専用小麦



北見92号                      きたほなみ

写真1 スポンジケーキ加工試験

※北見92号は焼成後の体積が大きい

表1 菓子用秋まき小麦の試験結果(北見農試)

試験年次	品種・系統名	子実重 (kg/10a)	同左比 (%)	原粒蛋白 (%)	スポンジケーキ(100点)
H27~30	北見92号	807	96	10.8	80.8
	きたほなみ	843	100	10.4	78.3
H28~30	北見95号	865	106	10.5	82.3
	きたほなみ	813	100	10.5	79.2

\*)スポンジケーキはH27~29年に実施した実需評価総合評点の平均値。

- ② 日本麺用秋まき小麦「北見94号」: コムギ縮萎縮病発生圃場での収量性を10%以上向上できる。



きたほなみ(感受性)                      北見94号(抵抗性)

写真2 コムギ縮萎縮病発生圃場での生育(手前)

表2 「北見94号」の試験結果

試験場所	系統名	成熟期	縮萎縮病株率(%)	子実重 (kg/10a)	同左比 (%)	製麺性 (100点)
北見農試 (H29~30)	北見94号	7/27	(未発生)	837	104	73.3
	きたほなみ	7/27	(未発生)	802	100	74.4
現地圃場 (H30)	北見94号	7/26	0.6	709	112	-
	きたほなみ	7/28	76.7	631	100	-

\*)北見農試はH29~30産の2カ年、現地圃場はH30産コムギ縮萎縮病発生3圃場の平均値。製麺性は実需評価2カ年4事例における総合評点の平均値。

- ③ 春まきパン用小麦「北見春79号」: 穂発芽被害を大幅に軽減し生産・品質を安定化できる。

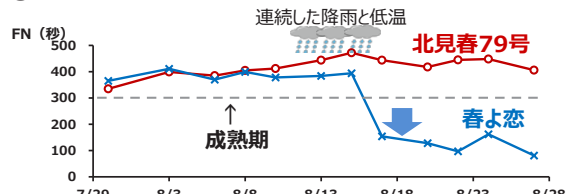


図1 フォーリングナンバー(FN)の推移(H30、北見農試)

※FNは子実中のデンプンの健全性を示す指標で、300秒を下回ると加工適性が著しく低下する。一般に成熟期以降の降雨により穂発芽が発生することでFNが低下する。

表3 「北見春79号」の試験結果(平成28~30年産)

	成熟期 (月/日)	子実重 (kg/10a)	同左比 (%)	原粒蛋白 (%)	製パン性 (100点)
北見春79号	8/6	455	103	14.1	73.3
春よ恋	8/6	441	100	13.6	73.0

\*)北見農試H28~30の平均値。ただし製パン性はH28~29年に実施した実需評価2カ年4事例における総合評点の平均値。

## 今後の展開方向

開発した品種・系統は、2020年以降の北海道優良品種認定を目指す。優良品種認定後は、既存品種との置き換えに向けて、採種栽培が開始される。最早で2022年9月播種以降の一般栽培を目指す。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

北海道産小麦の生産および品質が高位安定化することで、消費者にとって身近な商品にまで国産小麦を利用することが可能となり、豊かな食文化の提供と食料自給率の向上に大きく貢献することができる。



## 北海道産大豆の高品質・安定供給を目指した豆腐・納豆用品種の開発

26098C

分野

適応地域

農業－畑作物

北海道

〔研究グループ〕

地方独立行政法人北海道立総合研究機構十勝農業試験場・中央農業試験場、公益財団法人とかち財団、北海道農政部生産振興局技術普及課

〔研究総括者〕

十勝農業試験場 三好 智明

〔研究タイプ〕

育種対応型 Aタイプ

〔研究期間〕

平成26年～30年(5年間)

キーワード ダイズ、品種育成、豆腐適性、耐冷性、病虫害抵抗性

### 1 研究の目的・終了時達成目標

北海道は国産大豆の約4割を生産するが、線虫被害や冷・湿害など生産上の問題が多く、地域や年次間の収量変動が大きい。実需者は道産大豆に対して、価格の安定を求めるとともに、豆腐加工での凝固性がやや劣ると指摘している。本研究では、加工適性に優れ、病虫害や各種障害に強く安定生産が可能な、①大規模畑作地帯向け豆腐用品種、②道央転換畑向け豆腐用品種、③大規模畑作地帯向け納豆用品種を開発する。

### 2 研究の主要な成果

- ① 道東などの畑作地帯で普及が見込まれる豆腐用新品種「とよまどか」を開発した。豆腐加工適性は、凝固性に優れ、ショ糖含有率が高く食味も優れる。冷害に強く、倒伏しにくい栽培しやすい。
- ② 転換畑向け豆腐用品種候補として、難裂莢性で湿害に強く、豆腐の凝固性がかなり高い「十育267号」等の有望系統を育成した。
- ③ 納豆用小粒大豆として、ダイズシストセンチュウとダイズわい化病の両方に強い有望系統「十育264号」等を育成した。

#### 公表した主な特許・品種・論文

・品種登録出願 第33213号 大豆品種「とよまどか」を品種登録出願(H30年6月) (北海道立総合研究機構)

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 豆腐用新品種「とよまどか」(品種登録出願公表中)は、2018年1月に北海道優良品種に認定され、採種が始まっている。2019年以降に一般圃で栽培が始まり、2022年に5,000haの普及を見込んでいる。
- ② 「とよまどか」の普及に向けて、道内各地の講習会での紹介、パンフレットの配布、展示栽培等で生産者やJA関係者に周知するとともに、加工業者へ試作用原料を提供し、本格栽培に向けた準備が行われている。
- ③ 本研究で品種化に至らなかった有望系統は、品種化を継続して検討、あるいは交配母本として北海道大豆品種改良に活用する。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、「とよまどか」の認知度の向上と一般圃での順調な普及。
- ② 5年後(2023年度)は、「とよまどか」の栽培面積5,000ha。転換畑向けの有望系統の北海道優良品種認定。
- ③ 最終的には、各々の地域、用途に適する各種障害に強い安定多収大豆品種の開発と普及を目指す。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 普及が想定される地域において多収となる「とよまどか」を、北海道内5,000haに普及することで、収穫量が増加するとともに、豆腐適性に優れるため価格も一定水準を維持できるとした場合、「とよまどか」の年間販売額は約20億円が見込まれる。
- ② 「とよまどか」は生産面、豆腐加工でメリットがあり、良質な道産大豆の安定供給に貢献し、実需者も安心して継続使用できることから、地域農業、食品加工産業の経営安定に貢献でき、さらに自給率向上に対する貢献も期待できる。

# (26098C)北海道産大豆の高品質・安定供給を目指した豆腐・納豆用品種の開発

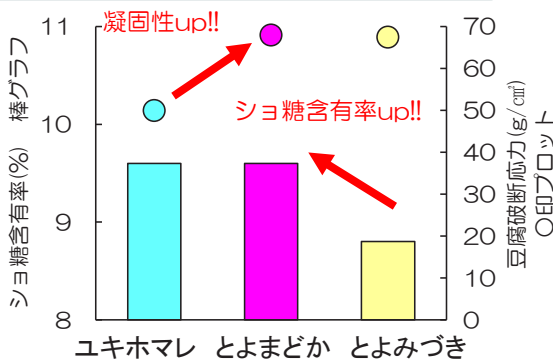
## 研究終了時の達成目標

加工適性に優れ、病虫害や各種障害に強く安定生産が可能な、大規模畑作地帯向けあるいは転換畑向けの豆腐用品種、大規模畑作地帯向け納豆用品種を開発する。

## 研究の主要な成果

●加工適性に優れた豆腐用道産大豆新品種「とよまどか」を開発  
(品種登録出願公表中)

### ★豆腐加工適性に優れる



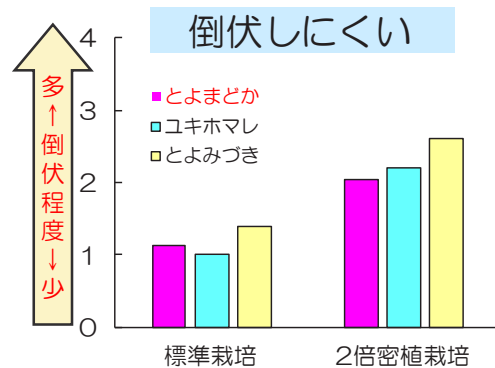
シヨ糖含有率が高く、なおかつ、豆腐が良く固まります。

\*一般にシヨ糖含有率が高いほど、甘くておいしい豆腐ができる。



低温栽培における裂開粒

### ★栽培しやすい



### 寒さに強い

	開花期耐冷性	低温裂開抵抗性
とよまどか	強	強(2.7%)
ユキホマレ	やや強	弱(26.3%)
とよみづき	強	強(0.4%)

注) 括弧内の数字は低温栽培区の裂開粒率。  
\*低温裂開:開花期間の低温の影響で割れたように変形した被害粒が発生する現象。

●難裂莢性で、湿害に強く、豆腐凝固性がかなり高い「十育267号」、ダイズシストセンチュウとダイズわい化病の両方に強い納豆用小粒「十育264号」などの有望系統を育成した。

## 今後の展開方向

- ・豆腐用品種「とよまどか」(品種登録出願公表中)は、2018年1月に北海道優良品種に認定され、2022年に5,000haの普及を見込んでいます。
- ・本研究で品種化に至らなかった有望系統の一部は、今後も継続して品種化を検討する。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

普及想定地域において多収となる「とよまどか」を、道内5,000haに普及することで、収穫量が増加し、豆腐適性に優れるため価格も一定水準を維持できるとした場合、「とよまどか」の年間販売額は約20億円が見込まれます。安定供給が可能になることから実需者も安心して継続使用でき、地域農業、食品加工産業の経営安定化、さらに自給率向上に貢献できる。

実需者の求める、色・香味・機能性成分に優れた茶品種とその栽培・加工技術の開発

26099C

分野

農業一茶

適応地域

全国  
(茶生産地)

〔研究グループ〕

農研機構果樹茶業研究部門、12府県の公設試(宮崎県、埼玉県、静岡県、滋賀県、長崎県、大分県、鹿児島県、福岡県、京都府、佐賀県、三重県、奈良県)、日本製紙株式会社

〔研究総括者〕

農研機構果樹茶業研究部門 吉田 克志

〔研究タイプ〕

育種対応型 Aタイプ

〔研究期間〕

平成26年～30年(5年間)

キーワード チャ、品種育成、抹茶・粉末茶、機能性品種、実需者ニーズ

### 1 研究の目的・終了時達成目標

リーフのお茶の消費が低迷する一方、抹茶需要の増加や機能性飲料開発など、お茶に対するニーズは多様化している。そこで、実需者が求める、抹茶・粉末茶用品種、香りが特徴の品種および機能性品種を開発すると共に、その栽培・加工技術および実需に対応した審査法を開発する。研究目標に合致した有望系統は品種登録出願を行うとともに、新品種の栽培・加工技術およびその特徴を具体的に表現できる日本茶審査法を開発し、これらの研究成果をマニュアル化して、新品種と新技術の普及を進める。

### 2 研究の主要な成果

- ① 抹茶・粉末茶適性が高い品種「せいめい」を育成し、国内外で品種登録出願を行った。本品種のセル苗増殖法、栽培および抹茶・粉末茶原料の最適加工法を確立し、マニュアルに取りまとめて公表した。
- ② 抗アレルギー作用を示す機能性ポリフェノール、G-ストリクチニンとテオガリン含量が高い品種「MK5601」を育成すると同時に、機能性成分含量の茶期別変化と栽培適地を明らかにした。
- ③ 花の様な特徴的な香りの品種「きよか」とクワシロカイガラムシ抵抗性で粉末茶適性の高い宮崎37号(品種登録出願中)を育成し、栽培・加工技術の開発を行った。
- ④ 新品種の香味の特徴を具体的に表現できる日本茶審査法を開発するとともに、品種の香味の特徴を第三者にわかりやすく提示可能な「日本茶フレーバーホイール(素案)」を策定した。

#### 公表した主な特許・品種・論文

- ① 品種登録出願 第31289号 茶品種「せいめい」を品種登録出願(H28年6月) (出願者名:農研機構)
- ② 品種登録出願 第33550号 茶品種「MK5601」を品種登録出願(H30年12月) (出願者名:農研機構)
- ③ 品種登録出願 第33551号 茶品種「きよか」を品種登録出願(H30年12月) (出願者名:農研機構)

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 「せいめい」、「きよか」および宮崎37号は、広く苗生産者に許諾を行い、苗木供給体制を整えつつ、栽培・加工技術の現地実証試験を進め、普及に向けた技術情報の発信を進める。
- ② 「MK5601」は機能性ポリフェノールの機能性研究を深化させ、企業との共同研究により機能性を活かした商品化を目指す。機能性製品開発に特化して、さしあたり一般生産者には展開しない。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、「MK5601」の機能性のエビデンスの蓄積および企業との共同研究が進展する。
- ② 5年後(2023年度)は、4品種の普及(合計70ha)と製品の上市により、日本茶の多様化を進める。
- ③ 最終的には、新品種の社会実装(10年後に合計700ha)により、国内外の日本茶需要拡大に貢献する。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 新品種とその栽培・加工技術の普及と社会実装により、苗生産、新商品開発による日本茶の高品質化と多様化による需要増、茶工場等の設備投資により、10年後までに77.5億円の経済効果が見込まれる。
- ② 高品質な抹茶・粉末茶の安定供給、新しい香味の日本茶開発、機能性品種の製品開発により、多様な日本茶を国民に提供するとともに、食のヘルスケアによる、健康長寿社会の実現に貢献できる。



# (26099C) 実需者の求める、色・香味・機能性成分に優れた茶品種とその栽培・加工技術の開発

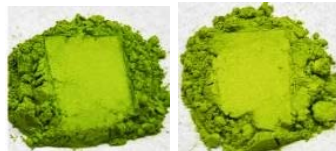
## 研究終了時の達成目標

実需者の求める、抹茶・粉末茶用品種、香りが特徴の品種および機能性品種の開発ならびにその栽培・加工技術を網羅的に研究・開発し、マニュアル化して普及を進める。

## 研究の主要な成果



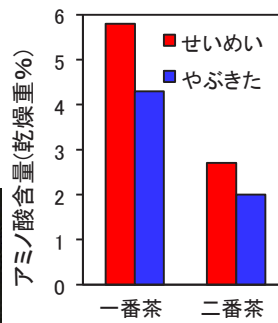
抹茶・粉末茶用品種「せいめい」の開発と海外での品種登録



せいめい やぶきた



「せいめい」粉末茶は主要品種「やぶきた」より色合いが優れ、アミノ酸含量が多く、うま味強い



「せいめい」は  
1) てん茶機製  
2) 炒り蒸し製  
3) 釜炒り製の各種てん茶で「やぶきた」より製茶品質が優れ、高品質な抹茶が生産できる



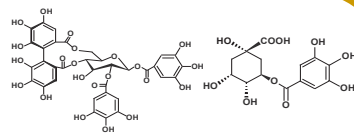
花のような香りが特徴の「きよか」を開発

香りとうま味を併せ持つ新たな日本茶の商品開発

日本茶の消費拡大と多様化に貢献



日本茶フレーバーホイール(素案)



機能性ポリフェノール含量が高い「MK5601」を開発

企業との共同研究による機能性商品開発

食のヘルスケアによる健康長寿社会実現に貢献

新品種のセル苗増殖・栽培法、被覆栽培法、製茶技術、新品種の特徴を具体的に評価する審査法と日本茶フレーバーホイールの研究・開発



日本茶業の活性化に資するチャ品種育成とその栽培・加工技術マニュアルの作成

新品種・新技術の普及促進

## 今後の展開方向

新品種の栽培・加工マニュアルを活用した新品種・新技術の普及による日本茶の高品質化と多様化を進めると共に、抹茶・粉末茶用品種「せいめい」、香り品種「きよか」、機能性品種「MK5601」の新たな商品開発による新需要創出を進め、日本茶業の活性化を目指す。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- 日本産抹茶及び関連商品の高品質化による外国産抹茶に対する優位性を確立
- 高品質で多様な日本茶の提供による国内外の日本茶の新需要創出と食のヘルスケアによる健康長寿社会実現に貢献



「せいめい」抹茶

## ビワ供給拡大のための早生・耐病性ビワ新品種の開発 および生育予測システムの構築

26100C

分野

農業一果樹

適応地域

全国

〔研究グループ〕

長崎県農林技術開発センター、農研機構果樹茶業研究部門、  
千葉県農林総合研究センター、香川県農業試験場、  
鹿児島県農業開発総合センター

〔研究総括者〕

長崎県農林技術開発センター 谷本恵美子

〔研究タイプ〕

育種対応型 Aタイプ

〔研究期間〕

平成26年～30年(5年間)

キーワード ビワ、育種、早生、耐病性、生育予測

### 1 研究の目的・終了時達成目標

ビワの供給期間・量の拡大と計画的供給を可能にすることを目的とする。このため、低温下でも肥大が優れるなど露地栽培でも生産可能な特性を有するとともにがんしゅ病抵抗性をはじめとする耐病性の高品質・多収量ビワ早生新品種を実需者・生産者のニーズを反映しながら1品種以上開発し、あわせて産地への普及をスムーズに進めるための新品種の栽培マニュアルを作成する。また、寒害発生程度の予測を含む新品種の生育予測システムを構築することを達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 実需者ニーズを反映し、露地栽培できる早生・耐病性ビワ新品種「BN21号」(系統名:長崎21号)を開発し、品種登録した。
- ② ビワ新品種「BN21号」の栽培マニュアルを作成した。
- ③ ビワ生育予測システムとして寒害発生程度推定モデルと収穫期予測モデルを開発した。

#### 公表した主な特許・品種・論文

- ① 品種登録 第26214号 ビワ品種「BN21号」を品種登録(H29年8月)(出願人:長崎県)
- ② Toshihiko Sugiura *et al.* Varietal assessment of threshold air temperatures for cold damage in loquat fruit, *The Horticulture Journal* 85(2), 122-127 (2016)
- ③ 紺野祥平他. ビワの光合成と光および温度との関係とその季節変化. *生物と気象* 17(4), 91-96 (2017)

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① (一社)日本果樹種苗協会を通じた苗木業者への穂木供給および長崎県における新品種「BN21号」の普及加速化試験を実施する。
- ② 参画県における成果の公表や成果の各種雑誌等への紹介により普及促進する。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、苗木業者が「BN21号」の母樹を育成し、翌年には苗木が流通する見込み。
- ② 5年後(2023年度)は、「BN21号」果実が市場で試験販売される予定。
- ③ 最終的には、「BN21号」面積が全国のビワ産地の約10%程度普及することを目指す。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 新品種「BN21号」が現在の栽培面積の10%分普及した場合の経済効果は、約8億円と見込まれる。
- ② 露地ビワの収穫時期の拡大により生産者の収穫労力の分散が図られ規模拡大が期待できる。その結果、国産果実の少ない時期に食味の優れるビワを長期間にわたって消費者に安定的に届けることができるとともに、生産量の増大により広く国民に良質なビワ果実を提供でき、豊かな食生活に貢献することが期待される。

# (26100C)ビワ供給拡大のための早生・耐病性ビワ新品種の開発 および生育予測システムの構築

## 研究終了時の達成目標

露地栽培できる早生・耐病性ビワ新品種を開発し、栽培マニュアル作成および生育予測システムを構築する。

## 研究の主要な成果

1. ビワ新品種「BN21号」を開発し、品種登録した。

表1 育成地(長崎県)における「BN21号」の特性(2009-2015年の平均)



来歴  
♀長崎早生 × ♂涼峰  
(1997交配)

品種	満開期 (月. 日)	熟期 (月. 日)	※成熟日数 (日)	※果実重 (g)	※果汁量 <sup>z</sup>	果肉 <sup>z</sup> 硬度	糖度 (%)	酸含量 (g/100ml)	食味 <sup>z</sup> (官能)	耐寒性 <sup>y</sup> (生存果率 (%))
BN21号	12.31	5.24	144	50.3	3.6	3.6	13.2	0.20	3.4	82.4
長崎早生	12.6	5.26	172	43.9	2.8	3.8	13.0	0.24	2.9	60.1

<sup>z</sup> 5段階評価。果汁量は1少~5多、果肉硬度は1軟~5硬、食味は1不良~5良。

<sup>y</sup> 袋掛け前(3月中旬前後)に30果以上の幼果の種子の枯死を観察し、生存率を算出した。

※成熟日数、果実重及び果汁量は5%水準で有意差有り。

- 特徴**
- ① 「長崎早生」に比べ**耐寒性が強い傾向**で熟期はやや早い~同等の露地向けの**早生品種**  
(満開期が「長崎早生」より遅い傾向で**成熟日数が短い**)。
  - ② 果実は「長崎早生」より約**1.2倍大きい**。
  - ③ 糖度が高く、食味が良好。
  - ④ がんしゅ病A,Bグループ菌に**抵抗性**。

Web公表中  
(長崎県農林技術センターHP)  
<https://www.pref.nagasaki.jp/e-nourin/nougi/manual/biwa-bn21-manual.pdf>

2. ビワ新品種「BN21号」の栽培マニュアルを作成した。

3. 生育予測システムを開発した(寒害発生程度推定、収穫期予測)。

表2 収穫期予測モデル式と予測誤差および開花日・収穫日・成熟日数の一覧

品種	モデル式*	県	予測誤差	開花盛期	収穫日	成熟日数
			(日)	(月/日)	(月/日)	(日)
茂木	DVR=0.00107299 × 日平均気温-0.00578827	千葉	6	11/29	5/30	182
		香川	2.3	12/17	6/8	173
		長崎	3.8	1/7	6/1	147
		鹿児島	3.7	12/18	5/21	160
		平均	3.9	12/18	5/31	165.2
		BN21号	DVR=0.00172239 × 日平均気温-0.01284770	千葉	4.6	11/19
		香川	5.1	12/5	5/26	175
		長崎	5.1	12/22	5/23	152
		鹿児島	2	12/1	5/1	170
		平均	4.2	12/4	5/18	170.1

\*開花期終翌日から計算を開始し、日々のDVRの積算値(=DVD)が1に達した日が収穫日。

計画的な販売  
に貢献できる

## 今後の展開方向

- ① (一社)日本果樹種苗協会を通じた苗木業者への穂木供給および長崎県における新品種「BN21号」の普及加速化試験の実施。
- ② 参画県における成果の公表や成果の各種雑誌等への紹介により普及促進する。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献



露地ビワの収穫時期の拡大により生産者の収穫労力の分散が図られ規模拡大が期待できる。その結果、国産果実の少ない時期に食味の優れるビワを長期間にわたって消費者に安定的に届けることができるとともに、生産量の増大により広く国民に良質なビワ果実を提供でき、豊かな食生活に貢献することが期待される。



問い合わせ先：長崎県農林技術開発センター TEL 0957-55-8740



機能性を有し機械収穫に適する高品質新品種の育成と「信州ひすいそば」ブランドの強化

26101C

分野 農業一畑作物  
適応地域 全国

【研究グループ】 信州大学大学院農学研究科、長野県野菜花き試験場、農研機構北海道農業研究センター、長野県工業技術総合センター、日穀製粉(株)、信州ひすいそば振興協議会  
【研究総括者】 信州大学大学院農学研究科 松島憲一

【研究タイプ】 育種対応型  
【研究期間】 平成26年～30年(5年間)

キーワード ソバ、ルチン、耐倒伏性、高色調、DNAマーカー

### 1 研究の目的・終了時達成目標

現在、「信州ひすいそば」として普及している子実が緑色で美しい「長野S8号」の栽培諸特性を改良した新品種と高ルチン含量系統の育成を核として、その選抜法、評価法および保存方法、ならびにそれら品種系統の普及を目的とする。終了時達成目標は、①高ルチン含量で栽培特性を高めた系統を育成、②そばの子実の色調に優れ、機械収穫適性の高い系統の品種化、③高色調系統の品質を高める適正な栽培マニュアルの作成、④高色調系統の適正な貯蔵条件や品質評価法の解明、⑤高ルチン等を対象としたマーカーアシスト選抜法の開発、⑥開発したDNAマーカーを利用し、さらなる優れた系統の育成期間を短縮、効率化技術の確立である。

### 2 研究の主要な成果

- ① 5系統の高ルチン系統を育成した。そのうち、高ルチンで実用形質にも優れた「HRD」については品種登録を2019年内に実施する方向で準備中である。
- ② 丸抜き子実の緑色が濃く、有限伸育性の導入により草丈が低く、倒れにくいなどの機械収穫にも適した品種「桔梗11号」を育成し、平成30年度内に品種登録出願の手続きを進めた。
- ③ 「桔梗11号」の栽培諸特性とその最適栽培条件を明らかにし、また、適切な保存方法についても明らかにした。さらに、その結果を用いて「桔梗11号」の栽培マニュアルを作成した。
- ④ ルチン含量選抜DNAマーカーを開発し、マーカー選抜で高ルチン化(既存品種・系統のルチン含量を約1.3～1.5倍)に成功した。

#### 公表した主な特許・品種・論文

・ソバ桔梗11号を品種登録出願(H31年3月) 品種登録出願第33832号 (長野県野菜花き試験場)

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 「桔梗11号」については、信州ひすいそば振興協議会の了承を得たことや(平成30年12月)、県の職務育成品種として認定された(平成31年2月14日)ことから、平成30年度内に品種登録出願した。
- ② 高ルチン系統のうち「HRD」については令和元年度内の品種登録を予定しており、健康機能性が期待できる品種としての実用栽培の他、さらなる実用形質の改良を期待して中間母本としての利用も進める。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、品種登録出願した2品種の普及に努める。
- ② 5年後(2023年度)には、信州ひすいそばの目標栽培面積170haを「長野S8号」から「桔梗11号」へ置き換える見込み。
- ③ 最終的には、県産のソバ生産の安定化と生産者の増収につながる。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 高色調新品種の導入により、価格の競合に左右されず、多収で倒伏しにくいいため、生産者が安心して栽培に取り組み、国産そばの安定的な供給に貢献することができるとともにそばに関わる食品産業や観光産業に貢献する。
- ② 高ルチン含量品種およびそれを活用した食品等の普及によって、今後、国民の高齢化にともなって危惧される疾病等の予防や対策への貢献が期待できる。

### 研究終了時の達成目標

現在、「信州ひすいそば」として普及している子実が緑色で美しい「長野S8号」の栽培諸特性を改良した新品種と高ルチン含量系統の育成を核として、その選抜法、評価法および保存方法、ならびにそれら品種系統の普及を目的とする。

### 研究の主要な成果

- ① 5系統の高ルチン系統を育成した。そのうち、高ルチンで実用形質にも優れた「HRD」については品種登録を2019年内に実施する方向で準備中である。
- ② 丸抜き子実の緑色が濃く、有限伸育性の導入により草丈が低く、倒れにくいなどの機械収穫にも適した品種「桔梗11号」を育成し、平成30年度内に品種登録出願した。



「桔梗11号」 「長野S8号」  
緑色の色調が「長野S8号」並か  
以上に鮮やか



「長野S8号」より草丈が短く、  
倒伏しにくい

- ③ 「桔梗11号」の栽培諸特性とその最適栽培条件を明らかにし、また、適切な保存方法についても明らかにした。さらに、その結果を用いて「桔梗11号」の栽培マニュアルを作成した。
- ④ ルチン含量選抜DNAマーカーを開発し、マーカー選抜で高ルチン化(既存品種・系統のルチン含量を約1.3~1.5倍)に成功した。

### 今後の展開方向

- ① 「桔梗11号」については、平成30年度に品種登録出願の手続きを終え、高ルチン系統のうち「HRD」については令和元年度内の品種登録を予定。
- ② 5年後(2023年度)には、信州ひすいそばの目標栽培面積170haを「長野S8号」から「桔梗11号」へ置き換える見込み。



### 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 高色調新品種の導入により、価格の競合に左右されず、多収で倒伏しにくいいため、生産者が安心して栽培に取り組み、国産そばの安定的な供給に貢献できるとともにそばに関わる食品産業や観光産業に貢献する。
- ③ 高ルチン含量品種およびそれを活用した食品等の普及によって、今後、国民の高齢化にともなって危惧される疾病等の予防や対策への貢献が期待できる。

## 安全安心な国産農産物安定供給のためのピーマン育種プロジェクト

26102C

分野

適応地域

農業-野菜

全国

〔研究グループ〕

宮崎県総合農業試験場、茨城県農業総合センター鹿島地帯特産指導所、高知県農業技術センター、鹿児島県農業開発総合センター、農研機構野菜花き研究部門、農研機構九州沖縄農業研究センター、園芸植物育種研究所、南九州大学、宮崎県バイオテクノロジー種苗増殖センター

〔研究総括者〕

宮崎県総合農業試験場 武田 和宣

〔研究タイプ〕

育種対応型 Aタイプ

〔研究期間〕

平成26年～30年(5年間)

キーワード ピーマン、品種育成、薬培養、多収性、病虫害抵抗性

### 1 研究の目的・終了時達成目標

大型カラーピーマンの輸入急増と緑ピーマンの土壌病虫害拡大に対処するため、多収性カラーピーマン及び土壌病虫害抵抗性緑ピーマン新品種を開発し、それら品種の栽培技術の確立を図る。このため、薬培養技術を利用したカラーピーマン固定システムを大量作出し、固定システムを用いたカラーピーマンF<sub>1</sub>新品種を育成すること、戻し交雑手法により青枯病抵抗性・疫病抵抗性・線虫抵抗性優良栽培品種を開発すること、育成新品種の各産地の作型に応じた栽培マニュアルを作成することを達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① カラーピーマン薬培養固定システムを1,058系統作出了。
- ② カラーピーマンF<sub>1</sub>システムを6系統育成し、うち辛味を有する多収性赤色カラーピーマン「Pプロ15-65」と、加工適性を有する多収性黄色カラーピーマン「Pプロ15-635」を品種登録出願した。
- ③ 疫病抵抗性緑ピーマンF<sub>1</sub>システムを育成した。
- ④ 青枯病抵抗性緑ピーマン・線虫抵抗性緑ピーマンの親システムを育成した。
- ⑤ 茨城県・高知県・宮崎県・鹿児島県において、育成新品種の作型に応じた栽培マニュアルを9つ作成した。

#### 公表した主な特許・品種・論文

- ① 品種登録出願33755号、カラーピーマン品種「Pプロ15-65」を品種登録出願(H31年3月)(出願者名:宮崎県)
- ② 品種登録出願33756号、カラーピーマン品種「Pプロ15-635」を品種登録出願(H31年3月)(出願者名:宮崎県)

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① カラーピーマンは、薬培養固定システムを500系統以上、国内の公的研究機関や民間種苗会社等に公開・配布し、育種の活性化・加速化を図るとともに、育成F<sub>1</sub>システムは展示会等を活用し、全国に向けて情報発信する。
- ② 緑ピーマンは、引き続きコンソーシアム間で連携し、青枯病抵抗性・線虫抵抗性のF<sub>1</sub>システムを作出し、農研機構の系統適応性評価試験の活用も視野に入れ、品種育成を進める。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 1年後(2019年度)は、カラーピーマン品種登録出願2系統の生産面積の拡大・利用推進を目指す。
- ② 4年後(2022年度)は、青枯病抵抗性・疫病抵抗性・線虫抵抗性緑ピーマンの実用化開始を目指す。
- ③ 最終的には、全国170haにおいて育成カラーピーマン・土壌病虫害抵抗性緑ピーマンの利用推進を目指す。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① カラーピーマンの国内需要の全てを輸入品から国産品で対応すること、土壌病虫害抵抗性緑ピーマン利用による被害減と接ぎ木不要による種苗費減、種子生産・種苗販売、「辛いピーマン」による新規需要創出等により、マクロ的な経済効果は275億円以上であると見込まれる。
- ② 安全安心な国産農産物の国民への安定供給や、農業・食品産業の活性化により、地域経済・国内経済の活性化に繋がる。



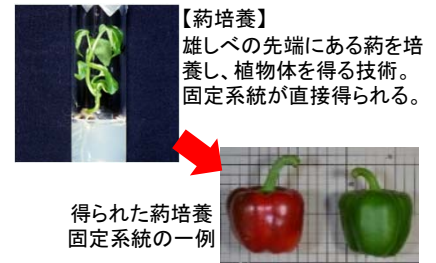
## 研究終了時の達成目標

大型カラーピーマンの輸入急増と緑ピーマンの土壌病害虫拡大に対処するため、多収性カラーピーマン及び土壌病害虫抵抗性緑ピーマン新品種を開発し、それら品種の栽培技術の確立を図る。

## 研究の主要な成果

### 1. 薬培養技術を利用したカラーピーマン固定系統の大量作出

- ・ カラーピーマン市販品種等を用いて、薬培養固定系統を1,058系統作出し、特性調査を581系統実施した。



得られた薬培養固定系統の一例

### 2. 多収性国産カラーピーマン新品種の育成

- ・ カラーピーマン薬培養固定系統を用いた交配によりF<sub>1</sub>系統を1,823系統作出し、その中から優良系統として赤3、黄2、橙1系統を選抜した。
- ・ 加工適性の高い多収性黄系統「Pプロ15-635」と、辛味を有する多収性赤系統「Pプロ15-65」を品種登録出願した。



- ①多収性  
‘L3シグナル黄’ 対比  
収量130%
- ②加工適性  
‘L3シグナル黄’ 対比  
加工時に不要な部分を  
除く作業時間64%  
に短縮



- ①多収性  
‘L3シグナル赤’ 対比  
収量127%
- ②「辛いピーマン」  
他の食材と一緒に調理  
することで食材全体  
に辛味が移り、食味良  
好

### 3. 土壌病害虫抵抗性優良緑ピーマン新品種の育成

- ・ 市販品種‘みおぎ’‘さらら’の両親系統を用いて、戻し交雑手法により疫病・青枯病・線虫抵抗性緑ピーマンの親系統を作出した。
- ・ 疫病抵抗性の親系統を用いてF<sub>1</sub>系統を作出し、各県の栽培試験により、‘みおぎ’に疫病抵抗性を導入したF<sub>1</sub>系統を8系統、‘さらら’に疫病抵抗性を導入したF<sub>1</sub>系統を2系統、疫病抵抗性F<sub>1</sub>新系統を3系統選抜した。



青枯病菌接種



青枯病抵抗性評価

### 4. 育成新品種の各産地の作型に応じた栽培マニュアルの作成

- ・ 育成したカラーピーマン・緑ピーマンについて、茨城・高知・宮崎・鹿児島にて栽培試験を実施した。
- ・ 4県の作型に応じた栽培マニュアルを9つ作成した。



‘みおぎ’に疫病抵抗性を導入したF<sub>1</sub>系統  
(茨城選抜)

## 今後の展開方向

- ・ カラーピーマン薬培養固定系統を500系統以上、国内の公的研究機関や民間種苗会社等に公開配布する。
- ・ カラーピーマン育成F<sub>1</sub>系統は展示会等を活用し、全国に向けて情報発信を行う。
- ・ 青枯病抵抗性・線虫抵抗性の緑ピーマンF<sub>1</sub>系統を作出し、品種育成を進める。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ・ 日本の気候に適した安価な国産カラーピーマン品種が育成され、カラーピーマンの国産化が進むことで、国産農産物の安定供給に繋がる。
- ・ 土壌病害虫抵抗性緑ピーマンの利用により、土壌病害虫被害の軽減と接ぎ木に係る生産コスト・労力の軽減がもたらされ、農業所得の向上に繋がる。
- ・ 「辛いピーマン」による新規需要創出等により、食品産業の活性化に繋がる。

## 新規需要開拓のためのチューリップ新品種育成と切り花等高品質化技術の開発

26103C

分野

農業一花き

適応地域

全国

〔研究グループ〕

富山県農林水産総合技術センター園芸研究所、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、農研機構野菜花き研究部門

〔研究総括者〕

富山県農林水産総合技術センター園芸研究所 池川 誠司

〔研究タイプ〕

育種対応型 Bタイプ

〔研究期間〕

平成26年～30年(5年間)

キーワード チューリップ、品種育成、切り花、鉢花、日持ち、香気成分

### 1 研究の目的・終了時達成目標

日本人の感性に合った新品種の育成と栽培法を開発するとともに、香りを活かし輸入球根に対抗する新たな需要創出を図ることを目的とする。このため、新品種育成では、耐病性や球根生産性に留意し、希少な花型や促成切り花・鉢花生産にも対応した品種を育成するとともに、切り花・鉢花高品質化技術では、促成栽培における日持ち性向上や芳香性を最大限発揮させるための基礎研究及び技術を開発し、商品全般に関して需要開拓に結びつけることを達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 鉢花にも適するわい性2品種、希少な花型のフリンジ咲き2品種、切り花に適する一重咲き1品種を育成した。
- ② 品質保持剤による切り花の草姿・日持ち向上技術及び花を大きく咲かせ、よりよく香る切り花の栽培・出荷方法を開発した。
- ③ 鉢花の出荷調節技術及び小さな球根をたくさん植えることで鉢花としての香りを高める栽培方法を確立した。
- ④ チューリップの香りの保持に有効な花店での管理温度及び日持ちに関連する候補遺伝子を見出した。

#### 公表した主な特許・品種・論文

- ① 品種登録出願31459 チューリップ品種「恋のはじまり」を品種登録出願(H28年9月) (出願者名:富山県)
- ② 品種登録出願31460 チューリップ品種「白天使」を品種登録出願(H28年9月) (出願者名:富山県)
- ③ 品種登録出願33047 チューリップ品種「新紅」を品種登録出願(H30年4月) (出願者名:新潟県)

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 品種登録出願したわい性品種「白天使」、「恋のはじまり」、フリンジ咲き「炎のダンス」、八重フリンジ咲き「乙女のドレス」については現在生産者が原種球根を増殖中であり、1～2年後に球根販売の開始を予定。
- ② 切り花高品質化技術や、香気成分保持に有効な花店での管理温度が明らかになったことから、栽培マニュアルへの追記や生産現場への導入、花店への提案などを行っていく。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、「白天使」、「恋のはじまり」に続き、「炎のダンス」、「乙女のドレス」の品種登録(見込み)後に、球根販売を開始する(8年後の目標普及面積1.2ha)。
- ② 5年後(2023年度)を目標に、切り花用品種「新紅」の球根販売も開始する(8年後の目標普及面積0.3ha)。
- ③ 最終的には、上記品種の販売に加え、チューリップで香りという新たな楽しみ方を提案するとともに、日持ちの改善に取り組み、品質の高い切り花、鉢花の提供を目指す。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 本研究により育成した希少性が高く日本人の感性にあったチューリップ品種の球根生産によって5年後に約4千万円、将来的には2億円の経済効果が、また、高付加価値栽培技術の開発によって、日持ちの良い切り花や鉢花を特需期に供給することで、それぞれ約4億円の経済効果が期待できる。
- ② チューリップで香りという新たな楽しみ方を提案するとともに、日持ちの改善に取り組み、品質の高い切り花、鉢花を提供することで、日本人の幼少期からの花育の推進により国民の自然を愛する豊かな心の醸成に大いに貢献できると期待される。

### 研究終了時の達成目標

希少な花型・花色等や日持ちの良さなど、消費者ニーズに対応した品種を育成する。また、芳香性を発揮する栽培法や日持ち性が向上する技術を開発する。

### 研究の主要な成果

◆ 鉢花にも適するわい性2品種、希少な花型のフリンジ咲き2品種、切り花用1品種を育成した。



白色ユリ咲き  
12～2月鉢花生産可



濃紫桃色一重咲き  
2月鉢花生産可



明橙赤色フリンジ咲き  
3月切り花生産可



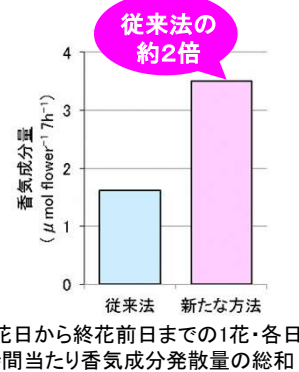
淡紫桃色八重フリンジ咲き  
12～2月切り花生産向け



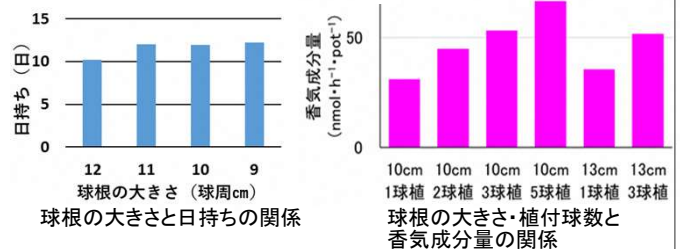
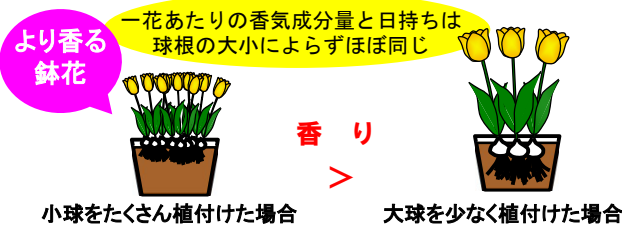
赤色一重咲き  
12～2月切り花生産向け

◆ 品質保持剤による切り花の草姿・日持ち向上技術を開発した。

・水耕栽培において、①球根を付けた状態で、②湿式出荷 を組み合わせることで、従来法に比べ香気成分の発散量が増加



◆ 小さな球根をたくさん植えて鉢花としての香りを高める栽培方法を確立した。



### 今後の展開方向

・品種登録出願したわい性品種「白天使」をはじめ、今回育成した品種については現在生産者が原種球根を増殖中であり、1～5年後に球根販売の開始を予定している。  
・明らかになった栽培技術については、マニュアルなどで生産現場に導入を行っていく。



白天使

### 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

・今回育成したチューリップ品種は、球根生産によって約2億円の経済効果が、また、高付加価値栽培技術の開発により日持ちの良い切り花や鉢花を成人の日からバレンタインデーにかけての特需期に供給することで、それぞれ約4億円の経済効果が期待できる。



## 加工適性の高い高品質生食用パインアップル品種の開発

26104C

分野

農業-果樹

適応地域

亜熱帯

〔研究グループ〕

沖縄県農業研究センター、農研機構果樹茶業研究部門、琉球大学、沖縄県北部農林水産振興センター

〔研究総括者〕

沖縄県農業研究センター名護支所 松村 まさと

〔研究タイプ〕

育種対応型 Bタイプ

〔研究期間〕

平成26年～30年(5年間)

キーワード パインアップル、品種育成、生食用、収量性、カットフルーツ適性

### 1 研究の目的・終了時達成目標

近年のパインアップル産業において、高単価である生食用品種の重要性は高く、良食味であることに加えて収量性や加工適性にも優れるといった付加価値の高い品種が求められている。そのため、大果で歩留まりが高く、低酸で食味に優れ、カットフルーツ等の加工品にも適した品種の育成を目的とする。選抜した有望系統については、収穫期拡大技術の開発や病害抵抗性、香気等の有用形質についても分析を行い、付加価値の高い生食用品種の開発および安定生産技術の開発を行うことを達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 大果で良食味、果肉歩留まりが高くカットフルーツなどの加工適性を有する有望育成系統(1系統)を品種登録候補として選抜した(以下、「選抜系統」とする)。
- ② 選抜系統について、主要産地における露地および施設栽培を含めた各作型における果実品質を明らかにし、高品質果実収穫期間を拡大する作型を開発した。
- ③ 気温と日射量から酸度および糖度を推定する果実品質評価モデルを開発し、高品質果実を収穫可能な時期の推定値を示す収穫適期マップ(栽培管理マップ)を開発した。
- ④ 香気成分分析により選抜系統は既存品種と異なる香気特性を有することを明らかにし(特にEthyl 3-(methylthio)propanoate、 $\gamma$ -Octalactoneや $\delta$ -Octalactoneの寄与が大)、加えて貯蔵による香気成分の変化についても明らかにした。

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 選抜系統の品種登録申請を早急に進め、登録後は種苗の増殖を行い迅速な普及に努める。
- ② 開発した収穫期拡大および安定生産技術の普及を目指す。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、品種登録申請を進め、登録後は種苗の原資となる母茎を年間500本程度、拠点産地へ配布し、種苗の増殖を図る。
- ② 5年後(2023年度)は、拠点産地で増殖した種苗の植付が開始され、80a(4000本/10a植付、合計3.2万本)以上の作付面積を目標とし、収穫期拡大および安定生産技術等は栽培講習会等を実施して普及を図る。
- ③ 最終的には、生食用品種の約30%と代替し、100ha以上の普及を目指す。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 既存の「ソフトタッチ」を含む生食用品種の約30%に代替品種として普及した場合には、単収向上に伴う約2億6千万円の増収効果が期待できる。
- ② 高品質で収量性に優れる生食用品種の普及および安定供給により、国内産地の競争力強化を図るとともに、食の安心、安全といった観点からも国民の健康で豊かな食生活の発展に資するものと期待できる。

# (26104C)加工適性の高い高品質生食用パイナップル品種の開発

## 研究終了時の達成目標

大果で歩留まりが高く、低酸で食味に優れ、カットフルーツ等の加工品にも適性を持つ品種を育成する。

## 研究の主要な成果

### ①大果で良食味な生食用品種候補系統の選抜



図1. 選抜系統の結実状況(左)および果実横断面(右)

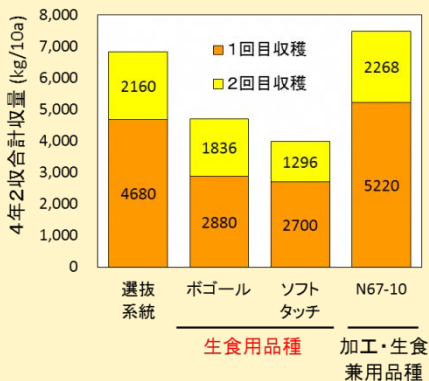


図2. 4年2収体系における選抜系統と主要品種の収量比較

▲大果(果実重1.3kg)で収量は既存生食用品種の**1.6倍程度高い**

表1. カットフルーツの果肉歩留まりおよび果肉品質(2018年試験)

系統 品種名	収穫当日				5℃, 5日間貯蔵			
	果肉歩留まり <sup>z</sup>	糖度 (° Brix)	酸度 (%)	食味 点 <sup>y</sup>	ドロップ割合 <sup>x</sup>	糖度 (° Brix)	酸度 (%)	食味 点 <sup>y</sup>
選抜系統	52	15.9	0.63	3.9	5.9	16.0	0.68	3.9
N67-10	53	14.4	0.87	2.9	6.4	14.6	0.86	2.1
ボゴール	42	17.1	0.72	3.6	2.9	16.9	0.74	3.0
ソフトタッチ	46	16.1	0.68	4.0	3.8	16.0	0.80	3.8

z: 果皮および果芯を除いた果実重に占める果肉重の割合

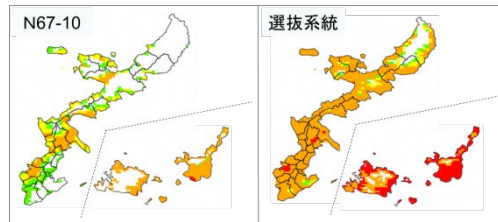
y: 食味は、1(悪い)~3(食可)~5(良好)で評価した

x: 果肉重量に対するドロップ重量の割合

◀果肉歩留まりが高く、貯蔵後の食味点等の品質変化が少ないことから、**カットフルーツ適性を持つ**

### ②③収穫期拡大技術および収穫適期マップの開発

		4	5	6	7	8	9
本島北部地域	自然夏実 露地						
	促進夏実 施設						
八重山地域	自然夏実 露地						
	促進夏実 露地						



■ 6月下旬 ■ 7月上旬 ■ 7月中旬 ■ 7月下旬 □ 適期なし

図3. 選抜系統の良食味果実収穫期間(上)および地域別収穫適期マップ(下)の開発

◀主要産地における良食味期間を明らかにし、花芽誘導による**収穫期拡大技術を開発した**

◀地域別の**収穫適期推定が可能となった(露地栽培)**

### ④香気特性の解析

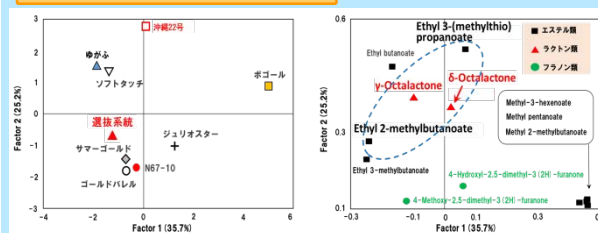


図4. 既存品種と有望系統の香気特性および寄与成分分析

◀選抜系統は既存品種と異なる香気特性を有し(左図▲)、その香気には**エステル類やラクトン類(右図青点線内)が寄与している**

## 今後の展開方向

品種登録申請を早急に進め、登録後は種苗の原資となる母茎を拠点産地へ配布し、開発した収穫期拡大技術および収穫適期マップと併せて迅速な普及に努める。加えて、各種加工品等を含む市場から要求される多様な用途に対応可能な新規加工または生食用品種の開発を目指す。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

高品質で収量性に優れる生食用品種の普及により、単収向上に伴う約2億6千万円の増収効果が期待できるとともに、国内産地の競争力強化や、国産パイナップルの安定供給により食の安心、安全といった観点からも国民の健康で豊かな食生活の発展に資するものと期待できる。



国産パイナップル

## 品質・収量の高位安定化が可能なビール醸造用大麦品種の開発

26105C

分野

適応地域

農業一畑作物

全国

〔研究グループ〕

栃木県農業試験場、福岡県農林業総合試験場、サッポロビール株式会社、アサヒビール株式会社、栃木県経営技術課、農研機構次世代作物開発研究センター、キリン株式会社、サントリーモルティング株式会社、全国農業協同組合連合会栃木県本部

〔研究総括者〕

栃木県農業試験場 加藤常夫

〔研究タイプ〕

育種対応型 Aタイプ

〔研究期間〕

平成26年～30年(5年間)

キーワード 二条大麦、品種育成、リポキシゲナーゼ活性、ビール醸造、オオムギ縞萎縮病

## 1 研究の目的・終了時達成目標

「サチホゴールド」並のオオムギ縞萎縮病抵抗性及び多収性を持ち、ビール香味安定性に優れる低リポキシゲナーゼ(LOX)特性を備えた品種を育成して普及させると共に、国内全てのオオムギ縞萎縮ウイルス系統に抵抗性を有し、「サチホゴールド」以上に多収で、被害粒の発生が少ない暖地向けビール大麦系統を開発する。また、低LOX特性と国内全てのオオムギ縞萎縮ウイルス抵抗性を付与した「サチホゴールド」同質系統「スーパーサチホゴールド」(仮称)を開発する。

## 2 研究の主要な成果

- ① 「サチホゴールド」に低LOX特性を導入した準同質遺伝子系統「ニューサチホゴールド」を育成すると共に、高品質安定多収栽培法を確立して「栽培マニュアル」を3,600部作成・配付し、普及活動に役立てた。
- ② 被害粒の発生が少なく、国内全てのオオムギ縞萎縮ウイルス系統に抵抗性を有する「はるさやか」を育成すると共に、高品質安定多収栽培法を確立して「栽培リーフレット」を作成し、普及活動に役立てた。
- ③ 低LOX特性がビールの香味安定などに大きく貢献することを明らかにした。
- ④ 「スーパーサチホゴールド」候補の4系統をゲノムワイドマーカー評価等により選抜した。

## 公表した主な特許・品種・論文

- ① 品種登録出願29510 二条大麦「ニューサチホゴールド」を出願(H26年9月) (出願者名:栃木県)
- ② 品種登録出願32979 二条大麦「はるさやか」を出願(H30年3月) (出願者名:福岡県)
- ③ Oozeki, M. *et al.* The two-row malting barley cultivar 'New Sachiho Golden' with null lipoxygenase-1 improves flavor stability in beer and was developed by marker-assisted selection *Breeding Science* 67(2), 165-171 (2017).

## 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 「ニューサチホゴールド」の作付面積が平成30年播きで7,880 haに普及拡大した。今後は栃木県以外の採用をビール大麦合同比較試験を通して支援し、「サチホゴールド」からの切り替えを促す。
- ② 「はるさやか」は平成30年播きで48ha作付けされた。今後は福岡県での普及拡大をビール会社による現場製麦・醸造試験のための試作栽培を通して支援すると共に、西日本(暖地)生産県での採用を支援する。

## 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、「ニューサチホゴールド」と「はるさやか」の普及面積を合計10,000haとする。
- ② 5年後(2023年度)は、両品種の長所を維持しつつ気象変動に強い生産安定型の多収品種を開発する。
- ③ 最終的には、今後開発する気象変動に強い新品種に切り替える(普及面積10,000ha)。

## 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 消費者や実需者のニーズに対応した高品質なビール原料を供給することにより、国産原料の地位向上に繋がり、需要拡大への貢献が期待される。
- ② 耐病性品種の普及・拡大により、約16億円/年の経済効果が期待され、農家の所得向上と、我が国農業の持続的発展に貢献する。



# (26105C) 品質・収量の高位安定化が可能なビール醸造用大麦品種の開発

## 研究終了時の達成目標

- ① 低リポキシゲナーゼ(LOX)特性を備えた新品種を育成し、100haまで普及させる。
- ② オオムギ縞萎縮病に抵抗性で被害粒の発生が少ない暖地向けの有望系統を開発する。

## 研究の主要な成果

- ① 「サチホゴールデン」に低LOX特性を導入した「ニューサチホゴールデン」を育成した。  
低LOX特性がビールの香味安定などに大きく貢献することを明らかにした。  
高品質安定多収栽培法を確立し、栽培マニュアルを作成・配付し、普及活動を支援した。

普及面積7,880ha (2018年播き)

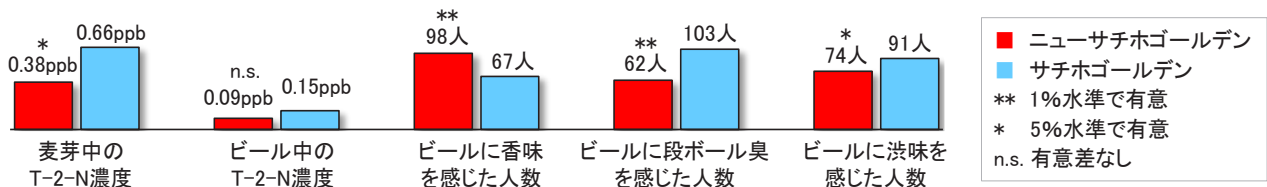


図2 常温1か月保存ビールの官能評価結果

LOX-1の触媒により多価不飽和脂肪酸から9-ヒドロキシペルオキシドが生成され、さらに酸化してT-2-Nに変化。T-2-Nは古くなったビールの「段ボール紙の臭さ」と表現される劣化臭の原因物質である。

- ② 被害粒の発生が少なく、国内全てのオオムギ縞萎縮ウイルス系統に抵抗性を有する「はるさやか」を育成した。  
高品質安定多収栽培法を確立し、栽培リーフレットを作成し、計画的な品種導入に役立てた。

普及面積48ha (2018年播き)

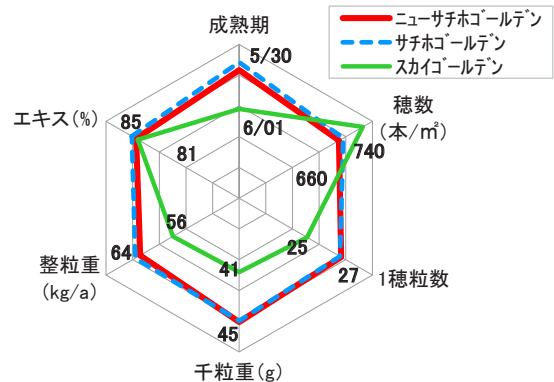


図1 ニューサチホゴールデンの特性

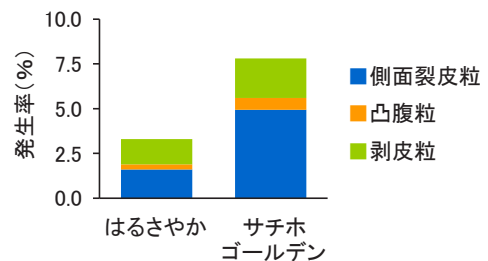


図3 はるさよかの被害粒発生率

表1 はるさよかの病障害抵抗性

品種名	オオムギ縞萎縮病					うどんこ病	穂発芽性
	I型	II型	III型	IV型	V型		
はるさやか	抵抗性	抵抗性	抵抗性	抵抗性	抵抗性	抵抗性	難
標)サチホゴールデン	抵抗性	抵抗性	抵抗性	感受性	感受性	抵抗性	中

## 今後の展開方向

当面は「ニューサチホゴールデン」と「はるさやか」の普及拡大を図る。  
将来は両品種の長所を維持しつつ、気象変動に強い生産安定型の多収品種を開発する。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 消費者や実需者のニーズに対応した高品質ビール原料の供給  
→ 食や国産農作物の信頼向上と需要拡大
- ② 被害粒少発生や耐病性品種の普及 → 農家の所得向上



耐冷性やいもち病抵抗性を強化した東北オリジナル業務・加工用多収品種の開発

26106C

分野

適応地域

農業-水稲

東北

【研究グループ】

(地独)青森県産技セ農林総合研究所、岩手県農研センター、秋田県農試、山形県農総研セ水田農業試験場、福島県農業総合セ浜、宮城県産業技セ、(国研)農研機構東北農研、木徳神種(株)、JA全農みやぎ、舞台アグリノベーション(株)、JA全農北日本くみあい飼料(株)、宮城県酒造協同組合、JA全農あおもり、青森米穀集荷協同組合、JA栗っこ、JA加美よつば、JAみどりの、(株)舞台ファーム

【研究総括者】 宮城県古川農業試験場 遠藤 貴司

【研究タイプ】

育種対応型 Aタイプ

【研究期間】

平成26年~30年(5年間)

キーワード 水稲、品種育成、多収、耐冷性、いもち病抵抗性

### 1 研究の目的・終了時達成目標

東北全域で安定的に栽培でき、稲作農家の大規模経営化に役立つ寒冷地向け多収水稲品種を開発することを研究の目的とし、①寒冷地北部向け・中南部向け業務用米品種を各1系統ずつ品種登録する、②寒冷地北部向け・中南部向け飼料用米品種を各1系統ずつ品種登録する、③寒冷地北部向け酒造用米品種の有望系統を1系統以上育成する、寒冷地中南部向け酒造用品種を少なくとも1系統を品種登録する、④有望系統の栽培マニュアルを作成することを終了時達成目標とした。

### 2 研究の主要な成果

- ① 寒冷地北部向けで耐冷性やいもち病抵抗性が優れ、低アミロースで良食味の「あさゆき」、寒冷地中南部向けの耐冷性が優れ、アミロースが低く良食味の「だて正夢」を育成した。
- ② 寒冷地北部向けでいもち病圃場抵抗性遺伝子“Pi35”を保有する「えみゆたか」、寒冷地中南部向けの晩生で耐冷性が優れる多収の「東北211号」を育成した。
- ③ 寒冷地北部向けで多収でいもち病抵抗性が強い極早生の「ふ系酒256号」、寒冷地中南部向けで耐冷性が強く、大粒で心白発現率の高い「東北酒218号」(H31品種登録出願予定)を育成した。
- ④ 「あさゆき」、「えみゆたか」、「だて正夢」及び「東北211号」の4品種の栽培マニュアルを作成した。

#### 公表した主な特許・品種・論文

- ① 品種登録出願(30289) 水稲品種「あさゆき」を品種登録出願(H27年6月)、(青森県産業技術センター)
- ② 品種登録出願(31268) 水稲品種「えみゆたか」を品種登録出願(H28年6月)、(青森県産業技術センター)
- ③ 品種登録出願(31766) 水稲品種「だて正夢」を品種登録出願(H29年1月)、(宮城県古川農業試験場)
- ④ 品種登録出願(29975) 水稲品種「東北211号」を品種登録出願(H27年3月)、(宮城県古川農業試験場)

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 「あさゆき」は、平成27年に青森県の認定品種に、「えみゆたか」は平成28年に青森県の飼料作物奨励品種に指定された。栽培マニュアルを活用しながら普及を進める。
- ② 「東北211号」は、平成26年に宮城県の飼料用多収品種(知事特認品種)として認定され、「だて正夢」は、平成28年に宮城県の奨励品種に認定された。栽培マニュアルを活用しながら普及を進める。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、「あさゆき」150ha、「だて正夢」1,200ha、「えみゆたか」200ha、「東北211号」200ha、「東北酒218号」7ha
- ② 5年後(2023年度)は、「あさゆき」200ha、「だて正夢」3,000ha、「えみゆたか」700ha、「東北211号」250ha、「東北酒218号」50ha、
- ③ 最終的には、「あさゆき」200ha、「だて正夢」6,000ha、「えみゆたか」700ha、「東北211号」250ha、「東北酒218号」100haまで普及することを目指す。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 玄米総生産額で60億円(業務用米:55億円(6,200ha)、飼料用米:4億円(1,100ha)、酒造用米1億円(100ha))となり、おにぎりやお弁当、清酒等の加工品でさらなる経済効果が期待される。
- ② 「あさゆき」、「だて正夢」は、低アミロース性で冷めても美味しいことから、おにぎり、弁当といった多様な食生活を国民に享受でき、「えみゆたか」と「東北211号」は、国産飼料の自給率向上によって、食糧の安定確保に貢献する。「東北酒218号」は、味の濃い柔らかな酒質であることから、需要に即した商品開発により地域産業の活性化につながるとともに、輸出により海外への和食文化の普及にも貢献できる。

(26106C)耐冷性やいもち病抵抗性を強化した東北オリジナル業務・加工用多収品種の開発

研究終了時の達成目標

東北地方北部・中南部向けの耐冷性といもち病抵抗性を強化した多収の東北オリジナル業務用米、飼料用米、酒造用米品種を開発する。

研究の主要な成果

【育成品種・系統の主要特性】

品種名及び系統名	普及対象地域	熟期	耐冷性	いもち病抵抗性遺伝子		玄米重 (kg/a)	対照品種 玄米重比(%)	対照品種
				真性	ほ場抵抗性			
業務用米	あさゆき	寒冷地北部	やや強	<i>Pii</i>	<i>Pb1</i>	57.5	100	まっしぐら
	だて正夢	寒冷地中南部	強	<i>Pib</i>		54.8	95	ひとめぼれ
飼料用米	えみゆたか	寒冷地北部	強	<i>Pia,Pii,Pib</i>	<i>Pi35</i>	74.9	99	みなゆたか
	東北211号	寒冷地中南部	強	<i>Pib</i>		71.5	102	げんきまる
酒造用米	ふ系酒256号	寒冷地北部	やや強	<i>Pia,Pib</i>	<i>Pi35</i>	56.3	123	華想い
	東北酒218号	寒冷地中南部	強	<i>Pia</i>		62.6	103	蔵の華

【特長】 1. 業務用米

アミロースが低く、良食味で冷めても美味しい。

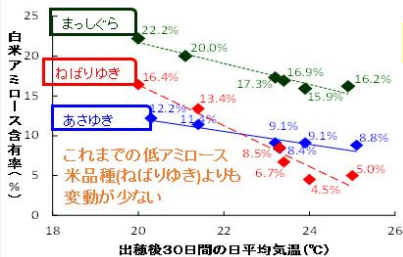


図1 登熟期間の平均気温と「あさゆき」のアミロース含有率

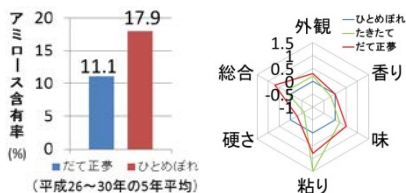


図2 「だて正夢」のアミロース含有率と食味

2. 飼料用米

熟期幅が広がり栽培適地が拡大 耐病性や耐冷性が強化。

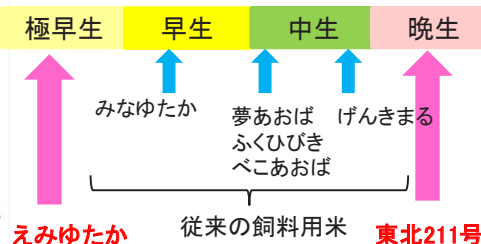


図3 「えみゆたか」と「東北211号」の熟期

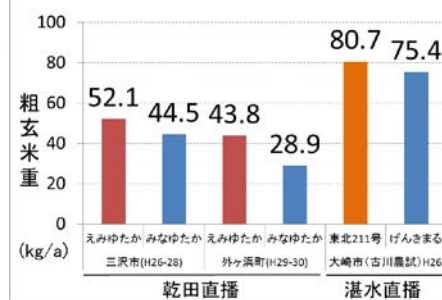


図4 「えみゆたか」と「東北211号」の収量性(直播栽培)

3. 酒造用米

大粒で心白発現率高い。エキス分が高く酒質がやわらか(東北酒218号)

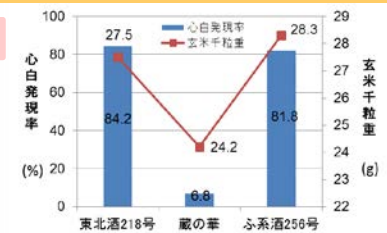


図5 「東北酒218号」と「ふ系酒256号」の心白発現率と玄米千粒重

表 「東北酒218号」の酒造適性 (平成27～28年の2年平均)

分析項目	東北酒218号	蔵の華
アルコール(%)	16.8	16.9
滴定酸度(ml)	3.0	2.6
アミノ酸度(ml)	0.6	0.8
日本酒度	+1.3	+5.7
グルコース(%)	1.0	0.9
エキス(%)	5.3	4.6

今後の展開方向

青森県や宮城県を主な普及地帯として、栽培マニュアルを活用しながら普及を進める。

実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

東北産業務用・加工用米の安定供給

農家の所得向上  
水田の有効利用  
地域産業の活性化



国民へ多様な食生活を提供





## 高オレイン酸落花生品種の育成

26107C

**分野** 農業一畑作物  
**適応地域** 関東

〔研究グループ〕  
千葉県農林総合研究センター、(公財)かずさDNA研究所、  
順天堂大学、八街落花生商工協同組合  
〔研究総括者〕  
千葉県農林総合研究センター 桑田 主税

〔研究タイプ〕  
育種対応型 Bタイプ  
〔研究期間〕  
平成26年～30年(5年間)

キーワード 落花生、品種育成、多収性、機械収穫、品質保持

### 1 研究の目的・終了時達成目標

オレイン酸は健康機能性があるほか、酸化しにくいいため子実の品質保持効果が高い。子実中のオレイン酸含有率が通常品種の約2倍(30%程度)で、国内の煎り莢・むき実加工に向く、機械収穫適性が優れ、大粒で収量性の高い品種を育成する。有望系統については現地栽培および加工実証試験を行い、実用上の課題を明らかにして、生産者・実需者への普及を促進することを終了時達成目標とした。

### 2 研究の主要な成果

- ① 従来品種より収量が多く、オレイン酸含量が約2倍の「千葉P121号」を育成した。「千葉P121号」は半立性の草型で機械収穫適性が優れる。
- ② 「千葉P121号」の煎り豆における食味は従来品種と同等であり、品質保持効果が高いことを明らかにした。
- ③ 育種選抜の過程では、DNAマーカーによる遺伝子型解析を行い、従来品種に近い高オレイン酸系統を効率的に選抜し、育種年限を短縮した。
- ④ 新品种「千葉P121号」を実証栽培し、実需者の製造ラインで煎り莢・煎り豆の加工実証を行い、従来品種と同様の方法で加工できることを確認した。

#### 公表した主な特許・品種・論文

・Shirasawa, K. *et al.* Target amplicon sequencing for genotyping genome-wide single nucleotide polymorphisms identified by whole genome resequencing in peanut. *The Plant Genome*, 9(3)1-8 (2016).

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 新品种「千葉P121号」は品種登録出願後、新たな高オレイン品種の普及を図る。
- ② 得られたDNAマーカーを今後の品種育成に活用し、育種の効率化を進めていく。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 1年後(2019年度)は、「千葉P121号」を品種登録出願する。
- ② 5年後(2023年度)は、高オレイン酸品種5ha程度の栽培と高オレイン酸商品の試験販売を行う。
- ③ 最終的には、新たな高オレイン酸品種の普及を目指す。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 落花生は脂質が多く、消費低下の一因となっていたが、健康機能性の高い高オレイン酸品種と、それを用いた商品の登場・普及は、落花生のイメージアップにつながり、新規需要と消費の拡大が期待される。
- ② 従来の品種は加熱加工後に、保存状態によっては油の酸化が起こるが、高オレイン酸品種は油の酸化が起こりにくく、品質保持効果が高くなる。

## (26107C) 高オレイン酸落花生品種の育成

### 研究終了時の達成目標

子実中のオレイン酸含有率が通常品種の約2倍(30%程度)で、国内の煎り莢・むき実加工に向く、機械収穫適性が優れ、大粒で収量性の高い高オレイン品種を育成する。

### 研究の主要な成果



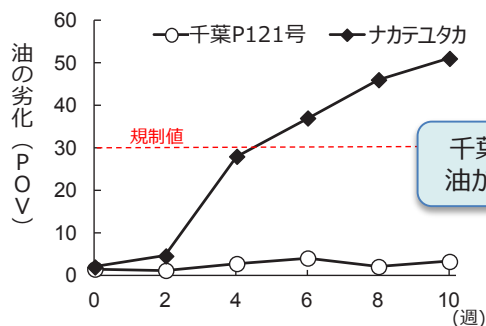
高オレイン酸母本 千葉P121号 標)ナカテユカ

「千葉P121号」の子実重は従来品種並

### 収量性とオレイン酸含有率

品種名	収穫期 (月/日)	子実収量 (kg/10a)	上実 百粒重 (g)	オレイン酸 含有率 (%)
千葉P121号	9/16	343 (117)	92	30.5
ナカテユカ	9/16	298 (100)	92	14.3
千葉半立	10/2	262 ( 89)	84	18.0

注) 5月22~23日播種。子実収量のカッコ内はナカテユカを100とした値



※煎り豆を25℃一定で保管した



「千葉P121号」はラッカセイ収穫機での作業適性が高い収穫作業を約30%軽減

栽培マニュアルを作成

### 今後の展開方向

高オレイン酸品種の生産支援  
(種子の供給体制整備・栽培指導)

高オレイン酸品種の  
販売方法の検討

高オレイン酸商品の普及

### 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

高オレイン酸品種の登場による、落花生のイメージアップ、消費拡大  
油の劣化が起こりにくく、より安全な商品の提供が可能→安心・安全



## 生産環境の変化に対応した生産性の高いサトウキビ品種の育成

26108C

分野

農業  
-製糖用作物

適応地域

九州、沖縄

【研究グループ】

沖縄県農業研究センター、農研機構九州沖縄農業研究センター、鹿児島県農業開発総合センター、国際農林水産業研究センター 熱帯・島嶼研究拠点

【研究総括者】

沖縄県農業研究センター 伊禮 信

【研究タイプ】

育種対応型

【研究期間】

平成26年～30年(5年間)

キーワード サトウキビ、品種育成、多収、株出し、不良環境適応性

## 1 研究の目的・終了時達成目標

サトウキビは、元来の厳しい自然環境からくる低い単収に加え、近年の異常気象、機械収穫の拡大、単収が低調な株出しによる栽培面積の増加等により、不作が続いている。それらの解決には、不良環境に対する適応性を強化し、それぞれの地域の生産環境の変化に適応する品種が必要である。また、そのような品種の速やかで確実な活用が要る。そこで、本研究では、不良環境適応性を強化し、生産環境の変化に対応した品種を目的に、種子島以南の南西諸島地域向けに2品種以上を育成し、うち1品種は3年以内に普及を図る。これにより、サトウキビの生産性向上と生産の安定化を促進し、地域の農業や経済、環境等への貢献していく。

## 2 研究の主要な成果

- ① 沖縄県全域向けの新品種「RK97-14」を育成し、普及を始めた(平成28年8月から普及開始、最終的な普及見込み面積は1,200ha)。
- ② 株出しでの多収性に優れた新品種候補「KY10-1380」を育成した。さとうきび野生種利用による世界的にもインパクトのある新品種となる。低温の厳しい種子島での安定生産に貢献する。
- ③ 波照間島に適する黒糖向きの新品種候補系統を育成した。黒糖(含密糖)を生産する地域に向けた国内初の新品種となる。黒糖(含密糖)の高品質化と生産安定に貢献する。
- ④ 新品種「RK97-14」の栽培マニュアルを作成し、配布した。

## 公表した主な特許・品種・論文

- ① 品種登録出願第31407号 さとうきび「RK97-14」を品種登録出願(H28年8月) (出願者名:沖縄県農業研究センター)
- ② 品種登録出願 さとうきび「はるのおうぎ(旧系統名:KY10-1380)」を品種登録出願中(H31年3月) (出願者名:農研機構九州沖縄農業研究センター)

## 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 新品種「RK97-14」は、沖縄県下で着実に普及してきており、29/30年期の収穫面積は283ha(県全体の2%)にまで拡大している。各地において多収性が評価されており、見込み面積(県全体の約10%、1,200ha)に向け、さらに普及が進む見込みである。
- ② 株出し多収な新品種候補「はるのおうぎ(旧系統名:KY10-1380)」は、鹿児島県熊毛地域(種子島)の早急な生産性改善に向け、予定を大きく早め、H30年度内に品種登録出願した。鹿児島県奨励品種への採用、種苗配布等の準備も進んでいる。種子島における普及見込み面積は1,150ha(37年度、種子島全体の50%)程度になり、今後、奄美以南へも適用拡大した場合、さらに大きな普及見込み面積となる。

## 【今後の開発・普及目標】

- ① 1年後(2019年度)は、波照間島に適する黒糖向きの新品種候補系統を品種登録出願し、20haを目途に普及を開始する。2年後(2020年度)は、育成した「RK97-14」や「はるのおうぎ」、「RK03-3010」の普及が進む一方、後続する有望系統(RK10-29やRK10-33など)の各地での評価から新品種候補の選定が進む。
- ② 5年後(2023年度)までには、後続する有望系統の中から、新たな新品種が2つ以上育成される。
- ③ 引き続き、本事業で確立した「各組織が連携する育種体制」により、連携システムや開発技術、有望系統を活用することで、更なる優良品種を育成して普及を図っていくことにより、最終的には、自給目標の達成や生産地域の活性化等に貢献する。

## 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

育成した品種が普及見込み面積に達し、本研究からの栽培技術等もあわせ、単収の平均が10アールあたり1トン向上した場合、約10万tのサトウキビ増産となる。製糖歩留まりを14%、砂糖単価を1トンあたり4万円とした場合、約6億円の価値を創出することになり、サトウキビ生産の経済波及効果(約4倍)を考慮すると、さらに大きな経済効果を生む。



# (26108C) 生産環境の変化に対応した生産性の高いサトウキビ品種の育成

## 研究終了時の達成目標

- ① 種子島以南の南西諸島地域の生産環境に適応したさとうきびの新品種を2つ以上育成する。
- ② うち、1品種については、事業開始から3年以内に普及を図る。

## 研究の主要な成果

### ① 三作型で多収、さとうきび新品種「RK97-14」

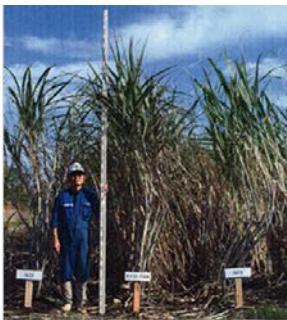
- ・ 沖縄県全域向けの奨励品種に採用された(平成28年8月24日付)。
- ・ 種苗法に基づき、品種登録出願した(平成28年8月24日、第31407号)。
- ・ 平成28年8月から、各市町村への種苗配布が始まっている。

品種名	発芽性	分けつ性	初期伸長性	登熟性	収量性	品質劣化性
RK97-14	高	やや弱	強	早	多	低
NIF8 (農林8号)	高	中	中	早	中	低
NCo310	中	中	中	中	中	中



撮影日：平成27年7月8日  
撮影場所：沖縄県農業研究センター

### ② 株出しでの多収性に優れるさとうきび新品種候補「はるのおうぎ(旧系統名:KY10-1380)」



撮影：平成30年11月  
撮影場所：九州沖縄農業研究センター



農林8号 農林22号 KY10-1380

撮影：平成30年7月  
撮影場所：九州沖縄農業研究センター

- ・ 平成30年度に品種登録出願済み、鹿児島県の奨励品種に採用され、市町村への種苗配布も始まる。
- ・ 種子島における普及見込み面積は1,150ha(同島の収穫面積の約50%)。

### ③ 波照間島に適する黒糖向きのさとうきび新品種候補系統



撮影：平成30年9月  
撮影場所：沖縄県農業研究センター



新品種候補系統

- ・ 平成31年度に品種登録出願し、同年度に沖縄県の奨励品種への採用、市町村への種苗配布も始まる予定。
- ・ 波照間島における普及見込み面積は20ha(同島の収穫面積の約10%)。

## 今後の展開方向

- ・ 引き続き、本事業で確立した「各組織が連携する育種体制」により、連携システムや開発技術、後続する有望系統を活用することで、更なる優良品種を育成し、自給目標の達成や生産地域の活性化等へ貢献する。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ・ 育成した品種に本研究からの栽培技術等もあわせ、単収の平均が10アール当たり1トン向上した場合、約10万tのサトウキビ増産となる。サトウキビ生産の経済波及効果(約4倍)を考慮すると、さらに大きな経済効果となる。

## 水稲直播栽培における雑草イネ・漏生イネの防除体系の確立と実用化

28020C

分野	適応地域
農業－水稲	全国

〔研究グループ〕  
農研機構中央農業研究センター、公益財団法人日本植物調節剤研究協会研究所、国立大学法人信州大学、宮城県古川農業試験場、茨城県農業総合センター農業研究所、長野県農業試験場、農研機構九州沖縄農業研究センター、宮城県農林水産部農業振興課、茨城県農業総合センター専門技術指導員室、長野県主要農作物雑草防除雑草対策プロジェクトチーム、株式会社デリカ

〔研究総括者〕  
農研機構中央農業研究センター 内野彰

〔研究タイプ〕  
現場ニーズ対応型 Aタイプ

〔研究期間〕  
平成28年～30年(3年間)

キーワード 水稲、雑草イネ、漏生イネ、雑草防除、直播栽培

## 1 研究の目的・終了時達成目標

本研究では、直播栽培でも利用可能な雑草イネ・漏生イネの防除技術について、生産者が利用可能な防除体系としてとりまとめることを目的とする。このため、有用除草剤の選抜・活用や非作付け期間の種子死滅技術をもとに直播栽培体系における雑草イネ・漏生イネ防除体系を構築・実証し、発生圃場の広域検出技術も含めた防除マニュアルを作成してインターネットを通じて直接生産者に届けるシステムを構築することを達成目標とする。

## 2 研究の主要な成果

- ① 直播栽培において雑草イネ防除体系を2種類検証し、いずれも試験前年の10%以下に雑草イネを抑制することを明らかにした。
- ② 直播栽培において漏生イネ防除体系を2種類検証し、一方の体系では埋土種子比0.04%以下に抑制することを明らかにした。
- ③ ドローンと自動飛行制御アプリを使い、既存の方法に比較して40倍以上の効率で雑草イネ・漏生イネの発生圃場を検出する技術を開発した。
- ④ 雑草イネ・漏生イネに関する情報を集めたウェブサイトを作成し、本事業の成果等をもとに「雑草イネ・漏生イネ防除技術マニュアル」を作成し、同サイトに掲載した。

## 公表した主な特許・品種・論文

・「雑草イネ・漏生イネ防除技術マニュアル」

[http://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/publication/pamphlet/tech-pamph/129066.html](http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/129066.html)

## 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 実証した直播栽培における雑草イネ防除体系は防除経費の高さが課題となることから、手取り除草経費および労力軽減の観点で技術導入を図る必要があり、今後は経費低減化が課題となる。
- ② 直播栽培の防除体系では、播種した品種と同時に発芽する雑草イネ個体の防除が課題として残ることから、栽培水稲の出芽時における防除技術の開発が課題となる。

## 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、石灰窒素の農薬登録拡大(水田刈跡への拡大)をうけ、防除成功事例が出始めることが期待される。
- ② 5年後(2023年度)は、本防除体系によって直播栽培および飼料用米品種の作付け面積が順調に伸びた場合、その1%に寄与するとして約1億円の水稲生産コスト削減に貢献することが期待される。
- ③ 最終的に、雑草イネ・漏生イネの防除・根絶を進め、約2億円の水稲生産コスト削減への貢献を目指す。

## 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 雑草イネ・漏生イネの防除を進め、直播栽培および多用途米品種の普及にむけた障害が解消される。
- ② 低コスト直播栽培や新規需要米生産が全国規模で普及すると、国内で生産された安全・安心で安価な主食米、米加工製品やそれらを給与した畜産物を国民に提供することができ、自給率も向上する。

# (28020C) 水稲直播栽培における雑草イネ・漏生イネの防除体系の確立と実用化

## 研究終了時の達成目標

雑草イネ・漏生イネ防除体系を構築・実証し、発生圃場の広域検出技術も含めた防除マニュアルを作成してインターネットを通じて直接生産者に届けるシステムを構築する。

## 研究の主要な成果

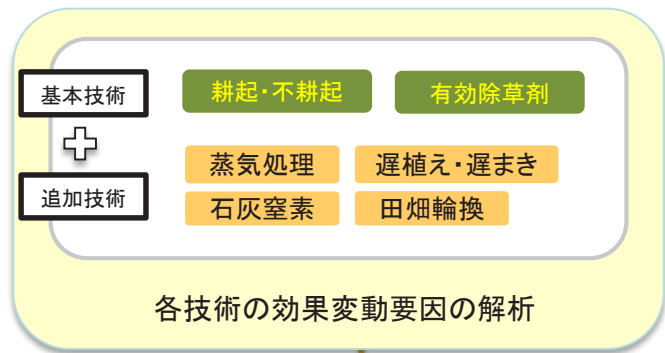
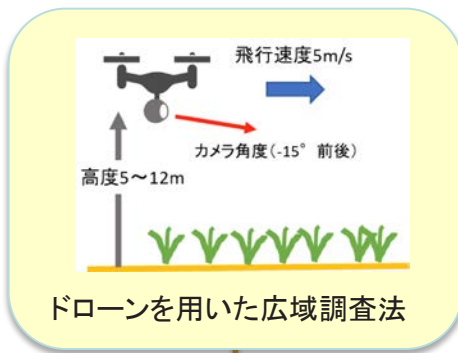
### 現地実証試験で確認された防除体系の効果と除草経費の試算

防除対象	実施場所	防除効果	除草経費(10aあたり)*
雑草イネ	長野県	前年比3~10%に減少	10,300~11,000円(300~900円)増加
雑草イネ	茨城県	前年比2.5~10%に減少	22,000~28,100円増加
漏生イネ	宮城県	対照区比37%に抑制	3,600円増加
漏生イネ	福岡県	埋土種子数比で0.03~0.04%に抑制	2,000~3,900円増加

\*除草経費は従来の慣行除草体系との比較。

長野県は()内に、雑草イネがまん延し、手取り除草経費が必要な場合との比較を示した。

他の事例は、比較体系に手取り除草経費を含めていない。



### 「雑草イネ・漏生イネ防除技術マニュアル」

- ・詳細版をHPで公開
- ・簡易版パンフレットを印刷・配布



## 今後の展開方向

- ・防除経費の高さが課題→手取り除草の「経費」「労力」軽減の観点で技術導入を図る。
- ・経費の低減化、および栽培水稲出芽時の防除技術の開発が必要。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ・直播栽培および多用途米品種栽培の障害となる雑草イネ・漏生イネの徹底防除が進む。
  - 低コスト直播栽培と新規需要米生産の普及。
  - 国内産の安全・安心・安価な主食米、および国内産飼料米を給与した畜産物を広く国民に提供。



## 飛ばないナミテントウの施設利用を促進し露地利用へと 拡張する代替餌システムの開発

28021C

分野  
農業-病害虫

適応地域  
全国

〔研究グループ〕農研機構、佐賀大学、(株)アグリ総研、(地独)大阪府立環境農林水産総合研究所、岡山県農林水産総合センター、(株)アグリセクト、大阪府泉州農と緑の総合事務所、奈良県農業水産振興課農業技術支援係、石川県農林総合研究センター中央普及支援センター  
〔研究総括者〕  
(国)農業・食品産業技術総合研究機構 世古智一

〔研究タイプ〕  
現場ニーズ対応型 Aタイプ  
〔研究期間〕  
平成28年~30年(3年間)

キーワード 施設・露地ナス、飛ばないナミテントウ、天敵温存植物、アルテミア、IPM体系

### 1 研究の目的・終了時達成目標

消費者が求める安全・安心な農産物を提供し、生産者の農薬散布にかかる作業負担等を減らすため、重要害虫アブラムシの天敵である飛ばないナミテントウの定着を促進するための代替餌システムの開発を目的とする。このため、飛ばないナミテントウの定着促進により放飼頭数を減らせる代替餌システムの開発、ナスの施設および露地栽培で代替餌システムを導入したIPM体系の構築、代替餌資材の実用化、露地用の製剤を実用化するため生態リスク評価および低コスト増殖系の開発を達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 飛ばないナミテントウの放飼頭数を半分以下に減らしても高い防除効果が得られる代替餌技術を開発した。
- ② 人工飼料による飛ばないナミテントウ増殖法を開発し、飼育環境等を改良することにより、既存技術に比べて飛ばないナミテントウ成虫の生産にかかるコストを3割低減できる増殖系を開発した。
- ③ 施設(半促成、促成)および露地ナスにおいて使用されるアブラムシ対策の化学農薬が不要で、天敵を利用した微小害虫防除にかかる経費を代替餌を導入しない場合の6割程度に抑えられるIPM体系を構築した。
- ④ 飛ばないナミテントウを露地で利用した場合の生態リスクについて、分散特性、越冬能力、寄主選択性、野生型との交雑頻度等を評価し、特段のリスクがないことを明らかにした。

#### 公表した主な特許・品種・論文

- ① Seko, T. et al. The contribution of a beneficial insectary plant *Scaevola aemula* to survival and long-term establishment of flightless *Harmonia axyridis* in greenhouses. *BioControl* 62(2), 221-231(2017)
- ② 金子修治他. 飛ばないナミテントウ幼虫とコレマンアブラバチ成虫の放飼による半促成栽培ナスのアブラムシ密度の長期抑制の検討:天敵温存植物・スイートアリッサムと代替餌・アルテミア耐久卵の併用.関西病虫研報 60, 55-59(2018)
- ③ Seko, T. et al. Effect of supplementary food containing *Artemia salina* on the development and survival of flightless *Harmonia axyridis* in greenhouses. *BioControl* 64(3), 333-341 (2019)

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 新規の代替餌であるアルテミア資材(商品名「天敵用餌ひも」)が、(株)アグリセクトから販売。
- ② 代替餌資材の展示、現地展示圃の設置や勉強会等を開催し、開発された技術の普及を図る。
- ③ 飛ばないナミテントウの露地野菜類用の製剤について登録申請する。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、施設において代替餌システムを組み込んだアブラムシ防除体系が普及する。
- ② 5年後(2023年度)は、飛ばないナミテントウの露地野菜類用の製剤が農薬登録され、販売される。
- ③ 最終的には、全国の施設および露地のナスにおける作付面積のうち2~5%程度の200~500haに代替餌システムを組み込んだIPM体系が普及する。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① ナスを含む果菜類において、全国の施設および露地の作付面積のうち2~5%程度の規模に代替餌システムを導入した場合、4千万~1億円程度の微小害虫における防除費の削減効果が期待される。
- ② 開発技術を導入したIPM体系の普及により、消費者が求める安全・安心な農産物の確保や環境に優しい農業の推進、生産者の害虫防除にかかる作業負担の削減等に貢献する。

# (28021C) 飛ばないナミテントウの施設利用を促進し露地利用へと拡張する代替餌システムの開発

## 研究終了時の達成目標

飛ばないナミテントウの定着を促進する代替餌を開発し、IPM 体系の構築、代替餌資材の実用化、露地で実用化するための生態リスク評価や低コスト増殖系の開発を行う。

## 研究の主要な成果

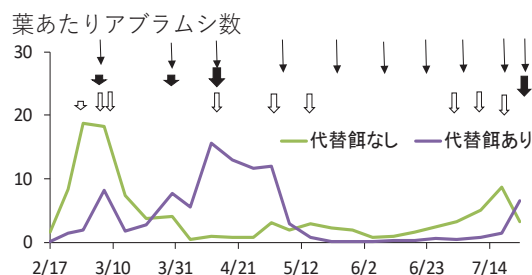
図1 代替餌システム（アルテミア資材、天敵温存植物）を導入した施設ナス圃場。飛ばないナミテントウ以外の捕食性天敵類の定着も促進

- ①②代替餌であるアルテミア資材と天敵温存植物の導入の様子
- ③④アルテミアを食べる飛ばないナミテントウ幼虫とタバコカスミカメ成虫
- ⑤⑥天敵温存植物スイートアリッサムの花粉等を食べる飛ばないナミテントウ成虫とタイリクヒメハナカメムシ成虫



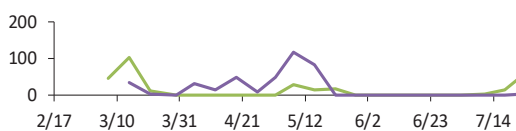
図2 ナスの半促成栽培において代替餌システムの導入が飛ばないナミテントウの定着や放飼頭数に及ぼす影響

白い矢印は代替餌を導入していない区、黒く太い矢印は代替餌を導入している区に、アブラムシの発生状況に応じて飛ばないナミテントウ2齢幼虫を放飼したことを示す（細い矢印は、アルテミア資材の設置を示す）。短い矢印は株あたり3～5頭、長い矢印は株あたり10～20頭放飼したことを示す。



代替餌システム（アルテミア資材、天敵温存植物スイートアリッサム）を導入することによって飛ばないナミテントウ4齢幼虫や成虫の定着が促進され、代替餌を導入しない場合に比べて放飼頭数が3分の1程度でもアブラムシの発生が十分に抑えられている

区あたり飛ばないナミテントウ4齢幼虫数



区あたり飛ばないナミテントウ成虫数

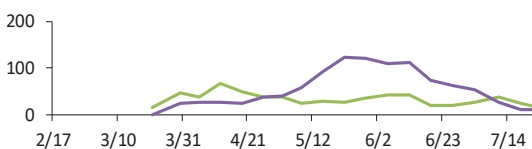


図3 (株) アグリセクトから販売されるアルテミア資材「天敵用餌ひも」(10m/巻)



## 今後の展開方向

アルテミア資材「天敵用餌ひも」を販売し、代替餌資材の展示、現地展示圃の設置や勉強会等の開催等により、開発された技術の施設栽培での普及を図る。また、飛ばないナミテントウの露地野菜類用の製剤を実用化するため、農薬登録する。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

施設および露地において、代替餌システムを組み込んだIPM体系が全国的に普及する。それにより、消費者が求める安全・安心な農産物の確保や環境に優しい農業の推進、生産者の害虫防除にかかる作業負担の削減等にご貢献する。

## 土着天敵と天敵製剤<w天敵>を用いた果樹の持続的ハダニ防除体系の確立

28022C

分野

農業一果樹

適応地域

全国

〔研究グループ〕

農研機構果樹茶業研究部門、秋田県果樹試験場、山形県農業総合研究センター園芸試験場、千葉県農林総合研究センター、島根県農業技術センター、佐賀県上場営農センター、石原産業(株)・石原バイオサイエンス(株)、大協技研工業(株)、宇都宮大学農学部

〔研究総括者〕

農研機構果樹茶業研究部門 外山 晶敏

〔研究タイプ〕

現場ニーズ対応型 Aタイプ

〔研究期間〕

平成28年～30年(3年間)

キーワード リンゴ・ナシ・サクランボ・ブドウ・ミカン、ハダニ類、カブリダニ類、土着天敵、天敵製剤

### 1 研究の目的・終了時達成目標

ハダニは薬剤抵抗性の発達が著しく早く、新剤開発を前提とした現在の化学合成殺ダニ剤による防除戦略には限界がある。そこで、“果樹園に元から生息する土着天敵の保全利用”と“天敵保護資材を用いた天敵カブリダニ製剤の放飼”の、経済性と利便性という、それぞれの長所を最大限に活かし、リンゴ、オウトウ、ナシ、施設ブドウ、施設ミカンの5作目を中心に、化学合成殺ダニ剤への依存を大幅に減らした、実用性に優れた「天敵を主体としたハダニ防除体系」を確立することを目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① リンゴ、オウトウ、ナシ、施設ブドウ、施設ミカンで、殺ダニ剤散布回数を年1回以内に削減した、天敵を主体としたハダニ防除体系“<w天>防除体系”を構築し、全国の産地で実証試験を実施した。
- ② カブリダニ類の標準的室内薬剤検定法を確立し、殺虫剤・殺ダニ剤、殺菌剤の各種薬剤について、土着カブリダニ類とカブリダニ製剤に対する影響を網羅的に調べ、薬剤影響評価リストを公開した。
- ③ 草生管理による天敵保全・利用技術、天敵保護資材バンカーシート®を用いた果樹での天敵放飼技術を開発した。分子生物学的手法によるカブリダニの種識別など天敵効果を評価する調査手法を開発した。
- ④ 上記5作目のモデル体系の紹介とともに、果樹における天敵利用の方法や強化技術の導入、体系化の方法を一般化した実践マニュアルを作成した。

#### 公表した主な特許・論文

- ① 岸本英成他. 土着ジェネラリストカブリダニ4種(ダニ目:カブリダニ科)に対する各種殺虫剤の影響. 日本応用動物昆虫学会誌. 62(1), 29-39 (2018).
- ② Mikawa, Y. *et al.* PCR-based species identification applied in Japanese pear orchards to survey seasonal proportion changes of phytoseiid mite species. *Appl. Entomol. Zool.* 54, 133-139 (2019).
- ③ 新・果樹のハダニ防除マニュアルー天敵が主体の防除体系.  
[https://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/publication/pamphlet/tech-pamph/130513.html](https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/130513.html)

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 他の作目への展開に加え、天敵の効率的利用や利用条件の緩和など、技術の改良による適用範囲の拡大に努め普及を促進する。
- ② 成果をとりまとめたマニュアルの改定を適宜行うとともに、生産者向けの簡易版を作成し広く普及を図る。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 3年後(2021年度)は、施設果樹で150ha以上、露地果樹で200ha以上で導入
- ② 5年後(2023年度)は、全国15県以上で普及
- ③ 最終的には、ハダニ防除のスタンダード技術としての定着を目指す

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 開発した体系の普及により、リンゴ、オウトウ、ナシ、施設ブドウ、施設ミカンで、年間60億円以上の殺ダニ剤の削減とともに、持続的なハダニ防除が実現される。また、被害軽減による増収、残留農薬問題解決による輸出促進、天敵製剤の市場拡大にも貢献が見込まれる。
- ② 化学合成農薬の節減とハダニの持続的防除の実現により、果物の安定生産・供給と環境保全の両立に貢献する。また、減農薬が進むことにより、食に安心・安全を求める国民のニーズに応えることができる。





## 粗飼料自給率100%を目指すアルファルファ単播草地の 造成・管理法と省力的な収穫・調製技術の開発

28023C

分野

適応地域

農業-牧草

関東・北陸

〔研究グループ〕

農研機構畜産研究部門、千葉県畜産総合研究センター、  
山梨県畜産酪農技術センター、長野県畜産試験場、  
新潟県農業総合研究所、雪印種苗株式会社

〔研究総括者〕

農研機構畜産研究部門 森田 聡一郎

〔研究タイプ〕

現場ニーズ対応型

〔研究期間〕

平成28年～30年(3年間)

キーワード アルファルファ、収量確保、省力作業、高品質サイレージ、乳酸菌

### 1 研究の目的・終了時達成目標

アルファルファは高タンパク質で酪農において必須のマメ科牧草であるが、その多くを輸入に依存している。国内、特に都府県は収穫適期が降雨時期にあたり調製が難しいこと、また刈取り回数が多く、労力を要することが栽培面積の拡大抑制要因となっている。そこで、省力化につながる栽培・収穫技術および高水分条件において高品質にサイレージ調製できる技術を開発することで、関東甲信越でのアルファルファ生産拡大を実現し、飼料費の低減により酪農経営の生産コスト低減を達成する。

### 2 研究の主要な成果

- ① 各地域(温暖地、準高標高地、高標高地および積雪地)毎における品種選定を通じ、収量水準を明らかにすることで、地域に適合した品種を決定した。
- ② 播種時の作業工程を減らせる「表層攪拌法」など、省力的なアルファルファ草地の造成法を確立し、また高収量となる播種時期や、土壌pHの矯正および根粒菌接種効果を明らかにするなど栽培技術を開発した。
- ③ 低コスト生産に重要となる草地の持続性向上を図るために、雑草防除法、適正な刈り取り法や害虫防除法を開発した。
- ④ アルファルファのサイレージ発酵を容易にする「繊維分解酵素」と「乳酸菌」の機能を明らかにした上で製剤化・市販化し、また刈り取り・予乾など収穫方法を改良することで、高品質サイレージの調製技術を開発した。

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① アルファルファの高品質サイレージ調製を可能とする「繊維分解酵素」+「乳酸菌」の製剤は市販化に至っており、効果の喧伝により流通普及につとめる。
- ② アルファルファの栽培、調製方法など利用方法をわかりやすく記載したマニュアルや動画を作成し、また実証展示圃での収穫作業実演等も通じて生産者が取り組み易い環境をつくることで技術普及につとめる。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、関東甲信越地域内で約200haのアルファルファ栽培面積を達成する。
- ② 最終的には、同地域内のアルファルファ利用量半分の自給を達成する。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 関東甲信越における輸入アルファルファ乾草の50%を国産のアルファルファロールベールサイレージに置き換えることで、地域全体で約11億円の飼料費が削減できる。また関連する機材・資材の販売増により、経済的な波及効果が見込める。
- ② 飼料費の低減を通じて安価な乳製品を安定的に国民に供給することで豊かな食生活が実現できる。



# (28023C) 粗飼料自給率100%を目指すアルファルファ単播草地の 造成・管理法と省力的な収穫・調製技術の開発

## 研究終了時の達成目標

関東甲信越のアルファルファ単播草地における栽培管理および高品質サイレージの調製技術を確立し、自給率の向上に貢献する。

## 研究の主要な成果

### アルファルファの利用体系を整備



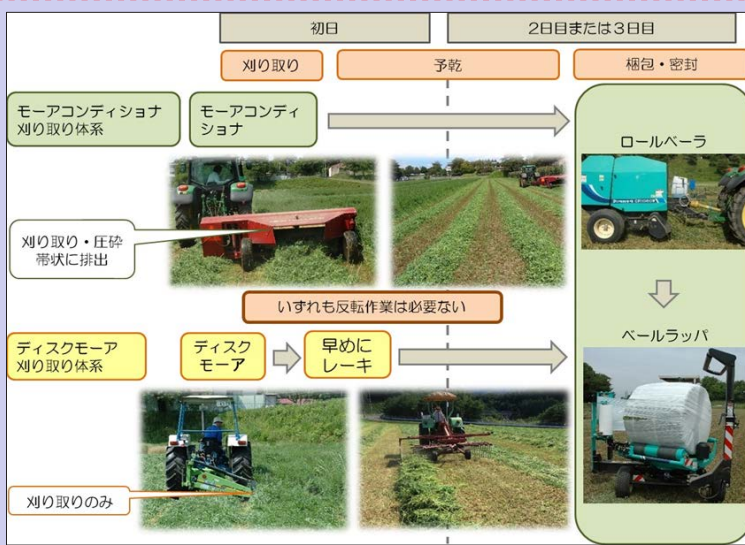
高標高地：ケレス(左)  
温暖地：ネオタチワカバ(右)

①品種選定



根粒菌接種  
土壌pH矯正  
鶏ふん堆肥利用  
省力播種技術

②圃場準備・播種造成技術の開発



④高品質ロールベール収穫体系

連動

作業時間・コストの算出

葉部損失低減技術



材料草の特性解明  
資材利用技術開発

④乳酸菌・繊維分解酵素  
利用技術の開発



TMR調製  
(左:ミキサー 右:TMR)



③草地管理技術の開発

春・秋播種 適正刈取  
雑草防除 害虫防除



泌乳牛への給与

利用者(酪農家)の  
満足が得られた

## 今後の展開方向

生産者がアルファルファ栽培を経営に取り入れやすいよう、マニュアルや実証展示園を通じて技術普及につとめ、作付け面積拡大を図る。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

国産のアルファルファ飼料の利用が拡大することで、酪農経営における飼料費が低減され、安価な乳製品等が安定的に供給されるようになる。



## 難消化性澱粉を多量に含む変異体米を用いた低カロリー機能性食品の実用化

28029C

**分野** 農業-水稲  
**適応地域** 全国

〔研究グループ〕  
秋田県立大学、秋田県農業試験場、  
秋田大学、亀田製菓株式会社  
〔研究総括者〕  
秋田県立大学 藤田 直子

〔研究タイプ〕  
現場ニーズ対応型 Aタイプ  
〔研究期間〕  
平成28年～30年(3年間)

キーワード イネ、品種育成、難消化性澱粉、糖尿病、米菓

### 1 研究の目的・終了時達成目標

米の消費量が50年前から半減し、一方で、我が国の糖尿病およびその予備軍は国民の5人に1人に上るといわれている。このような、「農」と「医」の問題を解決するため、米に多量の難消化性澱粉(RS)を蓄積する高RS変異体米に着目する。高RS米を用いた機能性食品の実用化を目指すため、超多収米との戻し交配による育種、高RS米を用いた米菓の開発およびこれらを用いたヒト介入試験による機能性の実証と作用機序の解明することを達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 消費者アンケートの結果が良好で、高いRS値を実現した食味の良い米菓を開発した。
- ② RSが通常米の2～3倍高い高アミロース米2系統を品種登録申請した。10倍以上高い高RS米「A6」は、令和元年度に品種登録申請予定。
- ③ 澱粉構造が異なる新たな高RS米4系統を開発し、戻し交配を完了した。
- ④ 高RS米飯の長期摂取により安全性が確認された。高RS米を用いた米菓の単回摂取ヒト試験で、血糖値上昇抑制作用が確認された。

#### 公表した主な特許・品種・論文

- ① 品種登録出願 第33352号高アミロース水稲品種「あきたさらり」を品種登録出願(H30年9月)(秋田県立大学・秋田県・JIRCAS)
- ② 品種登録出願 第33353号高アミロース水稲品種「あきたぱらり」を品種登録出願(H30年9月)(秋田県立大学・秋田県・JIRCAS)
- ③ Crofts N. *et al.* Rice mutants lacking starch synthase I or branching enzyme IIb activity altered starch biosynthetic protein complexes. *Frontiers in Plant Science* 9, 1817 (2018)

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 品種を許諾し、共同研究先等に販売するベンチャー企業、(株)スターチテックを設立(2019年2月)。
- ② 一般農家および農業法人での委託栽培による栽培適性化を開始、栽培面積の拡大。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 1年後(2019年度)は、新設ベンチャー企業による新品種「あきたぱらり」と「あきたさらり」の許諾と販売実用化および高RS米の品種登録申請を終え、新開発の米菓のテスト販売(生産量4t)を開始する。
- ② 5年後(2023年度)は、米菓の本格販売(生産量8t)。
- ③ 最終的には、高RS米を用いた様々な機能性食品を開発し、販売、普及(5年後の秋田県内のうるち米作付け面積の1%)を目指す。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 米をこれまでとは異なる形で積極利用することは、炊飯米の国内需要の低下に歯止めをかけ、生産者および開発企業の活性化につながり、耕作放棄地3.2万haが有効利用できれば、食料自給率の1%向上にも貢献する。
- ② 消費者の「食べると太る」「糖尿病になる」等の米、ごはん、米菓へのマイナスイメージを払拭し、「お米から健康維持」という意識面から国民の健康増進への貢献が期待できる。

# (28029C)難消化性澱粉を多量に含む変異体米を用いた 低カロリー機能性食品の実用化

## 研究終了時の達成目標

米に多量の難消化性澱粉(RS)を蓄積する高RS変異体米の実用化を目指すため、これらの戻し交配による品種化、機能性食品の商品開発、ヒト試験による機能性検証を達成目標とする。

## 研究の主要な成果

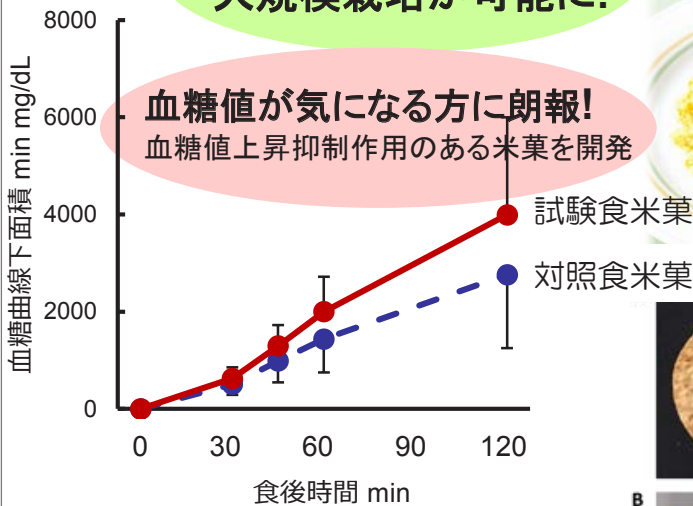


戻し交配による育種で  
大規模栽培が可能に!

平成30年品種登録申請:

- ・「あきたぱらり」  
(ピラフ等外食、冷凍食品用途品種)
- ・「あきたさらり」  
(米粉用途、麺、菓子、パン等)

これまでにない、独特な食感!



血糖値が気になる方に朗報!  
血糖値上昇抑制作用のある米菓を開発



秋田県立大学発ベンチャー  
(株)スターチテック設立!  
新品種の許諾を得て、  
令和元年度秋以降、販売。

令和元年品種登録申請予定!  
高RS米、A6( $\Delta$ SSIIIa/ $\Delta$ BEIIb)を亀田製菓(株)がテスト販売(令和3年以降)、  
令和5年から本格販売を目指す。

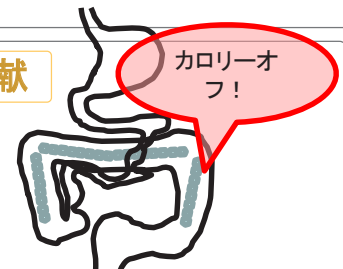
## 今後の展開方向

高RS米を用いた様々な機能性食品を開発し、販売、普及を目指す。  
これまでにない、新しい米とそれらの開発、普及により、稲作農業、  
食品加工業の活性化を促進。



## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

消費者の「食えると太る」「糖尿病になる」等の米、ごはん、米菓へのマイナスイメージを払拭し、「お米から健康維持」という意識面から国民の健康増進への貢献が期待できる。



## 防除効果の高い厳しい条件での水稲種子の温湯消毒を可能にする技術の実用化

28030C

分野

農業-水稲

適応地域

全国

〔研究グループ〕

東京農工大学、株式会社サタケ、富山県農林水産  
総合技術センター、秋田県立大学、信州大学

〔研究総括者〕

東京農工大学 金勝 一樹

〔研究タイプ〕

現場ニーズ対応型 Aタイプ

〔研究期間〕

平成28年~30年(3年間)

キーワード 水稲、種子温湯消毒、クリーン農業、減農薬、病害防除

### 1 研究の目的・終了時達成目標

農薬を使用しない水稲種子の温湯消毒法は、減農薬栽培の実現に大きく貢献する。しかしモチ米や酒米に適用しにくいことや、ばか苗病に対する防除効果が不十分であるなどの課題もある。我々は、温湯消毒前に種子の水分含量を低下させる(事前乾燥処理)と高温耐性が著しく向上し、防除効果の高い高温での種子消毒が可能になることを示した。そこで事前乾燥処理を利用して、通常より5℃高い65℃で10分間という高い防除効果が期待できる温湯消毒法(新技術)を生産現場で実用的に普及させることを目指す。

### 2 研究の主要な成果

- ① 生産現場の実地試験で「事前乾燥+65℃・10分」で温湯消毒(新技術)しても慣行法(60℃・10分)と同等の収量が得られることを実証した。
- ② 「新技術」は、ばか苗病をはじめとして、いもち病、苗立枯細菌病、もみ枯細菌病に対して高い防除効果があることを確認した。
- ③ 事前乾燥処理装置を組み込んだ温湯消毒システムを開発した。農薬を利用した種子消毒に比べ廃液処理コストがかからず低コストである。
- ④ 「新技術」を普及させるための実践的なマニュアルを完成させた。

#### 公表した主な特許・品種・論文

- ① 特願 2019-029086 種子を温湯消毒する前に事前に乾燥する方法およびその装置 (中岡清典・株式会社サタケ)
- ② 柏木めぐみ他、「世界のイネコアコレクション」における温湯消毒時の種籾の高温耐性の品種間差の解析. 日本作物学会紀事 86(2), 177-185 (2017)

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 完成させたマニュアルを用いて防除効果の高い水稲種子温湯消毒技術(事前乾燥+65℃・10分)を広く普及させる。
- ② 水稲以外での作物種への「新技術」の適用を検討する。また「新技術」は、お湯を沸かせる環境であれば実施できるので、グローバルな視点で世界の稲作地帯への導入も図る。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、地方自治体やJA全農と連携して生産現場に「新技術」を導入する(5か所程度)。
- ② 5年後(2023年度)は、水稲以外の作物種での「新技術」の有用性を検証する。特に小麦や花卉類では種子温湯消毒を実施した報告があるので、実地試験まで行う。
- ③ 最終的には、水稲では種子消毒の25%程度は「新技術」でカバーすることを目標とし、水稲以外の作物種を含め生産現場におけるクリーンな農業の実現を目指す。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 温湯消毒により減農薬をブランド化している生産現場では、化学農薬法への転換は困難である。既存の設備で効果の高い消毒を可能にする「新技術」は、国産米に強い競争力を付与することができる。
- ② 農薬の使用を軽減して地球にやさしいクリーンな農業の実施が可能になる。さらに農薬に要するコスト削減につながるので安全・安心で良質なコメを低価格で提供できる。



## (28030C)防除効果の高い厳しい条件での水稻種子の温湯消毒を可能にする技術の実用化

### 研究終了時の達成目標

「種籾を事前に乾燥させると高温耐性が向上する」ことを利用して厳しい条件(65°C・10分)で温湯消毒する技術を、栽培試験と防除効果の検討を踏まえて実用的に普及させる。

### 研究の主要な成果

- ① 全国各地(秋田県、福島県、栃木県、富山県、福岡県)の生産現場の実地試験で「事前乾燥+65°C・10分」で温湯消毒(新技術)しても慣行法(60°C・10分)と同等の収量が得られることを実証した。

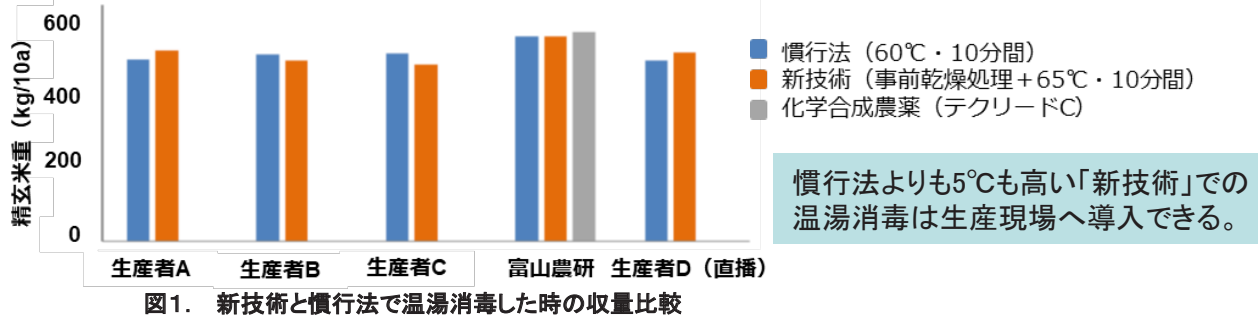


図1. 新技術と慣行法で温湯消毒した時の収量比較

- ② 「新技術」はばか苗病をはじめとして、いもち病、苗立枯細菌病、もみ枯細菌病に対して高い防除効果があることを確認した。

「新技術」は高い防除効果を実現できる消毒法である。

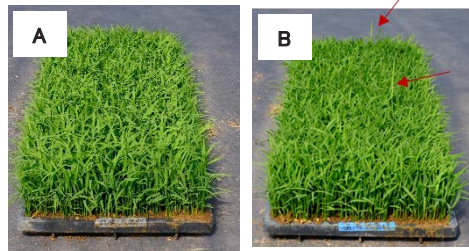


図2. 新技術(A)と慣行法(B)で温湯消毒した種籾の育苗  
赤矢印は発生したばか苗病



- ③ 事前乾燥処理装置を組み込んだ温湯消毒システムを開発した。農薬を利用した種子消毒に比べ廃液処理コストがかからず低コストである。

防除効果の高い温湯消毒を効率的に実施できる。

図3. JAなすのに設置した事前乾燥処理装置を組み込んだ温湯消毒システム

- ④ 研究成果を踏まえて「新技術」を普及させるための実践的なマニュアルを完成させた。

「新技術」を広く普及できる体制が整った。  
(関係機関には既に配布済み)

### 今後の展開方向

- \* 完成させたマニュアルを用いた普及活動を行い、防除効果の高い水稻種子温湯消毒技術(事前乾燥+65°C・10分)を様々な生産現場に導入する。
- \* 水稻以外での作物種への「新技術」の適用を検討し、農薬を削減した農業の実現を目指す。

### 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- \* 高い防除効果を期待できる消毒法なので、化学農薬の使用を軽減した地球にやさしいクリーンな農業の実施が可能になる。
- \* 農薬に要するコストの削減につながるため、安全・安心で良質な国内産のコメを低価格で提供できる。

## 平成29年産に発生したさとうきびの低糖度の原因及び対策に関する研究

30035C

分野  
農業—  
製糖用作物

適応地域  
九州、沖縄

〔研究グループ〕

農研機構九州沖縄農業研究センター、沖縄県農業研究センター  
鹿児島県農業開発総合センター、鹿児島大学、新光糖業株式会社  
〔研究総括者〕  
農研機構九州沖縄農業研究センター 安達 克樹

〔研究タイプ〕  
緊急対応研究課題  
〔研究期間〕  
平成30年(1年間)

キーワード サトウキビ、台風、糖度、夏植え、品種育成

### 1 研究の目的・終了時達成目標

鹿児島県を中心に平年より1.5～2.0ポイントの糖度低下が生じた平成29年産サトウキビの低糖度問題について、気象や品種、栽培等の観点から総合的に原因解明を進めるとともに対策技術を提案することを目的とする。このため、平成29年度を含む過去の試験結果を基に各種要因が糖度に及ぼした影響を解明し、糖度低下が中長期的傾向として捉え得る事象であるかを分析するとともに、サトウキビ生産を行う各地域のニーズに沿って、糖度安定化に資する栽培型の提示や適正品種の開発を進めることを達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 平成29年の低糖度の主要因が10月下旬の台風(潮風害)による糖蓄積阻害であることを示すとともに、台風の進路・風向と低糖度地区との地理的關係を図示し、防風林設置や台風後の灌水等の対策を提示した。
- ② 夏植えや秋植えが収穫期の糖度水準の維持に有利な栽培型であることや、春植えでは植え付けの遅れにより可製糖量や糖度が減少することを示し、糖度の安定化には人的要因も重要であることを示唆した。
- ③ 低糖度や低単収の改善に資する品種特性として早期高糖性や安定多収性などを挙げ、鹿児島県と沖縄県における既存品種の特性を整理するとともに、新品種開発に向けて有望系統の特性調査を実施した。

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 防風林設置や灌水施設整備、適正品種開発支援などの点から、糖度安定化対策の基礎資料として行政部局に提供する。
- ② 生産者、実需者や関係機関への速やかな広報を通じた啓蒙活動に取り組むとともに、新品種の育成など低糖度対策技術の開発に役立てる。

#### 【今後の開発・普及目標】

今後のサトウキビ生産における糖度・収量の安定化には、植付遅れの防止や適切な栽培型・品種の選択がより一層重要となっており、農家戸数の減少も予想されるため適切な管理が可能となる栽培体系の構築が必須。

- ① 2年後(2020年度)は、今回得られた人的要因等の成果も踏まえて、ビレットプランター等の活用をはじめとしたさらなる効果的な栽培技術体系の開発を進める。
- ② 5年後(2023年度)は、早期高糖性や安定多収の品種の開発を引き続き進めるとともに、新品種を活用したサトウキビ機械化栽培体系の構築を目指す。
- ③ 最終的には、新品種や農業機械を活用することで、サトウキビ生産の糖度・収量の安定化を図る。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 鹿児島、沖縄両県では年間約150万トンのサトウキビを生産しており、糖度を1ポイント改善することで年間約20億円の経済効果が得られる。
- ② 鹿児島、沖縄両県の島嶼地域における基幹作物であるサトウキビの生産量と品質の安定化は、雇用維持・創出を通じて島嶼部の持続的発展に貢献するとともに、我が国の砂糖自給率の向上に寄与する。

(30035C) 平成29年産に発生したさとうきびの低糖度の原因及び対策に関する研究

研究終了時の達成目標

平成29年産サトウキビが極低糖度となった要因について、過去20年の試験結果や平成29年の台風情報の解析を通じて明らかにするとともに、糖度安定化に向けた対策技術を提示する。

研究の主要な成果

過去20年のデータ解析により、平成29年産サトウキビが低糖度となった主要因は「10月下旬の連続した台風による潮風害(塩害)で葉身が障害を受け、光合成が阻害され、糖蓄積が抑制されたこと」であると示唆した。台風の進路・風向と低糖度地区の地理的關係にも合致した(図1)。

栽培型の選択や適期植え付け、適切な品種選択など、糖度の安定化には人的要因も影響を及ぼすことを示すとともに、栽培管理における技術的方策を整理した(図2)。

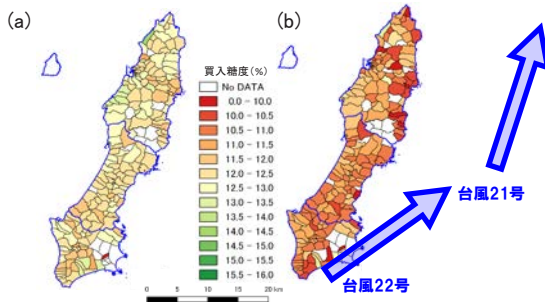


図1. 種子島の平成24/25~28/29年期の地区別平均糖度(a)および平成29/30年期の地区別糖度(b)

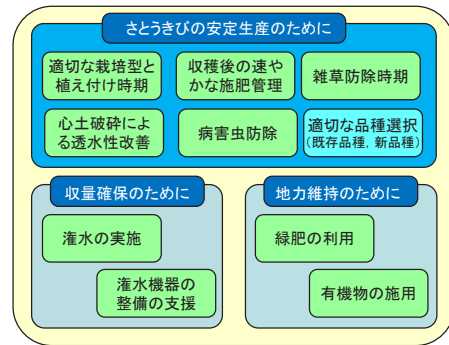


図2. 栽培管理において着目すべき有益な技術方策

栽培型による糖度の推移の違いを明らかにし、夏植えが収穫期の糖度水準の維持に有利であることを示した(図3)。

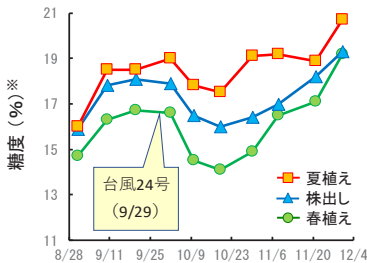


図3. 徳之島における農林8号の栽培型別Brixの推移と台風の影響(平成30/31年期)

※) 糖度の指標である圃場Brixを示す。

春植えでは植え付け遅れにより可製糖量、糖度がともに低下することを示し、適期栽培管理の実施が重要なことを示唆した(図4)。

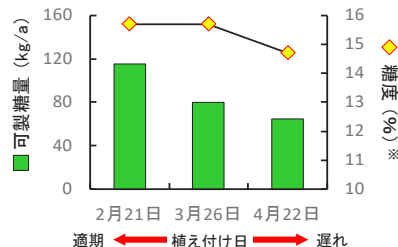


図4. 植え付け時期が可製糖量と甘蔗糖度に及ぼす影響(農林22号)

※) 糖度の指標である甘蔗糖度を示す。

糖度安定化や単収向上に向けて既存品種の特性整理、新品種開発の加速化に取り組んだ(図5)。

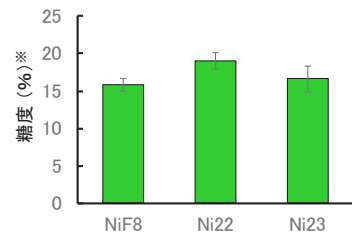


図5. 平成15/16~29/30年期における品種別蔗汁糖度(徳之島、春植え)

注) 図中のデータは15年間の平均値±標準偏差。  
※) 糖度の指標である蔗汁糖度を示す。

今後の展開方向

- 生産者、実需者や関係機関への速やかな広報を通じた啓蒙活動に取り組むとともに、新品種の育成など低糖度対策技術の開発に役立てる。
- 防風林設置や灌水施設整備、適正品種開発支援などの点から、糖度安定化対策の基礎資料として行政部局に提供する。

実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- 鹿児島、沖縄両県では年間約150万トンのサトウキビを生産しており、糖度を1ポイント改善することで年間約20億円の経済効果が得られる。
- 鹿児島、沖縄両県の基幹作物であるサトウキビの生産量と品質の安定化は、雇用の維持・創出を通じて島嶼部の持続的発展に貢献する。



## リンゴ黒星病の薬剤耐性菌発生地域における防除対策

30036C

分野 適応地域  
農業一病害虫 全国〔研究グループ〕  
農研機構果樹茶業研究部門、青森県産業技術研究センターりんご研究所、長野県果樹試験場、北海道立総合研究機構農業研究本部中央農業試験場  
〔研究統括者〕 農研機構果樹茶業研究部門 伊藤 伝〔研究タイプ〕  
緊急対応研究課題  
〔研究期間〕  
平成30年(1年間)

キーワード: リンゴ黒星病、防除、薬剤耐性菌、診断法、リスク評価

## 1 研究の目的・終了時達成目標

近年、国内のリンゴ産地では黒星病が多発傾向にある。このため、生産現場での今後の発生被害軽減に向けた効果的かつ安定的な防除対策の構築を目的とする。国内の主なリンゴ生産地域におけるDMI剤(ステロール生合成阻害剤)耐性菌の発生状況の把握、現地における現状の防除体系の改善点の明確化、現行のスピードスプレーヤ(SS)の散布方法の問題点抽出と改善策の提示、を達成目標とする。

## 2 研究の主要な成果

- ① 北海道(一部地域)、青森県県南地域で、DMI剤耐性黒星病菌の発生を初確認した。長野県では、県外産リンゴ苗木に薬剤耐性黒星病菌が発生していることを確認した。
- ② DMI剤耐性関与遺伝子変異を葉上病斑から直接検出する迅速遺伝子診断法が圃場のDMI剤耐性菌発達リスク評価に利用可能であることを確認した。
- ③ 青森県での栽培管理履歴と黒星病発生状況の関係の調査から、防除体系の改善点についてのパンフレット、事例集を作成し、次年度生産のための普及活動に用いた。
- ④ SSでの散布方法については、圃場周縁部における薬剤付着が中央部に比較して劣る傾向が認められ、これが圃地周縁部で黒星病の発生が多い傾向にあることの一要因であることが示唆された。

## 公表した主な特許・品種・論文

- ① りんごの黒星病におけるQoI剤耐性菌及びDMI剤感受性低下菌の発生について 平成30年度病害虫発生予察情報 特殊報第2号 北海道病害虫防除所 (H31年2月)
- ② 研究成果情報「県外産りんご苗木における薬剤耐性黒星病の発生」 長野県果樹試験場 (H31年3月) (<https://www.agries-nagano.jp/research/genre05>)
- ③ パンフレット「リンゴ黒星病防除の重要ポイント」、「リンゴ黒星病優良防除技術事例集」 青森県産業技術センターりんご研究所 (H31年3月)

## 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 耐性菌発生状況や考案された対策は、研究会や普及雑誌で情報提供するとともに、パンフレット、事例集にまとめ生産現場での指導に役立てる。
- ② 薬剤耐性と遺伝子変異の関係の解明に基づいたDMI剤耐性菌発達リスク評価技術を開発する。

## 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、栽培履歴と発生状況間の統計的解析等により、防除体系の更なる改善を図る。
- ② 5年後(2023年度)は、遺伝子変異の検出による圃場のDMI剤耐性菌発達リスク評価技術を実用化する。
- ③ 最終的には、開発技術の実装により黒星病被害を軽減し、リンゴの安定生産、安定供給を目指す。

## 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① リンゴはカンキツ類に次ぐ生産量(811,500t)があり、最近では国外への輸出(34,678t)が堅調であるが、黒星病の多発により出荷量の大幅な減少が危惧されている。本研究の成果の普及で黒星病被害が軽減され、リンゴの安定生産、安定供給が確保できる。
- ② リンゴはバラエティに富んだ果実の色合い、食味、歯ざわり、風味等を楽しめる果物となっており、リンゴの安定供給は、日本国民の豊かな食生活につながる。

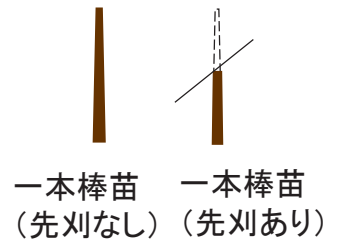
# (30036C) リンゴ黒星病の薬剤耐性菌発生地域における防除対策

## 研究終了時の達成目標

主な生産地域におけるDMI剤耐性菌の発生状況の把握、現状の防除体系の改善点の明確化、現行のスピードスプレーヤによる散布方法の問題点抽出と改善策の提示を行う。

## 研究の主要な成果

① 培地検定により、青森県県南地域においてもDMI剤耐性黒星病菌が発生していることを確認した。北海道では、渡島、胆振地方でDMI剤およびQoI剤に対する感受性低下菌株割合が高く、遺伝子診断の結果も同様であった。後志地方でも変異型割合の高い地域が確認された。長野県の調査では、一本棒苗木の先刈り実施で、苗木での薬剤耐性黒星病菌の発生リスクが減少することが明らかになった。(右図)。



図：苗木の先刈り

② DMI剤耐性関与遺伝子変異(A398T変異)を葉上病斑から直接検出する方法を検討した結果、A398T変異菌の発生はDMI剤使用防除体系下における黒星病多発要因の一つであると考えられ、本法は圃場でのDMI剤耐性菌発達リスク評価に利用できると考えられた。



葉の病斑から直接検出

③ 多発生園、少発生園の特徴(表)から、今後の防除の改善策をパンフレット、研究会で注意喚起した(青森県)。

黒星病の多発生園、少発生園の特徴

	多発生	少発生
前年までの黒星病発生	多	少
降雨前散布の実施	無	有
耕種的防除の実施	無	有
薬剤散布量	少	充分
薬剤の到達しやすい樹形	無	有

(この他、少発生園では、SS散布ルーチの見直しを実施していた)



パンフレット

④ 圃場における調査樹の位置と、SS散布時の薬剤の付着状況の関係を検証したところ、圃場周縁部における付着が中央部に比較して劣る傾向が認められた。



スピードスプレーヤー

## 今後の展開方向

耐性菌発生状況や考案された対策は、研究会や普及雑誌で情報提供するとともに、パンフレット、事例集にまとめて生産現場での指導に役立てる。薬剤耐性と遺伝子変異の関係の解明に基づいたDMI剤耐性菌発達リスク評価技術を開発する。



幼果の病斑

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

リンゴはカンキツ類に次ぐ生産量があり、最近では国外への輸出が堅調であるが、黒星病の多発により出荷量の大幅減少が危惧される。本研究の成果の普及で黒星病被害が軽減され、リンゴの安定生産、安定供給が確保される。

## ほ場で突発するジャガイモ黒あし病の感染要因の検証

30037C

分野  
農業一病害虫適応地域  
北海道〔研究グループ〕  
農研機構北海道農業研究センター  
農研機構種苗管理センター  
〔研究統括者〕  
農研機構北海道農業研究センター 藤本 岳人〔研究タイプ〕  
緊急対応研究課題  
〔研究期間〕  
平成30年(1年間)

キーワード ジャガイモ、黒あし病、感染源、雑草、流入防止

## 1 研究の目的・終了時達成目標

平成30年に農研機構種苗管理センター(種苗C)北海道中央農場の調査用種苗生産ほ場でジャガイモ黒あし病の発生が確認された。黒あし病の蔓延により、種ばれいしょの安定供給に支障が出る恐れがあるため、感染経路の解明と有効な対策の策定が喫緊の課題となっている。そこで、本課題では種苗C北海道4農場(中央農場、胆振農場、後志分場、十勝農場)における黒あし病の感染経路を解明するため、検定手法の確立、ほ場とその周辺環境に存在する感染リスクの評価、防除対策の策定を行う。

## 2 研究の主要な成果

- ① これまで確立されていなかった、水サンプルからの黒あし病菌の選択的な増菌手法とPCR法等を用いた検出手法の開発に取り組み、成功した。
- ② 種苗C北海道4農場から収集したサンプルの検定を行った結果、ほ場土壌(中央、十勝)、ほ場近傍の雑草根(中央、後志)、ほ場近傍の雑草根域土壌(中央)、明渠排水やほ場滞水(中央、後志)から黒あし病菌が検出された。
- ③ 今年度北海道中央農場で発生した黒あし病発病株からの分離菌株と、発生ほ場周囲の緑地帯で採取した雑草から分離された菌株は遺伝的に同一菌株であることを明らかにした。
- ④ ①～③の結果を踏まえ、ほ場周辺環境から原原種生産ほ場への黒あし病菌の流入防止を目的とした具体的防除策を策定した。

## 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

種苗C北海道全農場において、2019年度の種ばれいしょ植え付けほ場周囲を最優先として、緑地帯の除草、明渠の深堀・溝起こしによるほ場への流入抑制、大雨に備えた栽培区画の排水性の向上を実施する。

## 【今後の開発・普及目標】

- ① 1年後(2019年度)は、ほ場への黒あし病菌の流入を防止するための防除対策を、種苗C北海道全農場の栽培管理工程に組み込み、実施する。
- ② 2019年度以降、種苗Cにおいて実施される黒あし病に対する具体的防除策の効果を検証する。

## 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① これまでに黒あし病が確認されたロットの種ばれいしょは菌の種類によっては全量廃棄するといった事態が起きている。今後も種ばれいしょ生産ほ場において黒あし病の発生が続くと、一般栽培への影響が生じ、経済損失が起きると予想されるが、本課題による成果の普及により、この損失を未然に防ぐことができる。
- ② 国産ばれいしょの増産・安定供給に対する社会的な要望は強い。本課題による成果の普及により、種ばれいしょ生産過程における黒あし病の発生が抑制されるため、種ばれいしょ生産力が維持される。国民の求める国産ばれいしょの増産・安定供給に貢献する。



# (30037C)ほ場で突発するジャガイモ黒あし病の感染要因の検証

## 研究終了時の達成目標

黒あし病を保菌し、感染源、感染経路となりうる要因を調査することで、種ばれいしょと黒あし病菌との接触時期や場所を明らかにし、それを防ぐための適切な対策を講じる。

## 研究の主要な成果

- ・水サンプルからの黒あし病菌の検出手法を確立した。
- ・胆振農場を除く種苗C北海道3農場において、**ほ場土壌**、**ほ場近傍の雑草根・雑草根域土壌**、**明渠排水**や**ほ場滞水**が黒あし病の感染源あるいは感染経路であることを明らかにした。
- ・感染源とばれいしょ株を接触させないための防除策を立案し、種苗C北海道4農場における2019年度の栽培管理工程に以下の対策を組み込み、実施することを決定した。

**対策1** 汚染源となり得るほ場周辺雑草の除去。

**対策2** 明渠の深堀・プラウ溝起こしによるほ場への水の流入抑制。

**対策3** 大雨に備え暗渠の設置、栽培区画の心土破碎等による透排水性の向上。



図1 本研究成果より得られた黒あし病診断スキームの概略(赤字部分が本研究で得られた成果)

表1 種苗管理センター北海道4農場におけるほ場及びその周辺環境からの黒あし病菌の検出

サンプル種類	農場	検定サンプル数	陽性サンプル数
ほ場土壌	中央農場	72	8
	胆振農場	20	0
	後志分場	20	0
	十勝農場	20	1
雑草根	中央農場	904	8
	胆振農場	20	0
	後志分場	20	0
	十勝農場	20	0
雑草根域土壌	中央農場	904	17
	胆振農場	20	0
	後志分場	20	1
	十勝農場	20	0
水	中央農場	20	8
	胆振分場	20	0
	後志分場	4	1
	十勝農場	32	0
合計		2136	44

注：胆振農場の調査では黒あし病菌は検出されていない

## 今後の展開方向

本研究成果により策定された黒あし病の感染源とばれいしょ株を接触させないための防除策を種苗C北海道全農場の栽培管理工程に組み込み、実施する。2019年度以降、種苗Cにおいて行われる黒あし病に対する対策の効果を検証する。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

今後も種ばれいしょ生産ほ場において黒あし病の発生が続くと、一般栽培への種ばれいしょの供給不足などによる経済損失が起きると予想されるが、本課題による成果の普及により、この損失を未然に防ぐことができる。

## かんしょ産地で発生している立枯・腐敗症状の原因究明とその抑制対策の提示

30038C

分野

農業一病害虫

適応地域

九州

〔研究グループ〕

農研機構九州沖縄農業研究センター、農研機構中央農業研究センター、鹿児島県農業開発総合センター、宮崎県総合農業試験場、宮崎県農政水産部農業経営支援課

〔研究統括者〕

農研機構九州沖縄農業研究センター 小林 有紀

〔研究タイプ〕

緊急対応研究課題

〔研究期間〕

平成30年(1年間)

キーワード サツマイモ、立枯・塊根腐敗、サツマイモ基腐病、新病害、疫学的調査

### 1 研究の目的・終了時達成目標

2018年秋に、鹿児島県および宮崎県のかんしょ産地で株立枯や塊根腐敗症状が多発し、深刻な収量低下が問題となった。そこで、次年度の発生抑制対策を講ずるため、その原因を解明することを目的とする。このため、(1)原因菌の解明、(2)既存登録農薬の効果の解明、(3)病害発生要因の解明、および(4)発病抑制対策の提示を達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① かんしょの立枯・塊根腐敗症状が認められた圃場を調査し、基腐(もとぐされ)病菌、乾腐病菌、*Fusarium* 属菌(つる割病菌を含む)および茎根腐細菌病菌の発生圃場率を明らかにした。
- ② 土壌消毒剤2剤が基腐病菌の、苗消毒剤2剤および茎葉散布剤2剤が基腐病菌および乾腐病菌の培地上における生育を抑制することを明らかにし、これら薬剤が将来的に農薬として利用できる可能性を示した。
- ③ 疫学的調査を行い、統計学的手法により、立枯・塊根腐敗症状の発生には、過去の発生履歴、圃場の排水不良、適切な土壌消毒や苗消毒を実施していないことが影響していることを明らかにした。
- ④ 作付に向けた発病抑制対策を策定し、技術者向けおよび生産者向けの説明資料を作成し、かんしょ生産・栽培指導に係る関係機関へ配布した。

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 県機関(鹿児島県および宮崎県)は、今後もかんしょ生産・栽培指導に係る関係機関と連携して、本課題において策定した発病抑制対策を生産者へ周知し、実践を推進する。
- ② 本課題で得られた成果をもとに、病害診断技術の開発、病害発生追跡調査等を行って、より詳細に病害発生実態を解明するとともに、薬剤、資材、抵抗性品種等を利用した病害防除技術を開発する。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、農薬登録を基腐病へ拡大する。国内既存品種の基腐病抵抗性程度を明らかにする。
- ② 5年後(2023年度)は、基腐病の診断・防除技術、発生要因・発生確率予測ツールを開発する。
- ③ 最終的には、基腐病診断・防除マニュアルを作成し、開発した技術の普及を目指す。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

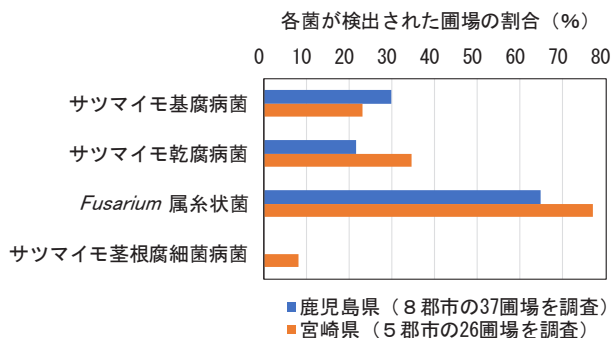
- ① 今後基腐病の発生が続き、被害が全国のかんしょ産地にも拡大することになれば、数百億円の経済損失額が推定される。策定した発病抑制対策を実施することにより、この損失を抑制することができる。
- ② マニュアルの普及により、かんしょの生産量が安定し、でん粉や焼酎などの加工食品が製造されることで、農家の経営の安定、地域経済の活性化、国民の豊かな食生活の実現などへの貢献が期待できる。

### 研究終了時の達成目標

鹿児島県および宮崎県のかんしょ産地で多発した立枯・塊根腐敗症状の原因菌および既存登録農薬の効果、病害発生要因を解明し、次年度の発病抑制対策を提示する。

### 研究の主要な成果

①かんしょに立枯・塊根腐敗症状が認められた圃場を調査し、調査圃場の2～3割から基腐病菌または乾腐病菌、約7割から *Fusarium* 属菌(つる割病菌を含む)、約1割から茎根腐細菌病菌を検出した。



②現時点では基腐病および乾腐病に適用のある農薬はないが、かんしょまたはイモ類に登録のある薬剤が、基腐病菌および乾腐病菌の培地上における生育を抑制することを明らかにし、将来的に農薬として利用できる可能性を示した。

③疫学的調査を行い、統計学的手法により、立枯・塊根腐敗症状の発生には、過去の発生履歴、圃場の排水不良、適切な土壌消毒や苗消毒を実施していないことが影響していることを明らかにした。

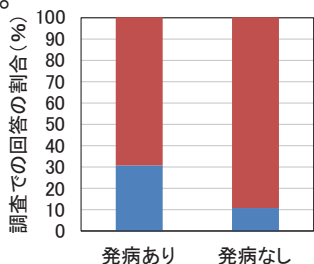


図1 圃場での過去の発生の有無と発病状況

■ 過去に発生なし  
■ 過去に発生あり

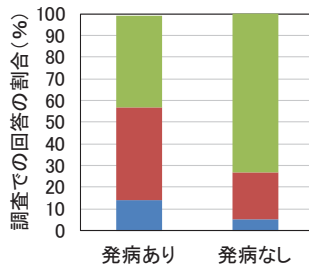


図2 降雨後の圃場内の停滞水と発病状況

■ 水が溜まらない  
■ 水が溜まりやすい  
■ 水が溜まる

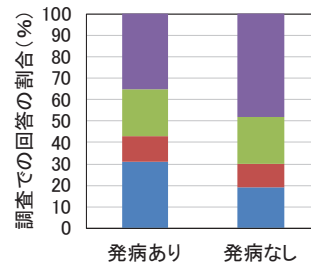


図3 苗消毒液の交換時期と発病状況

■ 1日以内に交換  
■ 2日以上連続使用(消毒液継ぎ足し)  
■ 2日以上連続使用  
■ 消毒なし

④作付に向けた発病抑制対策を策定し、技術者向けおよび生産者向けの説明資料を作成し、かんしょ生産・栽培指導に係る関係機関へ配布した。

### 今後の展開方向

本研究で得られた成果をもとに、病害診断技術の開発、病害発生追跡調査等を行って、より詳細に病害発生実態を解明するとともに、薬剤、資材、抵抗性品種等を利用した基腐病防除技術および発生要因・発生確率の予測ツールを開発する。

### 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献





## 養豚経営基盤強化に資する高度堆肥化システム(スマートコンポスト)の実証

28025C	分野	畜産-畜産環境	適応地域	全国	〔研究グループ〕 農研機構、神奈川県畜産技術センター、福島県農業総合センター、国立大学法人宇都宮大学、朝日工業株式会社、株式会社中嶋製作所、中部エコテック株式会社 〔研究総括者〕 農研機構畜産研究部門 石田 三佳	〔研究タイプ〕 現場ニーズ対応型 Bタイプ 〔研究期間〕 平成28年~30年(3年間)

キーワード 豚、家畜ふん尿、堆肥化、温水、熱利用

### 1 研究の目的・終了時達成目標

養豚などで多く使用される密閉縦型堆肥化装置を経営負担から経営メリットへと転換する画期的な堆肥化技術として、堆肥発酵熱を活用した高度堆肥化システム(スマートコンポスト)を開発実証する。堆肥発酵熱は、温水変換および堆肥生産のために熱返送することで、床暖房の灯油代100%節減、熱返送による装置の省エネ化で電力30%節減を目標とする。また生産堆肥および回収アンモニアの有効利用として混合堆肥複合肥料を試験生産し肥効性などを実証する。加えて開発技術の普及可能性についても明らかにする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 密閉縦型堆肥化装置からの排気中アンモニアを1/20に低減し、回収アンモニア(N 6%、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 19%)と同時に生産された堆肥を利用した混合堆肥複合肥料3種類を開発した。
- ② 排気熱返送用熱交換器を利用することで、堆肥化装置への導入空気を45℃昇温するシステムを実証した。
- ③ ルーツブロワ、熱返送用熱交換器、通気制御ロジックにより既往のリングブロワ使用時の8.2kWから4.9kWまで消費電力を低減した。
- ④ 発酵熱を利用した子豚用床暖房システムにおいて、2基の堆肥化装置を活用し、堆肥の発酵状況に合わせた熱回収制御システムを開発した。

#### 公表した主な特許・品種・論文

- ① 特願 2018-209979 堆肥化装置およびその制御方法 (出願人:農研機構、中部エコテック株式会社)
- ② 肥料登録3銘柄 登録番号:103503、104428、103867 平成30年10月時点 (朝日工業株式会社)
- ③ 小島陽一郎他. 養豚農家の密閉縦型堆肥化装置からのアンモニア回収および回収液の利用. 農業施設, 印刷中(2019).

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 開発した混合堆肥複合肥料の全国的な展開を行い、地域資源循環を目指す。
- ② 熱返送用熱交換器を新規販売する密閉縦型堆肥化装置のオプション設備として販売する方針。
- ③ 密閉縦型堆肥化装置からの回収熱で得られた温水の床暖房に利用するシステムの販売を目指す。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、床暖房システムの市販化として農家への導入を目指す。
- ② 5年後(2023年度)は、密閉縦型堆肥化装置へのルーツブロワの導入、通気制御ロジック、ピークカット制御手法の市販導入を目指す。
- ③ 最終的には、高度堆肥化システム(スマートコンポスト)として国内一般養豚家に、販売、普及を目指す。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 開発した混合堆肥複合肥料を日本国内の養豚家と連携し生産、販売することで開発肥料の普及とともに、地域資源循環へ寄与できる。
- ② 本研究の成果である高度堆肥化システム(スマートコンポスト)を導入することで、農業経営において商用電力や化石エネルギーへの依存を低減し、農場内エネルギーの利活用を推進するとともに、豚肉生産コスト低減可能となり、より安価な国産豚肉が提供することで国民生活に貢献できる。

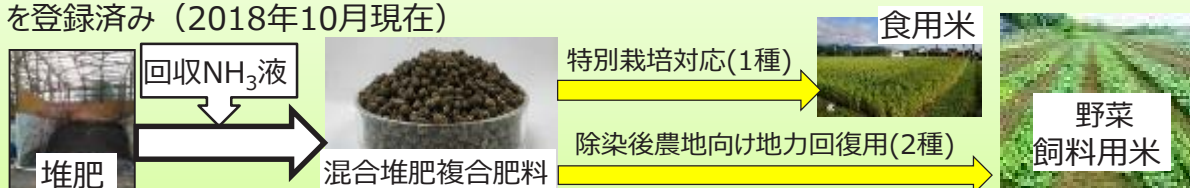
### 研究終了時の達成目標

本研究課題で開発・検証した高度堆肥化システムにより、低コスト高機能肥料、堆肥化装置省エネ運転技術、豚の高度飼養管理技術を開発、本システム実証における経済、エネルギー、環境影響評価、現場への普及支援業務を実施する。

### 研究の主要な成果

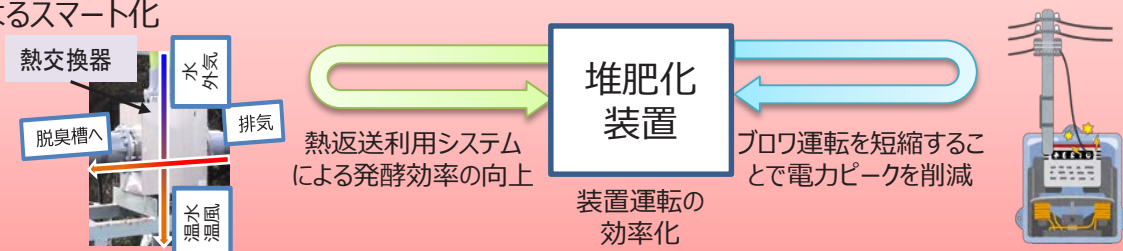
#### ○堆肥・回収アンモニアを利用した混合堆肥複合肥料

混合堆肥複合肥料は特別栽培対応1種類、除染後農地向け地力回復用2種類の計3種類を登録済み（2018年10月現在）



#### ○堆肥発酵熱を活用した堆肥化運転省エネ技術

・堆肥発酵熱を返送して入気を加温し、発酵効率を向上させる熱返送利用システムを開発  
・ルートプロワへの変更、熱返送利用システム、通気制御ロジックおよびピークカット制御システムによるスマート化



#### ○回収熱を利用した子豚用温水床暖房

堆肥発酵熱を用いて供給水温を一定温度に制御する、子豚用温水床暖房システムの実証



### 今後の展開方向

混合堆肥複合肥料を稲・野菜で連用し耕種農家の反応をみる。熱返送利用技術、通気制御ロジック、ピークカット制御手法、床暖房システム等を市販化し、5年後までに農家5戸に普及を図る。普及にあたっては開発した導入支援シミュレーションやリーフレットを用いる。

### 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

混合堆肥複合肥料が耕種農家に活用されることで地域資源循環に貢献できる。回収熱利用により投入エネルギーが削減され豚肉生産のコスト削減に寄与できる。



口蹄疫ウイルスの全7血清型の検出および型別が可能なイムノクロマトキットの実用化

28032C	分野	適応地域	【研究グループ】 農研機構動物衛生研究部門 日本ハム株式会社中央研究所 富士フイルム株式会社メディカルシステム事業部	【研究タイプ】 現場ニーズ対応型 Bタイプ
	畜産一家畜衛生	全国	【研究総括者】 農研機構動物衛生研究部門 森岡 一樹	【研究期間】 平成28年～30年(3年間)

キーワード 家畜防疫、口蹄疫、抗原検出、型別、銀増感イムノクロマトグラフィー

1 研究の目的・終了時達成目標

口蹄疫は最も恐れられている家畜伝染病の一つで、我が国の周辺国では流行が続いている。伝染力が非常に強く、速やかな初動対応が必要であること、互いにワクチンの効かない7種類の血清型があり、ワクチンの準備等のために早期の血清型別が有用であることから、本課題では簡易・迅速かつ高感度に口蹄疫ウイルス全7血清型の検出および血清型別が可能なイムノクロマトキットの実用化を達成目標とする。

2 研究の主要な成果

- ① 開発キットの海外への普及を目的とし、諸外国の発生株に対して、キットに使用する抗体の評価を実施した。
- ② 装置を必要としない銀増幅イムノクロマトデバイスの複数ライン塗布条件の設定に成功した。
- ③ ①および②の抗体およびデバイスを用いて条件検討等を進め、口蹄疫ウイルス抗原検出キットの動物医薬品製造許可の薬事承認を取得した。
- ④ 感染試験および野外の検体を用いたキットの実証試験を行い、高い検出感度かつ高い特異度の結果を得ることができた。なお、得られたデータは③の薬事承認に応用された。

公表した主な特許・品種・論文

- ① 特願 2017—061335 体液による抗原抗体反応阻害を防止する物質 (出願人:日本ハム中央研究所、農研機構)
- ② 口蹄疫抗原検出キット「NHイムノスティック 口蹄疫」の製造販売承認を取得 (30動薬第415号)

3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 口蹄疫ウイルス抗原検出キットが、動物用体外診断用医薬品として製造販売承認された。今後、口蹄疫に関する特定家畜伝染病防疫指針の改定が行われ、国内防疫に活用される予定である。
- ② 口蹄疫ウイルス血清型別検出キットに関して、臨床データ取得を継続し、口蹄疫ウイルス抗原検出キットと合わせて海外での実用化を目指す。

【今後の開発・普及目標】

- ① 1年後(2019年度)は、口蹄疫ウイルス抗原検出キットを国内47全ての都道府県に対して販売を行う。
- ② 2年後(2020年度)は、アジア諸国に対応した口蹄疫ウイルス血清型別検出キットの供給を目標とする。
- ③ 最終的には、全7血清型の検出および型別を可能とする全てのキットの販売体制を整える。

4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 本法が国内外に普及し、海外からの口蹄疫侵入リスクの低減および国内発生時における防疫の迅速化により、畜産業や観光業および周辺産業への経済的被害を低減することが期待できる。
- ② 本成果の普及によって、口蹄疫発生時の迅速な一次検査を可能とし、発生に伴う経済的被害の低減および日本国内の食肉の安定供給に寄与する。

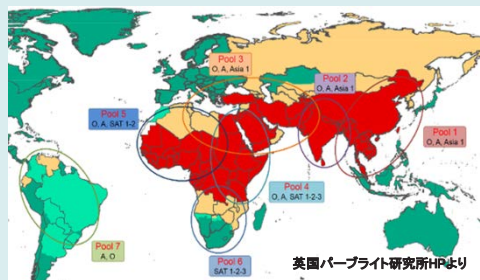


# (28032C) 口蹄疫ウイルスの全7血清型の検出および型別が可能なイムノクロマトキットの実用化

## 研究終了時の達成目標

簡易かつ迅速に口蹄疫ウイルス抗原の検出および型別を可能にするイムノクロマトキットの実用化を目的とする。

## 研究の主要な成果



諸外国の流行株に対して抗体の評価を実施し、キットに使用する抗体を決定



銀増幅装置



銀増幅イムノクロマトデバイス

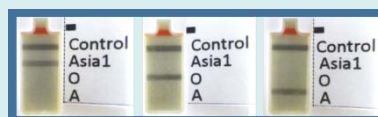
高いバイオセキュリティを要求される口蹄疫発生現場で使用を可能にするため、銀増幅イムノクロマトデバイスを採用

複数ライン塗布条件の設定に成功

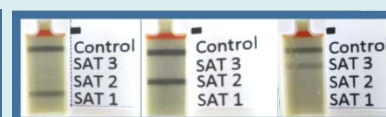


NH イムノスティック 口蹄疫

抗原検出キットの動物医薬品製造許可の薬事承認を取得

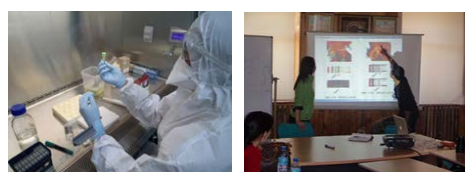


A-O-Asia1型別キット



SAT1-SAT2-SAT3型別キット

開発中の血清型別キット（イメージ）



海外における実証試験および当該キット活用に関するワークショップの様子

### 口蹄疫発生国における実証試験（抜粋）

イムノクロマト キット陽性検体数	遺伝子検出 陽性	遺伝子検出 陰性	検出感度 (%)	特異度 (%)
76	89	3	85.4 (76/89)	100 (3/3)

使用材料：水疱上皮

## 今後の展開方向

動物用体外診断用医薬品として製造販売承認された口蹄疫ウイルス抗原検出キットが、今後の口蹄疫に関する特定家畜伝染病防疫指針改定後に、国内防疫に活用される予定である。  
・血清型別検出キットについては、臨床データ取得を継続し、口蹄疫ウイルス抗原検出キットと合わせて海外での実用化を検討する。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

本法が国内外に普及し、海外からの口蹄疫侵入リスクの低減および国内発生時における防疫の迅速化により、畜産業や観光業および周辺産業への経済的被害を最小限に抑え日本国内の食肉の安定供給に寄与する。

## 美味・厚肉で収穫期間が長くブランド力のある原木シイタケ品種の開発

26109C

分野

林業・林産  
きのこ

適応地域

全国

〔研究グループ〕

(一財) 日本きのこセンター

〔研究総括者〕

(一財) 日本きのこセンター 寺島 和寿

〔研究タイプ〕

育種対応型 Bタイプ

〔研究期間〕

平成26年～30年(5年間)

キーワード 原木シイタケ、ブランド化、広葉樹林循環利用、DNAマーカー、食味特性

## 1 研究の目的・終了時達成目標

極厚肉・良食味を特徴とする原木栽培用シイタケ品種・菌興115号のブランド化販売が進められている。本品種は低温要求性が強い(低中温型)ため、年内の収穫量が少ないこと、ブランド規格に適合する大型のきのこの割合が低いこと、成長温度が高いと菌柄が徒長しやすいこと等の問題点が指摘されている。本研究では、菌興115号をベースに、これらの欠点を排除したブランド力の強い新品種(菌興115号比、乾重収量:10%向上、平均1個乾重:20%増、秋率:プラス10%)を開発する。

## 2 研究の主要な成果

- ① 菌興115号よりも優れた収量性(乾重収量、1個乾重、秋率)を示した最有望株13-K12、有望株11-C299、13-K190、13-S134、12-T31、13-A187を選定した。
- ② 最有望株および有望株の種菌適性調査を実施し、種菌原菌の作製に支障がないことを明らかにした。
- ③ 一般消費者による食味官能試験の結果、最有望株13-K12は菌興115号よりも美味しいと評価された。
- ④ 最有望株および有望株と菌興115号を識別できるDNAマーカーを作出した。
- ⑤ 秋期発生に関する量的形質遺伝子座を検出するDNAマーカー(*cipA*マーカー)を開発した。

## 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 本事業で育成した最有望株、有望株、3次選抜株、2次選抜株は、今後も栽培特性調査を継続し、特性把握に勤めるとともに、よりブランド力の強い品種の選抜を実施する。
- ② 諸特性の安定性が確認できた有望株を品種登録し、全国現地適応試験を検討する。
- ③ 全国適応試験において良好な結果が得られた場合、鳥取県の「原木しいたけブランド化促進協議会」に諮り、栽培マニュアルの作成、調理法・加工法の開発、マーケティングリサーチ、販売促進等の活動を通して、ブランド化・産地化に必要なノウハウを蓄積する。
- ④ 上記ノウハウを基に全国で新品種のブランド化を推進し、生産と販売の拡大を目指す。

## 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、新たに最有望株・有望株を選定する。
- ② 5年後(2023年度)は、最有望株・有望株の中から1株程度品種登録し、生産普及を開始する(植菌原木数1万本程度)。
- ③ 最終的には、植菌原木数100万本(種菌売上額1億円)を達成し、全国各地で新品種のブランド化を目指す。

## 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① ブランド力を強化した新品種の栽培普及により、生産量増大と販売価格上昇を実現し、全国の原木シイタケの生産額が73億円増加すると期待できる。また、シイタケステーキ用原料が安定供給できることから、6次産業化による食品産業を創出するとともに、良質な原木シイタケの輸出促進にも貢献する。
- ② 乾シイタケ価格の高位安定化と収量安定性が図られ、我が国の代表的な里山文化ともいえる循環型農林業の一環としての原木シイタケ栽培を将来にわたり安定的に継続する基盤ができ、中山間地域の振興に貢献できる。
- ③ 消費者に、安全・安心、高品質(極厚肉・良食味)、健康機能性に富んだ原木シイタケを安定的に供給することが可能となり、国民の健康増進、和食文化の継承ならびに輸出等による海外への発信に寄与できる。



# (26109C) 美味・厚肉で収穫期間が長くブランド力のある原木シイタケ品種の開発

## 研究終了時の達成目標

現在ブランド化が進行している菌興115号の欠点を排除して、ブランド力を強化した新品種(菌興115号比、乾重収量:10%向上、平均1個乾重:20%増、秋率:プラス10%)を開発する。

## 研究の主要な成果

小課題①交雑株の作出とDNAマーカー等による室内選抜

★1次選抜株4,491株を作出。

菌興115号と発生時期の異なる菌株の交雑

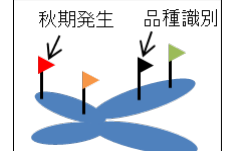


★最有望株・有望株の子実体形態特性を評価(木粉栽培)。

小課題④DNAマーカーの開発(目標形質の検出・新品種識別)

★秋期の発生数に関するQTLのゲノムDNA領域を25.5kbに絞り込んだ。

★最有望株・有望株を識別するDNAマーカーを開発。



選抜

効率化

ブランド表示の適正化と育成者権保護

小課題②原木栽培試験による選抜

★最有望株1株、有望株5株を選抜



選抜

実用化支援

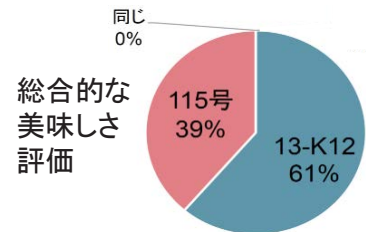
小課題③種菌適性調査

★最有望株・有望株の種菌適性を明らかにし、速やかな種菌作製の実施が可能となった。



小課題⑤食品特性調査

★最有望株13-K12が食味官能試験で高評価を得た。(H30年きのこ王国とっとり公開シンポジウム49名回答)



★ブランド力を強化した新品種の育成シーズとして2次株502株、3次株55株を作成した。

★最有望株13-K12  
①乾重収量28%増、②平均1個乾重21%増、③秋率10%増、④美味:菌興115号よりも高評価、⑤大型・厚肉

## 今後の展開方向

- ① 諸特性の安定性が確認できた有望株を品種登録し、全国現地適応試験を検討する。
- ② 全国適応試験で良好な結果が得られたら、鳥取県の「原木しいたけブランド化促進協議会」に諮り、栽培マニュアルの作成等の活動を通して、ブランド化・産地化に必要なノウハウを蓄積する。
- ③ 上記ノウハウを基に全国で新品種のブランド化を推進し、生産と消費の拡大を目指す。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ①原木シイタケ産地の復活・形成、②乾シイタケ価格の安定化、③中山間地域の雇用確保・活性化、④広葉樹林の持続的循環利用と保全、⑤6次産業化による食品産業の創出、⑥安全・安心・美味・健康機能性の高い食材の安定供給、⑦輸出促進、⑧和食文化継承への貢献



突然変異を活用した生産環境と消費者ニーズに優位な食用きのこ新品種の開発

27036C	分野	適応地域	【研究グループ】 鳥取大学農学部、奈良県森林技術センター、北海道立総合研究機構林産試験場、株式会社北研、株式会社スリービー	【研究タイプ】 育種対応型 Aタイプ
	林業・林産 きのこ	全国	【研究総括者】 鳥取大学農学部 松本 晃幸	【研究期間】 平成27年～30年(4年間)

キーワード きのこ、品種育成、DNAマーカー、無孢子性、エルゴチオネイン高含量

1 研究の目的・終了時達成目標

きのこの生産現場では、子実体から大量に飛散する孢子による生産者の健康被害等の問題解決と市場競争力を有する品種の育成が早急に求められている。突然変異による有用形質の迅速な導入育種の確立はその有効な解決方法である。このため、本研究では、紫外線誘導変異体を材料にしてDNAマーカー育種とTILLING法を用いて、孢子の問題解決に繋がる無孢子性を具備し、実需者及び消費者ニーズが見込まれる柄短性シイタケ及びエルゴチオネイン高含量タモギタケ品種の育成を達成目標とする。

2 研究の主要な成果

- ① シイタケ、タモギタケの無孢子性変異検出マーカーを原因遺伝子を特定して得た情報に基づいて開発し、菌糸体段階でのリアルタイムPCR法による迅速・正確な大規模マーカーアシスト選抜を実現した。
- ② TILLING法によりタモギタケ変異体ライブラリーより元株(野生型)の2倍近く、タモギタケの既知データベース対比でもトップクラスのエルゴチオネイン高含量変異株を獲得し、優良品種作出の素材とした。
- ③ シイタケの無孢子性かつ柄短性を備えた株を育成した。柄短形質が検出できる表現型判定法を開発した。
- ④ タモギタケの無孢子性かつエルゴチオネイン高含量品種を開発し、その栽培使用によって施設の飛散孢子量が大幅に低減されることを初めて証明した。

公表した主な特許・品種・論文

・米山彰造他. タモギタケ孢子欠損性変異体に関する遺伝学および細胞学的解析. 日本菌学会会報 58(12), 41-50 (2017).

3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① DNAマーカーを活用したマーカーアシスト選抜やTILLING法を活用した育種選抜系の成果を公表し、試験研究機関や種苗会社への普及を図ることで、他のきのこ種の無孢子性等有用な品種の迅速な開発が期待できる。
- ② シイタケの無孢子性柄短株は栽培性能の向上を図った後、タモギタケの無孢子性エルゴチオネイン高含量株は優先実施権終了後、種苗会社等に普及し、全国展開を図っていく予定。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、タモギタケの無孢子性かつエルゴチオネイン高含量品種を登録申請する。
- ② 5年後(2023年度)は、シイタケの無孢子性柄短かつ栽培性能の高い品種を登録申請する。
- ③ 最終的には、タモギタケやシイタケの加工品も含めた売上げ6億円以上を目指し、無孢子化技術を他のきのこ種に広く応用し、きのこ栽培での無孢子化をスタンダードとした生産環境の改善を目指す。

4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 長年きのこ生産の現場で課題となってきた孢子の問題の解消と消費者ニーズに応える魅力ある品種開発に繋がる成果が本研究で得られた。開発した技術が普及することにより、中山間地域を活性化するきのこ産業の拡大と六次産業化の推進が期待される。とくに、エルゴチオネイン高含量タモギタケは健康食品への製品化と販売に繋がることで、国内アンチエイジング市場の0.1%のシェアで約30億円程度の経済効果が期待できる。
- ② 本研究の成果を活用した無孢子性品種栽培の普及によって生産現場における孢子の飛散量が大幅に低減することを示した。これにより、安定生産に必須である生産環境の快適性と生産者の作業負担が大いに改善される。さらに、優れた抗酸化能を示すエルゴチオネインを高濃度で含むタモギタケ品種の流通は今後、活性酸素種に起因する様々な疾病の予防対策としての貢献が期待できる。

# (27036C) 突然変異を活用した生産環境と消費者ニーズに 優位な食用きのこ新品種の開発

## 研究終了時の達成目標

無孢子性を具備し、実需者及び消費者ニーズが見込まれる柄短、エルゴチオネイン高含量形質を備え栽培形質に優れた市場競争力のあるシイタケ及びタモギタケ品種を開発する。

## 研究の主要な成果

シイタケ、タモギタケの変異体資源を活用

無孢子性 (シイタケ・タモギタケ)  
柄短性 (シイタケ)  
エルゴチオネイン高含量 (タモギタケ)

目標形質の探索  
ゲノム比較解析、  
TILLING、QTL解析

野生型  
変異型

目標形質に関わる遺伝子の特定

## パーフェクトな選抜マーカーの開発

菌糸体レベルで大量の交配株からの高精度な選抜 (リアルタイムPCR)

変異あり 変異なし

きのこ発生を省略した高速な絞り込みを実現

大量の交配株

育種開発 (交配・選抜・評価)

きのこ類突然変異育種による品種改良の高速化

## 一次開発株 無孢子性シイタケ・タモギタケ

肉眼での孢子落下の確認が困難

孢子あり 孢子なし

### 生産環境の改善を実証

生産者の作業負担を軽減  
生産コストの低減 (設備維持・光熱費)

## 二次開発株

①無孢子性+柄短性シイタケ ②無孢子性+エルゴチオネイン高含量タモギタケ

生産コスト低減 (光熱費、人件費両面)

消費者ニーズに応え、市場競争力を増強

新たな需要  
特徴を活かした加工食品、健康食品へ

## 今後の展開方向

品種改良の高速化を実現し、生産者の労働環境を改善し、消費者ニーズへの対応を達成する成果が得られたため、基盤的な栽培指針を作成し、林業普及組織と連携しながら、成果発表会や普及誌、メディアを通じた成果の普及によりきのこ種全体の無孢子化ときのこにおける成分育種の促進が期待される。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

従来にない特徴をもつ品種が開発され、生産されることで国民のきのこ消費を大いに刺激することが期待され、結果的に生じる食・利用により「きのこの効能」が発揮され、国民の食生活の向上に繋がる。

## 日本の漆文化を継承する国産漆の増産、改質・利用技術の開発

28027C

分野  
林業・林産  
-ウルシ適応地域  
全国

〔研究グループ〕 森林総合研究所、山形県森林研究研修センター、九州大学、石川県林業試験場、明治大学、山形大学、茨城県林業技術センター、岩手県二戸市、(株)末吉ネームプレート製作所  
 〔研究総括者〕  
 森林研究・整備機構森林総合研究所 橋田 光

〔研究タイプ〕  
 現場ニーズ対応型 Aタイプ  
 〔研究期間〕  
 平成28年～30年(3年間)

キーワード ウルシ、国産漆増産、漆量産木判別、大量増殖、熱重合塗装

## 1 研究の目的・終了時達成目標

国宝・重要文化財修復等への国産漆の供給不足に対応するため、国産漆の増産・安定的供給に向けた技術開発を目的とする。このため、漆が良く出る量産木選抜のためのDNAマーカー、量産木の早期判別技術、大量増殖技術及び誘導物質を用いた効果的な漆量産化技術を開発し、未利用な漆について熱重合による塗装・加飾技術を開発して製品化を行うとともに、量産木間での定性・定量的な評価やデータベース化を行う他、新技術導入による収益性の改善を数量的に提示し、技術の普及に貢献することを達成目標とする。

## 2 研究の主要な成果

- ① 漆が良く出る量産木を識別するためのDNA(EST-SSR)マーカーを開発した。
- ② 漆滲出に関わる遺伝子を解明し、若齢時に量産木を判別できる早期判別用遺伝子マーカーを開発した。
- ③ 量産木の大量増殖に向けて、ウルシの挿し木増殖に関わる最適条件を明らかにした。
- ④ 硬化性が悪く未利用な漆に適した熱重合塗装・加飾技術を開発し、開発した技術による未利用漆を活用した製品を試作した。

## 公表した主な特許・品種・論文

- ① Ando, Y. et al. *Diaporthe toxicodendri* sp. nov., a causal fungus of the canker disease on *Toxicodendron vernicifluum* in Japan. *Mycosphere* 8(5), 1157–1167 (2017).
- ② 安藤裕萌他. ウルシの種子生産を阻害するウドンコ病菌の同定とその被害. *東北森林科学会誌* 23(2), 57–61 (2018).
- ③ Masuya, H. et al. Fungi associated with *Cryphalus rhusi* (Scolytinae; Coleoptera) infesting lacquer tree, *Toxicodendron vernicifluum*. *Journal of Forest Research Online*, <https://doi.org/10.1080/13416979.2018.1564532> (2019).

## 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 漆生産地で遺伝子型ウルシデータベースを活用し漆生産を増大させるとともに、将来的にDNAマーカーに基づくウルシ林の造成及び管理に繋げる予定。
- ② 未利用漆の熱重合塗装・加飾技術を各種金属に利用した漆工芸品を商品化し、デザイン性のある金属製品への漆塗装技術の実用化を目指す。

## 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、普及造林面積2haを予定。
- ② 5年後(2023年度)は、普及造林面積4ha、熱重合漆の商品化を予定。
- ③ 最終的には、普及造林面積8haを目指す。

## 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 現状の国産漆生産額は7,500万円前後であり大きくないものの、開発した技術の普及により生産規模は2倍程度にでき、国産漆生産の増大や漆器等関連製品の供給拡大に大きく貢献できる。
- ② 本研究の成果により、国宝や重要文化財の修復において国産漆のみの使用が可能になることから、観光資源としての高付加価値化や伝統文化の継承への貢献が期待できる。



# (28027C) 日本の漆文化を継承する国産漆の増産、改質・利用技術の開発

## 研究終了時の達成目標

国産漆の増産・安定的供給のため、漆が良く出る量産木のDNAマーカー、早期判別技術、大量増殖技術等を開発し、未利用漆の熱重合塗装・加飾技術の開発・製品化等を行う。

## 研究の主要な成果

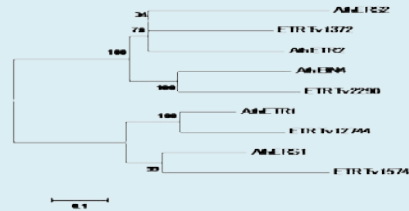
### ・DNAマーカーの開発

マーカー名	N	Ms	Ms	Ms	Ms	F
Tv_EST-SSR_01	377	17	4.21	0.709	0.778	0.012
Tv_EST-SSR_04	377	8	1.41	0.268	0.292	0.081
Tv_EST-SSR_06	377	7	2.01	0.450	0.617	0.200
Tv_EST-SSR_10	377	6	2.03	0.445	0.507	0.171
Tv_EST-SSR_12	377	6	1.31	0.370	0.376	0.280
Tv_EST-SSR_14	377	6	2.96	0.626	0.651	0.038
Tv_EST-SSR_16	377	4	1.20	0.212	0.224	0.052
Tv_EST-SSR_20	377	6	2.11	0.529	0.525	-0.005
平均 (EST-SSRマーカー)		7.5	2.27	0.431	0.479	0.106
bcv003	377	6	2.20	0.552	0.546	-0.011
bcv005	376	5	1.64	0.311	0.290	0.195
bcv007	377	7	1.53	0.360	0.347	0.136
bcv014	377	6	3.62	0.860	0.724	0.464
bcv024	377	35	10.91	0.873	0.908	0.039
bcv045	377	13	3.51	0.855	0.715	0.084
bcv055	377	25	6.86	0.839	0.850	0.014
平均 (GSSRマーカー)		12.9	4.30	0.560	0.670	0.124
平均 (全マーカー)		10.0	3.24	0.492	0.524	0.118

- ・量産木判別用のEST-SSRマーカーを8個開発
- …量産木の判別が可能！

### ・早期判別技術の開発

マーカー情報の提供



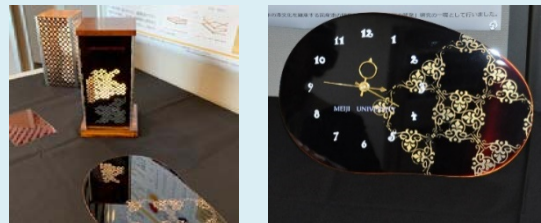
- ・漆滲出に関わる遺伝子を特定
- : オーキシシン受容体4遺伝子
- : エチレン受容体4遺伝子
- …遺伝子による早期判別が可能！

### ・大量増殖技術の開発



- ・挿し穂の採取最適時期: 6~7月
- ・母樹の最適樹齢: 1~2年生
- …挿し木による大量増殖が可能！

### ・未利用漆の熱重合塗装技術の開発



- ・混練り攪拌装置による前処理法を開発
- ・金属への熱硬化塗装条件を解明
- ・熱硬化塗装に適した加飾技術を開発
- …未利用漆の熱重合塗装が可能！

## 今後の展開方向

- ・漆生産地で遺伝子型ウルシデータベースを漆生産に活用し、将来的にDNAマーカーに基づくウルシ林の造成及び管理に繋げる
- ・デザイン性のある金属製品への熱重合漆塗装技術の実用化

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ・漆生産地の地域活性化、漆器関連製品の供給拡大
- ・国宝や重要文化財の維持、観光産業への貢献
- ・日本の漆文化の継承



## 放射能汚染地域におけるシイタケ原木林の利用再開・再生技術の開発

28028C	分野	適応地域	【研究グループ】 森林研究・整備機構 森林総合研究所、栃木県林業センター、茨城県林業技術センター、千葉県農林総合研究センター森林研究所、東京大学、茨城大学、仙台高等専門学校	【研究タイプ】 現場ニーズ対応型 Aタイプ
	林業・林産 きのこ	東日本	【研究総括者】 森林研究・整備機構 森林総合研究所 平出 政和	【研究期間】 平成28年～30年(3年間)

キーワード シイタケ・コナラ、放射能汚染、原木林、原木・ホダ木判定方法、放射性セシウム吸収抑制方法

### 1 研究の目的・終了時達成目標

福島第一原子力発電所の事故による放射能汚染の影響により、深刻な被害を未だに被っている福島県およびその近隣県の原木シイタケ栽培関連産業を再興させることを目的とする。このため、短期的目標として、汚染された地域における利用可能な原木林の判定方法および汚染されたホダ木の排除方法の開発を設定した。また、中長期的目標として、短期的に利用困難な原木林の再生技術の開発を設定した。最終的にこれら開発した技術をそれぞれの現場に適用して実証することを達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 樹木を伐倒せずに原木としての適否を判定する可搬型検査装置を開発するとともに、伐採を予定している原木林内の樹木をすべて検査しなくてもその原木林が利用可能かを判定する手法を開発した。
- ② ホダ木を粉碎せずにホダ木としての適否を判定する可搬型検査装置を開発するとともに、判定対象ロットのホダ木をすべて検査しなくてもそのロットが利用可能かを判定する手法を開発した。
- ③ 樹木の放射性セシウム濃度は、土壌中の放射性セシウム量ではなく、交換性カリウム量に強く影響されることを明らかにした。
- ④ 原木林にカリ肥料を散布して交換性カリウム量を増加させたところ、樹木による土壌からの放射性セシウムの吸収は抑制されることを明らかにした。

#### 公表した主な特許・品種・論文

・特願 2017-046902 放射能測定システム及び放射能測定方法 (出願人:茨城大学)

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 開発した原木林の判定方法と既存の原木判定方法を組み合わせた2段階判定方法は、次年度以降一部の地域で試験的に導入する予定である。
- ② 本事業の一環として開発した伐採を要しない樹木の放射性セシウム濃度推定手法に将来予測を加え、伐期に利用可能な原木林の判定方法の開発を目指す。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、2段階判定方法により、栃木県の原木生産量は2割以上増加し、12万本以上となる。
- ② 5年後(2023年度)は、将来予測に基づき伐期に利用可能と判定された原木林にて林業が再開される。
- ③ 最終的には、汚染された地域の原木林にて原木生産の再開を目指す。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 2段階判定方法により、汚染された地域の原木林において事故以降停滞している原木生産が再開される。
- ② 本課題の成果は、安全なシイタケの持続的な栽培に貢献すると共に原木栽培シイタケに対する消費者の信頼を回復させる。

# (28028C)放射能汚染地域におけるシイタケ原木林の利用再開・再生技術の開発

## 研究終了時の達成目標

短期的目標として汚染された地域における利用可能な原木林の判定方法および汚染されたホダ木の排除方法、並びに中長期的目標として原木林の再生技術を開発する。

## 研究の主要な成果

### 放射能汚染の程度に応じた対策

原発事故に起因する放射能汚染により、現在でも原木林の利用は停滞したままとっている。原木林の利用を再開するには、原木林の汚染度及び林齢に応じた対策が必要である。

### 短期的な対策 — 利用可能な原木林の判定 —

樹木を伐倒せずに原木としての適否を判定する可搬型検査装置(図1)と原木林内の樹木すべてを検査しなくても原木林が利用可能か判定する手法を開発した。本判定手法により利用「適」と判定された原木林から取り出した原木はすべて原木栽培に利用可能であった。また、同様の手法により、汚染されたホダ木の判定方法も開発した。



図1 開発した可搬型検査装置

### 中長期的な対策 — 樹木の放射性セシウム吸収抑制 —

春から夏にかけて成長する枝(当年枝)の放射性セシウム濃度は、樹木幹の放射性セシウム濃度と比例しており、このことを利用して、樹木の放射性セシウム濃度は、土壌の交換性カリウム量に強く影響されることを明らかにした(図2)。更に、土壌の交換性カリウム濃度を増加させると土壌等から樹木等への放射性セシウムの移行のしやすさを示す指標値(面移行係数)は減少し(図3)、樹木による土壌の放射性セシウム吸収は抑制されることを明らかにした。

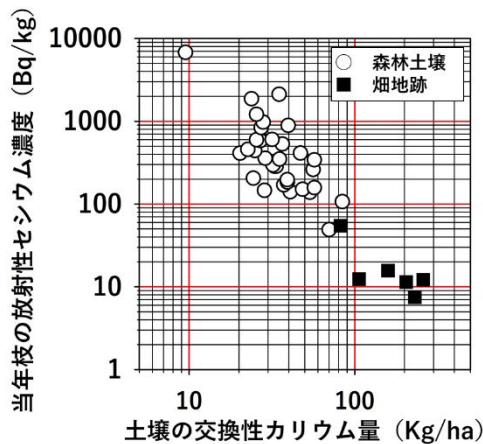


図2 土壌の交換性カリウム量が増加すると樹木の放射性セシウム濃度は減少

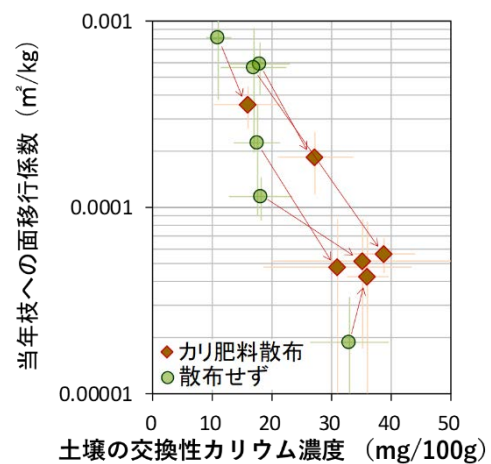


図3 土壌の交換性カリウム濃度を増加させると大部分の原木林では放射性セシウムの面移行係数が減少

## 今後の展開方向

開発した原木林の判定方法と既存の原木用非破壊検査装置と合わせて判定精度を高める。また、伐倒せずに将来利用可能となる原木林を判定する手法について検討する。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

放射能汚染により放置されている原木林から原木が生産されることにより経済活動が再開される。安全なシイタケの持続的な栽培に貢献するとともに原木栽培シイタケに対する消費者の信頼を回復する。



## 高品質シイタケ安定生産に向けた天敵利用による ケミカルレスな害虫激減技術の開発

28031C

分野

林業・林産  
きのこ

適応地域

全国

【研究グループ】

森林研究・整備機構森林総合研究所、  
徳島県立農林水産総合技術支援センター、  
群馬県林業試験場、佐賀県林業試験場、  
大分県農林水産研究指導センター、  
株式会社エス・ディー・エス バイオテック

【研究総括者】

森林研究・整備機構森林総合研究所 北島博

【研究タイプ】

現場ニーズ対応型 Bタイプ

【研究期間】

平成28年～30年(3年間)

キーワード シイタケ、害虫総合防除、天敵製剤、菌床栽培、原木栽培

### 1 研究の目的・終了時達成目標

シイタケ生産における主要な害虫を、化学農薬ではない天敵製剤(線虫、細菌、糸状菌)などを用いて防除する技術を開発し、高品質なシイタケの安定生産に資することを目的とする。このため、天敵線虫製剤によるナガマドキノコバエ類防除技術の開発、天敵製剤による突発性菌床害虫の防除技術の開発、光誘引成虫捕殺と天敵製剤によるシイタケオオヒロズコガ類防除技術の開発、天敵製剤によるハラアカコブカミキリ成虫・幼虫の防除技術の開発を行い、シイタケ害虫総合防除マニュアルを作成することを達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 天敵線虫製剤バイオセーフ懸濁液の菌床表面への散布により、ナガマドキノコバエ類幼虫被害を無視できるレベルに抑えられることを解明した。
- ② 天敵線虫製剤バイオセーフ懸濁液または天敵細菌製剤バシレックス希釈液の菌床表面への散布により、ムラサキアツバ幼虫を駆除できることを解明した。
- ③ ニシシイタケオオヒロズコガにおいて天敵細菌製剤ゼンターリの施用で幼虫のシイタケ食害を減少できること、および成虫捕殺のための最適な光誘引トラップの設置方法を解明した。
- ④ ハラアカコブカミキリ成虫駆除のための省力・低コストな天敵糸状菌製剤バイオリサ・カミキリ・スリム施用法を開発し、ほだ木内の幼虫を天敵線虫製剤バイオセーフ懸濁液のほだ木表面への散布で半減できることを解明した。
- ⑤ シイタケ害虫総合防除マニュアル「しいたけ害虫の総合防除」を発行した。

#### 公表した主な特許・品種・論文

- ・ 北島博他. 昆虫病原性線虫によるフタマタナガマドキノコバエ *Neoempheria bifurcata*(ハエ目キノコバエ科) 幼虫の防除試験. 関東森林研究69(1), 103-104(2018)

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 「しいたけ害虫の総合防除」を都道府県、メーカーなど広く関係者に配布して、防除技術や害虫に関する知識の普及を図り、シイタケ害虫被害を低下させる。
- ② シイタケ害虫に効果の見られた天敵製剤の農薬適用拡大申請を行ったので、登録後に使用技術の普及を行い安定的なシイタケ生産を実現する。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、天敵製剤の施用法をより省力・低コストかつ効果的な方法へと改良する。
- ② 5年後(2023年度)は、シイタケ以外の栽培きのこ類への天敵製剤の施用を検討する。
- ③ 最終的には、化学農薬を用いない栽培きのこ類害虫の防除技術を確立し、安定生産に貢献する。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 生産者にとってはシイタケ害虫防除手段の選択肢が増え、ナガマドキノコバエ類では被害を現状の8%から2%まで低下できるとすれば、現在の推定被害額42.7億円を10.7億円まで減らすことができる。
- ② 消費者にとっては、害虫被害のない安全・安心なシイタケを、安定して購入できるようになる。

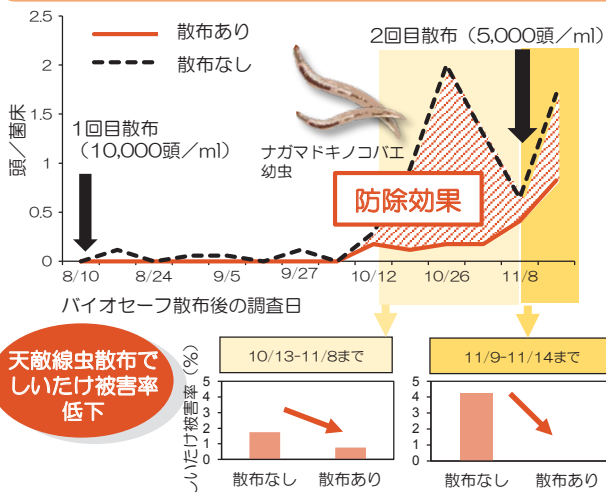
# (28031C) 高品質シイタケ安定生産に向けた天敵利用によるケミカルレスな害虫激減技術の開発

## 研究終了時の達成目標

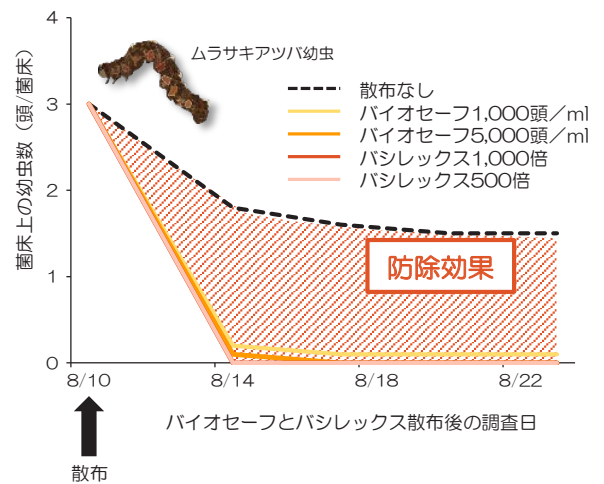
シイタケ害虫の天敵製剤(線虫、細菌、糸状菌)を用いた防除技術を開発し、既存の防除法と合わせてシイタケ害虫総合防除マニュアルを作成する。

## 研究の主要な成果

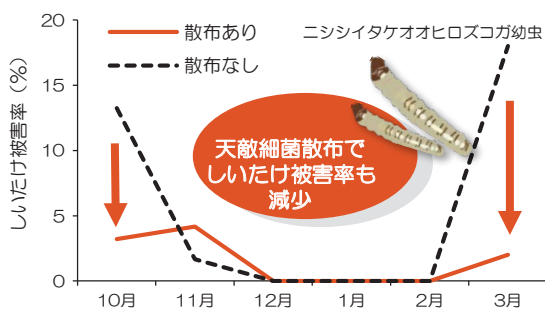
### 天敵線虫製剤の散布でナガドキノコバエ幼虫被害を防除



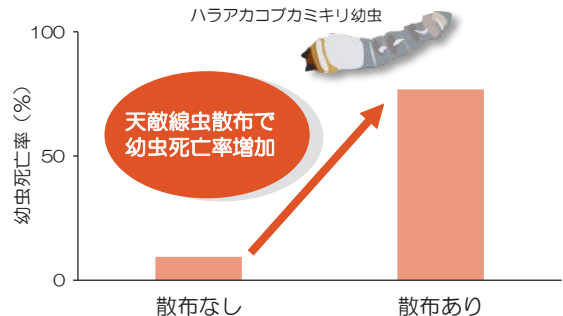
### 天敵線虫製剤、天敵細菌製剤の散布でムラサキアツバ幼虫を駆除



### 天敵細菌製剤の散布でニシシイタケオオヒロズコガ幼虫被害を防除



### 天敵線虫製剤の散布でハラアコブカミキリほだ木内幼虫を駆除



※効果が認められた薬剤については、適用拡大を申請中。

## 今後の展開方向

成果をとりまとめたマニュアル「しいたけ害虫の総合防除」(<https://www.ffpri.affrc.go.jp/news/2019/20190227shiitake/index.html>)を用いた技術普及を行い、シイタケ害虫被害を低下させる。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

生産者にとってはシイタケ害虫防除手段の選択肢が増え、高品質シイタケの安定生産と生産量増加が可能になり、消費者にとっては害虫被害のない安全・安心なシイタケを安定して購入できるようになる。

## 高級二枚貝タイラギの先端的養殖技術の開発

28024C

分野  
水産-養殖適応地域  
全国〔研究グループ〕  
水産研究・教育機構、香川県水産試験場、山口県水産  
研究センター、大分県農林水産研究指導センター  
〔研究総括者〕  
水産研究・教育機構瀬戸内海区水産研究所 兼松 正衛〔研究タイプ〕  
現場ニーズ対応型 Aタイプ  
〔研究期間〕  
平成28年～30年(3年間)

キーワード タイラギ、早期採卵、人工受精法、人工種苗、完全養殖

## 1 研究の目的・終了時達成目標

タイラギは大型の貝柱が珍重される高級二枚貝であるが、主生産地の有明海、瀬戸内海をはじめ全国で生産量が激減している。近年、水産研究・教育機構が開発した一機関あたり数十万個規模で生産できる種苗生産技術を用いて人工種苗を量産し、海面あるいは陸上水槽における脆弱な稚貝から小型サイズへの中間育成技術、殻長200mmサイズの成貝までの効率的養殖技術および成貝からの早期採卵技術(人工受精法を含む)を開発することで、高収益なタイラギの完全養殖サイクルを確立することを達成目標とする。

## 2 研究の主要な成果

- ① 海面垂下飼育と産卵直前の陸上給餌飼育により、早期の5～6月に採卵が出来ることを明らかにした。
- ② レチノイン酸処理することで卵成熟を誘起でき、人工受精が可能になることを明らかにした。
- ③ 海面筏からの垂下式あるいは陸上水路式により、着底稚貝を80%以上の高い生残率と殻長10mm/月程度の速い成長速度(水温24℃以上)で殻長30mmサイズの養殖用稚貝まで中間育成が可能となった。
- ④ 養殖では生残率80%以上が期待出来ること、海底部分あるいは基質を入れた飼育装置での養殖が成長の良いこと、同方法により1.2年で殻長200mmの商品サイズまで養殖可能であることを明らかにした。

## 公表した主な特許・品種・論文

- ① 山本昌幸 他. 異なる基質・密度で垂下中間育成したリシケタイラギ稚貝の生残率と成長率. 水産増殖65(3), 263-269(2017).
- ② Awaji M. et al. Oocyte maturation and active motility of spermatozoa are triggered by retinoic acid in pen shell *Atrina pectinata*. Fisheries Science 84(3), 535-551(2018).
- ③ 前田 雪他. タイラギ種苗生産・養殖ガイドブック. pp.141(2019).

## 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 早期採卵技術および人工受精法をブラッシュアップして更なる受精卵数と孵化率の向上を図り、タイラギ資源が著しく減少している有明海への種苗供給や関係機関へ技術を普及する。
- ② 人工種苗を利用した完全養殖技術を全国に普及し、タイラギ養殖産業の創出を目指す。

## 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、稚貝数万個オーダーで種苗生産出来る機関数を3団体以上に増やす。
- ② 5年後(2023年度)は、完全養殖スタイルでの養殖産業が本格化し、貝柱水揚げ金額で1億円を予定。
- ③ 最終的には、完全養殖での産業形態で普及し、併せて母貝団地を造成して天然資源の再生を目指す。

## 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① タイラギ養殖産業が創出されれば、5,000個程度/人を養殖する小規模従事者100名程度で1.2億円の貝柱水揚げ金額が期待でき、平成26年の瀬戸内海中讃海域の漁獲量に匹敵する。また、資源状況の厳しい海域に母貝団地を形成することにより、天然資源の再生を期待できる。
- ② タイラギの人工種苗を養殖まで一貫して生産することにより、産地が明確で生産方法が分かり易い食の安全と消費者の信頼の確保に貢献できる。また近年、漁業従事者の後継者不足が顕在化しているが、タイラギ資源の再生に成功すれば、伝統的な潜水器漁法を受け継ぐ後継者の育成も期待できる。



# (28024C) 高級二枚貝タイラギの先端的養殖技術の開発

## 研究終了時の達成目標

人工稚貝から小型サイズへの中間育成技術、殻長200mm成貝までの効率的養殖技術および成貝からの早期採卵技術を開発し、高収益なタイラギの完全養殖サイクルを確立する。

## 研究の主要な成果

### 低コストな完全養殖サイクルによるタイラギ養殖技術を開発



本課題で得られた一連の研究成果は、参画機関独自に取り組みられた研究成果と合わせて「タイラギ種苗生産・養殖ガイドブック」に総合的に取り纏め、2019年3月に印刷・発行した。

## 今後の展開方向

- ① タイラギの採卵は依然として困難・不安定であるため、早期採卵技術および人工受精法をブラッシュアップして更なる受精卵数と孵化率の向上を図り、人工種苗生産数の増加に寄与し、養殖用種苗の量的確保につなげる。
- ② 人工種苗を利用した完全養殖技術を全国に普及し、タイラギ養殖産業の創出を目指す。養殖場あるいは適正環境に母貝団地を配置して受精卵の供給源とし、危機的水準にある天然資源の再生に寄与する。

## 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① タイラギ養殖産業が創出されれば、5,000個程度／人を養殖する小規模従事者100名程度で1.2億円の貝柱水揚げ金額が期待でき、平成26年の瀬戸内海中讃海域の漁獲量に匹敵する。準絶滅危惧種に指定されている現状で、天然資源に依存しない完全養殖による安心・安全なタイラギ食材の確保が可能となる。
- ② 資源状況の厳しい海域に人工種苗による母貝団地を形成することにより、天然資源の再生を期待できる。
- ③ 有明海タイラギ資源の再生・増大により独特の潜水器漁法が復活でき、伝統漁の後継者育成も期待できる。

## 多獲性魚類加工のためのロボットシステムの開発

28033C

分野

水産—水産物

適応地域

全国

〔研究グループ〕

岩手大学、株式会社津田商店、石村工業株式会社

〔研究総括者〕

岩手大学 三好 扶

〔研究タイプ〕

現場ニーズ対応型 Bタイプ

〔研究期間〕

平成28年～30年(3年間)

キーワード ロボット、缶詰製造工程、焼成切身、定量充填作業、省人化

### 1 研究の目的・終了時達成目標

焼成切身の缶詰製造工程のうち、人手に依存し、全作業工程の35%程度を占めボトルネックとなっている「定量充填作業」の省人化を達成すべく、定量充填作業用ロボットシステムの構築を目的とする。このため、要素技術として(1)高速マニピュレーションが可能なロボットアーム、(2)焼成切身のハンドリングが可能なロボットハンド、(3)動画像処理による焼成切身の部位判別手法を研究開発し、各要素技術を統合したロボットシステムの試作を行い、生産数(10,000缶/時)を満たすシステム構成を確立することを達成目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 適正な重量範囲となる1対の焼成切身片(胴部+尾部)の把持・反転・搬送を可能にする、定量充填作業用ロボットシステム(原理モデル)を試作した。
- ② 進化的動画像処理により、ベルトコンベア上を無作為に流れる焼成切身片群の認識(部位判別、位置情報、面積情報取得)と、ロボットシステム制御部への通信手段を確立した。
- ③ ①、②から、定量充填作業用ロボットシステム(システム統合モデル)を試作し、1対の焼成切身片(胴側+尾側)の把持・搬送・充填を8秒で達成した。
- ④ これらの成果から、FOOMA JAPAN2018 AP賞出展者評価部門を受賞した。

#### 公表した主な特許・品種・論文

- ① 特願 2018-59164 物体検出装置、物体検出方法、ならびに物体取出装置 (出願人:岩手大学・株式会社津田商店)
- ② 三好扶他. 缶詰製造工程の定量充填作業に資するロボットシステム(試作モデル)開発, 日本食品工学会誌 19(3), 173-184 (2018).

### 3 開発した技術・成果の実用化・普及の実績及び今後の展開

- ① 定量充填作業用ロボットシステム(システム統合モデル)の成果まででは、事業化および現場導入に至らないことから、更なる高度化・他魚種への対応を行い、事業化に向けた技術移転を実施する。
- ② 重量推定アルゴリズムの充進、オンライン学習による搬送対象の組み合わせ判別を継続開発し、他業種にも展開可能な、AIベースロボットシステムとして完成を目指す。

#### 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2020年度)は、焼成切身に関する定量充填作業を満たすシステム構築を完遂し、上市する。
- ② 5年後(2023年度)は、上市した定量充填作業用ロボットシステムの販売額1億円を目指す。
- ③ 最終的には、他魚種・他業種へ対応したAIベースロボットシステムとして販売、普及を目指す。

### 4 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 多獲性魚類(イワシ・サンマ・サバ・アジ)の調理加工品生産量のうちロボットシステムによる作業生産量を全体の50%とし、作業従事者の付加価値等を鑑みると、172億円の直接的な経済効果が期待できる。
- ② 本研究の成果技術が普及し、より簡便な加工技術となることで安価で安全な食品生産となれば、EPA、DHAを多量に含む多獲性魚類が食用に向けられる比率も高まることが予想され、国民の健康増大に寄与するものと期待される。

## (28033C) 多獲性魚類加工のためのロボットシステムの開発

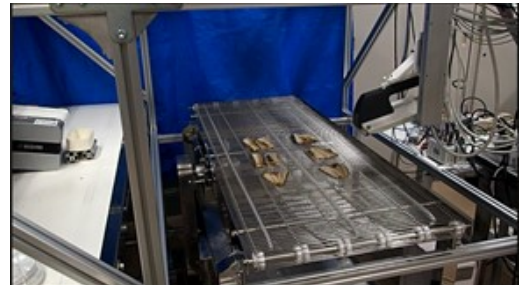
### 研究終了時の達成目標

作業従事者と同等レベルの作業精度・速度(10,000缶/時/12人)となる定量充填作業用ロボットシステムの構成を確立する。

### 研究の主要な成果

#### ① 定量充填作業用ロボットシステム(原理モデル)

- (1) 適正な重量範囲となる1対の焼成切身片(胴側+尾側)の把持・反転・搬送を達成
- (2) 1缶の定量充填作業に30秒を要する(⇒ 高速化が必須)

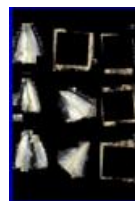


#### ② 進化的動画像処理による焼成切身片認識

- 関心領域(300mm×400mm)にある焼成切身片の部位判別、位置情報、面積情報を計測 (特願2018-59164)



- ・2値化
- ・胴部検出
- ・マスク処理

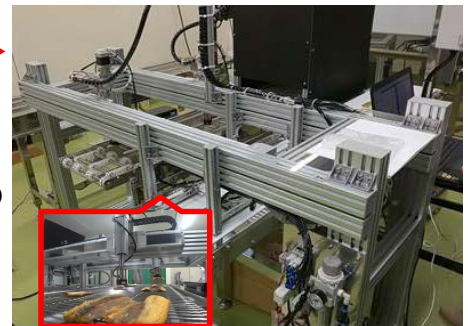
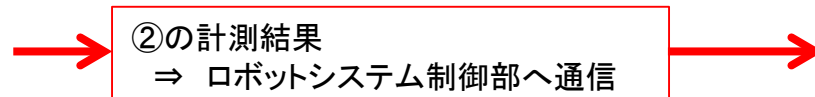


+



- ・尾部検出
- ・各情報出力

```
9:  
1. t. 33. 56. 3692;  
2. b. 141. 68. 12365;  
3. b. 260. 82. 11318;  
4. t. 33. 181. 3180;  
5. t. 148. 207. 4059;  
6. b. 261. 203. 11986;  
7. t. 41. 325. 4974;  
8. t. 149. 340. 3429;  
9. b. 252. 332. 13232;
```



#### ③ 定量充填作業用ロボットシステム(システム統合モデル)

- ①原理モデルの成果+②進化的動画像処理の成果の統合した
- 1対の焼成切身片(胴側+尾側)の把持・搬送・充填を8秒で達成した

### 今後の展開方向

- ・焼成切身の損傷を防ぐため搬送速度は上げられない ⇒ 複数式による高度化
- ・複数式による高度化に伴う、協調制御アルゴリズム構築
- ・AIベースロボットシステムとしての事業化を目指し、事業者へ技術移転する

### 実用化・普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ・多獲性魚類(イワシ・サンマ・サバ・アジ)の調理加工品生産量のうちロボットシステムによる作業生産量を全体の50%とし、172億円相当の直接的な経済効果が期待できる。
- ・本研究の成果技術が普及し、より簡便な加工技術となることで安価で安全な食品生産となれば、EPA、DHAを多量に含む多獲性魚類が食用に向けられる比率も高まることが予想され、国民の健康増大に寄与するものと期待される。



# (参考1) イノベーション創出強化研究推進事業の概要

## 平成30年度～

### 目的・趣旨

我が国の農林水産・食品分野の競争力を強化し飛躍的に成長させていくためには、従来の常識を覆す革新的な技術・商品・サービスを生み出す研究開発が必要です。このため、農林水産省において、平成28年4月に、様々な分野のアイデア・技術等を導入した産学官連携研究を促進するオープンイノベーションの場として、「知」の集積と活用の場が創設されました。今後の提案公募型の研究開発においても、革新性をより高めてイノベーションの創出を目指す観点から、「知」の集積と活用による取組を重点的に推進することとされました。

本事業は、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センターにおいて、従来の常識を覆す革新的な技術・消費・サービスを生み出していくイノベーションの創出を目的として、「知」の集積と活用による研究開発を重点的に推進することとし、研究課題を公募し、採択された案件に対し研究を委託するものです。

本事業では、革新的なシーズを創出する独創的でチャレンジングな基礎段階の研究開発を「基礎研究ステージ」、基礎研究で創出された研究シーズを基にした応用段階の研究開発を「応用研究ステージ」、応用研究等の成果を社会実装するための実用化段階の研究開発を「開発研究ステージ」と設定し、実施した研究課題において優れた成果や有望な将来性が見込める成果を創出した場合は、再度の公募を介さずに移行できるシームレスの仕組みを導入しています。

### 事業の概要

#### ①基礎研究ステージ

研究機関等の独創的なアイデアや基礎科学など萌芽段階の研究を基に、革新的な研究シーズを創出するチャレンジングな基礎研究が対象です。

#### 【応募要件】

単独の研究機関又は研究グループ。

「知」の集積と活用からの提案については、同一の研究開発プラットフォームにおける2セクター（※）以上の研究機関等で構成される研究コンソーシアム。

#### 【研究費の上限、研究実施期間】

応募者の区分	研究費の上限	研究実施期間
「知」の集積と活用以外の場からの提案	3,000万円/年	3年以内
「知」の集積と活用からの提案	5,000万円/年	3年以内

## ②応用研究ステージ

農林水産省の研究資金や他の研究資金による基礎研究で創出された研究シーズを基にした実用化段階の研究開発に向けた応用研究が対象です。

### 【応募要件】

研究グループ。(研究グループの構成に特段の要件はなし)

「知」の集積と活用からの提案については、同一の研究開発プラットフォームにおける2セクター（※）以上の研究機関等で構成される研究コンソーシアム。

### 【研究費の上限、研究実施期間】

応募者の区分	研究費の上限	研究実施期間
「知」の集積と活用以外の場からの提案	3,000万円/年	3年以内
「知」の集積と活用からの提案	5,000万円/年	3年以内

## ③開発研究ステージ

応用研究で創出された研究シーズを基にした、農林水産分野・食品分野における生産現場の課題解決を図る実用化段階の研究開発を対象としています。そのため、前提条件として、十分な基礎・応用研究での知見及びそれに基づく技術シーズの蓄積があることが必要です。

### 【応募要件】

2つ以上のセクターの研究機関等から構成される研究グループ

「知」の集積と活用からの提案については、同一の研究開発プラットフォームにおける2セクター（※）以上の研究機関等で構成される研究コンソーシアム。

### 【研究費の上限、研究実施期間】

応募者の区分	研究費の上限	研究実施機関
「知」の集積と活用以外の場からの提案（マッチングファンド方式の適用の有無にかかわらず）	3,000万円/年	3年以内 (育種研究は5年以内)
「知」の集積と活用からの提案		
①マッチングファンド方式の適用がある場合	15,000万円/年	5年以内
②マッチングファンド方式の適用がない場合	5,000万円/年	3年以内 (育種研究は5年以内)

## (※) 研究機関等の分類

応募する研究機関等を以下のⅠ～Ⅳのセクターに分類します。

セクターⅠ	都道府県、市町村、公立試験研究機関及び地方独立行政法人
セクターⅡ	大学及び大学共同利用機関
セクターⅢ	独立行政法人、特殊法人及び認可法人
セクターⅣ	民間企業、公益・一般法人、NPO法人、協同組合及び農林漁業者

## (参考2) 農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業の概要 平成29年度

### 目的・趣旨

本事業は、分野横断的に民間企業等の研究勢力を呼び込んだ形で、国内の研究勢力の結集や人材交流の活性化を図るとともに、革新的な技術の開発を基礎研究から実用化研究まで継ぎ目なく支援し、ブレークスルーとなる技術を効果的・効率的に開発することにより、農林水産・食品分野の成長産業化を早急に図ることを目的として研究課題を公募し、採択された案件に対し研究を委託するものです。

本事業では、基礎段階の研究（シーズ創出ステージ）、応用段階の研究（発展融合ステージ）、実用化段階の研究（実用技術開発ステージ）の各研究ステージごとに研究課題の公募を実施しますが、優れた研究成果を創出した研究課題については、次の研究ステージに移行するに当たり、再度の公募を経ずに、移行できる仕組み（シームレス）を導入しています。

### 事業の概要

#### ①シーズ創出ステージ

理工系や医学系を含む多様な研究機関等の独創的なアイデアや基礎科学など萌芽段階の研究を基に、農林水産・食品分野の諸課題の解決や革新的な技術の開発につながる技術シーズ（新技術や新事業の創出につながる技術要素）を開発するための目的基礎研究を対象とします。

##### 1. 一般型

本研究区分においては、将来アグリビジネスにつながる革新的なシーズを創出する基礎段階の研究開発を実施する研究課題を対象とします。

【研究実施期間】 3年以内

【研究費上限額】 1千万円以内／年

【応募要件】 単独の研究機関又は研究グループによる応募

##### 2. 重要施策対応型

他府省との連携により技術開発等を推進する重要な施策である総合特区、地域イノベーション戦略推進地域及び地域活性化プラットフォームにおけるモデルケースに指定された地区・地域において、その構想を実現するために必要な基礎段階の研究開発を実施する研究課題を対象とします。（総合特区計画等において位置づけがなされていない研究計画は本研究区分の対象外となります。）

【研究実施期間】 3年以内

【研究費上限額】 1千万円以内／年

【応募要件】 単独の研究機関又は研究グループによる応募



## ②発展融合ステージ

農林水産省の研究資金や他の研究資金による基礎研究で開発・確立された研究成果を発展させ、農林水産・食品分野の諸課題の解決や革新的な技術の開発につなげるための応用研究を対象とします。

### 1. 産学機関結集型

産学の研究機関が結集し、医療、工学、情報通信分野といった異業種との融合等を進めることにより、技術シーズの実用化に向けた発展研究や新たな発想に基づく用途開発研究を対象とします。

【研究実施期間】 3年以内

【研究費上限額】 Aタイプ：3千万円以内／年、Bタイプ：1千万円以内／年

【応募要件】 原則として研究グループによる応募

### 2. 重要施策対応型

他府省との連携により技術開発等を推進する重要な施策である総合特区、地域イノベーション戦略推進地域及び地域活性化プラットフォームにおけるモデルケースに指定された地区・地域において、その構想を実現するために必要な発展段階の研究開発を実施する研究課題を対象とします。（総合特区計画等において位置づけがなされていない研究計画は本研究区分の対象外となります。）

【研究実施期間】 3年以内

【研究費上限額】 1千万円以内／年

【応募要件】 原則として研究グループによる応募

## ③実用技術開発ステージ

農林水産・食品分野における生産現場等の技術的課題の解決を図る実用化段階の研究開発を実施する研究課題を以下の研究区分で公募します。なお、「現場ニーズ対応型」及び「重要施策対応型」では、下記のⅠ～Ⅳのセクターのうち、2セクター以上の研究機関等から構成される共同研究グループでの応募が必須となります。

セクターⅠ：都道府県、市町村、公設試験研究機関、地方独立行政法人

セクターⅡ：大学、大学共同利用機関

セクターⅢ：独立行政法人、特殊法人、認可法人

セクターⅣ：民間企業、公益・一般法人、NPO法人、協同組合、農林漁業者

### 1. 現場ニーズ対応型

農林水産・食品産業の現場の多様なニーズに対応した実用技術の開発を推進するために、現場の課題解決を早急に図る必要性が高い研究課題を対象とします。

【研究実施期間】 3年以内

【研究費上限額】 Aタイプ：3千万円以内／年

Bタイプ：1千万円以内／年

【応募要件】 2以上のセクターから構成される研究グループ（また、「普及・実用化支援組織」の参画が必須）による応募

## 2. 重要施策対応型

他府省との連携により技術開発等を推進する重要な施策である総合特区、地域イノベーション戦略推進地域に指定された地区・地域及び地域活性化プラットフォームにおけるモデルケースに指定された地区・地域において、総合特区計画及び地域イノベーション戦略を実現するために必要な実用化段階の研究を実施する研究課題を対象とします。（このため、総合特区計画等において位置づけがなされていない研究計画は本研究区分の対象外となります。）また、年度途中で災害等の不測の事態が発生し、緊急に対応を要する研究課題が生じた場合は、本研究区分で対応します。

【研究実施期間】 3年以内

【研究費上限額】 1千万円以内／年

【応募要件】 2以上のセクターから構成される研究グループ（また、「普及・実用化支援組織」の参画が必須）による応募

## 3. 育種対応型

「新品種・新技術の開発・保護・普及の方針」（平成25年12月攻めの農林水産業推進本部決定）を踏まえ、実需者等のニーズを取り入れ、研究期間終了後に生産現場で確実に普及できる新品種の開発を対象とします。

Aタイプ：複数の研究機関が連携し、開発する品種が広域的に普及することが確実に見込まれる研究課題、又はタイプの違う（例えば、パン用と菓子用小麦）複数の品種開発を行う研究課題を対象とします。

【研究実施期間】 5年以内

【研究費上限額】 2千万円以内／年

【応募要件】 複数の研究機関（同一セクター内の研究機関等で研究グループを構成することが可能です。ただし、セクターⅢの研究機関等のみで構成される研究グループでの応募は認めません。）による応募（実需者及び生産者の参画が必須）

Bタイプ：地域における重要品目について、開発する品種の普及が確実に見込まれる研究課題を対象とします。

【研究実施期間】 5年以内

【研究費上限額】 1千万円以内／年

【応募要件】 研究グループによるほか、単独の研究機関による応募（実需者及び生産者の参画が必須）  
研究グループの構成要件はAタイプと同様です。





イノベーション創出強化研究推進事業研究紹介2019（2018年度終了課題研究成果集）

---

令和2年1月27日 発行

生物系特定産業技術研究支援センター

（新技術開発部イノベーション創出課）

〒210-0005 神奈川県川崎市川崎区東田町8番地パレール三井ビルディング 16階

Tel. 044-276-8995

URL <http://www.naro.affrc.go.jp/laboratory/brain/innovation/results/2019/index.html>

本誌は「イノベーション創出強化研究推進事業」（2018年度終了課題）の成果をとりまとめたものです。

本誌に掲載された著作物を転載・複製・翻訳する場合には執筆分担の許可を得てください。



