

310 農産物・食品の機能性解明及び機能性に関する信頼性の高い情報の整備・活用のための研究開発

中期計画概要

我が国の地域農産物・食品の健康機能性及び嗜好性を解明するとともに、利用のための科学的根拠を示し、信頼性の高い情報提供システムを構築する。

主要な研究成果

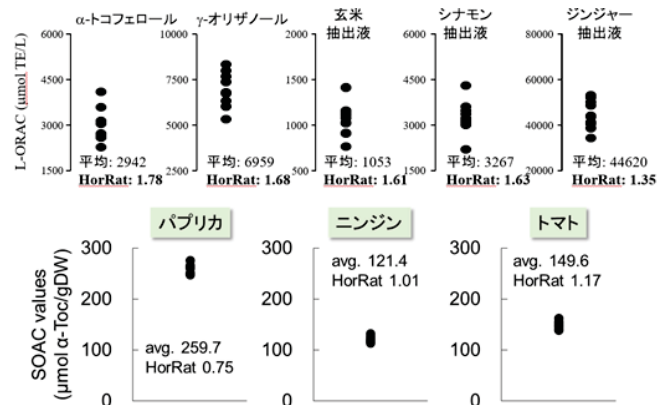
- ・改良親油性酸素ラジカル吸収能測定法(ORAC法)と一重項酸素吸収能測定法(SOAC法)の妥当性確認
- ・ β -クリプトキサンチンの血中濃度が高いと生活習慣病になりにくい
- ・機能性表示食品として新たに上市された「べにふうき」緑茶製品
- ・加熱調理によるトマトの“うま味”成分の増強

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>抗酸化能測定開発はH-ORACの標準化を達成し、L-ORACとSOAC法の改良を行って妥当性を確認し、抗酸化能測定の標準化が完了した。農作物機能性成分データベースは、収集品目・成分数ではすでに目標値(10品目10成分)を達成しているが、平成27年度農作物の親水性ORAC値を収載した。ミカンのβ-クリプトキサンチンによる脂質代謝異常症、2型糖尿病、肝機能異常症、動脈硬化症の発症リスク低減作用を10年にわたるコホート研究により明らかにした。消費者庁機能性表示「ウンシュウミカン」、「アシタノカラダ」、「べにふうき緑茶ティーバッグ」、「めめはな茶」を開発・上市するとともに肌の改善効果を有するラクトコッカス属乳酸菌H61株を利用した製品を9社と9商品開発した。食感については、口に入れる量を半分にしても、咀嚼時間は半分にならず0.7倍にしかならないという知見を得た。少量ずつ口にすれば、トータルの摂食量を減らす可能性を示すものである。トマトにおいて調理条件によってうま味の相乗効果を示すグアニル酸含量制御ができるという知見を得るとともに、さらに茶の焙煎香の簡易評価法を開発した。</p>	<p>抗酸化能測定法として3つの方法を標準化を達成したことは、農産物や食品の抗酸化能が標準化された方法で測定できることになり意義が大きい。データベース(ニュートリゲノミクスDB、機能性成分DB)はすでに公開しており両者ともアクセス数は54万件を超えており十分活用されている。また、機能性成分DBに収載した情報は農作物13品目、機能性成分量等15種類、品種数134、データ点数923点、文献数238件となり、このように膨大な果樹・野菜等のデータは今後様々な活用が期待される。ミカンのβ-クリプトキサンチンに関しては、生活習慣病予防効果をコホート研究で世界で初めて明らかにしたことは農産物成分の代謝調節機能性の科学的実証における大きな進展である。製品開発では、生鮮物で初めての消費者庁機能性表示「ウンシュウミカン」や「べにふうき緑茶」を開発・上市し、「べにふうき緑茶」の成果に関しては平成28年日本農芸化学会技術賞を受賞し、科学的エビデンス獲得と機能性食品開発を行って社会に大きくアピールした。大学等と連携して、機能性評価法の構築や作用メカニズムの解明を効率的に進めるとともに、大学医学部等と連携して農作物の代謝調節機能性や免疫調節機能性に関するヒト介入試験を実施してきた。特に、ミカンのβ-クリプトキサンチンや緑茶のメチル化カテキンに関しては、競争的資金による事業や補正予算「機能性食品開発」プロジェクト等により、他の実施課題や大課題、大学、民間企業、地方自治体等との連携を統括して研究を推進しており、タマネギ、ダイズ、リンゴ、ダツタンソバ、オオムギ等においても「機能性食品開発」プロジェクト等を介して、研究の統括的な推進を図った。課題の多くは民間企業・大学との連携を積極的に行っており、その効果が現れた。以上のことから、本課題では、農産物・食品の機能性の、健康維持・増進における活用拡大に大きく寄与する成果を得て、中期計画を上回って業務が進捗しているため、Aと評価した。</p>		

310 農産物・食品の機能性解明及び機能性に関する信頼性の高い情報の整備・活用のための研究開発

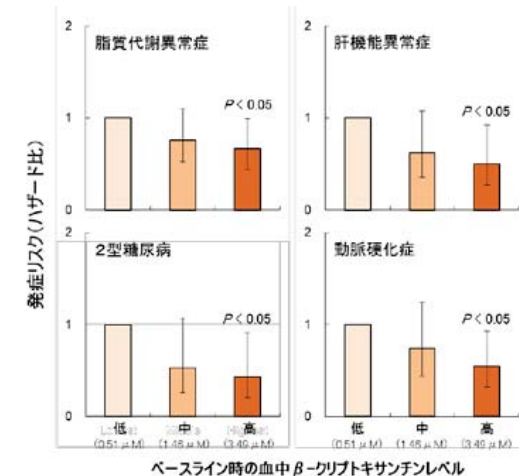
① 改良親油性酸素ラジカル吸収能測定法(ORAC法)と一重項酸素吸収能測定法(SOAC法)の妥当性確認

農産物・食品の抗酸化能評価法である改良親油性ORAC法およびSOAC法の作業手順書を作成し、室間共同試験を実施したところ、HorRat値が $0.5 < \text{HorRat} \leq 2$ の範囲内に収まり、本測定法の妥当性が確認された。



② β-クリプトキサンチンの血中濃度が高いと生活習慣病になりにくい

ウンシュウミカンに特徴的に多いカロテノイド色素であるβ-クリプトキサンチンの血中濃度が高い人は、低い人に比べて2型糖尿病や脂質代謝異常症等の発症率が有意に低い。ウンシュウミカンの摂取が生活習慣病の予防に有用である可能性が高い。



③ 機能性表示食品として新たに上市された「べにふうき」緑茶製品

消費者庁の機能性表示食品制度に則り、「ハウスダストやほこりなどによる目や鼻の不快感の緩和」の機能性を表示した、「べにふうき」緑茶製品(左:「べにふうき」緑茶ティーバッグ、右:めめはな茶(容器詰め飲料))を食品メーカーと開発し、平成27年9月、11月に上市した。

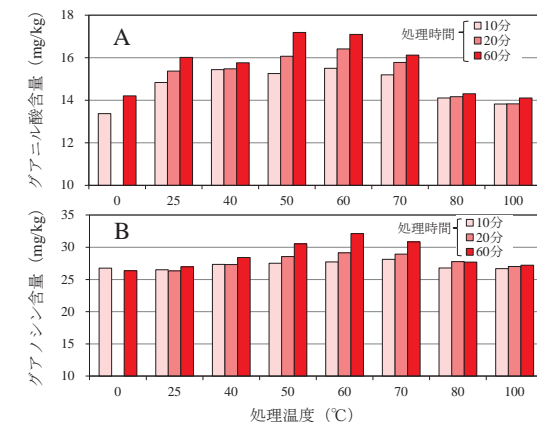
機能性関与成分はメチル化カテキンであり、1日当たり34mg(ティーバッグ:3回、飲料2本)の継続摂取により目や鼻の不快感軽減効果が得られる。



左:べにふうき緑茶ティーバッグ(A67)、右:べにふうき緑茶容器詰め飲料(A69)、2015年度はティーバッグ約3万袋の出荷を予定

④ 加熱調理によるトマトの“うま味”成分の増強

トマトを加熱調理することにより、うま味成分であるグアニル酸の生成とグアノシンへの分解が起こり、50~60°Cでグアニル酸の蓄積が最大となることを発見。



310 農産物・食品の機能性解明及び機能性に関する信頼性の高い情報の整備・活用のための研究開発

中期計画概要

我が国の地域農産物・食品の健康機能性及び嗜好性を解明するとともに、利用のための科学的根拠を示し、信頼性の高い情報提供システムを構築する。

主要な研究成果

- ・農林水産物・食品の抗酸化能を測定する方法(H-ORAC法、L-ORAC法、SOAC法)の標準化
- ・β-クリプトキサンチンの血中濃度が高い閉経女性は骨粗しょう症になりにくい
- ・「べにふうき」緑茶を利用した新たな機能性表示食品
- ・食品・農産物官能評価のためのテクスチャー用語体系

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>親水性酸素ラジカル吸収能測定(H-ORAC)法の標準化を達成し、親油性ORAC(L-ORAC)法と一重項酸素吸収能測定(SOAC)法の改良を行い妥当性を確認し、食品の抗酸化能測定の標準化が完了した。ケルセチン、ダイズイソフラボン、アントシアニン分析法の妥当性確認が完了し、農産物機能性成分データベースに収録した情報は農作物13品目、機能性成分等15種類、品種数134、データ点数923点、文献数238件となった。ケルセチンの動物によるメタボリックシンドローム改善作用を明らかにするとともに、温州ミカンβ-クリプトキサンチンによる閉経女性の骨粗鬆症発症リスク低下作用や生活習慣病予防効果をコホート研究により明らかにした。また、各種機能性成分を効率的に抽出しうる給茶機、高アントシアニン茶を利用したエディブルティードレッシングや消費者庁機能性表示「温州ミカン」、「アタノカラダ」、「べにふうき緑茶ティーバッグ」、「めめはな茶」を開発・上市するとともに肌の改善効果を有するラクトコッカス属乳酸菌H61株を利用した製品を開発し、9社9商品が上市された。2次機能では、食品の官能評価のためのテクスチャー用語体系を整備して公開した。胃消化モデル装置を開発するとともに、培養細胞系における甘味受容体の異なる部位に結合する甘味成分の相乗効果を解明しマウスで実証した。味覚センサーを標準品で校正することで、緑茶について、渋味、うま味の強度を客観的に評価できるようになり、茶の焙煎程度の簡易評価法を開発した。</p>	<p>抗酸化能測定法はすべて標準化され親水性ORAC法の標準作業手順書の配布は250件を超えた。データベース(ニュートリゲノミクスDB、機能性成分DB)はすでに公開しており、アクセス数は67万、54万件を超えており十分活用されている。機能性成分DBは当初予定していた農産物10品目、10成分を大きく上回って収集することができたことは大きな成果である。ミカンのβ-クリプトキサンチンに関しては、β-クリプトキサンチンによる閉経女性の骨粗鬆症発症リスク低下作用や生活習慣病予防作用をコホート研究により世界で始めて明らかにしたことは果実消費を促すために意義深い。また、機能性表示「べにふうき」緑茶や温州みかんを届出・受理・上市したことは機能性農産物の今後の進展を大きく左右するものである。この抗アレルギー作用を持つ茶を用いた製品開発に関しては、平成24年度O-CHAパイオニア賞学術研究大賞、平成25年度産学官功労者表彰農林水産大臣賞、平成28年日本農芸化学会技術賞を受賞し、科学的エビデンス獲得と製品開発を行って社会に大きくアピールした。さらに、これまで重要であることは認識されていたが整理されてこなかった多数の官能評価用語を収集し、体系化の上、データベース化した。この体系は食品業界において非常に注目され、多数の企業と共同研究を実施していることからその重要性が認識できる。その他、大学等と連携して、機能性評価法の構築や作用メカニズムの解明を効率的に進めるとともに、医学部等と連携して農産物の代謝調節機能性や免疫調節機能性に関するヒト介入試験を実施してきた。特に、ミカンのβ-クリプトキサンチンや緑茶のメチル化カテキンに関しては、競争的資金による事業や平成27年度までの補正予算「機能性食品開発プロジェクト」等により、他の実施課題や大課題、大学、民間企業、地方自治体等との連携を統括して研究を推進しており、タマネギ、ダイズ、リンゴ、ダツタンソバ、大麦等においても「機能性食品開発プロジェクト」等を介して、研究の統括的な推進を図った。課題の多くは民間企業・大学との連携を積極的に行っておりその効果が現れた。5年間で普及成果情報15件、研究成果情報43件、原著論文284報を公表し、28件の特許出願を行った。以上のことから、本課題では、農産物・食品の機能性の、健康維持・増進における活用拡大に大きく寄与する成果を得て、中期計画を上回って業務が進捗しているため、Aと評価した。</p>		

◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	S	A	B	A	A	A

◆主務大臣等の評価

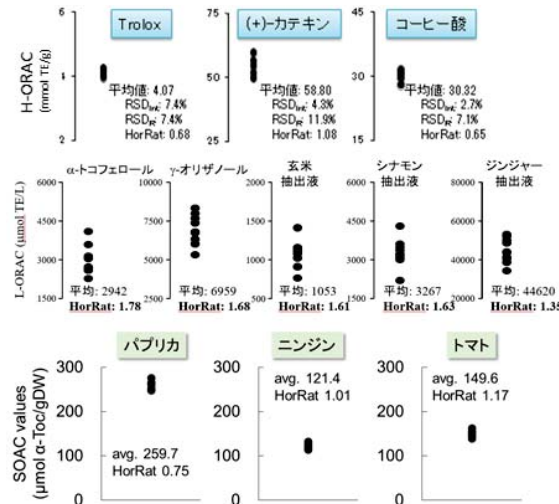
23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	S	A	B	A

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準

310 農産物・食品の機能性解明及び機能性に関する信頼性の高い情報の整備・活用のための研究開発

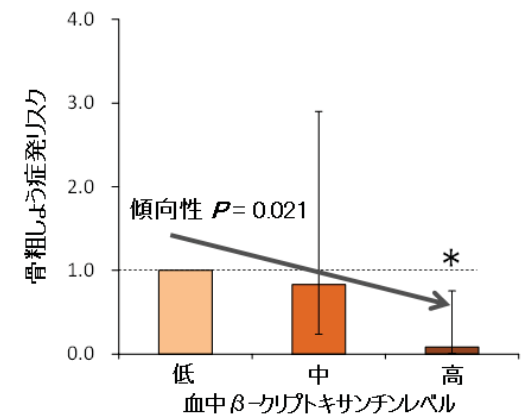
① 農林水産物・食品の抗酸化能を測定する方法 (H-ORAC法、L-ORAC法、SOAC法)の標準化

農林水産物・食品の抗酸化能を測定するための改良親水性酸素ラジカル吸収能測定 (H-ORAC)法、改良親油性 ORAC 法 (L-ORAC法)、一重項酸素吸収能測定 (SOAC)法は、室間再現精度が高く妥当性の判断基準を満たした、信頼性の高い総合的抗酸化能評価法である。



② β-クリプトキサンチンの血中濃度が高い閉経女性は骨粗しょう症になりにくい

ウンシュウミカンに特徴的に多いカロテノイド色素であるβ-クリプトキサンチンの血中濃度が高い(3個以上摂取)閉経女性は、低い人に比べて骨粗しょう症の発症率が有意に低い。ウンシュウミカンの摂取が閉経女性の健康な骨の維持・形成に有用である可能性が高い。



③ 機能性表示食品として新たに上市された「べにふうき」緑茶製品

消費者庁の機能性表示食品制度に則り、「ハウスダストやほこりなどによる目や鼻の不快感の緩和」の機能性を表示した、「べにふうき」緑茶製品(左:「べにふうき」緑茶ティーバッグ、右:めめはな茶(容器詰め飲料))を食品メーカーと開発し、平成27年9月、11月に上市した。

機能性関与成分はメチル化カテキンであり、1日当たり34mg(ティーバッグ:3回、飲料2本)の継続摂取により目や鼻の不快感軽減効果が得られる。



左:べにふうき緑茶ティーバッグ(A67)、右:べにふうき緑茶容器詰め飲料(A69)、2015年度はティーバッグ約3万袋の出荷を予定

④ 食品・農産物官能評価のためのテクスチャー用語体系

官能評価の評価用語を迅速・的確に設定できる用語体系である。テクスチャー要素の観点から分類された日本語テクスチャー用語445語からなり、用語の対象食物名の情報を付した。食物名、用語、要素から検索できるデータベースとして広く利用できる。

ケース1

Q りんごの評価項目を決めたい

A 食物名「りんご」で検索

力学的特性	中分類/小分類
シャリシャリ	硬脆/脆切速し壊れる
シャクシャク	硬脆/脆切速し壊れる
歯切れがよい	硬脆/切れやすさ
かたい	硬脆/かたさ
:	:
幾何学的特性	
すかさず	空気・風泡/多孔質
かすかす	空気・風泡/多孔質
:	:
その他の特性(味・嗅覚)	
みずみずしい	多水分/じみ出る
かすかす	酸味/劣化
:	:

ケース2

Q つぶつぶ食材の官能評価をしたい

A テクスチャー要素「幾何学的特性」→「粒子」で検索

ここから目的に応じて分類を参考に絞り込み

中分類/小分類	粒子/小分類
球状の、粒状の、	粒子/小球体
ぶちぶち、ぶつぶつ	粒子/小球体の集合
ぼろぼろ、ぼろぼろ	粒子/大きめの球体

ケース3

Q シャキシャキとサクサクはどう違う?

A 用語で検索

シャキシャキ	サクサク
みずみずしい	スッと切れる感じの表現
かすかす	類義語はシャリシャリ、シヨリシヨリ
:	主に青果に使われる
:	類義語は歯切れがよい、裂けやすい
:	小麦粉製品にも青果にも使われる

320 ブランド化に向けた高品質な農産物・食品の開発

中期計画概要

農産物の国産ブランド化や高度利用による6次産業化を推進し、地域基幹作物の収益性を高めるため、加工適性等を改善した高品質な品種の育成に取り組む。

主要な研究成果

- ・色素用の高アントシアニンカンショ新品種候補系統「九州180号」
- ・寒冷地の春播き栽培に適するソバ「東北3号」
- ・特定の波長ピークの光は緑化を軽減する
- ・直接PCR法によるさとうきび黒穂病の迅速簡易検定

主な業務実績	自己評価	評価	B
<p>品種育成では、色素用の高アントシアニンカンショ「九州180号」、直播栽培適性カンショ「九州177号」、良食味カンショ「九州161号」、茎葉利用型カンショ「九州183号」、東北向け春播き栽培ソバ「東北3号」や暖地向けダツタンソバ「九州D6号」を育成するとともに、サラダ用バレイショ「北海106号」、低温糊化でん粉カンショ「九州175号」、多回株出し性に優れるサトウキビ「KR05-619」等の品種化に向けたデータを取得した。さらに、ジャガイモシロシストセンチュウ抵抗性遺伝子座を持つバレイショ系統、難脱粒ソバ、高オレイン酸なたね、大粒のハトムギなど、早期の実用化が期待される系統を開発した。</p> <p>加工適性関連形質では、バレイショの貯蔵後半でのチップ中央部の焦げの要因、カンショのでん粉の低温糊化性の遺伝様式、カンショ加熱調理時のマルトース生成の機作等を解明したほか、特定の波長ピークをもつ光がバレイショ塊茎の緑化を軽減することを明らかにした。</p> <p>基盤技術では、ばれいしょの塊茎緑化に関連するQTLの検出、病徴からの判定が困難なサトウキビ黒穂病を、菌のDNAを指標として感染の有無を検出する手法の開発等を行った。</p>	<p>品種育成については、色素用の高アントシアニンカンショ、良食味カンショ、春播きソバ、暖地向けダツタンソバなど6品種を育成した。これらの品種はいずれも実需者等と連携して育成してきたもので、地域農業に貢献するとともに、6次産業化の推進に寄与できる成果と判断される。</p> <p>またサラダ用バレイショ、多回株出し性に優れるサトウキビなどの有望系統の評価を進めるとともに、病虫害抵抗性バレイショ、難脱粒ソバ、高オレイン酸なたね、大粒のハトムギなどの有望系統を開発した。特にジャガイモシロシストセンチュウへの抵抗性遺伝子座を有する系統の選抜は、平成26年国内で初めて発生したシロシストセンチュウ対策の一つとして期待される。</p> <p>加工利用技術や基盤技術の開発では、長期貯蔵中のバレイショ変化やカンショ加熱調理時のマルトース生成メカニズムなど製品の高品質化に貢献できる成果や、バレイショ塊茎緑化に関連するQTLやサトウキビ黒穂病検定技術など将来の品種開発の加速化に資する成果が得られている。特にバレイショ塊茎の塊茎緑化を軽減できる光の波長ピークの特定など直接現場に役立つ成果も得られている。</p> <p>こうした研究・普及活動の成果は、産学官連携功労者表彰(つなげるイノベーション大賞 内閣総理大臣賞)、「ダツタンソバ「満天きらり」を用いた耕作放棄地解消と6次産業化」、その他学会賞・論文賞受賞など、内外から高く評価されている。</p> <p>以上のことから、本課題は中期計画に対して業務が着実に進展していると判断できる。また育成された品種の普及も順調に進んでおり、社会的・経済的な波及効果も挙がっている。</p>		

320 ブランド化に向けた高品質な農産物・食品の開発

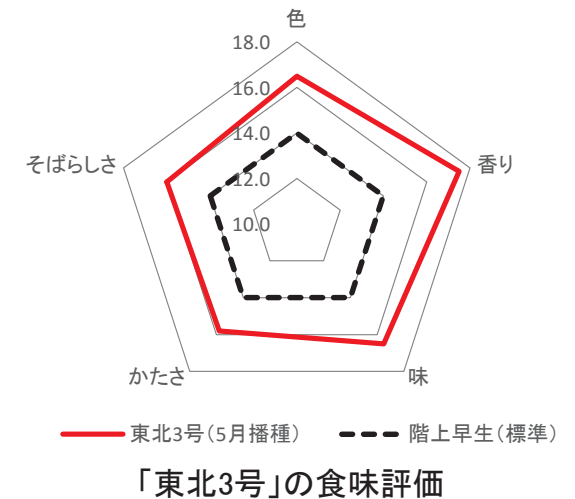
① 色素用の高アントシアニンカンショ新品種候補系統「九州180号」

カンショ系統「九州180号」は「アヤマラサキ」よりアントシアニン色素の含量および安定性が高く、いもの外観や線虫抵抗性に優れており、色素原料用として利用できる。



② 寒冷地の春播き栽培に適するソバ「東北3号」

「東北3号」は、寒冷地（東北）向けの初めての春播き品種である。食味評価が高く、春播きでは多収で、成熟期が早く草丈が低いため栽培しやすい。寒冷地における新しいそばのブランド確立に貢献できる。



③ 特定の波長ピークの光はバレイショ塊茎の緑化を軽減する

580から595nmの波長ピークを有する光(LED)を用いることでクロロフィルなどの色素の生成を蛍光灯よりも抑制することが可能であり、緑化を軽減し、外観品質の低下を軽減できる。

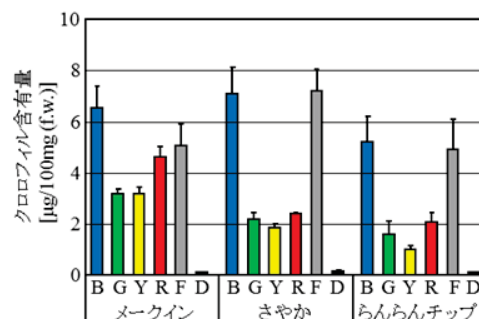
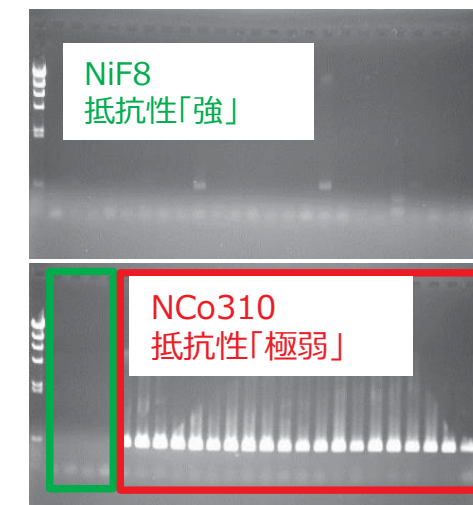


図 曝光処理のバレイショ塊茎表皮部のクロロフィル含有量
B(青)、G(緑)、Y(黄)、R(赤)のLED
F(蛍光灯)、12日連続曝光。D(暗黒)

④ 直接PCR法によるさとうきび黒穂病の迅速簡易検定

サトウキビ葉から核酸抽出を経ずに黒穂病菌を高感度に検出する直接PCR法を開発した。病徴が不明瞭でも、迅速簡易に黒穂病抵抗性を評価できる。



320 ブランド化に向けた高品質な農産物・食品の開発

中期計画概要

農産物の国産ブランド化や高度利用による6次産業化を推進し、地域基幹作物の収益性を高めるため、加工適性等を改善した高品質な品種の育成に取り組む。

主要な研究成果

- ・多収で高リン・低離水率の新規でん粉を有するバレイショ品種「パールスターチ」
- ・多収かつ大粒で製粉歩留が優れるソバ品種「レラノカオリ」の普及
- ・飼料用サトウキビの生産・給与一貫システム
- ・多収で早期肥大性に優れる青果用カンショ新品種「からゆたか」

主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>品種育成では、多収で高リン・低離水率のでん粉を有するバレイショ「パールスターチ」、赤皮黄肉で病虫害抵抗性が優れるバレイショ「あかね風」、高でん粉で醸造適性や貯蔵性が優れるカンショ「コガネマサリ」、多収で早期肥大性に優れる青果用カンショ「からゆたか」、色素用高アントシアニン「九州180号」等、甘蔗糖度が高く収量の多い早期収穫向けサトウキビ「KN00-114」、製糖開始期の糖度が高い熊本地域向け茎重型サトウキビ「KTn03-54」等、資源作物では良食味のダツタンソバ「満天きらり」、春播き用ソバ「東北3号」、越冬性が優る無エルシン酸ナタネ「キタノキラメキ(東北97号)」、セサミンとセサモリンが多いゴマ「にしきまる」等を育成した。この他、種子島や奄美・沖縄向けの栽培マニュアル及びTMR調整・給与マニュアルを作成して飼料用サトウキビの普及を図るとともに、蒸しもの糖度が高く食味が優れた「べにはるか」や多収で製粉性に優れるソバ「レラノカオリ」が大きく普及した。</p> <p>加工利用技術と基盤技術については、エチレン処理によるチップカラーの低下防止技術、カンショ低温糊化性でん粉の迅速判別法、カンショのマルトース生成過程の解明、ジャガイモシストセンチュウ抵抗性や黒穂病抵抗性に関するDNAマーカー等を開発するとともに、かずさDNA研究所に協力してサツマイモ二倍体近縁野生種のゲノム情報のデータベースを作成した。</p>	<p>品種育成については、でん粉特性や有色変異などを利用した新規形質バレイショ品種、貯蔵性に優れる焼酎用カンショ品種、収益性の高い青果用カンショ品種、直播適性をもつカンショ、早期高糖性を持つ製糖用サトウキビ品種、飼料用サトウキビ品種、多収で高品質なソバ、良食味のダツタンソバ、無エルシン酸のナタネ、ゴマの各品種を育成するとともに、貯蔵性や加工適性に優れたバレイショ、低温糊化性でん粉、民間企業と共同開発した「逆転生産プロセス」に対応する砂糖・エタノール生産用サトウキビ、黒穂病抵抗性サトウキビ、暖地向けの高品質な春まきソバの有望系統等を多数開発した。また、カンショやサトウキビ、ソバについては、広報活動の強化による「べにはるか」や「レラノカオリ」の普及拡大や育成した品種の栽培マニュアルの作成、実需者による大規模品質評価試験を実施して普及拡大に取り組むなど、地域基幹作物の高度利用や産地ブランド化による6次産業化に向けて着実に(一部は計画を上回って)成果を上げていると判断する。</p> <p>品種育成を支える加工利用技術や基盤技術については、エチレン処理によるチップカラー低下の防止技術、カンショ低温糊化性でん粉の迅速判別法やマルトース生成過程の解明、ジャガイモシストセンチュウ抵抗性や黒穂病抵抗性に関するDNAマーカー等を開発するとともに、かずさDNA研究所と協力してサツマイモ二倍体近縁野生種のゲノム配列を解読するなど、育成した品種の利用拡大や系統選抜の効率化につがる成果を上げていると考える。</p> <p>研究成果の最大化に向けて、県と連携して地域適応性試験や特性検定試験を効率的に進めるとともに、DNAマーカー開発やゲノム研究、機能性研究等の基盤研究については、プロジェクト研究等を通じて大学や民間企業と連携を図っている。また、実需者や産地が参加する研究会等を通じて、品質評価試験や新品種のPR活動を行っている。さらに、「ダツタンソバ「満天きらり」を用いた耕作放棄地解消と6次産業化」(産学官連携功労者表彰)は6次産業化への具体的貢献として高く評価できる。</p> <p>以上のように、本課題は中課題によって進捗は異なるものの、中期計画に対して業務が着実に進展しているか、あるいは計画を上回って業務が進捗していると判断できる。また育成した品種は順調に普及に移行しており、社会的・経済的な波及効果も挙がっている。</p>		

◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	A	A	B	B	B	B

◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	A	A	B	B

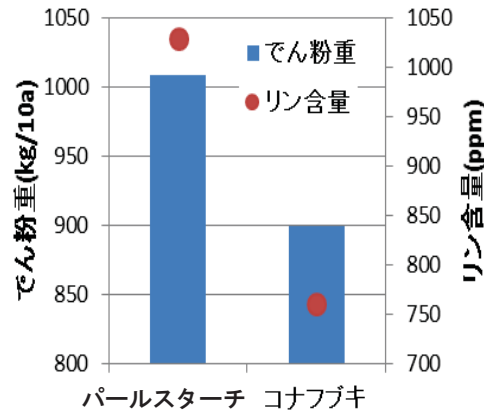
※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準

320 ブランド化に向けた高品質な農産物・食品の開発

① 多収で高リン・低離水率の新規でん粉を有する
バレイショ品種「パールスターチ」

品種「パールスターチ」は、でん粉重が高く、高リン・低離水率の新規でん粉特性を有することから、小麦粉加工品（麺類等）の食感改良など新規用途の開拓が期待できる。

北海道の優良品種に認定され、1,000ha程度の普及が見込まれる。

② 多収かつ大粒で製粉歩留が優れるソバ品種
「レラノカオリ」の普及

「レラノカオリ」は、大粒で脱皮・製粉歩留が優れ、北海道内の普及品種「キタワセソバ」よりも多収である。

北海道の優良品種に認定され、「キタワセソバ」の一部に代えて、平成27年度には約1,000haで作付けされ、今後も普及が広がることが見込まれる。



開花最盛期の「レラノカオリ」

③ 飼料用サトウキビの生産・給与一貫システム

奄美・沖縄向けの飼料用サトウキビの栽培方法を体系化するとともに、その発酵TMR調製および給与技術を開発し、マニュアル化した。自給飼料が不足する南西諸島において、土地生産性が高い飼料用サトウキビを用いた畜産振興ができる。



乾物収量を最大化できる収穫法・施肥法などの生産技術



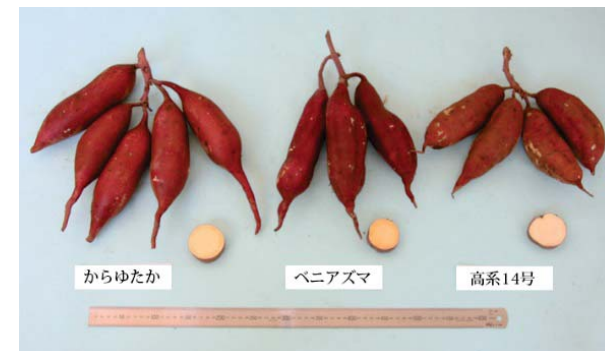
低コストで良質な発酵TMRの調製技術



繁殖牛や子牛への給与と増体効果の提示

④ 多収で早期肥大性に優れる
青果用カンショ新品種「からゆたか」

「からゆたか」は、いもの肥大が早く、栽培期間が標準品種より20日程度短くなるため、既存産地では早掘栽培の収量が向上するほか、これまで栽培期間が十分に確保できなかった地域へのサツマイモの新規作付けが可能になる。現在、佐賀県上場地区のバレイショ後作で作付けが始まっている。



330 農産物・食品の高度な加工・流通プロセスの開発

中期計画概要

農畜産物及び加工品の高付加価値化のため、消費者や需要者のニーズに対応した農畜産物・食品の流通・加工技術を開発する。また、農業と食品産業等との連携による高付加価値商品の開発を支援するための手法を開発する。

主要な研究成果

- ・「シャインマスカット」のマスカット香を保ちやすい貯蔵温度
- ・増粘剤等添加物を使用しないグルテンフリーパン
- ・交流高電界による野菜果汁の高品質加工技術
- ・塩味増強効果のある食品素材の探索

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>「シャインマスカット」のマスカット香とその寄与成分のリナロール含量は、10℃で保たれやすく0℃では減少する。しかし、0℃貯蔵後に10℃で保持するとマスカット香が回復することを明らかにした。</p> <p>増粘剤等の添加物を使用せず、市販される米粉を原料としてグルテンフリー米粉パンを作製することができる。必須原料は米粉、水、バター、食塩、砂糖、ドライイーストのみで、比容積が4mL/g以上のパンを作製できる。</p> <p>これまでレモン果汁等の酸性飲料において実用化されてきた交流高電界殺菌処理技術を弱酸性の野菜飲料へ応用したところ、十分な殺菌効果と高品質を両立できることが分かった。</p> <p>山椒様の痺れ感を呈し塩味を強める作用があることが知られているオランダセンニチの主成分スピラントールに、ある種のアミノ酸を適量加えることにより塩味増強効果を顕著に強めることを明らかにした。それにより、50%近くの減塩が期待できる。</p>	<p>本課題では、消費者や実需者のニーズを踏まえて、農産物および加工品の高付加価値化に貢献している評価手法や加工技術を順調に開発しており、中期目標に即した研究が進捗している。</p> <p>「品質評価保持向上」では、貯蔵温度によりシャインマスカットの香りを制御できること明らかにし、プレスリリース「シャインマスカット」の香りは貯蔵温度により変化する」を行った(平成27年11月30日)。また、紫外・近赤外分光法を用いるチンゲンサイ葉柄中硝酸イオンの非破壊計測法を開発し、新鮮で品質に優れた野菜を食べたいという消費者からの要請に応える基礎的な研究成果が得られた。「食品素材高付加価値化」では、米を利用したパンの実用化に向け、増粘剤や添加物、補助剤を添加しないグルテンフリー米粉パン製造法の基盤技術を開発し特許を出願した。また、食品機能性成分の生体利用性については、複合脂質素材によって脂溶性機能成分の腸管吸収を促進・抑制する制御特性とそのメカニズムを明らかにした。「先端流通加工」では、これまでレモン果汁等の酸性飲料において実用化されてきた交流高電界殺菌処理技術を弱酸性の野菜飲料へ応用したところ、十分な殺菌効果と高品質を両立できることを明らかにするとともに、山椒様の痺れ感を呈し塩味を強める作用があることが知られているオランダセンニチの主成分スピラントールに、ある種のアミノ酸を適量加えることにより塩味増強効果が顕著に強まることを明らかにし、50%近くの減塩効果の可能性を示した。「食品生物機能利用」では、生体内に存在する形態の酸化LDLを検出可能とし、基礎的技術としてはほぼ完成の域に到達し、簡易検出を目指したキットの試作しており、実用化が大いに期待される。「食農連携」においては、連携関係の定量的評価に関して、プレミアム価格を用いた地域ブランドの価値推定法と、ネットワーク指標を用いた連携型製品開発行動の評価方法を策定し、ウェブマニュアルに反映させた。</p> <p>また、特許を6件を出願し、原著論文101報を発表している。研究成果の普及を効率的に進める図るための、産学との連携も十分になされており、本課題は、中期計画を大幅に上回って業務が進捗している。</p>		

330 農産物・食品の高度な加工・流通プロセスの開発

①

「シャインマスカット」のムスカット香を保ちやすい貯蔵温度

「シャインマスカット」のムスカット香とその寄与成分のリナロール含量は、10℃で保たれやすく0℃では減少する。しかし0℃貯蔵後に10℃で保持するとムスカット香が回復する。

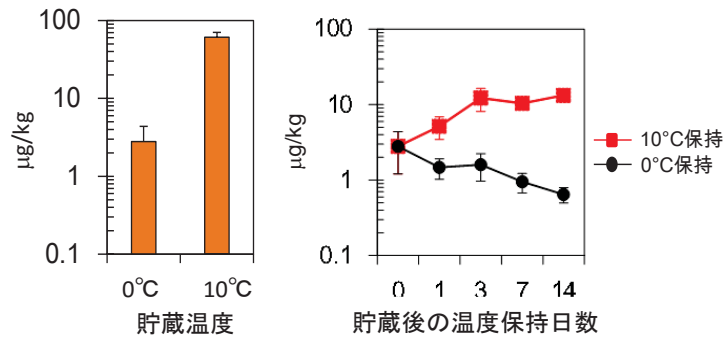
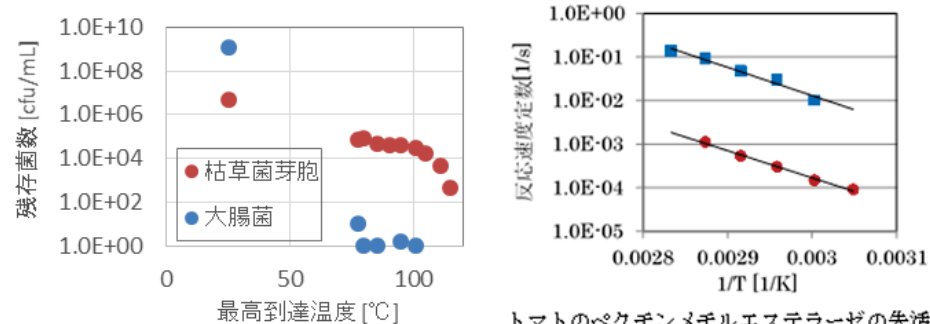


図 貯蔵後のリナロール含量の変化

③

交流高電界による野菜果汁の高品質加工技術の開発

交流高電界技術はこれまでレモン果汁等の酸性飲料において実用化されたが、交流高電界を弱酸性の野菜飲料へ応用したところ、十分な殺菌効果と高品質を両立できることが分かった。



交流高電界処理による殺菌効果(スイカ果汁)

加熱時間が0.01秒のため品質が著しく向上

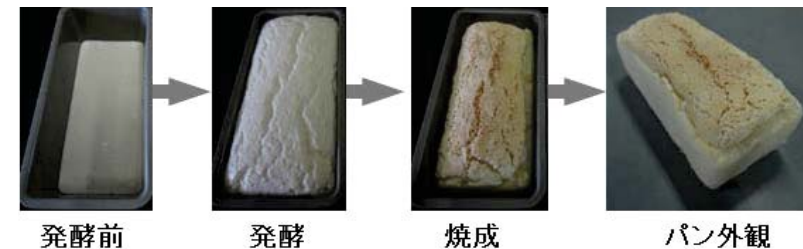
トマトのペクチンメチルエステラーゼの失活

■ 交流高電界処理: 65-85℃, 3 s
● 従来加熱処理: 80-80℃, 10 min

②

増粘剤等添加物を使用しないグルテンフリーパン

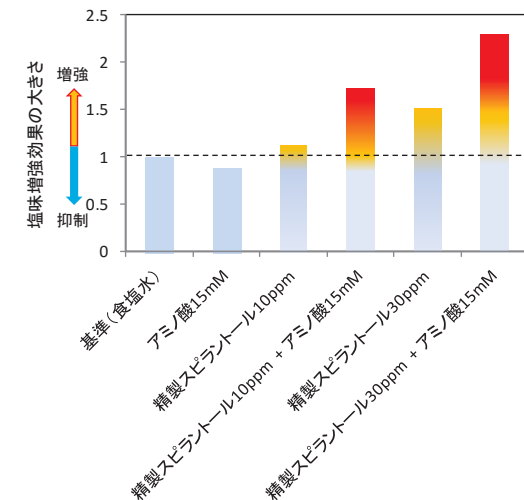
増粘剤等の添加物を使用せず、市販される米粉を原料としてグルテンフリー米粉パンを作製することができる。必須原料は米粉、水、バター、食塩、砂糖、ドライイーストのみで比容積が4mL/g以上のパンを作製できる。



④

塩味増強効果のある食品素材の探索

山椒様の痺れ感を呈し塩味を強める作用があることが知られているオランダセンニチの主成分スピラントールに、ある種のアミノ酸を適量加えることにより塩味増強効果を顕著に強めることを明らかにした。それにより、50%近くの減塩が期待できる。



動物行動学実験を用いた、塩味増強効果の数値化

330 農産物・食品の高度な加工・流通プロセスの開発

中期計画概要

農畜産物及び加工品の高付加価値化のため、消費者や需要者のニーズに対応した農畜産物・食品の流通・加工技術を開発する。また、農業と食品産業等との連携による高付加価値商品の開発を支援するための手法を開発する。

主要な研究成果

- ・日持ち保証に対応した切り花の品質管理技術の開発とマニュアルの策定
- ・形状や大きさが多様なカキ果実を溶液処理のみで剥皮する方法
- ・高アミロース米による新規食品素材「米ゲル」
- ・溶けやすいインスタントスープの作り方

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>生産者段階での前処理と消費者段階での後処理を組み合わせた主要切り花の品質管理技術の開発により、30品目中、全品目では常温で5日間、22品目では7日間、また16品目では高温で5日間の日持ち保証が可能となった。この成果に基づき、マニュアルを公表した。</p> <p>カキ果実の酵素剥皮において、食品用乳化剤処理後、弱アルカリ水等で加熱処理を行うと、刃物で傷付けすることなく、カキ果皮表面に亀裂が生じ、酵素液が効果的に滲入できた。その後、酵素反応が進むことで、種々のカキ果実を効率よく剥皮できる技術を開発した。</p> <p>高アミロース米を粒のまま水を加えて炊飯・糊化させ、高速せん断攪拌をする「ダイレクトGel転換」により、ゲル状の食品素材が調製できた。米粉に加工する必要がないため、低コスト化が可能で、洋菓子やパン、麺など多彩な用途に利用できる。</p> <p>微細水滴を含んだ過熱水蒸気であるアクアガスを、気液二相バインダとして微粉末に噴霧すると、少ない水分添加で顆粒を造粒することができる。この技術では粉末食品や医薬品、化学製品、農薬などの顆粒・打錠末の造粒を効率的に行なうことができる。</p>	<p>消費者や実需者のニーズを踏まえて、農産物および加工品の高付加価値化に貢献する評価手法や加工技術を順調に開発しており、中期目標に即した研究が進捗している。また、農業と食品産業等との連携による高付加価値商品の開発を支援するための手法を開発している。さらに、「新品種・新技術を活用した食農連携の形成・促進のためのWebマニュアル」など、農業と食品産業等との連携による高付加価値商品の開発を支援するための手法を開発している。</p> <p>普及の面では、日持ち保証に対応した切り花の品質管理技術を開発し、マニュアルを作成・公表した。トマトの糖濃度を高精度に推定できる近赤外分光法を開発し、本技術を用いた装置が、17台普及している。アクアガスバインダによる造粒技術は、食品製造事業者によりインスタントスープ等の粉末食品の造粒に使用されており、これまでの総生産量は1,390トンに達している。もち玄米の胴割れを簡易に目視判別する技術については、株式会社ケット科学研究所ともち米胴割粒透視器を共同開発し、平成25年5月に製品化し、現在までの販売台数は、46台となっている。「ダイレクト Gel 転換」により作製したゲル状の食品素材(米ゲル)については、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業の中で、民間企業、大学および県の機関とともにコンソーシアムを組織し、実用化に向けての取り組みを実施中である。</p> <p>さらに、大課題全体としては、5年間で主要普及成果情報12件、原著論文563報を発表し、58件の特許出願を行うとともに、文部科学大臣表彰や学会賞など30件以上の表彰を受けた。</p> <p>上記のように、工程表に記載された項目に即した研究成果の達成がなされており、研究成果の活用を効率的に進めるための産学との連携も十分になされ、実用化にもつながった。また、またこれらの成果について、積極的な論文化と特許出願を行い、全体として中期計画を大きく上回る成果が得られているものとする。</p>		

◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	A	A	A	A	A	A

◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	A	A	A	A

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準

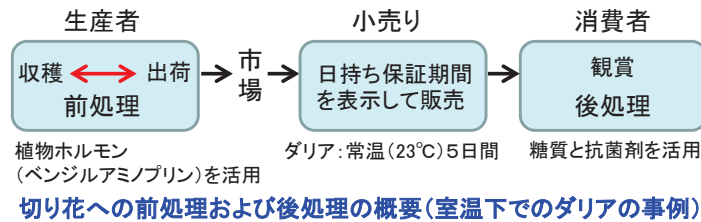
330 農産物・食品の高度な加工・流通プロセスの開発

① 日持ち保証に対応した切り花の品質管理技術の開発とマニュアルの策定

植物ホルモン等を活用して、生産者段階での前処理と消費者段階での後処理を組み合わせた切り花の品質管理技術を開発。主要40品目の日持ち保証販売に利用可能なマニュアルを策定。
 全国の普及機関や日持ち保証販売を実施している卸売会社等の事業体において、利用されている。マニュアルは平成28年3月までに1,840冊(初版500冊+増補改訂版1,340冊)配布した。



マニュアルの表紙

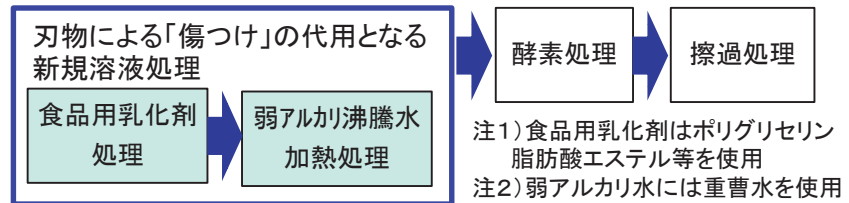


② 形状や大きさが多様なカキ果実を溶液処理のみで剥皮する方法

刃物を使わずに、溶液処理のみで、カキ果実の皮を剥く加工法を開発・特許化。干し柿加工、カットフルーツ加工での作業の省力化に貢献。次郎(静岡)、堂上蜂屋(岐阜)の酵素剥皮干し柿を産地で試作加工。



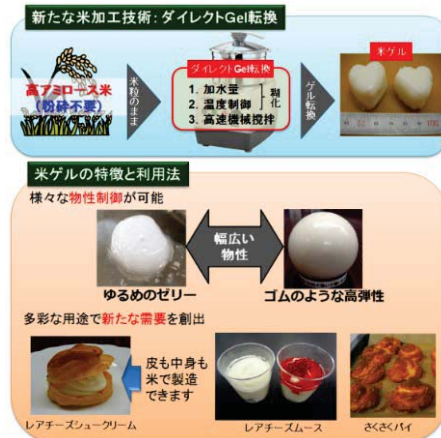
酵素剥皮果実



刃物を用いずにカキ果実を剥皮する新規工程

③ 高アミロース米による新規食品素材「米ゲル」

高アミロース米を製粉せずに粒のまま水を加えて炊飯・糊化させ、高速攪拌等の操作でゲル状の新規食品素材を製造する技術を開発した。製造されるゲル状の食品素材(米ゲル)は、加工条件を調整することで、幅広く物性を制御でき、シュークリームの原料の小麦粉をすべて米に置き換えることも可能である。また、卵、油脂等の使用量を減らした洋菓子類が製造でき、低カロリー食品の開発が可能となる。農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業で、民間会社等と実用化を推進中。



④ アクアガスを活用した溶けやすいインスタントスープの製造法

微細水滴を含んだ過熱水蒸気であるアクアガスをバインダとして微粉末に噴霧すると、少ない水分添加で顆粒を造粒することができる。この技術では粉末食品や医薬品、化学製品、農薬等の顆粒の造粒を効率的に行うことができる。インスタントスープの製造で実用化し、既に1,400トン(1億食)を生産。

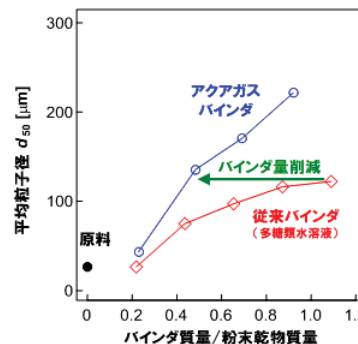


図1 アクアガスバインダの水分削減効果

図2 本技術の利用事例(インスタントスープ)

411 農業水利施設等の戦略的な再生・保全管理技術の開発

中期計画概要

農業水利施設の長寿命化とライフサイクルコストの低減に向けて、適時・適切なマネジメントにより、3つの機能(構造機能、水利用機能・水理機能)からなる施設資源の再生・保全管理技術の開発を行い、インフラ老朽化対策に資する。

主要な研究成果

- ・通水中の水路トンネルの無人調査点検ロボットを開発
- ・低コスト・施工簡易な小規模コンクリート水路の漏水補修テープ
- ・水利システムの水利用・水理機能の分析・診断手法
- ・高圧パイプラインの管内圧力変動緩和装置

主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>施設の再変状に対する総合的な健全度評価手法では、ひび割れの生じた水路トンネルの評価・診断のため「水路トンネルの無人調査ロボット」の現地調査箇所を増やし、調査の信頼性および機器の改良を行った。無筋コンクリート梁を用いた要素試験を行い補修・補強工法によって水路トンネルの耐力が向上することを明らかにした。ストックマネジメント事業の総合的な評価手法では、農業用揚排水機場のメンテナンスコストを過去の補修履歴特性から簡易に予測する手法を開発した。</p> <p>さらに、施工が簡単で持続的に漏水を防止し、従来の技術に比べて低コストで労力のかからない小規模コンクリート水路の漏水補修テープを開発した。水利システムの更新計画手法では、モデル地区における農業用水の送配水効率を、現状比で1割程度向上させることができた。パイプラインの塩ビ管疲労破壊による破裂事故を予防するための装置を開発した。また、ネットワークの標記法に基づき、水利システムの水利用・水理機能分析ツールを体系化した。堰の護床改修工法の設計手法としてマット工法の水理設計手法を開発した。次世代育成を通じた施設の維持管理を促進する手法では、子どもの学びを通じた農業水利施設の意義や重要性の啓発方法を開発した。このようにハードとソフトの両面から再生・保全管理技術の開発が展開できた。</p>	<p>土地改良施設の常時監視を通じた長寿命化へ政策が転換されたことを支援できる通水中の水路トンネルの無人調査点検ロボットの実用化、低コスト・施工簡易な小規模コンクリート水路の漏水補修テープの販売は性能評価手法や補修技術として新たな道を切り開く成果である。以上の成果から、従来の有人診断に比べてコスト5割以下のトンネル診断ロボットなど低コストで機能診断を行う技術、被覆工の高精度摩耗測定に基づく水路の耐力評価技術や補修工法の健全性評価など施設機能の健全度評価と劣化予測を高精度で実施する技術、機能診断の低コスト化と健全度評価・劣化予測の高精度化を進めることにより、適切な施設補修の時期を示すことが可能となる。こうした技術を国家基準等へ反映し普及を促進することで、ライフサイクルコストを3割削減する事業計画の策定が可能となると判断する。また、農業水利システムの水利用・水理機能の診断・性能照査・管理技術では分析・診断手法、パイプライン内水圧の緩和装置、地域住民による保全活動の促進手法など新たな保全技術が開発でき、モデル地区における農業用水の送配水効率を、現状比で1割程度向上させることができた。総じて施設の機能診断法、補修・更新時の設計・管理法、性能照査法の開発を進展できた。</p> <p>開発した技術は、事業現場地区での対策技術提供、論文、情報誌、実用技術説明会や個別の技術相談などにより普及に努め、研究成果の実用化は着実に進んでいる。また、プレスリリース、成果展示会での紹介など農業水利施設の保全管理に資する取組として高く評価できる。</p> <p>新たな共同研究への取組、保全管理組織である土地改良区や都道府県などによる事業化の進展、国家指針への反映などの点からみて、全体としてはほぼ計画どおりの進捗状況と判断する。</p> <p>SIP(ストマネ、次世代農業)を獲得し、府省連携による研究を加速して、実用化を進めている。平成26年度締結した物質・材料研究機構や土木研究所との連携協定を通じた取組も進展しており、行政の事業現場での現地実証試験を通じた普及の展開を図っている。以上、研究成果が順調に創出されていることに加えて、開発した技術の実用化・普及が着実に進捗していると判断し、評定をBとする。</p>		

411 農業水利施設等の戦略的な再生・保全管理技術の開発

①

通水中の水路トンネルの無人調査点検ロボットを開発

人が入ることのできない通水中の水路トンネルのひび割れや漏水調査ができる。断水が難しい水路トンネルの調査で高い評価を受ける。地震後の緊急点検にも活用が期待。農林水産省の国営事業で建設された全国8箇所の水路トンネルを調査し、実用技術となっている。



②

低コスト・施工簡易な小規模コンクリート水路の漏水補修テープ

施工が簡単で持続的に漏水を防止し、従来の技術に比べて低コストで労力のかからない技術であり、既に販売を開始している。素材が柔軟なため水圧に押されて凹凸な水路表面に密着して漏水を遮断する。誤って開けた穴に重ね貼りして容易にパッチ補修できる特徴がある。



③

水利システムの水利用・水理機能の分析・診断手法

ネットワークの標記法に基づき、水利システムの水利用・水理機能分析ツールを体系化した。国営水利総合対策や次世代水管理システムの分析手法として、事業に適用されつつある。

診断レベル	レベル0	レベル1	レベル2	レベル3
診断の対象とイメージ	ネットワークをつくる要素の再編 (点や線)	ネットワークをつくる水路の再編 (点と線)	水路のネットワークと圏域との関係の再編 (線と面)	河川流域ネットワークの再編
診断の種類	分岐ノードとリンク、閉鎖ノードとリンク	水利機能診断、水理機能診断	水利機能診断、水理機能診断	河川流域流域水質協議会など
点検と診断の内容	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 構造性能 ◆ 水理性能 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 経路と施設配置、流量・水頭配分 ◆ 水頭調整バラン ◆ 水理制御方式 ◆ 水路内貯留性能 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 配水スケジューリング (水頭調整方式) ◆ 送水調整 ◆ 閘門システムとの連携 ◆ 水需要 供給との調和 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 土地改良区の所在 ◆ 農地開墾進捗状況 ◆ 防食・耐食力 ◆ 流域水質評価
改善のための対策	<ul style="list-style-type: none"> ■ 水理機能図の作成 ■ ノードとリンクの調査 (送水調整のストックマネジメント (調整池・水質調整池)) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ネットワークの分割・結合・新設・廃止 ■ 水路閉塞の解消 ■ 節水型オペレーションへの変更 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 閘門水管理の一体整備 ■ 水利運行見直し ■ 農地集積・大区画化 ■ 0.7Tの導入 ■ 土地改良区の強化 ■ アサガモシステム 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 土地改良区の所在 ◆ 農地開墾進捗状況 ◆ 防食・耐食力 ◆ 流域水質評価

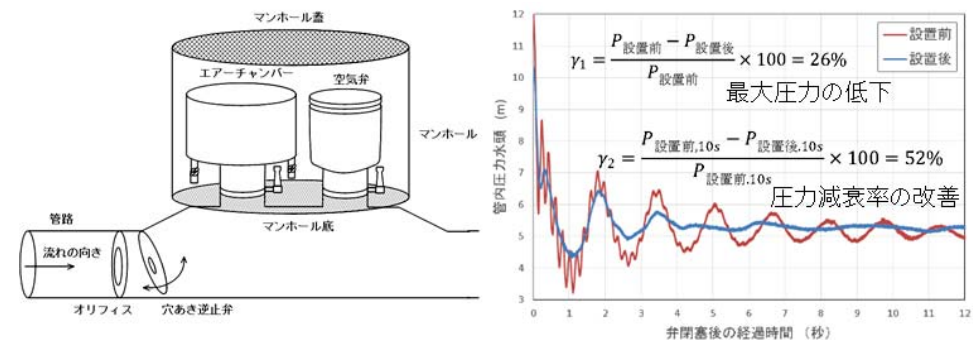
水理機能図を用いた閘門の原因分析の事例
一水路の施設改修によってなぜ閘門が発生したのか？

水頭位差を用いた水路閉塞の分析事例
一パイプ新設によるギャップの解消と整備

④

高圧パイプラインの管内圧力変動緩和装置

農業用パイプラインの管内圧力変動を低減し、塩ビ管の疲労破壊による事故を予防する。畑地灌漑用の支線管路において現地実証試験を行った後、製品化して販売する計画である。



411 農業水利施設等の戦略的な再生・保全管理技術の開発

中期計画概要

農業水利施設の長寿命化とライフサイクルコストの低減に向けて、適時・適切なマネジメントにより、3つの機能(構造機能、水利用機能・水理機能)からなる施設資源の再生・保全管理技術の開発を行い、インフラ老朽化対策に資する。

主要な研究成果

- ・補修後の摩耗を定量的に測定する手法を開発
- ・潤滑油やグリースの採取・分析によるポンプ設備の劣化診断
- ・通水中の水路トンネルの無人調査点検ロボットを開発
- ・水利システムの水利用・水理機能の分析・診断手法

主な業務実績	自己評価	評定	B
<p>農業水利施設の効率的な構造機能診断及び性能照査手法の開発では、無機系表面被覆工の摩耗進行を現場で簡易に計測できる日本初の測定法を開発し、国営事業にて補修された全国8箇所の水路でモニタリングを実施中である。ポンプ設備の軸受などの回転部から潤滑油やグリースを採取・分析して得られる情報をもとに、機器の摩耗などの劣化状態を診断する技術を開発した。携帯一つで小規模農業水利施設の機能診断ができる維持管理情報入力・集積システムと利用者マニュアルを作成した。さらに、人が入ることのできない通水中の水路トンネルのひび割れや漏水調査ができる無人調査点検ロボットを開発し、国営事業で建設された全国8箇所の水路トンネルで活用している。農業水利システムの水利用・水理機能の診断・性能照査・管理技術の開発では、ネットワークの標記法に基づき、水利システムの水利用・水理機能分析ツールを体系化した。農業用パイプラインの管内圧力変動を低減し、塩ビ管の疲労破壊による事故を予防する高圧パイプラインの管内圧力変動緩和装置を開発した。また、土地改良区組合員や地域住民を巻き込み、施設の保全管理活動への参加意識を高められる啓発方法を開発した。さらに、簡易な判別式によりドジョウの在来種と外来種を見分け、個体数比に基づいた外来生物の侵入実態を評価する手法を開発した。以上ハードとソフト一体となった農業水利施設等の再生・保全管理技術の開発が進展した。</p>	<p>水利施設の研究成果の一部は既に行政部局の「農業水利施設の補修・補強マニュアル」や「インフラ長寿命化計画(行動計画)」、「頭首工設計基準」に反映され、行政が先導する水利施設のストックマネジメント事業へ大きく貢献すると高く評価できる。特に、非破壊を主体とした機能診断、革新的な補修技術、管理労力脆弱化を踏まえた管理組織の活性化、管理のための手順や効果、生態系保全のための環境性能評価などのソフト面での研究が一体的に進められていることから、ライフサイクルコスト現状比約3割削減に資する政策の実現に大きく寄与するものである。また、農業水利システムがもつ水利用機能と水理機能の保全管理技術として、農業用水の送配水効率を現状比で1割向上させることについては、これまでに開発した分土工の診断手法やシステムの水利用機能の診断手順等を総合化することで管理用水を節減する方法により、達成が可能となることを確認し、評価できる成果となった。</p> <p>国営、県営事業等の現場での課題解決を通じて、成果を普及するとともに、農林水産省農政局、土地改良技術事務所、調査管理事務所等への対策技術提供と技術相談、論文、情報誌、実用技術説明会などにより普及に努め、研究成果の実用化は着実に進んでいる。また、所が主催するシンポジウムや研修講義、県の主催する研修会等の中で研究成果の情報提供を行ってきた。さらに、カラドジョウとドジョウの簡便な判別方法を説明したパンフレットを農政局や土地改良区などに配布し、啓発・普及を図った。さらに、プレスリリース、成果展示会での紹介を行い、特許の出願4件、職務発明プログラム1件と許諾料獲得からも評価できる。</p> <p>これまで共同研究19件、国営事業等による直接的な施設保全事業や保全管理組織である土地改良区や市町村などによる保全管理活動の進展、国家指針への反映、行政組織の技術検討委員会への参加などの点からみて、全体としてはほぼ計画どおりの進捗状況と判断する。</p> <p>SIP(ストマネ、次世代農業)を獲得し、府省連携による研究を加速して、実用化を進めている。平成26年度締結した物質・材料研究機構や土木研究所との連携協定を通じた取組も進展しており、行政の事業現場での現地実証試験を通じた普及の展開を図っている。</p> <p>以上、研究成果が順調に創出されていることに加えて、開発した技術の実用化・普及が着実に進捗していることを評価し、評定をBとする。</p>		

◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
A	A	A	B	B	B	B

◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
A	A	A	B	B

※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準

411 農業水利施設等の戦略的な再生・保全管理技術の開発

① 補修後の摩耗を定量的に測定する手法を開発

無機系表面被覆工の摩耗進行を現場で簡易に計測できる日本初の測定法である。測定精度は±0.1mm。農林水産省の国営事業にて補修された全国8箇所の水路において摩耗進行のモニタリングを実施中。



③ 通水中の水路トンネルの無人調査点検ロボットを開発

人が入ることのできない通水中の水路トンネルのひび割れや漏水調査ができる。断水が難しい水路トンネルの調査で高い評価を受ける。地震後の緊急点検にも活用が期待。農林水産省の国営事業で建設された全国8箇所の水路トンネルを調査し、実用技術となっている。



② 潤滑油やグリースの採取・分析によるポンプ設備の劣化診断

ポンプ設備の軸受などの回転部から潤滑油やグリースを採取・分析して得られる情報をもとに、機器の摩耗などの劣化状態を診断する手法である。ポンプ設備の劣化の兆候を検出し、分解点検や補修の適切なタイミングを判断することが可能となる。



SIPの中で新潟・愛知県の機場を対象に実証試験

④ 水利システムの水利用・水理機能の分析・診断手法

ネットワークの標記法に基づき、水利システムの水利用・水理機能分析ツールを体系化した。国営水利総合対策や次世代水管理システムの分析手法として、事業に適用されつつある。

診断レベル	レベル0	レベル1	レベル2	レベル3
診断の対象とイメージ	ネットワークをつくる 要素の再編 (点や線)	ネットワークをつくる 水路の再編 (線と面)	水路のネットワークと 圃場の関係の再編 (線と面)	同異種ネットワーク の連絡関係の再編
診断の分類	分岐ノードと 回収ノードと リンク	水利用機能診断 水理機能診断	水利用機能診断 水理機能診断	河川協議 流域治水対策協議会 など
点検と診断の内容	◆構造性能 ◆水理性能	◆経路と施設配置、流量・ 水頭配分 ◆水路階層バランス ◆水理制御方式 ◆水路内貯留性能	◆配水スケジューリング (水需給調整方式) ◆送配水効率 ◆圃場システムとの連携 ◆水需要・供給の動向	◆土地改良区の所掌 ◆異部局間連携状況 ◆防災・減災力 ◆流域水資源配分
改善のための対策	■水理機能図の作成 ■ノードとリンクの調査 (従来型のストックマネジメント調査・水理性能調査)	■ネットワークの分割・結合・新設・廃止 ■水路階層の整理 ■節水型オペレーションへの変更	□圃場水管理の一体整備 □水利債行見直し □農地集積・大区画化 □IoTの導入 □土地改良区の強化	□地域の将来構想策定 □水管理組織・情報システムの再編 □土地改良法見直し □アセットマネジメント

水理機能図を用いた問題の原因分析の事例
—水路の施設改修によってなぜ問題が発生したのか?—

水路位階を用いた水路階層の分析事例
—バイパス新設によるギャップの解消と整序—

412 農村地域の国土保全機能の向上と防災・減災技術の開発

中期計画概要

豪雨、地震、地すべり等からの被害を最小限にとどめる減災技術や施設の被災リスクを考慮した防災機能の評価技術等を開発し、農村地域の国土強靱化に資する。

主要な研究成果

- ・沿岸部排水機場における吐水槽を利用した津波減災対策
- ・微小震動観測記録に基づき農業用ダム地震波伝播特性を監視する技術
- ・沿岸部農業地域における農業用施設等の津波減災効果
- ・無人航空機を用いた海岸保全施設の変状把握手法

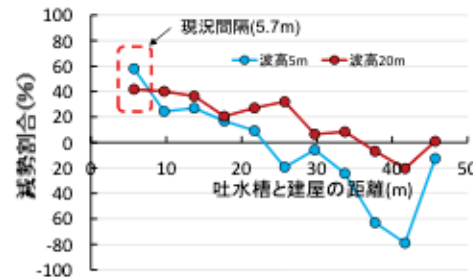
主な業務実績	自己評価	評価	A
<p>農地・農村基盤の災害に対する地域自治組織のリスク対応能力では、自主防災行動指針づくりによる意識の行動への発展という3ステップからなる我がこと防災意識醸成手法を開発した。設計値以上の外水位に対する海岸堤防の信頼性評価では、排水機場前面に設置した吐水槽による津波減勢効果を水理模型実験で評価するとともに、沿岸部の農業地帯に排水路や津波減勢工を配置した場合に所定の津波減災効果が得られることを平面津波実験により示した。さらに、排水路や排水樋門および海岸堤防の長期信頼性を評価する手法として、無人航空機(UAV)を活用した変状照査手法を開発した。</p> <p>リスク低減に最適な減災・防災対策手法では、地震観測記録からダム堤体の卓越振動数を抽出する適切な手法を提案し、その効果を確認した。地震観測記録に基づく地震波伝播速度解析や衛星測位記録に基づく変状量推定結果を活用して地震動がダム堤体の地震波伝播速度に与える影響とその回復特性を評価する技術の開発、既設観測施設の高度化や低コスト観測装置の導入による詳細評価技術の開発を行った。農村地域に広がる施設群全体のリスク評価技術では、基幹農業水利施設を対象とした脆弱施設の抽出、復旧日数、復旧までの損失額のケーススタディと算定手法の検証を行った。</p>	<p>極端現象に伴う局所的集中豪雨に対応した地域自主防災活動の維持・向上システムの開発、沿岸部農業地域における大規模浸水被害軽減のための排水機場の吐水槽や農業用施設等を活用した総合的な減災技術の開発がなされ、沿岸部の津波減勢効果で被害額を現状から3割以上の縮減に目途をつけたことは高く評価できる。さらに、農業用フィルダムの地震観測記録について有感地震だけではなく今まで活用できなかった微小な震動への地震波干渉法の適用は、ダム供用中に生じる地震波伝播特性の変動を高い頻度で評価でき、地震発生頻度の少ない地域においても信頼性の高い評価を可能とする新技術であり、高く評価できる。さらに、東日本大震災の津波被害を踏まえた壊れにくい堤防技術を農林水産省東北農政局の事業現場に適用される成果をあげるなど農地防災・減災技術として計画を大きく上回る成果といえる。</p> <p>開発した技術は、事業現場地区での適用、講習会の開催、数多くの論文、各種の説明会などにより普及に努めており、農地防災・減災に資する取組として高く評価できる。</p> <p>当初計画にはない東日本大震災や増大する局所豪雨などを前提に新たな共同研究への取組、新しい堤防技術の国営事業への適用、地域管理組織による氾濫解析や自主防災計画の進展、国家指針への反映等の点からみて、全体として計画以上の進捗状況と判断する。</p> <p>平成26年度新たに物質・材料研究機構などとの連携協定を締結し、防災科学技術研究所等とのSIP(国土強靱化)の推進を通じて研究を加速している。また、多くの事業現場での実用化を通じて、普及・展開を図っている。</p> <p>以上、研究成果が計画を大幅に上回って創出されていることに加えて、開発した技術の実用化・普及が著しく進捗していると判断し、評価をAとする。</p>		

412 農村地域の国土保全機能の向上と防災・減災技術の開発

①

沿岸部排水機場における吐水槽を利用した津波減災対策

排水機場建屋の海側に吐水槽を配置することで、吐水槽高が建屋の半分程度であっても津波進行方向の波力を4割程度削減でき、低コストで津波減災対策が可能になる。排水機場の耐津波性を向上させることで、津波浸水後の地域の排水により迅速な復旧活動を行うことが可能になる。



吐水槽位置と津波減勢割合の関係

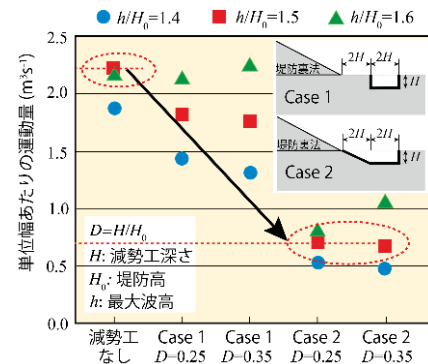


吐水槽による津波減勢状況

③

沿岸部農業地域における農業用施設等の津波減災効果

津波や高潮による大規模な浸水被害を背後の農地や農業用施設を用いて面的に軽減する減災計画である。地域減災計画は、農地や津波減勢効果を高めた農業用施設を地形条件に合わせて配置することで、効果の高い減災計画が策定できる。

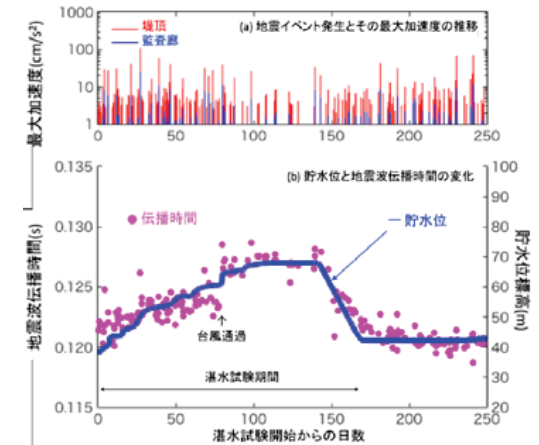


津波減勢工による津波の運動量低減効果

②

微小震動観測記録に基づき農業用ダムの地震波伝播特性を監視する技術

農業用フィルダムの地震観測記録について有感地震だけではなく今まで活用できなかった微小な震動に地震波干渉法を適用することにより、ダム供用中に生じる地震波伝播特性の変動を高い頻度で評価でき、地震発生頻度の少ない地域においても信頼性の高い評価が可能となる新技術。国営ダム3基で活用の見込み。



④

無人航空機を用いた海岸保全施設の変状把握手法

デジタルカメラを搭載した無人航空機(UAV)を用いて海岸保全施設の劣化を効率よく把握する手法である。高度25mから撮影することで幅2~5mmの亀裂やひび割れを確認できるほか、堤防天端高の沈下を概ね2cmの精度で捉えられる。本手法は、国営事業地区で海岸堤防の一次点検に活用された。



撮影した画像から生成した海岸堤防の三次元モデル



画像によるひび割れ等の判別例

412 農村地域の国土保全機能の向上と防災・減災技術の開発

中期計画概要

豪雨、地震、地すべり等からの被害を最小限にとどめる減災技術や施設の被災リスクを考慮した防災機能の評価技術等を開発し、農村地域の国土強靱化に資する。

主要な研究成果

- ・詳細地形等を考慮したため池決壊時の簡易氾濫解析手法
- ・沿岸部排水機場における吐水槽を利用した津波減災対策
- ・地震・津波に粘り強い海岸堤防の構築技術
- ・減災対策を目的とした豪雨時のため池の貯水位予測システム

主な業務実績	自己評価	評定	A
<p>高機能・低コスト調査技術を活用した農地・地盤災害の防止技術の開発では、決壊等増大する下流の被害を防ぐため、詳細な地形データを取込み、ため池の諸元・位置情報と組合せて破堤点等を考慮した氾濫解析手法を完成し、普及している。我がこと防災意識醸成による地域防災力の維持・向上として3ステップの手順を明確にした。また、排水機場建屋の海側に吐水槽を配置することで津波の波力を約4割削減でき、低コストで津波減災対策が可能になる。また、排水路等の適切な配置で沿岸部農業地域の総合的な津波減災の計画が可能になることを示した。さらに、デジタルカメラを搭載した無人航空機(UAV)を用いて海岸保全施設の劣化を効率よく把握する手法を開発した。災害リスクを考慮した農業水利施設の長期安全対策技術の開発では、「三面一体化堤防」として堤防の被覆工と天端工の三面を盛土と一体化した構造で、国の認定を受け、粘り強い堤防として東日本大震災による海岸堤防復旧事業に導入された。豪雨時にため池から貯水が溢れて決壊する被害を防止するため、貯水位上昇量や決壊防止のための事前放流量を算定するシステムを完成した。また、管の曲率半径を計測して、曲げひずみを算定する手法で、構造的な安全性を定量的に評価できる手法を開発した。地震や豪雨に対するため池等の盛土斜面の安全性を評価できる簡便な試験手法を開発した。このように、豪雨、地震、地すべり等からの被害を最小限にとどめる減災技術や施設の被災リスクを考慮した防災機能の評価技術等を開発した。</p>	<p>中期目標は東日本大震災や極端現象に伴う局所豪雨や地すべりの多発を想定していなかったが、これらの被害を踏まえて津波や高潮、レベル2地震などを意識した技術開発に取り組んできたことは高く評価できる。地震、津波、豪雨対策を減災にシフトして、リスク管理技術に取り組み、国土強靱化基本計画の策定に大きな貢献を果たしたといえる。特に、国土強靱化計画に資するライフライン整備とソーシャルキャピタルの効果の評価手法の開発等ソフト面での取り組みも一体的に行っていることは高く評価できる。また、沿岸部排水機場の吐水槽を適切に配置することで約4割、排水路や落堀をモデルにした減勢工法で3割程度、津波の波力を減勢できることを明らかにしている。これらの減災とリスク管理に重点化した成果の普及により、東日本大震災の復興はもとより、大規模な自然災害による被害額を現状から3割以上の縮減に大きな貢献ができると判断する。</p> <p>全国のため池3,160箇所ではハザードマップ作成が本手法を用いている。農地を津波浸水バッファとして利用する考え方は、岩手県大船渡市吉浜地区の復興計画に取り入れられ、地元住民の合意形成に反映されている。国、道府県、市町村、土地改良区に対する多くの講習会などの普及活動、論文などにより普及に努め、研究成果の実用化は大幅に進んでいる。これらの活動は、災害対策基本法に基づく指定公共機関として被災後約2千名/日に及ぶ研究者の復旧・復興への支援として成果をあげ、平成25年3月に東北農政局長から感謝状を授与されている。また、プレスリリース、特許の出願4件、意匠登録5件と許諾料獲得からも高く評価できる。</p> <p>これまで共同研究40件、国営事業等による事業計画の策定や実施による減災活動の進展、国家指針への反映などの点からみて、全体としては計画以上の進捗状況と判断する。</p> <p>東日本大震災を受けて宮城県とのパートナーシップ協定、福島県からの技術支援要請協定、東北大学との連携などにより防災・減災技術に取り組んできており、平成26年度から物質・材料研究機構などとの連携協定を締結し、防災科学技術研究所等とのSIP(国土強靱化)を通じて研究を加速している。また、農村減災技術研究センター「沿岸域減災実験棟」や「施設減災実験棟」が完成し、平成27年度より稼働して農村における津波減災や施設減災に関する技術開発を加速させている。さらに、普及の展開を積極的に図っている。以上、研究成果が中期計画を大幅に上回って創出されていることに加えて、開発した技術の実用化・普及が著しく進んでいることを高く評価し、評定をAとする。</p>		

◆農研機構 自己評価

23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	見込	期間実績
S	A	A	A	A	A	A

◆主務大臣等の評価

23年度	24年度	25年度	26年度	見込
S	A	A	A	A

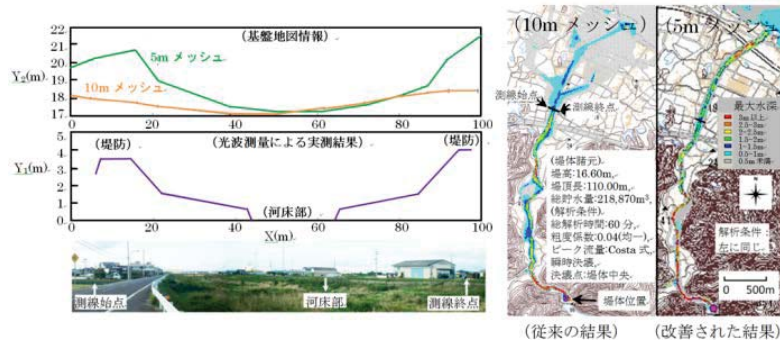
※評定ランクは23～25年度はAが標準、26、27年度はBが標準

412 農村地域の国土保全機能の向上と防災・減災技術の開発

①

詳細地形等を考慮したため池決壊時の簡易氾濫解析手法

決壊等増大する下流の被害を防ぐため、詳細な地形データを取込み、ため池の諸元・位置情報と組合せて破堤点等を考慮することにより、ハザードマップ作成に必要な氾濫解析を簡易に行える。27年末時点で全国3,160箇所のため池でハザードマップ作成に利用された。



詳細地形等の考慮による氾濫解析結果の改善

③

地震・津波に粘り強い海岸堤防の構築技術

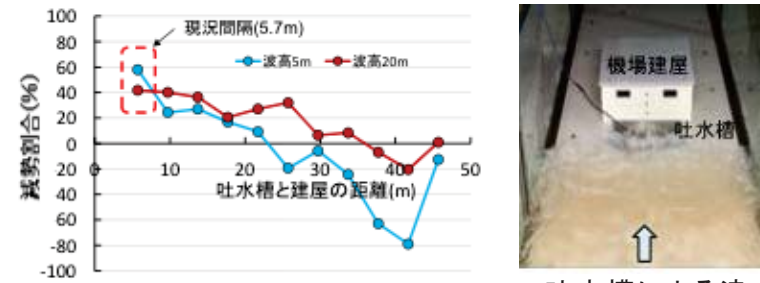
「三面一体化堤防」は、堤防の被覆工と天端工の三面を盛土と一体化した構造で、津波衝突時の揚圧力や越流時の揚力・抗力に対して被覆工を引き剥がれにくくすることができる。国の認定を受け、粘り強い堤防として東日本大震災による海岸堤防復旧事業に導入された。



②

沿岸部排水機場における吐水槽を利用した津波減災対策

排水機場建屋の海側に吐水槽を配置することで、吐水槽高が建屋の半分程度であっても津波進行方向の波力を4割程度削減でき、低コストで津波減災対策が可能になる。排水機場の耐津波性を向上させることで、津波浸水後の地域の排水により迅速な復旧活動を行うことが可能になる。



吐水槽位置と津波減勢割合の関係



吐水槽による津波減勢状況

④

減災対策を目的とした豪雨時のため池の貯水位予測システム

豪雨時にため池から貯水が溢れて決壊する被害を防止することを目的として、簡単な現地調査や気象情報から、貯水位上昇量や決壊防止のための事前放流量を算定するシステム。全国の都道府県での活用が進められている。45都道府県140件で導入(仮導入含む)。

