

事業区分	戦略プロジェクト研究	研究期間	平成 27 年度～平成 29 年度	評価区分	途中評価
研究テーマ名 (副題)	おいしい・‘機能性成分高含有’県産農産物の探索、育成、販売プロジェクト (農産物の機能性や特徴を活用して消費者への訴求力を強化しブランド化を明確化する)				
主管の機関・科(研究室)名	研究代表者名	農林技術開発センター研究企画室 一丸禎樹			

<県長期構想等での位置づけ>

長崎県総合計画チャレンジ 2020	戦略 8 力強く豊かな農林水産業を育てる (3) 農林業の収益性向上に向けた生産・流通・販売対策の強化
新ながさき農林業・農山村 活性化計画	基本目標 I 収益性の向上に向けた生産・流通・販売対策の強化 I-2 品目別戦略を支える加工・流通・販売対策

1 研究の概要(100 文字)

県内農産物の中でこだわりがある品目の機能性成分や味覚等の特徴をデータベース化するとともに、簡易測定方法の開発や効果的な摂取方法、販売方法を開発し本県産農産物のブランド化を推進する。	
研究項目	① 県産農産物の機能性成分、味覚の特徴等を評価したデータベースの構築 ② 味覚(脂肪交雑、オレイン酸)、機能性成分(β -クリプトキサンチン)の簡易測定技術の開発 ③ 機能性成分等を効果的に活用した販売促進技術の開発

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ	これまで食品や農産物の有する健康機能性に関してその効果を謳う機能性表示については、特定保健用食品または栄養機能食品に限られていたが、平成 26 年度の検討を踏まえ食品機能性の表示規制が大幅に変更される見込みである。このため、本県においても食品の新たな機能性表示への対応と県産農産物の販売力強化のために、抗酸化能(ORAC 値)の高い農産物の探索や機能性を保持・増加させる栽培技術等を明らかにして本県農産物のブランド化を推進する。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性	国(農研機構)が中心となって農産物の機能性成分の評価やデータベース化を行っているが、本県の主要な品目や品種、栽培技術を反映したものでないことから本県独自の機能性成分等の分析、評価ならびに効率的な摂取法等の開発が必要である。味覚成分や機能性成分の簡易測定技術については、超音波を利用した脂肪交雑推定技術や近赤外線を利用したオレイン酸の測定技術には、導入コストや測定精度、活用場面等から改善の必要性が指摘されているが、現状では新たな測定技術の取り組みは進んでいない。 また、本県産農産物の販売促進は、産地が中心となって経験則に基づき取組まれているが、専門家のマーケティング調査による体系的な研究やマニュアル化までは行われていない。

3 効率性(研究項目と内容・方法)

研究項目	研究内容・方法	活動指標		H27	H28	H29	単位
①	ORAC 値や機能性成分、味覚の測定、評価	消費者に訴求できる品目数	目標	2	2	2	品目数
			実績	(2)			
②	味覚、機能性成分の簡易測定技術の評価	技術の検証、評価	目標	3	3	3	検討技術数
			実績				
③	販売促進実証	実証する品目数	目標	1	1	1	品目数
			実績	(1)			

1) 参加研究機関等の役割分担

農林技術開発センター: 味覚・機能性成分等データベース構築、脂肪交雑推定技術の開発、販促技術開発
 (社)長崎県食品衛生協会: 栄養成分等の分析、データベース構築
 佐賀大学: 脂肪交雑推定技術の開発
 コックス(株): 脂肪交雑推定機器の開発
 長崎県環境保健研究センター: オレイン酸の迅速測定技術の開発
 JA 長崎県中央会: 農産物販売促進技術の開発、実証

2) 予算

研究予算 (千円)	計 (千円)	人件費 (千円)	研究費 (千円)	財源			
				国庫	県債	その他	一財
全体予算	86,837	26,166	60,671				60,671
27年度	30,604	8,722	21,882				21,882
28年度	26,511	8,722	17,789				17,789
29年度	29,722	8,722	21,000				21,000

※ 過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案。人件費は職員人件費の見積額

(研究開発の途中で見直した事項)

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	H27	H28	H29	得られる成果の補足説明等
①	農産物機能性成分等データベース	1				○	販促に活用できる県産農産物の味覚、機能性成分の特徴をとりまとめる。
②	味覚・機能性成分の簡易測定技術	3				○	脂肪交雑、オレイン酸、βリポキサンチンの簡易測定技術
③	販売促進マニュアル	1				○	機能性成分や味覚の特徴等を活用した販売促進技術の手引き

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

これまでもアントシアニンやβリポキサンチンなどの農産物の機能性成分を分析しているが、抗酸化能に着目した分析、評価は行っていない。国が機能性成分の表示制度の改正に取り組んでおり、他県に先駆けて県内産農産物のORAC値や関与成分を分析し販売に活用する取組はブランド化を進める機動力となる。

牛肉の格付けの評価項目である脂肪交雑(BMSNo.)の推定については、当センターと外部機関が共同で超音波を利用した生体時の推定技術を開発し商品化につなげているが、価格が高くより安価で正確な製品の開発が求められている。既に産業技術総合研究所と共同で特許出願したインピーダンスを利用した脂肪交雑測定技術をベースに、より普及性が高い安価な製品を開発する。

また、牛肉の食味と関係が大きいオレイン酸の測定は、近赤外線を利用した測定機器が開発されているが、測定精度が十分とは言えず、また生体時の測定ができないことから、新たにフーリエ変換赤外分光光度計を利用して生体サンプルも迅速に測定可能な技術を確認する。

2) 成果の普及

■ 成果の概要

① 農産物機能性成分等データベース

県内外から、イチゴ、アスパラガス、ミカン等を収集し、味覚や機能性成分および抗酸化能等の分析を行った。

特長ある品目として、県内で栽培面積が拡大しているイチゴ「ゆめのか」は、季節により香り成分やアントシアニン含量が異なり、冬の「ゆめのか」と春の「ゆめのか」を比較した場合、これら成分は、春の果実で高い傾向にあり、*in vitro*での抗酸化能や脂質分解抑制能および血圧上昇抑制能も、春の果実が強かった。また、平戸地区の特産物である吊りタマネギのケルセチン含量が、県外産吊りタマネギよりも有意に高く、抗酸化能も強いといった特長を明らかにするとともに、通常の貯蔵タマネギよりも、甘み成分が有意に高いことを見出した。さらに、長崎和牛のオレイン酸含量は、輸入牛よりも有意に高く、和牛香も強い傾向にあり、焼いた後の硬さはマシユマロ並みに軟らかいことが分かった。

② 味覚・機能性成分の簡易測定技術

a) インピーダンスを利用した脂肪交雑の簡易測定技術の開発

供試牛の最後位腰椎より頭方4カ所に粘着電極パッドを貼付し、サーロイン部分のインピーダンスの測定を実施した。その結果、インピーダンス値(R_p)と牛肉のしもふりの程度を示すBMS No. との間には、正の相

関関係が認められた($r=0.68$)。また、この非侵襲的生体インピーダンス法を用いた BMS No.推定は、皮下脂肪が厚い(4cm 以上)個体を除くことで、精度よく推定できた($r=0.85$)。

b) 赤外分光光度計を利用したオレイン酸迅速測定技術の開発

牛肉の皮下、筋間脂肪(43 検体)の脂肪抽出液について FT-IR 分析を行った。このデータとガスクロマトグラフィによる脂肪酸測定値を比較し、オレイン酸を迅速測定するための FT-IR 用定量式の作成を検討した。その結果、FT-IR から算出した予測式と GC 実測値の間に、相関係数 0.7 以上の相関を持つことが明らかになる、FT-IR を用いた簡易測定法の可能性が確認された。

c) 光センサーを利用した β -クリプトキサンチンの簡易推定技術の開発

近赤外線を用いた非破壊センサーを用いて、みかんの糖度を測定し、その後、そのみかんの β クリプトキサンチン濃度の分析を行った。その結果、みかんの糖度と β -クリプトキサンチン含量は正の相関があるものの、相関係数はやや低かった。

③販売促進マニュアル

平成 27 年度は、長崎和牛をターゲットに、マニュアル作りの基礎資料を得るため、全農と連携し長崎和牛の加工品開発等を実施した。その結果、長崎和牛を用いてローストビーフ、餃子、お粥、カツサンド、ビーフカツ等を開発し、県内の焼肉店舗での提供が検討されることとなった。

■研究成果の還元シナリオ

機能性成分等データベースの構築には、産地、行政、農業団体等の意見をもとに品目等を選定することから、分析や評価結果を円滑に販売の現場で活用できる。特に、ケーススタディとして実際に機能性や特徴を表示した販売を行うことで新たな販売促進手法の効果を確認でき、プロジェクト終了後も成果の活用によるブランド化が推進できる。新たな測定技術については、生産、流通の現場での利用を進めるとともに、測定値を栽培・飼養管理の改善に活用する技術開発への展開を図る。

■研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

①機能性成分による販売力向上:

3 品目(みかん、いちご、アスパラと想定) × 機能性等活用で 10%単価向上 = 2.3 億円

③ 脂肪交雑測定器の製品化: 10 万円 × 1000 台(大規模飼養経営体等) = 1 億円 ① + ② = 3.3 億円

(研究開発の途中で見直した事項)

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(平成 26 年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 : A 消費者が求める情報(栄養・機能性成分、調理レシピ、味等)は小売店舗で十分に提供されておらず、また国では機能性表示制度の改正を計画しており、本県農産物が有する機能性成分や味覚等の特徴を評価、分析し販売に活用する取組は今後のブランド化や販売環境向上につながる。 また、脂肪交雑やオレイン酸、β-クリプトキサンチンの測定技術は、消費者が求める情報に合致し消費者への訴求力向上が期待できる。 ・効率性 : A 特許出願した発明等の研究成果に加え、大学、企業が保有する技術を組み合わせる研究手法は、3 年間の研究期間で効率的に成果を生み出すことができる。また、産地や行政部局等のニーズをもとに構築するおいしさ・機能性成分データベースと販売実証に伴うマニュアル化は、継続的に生産や流通、小売の現場で活用できる取組である。 ・有効性 : S 対象品目や機能性評価、販売促進技術は産地等と連携して研究を進め実践、実証する計画であり、販売力やブランド化を向上し効果的でビジネスモデルを構築できる。ORAC 測定や顧客に訴求できる成分等の測定技術は、先進性や優位性があり事業終了後も栽培や飼養管理技術改善に展開できる。 ・総合評価 : S 他県に先駆けた ORAC 等の機能性や味覚的な特徴を評価したデータベースの構築や簡易に農産物の特徴を測定する技術は、本県産農産物の新しい販売促進手法を進めブランド化を図る取組であり、県の施策目標である所得の向上に寄与できる。また、ビジネスモデルを実践する農業団体等が参画することからプロジェクト終了後も、継続して生産や販売力の強化を図り消費者に買っていただける農産物・産地づくりへの展開が進められる。 	<p>(平成 26 年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 : A 県産農産物に含有される機能性成分を分析してデータベース化することで、県産農産物の特徴が明確になり、他県産農産物との差別化が図られるため、県産農産物のブランド化のために必要な取り組みである。 ・効率性 : B 対象品目が 6 品目と少ない中で、調理メニューまで開発する計画となっており、効率性はやや低い。まずは、対象品目を増やし、データベースを充実させることを検討してほしい。また、成分の機能性については、他商品でそのような機能がうたわれているということを根拠とするのではなく、科学的に信頼に足るデータを根拠とできるように研究を進めてほしい。 ・有効性 : A 農産物は、栽培場所や年によって機能性成分の含有量が変動すると考えられるので、機能性成分を安定して含有させるための栽培方法の確立や成分調整ができる加工食品での展開等による品質安定化策が必要である。また、農作物では限定的にしか機能性表示ができないと見込まれるため、その点をふまえた販売促進戦略が必要である。これらの課題を解決できれば有効な取り組みになると考えられる。 ・総合評価 : A 研究の必要性は高く、研究内容についても概ね妥当であるが、科学的に信頼性の高い結果が得られるような研究項目や評価・解析方法になっているかについては疑問が残る。また、農産物の機能性成分含有量の安定化の課題がある以上は、機能性表示は慎重にすべきである。なお、農業の 6 次産業化については国が競争的資金を用意している分野であるので、その資金の活用も検討してほしい。
対応		<p>対応: 県産農産物の機能性等の特徴を明確にして付加価値を高めるため、消費側からみて信頼が得られる科学的データを分析、集積し販売に活用する。</p>

<p>途 中</p> <p>(平成 28 年度) (総合評価段階:A)</p> <p>・必要性 :A 消費者が求める情報(栄養・機能性成分、調理レシピ、味等)は小売店舗で十分に提供されておらず、また国では機能性表示制度の改正を行い、農産物や加工食品において、一定の条件を満たせば機能性表示が可能となった。その結果、JA みっかび等は、農産物の機能性表示を活用し、ブランド化を図っている。本県も農産物が有する機能性成分や味覚等の特徴を評価、分析した上で、販売に活用する取組は今後のブランド化や販売環境向上につながる。</p> <p>また、脂肪交雑やオレイン酸、β-クリプトキサンチンの測定技術は、消費者が求める情報に合致し消費者への訴求力向上が期待できる。</p> <p>・効率性 :A 特許出願した発明等の研究成果に加え、大学、企業が保有する技術を組み合わせる研究手法により、機能性に関する研究を実施している。初年度には、機能性を評価できる実験方法の確立や機器試作のための条件設定等を行い、成果につなげている。</p> <p>また、成果を現場に生かすために、農業団体等と連携し、成果の活用を検討している。</p> <p>・有効性 :A 対象品目や機能性評価、販売促進技術は農業団体等と連携して研究を進めている。また、得られた成果を販売力やブランド化向上に活用するため、産地での活用方法の検討を行っている。機能性成分の測定については、本研究終了後も他の品目等でも活用できるよう測定法の確立を行っている。</p> <p>・総合評価 :A 他県に先駆けた ORAC 等の機能性や味覚的な特徴を評価したデータベースの構築や簡易に農産物の特徴を測定することにより、本県産農産物の新しい販売促進手法の確立を目指して研究を実施している。これらにより得られた成果を活用した本県農産物の販売ビジネスモデルの構築をおこなうとともに機能性成分の測定法の確立や簡易測定の技術開発が、機能性成分の活用が農業者の所得向上につながる産地作りや消費者ニーズを捉えた本県の農産物販売に活用できるように農業団体等との連携した研究を行っていく。</p>	<p>(平成 28 年度)評価結果 (総合評価段階:A)</p> <p>・必要性 :A 長崎県産品をブランド化、差別化する上で、健康志向や高齢化を背景に消費者のニーズに対応する味覚や機能性成分の表示等を利用した販売促進技術の開発は不可欠であり、それを実現するためのデータベース構築や簡易的な成分分析技術開発などの研究は必要性が高い。</p> <p>・効率性 :A 味覚・抗酸化能・機能性成分のデータベース化や簡易測定技術の検討、さらには機能性表示を利用した販売促進技術について、産学官の連携により効率的に目標どおりの活動指標を達成しており、概ね計画通りに進捗している。データベースの構築に当たっては、分析可能な成分についてできるだけ多くのデータの蓄積を行い、目的に応じてデータが有効活用できるようなシステムを整備できるよう配慮していただきたい。</p> <p>・有効性 :A 長崎ミカンについてのβクリプトキサンチン分析や簡易測定技術の検討、糖組成の季節変動を利用した商品企画も含め比較的順調に進展しており、得られる成果のひとつとして期待できる。今後は他の品目についても、消費者のニーズを踏まえ、データベースを十分に活用しながら開発を進めていただきたい。</p> <p>・総合評価 :A 研究対象が畜産物と農産物の多岐にわたってはいるものの、産学官の連携により概ね順調に進捗している。本課題は、販売まで視野に入れた研究であるので、エンドユーザーのニーズ把握が重要であるが、それに対する開発目標が曖昧な部分もあるので、研究開発に当たっては、科学的根拠に基づく目標値を明確にして、そこに到達するためにどのような技術開発が必要かをよく見極めた上で進めていただきたい。</p>
<p>対応</p>	<p>対応: 県産農産物の訴求力を高めるには、おいしさや機能性等の特徴を明らかにすることが必要であり、そのデータベース化にあたっては、今後も分析を進めて県内農産物の特徴を明らかにするとともに、利用者が利用しやすいシステムの構築に努める。また、分析により得られたデータを販売促進につなげるツールとして活用を進めるなど、本県農産物のブランド化につながる</p>

		る研究開発を今後とも行う。
事後	(平成 30 年度)評価結果 (総合評価段階:) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価	(平成 30 年度)評価結果 (総合評価段階:) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価
	対応	対応