

事業区分	戦略プロジェクト	研究期間	平成30年度～令和2年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名 (副題)	湿式粉碎液化による緑茶素材の新規創出と商品開発 (幅広い食品に添加可能な新規緑茶ペースト化技術の確立と加工食品の開発)				
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 茶業研究室 藤井信哉			

< 県総合計画等での位置づけ >

長崎県総合計画 チャレンジ 2020	力強い産業を創造する長崎県 戦略8 元気で豊かな農林水産業を育てる (3) 農林業の収益性の向上に向けた生産・流通・販売対策の強化 品目別戦略を支える加工・流通・販売対策
新ながさき農林業・農山村活性化 計画	収益性の向上に向けた 生産・流通・販売対策の強化 -2 品目別戦略を支える加工・流通・販売対策 品目別戦略を支える革新的新技術の開発

1 研究の概要

研究内容(100文字)	
県内緑茶生産振興を図るために、マイクロエットミリング(MWM)製法を活用し、緑茶ペーストの製造技術を確立するとともに、その緑茶ペーストを利用した加工食品を開発する。	
研究項目	緑茶成分の簡易評価手法の確立 マイクロエットミリング(MWM)製法を用いた緑茶ペースト化技術の確立 緑茶ペーストを活用した加工食品開発とPR

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ
近年の抹茶ブームを背景として、緑茶を副原料とした加工食品に対する社会的ニーズは大きい。しかし、乾燥粉末茶を副原料とする場合、加工時に発生する熱による品質の劣化や、食品や飲料に添加した場合、製品中で粉末茶が均一化しにくいことから食感になめらかさを感じないなどの欠点があり改良が求められている。そこで、筑波大学で開発された、玄米を20μm以下にまで微細化したペーストを得ることを特徴とする技術であるマイクロエットミリング(MWM)製法を活用して、幅広い食品に添加ができるペースト状の緑茶素材の新規創出を目指す。本研究により、新規緑茶素材としての緑茶ペーストを開発し、その緑茶ペーストを用いた加工食品を開発することにより、県産茶の生産量増加、PRを目指すとともに、緑茶ペーストを食品企業等に供給することで県内食品産業の振興を図る。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性
近赤外分光光度計を活用した、総カテキンの簡易分析に関する研究は既に行われているが、4種の主要カテキン別の簡易測定に関する研究は未実施である。 緑茶の粉末加工に関する研究や、粉末加工に適した緑茶の製造方法に関する研究は既に実施されているが、MWM製法によるペースト化に関する研究は未実施である。

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		H	R	R	単位
				30	1	2	
	緑茶成分の簡易測定法の確立	サンプル数	目標	2	2	2	分析装置数
			実績	2	2	2	
	簡易測定法を用いた原料茶葉の品質評価	サンプル数	目標	4	4		成分の種類
			実績	7	4		
	緑茶ペーストの品質分析	分析に供するペースト数	目標	18	18		製造数
			実績	13	17		
	湿式粉碎による緑茶ペースト化技術の確立	品質検討	目標	4	4	4	項目数
			実績	4	4	4	
	緑茶ペーストの安定化試験	品質保持方法検討	目標		3	3	検討技術
			実績		4	3	
	緑茶ペーストを活用した加工食品の開発	商品数	目標		3	3	商品
			実績		4	3	
	展示会等での緑茶ペーストのPR	市場へのPR	目標		2	2	出展回数
			実績		1	0	

1) 参加研究機関等の役割分担

農林技術開発センター: 緑茶成分の簡易評価法の確立、緑茶ペーストの成分値定量、MWM を活用した緑茶ペースト化技術の確立、緑茶ペーストの安定化技術の確立
 筑波大学: 緑茶ペーストの茶葉粒子の物理的性状の解析、MWM 製法に関する助言
 つくも食品(株): MWM を活用した緑茶ペーストの試作
 県内食品企業: 緑茶ペーストの加工適性評価、加工食品の開発

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	66,690	23,750	42,940				43,655
30年度	23,448	7,972	15,476				15,476
元年度	22,166	7,954	14,212				14,212
2年度	21,076	7,824	13,252				13,252

過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案
 人件費は県職員人件費の単価とする

(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	H 30	R 1	R 2	得られる成果の補足説明等
	緑茶成分の簡易評価法の確立	1	1			1	・茶葉に含まれるカテキン類(エピガロカテキンガレート等主要4種)、などを簡易に評価できる手法
	MWM 製法を用いた緑茶のペースト化技術の確立	1	1			1	・幅広いニーズに対応できる緑茶ペースト化技術と品質保持技術
	新規加工品数	3	3			3	

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

茶葉の成分を簡易に測定できる手法を確立することで、一定以上の品質を保った茶葉の供給が可能になる。緑茶のペースト加工については、従来の緑茶ペースト製品は茶葉を乾燥粉末化した後に水等に溶解してペーストとしているが、MWM 製法により、茶葉と一体的に加水、微細化できる緑茶ペースト化技術を確立する。また、本研究では、企業等と連携し原料となる茶葉に含まれる成分含量の解析、ペースト化技術の確立、ペーストの加工適性評価と試作品開発の各段階においての情報共有や情報のフィードバックを行うことにより、市場ニーズに対応した新規緑茶ペーストやそのペーストを利用した商品を開発する。

2) 成果の普及

研究成果の社会・経済・県民等への還元シナリオ

ペースト化技術の確立の段階から県内企業と連携して取り組むことで、その後の市場への流通体制の構築を速やかに行うことが可能である。さらに、緑茶ペーストを活用した加工品についても県内企業と連携して開発を行うほか、試作品の各種展示会等での PR を行うことで、県内外での認知度を高めていくとともに市場開拓を進める。

成果状況

緑茶成分の簡易評価手法の確立

機能性が高いガレート型カテキンについて近赤外線茶成分分析計で得られたスペクトルデータを多変量解析することで簡易に成分を推定できることを明らかにした。

マイクロウェットミリング(MWM) 製法を用いた緑茶ペースト化技術の確立

玄米用 MWM では、茎部の未粉碎や詰まりが発生したことから、茎部を効率的に粉碎する石臼の種類や原料の詰まりをなくす投入口を改良するとともに、粒度をより小さくするためポンプによる循環機構を新たに設けた改良機を試作した。改良した試作機を用いて、茶葉の割合や供給速度、石臼の回転数等を組合せ、効率的に緑茶ペーストを製造できる条件を明らかにした。さらに、茶に限らず多様な農産物を粉碎できることを明らかにした。

製造した緑茶ペーストは、既存品と比べ、均一性が高く、滑らかな食感を持つ特徴があり、製造コストについても安価なことを確認した。

製造した緑茶ペーストは一般的に行われている銅酵母添加で緑色保持が可能であった。銅の使用は用途が限定されるため、他の方法として pH 調整と抗酸化物質で緑色を保持する技術を組み立てることができた。また、ペーストの加熱殺菌条件について、中心部を 85、30 分以上の加熱殺菌を行うことにより、一般生菌

数は検出限界以下となり、冷蔵もしくは冷凍保存することで細菌の増殖を抑えることができることを明らかにした。

緑茶ペーストを活用した加工食品開発とPR

ペーストの加工業者をつくも食品(株)として、緑茶ペーストのサプライチェーンの構築を図った。さらに、MWM による茶ペーストを県内外の食品企業で加工食品の試作を行った。これらのうち、つくも食品(株)は緑茶ドレッシングの試作を行い、同社が販売する長崎県産農産物を使用したドレッシングの一つとして商品化の予定である。また、(株)サンダイは県が保有する特許技術を用いて製造された混合発酵茶を本技術によりペースト化したものを活用した機能性スティックゼリーを商品化見込みである。さらに茨城県に本社のあるサザコーヒー(株)では緑茶スムージやジェラートを同社の喫茶メニューとして採用予定である。

研究成果による社会・経済・県民等への波及効果(経済効果、県民の生活・環境の質の向上、行政施策への貢献等)の見込み

・経済効果：

新規緑茶素材の開発による緑茶生産量の拡大

・長崎県茶業計画の食品加工原料用茶の生産目標が 40t (H32)。

うち、50%を新規緑茶素材に使用するとして、 $40t * 50\% = 20t$ 生産額増 30,000 千円(単価 1.5 千円)

新規緑茶素材の販売額増

・水:茶葉 = 4:1 として、新規緑茶素材は $20t * 5 = 100t$ 生産額増 100,000 千円(単価 1 千円)

緑茶ペーストを添加した加工食品の販売額増

・新規加工食品の販売額が1商品、10,000 千円/年として $10,000 千円 * 3 商品 = 30,000 千円$

・合計: + + = 160,000 千円

(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>(29年度) 評価結果 (総合評価段階:S)</p> <p>・必要性:S 急須で飲むリーフ茶離れによる緑茶消費の低迷に伴い生産量の減少が続いているなか、食品加工原料としての緑茶の需要は拡大している。しかし、本県では緑茶の食品加工原料に向けた研究は未実施である。 緑茶の加工食品向け新規素材を開発し、新規緑茶素材の加工適正を評価する本研究は、県内茶生産量の拡大をする上で必要性が高い。</p> <p>・効率性:S 緑化のペースト化技術の確立については、本研究で着目した湿式粉碎式(MWM)製法を開発した筑波大学と連携して行う。また、県内企業をつくも食品(株)や全農ながさき果汁食品部との連携を見込んでおり、緑茶ペースト化技術の確立から製造までを一体的に取り組むことができる。 また、緑茶ペーストを用いた新商品開発については、(株)梅月堂、(有)草加屋などの県内企業との連携が見込まれており、高い効率性が期待できる。</p> <p>・有効性:A 本研究で得られた緑茶ペースト化技術については、研究終了後、県内企業への技術移転を進めていく。また、本研究で確立を目指すペースト化技術については、緑茶に限らず、他の農産物への応用も期待できる。 緑茶の食品加工原料素材については、県内企業からのニーズもあり、多くの新商品開発が期待できる。</p> <p>・総合評価:S 本研究は、今後も拡大が見込まれている緑茶の食品加工原料に向けた取り組みであり、リーフ茶の需要低下、茶価の低迷が続くなかで、茶生産者の経営安定に必要な研究である。</p>	<p>(29年度) 評価結果 (総合評価段階:B)</p> <p>・必要性:A 緑茶のカテキン等の栄養成分は、和食ブームを背景に注目されており、食品加工原料用粉末緑茶の需要は拡大している。それに勝る茶葉ペーストの研究開発は、長崎県内の茶葉農家の経営の安定化に貢献すると考えられ、必要性は高い。また、他県での緑茶ペーストの研究が進んでいない現状においては、緑茶ペーストとしてのブランド及び地位を確立する良いチャンスである。ただし、茶葉ペーストの利用ニーズや品質等の要件についてはさらに調査する必要がある。</p> <p>・効率性:B 研究開発の目標が明確になっていない。ユーザの要求する要件を調査し、開発目標を明確にすべきである。また、多様なユーザが考えられる場合、それぞれに対応する開発を行うのか等の方向性を明確にする必要がある。その上で、オリジナリティをどのように出し、競争優位性を担保するのか研究開発の目標を設定する必要がある。個別の開発案件については次のとおり。</p> <p>・装置改良あるいはMWM法の改良も目的に含まれるのであれば計画に入れるべき。 ・簡易分析法の研究開発に関しては、必要性を明確にするとともに、既存技術等を詳細に調査し、効率化を図るべき。</p> <p>・有効性:B 他県が追従する前に製品化を確立すれば、緑茶ペーストのブランドを確立することができる。茶葉ペーストは加工品への適用に優れ、茶加工食品会社での新商品開発が期待できる。一方で、茶葉ペーストの産業化(全国展開)を目指すならば、コスト、生産プロセス(茶葉の確保、生産、管理、利用)、サプライチェーン等を明確にする必要がある。</p> <p>・総合評価:B 長崎県内で生産が低下している2・3番茶を利用した茶葉ペーストの技術開発は、茶葉農家の経営安定に貢献する課題として意義がある。また、他県に先駆けて長崎県茶葉ペーストのブランドを確立させる絶好のチャンスである。しかし、戦略プロジェクトとしては、計画に不十分な点が見受けられる。茶葉利用の状況をはじめ、茶葉ペーストの市場優位性を担保するための研究開発、県内産業への展開、ブランド確立を</p>

	<p>対応</p>	<p>含めた市場戦略等について計画を練り直す必要がある。</p> <p>対応</p> <p>本研究においては、共同研究機関となる県内食品加工企業や9社の県内食品製造企業(菓子業、酒造業等)から緑茶ペーストに対する意見、ニーズの聴取を進めているところであるが、今後はさらに、これらの研究協力企業との連携を密に取りながら、試作品等によるペーストの評価やニーズの把握に努めていく。更に、本研究成果は、県内の茶葉生産者や食品企業の発展に寄与するため、上記企業と共同研究を進める中で、県内卸企業や行政と連携し、緑茶ペーストの産業化や市場戦略の検討を行う。</p> <p>個別案件に対する対応は以下のとおり</p> <p>MWM法や装置の改良については、大学と共同研究を行い、ペースト製造の効率化と品質の安定化技術を確立する。</p> <p>茶葉に含まれるカテキン類は、機能性および嗜好性に影響する主要な成分であり、カテキン類の簡易分析法の開発は、食品企業に対するペースト供給時の、品質の安定化やその保証に資するため必要である。現況、既存技術である茶成分分析装置を活用して、カテキン類を簡易に測定できるが、これは他県の品種に基づいたデータ分析のため、本県の茶葉については正確なデータを得ることができない。そのため、本研究においては、既存技術の茶成分分析装置と高速液体クロマトグラフィーを併用し、本県の茶葉を簡易かつ正確に測定できる手法を確立する。</p>
<p>途 中</p>	<p>(元年度) 評価結果 (総合評価段階:A)</p> <p>・必要性:A</p> <p>急須で飲むリーフ茶離れによる緑茶消費の低迷に伴い生産量の減少が続いているなか、食品加工原料としての緑茶の需要は拡大している。</p> <p>本素材は、高い分散性を持つことが明らかとなっており、加工用粉末茶では利用が難しかった加工食品への展開が可能である。</p> <p>・効率性:B</p> <p>共同研究機関である筑波大学でペースト化技術の検討を行い、それを基につくも食品(株)において緑茶ペーストサンプルの作成を行っており、ペースト化技術を県内企業に速やかに移転できる体制で研究を行っている。</p> <p>また、県内複数の食品加工業者による加工品の試作を実施しており、現在までに4試作品が作成されている。</p> <p>さらに、新たに諫早農業高校生との連携も進めており、本素材の県内企業への認知度向上に取り組む。</p>	<p>(元年度) 評価結果 (総合評価段階:A)</p> <p>・必要性:A</p> <p>近年、カテキン等の緑茶成分の効能が評価されており、今後、緑茶ペーストは食品加工原料のひとつとして市場ニーズが高まるものと期待される。食品への添加等の加工仕向けの緑茶ニーズの増加に対応する中、茶葉ペーストの研究開発は長崎県内の茶葉農家の経営の安定化に貢献すると考えられ、必要性の高い取り組みである。</p> <p>・効率性:A</p> <p>湿式粉碎式装置およびペースト化技術の改良を筑波大学との共同研究で実施している。県内複数の食品加工業者等と協力し加工品の試作を実施しており、効率性は高いと考える。</p> <p>加工食品ごとに製品化の課題が異なり、多様なニーズに対応しなければならないため、消費者の視点や競合の視点から、全国から情報とニーズを収集し、マーケットがもつめる商品を生み出すための技術開発を進めるべきである。</p>

<p>・有効性:A 加熱殺菌にともなう緑色の安定性については一定の成果を得ている。また、実需者のニーズの沿った技術となるように、県内加工業者との意見交換を行いながら研究を進めている。</p> <p>・総合評価:A 本研究は、今後も拡大が見込まれている緑茶の食品加工原料に向けた取り組みであり、リーフ茶の需要低下、茶価の低迷が続くなかで、茶生産者の経営安定に必要な研究である。</p>	<p>・有効性:A 様々な食品加工に利用できるペースト化技術を県内企業に速やかに移転できる体制で研究を行っている。製品開発を目指すならば、更なるマーケティング戦略と安全性等の検討を行うとともに、長崎県独自のセールスポイントを早く見つけ出すことが必要である。</p> <p>・総合評価:A 販売単価の低さが課題となっている県内茶葉を用いて、市場ニーズの高まりを見せる高品質の緑茶ペーストを製造する技術開発を行うことは、県内茶葉農家や食品加工業者の利益に資するものである。そのため、本研究は本県の茶生産者の経営安定に貢献する研究として継続するのが適切と考える。全国には同じようにお茶のペースト化に取り組んでいるところがある。それらと戦える技術と商品を解発することが必要である。</p>
<p>対応</p>	<p>対応 多様なニーズの把握のために、県内の小売を行っている食品企業や全国規模の茶販売企業等からニーズ調査を行っている。 今後は、これらの情報をもとにして、共同研究を行っている企業や県内食品加工業者と密に連携をとりながら、独自性の高い緑茶ペースト製造技術の開発と、新たな商品開発を進めていく。</p>
<p>事後 (3年度) 評価結果 (総合評価段階:A) ・必要性:A 急須で飲むリーフ茶離れによる緑茶消費の低迷に伴い生産量の減少が続いているなか、食品加工原料としての緑茶の需要は拡大している。 本研究では緑茶の機能性成分であるガレート型カテキンの簡易推定法を確立しており、市場からもとめられる緑茶の機能性に応えることが可能である。 また本技術で製造された茶ペーストは高い分散性を持つことが明らかとなっており、従来の粉末茶では利用が難しかった加工食品への展開が可能である。</p> <p>・効率性:A 研究を進めるにあたり、県内外の食品関係企業計32社にヒアリング結果を基に、様々な加工食品の原料として利用可能なペーストが加工できるように粉碎機の改良を行い、県内のペースト製造業者と成り得るつくも食品(株)と実地試験を行いながら製造方法の確立に取り組んだ。さらに、試作した茶ペーストは県内外の企業に提案を行い、3加工品が商品化にむけて具体的な検討を進めている。</p> <p>・有効性:A 開発した茶ペーストは、生菌数や成分値が長期の保存でも安定しており、その安全性は高く、冷蔵以下の</p>	<p>(3年度) 評価結果 (総合評価段階:A) ・必要性:S 食品加工原料としてのお茶の需要は拡大しており、分散性の高い茶ペーストは従来利用困難であった加工食品への展開も可能であり、長崎県における緑茶生産の振興を図るために必要性は高い。また、機能性成分であるガレート型カテキン含量の簡易評価法の開発は市場のニーズをとらえた取り組みであり、長崎県産茶葉のブランド化の観点からも必要性が高い。</p> <p>・効率性:A 県内外の食品関係企業に対するヒアリングを行い、県内ペースト製造業者と連携して製造方法を検討している。また、商品化の検討も進めており、効率的な技術開発が進められている。さらに、多様なニーズに対応したペースト製造機械のチューニング、新たな素材へのチャレンジなども評価できる。</p> <p>・有効性:A 開発した技術により、従来よりも均一性が高く、生菌数や成分値が長期保存でも安定な茶葉のペースト化</p>

<p>温度での流通も可能である。また、加熱殺菌に伴う緑色保持技術も明らかとし、最終商品の形態に合わせたペースト製造が可能である。</p> <p>さらに茶ペーストのなめらかさを調整できる独自の粉碎技術により、加工品のニーズに合わせたペースト製造を可能とし、全国茶品評会で4年連続農林水産大臣賞を獲得している長崎県産茶の特徴を十分に活かした、県産茶の利用拡大に寄与するものである。</p> <p>・総合評価:A</p> <p>本研究は、今後も拡大が見込まれている緑茶の食品加工原料に向けた取り組みであり、リーフ茶の需要低下、茶価の低迷が続くなかで、茶生産者の経営安定につながる研究である。全国茶品評会において4年連続農林水産大臣賞を獲得している長崎県産茶の実績を活かしつつ、加工品のニーズに合わせた独自の湿式粉碎式茶ペースト技術を応用し、茶本来の風味を損なうことなく、利用シーンを広げることができる本技術を活用することで、長崎県産茶の需要拡大に資するものである。</p>	<p>を達成するなど十分な成果を得ている。また、茶葉ペーストの滑らかさを調整できる粉碎技術の開発により、加工食品のニーズに応じたペースト製造を可能とするなど、多様な食品加工品への展開が期待できる成果が得られている。今後、海外展開を前提にした検討も考えてもらいたい。</p> <p>・総合評価:A</p> <p>緑茶ペースト化技術の開発は、本県における緑茶生産の振興を図る上で重要であり、茶生産業者の経営安定につながる有効な取組である。今後は、4年連続農林水産大臣賞獲得の実績を武器に、加工食品の開発等を通して知名度を上げるブランド化戦略を積極的に進めてもらいたい。また、緑茶テーストは海外でも人気のテーストであり、海外販路の開拓も期待する。</p>
<p>対応</p>	<p>対応</p> <p>関係機関と連携をしながら、県内食品製造企業へのペースト製造技術の普及を図ります。また、販売については、ペースト製造企業と連携し、海外展開も視野に入れたブランド化戦略を進めていきます。</p>