

|                |   |                       |               |      |      |
|----------------|---|-----------------------|---------------|------|------|
| 事業区分           | 経常研究(応用)  | 研究期間                  | 平成26年度～平成28年度 | 評価区分 | 事後評価 |
| 研究テーマ名<br>(副題) | 酵素利用技術とデジタル技術の長崎伝統菓子への適用と新製品開発<br>(菓子成型・素材開発環境の推進による菓子業界への支援・新製品開発) |                       |               |      |      |
| 主管の機関・科(研究室)名  | 研究代表者名  | 工業技術センター・電子情報科 小笠原耕太郎 |               |      |      |

< 県総合計画等での位置づけ >

|                    |   |
|--------------------|---|
| 長崎県総合計画            | 2. 産業が輝く長崎県<br>政策5. 次代を担う産業と働く場を生み育てる<br>(1) 地場企業の育成・支援<br>政策6. 地域の魅力を磨き上げ人を呼び集める<br>(1) 魅力ある観光地づくりの推進  |
| 科学技術振興ビジョン         | 第2章 時代の潮流 長崎県の現状及び科学技術で取り組む課題<br>2. 長崎県の現状と科学技術で取り組む課題<br>(3)- 工業分野、付加価値の高い魅力ある食品・加工品の創出<br>第4章 推進する仕組み<br>2. 地場産業の高度化と成長分野への進出支援<br>(1) ものづくり試作加工支援センターによる支援 |
| 各部局ビジョン(産業振興ビジョン等) | (基本方針1) 本県の強みを活かした地場企業の育成<br>重点プロジェクト1. 地域資源活用型産業振興プロジェクト<br>2. 豊富な農林水産資源などを活かした製造業の振興  |

1 研究の概要(100文字)

|  |  |
|--|--|
| 生菓子業界の伝統的な製造方法に、酵素利用技術とデジタル製造技術を導入し、新たな素材と菓子型の開発、商品評価が行える環境を構築することにより、新規商品開発を推進し菓子業界の活性化を図る。 |  |
| 研究項目   | 酵素利用技術を用いた新しい菓子素材の開発<br>三次元プリンタ/スキャナのデジタル製造技術を用いた新しい菓子型の開発<br>味・食感の評価技術 新素材および新しい菓子型を用いた試作開発 |

2 研究の必要性

|   |
|---|
| 1) 社会的・経済的背景及びニーズ<br>長崎の地は、江戸時代、シュガーロードの出発地であり、砂糖を利用したお菓子が作られ、現在も、長崎の主要なお土産品となっている。生菓子の製造業者(長崎県菓子工業組合 組合員数268者)は、県内全域で製造販売を行っている。生菓子の売り上げは平成22年で164億円であるが減少傾向にあり、新しい消費者ニーズに対応した新しい商品開発が望まれている。新商品の開発は、生菓子職人と菓子木型職人のコラボレーションにより実現するが、木型職人は高齢化と廃業、特定地域への集約化が進んでおり、新商品に展開する型製作が困難な状況となっている。また、歴史的背景を持つ生菓子店は多数の歴史的木型を保有するが、長年の使用や経年変化による摩耗やひび割れが進み早急な対応が必要となっているが、このような状況では修復は困難で、またそれらを再利用した新しい商品開発も行えていない。一方、本県の地域資源(ビワ、柑橘などの果実、人参、大豆などの野菜など)を用いた菓子製品の開発に対するニーズは絶えず高い。しかしながら、これら県産農産物を加工した素材(ペースト、粉末など)が開発されていないため、県産の地域資源を利用した菓子の開発が進んでいない。<br>2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性<br>本研究内容は国、他県、市町、民間で未だ検討されていない。 |
|---|

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     | H  |    |    | 単位 |   |
|------|--|----------|----|----|----|----|---|
|      |  |          | 26 | 27 | 28 |    |   |
|      | 酵素利用技術を用いた新しい菓子素材の開発(味、香、食感、色)                       | ペースト製造条件 | 目標 | 1  | 2  | 1  | 件 |
|      |  |          | 実績 | 1  | 2  | 1  |   |
|      | 三次元プリンタ/スキャナのデジタル製造技術を用いた新しい菓子型の開発(精細、新規、既存再利用、破損修復) | 型化技術構築   | 目標 | 1  | 2  | 1  | 件 |
|      |  |          | 実績 | 1  | 2  | 1  |   |

|  |                        |             |    |   |   |   |  |  |   |
|--|------------------------|-------------|----|---|---|---|--|--|---|
|  | 味・食感の評価技術(味覚、食感、色、香、音) | 味測定<br>食感測定 | 目標 | 2 | 6 | 2 |  |  | 件 |
|  |                        |             | 実績 | 2 | 6 | 2 |  |  |   |
|  | 新素材および新しい菓子型を用いた試作開発   | 試作品         | 目標 |   | 2 | 4 |  |  | 件 |
|  |                        |             |    |   | 2 | 4 |  |  |   |

1) 参加研究機関等の役割分担

工業技術センター： 酵素利用技術を用いた新しい菓子素材の開発環境、味・食感の評価技術環境、三次元プリンタ/スキャナを用いた新しい菓子型の開発環境、試作開発

県立大学シーボルト校看護栄養学部：味・食感の評価に関する助言

県内企業4者：開発する型、ペーストを用いた試作、評価

2) 予算

| 研究予算<br>(千円) | 計<br>(千円) | 人件費<br>(千円) | 研究費<br>(千円) | 財源 |    |     |       |
|--------------|-----------|-------------|-------------|----|----|-----|-------|
|              |           |             |             | 国庫 | 県債 | その他 | 一財    |
| 全体予算         | 32,493    | 24,165      | 8,328       |    |    |     | 8,328 |
| 26年度         | 10,305    | 8,067       | 2,238       |    |    |     | 2,238 |
| 27年度         | 11,038    | 8,056       | 2,982       |    |    |     | 2,982 |
| 28年度         | 11,150    | 8,042       | 3,108       |    |    |     | 3,108 |

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 | H<br>26 | H<br>27 | H<br>28 | 得られる成果の補足説明等                       |
|------|---------------------|----|----|---------|---------|---------|------------------------------------|
|      | 県産地域資源を用いた製品試作用ペースト | 4  | 4  | 1       | 2       | 1       | 野菜、果物を原料として、酵素利用法により得られた製品試作用のペースト |
|      | 製品試作用菓子型            | 6  | 6  |         | 2       | 4       | 製品試作用の菓子型                          |

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

・デジタル・ファブリケーション技術を用いた菓子製造技術の開発

型製作を依頼する際はスケッチ図、写真、言葉による依頼方法であるため、形態が正確に伝わらない、また、手作りで製作された単品ものからの型化は困難という課題がある。そこで、三次元スキャン並びに三次元プリンタ技術を用いて、既存型から樹脂型を試作・製造し、保存(修復保存)、再利用を試みる。さらに、菓子職人が手作業で作成した商品を型化する技術を構築し、新規型による商品開発を行う。

・酵素利用技術を用いた新たな菓子素材の開発

本県は、ばれいしょをはじめ、日本一の生産量を誇るびわなど、多様な農産物が生産されているが、これら地域資源を利用した加工食品の開発は未だ少ない状況にある。一方、平成23~25年度に取り組んだ経常研究「県産地域資源を用いた調味料素材の開発」では、酵素利用技術を用いて水産物から調味料エキスを製造した。そこで本研究では、先の研究で得られた酵素利用技術を用いて水産物から調味料エキスを製造した。そこで本研究では、先の研究で得られた酵素利用技術を用いて水産物から調味料エキスを製造した。そこで本研究では、先の研究で得られた酵素利用技術を用いて水産物から調味料エキスを製造した。そこで本研究では、先の研究で得られた酵素利用技術を用いて水産物から調味料エキスを製造した。

新製品開発にあたっては、研究開発当初から菓子製造業者や組合と連携を図り、本県の優位な地域資源である野菜・果物の素材を選定し、その菓子素材と菓子素材に適した菓子形状の開発を進める。

2) 成果の普及

研究成果の社会・経済への還元シナリオ

本研究の成果を元に開発された新商品は、菓子工業組合への技術普及により、県内全域製造販売される。さらに、オリジナル菓子の商品開発が推進され、菓子業界だけでなく長崎の活性化が達成される。

研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

・経済効果：新規商品数2/企業を目標とする。

年間の県内売上予想

一商品の年間売上 60万円 × 新商品 2商品 × 20社 × 5年間 = 1億2千万円

(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>(25年度)<br/>評価結果<br/>(総合評価段階: S)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性 S</li> </ul> <p>長崎の主要なお土産品として、県内全域で多数の菓子製造業者により生菓子が製造・販売されているが、その売り上げは年々減少傾向にあるため、商品の付加価値を高めるための特徴的な商品開発が地域産業から求められている。そのためには、本県の豊富な地域資源を活用した素材開発、新規商品及び既存商品を改良した商品を成形する菓子型開発、さらに、味・食感測定技術による商品評価が必要となる。これら3点の技術を確立し、新規商品開発の推進を目指す本研究の必要性は非常に高い。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・効率性 S</li> </ul> <p>工業技術センターは、調味料用エキス製造に関する酵素分解技術の知見、三次元プリンター及びスキャナー関連技術の蓄積、さらに、ものづくり試作加工支援センターに導入した味・食感測定機器を保有し、それぞれの専門性を有した研究員、および学が連携して開発を行う体制であり、効率性は非常に高い。また、本研究は企業ニーズに基づいているため、製造業者と協力し推進する体制が整っている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・有効性 S</li> </ul> <p>本研究で得られる素材の開発技術、菓子型の開発技術、さらに、商品評価技術は、菓子工業組合をとおり企業に技術移転することが可能であり、県内全域でオリジナル商品の開発が推進され、地域菓子製造業者の活性化に貢献でき、また、売り上げの増加も期待でき経済効果も大きい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・総合評価 S</li> </ul> <p>県内の菓子製造業者の要望を反映した研究内容であり、業界が保有する伝統的な製造方法に、新たな菓子素材や菓子型製造技術、さらに、科学的商品評価技術が加えられ、長崎県ならではの魅力的な商品開発へつながる課題である。産学官の連携体制も整っており、菓子業界の活性化のみならず、伝統・観光産業の振興にも貢献できる工業技術センターが取り組むべき研究開発である。</p> | <p>(25年度)<br/>評価結果<br/>(総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性 A</li> </ul> <p>県内で製造される生菓子の売上は減少傾向にあり、この状況を改善するために、県内生菓子業界の伝統的な製造方法に酵素利用技術やデジタル製造技術といった新技術を取り入れることは必要な取り組みである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・効率性 A</li> </ul> <p>県内の生菓子製造業者との連携が計画されており、効率的な研究開発が行われると期待される。各研究項目の目標をより明確にして、効率性を高めてほしい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・有効性 B</li> </ul> <p>酵素を利用した新素材開発など、提案されている開発に成功して、それらを用いた新商品を開発したとしても、そのことによって想定している生菓子の売上向上(5年間で1億2千万円)を達成できるかは疑問である。売れる商品づくりのために不足している要素を付加し、有効性を高めること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・総合評価 A</li> </ul> <p>県内の生菓子製造業者から技術開発についての要望があり、研究の必要性は認められる。早い段階から生菓子製造業者と緊密な連携をとって効率的に研究を進め、商品開発に長けた人物の意見を聞くなどして、売れる商品づくりを目指してほしい。</p> |
| 対応 |  | <p>対応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・味、香り、食感、色を保持する素材開発、精細、新規、既存再利用、破損修復を実現する菓子型開発、味覚、食感、色、香、音の数値による評価を各研究項目の目標とする。</li> <li>・市場性の高い菓子製品開発を行うため、研究開発当初から菓子製造業者や組合と連携を図り、本県の優れた地域資源である野菜・果物の素材を選定し、その</li> </ul>  |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    |  | 菓子素材と菓子素材に適した菓子形状の開発を進める。  |
| 途中 | ( 年度)<br>評価結果<br>(総合評価段階: )<br>・必要性<br><br>・効率性<br><br>・有効性<br><br>・総合評価   | ( 年度)<br>評価結果<br>(総合評価段階: )<br>・必要性<br><br>・効率性<br><br>・有効性<br><br>・総合評価   |
|    | 対応   | 対応   |
| 事後 | (29年度)<br>評価結果<br>(総合評価段階: A)<br>・必要性 A<br>県内の菓子製造業者による生菓子の製造・販売の売り上げは年々減少傾向にあるため、商品の付加価値を高めるための特徴的な商品開発が地域産業から求められている。そのためには、本県の豊富な地域資源を活用した素材開発、新規商品及び既存商品を改良した商品を成形する菓子型開発、さらに、味・食感測定技術による商品評価が必要となり、これら3点の技術を確立し、新規商品開発の推進を目指す本研究の必要性は依然非常に高い。<br>・効率性 A<br>これまで培った酵素分解技術、三次元デジタル製造技術、さらに、味・食感測定技術を活用し、それぞれの専門性を有した研究員、そして、製造業者と協力し開発を推進したため、効率性は非常に高かった。<br>・有効性 A<br>本研究で確立したペースト素材の開発技術、菓子型の開発技術、さらに、商品評価技術は、製品用ペースト及び菓子型試作により、有効に利用できることが実証できたので、長崎県菓子工業組合をとおして企業に技術移転することが可能で、オリジナル商品開発の推進に貢献できる。また、売り上げの増加にもつながる。<br>・総合評価 A<br>県内の菓子製造業者のニーズを反映した研究内容であり、業界が保有する伝統的な製造方法に、新たな菓子素材や菓子型製造技術が加えられ、長崎県ならではの商品開発へつながる有効な研究であった。効率的に進めることができ、菓子業界への技術移転も進行している。 | (29年度)<br>評価結果<br>(総合評価段階: A)<br>・必要性 A<br>減少傾向にある生菓子の売り上げを改善させるために、酵素利用技術などの新しい技術を導入することは、商品付加価値を高めることから本研究の必要性は高い。<br>・効率性 A<br>地域資源を用いた新しい菓子素材の開発、菓子型の製造に対する3次元デジタル技術の適用など、新しい技術の導入が、産学官の連携により効率的に進められたことは認められるが、菓子型の製造と菓子素材の研究といった2つの研究項目での連携や成果に関連性が見えない。<br>・有効性 A<br>内容的に関連性が見えない2つの研究において、製品用ペースト及び菓子型試作により、得られた成果は有効に活用できることは実証できたが、実用化にはさらなる進展が必要である。特に、味・食感測定を行った結果がどういった影響を与えるか、さらに踏み込んだ研究が必要である。<br>・総合評価 A<br>具体的な新しい製品を生み出せていないことは残念であるが、得られた新しい菓子製造技術を、新製品の開発に結びつけることが重要であり、実用化に向けたさらなる発展に期待したい。 |
|    | 対応   | 対応<br>長崎県菓子工業組合をとおして菓子製造企業に技術移転を進め、オリジナル商品開発に向けた取組を進める予定である。   |