

| | | | | | |
|-----------------|------------------------------|---------------------|---------------|------|------|
| 事業区分 | 経常研究 (基盤) | 研究期間 | 令和7年度 ~ 令和9年度 | 評価区分 | 事前評価 |
| 研究テーマ名 (副題) | 機能性食器の開発 (オープンレンジ対応食器の開発) | | | | |
| 主管の機関 科 (研究室) 名 | 研究代表者名 | 窯業技術センター 陶磁器科 河野 将明 | | | |

<県総合計画等での位置づけ>

| | |
|-------------------------------|--|
| 長崎県総合計画 チェンジ&チャレンジ 2025 | 柱2 力強い産業を育て、魅力あるしごとを生み出す 基本戦略2-1 新しい時代に対応した力強い産業を育てる 施策3 製造業・サービス産業の地場企業成長促進 |
| ながさき産業振興プラン 2025 | 基本方針3 地力を高める 施策の柱3-3 製造業・サービス産業の生産性向上 事業群1 競争力の強化による製造業の振興 |

1 研究の概要

| | |
|---|---|
| 研究内容 (100文字) | |
| 高い熱衝撃特性を有する機能性食器用坯土の製造に必要な低熱膨張素材の合成を試み、その製造方法を確立する。そして、この低熱膨張素材と他の原料と組み合わせた坯土及び釉薬を調製し、機能性食器を開発する。 | |
| 研究項目 | 低熱膨張素材の合成 機能性食器用坯土の調製 機能性食器用釉薬の調製 機能性食器の開発 |

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ

現代社会において、共働きが一般的になり、仕事と子育てに忙しい家庭にとって、ほったらかしや時短で家事を済ませられる家電は日常生活には欠かせない。そのような家電の一つであるオープンレンジは、調理の時短や料理の簡略化だけでなく、調理メニュー機能の充実化が図られ、煮もの、焼き物といった調理が手軽にできるようになっている。また、近年はオープンレンジの機能の一つであるオープンの最高温度が250~350と高性能化しており、その温度を利用して調理するためには、高い熱衝撃特性をもった調理容器が必要である。

既存の波佐見焼のような陶磁器製の日用食器では、電子レンジには対応できるものの、耐熱衝撃特性の温度が200程度と低いためオープンレンジで使用することは難しい。そのため、オープンレンジで調理ができて、そのまま食卓に並べられる陶磁器製の機能性食器があれば家事の時短につながる。

また、オープンレンジの普及に伴い波佐見焼の産地からは、既存の陶磁器製の日用食器以外にオープンレンジに対応可能な食器製品の開発要望が寄せられている。

オープンレンジに対応するためには、機能性食器の原料に、熱衝撃特性を高める低熱膨張素材が必要である。しかしながら、これまで一般的に用いられてきた低熱膨張素材の入手が難しくなり、機能性食器の製造に影響が出ている。そのため、県内産地特有の新たな低熱膨張素材の合成とそれを用いた機能性食器の開発が求められている。

2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性

東海地域の産地で生産される高い耐熱衝撃性を有する機能性食器は、天然の低熱膨張素材と粘土を配合して製造されているが、低熱膨張素材の入手が困難な状況であるため、低熱膨張素材の配合量を減らすことや、機能性食器の不良品を再生原料として利用する研究開発が産地の公設試により行われている。

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 | R | | | | | 単位 |
|------|---------------------|-------|----|----|---|----|----|----|
| | | | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| | 低熱膨張素材の合成条件の検討 | 合成条件数 | 目標 | 16 | | | | 件数 |
| | | | 実績 | | | | | |
| | 機能性食器用坯土の調製 | 坯土調製数 | 目標 | | 1 | | | 種類 |
| | | | 実績 | | | | | |
| | 坯土に適合する釉薬の検討 | 釉薬調製数 | 目標 | | 5 | 5 | | 種類 |
| | | | 実績 | | | | | |
| | 鑄込み成形、ろくろ成形による食器の試作 | 試作件数 | 目標 | | 2 | 2 | | 件数 |
| | | | 実績 | | | | | |

1) 参加研究機関等の役割分担

資源リサイクル業 : 低熱膨張素材用資材の供給
 波佐見陶磁器工業協同組合 : 低熱膨張素材の合成と製品試作

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 | 12,702 | 7,002 | 5,700 | | | | 5,700 |
| R7年度 | 4,234 | 2,334 | 1,900 | | | | 1,900 |
| R8年度 | 4,234 | 2,334 | 1,900 | | | | 1,900 |
| R9年度 | 4,234 | 2,334 | 1,900 | | | | 1,900 |

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 | R | R | R | R | R | 得られる成果の補足説明等 |
|------|-------------|----|----|---|---|---|----|----|--|
| | | | | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| | 低熱膨張素材 | 1種 | | | | | | | |
| | 機能性食器用坯土 | 1種 | | | | | | | |
| | 機能性食器用釉薬 | 2種 | | | | | | | 基礎釉と標準色として黒色釉を作製する。 |
| | オープンレンジ対応食器 | 2種 | | | | | | | 市販オープンレンジの最高温度(350)に対応できる鑄込み成形、ろくろ成形で作製した食器数 |

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

本研究開発は、先行事例として特許があるが、その中に示されている低熱膨張素材である溶融シリカを利用するものではなく、独自に低熱膨張素材の合成を行い、それを用いて他原料と組み合わせ機能性食器用の坯土と釉薬を開発する新規な技術である。優位性として、素材を合成することで入手困難という課題を回避できること、これまで培ってきた波佐見焼の日用食器の陶磁器製造技術が機能性食器の製造に適用できること、既存設備を利用できることがあげられる。

研究成果の社会・経済・県民等への還元シナリオ

本研究で低熱膨張素材の製造技術及びこれを配合した坯土の量産技術を確立する。

- ・低熱膨張素材の製造は、陶磁器製造メーカーの焼成窯で行い技術支援を行う。
- ・坯土及び釉薬は、陶土製造業に対して技術移転を行い、スケールアップの技術支援を行うとともに、陶磁器製造業者に対して機能性食器坯土及び釉薬の安定供給をはかる。
- ・機能性食器の製品化については、波佐見陶磁器工業協同組合を通じて組合員へ技術支援を行う。

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

・波佐見焼産地内において、高い耐熱衝撃性を活かした様々な新商品の開発が可能となり、日用食器に加え経営拡大及び新規参入企業の増加が見込める。

経済効果: 約4億円/年(推計 5千円/個×2,000個×3アイテム×13社)

(参考: 令和3年における陶磁器製台所・調理用品の国内出荷額は44億円)

・研究成果については、特許出願を行い、開発技術の確保を行う予定である。

(研究開発の途中で見直した事項)

研究評価の概要

| 種類 | 自己評価 | 研究評価委員会 |
|----|---|--|
| 事前 | <p>(令和 6 年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S <p>日用食器市場が低迷している中であって、新たな市場参入のために機能性食器の開発が望まれている。しかし、現在、機能性食器の主原料である天然の低熱膨張素材が入手困難である。そこで、機能性食器の生産に必要な、天然の低熱膨張素材に代わる新たな低熱膨張性素材の開発と、それを用いた坯土及び釉薬の開発は、県研究機関として取り組む必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・効率性 A <p>本研究で取り組む機能性食器製造に必要な新規な低熱膨張素材、坯土、釉薬の開発は、産地内の既存設備や製造工程をそのまま活用することを踏まえて企業や工業組合と連携して行うため、効率的に研究開発を進めることができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・有効性 A <p>機能性食器用として新規な低熱膨張素材の合成方法を構築することにより、原料供給の安定化が図れる。また、新規な低熱膨張素材を用いた坯土及び釉薬も開発するため、機能性食器市場において、天然原料のみ使用する機能性製品に対して安定供給できる優位性がある。したがって機能性食器市場への進出により、県内の陶磁器産業の活性化につながる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・総合評価 A <p>機能性食器に必要な低熱膨張素材の確保は、機能性食器市場では喫緊の課題である。本研究では新規な低熱膨張素材の製造方法の確立と、それを用いた坯土及び釉薬の研究開発を行うことで低熱膨張素材の安定確保や機能性食器の安定供給に寄与することから、県研究機関として取り組むべき重要課題であり、早急に着手する必要がある。</p> | <p>(令和 6 年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S <p>オープンレンジで高温まで耐える陶磁器として、ペタライト無しでその構造・組成を制御する技術は脱「外国資源」という意味でも重要であり、応用分野も広いと思われる。ペタライト不足が深刻化している陶磁器産業において、新素材開発の必要性は非常に高い。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・効率性 A <p>これまでの試験・技術開発により、効率的な研究が期待されるが、組成や構造など「何をどのように」制御するのかといった学術的な視点からの解明も望まれる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・有効性 A <p>現在の陶磁器が利用できない条件で、その利用が可能となることを考えると、その有効性は高く、今後需要が増えると想定されるオープンレンジ対応の食器に活用でき、その波及効果は非常に大きい。またオープンレンジでの使用時に限らず、他分野での応用も期待できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・総合評価 A <p>特定の資源に頼らずに、現在の陶磁器の性能を打ち破るための研究であり、県内陶器産業のブランド化につながり得る基盤的研究である。理論的な現象の解明等も行いつつ、今後の国際情勢を踏まえ、早期に研究成果を上げることを期待する。</p> <p>対応 新素材の開発については、県内陶磁器産業において利用できる基盤技術の確立を目指す。そのなかで新素材の物性の特徴を明らかにし、機能性食器における新素材の役割、効果を検討する。これらを行うことで機能性食器が県内陶磁器産業の新たな柱になるよう産官一体となって取り組んでいく。</p> |
| 途中 | <p>(令和 年度) 評価結果 (総合評価段階:)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価 | <p>(令和 年度) 評価結果 (総合評価段階:)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価 <p>対応</p> |
| 事後 | <p>(令和 年度) 評価結果 (総合評価段階:)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価 | <p>(令和 年度) 評価結果 (総合評価段階:)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価 <p>対応</p> |