

| | | | | | |
|---------------|------------------------|--------------------|---------------|------|------|
| 事業区分 | 経常研究(応用) | 研究期間 | 平成23年度～平成25年度 | 評価区分 | 事前評価 |
| 研究テーマ名 | 土鍋用新素材の開発 | | | | |
| (副題) | (低熱膨張原料の合成による土鍋用素材の開発) | | | | |
| 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 梶原秀志 | | | |

<県長期構想等での位置づけ>

| | |
|-------------------------|--|
| 長崎県長期総合計画 | 2. 産業が輝く長崎県 (5) 次代を担う産業と働く場を生み育てる 地場企業の育成・支援 |
| 長崎県科学技術振興ビジョン [2011] | 3. 地域資源活用プログラム (グリーン・イノベーション) (1) 再生可能活用技術開発プログラム |
| 長崎県産業振興ビジョン | 1. 本県の強みを活かした地場企業の育成 (1) 地域資源活用型産業振興プロジェクト 高度加工技術を活かした製造業の振興 |

1 研究の概要(100文字)

| | |
|---|---|
| <p>現在、土鍋のほとんどが、ベタライトを使用した耐熱陶器である。このベタライトの大部分はジンバブエ国で産出され、独占状態で高騰が続いている。合成法によるベタライトに依存しない土鍋用陶土を開発する。</p> | |
| 研究項目 | <p>低熱膨張原料の合成技術 合成した原料による土鍋用陶土の開発 直火用と電磁誘導加熱調理器(IH)用土鍋の試作と評価</p> |

2 研究の必要性

| |
|--|
| <p>1) 社会的・経済的背景及びニーズ</p> <p>1950年代にベタライトを用いた土鍋が開発されて以来、陶磁器製の加熱調理用容器は不可欠なものになっている。近年は、オール電化住宅の急速な普及に伴うIH対応型土鍋の需要が増加するとともに、直火用においても炊飯土鍋や蒸し調理用土鍋などの新製品が開発されて土鍋の需要は拡大傾向にある。</p> <p>このような状況により、県内企業においても土鍋を製造販売する会社が最近増加しており、高価なベタライトに依存しない陶土の開発要望が高まっている。本研究開発によって、他県に先駆けて課題を解決することにより、本県は土鍋市場でシェアを拡大させることができる。</p> <p>2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性</p> <p>ベタライトを用いた土鍋が中部地区の陶磁器メーカーで開発されて以来、土鍋のほとんどがベタライトを配合して製造されている。今後、土鍋を製造している他産地においても、同様の研究開発が行われる可能性があるが、現在のところ実施されていない状況である。</p> |
|--|

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 | H23 | H24 | H25 | 単位 |
|------|---|------|-----|-----|-----|----|
| | マグネシア系及びリチア系低熱膨張原料の合成方法を検討し、目的に適合する原料を作製する。 | 目標 | 54 | / | / | 種類 |
| | | 実績 | 72 | / | / | |
| | 合成した原料を粘土及びシリカ等と配合して耐熱衝撃性が優れた陶土を開発する。 | 目標 | / | 12 | / | 種類 |
| | | 実績 | / | 12 | / | |
| | 直火用と電磁誘導加熱調理器(IH)用土鍋の製造条件を検討し、試作する。 | 目標 | / | / | 2 | 種類 |
| | | 実績 | / | / | 2 | |

1) 参加研究機関等の役割分担

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 | 15,243 | 11,085 | 4,158 | | | | 4,158 |
| 23年度 | 5,323 | 3,695 | 1,628 | | | | 1,628 |
| 24年度 | 5,035 | 3,695 | 1,340 | | | | 1,340 |
| 25年度 | 4,885 | 3,695 | 1,190 | | | | 1,190 |

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 | H | H | 得られる成果の補足説明等 |
|----------|---|----|----|----|----|----|---|
| | | | | 23 | 24 | 25 | |
| | 熱膨張係数が 1.5×10^{-6} / 以下の低膨張原料の合成技術を開発する。 | 2件 | 2件 | 2 | / | / | 目標とする低膨張素材の熱膨張係数は 2.0×10^{-6} / 以下である。 |
| | 耐熱衝撃温度差が 600 以上の 材質を確保できる土鍋用陶土を開発する。 | 1件 | 1件 | / | 1 | / | 従来の一一般の土鍋の耐熱衝撃温度差は350 以上である。 |
| | 空炊きでの使用が可能な直火用 土鍋と200VのIH調理器で2kw 以上での使用が可能な土鍋を開 発する。 | 2件 | 2件 | / | / | 2 | 従来の一一般の土鍋はガスこんろでの 空炊き使用はできない。また、200V のIH調理器で2kw以上での使用がで きない。 |

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

本研究開発は比較対象となる従来技術はなく、全く新規なものである。他県に先駆けてペタライトに依存しない土鍋を開発することにより、長崎県が国内での土鍋市場のシェアを拡大させることができる。

2) 成果の普及

研究成果の社会・経済への還元シナリオ

本研究で低膨張原料の量産技術及びこれを配合した陶土の量産技術を確立し、原料製造企業と陶土製造業に対して技術移転を行い、陶磁器製造業者に対して土鍋用陶土の安定供給をはかる。

研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

平成20年度において、台所・料理用品の国内出荷額は約29億5千万円で、その内県内企業による土鍋の出荷額は数億円程度である。本研究成果により、県内土鍋製造業者の経営維持は元より、高い耐熱衝撃性を活かして様々な機能を付与した新商品の開発が可能となり、経営拡大及び新規参入企業の増加が見込める。さらには焼成用セッターやオープンレンジ用ターンテーブルなどへの展開が可能となる。

経済効果: 約2億円/年(推計 2千円/個 × 10万個 = 2億円)

(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>(22年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <p>・必要性 S 土鍋を製造販売している企業にとって、主原料であるペタライトが今以上に高騰すると、経営維持が困難になる。一方、新しい機能を付与した土鍋商品は、市場が低迷している陶磁器製品の中にあって、需要増が期待できる商品であり、参入を希望する企業も増加している。したがって、ペタライトに依存しない低熱膨張性合成原料の開発とそれを用いた陶土の開発は業界からの要望も強く、県研究機関として取り組む必要がある。</p> <p>・効率性 A 県内陶磁器製造業者に対して、IH調理器用土鍋は、H17年度から商品開発と品質管理の支援を行い、直火用土鍋についても、H20年度から現在に至るまで技術的な支援を継続的に行っている。このように、企業に対する支援体制と企業の受入体制が整っているので、本研究で得られた成果を県内企業に対して効率的に技術移転させることができる。</p> <p>・有効性 S 土鍋用としての低膨張性合成原料は実用化されていないので、他県に先駆けてペタライト原料を置換できる低コストの原料を開発することにより、土鍋市場での優位性を確保することができる。したがって県内の陶磁器業界の活性化につながる。</p> <p>・総合評価 S ペタライト原料に依存しない土鍋用陶土の開発は県内企業から切望されているので、是非取り組むべき課題であり、早急に実用化する必要がある。</p> | <p>(22年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性: A 輸入品を主原料とするため、将来高価になるといったリスクが高い。業界としては国産(県産)新素材への要望は大きく、県内陶磁器メーカーにとって、ペタライトに替わる低コストの土鍋原料の必要性は大きい。</p> <p>・効率性: A 原料の合成技術は必要な技術である。原料の調査、特定を効率的に行い、詳細な実験データを確実に収集し、開発期間を短縮することが必要である。</p> <p>・有効性: A IH用土鍋は普及率が高く、今のライフスタイルにあった展開が可能であり市場は大きい。完成すれば陶磁器メーカーにとってメリットは大きく有効性は高い。</p> <p>・総合評価: A 長崎県の窯業界にとって必要な開発テーマであり、研究のスピードアップを図り、一日も早いペタライトに替わる新素材の開発が望まれる。販路も含め確実な目標設定が必要である。</p> |
| 対応 | | <p>対応</p> <p>必要性については、国産(県産)原料を用いて、ペタライトに替わる低コストの土鍋用陶土を開発する。</p> <p>効率性については、原料の調査および特定を効率的に行なうため、研究開始前から専門家の意見を聞き、それを基に確実な実験データが得られるような計画書を作成して、開発期間を短縮する。</p> <p>有効性については、開発した陶土でIH土鍋の製造技術を確認し、陶磁器メーカーに普及させる。</p> <p>総合評価としては、スピードアップを図るため、3名の研究者で効率に研究を実施し、確立した技術を逐次企業に移転する。また、販路については、販売実績</p> |

| | | |
|--------|--|---|
| | | がある県内商社と共同で開拓し、販売目標値を設定する。 |
| 途 中 | (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 | (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 |
| 事 後 | (26年度) 評価結果 (総合評価段階: S) ・必要性 S 土鍋を製造販売している企業にとって、主原料であるペタライトが高騰し、経営維持が困難になっている。一方、新しい機能を付与した土鍋商品は、市場が低迷している陶磁器製品の中にあって、需要増が期待できる商品であり、参入を希望する企業も増加している。したがって、ペタライトに依存しない低膨張性合成原料の開発とそれをを用いた陶土の開発は業界からの要望も強く、県研究機関として取り組む必要性は高いと考える。 ・効率性 S 低膨張性原料の合成は、県内の窯元が陶磁器の生産に使用しているトンネル式のローラーハースハースキルンで試験を行い、製造できる技術を開発したので、容易に企業へ技術移転することができる。 IH調理器用土鍋や直火用土鍋の成形および焼成においても、県内業者が所有している設備と製造技術で行うことができるようにしたので、本研究で得られた成果を多くの県内企業に対して効率的に技術移転させることができる。 ・有効性 S 土鍋用としての低膨張性合成原料は実用化されていない状態であり、他県に先駆けてペタライト原料を置換できる低コストの原料を開発することができたので、土鍋市場での優位性を確保することができる。したがって県内の陶磁器業界の活性化につながる。 ・総合評価 S 県内企業から切望されていたペタライト原料に依存しないIH調理器用土鍋や土直火用土鍋の製造技術を確 | (26年度) 評価結果 (総合評価段階:) ・必要性: S 価格が高騰している土鍋用の原材料の代替原料を開発することは、コスト増に苦しむ県内製造業者に対して必要な取り組みであったと判断する。 ・効率性: A 開発目標を達成しており、県内の製造業者と緊密に連携して研究開発に取り組んでいることから、効率的に研究が行われたと判断する。 ・有効性: A 現状の成果でも一定の有効性が認められるが、より有効性を高めるために、従来の輸入原料を使用した製品に対して、耐熱性で同等というだけでなく、価格の面においても優位性が得られるよう、さらなるコスト削減が望まれる。 ・総合評価: S 当初計画した成果は得られているが、土鍋だけでは製造業者が限られるので、得られた成果をより多 |

| | |
|---|---|
| <p>立することができた。確立した技術は、企業が所有している設備と従来の技術で行うことができるようになったので、容易に実用化することができる。</p> | <p>くの企業に活用してもらえよう、土鍋以外の製品への展開を期待する。また、熱衝撃（温度の急激な変化）への耐性を向上させることも検討してほしい。</p> |
| <p>対応</p> | <p>対応</p> <p>必要性を高めるため、さらなる原料コストの低減化を図る。</p> <p>効率性については、今後も県内の製造業者と緊密に連携し、商品化を図る。</p> <p>有効性を高めるために、従来の輸入原料を使用した製品に対して、耐熱性で同等というだけでなく、価格の面においても優位性が得られるよう、さらなるコスト削減を図る。</p> <p>総合評価に対しては、得られた成果をより多くの企業に活用してもらえよう、オープンレンジ用やグリル用調理容器など土鍋以外の製品への応用展開を図る。また、熱衝撃抵抗値の向上を目指して、材料設計の最適化を図る。</p> |

総合評価の段階

平成20年度以降

(事前評価)

- S = 積極的に推進すべきである
- A = 概ね妥当である
- B = 計画の再検討が必要である
- C = 不相当であり採択すべきでない

(途中評価)

- S = 計画以上の成果をあげており、継続すべきである
- A = 計画どおり進捗しており、継続することは妥当である
- B = 研究費の減額も含め、研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C = 研究を中止すべきである

(事後評価)

- S = 計画以上の成果をあげた
- A = 概ね計画を達成した
- B = 一部に成果があった
- C = 成果が認められなかった

平成19年度

(事前評価)

- S = 着実に実施すべき研究
- A = 問題点を解決し、効果的、効率的な実施が求められる研究
- B = 研究内容、計画、推進体制等の見直し求められる研究
- C = 不相当であり採択すべきでない

(途中評価)

- S = 計画を上回る実績を上げており、今後も着実な推進が適当である
- A = 計画達成に向け積極的な推進が必要である
- B = 研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C = 研究費の減額又は停止が適当である

(事後評価)

- S = 計画以上の研究の進展があった
- A = 計画どおり研究が進展した
- B = 計画どおりではなかったが一応の進展があった
- C = 十分な進展があったとは言い難い

平成18年度

(事前評価)

- 1: 不相当であり採択すべきでない。
- 2: 大幅な見直しが必要である。
- 3: 一部見直しが必要である。
- 4: 概ね適当であり採択してよい。
- 5: 適当であり是非採択すべきである。

(途中評価)

- 1: 全体的な進捗の遅れ、または今後の成果の可能性も無く、中止すべき。
- 2: 一部を除き、進捗遅れや問題点が多く、大幅な見直しが必要である。
- 3: 一部の進捗遅れ、または問題点があり、一部見直しが必要である。
- 4: 概ね計画どおりであり、このまま推進
- 5: 計画以上の進捗状況であり、このまま推進

(事後評価)

- 1: 計画時の成果が達成できておらず、今後の発展性も見込めない。
- 2: 計画時の成果が一部を除き達成できておらず、発展的な課題の検討にあたっては熟慮が必要である。
- 3: 計画時の成果が一部達成できておらず、発展的な課題の検討については注意が必要である。
- 4: 概ね計画時の成果が得られており、必要であれば発展的な課題の検討も可。
- 5: 計画時以上の成果が得られており、必要により発展的な課題の推進も可。