

研究事業評価調書（平成20年度）

作成年月日	平成20年12月15日
主管の機関・科名	窯業技術センター・陶磁器科

研究区分	経常研究（応用）
研究テーマ名	新規な耐熱素材の開発

研究の県長期構想等での位置づけ

構 想 等 名	構 想 の 中 の 番 号 ・ 該 当 項 目 等
ながさき夢・元気づくりプラン （長崎県長期総合計画 後期 5か年計画）	重点目標：競争力のあるたくましい産業の育成 重点プロジェクト外：ながさきブランド発信プロジェクト 主要事業：産地ブランド化の推進
長崎県新産業創造構想	意欲に満ちた地場産業の支援

研究の概要

研究の目的

- （1） 本事業で誰（何）の【対象】
県内陶磁器企業。
- （2） 何（どのような状態）を【現状】
耐熱原料（ペタライト）の高騰により、原料コストが年々上昇し困っている。
- （3） どのようにしたい。【意図】
企業からの要請によりペタライトに変わる低コストの耐熱素材を開発する。
また近年、オープンレンジはスチームオープンといった新しい機能のものも市場に出回り始め、国内出荷台数は年々大幅な伸びを示している。そこで、レンジ、オープン、スチームオープンいずれにも対応できる耐熱食器を開発することで、県内陶磁器産業の活性化に寄与する。

2 事業実施期間 平成21年度から平成22年度まで 2年間

3 事業規模 総事業費：17,381千円（総人件費：8,352千円、総研究費：9,029千円）

4 研究の目的を達成するために必要な研究項目

- ①急熱急冷に耐える低コストで緻密な磁器素材の開発。
- ②素材の熱膨張に合う釉薬の開発。

- 5 この研究成果による社会・経済への波及効果の見込み
 ペタライト原料の高騰は、耐熱食器を製造している県内企業にとって大きな問題となっている。そのため、原料の低コスト化が図れば、その経済効果は大きい。
- 6 参加研究機関等
 ① 窯業技術センター単独

① 研究の必要性

- 1 社会的・経済的背景
 一般的な耐熱陶磁器の原料であるペタライトの価格は、5年前に比べ約1.5倍まで高騰し、県内陶磁器業界からペタライトに変わる低コスト原料を用いた耐熱素材開発の要請がある。
 さらに、一般家庭において電子レンジの普及率は90%を越えているが、オープンレンジの国内出荷台数はここ数年、毎年2～3倍の大幅な伸びを示すとともに、スチームオープンといった新しい機能が付加されたものも販売されている。今後オープンレンジに使用できる耐熱衝撃性を持ち、しかも汚れにくい緻密質で吸水性のない白色のコーディエライト系耐熱食器の需要が伸びていく可能性がある。
- 2 県民又は産業界等のニーズ
 産地企業からペタライトに変わる低コストの耐熱素材開発の要請がある。
- 3 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性
 現在のところ、国内ではペタライト系の耐熱食器が主流であり、それ以外の素材はほとんど生産されていない。ただ、原料価格の高騰により、今後耐熱食器を製造している他県においても、低コスト素材開発の取り組みが行われる可能性は充分考えられる。

② 効率性

1 研究目標

必要な研究項目と期間、年度ごとの活動目標値（定量的目標値）とその意義

研究項目	活動指標	21年度		22年度		年度		目標値の意義
		目標値	実績値	目標値	実績値	目標値	実績値	
①素地の開発	配合割合の検討	10種以上						配合と熱膨張の関係について検討

②釉薬の開発	適正な熱膨張を有する釉薬の検討			5種以上				素地に適合する釉薬の開発
--------	-----------------	--	--	------	--	--	--	--------------

2 活動指標を設定した理由

(他の活動指標と比較して、効率よく研究成果を得られると見込んだ理由)

①を設定した理由

熱膨張が低くなり、しかも低コストの原料を用いて、コーディエライト系の焼結体組成になるよう原料配合割合の探索を行う。

②を設定した理由

低熱膨張素地を開発し、その熱膨張を確認した後、熱膨張差を適正にするため、釉薬の配合を検討する必要がある。

3 研究実施体制について

当センター単独で、デザイン系職員も含めた複数人体制で取り組む。

4 予算

研究予算 (千円)	計	人件費	研究費	財 源			
				国庫	県債	その他	一財
				全体予算	17,381	8,352	9,029
21年度	11,205	4,176	7,029				7,029
22年度	6,176	4,176	2,000				2,000
年度							

※ : 過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案

③ 有効性								
1 成果目標								
研究項目ごとの期間、年度ごとの成果目標値(定量的目標値)とその意義								
研究項目	成果指標	21年度		22年度		年度		目標値の意義
		目標値	実績値	目標値	実績値	目標値	実績値	
①急熱急冷に耐える素地の開発	350℃以上の耐熱衝撃性をもつ素地	1種						テストピースによる耐熱衝撃温度の確認

②低熱膨張釉の開発	素地に適する釉薬の開発			1種				素地より低い熱膨張係数であること
③試作品の作製と耐熱衝撃試験の実施	φ300mmの皿形状で耐熱衝撃試験			350℃以上				JIS直火用に適応する耐熱衝撃性

2 各研究項目における解決すべき課題及び想定される解決方法

研究項目①：350℃以上の耐熱衝撃性を持たせ、しかもペタライト素材よりも低コスト原料にするため、コーディエライト素材とし、その中で未利用原料である、天草低火度陶石の添加なども検討する。

研究項目②：素地の熱膨張はかなり低くなることが予測されるため、釉薬は素地よりも小さい膨張係数を目指す。

研究項目③：実際に、オープンレンジ庫内に入る大きさの大型食器形状の試験体で、耐熱衝撃試験を行い、安全性を確認する。

3 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

研究項目①：急熱急冷に耐える素地はペタライト系が主流であるが、年々原料価格が高騰するという問題がある。そのため、海外で安定して大量に産出されている低コストのタルク原料を用いたコーディエライト系の素材で対応する。

さらに、吸水性のある食器では使用頻度が多くなるほど表面が汚れてくる。しかし、コーディエライト素地は平成18～19年度「電子レンジ対応食器の開発」というテーマに取り組んだ中で、吸水性のない緻密な白色の焼結体が得られることも確認できており、その点も優位性として挙げられる。

研究項目②：汚れを防ぐために釉薬を施す。その場合、素地より低い熱膨張の釉薬を開発することで、貫入の発生を防ぎ、貫入から汚れの侵入の心配もない。

研究項目③：大型製品形状による350℃の耐熱衝撃試験の実施に加え、実際のスチームオープンによる加熱試験を行い、安全性を確認する。

4 成果の社会・経済への還元シナリオ

- ※ 他の研究への応用の可能性、成果の移転方法、実用化の見通しを含む
 県内企業からの要請であり、原料の低コスト化と機能的な評価、デザイン開発が完了した時点で企業と共同研究を行ない、早急な実用化を目指していく。
 また、平成20年度中に市場動向の詳しい調査を行い売り上げ増に結びつく戦略を立て、スチームオープンという新しい家電製品の機能にも対応できることを確認し、新規製品へ向けた企業への技術移転も進めていく。

【研究開発の途中で見直した内容】

研究評価の概要

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(20年度) 評価結果 (総合評価段階：A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性：耐熱食器に使用するペタライト原料の価格は、5年前の約1.5倍にまで高騰し、県内陶磁器業界からペタライトに変わる低コスト原料を用いた耐熱素材開発の要請がある。 <p>さらに、一般家庭において電子レンジの普及率は90%を越えているが、オープンレンジの国内出荷台数はここ数年、毎年2～3倍の大幅な伸びを示すとともに、スチームオープンといった新しい機能が付加されたものも販売されている。今後オープンレンジに使用できる耐熱衝撃性を持ち、</p>	<p>(20年度) 評価結果 (総合評価段階：A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性：長崎県の陶磁器業界にとってコスト低減と付加価値のある製品作りを可能とするための研究と思われる。オープンレンジ、スチームレンジは各家庭には必ずあるので、それに対応する耐熱衝撃性のある磁器は必要になるだろう。海外原料依存からの脱却は評価できるが、品質の低下を来さないよう注意して欲しい。必要性は十分認められる。 ・効率性：耐熱衝撃性、機械的強度の克服は課題であるが、同時に解決して欲しい。目標は明確であり、デザイン開発も含めて早期に製品化をして欲しい。研究体制を十分に整えることが必要。 ・有効性：実用化の見通しも高く、販路拡大により有望な製品となりうる。国

<p>しかも汚れにくい緻密質で吸水性のないコーディエライト系の耐熱食器の需要が伸びていく可能性がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・効率性：原料コストが安いコーディエライト素地について検討を行う。その中で、コーディエライト系の素地については、平成18～19年度の研究「電子レンジ対応食器の開発」の中で取り組んだデータの蓄積があり、有効に活用していく。また、複数人体制で研究を行うことで、早急な開発を目指す。 ・有効性：コーディエライト系はペタライト系に比べ原料コストを約2/3に抑えることができると考えられる。また耐熱衝撃性はもとより、コーディエライト素地は吸水性のないものが得られることが、平成18～19年度の研究「電子レンジ対応食器の開発」の中で確認できおり、食器として使用中に汚れにくいといったことも優位性と考える。 ・総合評価：耐熱食器の低コスト化は県内企業からの要請であり、早急にコーディエライト系による原料の低コスト化と、実用化を目指し、産地陶磁器業界の活性化に寄与していく。 	<p>産原料の使用、低コスト、高品質がポイントになる。デザインも重要であり考慮すること。期待される成果は得られると思われるが、新規性はやや乏しい。白さが増して、汚れにくい品質のものが出来るメリットを強調するとよい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・総合評価：デザイン開発も含め、早期に製品化して欲しい。これからの磁器として有望であると思う。コスト低減と売上増に結びつく戦略を立てて欲しい。
---	---

	<p>対応</p>	<p>対応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性：長崎県の陶磁器業界にとってコスト低減と付加価値のある製品作りを可能とするための研究であると必要性で指摘されたように、研究の必要性は充分あると考える。ただ、品質の低下を来さないよう、条件の厳しい大型の製品形状のもので耐熱衝撃性を確認するなど、安全面には特に注意を行う。 ・効率性：効率性で指摘された、耐熱衝撃性、機械的強度の克服は課題であるが、同時に解決して欲しいということに対しては、耐熱衝撃性をクリアしながら、機械的強度も低下しないようこれらの特性評価を同時に進める。また、デザイン開発も含めて早期に製品化をして欲しいという指摘に対しては、開発当初からデザイン系職員も入れるとともに、素地と釉薬の開発が終了次第、白磁での早急な製品化を進め、その後上絵加飾の検討といった展開を図る。 ・有効性：デザインも重要であると有効性で指摘されたことから、開発当初からデザイン系職員も入れ、早急な製品化を進める。また、新規性については、従来の耐熱磁器より、白く緻密な製品が得られることが期待できることから、汚れにくく、下絵加飾も可能な耐熱磁器としてPRできる。 ・総合評価：平成20年度中に市場動向の詳しい調査を行い売り上げ増に結びつく戦略を立てる。
<p>途中</p>	<p>(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>	<p>(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	(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

■ 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年度以降

(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が求められる研究
- 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：不適當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：概ね適當であり採択してよい。
- 5：適當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。