

事業区分	経常研究(基盤)	研究期間	平成22年度～平成24年度	評価区分	事前評価
研究テーマ名	食品に含まれる微生物の簡易検出装置の開発				
(副題)	(近接場光を用い培養法を不要とした微生物汚染を検査する装置を開発する)				
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 田尻健志			

<県長期構想等での位置づけ>

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:5 明日を拓く産業育成プロジェクト 主要事業: 産学官連携による共同研究と事業化推進 重点プロジェクト:7 安全・安心の確保向上プロジェクト 主要事業: 食の安全・安心の確保
長崎県科学技術振興ビジョン	第1章 長崎県における科学技術振興の必要性 (2)活力ある産業社会の実現のための科学技術振興 第3章 長崎県における科学技術振興の基本方向と基本戦略 (1)科学技術振興の基本方向 地域ニーズ主導及び地域ポテンシャルを活かした推進
長崎県新産業創造構想	4. 地域特性を活かし世界をめざす「ナガサキ型新産業」の創造と集積 (5) 地域資源活用型産業(水工・農工連携の推進による農林水産業・食品産業の高度化)

1 研究の概要(100文字)

食品製造出荷時の微生物 ¹ 汚染検査に近接場光 ² を用いることで、培養法 ³ を不要とした高感度で迅速(リアルタイム)検査が可能となる。微生物を高感度に検出するプローブを開発し、簡易型装置を製作する。	
研究項目	近接場光の高感度化方式の開発 微生物検出用プローブの開発 試作装置の開発とその評価

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ 食品の生産から流通、消費にいたる各局面で、食品の安全・安心に関する施策が取り組まれている。培養法を用いた検査法は2～10日かかるため迅速な検査方法への市場ニーズは増大している。また、微生物検査には専門的知識や労働力を費やすため、簡便な検査方法が求められている。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 近接場光は大学や公的機関の研究機関、民間企業等で研究されており、医薬生化学分野ではDNAやタンパク質など生体高分子の特異的吸着 ⁴ の検査に用い製品化されている。一方、食品分析技術への応用は少なく検査速度、検出感度、操作性、コスト等で問題があるため、殆どが培養方法と併用で使用されている。

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	H	H	H	H	H	単位
			22	23	24	25	26	
	近接場光が高感度となる金属薄膜、波長、励起角度、抗体をシミュレーションにより確定する。併せて微生物の抗体を選定する。	方式の開発数	目標	1				種類
			実績					
	抗体-微小球による微生物検出プローブを作成する。波長スキャン、角度スキャンさせリアルタイムの計測方法を開発する。	プローブ開発数	目標		1			種類
			実績					
	試作装置を製作する。入射波長、入射角度、反射光の変化により微生物を判定する。	試作数	目標			1		式
			実績					

1) 参加研究機関等の役割分担

工業技術センター(食品・環境科): 食品微生物の提供、および培養法との比較検証における協力支援
 環境保健研究センター: 食中毒等に係る衛生検査における協力支援
 徳島大学大学院: 近接場光計測に関する理論および実験における協力支援

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	22,354	13,854	8,500				8,500
22年度	9,118	4,618	4,500				4,500
23年度	6,618	4,618	2,000				2,000
24年度	6,618	4,618	2,000				2,000

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	H	H	得られる成果の補足説明等
				22	23	24	25	26	
	高感度化の確立	1組							微生物を高感度に検出することができるパラメータと抗体を選定することで、高感度の検出プローブを設計できる。
	検出プローブ	1式							波長、角度をスキャンでき、微生物をリアルタイムに計測することが可能となる。
	試作装置	1式							の技術を組み込み、食品の微生物を高感度でリアルタイムに計測できる卓上型装置を作成し、評価を行なう。

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

従来技術では近接場光の感度が不足し、培養前の微生物検出は不可能であった。本装置は独自の微小球プローブにより、光を局在化し超高感度化することで、培養前の微生物を計測することが可能となることに新規性がある。また、検出プローブに微小球を用いることで従来のセンサチップと比較し、小型・低価格化にできるところに優位性もある。

2) 成果の普及

研究成果の社会・経済への還元シナリオ

培養法は検査結果まで 2~3 日間を要し、専門的知識や労力を費やすため定期的な検査しか実施することができない。しかし、卓上型の本装置を開発することで出荷毎の検査ができ、食の安全を向上することができる。また、センサチップを低コスト化にすることで、中小企業数が多い長崎県の食品会社へ導入でき、食の安全・安心を活かした長崎ブランドのアピールへも繋げることができる。

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: 約 25 億円 (500 社 × 検査装置(3,000,000 円)、500 社 × 検査コスト削減費(2,000,000 円))
- ・県内の食品生産額は約 2240 億円(H19 年度)である。微生物検出装置は食品製造工場での食品汚染、学校給食、レストランでの衛生管理、または輸出入段階での受け入れ検査などでの利用が考えられる。
- ・食品検査市場(全国)は 134 億円(H16 年度)であり、自主検査の市場拡大により 172 億円(H23 年度)に拡大すると予想されている。開発する検査手法は公益性に優れニーズは県内外にもあり、光産業分野への波及効果も高いと考える。

(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>(21年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性 A 食品の安全・安心を確保する事は県民の QOL 向上に極めて重要な課題である。現状技術でも、時間をかけて、お金をかけてやれば安全性を確保出来るが、時間がかかるために実用性に程遠い。そこで今回提案する装置が完成すれば、活用普及に弾みがつき、県民の QOL に資する事が大である。</p> <p>・効率性 A 徳島大学には光検出技術、近接場光技術ついて、九州大学には微小球への抗体結合技術について専門家の指導を受ける体制が取れること、また当センターの食品・環境科、環境保健研究センターとも連携することで、対象とする微生物を絞込み、研究の推進が図れる。</p> <p>・有効性 A 近接場光技術は新しい技術であり、直接的な菌検出ではないが、実現性の可能性は大きく、実現すれば、検出時間の大幅な短縮に繋がるために、成果の普及が大いに期待される。ここでは代表的な菌の検出が可能なのかどうかを明らかにする。既に同様の狙いで商品化を狙っている例があり、実現性についても大いにあると考える。</p> <p>・総合評価 A まだ見極めなければならぬ点があるものの、県民の QOL 向上に有益である事から、迅速かつ簡便な微生物の検出装置は将来技術として取り組むべき課題と考える。</p>	<p>(21年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性 A 食の安全・安心に対する関心が高まっているので、必要性は高い。迅速判定や検査室を有しないユーザーにおいて有効な装置である。</p> <p>・効率性 A 大学の技術協力があり、研究の協力機関は問題がない。ただし、他機関に依存するところもあり、開発スピードがあがらないことが懸念される。詳細な工程を作成し、様々な条件を加味して開発を進める必要がある。</p> <p>・有効性 A ターゲットを絞り込むことにより、有効性は増大する。また、簡便な検査法として製品化できればその用途は拡大する。一方、3年の期間での製品化は難しいと思われる。</p> <p>・総合評価 A 新規性が高い研究テーマであり、工業技術センターの新技术として商品化を期待する。現状では、データが不足しており、長期的な展望のもと取り組むべきテーマと考えられる。</p>
対応		<p>対応</p> <p>・効率性: 「開発スピード」に対して、光学設計ソフトによる評価や同センター内の食品・環境科と協力し計測プローブの作成を実施することで迅速に進捗させる。また、徳島大学、九州大学と打ち合わせや情報交換を密にし、開発課題を明確化することで条件を絞った研究開発を実施していく。</p> <p>・有効性: 「ターゲット」に対して、本研究は「大腸菌群」に絞り試作装置の開発を目指し、研究進捗状況に応じ他の微生物への検討を実施していく。また、「3年の期間での製品化」に対して、本研究は基盤研究であるため試作装置開発を主としているが、装置評価の際には、県内の食品メーカーや計測機器メーカーと協力し製品化に向けた検討も実施していく。</p>

		<p>・総合評価: 「データ不足」に対して、「H21 年度研究マネジメントFS」において、検出プローブおよび光学手法の検討を実施している。徳島大学や九州大学より技術的知見を得ながら、新技術の確立に向けて取り組んでいく。</p>
途中	<p>(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</p>	<p>(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</p>
	対応	対応
事後	<p>(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</p>	<p>(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</p>
	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

(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。

