

| | | | | | |
|---------------|-----------------------------------|----------------------|---------------|------|------|
| 事業区分 | 経常研究(基盤) | 研究期間 | 平成26年度～平成27年度 | 評価区分 | 事前評価 |
| 研究テーマ名 | 皮膚中の自家蛍光測定技術の開発 | | | | |
| (副題) | (皮膚中の蛍光物質の測定技術開発によるヘルスケアに資する取り組み) | | | | |
| 主管の機関・科(研究室)名 | 研究代表者名 | 工業技術センター・食品・環境科 三木伸一 | | | |

<県長期構想等での位置づけ>

| | |
|------------|---|
| 長崎県総合計画 | 2. 産業が輝く長崎県 政策5. 次代を担う産業と働く場を生み育てる (3)新産業の創出・育成 (4)産学官協働による研究開発・技術支援の展開 |
| 科学技術振興ビジョン | 第3章. 長崎県の科学技術振興の基本的な考え方と推進方策 2-1. 産業の基盤を支える施策 (3)成長分野への展開 |
| 産業振興ビジョン | 3. 次代をリードする新産業の創出・育成 重点プロジェクト3 新産業(成長分野産業)振興プロジェクト (2)医療・福祉における地域課題の解決と新事業の創出 |

1 研究の概要(100文字)

生体には自から蛍光を発する(自家蛍光^{*1})物質が内在し、皮膚からの自家蛍光は、健康あるいは美容管理の指標として用いられる。本研究では、生体の夾雑物等^{*2}の影響を受けにくい自家蛍光測定技術を開発する。

| | |
|------|---|
| 研究項目 | ① 生体の構成物質の光学特性、夾雑物の影響の評価 ② 皮膚の光伝播シミュレーション ③ 測定系(計測アルゴリズム、測定システム)の構築 |
|------|---|

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ
医療、健康分野は成長分野の一つとして位置づけられており、特に、九州地域においては、高齢化率や医療費負担が高いなど、課題先進地域であり、ヘルスケア分野の需要が期待されている。
ヘルスケアに関する測定機器は、体を傷つけないこと、簡便であること、などが機器の仕様として要求される。そのため、生体(皮膚等)の内在物質からの発光(自家蛍光)を利用する測定技術が、健康の度合い等を診断する有力な技術の一つになっており、AGEs(糖化最終生成物)^{*3}などの皮膚中の自家蛍光物質をより簡便、正確に計測することについてのニーズがある。

2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性
農産物、医療応用なども含めると、自家蛍光の計測技術については、国内の大学、民間企業等で実施されている。^{*4}一方、皮膚の自家蛍光のヘルスケア応用については、国内においては、一部の民間企業等で実施されているが、実用化に至っていない。

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 | | | | |
| ① | 分光分析による光学特性(蛍光、散乱、吸光)の影響評価を行う。(評価項目:濃度、散乱、構成成分(メラニン、コラーゲン等)、温度) | 評価項目数 | 目標 | 4 | | | | 項目 |
| | | | 実績 | | | | | |
| ② | ①の結果を基に、光伝播のシミュレーションを検討する(項目:蛍光、散乱光、吸光)。 | シミュレーション項目数 | 目標 | 3 | | | | 項目 |
| | | | 実績 | | | | | |
| ③ | ②の結果を基に、計測アルゴリズムを検討する。 | 検討数 | 目標 | | 5 | | | 回 |
| | | | 実績 | | | | | |
| ③ | ③の計測アルゴリズムに適した測定系を検討する。 | 検討数 | 目標 | | 5 | | | 回 |
| | | | 実績 | | | | | |

1) 参加研究機関等の役割分担

本研究は、基本的には工業技術センターにおいて実施するが、適宜、大学等の協力を得る。
光伝播シミュレーションの基礎となる生体の光学特性については、大阪大学の協力を得て実施する。
また、同志社大学医学部、長崎大学医学部の生体に関する知見、助言を得て研究を進める。

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 | 13,222 | 8,722 | 4,500 | | | | 4,500 |
| 26年度 | 5,861 | 4,361 | 1,500 | | | | 1,500 |
| 27年度 | 7,361 | 4,361 | 3,000 | | | | 3,000 |

※ 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 |
|----------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | | | | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | |
| ① | 検討項目別の相関性の解明数 | 4 | | 4 | | / | / | / | 光学特性の検討項目(濃度、散乱、構成成分(メラニン、コラーゲン等)、温度)の影響を明らかにする。 |
| ② | シミュレーションの確立数 | 1 | | 1 | | / | / | / | 蛍光、散乱光、吸光を組み合わせた光伝播シミュレーションを確立する。 |
| ③ | 特許出願数 | 1 | | | 1 | / | / | / | 計測アルゴリズム等に関する特許を出願する。 |
| ③ | 測定系の構築数 | 1 | | | 1 | / | / | / | シミュレーション等を基にした光学系を構築する。 |
| | | | | | | / | / | / | |

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

皮膚の光計測は、目的物質以外の夾雑物や散乱等、外因の影響を受ける。海外メーカーにおいて、AGEsの蛍光測定装置(研究用途)が市販されているが、構造上、外因を完全に排除することが困難であり、また、高価である。本研究担当者は、生体の光学特性等に関する研究実績^{※5}があり、従来のハロゲンランプに替わる波長の異なる複数の短波長LED^{※6}等の使用や光の伝播シミュレーションに基づいた解析法の確立により、夾雑成分等の影響を受けない、より簡便、より安価な自家蛍光計測装置の実現を図る。

2) 成果の普及

■研究成果の社会・経済への還元シナリオ

光技術研究会等を通じて、企業への情報発信・共有、普及を図る。また、本事業終了後の競争的資金等の獲得を視野に入れ、効率的、効果的に研究成果の技術移転による還元を図る。

■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：ヘルスケア機器の市場規模は2010年度で1200億円程度(2015年には、機器とICTサービスの連携が進むことで市場を底上げし、2300億円市場になるとの見通し)と報告されており、年々増加の傾向にある。自家蛍光計測装置の当面の市場として、研究用途等で100万円×100台=1億円程度を想定する。

(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>(25年度) 評価結果 (総合評価段階:A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S 本県をはじめ九州地域は、高齢化率や医療費負担が高い課題先進地域であり、先導的に医療、健康分野に取り組む役割は大きい。健康管理(ヘルスケア)の機器開発は地域産業の持続的発展、地域課題の解決に資するもので必要性は高い。 ・効率性 A 生体の光計測にかかる技術蓄積を有している。また、不足する知見等は大学等の外部機関の助言、協力を得て進めることとしており、効率的に研究を進める体制にある。 ・有効性 A ヘルスケアに関連する市場は拡大傾向にある。高精度な計測装置の開発により、既存装置の置き換えは基より、化粧品関連や医療現場における診断機器など、新たな市場への展開が可能になると考えられ、有効性が高い。 ・総合評価 A 高齢化が進む本県地域において、予防医療につながるヘルスケア関連機器の開発に取り組む意義は大きい。外部機関と協力しながら効率的に製品開発を行い、新たな市場の創出を目指すことで、地域課題の解決の一助となることが期待される。 | <p>(25年度) 評価結果 (総合評価段階:S)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S 医療費の増大を抑制することにつながるヘルスケア分野の研究の必要性は高い。光応用を重点分野の一つとしている工業技術センターのチャレンジとして望ましい取り組みである。 ・効率性 A 挑戦的な取り組みであり、技術的に未知の部分も多いが、事業化につなげるための基盤形成の研究期間を2年間に限定し、知見を有する大学との連携が計画されていることから、研究の効率性は高い。対象とする疾病をある程度絞り込むなど、より効率的に研究を進められるよう工夫することを期待する。 ・有効性 A 審議の際に示された先行技術調査の結果によると、他の技術と比較して、測定精度、価格、小型化の点で優位性がある製品の開発が見込まれ、化粧品関係や医療分野等の幅広い範囲に製品の応用展開が及ぶことが期待されるため、有効性は高い。 ・総合評価 S 測定技術の確立には、光学特性に影響を与える複数の要因について相関関係の解明が必要であり、成功へのハードルは高いが、県内では大学等も含めて、医療福祉に積極的に取り組もうという動きがあることから、機関長評価を超える S 評価(積極的に推進すべきである)とした。 |
| | 対応 | <p>対応</p> <p>評価委員会の意見に基づき、対象とする疾病の絞り込みを図り、効率的に研究に取り組む。</p> |
| 途中 | <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>(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 |
| | 対応 | 対応 |
| 事後 | <p>(年度) 評価結果 (総合評価段階:)</p> | <p>(年度) 評価結果 (総合評価段階:)</p> |

| | | |
|---|--|--|
| 後 | <ul style="list-style-type: none">・必要性・効率性・有効性・総合評価 | <ul style="list-style-type: none">・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

(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。