

令和 6 年 9 月 24 日現在

機関番号：34519

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2023

課題番号：18K10373

研究課題名（和文）顔認証サーモグラフィの開発と臨床看護学への応用

研究課題名（英文）Development of Facial Recognition System for thermography and application to clinical nursing

研究代表者

芝田 宏美（SHIBATA, HIROMI）

兵庫医科大学・薬学部・助手

研究者番号：20509137

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：研究の全体の構想は、新興感染症の感染制御に用いられているサーモグラフィの手法を基盤にして、感染症による発熱を検出する方法を確立することである。また、人工知能を用いて判定方法の客観的評価方法を構築する。本法の技術を用いて臨床看護業務に応用することである。発熱患者と健常者では顔面の温度パターンが異なることがわかった。健常者と疾患者の平均顔を作成し、特定部位の組合せにより両者の判別が可能になったことがわかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

感染制御に用いられているサーモグラフィの課題を克服した。客観的な判定方法と自動化により、検出精度が向上したことは社会的意義が大きい。非接触で体温を検出できることから看護業務への貢献も可能であり、学術的意義も大きい。

研究成果の概要（英文）：The objective of the study is to establish a method for detecting fever due to infectious diseases based on thermographic techniques. To construct an objective evaluation method of a decision method using artificial intelligence. This technology is applied to clinical nursing. It was proven that the temperature pattern of the face was different between the fever patient and the healthy subject. Thermography of the average faces of healthy and diseased subjects was revealed. Disease group and healthy group by combination of temperature at specific site can be determined.

研究分野：サーモロジー

キーワード：サーモグラフィ 感染制御 発熱判定 看護学

1. 研究開始当初の背景

新型インフルエンザの水際対策として、日本政府は検疫所にサーモグラフィを導入した。しかし判定基準はなかったため、検疫所の混乱回避を最優先して、E B Mのない低めの温度をアラーム値に設定し、発熱のスクリーニングが行われた。その結果、成田空港の検疫所で、発熱していたにもかかわらず陰性と判断された感染者が検査を通過し、都内で確認された。後に同様の例が多数みられ感染者が国内に流入する結果となったことから、水際対策の課題が指摘されることとなった。検疫所以外にも、学校、病院、公共機関、交通機関、各施設の入りにサーモグラフィ装置が設置されたが、同様にE B Mのないスクリーニングでは、測定方法、判定基準が不明瞭で現場は混乱することになった。

これまでの方法は、温度閾値のみの判別のため、平熱や外気温の影響を受けやすく、またヒトの目で判断しているため疾患を見逃している恐れがある。このように、サーモグラフィを手法とした新興感染症の発熱判定は、自動化が難しいこと、マスク、眼鏡などアーチファクトの影響があるなどの課題が多かった。

2. 研究の目的

新興感染症のパンデミックを水際で食い止めるため、サーモグラフィを手法として発熱を検出するガイドラインを確立することである。それによって、検疫所で感染症の国内流入を防衛し、日本国民の健康を守ることを目指している。

本研究では、上記課題解決に繋がる高精度な発熱患者の判別システムの構築により、画期的なサーモグラフィ開発を目指す。

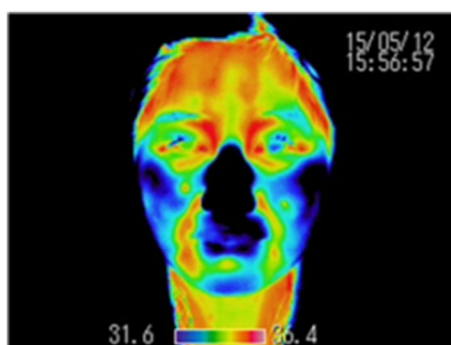
3. 研究の方法

(1) インフルエンザに感染した患者の顔面サーモグラフィのデータを収集する。健常者の顔面サーモグラフィのデータを収集する。感染症に特徴的な体表温度パターンのデータベースを作成する。

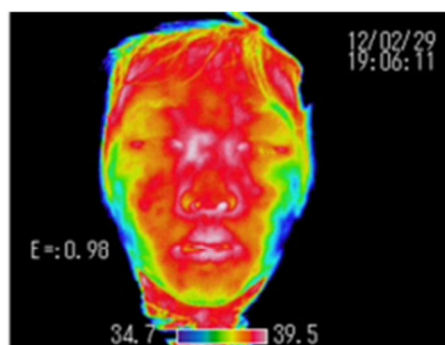
(2) 正診率を向上させるために、顔認証の技術を導入した判定ソフトを開発する。顔認証システムから得られた情報から、サーモグラフィデータの特定部位の照合による自動化システムを開発する。

4. 研究成果

(1) 発熱患者と健常者で顔面の温度パターンが異なることがわかった。健常者のサーモグラフィは5パターンに分類される。一方、インフルエンザに感染している疾患者は図のようなパターンを示すことがわかった。



健常者
体温36.4°C



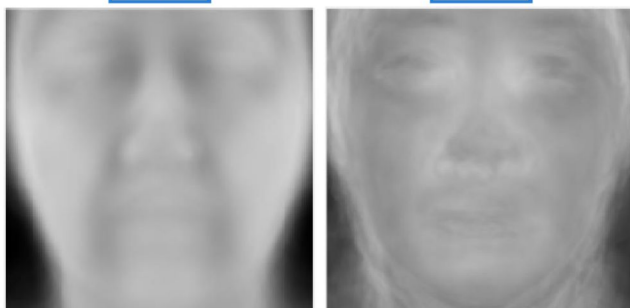
インフルエンザA
体温38.4°C

(2) 健常者と疾患者の平均顔を作成した。それぞれの部位の特徴が明確になり、特定部位の組合せにより両者の判別が可能になった。

健常者、疾患者それぞれの画像にて、規格化を実行後に平均顔を作成

健常者

疾患者



各画像内の相対的なパターンとして、健常者と疾患者で右の表のような温度分布となる

違いの見える点



	健常者	疾患者
目頭	低い	高い
鼻の頭	高い	低い
鼻の横	低い	高い
頬	高い	低い

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 芝田宏美、川邊陸記、堀江 修、小柴賢洋	4. 巻 72
2. 論文標題 SDGs に貢献する赤外線サーモグラフィ試験 医学におけるサーモグラフィ - 発熱スクリーニングとサーモグラフィ検査の展望 -	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 非破壊検査	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計2件

産業財産権の名称 疾患者判別装置及び疾患者判別システム	発明者 芝田宏美、小柴賢洋、堀江修、松本丹治、木村、宇田	権利者 日本アビオニクス、学校法人兵庫医科大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2021-033333	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 疾患者判別装置及び疾患者判別システム	発明者 芝田宏美、堀江修、小柴賢洋 他	権利者 学校法人兵庫医科大学、日本アビオニクス
産業財産権の種類、番号 特許、17/763506	出願年 2022年	国内・外国の別 外国

〔取得〕 計1件

産業財産権の名称 疾患者判別装置及び疾患者判別システム	発明者 芝田宏美、小柴賢洋、堀江修、松本丹治、木村、宇田	権利者 日本アビオニクス、学校法人兵庫医科大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2021-551281	取得年 2023年	国内・外国の別 国内

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	津田 智子 (TSUDA TOMOKO) (30305172)	宮崎県立看護大学・看護学部・准教授 (27602)	
研究分担者	上杉 裕子 (UESUGI YUKO) (40423230)	神戸大学・保健学研究科・准教授 (14501)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	堀江 修 (HORIE OSAMU) (50304118)	神戸常盤大学・保健科学部・教授 (34535)	
研究分担者	夏秋 優 (NATSUAKI MASARU) (60208072)	兵庫医科大学・医学部・教授 (34519)	
研究分担者	小柴 賢洋 (KOSHIBA MASAHIRO) (70301827)	兵庫医科大学・医学部・教授 (34519)	
研究分担者	吉田 いつこ (YOSHIDA ITSUKO) (90635088)	安田女子大学・看護学部・准教授 (35408)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関