

2024年5月10日

## 2023年度北陸大学特別研究助成【連携研究】報告書(1年目)

北陸大学長殿

所属・職名 医療保健学部・教授

氏名 清水 芳行

研究期間：2023年度～2025年度

研究課題名：医師らの生理学的ストレス反応の定量化およびストレスモニタリングシステムの開発

申請額：2,882,000円

### 研究実績の概要

医師・医療従事者（以下、医師ら）の不足やバーンアウトなど、社会的な医療問題の根幹には医師らの身体的・精神的健康問題がある。また、医師らのメンタルヘルスが医療の質に直結するとの報告も散見される。しかし、医師らが業務中に受けるストレス（作業負荷）について生体情報をもとに多角的に分析し定量化したものは極めて稀であり、そのため、医療行為に関連した職業的ストレスの正体はいまだ不明であることから、医師らのストレス問題への対応を難しくさせている。

本研究は、医師らの業務上生じる「職業的ストレス負荷」とそれによって引き起こされる「生体のストレス反応」との関連性について「実臨床の場面」と照らし合わせ構造的・空間的に分析することで「ストレス度合い」を客観化するものである。

本研究の主な目的は二つあり、一つ目は、医師らの業務上のストレスに対する生体反応を分析し定量化すること。二つ目は、その成果をもとに、医師らのストレス状態をリアルタイムにモニタリングすることができるシステム・装置を開発することである。生体反応の変化からストレス度合いを判定し、その状態を外部モニタなどに表示（数値化やグラフ化）させることで医師らが強度ストレス下におかれる時間や頻度をコントロールしたい。ストレス状態の継続が確認された場合には、上位職らが何らかの形で介入する。そのための基礎研究とシステム開発とを並行して行うのが本研究である。

2023年度は、研究体制の構築、本学および共同研究機関（大学・医療機関）における倫理審査、研究機材の調達などの後、医療機関において心臓カテーテル治療中の医師および医療従事者の生体情報延べ10例のデータを取得した。また、その一部についてのデータ解析を進め、その結果を関連学会において報告した。

さらに、本研究の発展研究として構想していた他職業における就業上のストレス反応の分析について、スポーツ指導者を研究対象に定めデータの取得に着手した。スポーツ指導者の指導中のストレス動態を分析することで、スポーツ・ハラスメントの根絶に寄与したい。

なお、この医師・医療従事者、およびスポーツ指導者についてのストレス分析については、2024年度以降は北陸大学特別推進研究として継続する。

## 進捗状況

進展状況を記入(順調に進展や遅れている等)。その理由を簡潔に記入すること

### 1.データ収集実績

2023年度に実施したデータ収集は以下の通りである。

#### 【医師・医療従事者のストレス反応に関するもの】

- ①2023.9.21 医師（心拍） 金沢循環器病院
- ②2023.9.21 臨床工学技士（心拍）金沢循環器病院
- ③2023.10.5 医師（心拍） 金沢循環器病院
- ④2023.10.5 臨床工学技士（心拍）金沢循環器病院
- ⑤2023.12.27 医師（心拍） 名古屋徳洲会総合病院
- ⑥2023.12.27 臨床工学技士（心拍）名古屋徳洲会総合病院
- ⑦2023.12.27 臨床工学技士（視線）名古屋徳洲会総合病院
- ⑧2024.1.5 医師（心拍） 名古屋徳洲会総合病院
- ⑨2024.1.5 臨床工学技士（心拍）名古屋徳洲会総合病院
- ⑩2024.1.5 臨床工学技士（視線）名古屋徳洲会総合病院

#### 【スポーツ指導者のストレス反応に関するもの】

- ①2023.9.16 第90回全日本バスケットボール選手権大会（心拍）
- ②2023.9.17 第90回全日本バスケットボール選手権大会（心拍）
- ③2023.10.14 Wリーグ公式戦（心拍）
- ④2023.10.29 Wリーグ公式戦（心拍）
- ⑤2023.11.11 Wリーグ公式戦心拍）
- ⑥2023.12.2 Wリーグ公式戦（心拍データ）
- ⑦2023.12.3 第75回全日本大学バスケットボール選手権大会（心拍）
- ⑧2023.12.4 第75回全日本大学バスケットボール選手権大会（心拍）
- ⑨2023.12.6 第75回全日本大学バスケットボール選手権大会（心拍）
- ⑩2024.2.25 Wリーグ公式戦（心拍）
- ⑪2024.3.17 Wリーグ公式戦（心拍）

### 2.研究の進捗

申請した研究計画では、初年度生体情報データ計測として心臓カテーテル治療中の医師および臨床工学技士のデータを2つの医療機関でそれぞれ10例程度取得する計画であった。しかし、医療機関における倫理審査に想定以上の時間を要したため、データ取得数が計画の半数程度にとどまっている。今年度は、残りのデータ収集をすすめながら、生体情報データ解析を推し進めたい。

一方で、研究機関の有効活用のために前倒して実施したスポーツ指導者の指導中の心拍データの収集については順調に経過した。プロバスケットボールチームのヘッドコーチやカレッジバスケットボールの監督に協力いただき、新規性の高い研究活動を遂行することができた。今後、ゲーム分析、自律神経活動動態の分析をすすめ、あわせて指導者へのインタビュー調査などからスポーツ心理学的、生体医工学的にスポーツ・ハラスメントの発生要因に接近したい。

**今後の推進方策等** 今後の方策について記入。また、計画の変更、遂行上の課題があればその対策も記入すること

本研究は新設された「2024年度北陸大学特別研究助成 特別推進研究（計画研究）」に継続課題として採択された。（研究課題名「医師・医療従事者やスポーツ指導者の生理学的ストレス反応の定量化およびストレスモニタリングシステムの開発」。

研究計画については以下の通りである。

初年度：生体情報データ計測（金沢循環器病院および名古屋徳洲会総合病院においてそれぞれ10例程度、スポーツの試合におけるデータ10例程度）、データ整理、基礎因子分析（被検者および疾患、治療に関する事項）

2年目：生体情報データ解析（瞳孔径、覚醒度、心拍周波数解析）、治療データ解析、中間報告（学会発表）、論文作成準備、ストレスのリアルタイムモニタリングシステム・装置の開発、論文執筆（英語）・投稿、科研費申請

臨床におけるデータ収集に関しては、金沢循環器病院および名古屋徳洲会総合病院に所属する分担研究者との間で準備を進め既にそれぞれ数例のデータを取得し分析した。研究の実施にあたってはそれぞれの医療機関の倫理委員会の承認を得ている。今年度、さらにデータの取得と分析を積み上げていく。

また、スポーツ関係では、国内女子バスケットボールトップリーグである「Wリーグ」公式戦において、複数の監督の試合中の心拍データを取得した。さらに、大学バスケットボール全国大会での監督の心拍データについても取得済みであり、心拍変動周波数解析からデータの分析を進めている。

国内外の研究を確認しても、「視覚工学」と「心拍周波数解析」から自律神経機能を評価し、臨床における医師らやスポーツ指導者のストレス状態を定量化したものは見当たらない。このことは本課題に対する「臨床」あるいは「スポーツ」と「工学」との連携の困難さを表している。本研究は、本学の強みや特色を踏まえ、異なる専門性を有する研究者のみならず、医師や臨床工学技士といった医学・医療の専門家、プロバスケットボール指導者などが共同で実施するものである。学内外の研究者が連携し多角的な視点から課題と向き合うことで、現時点では想定されていない新たな展開へ進む可能性が出てくるであろう。

**主な発表論文等** 論文・学会・HP等の発表があれば、項目ごとに記入して下さい。

（学会）

- 1.山下希実、清水芳行、大坪慎太郎、田中茉優、高島仁孝、山本基善、土屋勇太、大山功恭、中井浩司「医師らの生理学的ストレス反応の定量化に関する基礎的研究」令和5年度日本生体医工学会北陸支部大会2023（2023年12月3日、福井県福井市）
- 2.中井浩司、清水芳行、大坪慎太郎、田中茉優、山下希実、西川祐策、最明裕介、山本基善「医師らの生理学的ストレス反応の定量化に向けた術中自律神経活動動態の分析」第34回日本臨床工学会（2024年5月19日、福井県福井市）予定
- 3.清水芳行、藤井義也、簗川圭太、伊藤篤司、西川祐策、最明裕介、小嶋和恵、中井浩司「心拍変動解析からみたスポーツ指導者の自律神経活動動態－臨床工学とスポーツ心理学の接合に関する一考察－」第34回日本臨床工学会（2024年5月19日、福井県福井市）予定
- 4.清水芳行、西川祐策、最明裕介、中井浩司「ウェルビーイング実現に関する生体医工学的アプローチの有用性についての検討－心拍変動周波数解析の医療とスポーツへの適用－」第63回日本生体医工学会大会（2024年5月25日、鹿児島県鹿児島市）予定

経費

費目別内訳	消耗品費	旅費	備品費	その他	計
	432,899	579,948	882,462	862,660	2,757,969

※旅費について、当初予算計画より増大した。その理由については、研究機関の有効活用を考え発展研究として位置づけていたスポーツ指導者のストレス反応の分析を前倒しして実施した関係から、データ取得に係る出張旅費がかかったためである。今後も、適切な研究費の執行を心掛ける。

主な備品の内訳(1品又は1組もしくは1式の価格が10万円以上のもの)

品名	仕様	数量	単価	金額	納期
データ解析用 PC	SurfaceLaptop5	1	234,062	234,062	2023年7月
ウェアラブル心拍センサ	WHS-1	1	99,000	99,000	2023年7月
心拍データ解析ソフト	RRI アナライザ 2	1	382,800	382,800	2023年7月

組織

分担・協力者	氏名	所属・職位	役割
分担研究者	藤井義也	医療保健学部・助手	研究に係る庶務、事務手続き、論文作成補助
分担研究者	藤本雄紀	経済経営学部・講師	データ分析総括、ストレス可視化システム開発
分担研究者	田部田晋	経済経営学部・助教	生体情報解析（特に視覚工学的分析）
分担研究者	日下恭輔	経済経営学部・助教	成果物の社会実装に係る調査・分析
分担研究者	中井浩司	中部大学生命健康科学部臨床工学科・准教授	生体情報分析（特に心拍周波数解析）
分担研究者	山本基善	金沢循環器病院・臨床工学部技士長	生体情報データ計測および心臓カテーテル治療データ計測に係る実務
分担研究者	村上堅太	名古屋徳洲会総合病院・臨床工学室主任	生体情報データ計測および心臓カテーテル治療データ計測に係る実務
分担研究者	青山英和	名古屋徳洲会総合病院・副院長、循環器内科部長	生体情報データ計測統括、心臓カテーテル治療データ分析統括、医師の労務管理および健康問題に係る助言