

公益財団法人富山第一銀行奨学財団
理事長 野村 充 殿

助成研究成果概要報告書

| | | |
|---|---------------|---------|
| 教育機関名 : 富山大学 | 助成金額 : | 800 千円 |
| 研究代表者 : 中島一樹 | 所属 : 学術研究部工学系 | 職位 : 教授 |
| 研究題目 : データサイエンスに基づく非線形解析手法による老若男女入浴の自律神経活動評価の研究 | | |

研究概要

入浴は日本固有の文化であるが、リラックスやストレス解消手段として海外の IT 長者や石油王などからも注目されている。本研究はデータサイエンスに基づく非線形解析手法により、老若男女を対象として入浴によるリラックス効果を定量評価するために自律神経活動を調査した。

国内外で自律神経活動の評価は、心拍変動時系列データのパワースペクトル (LF/HF) 解析による評価手法が広く用いられている。しかし、LF/HF 解析のような単純な線形解析手法では、明瞭にリラックスやストレス状態を定量評価することは困難であり、新たな解析手法が必要である。リラックス時には副交感神経活動が亢進するが、この場合、連続する心拍間隔のゆらぎが大きくなる。これまでに我々は、若年男性の夏季と冬季入浴の心拍変動時系列データのローレンツプロットを独自に発展させた非線形解析により、夏季より冬季の入浴後には副交感神経活動が亢進することの可視化に成功した。この手法では定量的な解析は容易でなかった。そこで心拍間隔のゆらぎを定量評価するため、新たに副交感神経活動の指標となる RMSSD (Root Mean Square of Successive Differences) を算出し、老若男女の入浴による心拍間隔のゆらぎを解析し、副交感神経活動の変化を調査した。

成果要約

浴槽は一般住宅向けを使用し、深さ 36 cm まで $40.0 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ の湯を満たした。協力者は $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ の室内で 30 分間の安静座位を維持した後に 15 分間入浴した。出浴後には 5 分間座位で回復させた。心電図は胸部、左右第 5 肋間の 3 か所に電極 (レットダットモニタリング電極, 3M) を取り付けて計測された。本研究は富山大学人を対象とし医療を目的としない研究倫理審査委員会からの研究実施の許可を得て、さらに協力者から書面によるインフォームドコンセントが得られた場合に計測を実施した。老若男女それぞれ 1 名が 3 回の計測に協力した。

全協力者とも入浴により心拍数は上昇し、出浴後は入浴前の安静期程度に回復した。ただし、男女とも若年者の心拍数変化は大きかったが、高齢者では心拍数変化が若年者よりも小さかった。そのため RMSSD についても、若年者では男性で約 40 ms、女性で約 30 ms の変化があったが、高齢者では男女ともに 10 ms 程度の変化しか得られなかった。入浴前の安静期を基準として正規化した RMSSD を算出した。その結果、男性は老若を問わず安静期よりも出浴 5 分後までには正規化 RMSSD が 1.0 を超え、副交感神経活動が入浴前よりも亢進していることが明らかになった。一方、女性では老若を問わず安静期よりも出浴 5 分後までに正規化 RMSSD が 1.0 未満となった。老若男女の入浴による副交感神経活動の差は、基礎代謝、体格指数や性差などの違いにより生じた可能性が考えられる。そのため、リラックスを得るための入浴条件は、老若男女で異なることが示唆された。

| | | | |
|----------|---|---------|-----|
| 研究成果発表状況 | 雑誌論文、学会発表、図書、新聞掲載、作成 Web ページ、特許権等の出願・取得状況 | | |
| | 【学会発表】 (1) 原康輔, 北口義啓, 清水勇稀, 中川航太, 山本惇平, <u>中島一樹</u> , 入浴による深部体温上昇と心拍数上昇に関する研究, ライフサポート学会フロンティア講演会, 2025年3月11日, 東京 | | |
| 経費の執行状況 | 区 分 | 執行額(円) | 備 考 |
| | 物品費 | 526,600 | |
| | 旅費 | 273,400 | |