

令和 6 年 6 月 17 日現在

機関番号：32672

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2021～2023

課題番号：21K11457

研究課題名(和文)筋血流の可視化による徒手的な施術の医学的効果の解明

研究課題名(英文)Elucidation of the medical effect to manipulative therapy by visualizing muscle blood flow

研究代表者

松田 康宏 (Yasuhiro, Matsuda)

日本体育大学・保健医療学部・准教授

研究者番号：20760200

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,700,000円

研究成果の概要(和文)：手技療法は、擦る、揉む、押す、叩くなど「徒手的な施術」として用いられている。しかし、これらの研究領域は、他の医学分野に対して立ち遅れ、計測方法や評価方法がまだ確立されていない。本研究では、新たな生体光計測技術である拡散相関分光法を用いて手技療法による局所の筋血流の変化を調査することを目的とした。5分間の手技療法により僧帽筋では約2倍、下腿三頭筋では約1.4倍手技療法後に筋血流が増加する結果となった。この結果は、拡散相関分光法が徒手的な施術効果を計測および評価するための信頼できる定量的な手法であることを示唆している。

研究成果の学術的意義や社会的意義

徒手的な施術は施術部位の血流促進効果があると考えられている。しかし、深部に位置する筋の微小循環を計測できる方法がないため、この分野の研究は他の医学分野に対して大幅に立ち遅れているのが現状である。本研究では人体に無害な光を使用して組織血流変化を評価可能な拡散相関分光法を用いた筋血流計測システムを開発し、施術前後の筋血流の変化を計測した。施術により局所の筋血流が増加する結果となり、施術による血流促進を客観的に評価する方法を確立できた。提案する計測手法は、医療やスポーツの場における術者の施術意欲の向上や患者の満足度の向上、ならびに施術技術の伝承・教育の効率化への応用が期待される。

研究成果の概要(英文)：Manual therapy uses various techniques such as rubbing, kneading, pressing, tapping, and stretching. However, research in these areas has lagged behind other medical fields, and the methodology for measuring and evaluating the effects of manual therapy has not been established. The purpose of this study was to investigate changes in local muscle blood flow due to manual therapy using a novel optical measurement technique of diffuse correlation spectroscopy. The results showed that five minutes of manual therapy increased muscle blood flow approximately 2-fold in the trapezius muscle and approximately 1.4-fold in the gastrocnemius muscle. Our results suggest that the diffuse correlation spectroscopy could be a reliable and quantitative method for measuring and evaluating the effect of manual therapy.

研究分野：手技療法

キーワード：手技療法 拡散相関分光法 筋血流計測 生体医工学 可視化

## 様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

肩こりや腰痛などの過労により出現する身体の筋緊張症状の治療やスポーツ選手のコンディショニングとして、擦る、揉む、押す、叩くなどの手技療法 (Manipulative Therapy: MT) やストレッチングなどの「徒手的な施術」が適用されている (図 1)。これらの手法はこれまで、施術を行った局所の血液循環を促進することで代謝老廃物の除去や筋緊張の緩和を促進し、その効果を発揮すると考えられてきた。しかし、今まで皮下



図 1 手技療法の例

(揉捏法：筋肉を揉みほぐす手法)

組織より深部に位置する筋肉組織の微小循環を直接的・非侵襲的に計測できる手法がなかった。そのため、皮膚表面の温度変化を計測するサーモグラフィーを用いて行った研究では、MT 後に皮膚の表面温度の上昇をみて筋肉の血流も増加する可能性があるかと推測した (Sefton et al. 2010)。また、末梢血管より太い血管である導管血管の血流の変化を超音波ドップラー法で計測した研究では、MT 前後の導管血管の血流の変化を認めなかったため MT によって血流の変化をみないという結論であった (Shoemaker et al. 1997)。これらの先行研究における学術的課題は、1) 報告数が少なく一貫した見解が得られていないこと、2) MT の効果を検証するために用いられた生体計測手法がいずれも筋肉内の組織血流の直接的な変化を捉える方法ではなく、施術した筋の循環動態を詳細に評価できていないこと、である。さらに、徒手的な施術前後の筋血流の変化を非施術側と比較した研究に至っては我々の知る限り現在まで全く行われていない。従って、徒手的な施術効果の研究は他の医学分野に対して立ち遅れ、evidence-based medicine (EBM) に基づいた評価方法がまだ確立されていないのが現状である。よって申請者らは、徒手的な施術が施術筋やその他の筋への血流動態に与える影響を評価するため非侵襲的な新しい生体光計測技術である拡散相関分光法 (diffuse correlation spectroscopy: DCS) システムを開発し、徒手的な施術の医学的エビデンスを構築するという着想に至った。DCS は近赤外光の生体内における拡散現象から組織の毛細血管内の赤血球の時間あたりの変位すなわち血流速度を測定する技術であり、入射プローブと受光プローブの間隔を適切に設定することにより皮下の筋組織の血流情報を取得できるという特長がある (Nakabayashi et al. 2017, 2023)。DCS を手技療法前後の筋血流計測に応用することにより、これまでの間接的な観察では結論づけられなかった直接的なエビデンスが得られることが期待できる (Matsuda et al. 2022)。

### 2. 研究の目的

本研究は、MT を施した施術筋とその反対側の筋の血流変化を評価するため 2 点の計測が必要になる。そこで、非侵襲的な筋血流の計測手法である DCS の 2 点同時計測システムを開発し、施術側の筋と非施術側の筋の局所血流の変化を評価し、僧帽筋と下腿三頭筋を被験筋として、それぞれ右側を施術側、左側を非施術側として施術筋と非施術筋における左右の筋血流の変化を明らかにすることを目的とした。

### 3. 研究の方法

#### (1) DCS の 2 点同時システムの開発

DCS は、体表面に固定した送光プローブから近赤外光を入射し、毛細血管中の赤血球による拡散を受けて再び体表面に戻ってきた光の性質から血流速度を検出する技術である(図2)。DCS は光が照射された範囲の組織体積における血流速度を算出するため、一定の体積の筋組織における血流量を直接的に求めることができる計測手法である(Durduran et al. 2010)。今まで1点のみの計測可能なシステムから2点を同時に計測するシステム開発により施術側と非施術側の両側の筋血流変化を同時計測が可能になった。追加購入した機器については表1、2点同時システム構成の概要は図3に示す。

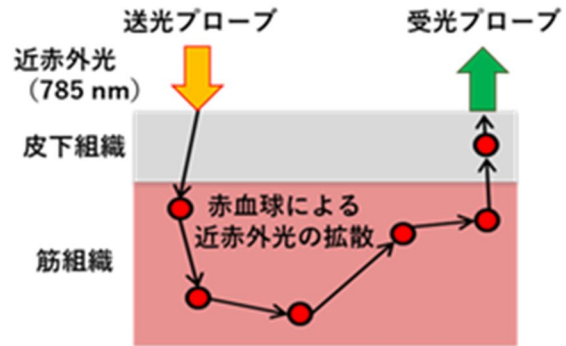


図2 近赤外光による光の拡散

表1 2点同時計測システムの開発で購入した主な機器

機器概要	機器名, 会社名, 生産国
連続コヒーレント光 近赤外光源装置	DL785-100-S0, CrystaLaser, NV, United States
単一光子数計測装置	COUNT-T-100FC, LASER COMPONENTS., Germany
マルチモード光ケーブル(送光用)	FT030, Thorlabs Japan Inc., Japan
シングルモード光ケーブル(受光用)	S630-HP, Thorlabs Japan Inc., Japan

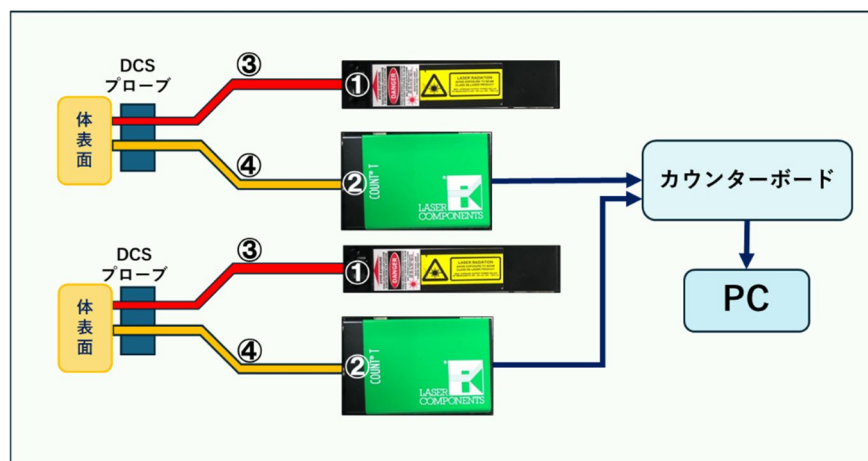


図3 2点同時計測システム構成の概要

連続コヒーレント光 近赤外光源装置, 単一光子数計測装置,  
マルチモード光ケーブル(送光用), シングルモード光ケーブル(受光用)

## (2) MTによる筋血流の変化

僧帽筋を被験筋とした実験では、頸部や肩部周囲に外傷・障害が無い健常若年被験者(37名)、下腿三頭筋を被験筋とした実験では腿や下腿に外傷・障害が無い健常若年被験者(39名)に協力を得た。僧帽筋及び下腿三頭筋の右側はMTを施す施術側とし、左側はMTを行わない非施術側とした。そして、両側の僧帽筋上部と下腿三頭筋内側頭部を血流計測部位として筋血流の変化を計測した(図4(a,b))。実験手順は、2分間の安静(pre-MT)後、施術筋に対して5分間のMTを行い、MT終了後は20分間の安静とした(post-MT)(図5)。DCSによる筋血流変化

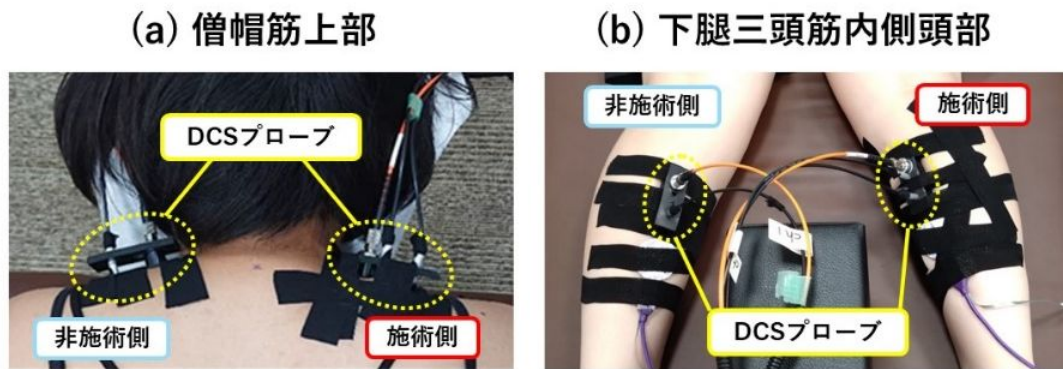


図4 DCSプローブ装着の様子 (a) 僧帽筋上部, (b) 下腿三頭筋内側頭部

の計測は、実験開始から終了まで連続的に行った。さらに全身循環状態を計測するため全身血圧や心拍数を計測した。

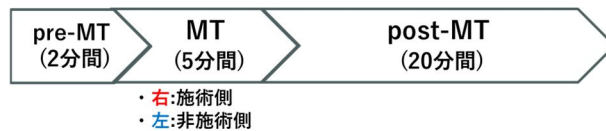


図5 筋血流計測実験の手順(MT: 手技療法)

## 4. 研究成果

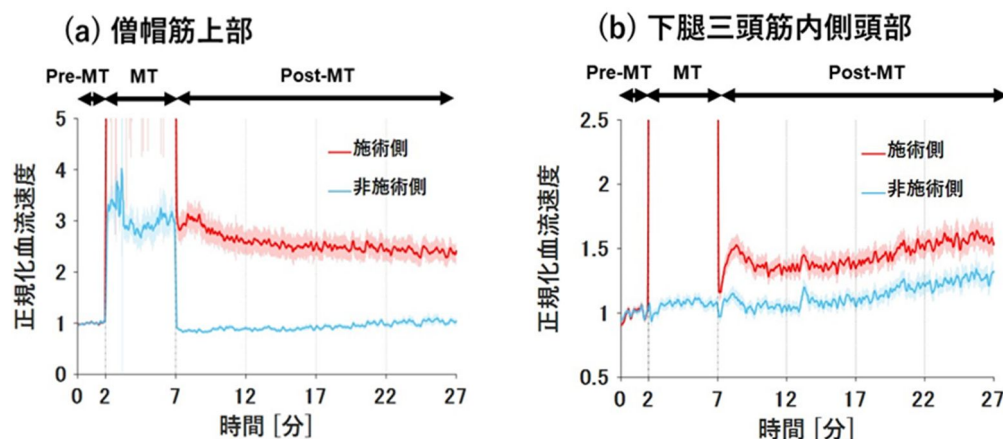


図6 施術筋における被験者平均の血流速度の時系列変化。塗りつぶしは標準誤差を示す。赤線は施術側、青線は非施術側を示す。(a) 僧帽筋上部, (b) 下腿三頭筋内側頭部

僧帽筋上部の計測において施術側ではMT後に血流速度が約2.0倍に変化し、有意な血流の増加が見られた。一方、非施術側では増加が見られなかった(図6(a))。また、下腿三頭筋内側頭部において施術側ではMT後に血流速度が約1.4倍と有意に増加し、非施術側においても

約 1.1 倍と施術側と比べ僅かではあるが有意な増加を確認した (図 6 (b))。MT による血流の増加は、反復的な筋への機械的刺激により、血管が受けた剪断力によっておこる血管拡張反応によって受動的に引き起こされる筋ポンプ作用により血流が増加したものであると考えられる (Kruse et al. 2016)。さらに、僧帽筋上部と下腿三頭筋内側頭部の筋血流の推移について、5 分間の MT 後から計測終了時までの 20 分間は血流増加状態が持続していることが確認された。これは、MT によって施術側の筋血流の促進が一定時間持続したことから、MT は血流増加に加え、増加した血流の持続効果があることが考えられた。本研究では、2 点同時計測システムの開発により施術筋と非施術筋の両側を計測することが可能になったことにより、僧帽筋と下腿三頭筋の両被験筋において、全身循環の影響 (血圧および心拍数変化) は最小限であったにも関わらず MT が非施術筋である反対側の筋血流に及ぼす影響は少ないことが分かった。以上の結果から、施術部位によらず局所筋血流を増加させる MT の効果が明らかになった。

複数の施術部位において MT が有意な血流増加をもたらしたという今回の結果から、徒手的な施術の治療効果を科学的な根拠をもって示すことができた。徒手的な施術効果を筋血流変化として客観的に評価する本研究の評価手法の開発は、医療やスポーツの場における術者の施術意欲の向上や患者の満足度の向上、ならびに施術技術の伝承・教育の効率化などへの応用としても活用できると期待される。なお、本研究に関する研究成果は論文投稿 8 件、学会発表 33 件として報告した。未発表部分に関しては今後公表する予定である。

## 参考文献

- Durduran, T., Choe, R., Baker, W. B., and Yodh, A. G. (2010). Diffuse optics for tissue monitoring and tomography. *Rep. Prog. Phys.* 73, 076701.
- Kruse, N. T., Silette, C. R., & Scheuermann, B. W. (2016). Influence of passive stretch on muscle blood flow, oxygenation and central cardiovascular responses in healthy young males. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, 310(9), H1210-H1221.
- Nakabayashi, M., & Ono, Y. (2017). Detection of blood flow speed in shallow and deep tissues using diffuse correlation spectroscopy. *Advanced Biomedical Engineering*, 6, 53-58.
- Nakabayashi, M., Liu, S., Broti, N. M., Ichinose, M., & Ono, Y. (2023). Deep-learning-based separation of shallow and deep layer blood flow rates in diffuse correlation spectroscopy. *Biomedical Optics Express*, 14(10), 5358-5375.
- Matsuda, Y., Nakabayashi, M., Suzuki, T., Zhang, S., Ichinose, M., & Ono, Y. (2022). Evaluation of local skeletal muscle blood flow in manipulative therapy by diffuse correlation spectroscopy. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 9, 800051.
- Sefton, J. M., Yarar, C., Berry, J. W., and Pascoe, D. D. (2010). Therapeutic massage of the neck and shoulders produces changes in peripheral blood flow when assessed with dynamic infrared thermography. *J. Altern. Complement. Med.* 16, 723-732.
- Shoemaker, J. K., Tiidus, P. M., and Mader, R. (1997). Failure of manual massage to alter limb blood flow: measures by Doppler ultrasound. *Med. Sci. Sports Exerc.* 29, 610-614.



## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 8件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Ono Yumie, Nakabayashi Mikie, Ichinose Masashi	4. 巻 2021
2. 論文標題 Diffuse Optics for Probing Oxygen Metabolism of Active Muscles	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 2021 IEEE Photonics Conference (IPC)	6. 最初と最後の頁 1-2
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/IPC48725.2021.9592861	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 -
1. 著者名 Matsuda Yasuhiro, Nakabayashi Mikie, Ono Yumie	4. 巻 2021
2. 論文標題 Evaluation of Muscle Blood Flow Improvement in Manipulative Therapy by Diffuse Correlation Spectroscopy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Biophotonics Congress 2021 OSA Technical Digest	6. 最初と最後の頁 JTU4A.8
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1364/BODA.2021.JTu4A.8	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 -
1. 著者名 Tsuchiya Tomohiro, Yamamoto Yukihiro, Nakabayashi Mikie, Ichinose Masashi, Ono Yumie	4. 巻 2021
2. 論文標題 Dual-channel Diffuse Correlation Spectroscopy for Simultaneous Blood Flow Measurement of Multiple Muscles	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Biophotonics Congress 2021 OSA Technical Digest	6. 最初と最後の頁 JTU4A.7
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1364/BODA.2021.JTu4A.7	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 -
1. 著者名 服部辰広, 松田康宏, 伊藤謙, 久保山和彦	4. 巻 50
2. 論文標題 第16～28回柔道整復師国家試験における解剖学からの 出題傾向に関する研究 解剖学教科書の記載量と 出題傾向との関係性に着目して	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本体育大学紀要	6. 最初と最後の頁 1031-1035
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 オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Matsuda Yasuhiro, Nakabayashi Mikie, Suzuki Tatsuya, Zhang Sinan, Ichinose Masashi, Ono Yumie	4. 巻 9
2. 論文標題 Evaluation of Local Skeletal Muscle Blood Flow in Manipulative Therapy by Diffuse Correlation Spectroscopy	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Bioengineering and Biotechnology	6. 最初と最後の頁 800051
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fbioe.2021.800051	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nakabayashi Mikie, Liu Siwei, Broti Nawara Mahmood, Ichinose Masashi, Ono Yumie	4. 巻 14
2. 論文標題 Deep-learning-based separation of shallow and deep layer blood flow rates in diffuse correlation spectroscopy	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Biomedical Optics Express	6. 最初と最後の頁 5358 ~ 5358
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/BOE.498693	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 HIRASAWA Rin, NAKABAYASHI Mikie, MATSUDA Yasuhiro, ONO Yumie	4. 巻 13
2. 論文標題 Quantitative Evaluation of Manipulative Therapy Effects by Tissue Blood Flow and Muscle Stiffness Measurements	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Advanced Biomedical Engineering	6. 最初と最後の頁 66 ~ 72
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14326/abe.13.66	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Katagiri Makoto, Nakabayashi Mikie, Matsuda Yasuhiro, Ono Yumie, Ichinose Masashi	4. 巻 136
2. 論文標題 Differential changes in blood flow and oxygen utilization in active muscles between voluntary exercise and electrical muscle stimulation in young adults	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physiology	6. 最初と最後の頁 1053 ~ 1064
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1152/jappphysiol.00863.2023	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計33件（うち招待講演 5件 / うち国際学会 5件）

1. 発表者名 Y Matsuda, M Nakabayashi, Y Ono
2. 発表標題 Evaluation of Muscle Blood Flow Improvement in Manipulative Therapy by Diffuse Correlation Spectroscopy
3. 学会等名 Biophotonics Congress 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松田康宏, 中林実輝絵, 鈴木達也, 章斯楠, 一之瀬真志, 小野弓絵
2. 発表標題 拡散相関分光法を用いた局所筋血流計測による手技療法の評価
3. 学会等名 第27回医用近赤外線分光法研究会・第25回酸素ダイナミクス研究会合同研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松田康宏
2. 発表標題 僧帽筋への手技療法による血流促進作用の評価
3. 学会等名 第30回日本柔道整復接骨医学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 筋血流・脳血流計測による手技療法効果の客観的評価に関する検討
2. 発表標題 松田康宏, 中林実輝絵, 鈴木達也, 小野弓絵
3. 学会等名 日本生体医工学会専門別研究会・第33回実社会におけるマルチモーダル脳情報応用技術研究会
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 Y Ono, M Nakabayashi, M Ichinose
2. 発表標題 Diffuse optics for probing oxygen metabolism of active muscles
3. 学会等名 IEEE Photonics Conference (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 T Tsuchiya, Y Yamamoto, M Nakabayashi, M Ichinose, Y Ono
2. 発表標題 Dual-channel Diffuse Correlation Spectroscopy for Simultaneous Blood Flow Measurement of Multiple Muscles
3. 学会等名 OSA Biophotonics Congress: Optics in the Life Sciences (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中林美輝絵, 一之瀬 真志, 小野弓絵
2. 発表標題 拡散相関分光法と近赤外分光法を組み合わせた局所筋の酸素代謝率検出に関する検討
3. 学会等名 第27回医用近赤外分光法研究会, 第25回酸素ダイナミクス研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 片桐誠, 中林美輝絵, 松田康宏, 一之瀬真志, 小野弓絵
2. 発表標題 筋電気刺激による筋運動と随意筋運動における骨格筋血流動態の比較
3. 学会等名 第61回日本生体医工学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 片桐誠、中林美輝絵、松田康宏、一之瀬真志、小野弓絵
2. 発表標題 筋電気刺激は同等の強度の随意運動と比較して局所的な酸素代謝および血流を促進する
3. 学会等名 生体医工学シンポジウム2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yumie Ono
2. 発表標題 Sensing your mind by wearable devices: a challenge of Neuroengineering for human well-being
3. 学会等名 IEEE-NEMS2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小野弓絵
2. 発表標題 拡散相関分光法による組織血流イメージング：原理と応用
3. 学会等名 第61回日本生体医工学会大会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 土屋智裕、中林実輝絵、高山卓、藤島理恵、小島茂樹、櫻田勉、柴垣有吾、一之瀬真志、小野弓絵
2. 発表標題 拡散相関分光法を用いた血液透析中の下肢筋血流動態の計測
3. 学会等名 第61回日本生体医工学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中林実輝絵, 一之瀬真志, 小野弓絵
2. 発表標題 拡散相関分光法と近赤外分光法の同時計測による局所筋の血流動態と酸素動態の評価
3. 学会等名 第61回日本生体医工学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 古賀俊策、中林実輝絵、廣田俊作、一之瀬真志、奥島 大、小野弓絵
2. 発表標題 運動開始時の微小循環レベル酸素消費量～拡散相関分光法とNIRS法の併用～
3. 学会等名 呼吸研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松田康宏, 中林実輝絵, 鈴木達也, 小野弓絵
2. 発表標題 筋血流・脳血流計測による手技療法効果の客観的評価に関する検討
3. 学会等名 第33回実社会におけるマルチモーダル脳情報応用技術研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 R Ugata, M Nakabayashi, Y Ono, M Ichinose
2. 発表標題 Effects of Motor Imagery on Peripheral Muscle Blood Flow
3. 学会等名 EMBC2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小野弓絵, 中林実輝絵
2. 発表標題 非侵襲光計測による血液透析中の下肢筋血流モニタリング
3. 学会等名 第62回日本生体医工学会大会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 平沢 倫、中林実輝絵、松田康宏、小野弓絵
2. 発表標題 筋血流速度と筋硬度の測定による手技療法施術効果の可視化
3. 学会等名 第62回日本生体医工学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 片桐 誠、中林実輝絵、松田康宏、一之瀬真志、小野弓絵
2. 発表標題 筋電気刺激が局所的な血流および酸素代謝に与える影響
3. 学会等名 第62回日本生体医工学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 中林実輝絵, 一之瀬真志, 小野弓絵
2. 発表標題 拡散相関分光法による深部組織血流計測能の検証: 生体模擬ファントムによる検証
3. 学会等名 第62回日本生体医工学会大会 (コニカミノルタ科学技術振興財団・日本生体医工学会大会奨励賞 / 学生賞受賞)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 廣田俊作、中林実輝絵、古賀俊策、一之瀬真志、小野弓絵
2. 発表標題 筋温度が局所の骨格筋循環動態に及ぼす影響
3. 学会等名 第62回日本生体医工学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 宇賀田麗衣、中林美輝絵、一之瀬真志、小野弓絵
2. 発表標題 筋を意識した運動が脳活動と筋活動に与える影響の検討
3. 学会等名 第62回日本生体医工学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 一之瀬真志、中林実輝絵、小野弓絵
2. 発表標題 筋代謝受容器反射が呼吸筋血流量に及ぼす影響 拡散相関分光法を用いて
3. 学会等名 日本運動生理学会31回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 廣田俊作、中林実輝絵、古賀俊策、一之瀬真志、小野弓絵
2. 発表標題 筋温度が活動筋の酸素消費速度に及ぼす影響
3. 学会等名 生体医工学シンポジウム2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 宇賀田麗衣、中林実輝絵、一之瀬真志、小野弓絵
2. 発表標題 運動への意識が活動筋酸素代謝率に与える効果の検討
3. 学会等名 生体医工学シンポジウム2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 片桐誠、中林実輝絵、松田康宏、一之瀬真志、小野弓絵
2. 発表標題 筋電気刺激の刺激周波数および皮脂の厚さが局所筋血流・酸素代謝率に与える影響
3. 学会等名 生体医工学シンポジウム2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 R Hirasawa, M Nakabayashi, Y Matsuda, Y Ono
2. 発表標題 Quantitative Evaluation of Manipulative Therapy Effects by Tissue Blood Flow and Muscle Stiffness Measurements
3. 学会等名 生体医工学シンポジウム2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小野弓絵、中林実輝絵、Nawara Mahmood Broti、劉司威、一之瀬真志
2. 発表標題 活動筋の皮膚・筋血流を分離する拡散相関分光法の深層学習アプローチ
3. 学会等名 第29回医用近赤外線分光法研究会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 水野晴香、田淵 瞳子、中林実輝絵、小野弓絵
2. 発表標題 脈波伝播時間を用いた血圧推定の最適アルゴリズムの検討
3. 学会等名 日本生体医工学会関東支部若手研究者発表会2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 田淵瞳子、水野晴香、中林実輝絵、小野弓絵
2. 発表標題 末梢の2部位間の脈波伝播時間を用いた血圧推定法の検討
3. 学会等名 日本生体医工学会関東支部若手研究者発表会2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山本智也, 中林実輝絵, 小野弓絵
2. 発表標題 ダイオードレーザーを用いた拡散相関分光法による組織血流計測
3. 学会等名 日本生体医工学会関東支部若手研究者発表会2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 H Matsushita, K Kurono, M Nakabayashi, S Yokota, H Morita, K Sato, Y Yoshida, M Ichinose, Y Ono, K Saku
2. 発表標題 The Accuracy of Continuous and Non-invasive Peripheral Blood Flow Monitoring Using Diffuse Correlation Spectroscopy in Hypovolemic Shock: An Animal Study.
3. 学会等名 The 24th KSCCM-JSICM Joint Congress, The 3rd Joint Scientific Congress of TSCCM, TSECCM and JSICM
4. 発表年 2024年



1. 発表者名 松下裕貴、黒野晃暉、中林実輝絵、横田翔平、森田英剛、佐藤 啓、吉田祐希、一之瀬真志、小野弓絵、朔 啓太
2. 発表標題 拡散相関分光法による経皮的血流モニタリングは出血性ショックにおける末梢血流量を連続的に可視化する
3. 学会等名 第51回日本集中治療医学会学術集会
4. 発表年 2024年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔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	小野 弓絵 (Ono Yumie) (10360207)	明治大学・理工学部・専任教授  (32682)	
研究分担者	服部 辰広 (Hattori Tatsuhiro) (20739768)	日本体育大学・保健医療学部・准教授  (32672)	

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
---------	---------