

令和 5 年 6 月 16 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19K11542

研究課題名(和文) 寒冷環境における筋腱伸張性に着目した至適ウォームアップ方法の確立

研究課題名(英文) Effects of warm-up routines on muscle-tendon flexibilities in cold exposures

研究代表者

寒川 美奈 (Samukawa, Mina)

北海道大学・保健科学研究院・准教授

研究者番号：40360953

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)：寒冷環境における至適ウォームアップ確立を目指し、本研究は寒冷環境下における筋腱伸張性や運動パフォーマンスの変化とウォームアップ効果を検証した。寒冷環境は10℃、常温環境は24-25℃で設定した。寒冷環境では足関節底屈筋に対する30秒4セットのスタティックストレッチング実施前後で下腿部の筋温、皮膚温は常温環境より低下したが、筋腱伸張性への効果は常温環境と同等であった。また、寒冷環境では足関節底屈筋の伸張-短縮を伴う動作であるジャンプパフォーマンスは常温環境と比べて低下し、15分の自転車エルゴメーターによる高強度ウォームアップ運動が筋温増加やパフォーマンス改善の持続により有効であった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまでのウォームアップに関する研究は、常温環境による効果検証が殆どであった。そこで本研究は、環境温と目的に応じた至適ウォームアップの必要性について検証した。結果として、10℃の寒冷環境では常温環境(24-25℃)より皮膚温や筋温は低下するが、筋腱伸張性の改善には30秒4セットのスタティックストレッチング実施によって常温環境と同等であったこと、ジャンプパフォーマンスの改善持続効果には15分間の自転車エルゴメーターによる高強度ウォームアップ運動がより有効であることが示された。

研究成果の概要(英文)：The purpose of the present research was to clarify the warm-up effects on jump performance and musculotendinous extensibility in cold (10℃) and warm (24-25℃) exposures. The change in musculotendinous extensibility with static stretching (4 sets of 30 seconds) to ankle plantar flexors had no significant differences between the cold and the warm exposures even though the muscle and the skin temperature had significant differences between the exposures. Furthermore, the present results showed that the 15-min high-intensity warm-up with cycle ergometer was more effective for increases of muscle temperature as well as jump performance than middle-intensity warm-up in cold exposures.

研究分野：スポーツ科学

キーワード：寒冷 ウォームアップ ストレッチング 伸張性

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

生体は、環境温の変化に対して適応能を有する。寒冷環境下では、皮膚温や血流、神経系等生体へ多くの生理学的反応が生じ、最大酸素摂取量や筋力、筋収縮速度の低下など運動能力にも影響を及ぼすことが報告されている。そのため、寒冷環境下でスポーツを行う際には、傷害予防やパフォーマンス向上を目的としたウォームアップが大切である。ウォームアップは、筋温上昇とそれに伴う生理学的変化によって運動パフォーマンスを向上させる効果を有することがこれまで多く報告されている。しかしながら、ウォームアップの検討は常温環境で実施された研究が大部分であり、寒冷環境下で検討されたものはまだ少ない。

寒冷環境では筋腱伸張性の低下と傷害発生との関係性が示されており、傷害予防には筋腱伸張性低下を防ぐことが重要である。また、寒冷環境において運動パフォーマンスの低下は示唆されているものの、筋腱伸張性については見解が得られていない。筋腱伸張性の改善にはストレッチング運動の有効性は多く示されており、ウォームアップとして広く用いられている。しかしながら、寒冷環境下でのストレッチング効果についてはまだ見解がない。

2. 研究の目的

本研究は、寒冷環境下での筋腱伸張性低下を防ぎ、傷害予防や運動パフォーマンス向上を目的とした至適ウォームアップ方法の確立を目指すために研究を大きく2つに分けて行った。第一の研究として、寒冷環境下での筋腱伸張性の変化とウォームアップとして行われているストレッチング運動の有効性を検証した。そして、寒冷環境下における運動パフォーマンスの変化とウォームアップの強度に着目して効果を調べることを目的として行った。

3. 研究の方法

(1) 寒冷環境における筋腱伸張性の変化とストレッチング効果の検討

対象は、健康成人男性10名(年齢 22.4 ± 1.1 歳)とした。対象者は、常温環境(25°C)と寒冷環境(10°C)それぞれの環境に30分間馴化させた後、ストレッチングは足関節底屈筋に対するスタティックストレッチングを多用途筋機能運動評価測定装置(Biodex System 3)にて30秒4セット実施した。ストレッチング前後には、深部温度計(Core Temp)により下腿内側の皮膚温と筋温、多用途筋機能運動評価測定装置(Biodex System 3)を用いて最大足関節背屈曲角度を計測した。

(2) 寒冷環境におけるジャンプパフォーマンスの変化とウォームアップ効果の検討

対象は、健康成人男性13名(年齢 20.8 ± 1.0 歳)とした。対象者は、常温環境(24°C)と寒冷環境(10°C)それぞれの環境に30分間馴化させた後、ウォームアップは自転車エルゴメーターにて最大酸素摂取量の60%負荷で15分間行わせた。ウォームアップ前後には、深部温度計(Core Temp)を用いて大腿外側広筋筋温と、床反力計(Ex-jumper)によるcounter movement jump時のジャンプ高およびサブアウトカム(peak GRF, peak power, and net concentric impulse)を調べた。

(3) 常温環境におけるウォームアップ強度が筋血流動態とジャンプパフォーマンスに与える影響

対象は健康成人男性11名(年齢 22.1 ± 2.6 歳)とした。ウォームアップ強度は、自転車エルゴメーターを用いて低強度40%VO₂maxにて10分、高強度は80%VO₂maxで5分間とした。また、生理学的指標として、深部温度計(Core Temp)を用いて外側広筋筋温、レーザー組織血流計(Omegamonitor)により組織酸素化率、脱酸素化ヘモグロビン、総ヘモグロビンを計測し、パフォーマンス指標として床反力計(Ex-jumper)によるcounter movement jump時のジャンプ高を算出した。

(4) 寒冷環境におけるウォームアップ強度がジャンプパフォーマンスに与える影響

対象は、健康成人男性11名(年齢 21.4 ± 1.2 歳)とした。対象者は、常温環境(24°C)と寒冷環境(10°C)それぞれの環境に30分間馴化させた後、ウォームアップは自転車エルゴメーターにて最大酸素摂取量の60%VO₂max(中強度)或いは80%VO₂max(高強度)で15分間行わせた。ウォームアップ前後には、深部温度計(Core Temp)を用いて大腿外側広筋筋温と、床反力計(Ex-jumper)によるcounter movement jump時のジャンプ高、心拍モニターによる心拍数および主観的疲労度を調べた。

4. 研究成果

(1) 寒冷環境下では、常温環境と比べて皮膚温と筋温ともにストレッチング前後で有意に低い値を示した($p < 0.05$)。一方、ストレッチングによる最大足関節背屈角度の変化率は、寒冷環境と常温環境で有意差はみられなかった。したがって、寒冷環境では皮膚温や筋温が常温環境より低下していたが、30秒4セットのストレッチングによって筋腱伸張性に同様の効果をも

たらずことが明らかになった。

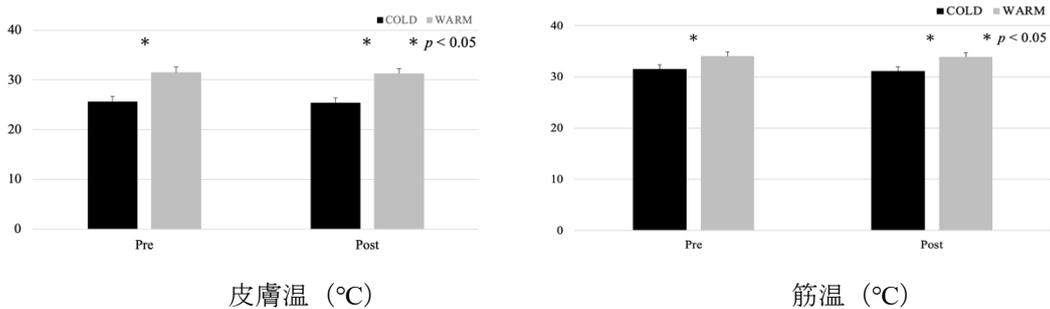


図 1. 寒冷環境と常温環境におけるストレッチング前後の変化

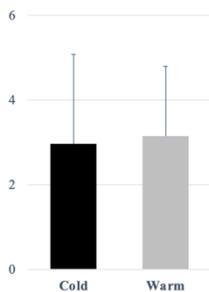


図 2. 寒冷環境と常温環境におけるストレッチング前後の最大足関節背屈角度変化量 (°)

(2) 筋温は、両条件ともウォームアップ前後で有意に増加したが ($p < 0.05$)、条件間の差はみられなかった。常温環境では、ウォームアップによってジャンプ高、peak GRF、peak power、and net concentric impulseが増加した ($p < 0.05$)。一方、寒冷環境ではジャンプ高、net eccentric impulse、net concentric impulseが増加した ($p < 0.05$)。常温環境の peak GRF は、寒冷環境より有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。以上の結果から、寒冷環境におけるウォームアップは筋温やジャンプパフォーマンスを向上させる効果が示されたが、キネマティクスへ異なる影響を与えることが示唆された。

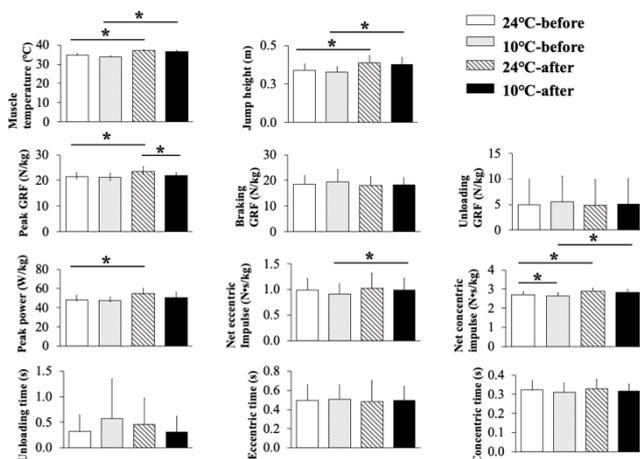


図 3. 寒冷環境と常温環境における筋温とジャンプパフォーマンスの比較

(3) 筋温とジャンプ高は時間の有意な主効果がみられ、ウォームアップ前と比べて筋温は直後～20分後まで上昇し ($p < 0.01$)、ジャンプ高はウォームアップ後5分、10分で有意な増加を示した ($p < 0.01$)。筋血流代謝指標である組織酸素化率、脱酸素化ヘモグロビンは有意な時間の主

効果と交互作用がみられ ($p < 0.01$), 組織酸素化率は高強度ではウォームアップ後 15 分, 低強度でウォームアップ後 20 分まで上昇していた。脱酸素化ヘモグロビンは, ウォームアップ前と比べて高強度でウォームアップ後 5 分に低下した一方, 低強度では 20 分後で低下していた。したがって, 高強度ウォームアップは低強度ウォームアップよりも筋の血流代謝を向上させる可能性が示唆された。

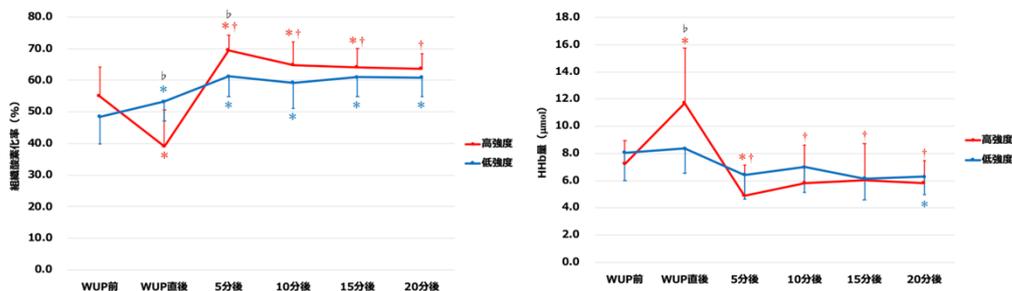


図 4. ウォームアップ強度と筋血流代謝の変化
 (左図: 組織酸素化率; 右図: 脱酸素化ヘモグロビン量)
 b: 強度間で有意差あり ($p < 0.01$)
 *: ウォームアップ前と比較して有意差あり ($p < 0.05$)
 †: ウォームアップ直後と比較して有意差あり ($p < 0.01$)

(4) 寒冷環境下では, 中強度, 高強度ともにジャンプ高, 筋温, 心拍数, 主観的疲労度を増加させた ($p < 0.05$)。一方, ウォームアップ後 20 分経過時には, 高強度でのみウォームアップ前よりジャンプ高の増加が続き, 中強度より有意な増加が認められた ($p < 0.05$)。また, 筋温, 心拍数においても, ウォームアップ直後, 10 分後, 20 分後において, 中強度より有意な増加が示された ($p < 0.05$)。

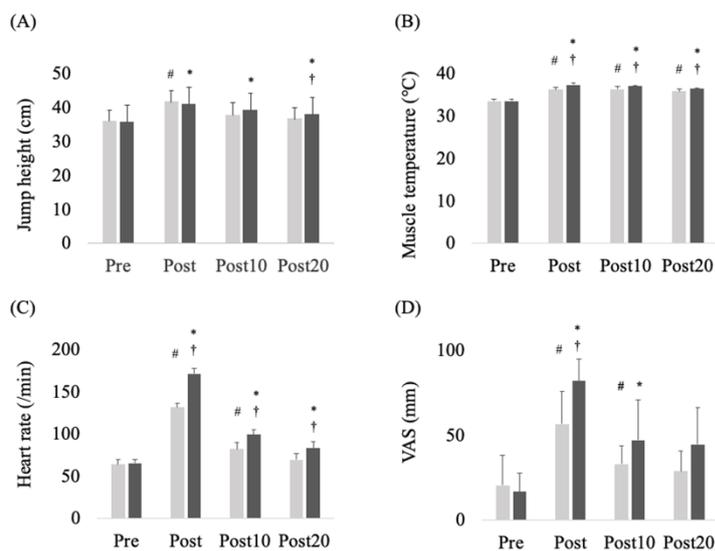


図 5. 寒冷環境におけるウォームアップ強度とジャンプ高, 筋温, 心拍数, 主観的疲労度 (VAS) の変化. (中強度: 灰色; 高強度: 黒色)
 * 高強度で運動前と比べて有意差あり ($p < 0.05$)
 # 中強度で運動前と比べて有意差あり ($p < 0.05$)
 † 条件間で有意差あり ($p < 0.05$)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 9件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Chiba I, Samukawa M, Takizawa K, Nishikawa Y, Ishida T, Kasahara S, Yamanaka M, Tohyama H	4. 巻 19
2. 論文標題 Warm-up intensity and time-course effects on jump height under cold conditions.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Environmental Research and Public Health	6. 最初と最後の頁 9
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/ijerph19095781.	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 寒川 美奈	4. 巻 38
2. 論文標題 ACL再建術後の競技復帰と問題点 ACL再建術後の競技復帰と問題点 スキー	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 臨床スポーツ医学	6. 最初と最後の頁 984-987
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 無
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 Oba Kensuke, Samukawa Mina, Abe Yosuke, Suzuki Yukino, Komatsuzaki Miho, Kasahara Satoshi, Ishida Tomoya, Tohyama Harukazu	4. 巻 18
2. 論文標題 Effects of intermittent and continuous static stretching on range of motion and musculotendinous viscoelastic properties based on a duration-matched protocol	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Environmental Research and Public Health	6. 最初と最後の頁 10632 ~ 10632
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/ijerph182010632	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 Oba Kensuke, Ohta Moeka, Mani Hiroki, Suzuki Teppei, Ogasawara Katsuhiko, Samukawa Mina	4. 巻 18
2. 論文標題 The effects of static stretching on dynamic postural control during maximum forward leaning task	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Motor Behavior	6. 最初と最後の頁 1 ~ 9
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1080/00222895.2021.1909529	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 Oba K, Samukawa M, Nakamura K, Mikami K, Suzumori Y, Ishida Y, Keeler N, Saitoh H, Yamanaka M, Tohyama H	4. 巻 35
2. 論文標題 Influence of constant torque stretching at different stretching intensities on flexibility and mechanical properties of plantar flexors.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Strength and Conditioning Research	6. 最初と最後の頁 709-714
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1519/JSC.0000000000002767	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 Tsurubami R, Oba K, Samukawa M, Takizawa K, Yamanaka M, Toyama H	4. 巻 20
2. 論文標題 Warm-up intensity and time course effects.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Sports Science and Medicine	6. 最初と最後の頁 714-720
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 Shimoda T, Suzuki T, Tsutsumi, K, Samukawa M, Yoshimura S, Ogasawara K	4. 巻 17
2. 論文標題 Association between Physical Activity Levels and Body Composition among Healthy Older Japanese Adults during a Snowy Winter: A Cross-Sectional Study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Environmental Research and Public Health	6. 最初と最後の頁 5316
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijerph17155316	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 寒川 美奈	4. 巻 57
2. 論文標題 アスリートに対するコンディショニングサポート	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Campus Health	6. 最初と最後の頁 36-37
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 無
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 石田 優子, 寒川 美奈, 大場 健裕, 中村賢太郎, 片寄 正樹, 山中 正紀, 遠山 晴一	4. 巻 28
2. 論文標題 腸腰筋ストレッチングが胸腰椎・骨盤アライメントへ与える効果の検証	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本臨床スポーツ医学会誌	6. 最初と最後の頁 496-500
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 -

1. 著者名 Yamaguchi T, Takizawa K, Shibata K, Tomabechi N, Samukawa M, Yamanaka M	4. 巻 90
2. 論文標題 Effect of general warm-up plus dynamic stretching on endurance running performance in well-trained male runners.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Research Quarterly Exercise and Sport	6. 最初と最後の頁 527-533
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/02701367.2019.1630700. Epub 2019 Aug 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 Yamaguchi T, Takizawa K, Shibata K, Tomabechi N, Samukawa M, Yamanaka M	4. 巻 179
2. 論文標題 Acute effect of dynamic stretching or running on endurance running performance in well-trained male runners.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Gazzetta Medica Italiana - Archivio per le Scienze Mediche	6. 最初と最後の頁 13-19
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 -

1. 著者名 寒川 美奈	4. 巻 36
2. 論文標題 冬季競技におけるウォーミングアップー寒冷環境下のスポーツー	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 臨床スポーツ医学	6. 最初と最後の頁 690-692
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 無
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 寒川 美奈	4. 巻 36
2. 論文標題 ウィンタースポーツにおけるスポーツ傷害と理学療法	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 理学療法	6. 最初と最後の頁 1060-1064
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 無
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22件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 6件)

1. 発表者名 Chiba I, Samukawa M, Ishida T, Kasahara S, Tohyama H
2. 発表標題 Impact of cold exposure and warm-up on muscle temperature and countermovement jump variables
3. 学会等名 ISB/JSB 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 寒川 美奈
2. 発表標題 寒冷環境における筋腱伸張性に着目した至適ウォームアップ方法の確立
3. 学会等名 第30回日本運動生理学会大会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Samukawa M, Sentoku F, Komatsuzaki M, Ishida T
2. 発表標題 Static stretching effects in cold exposures
3. 学会等名 The 4th World Congress of Sports Physical Therapy (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大場 健裕, 田中 みのり, 京谷 直音, 寒川 美奈
2. 発表標題 下腿三頭筋に対するスタティックおよびダイナミックストレッチングが片脚立位中の姿勢安定性に与える即時効果
3. 学会等名 第24回日本体力医学会北海道地方会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小松崎 美帆, 寒川 美奈, 鈴木 悠季乃, 大場 健裕, 石田 知也, 笠原 聡史, 遠山 晴一
2. 発表標題 筋腱スティフネス低下に必要なストレッチング時間の性差
3. 学会等名 第9回日本スポーツ理学療法学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 京谷 直音, 寒川 美奈, 大場 健裕, 菅野 千晶, 高橋 由弥, 石田 知也, 笠原 聡史, 遠山 晴一
2. 発表標題 ダイナミックストレッチングの実施速度が足関節底屈筋の筋腱伸張性に与える影響
3. 学会等名 第9回日本スポーツ理学療法学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田中 みのり, 大場 健裕, 京谷 直音, 石田 知也, 寒川 美奈
2. 発表標題 足関節底背屈筋に対するダイナミックストレッチングが片脚立位姿勢安定性に与える効果
3. 学会等名 第9回日本スポーツ理学療法学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 齊藤咲南 , 寒川美奈 , 石田知也 , 石田知也 , 笠原敏史 , 松本尚 , 青木喜満 , 遠山晴一
2. 発表標題 ダイナミックストレッチングが片脚ジャンプ着地におけるバランス能力に与える影響
3. 学会等名 第32回日本臨床スポーツ医学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 宮野千晶 , 寒川美奈 , 石田知也 , 遠山晴一 , 笠原敏史
2. 発表標題 体幹へのスタティックストレッチングが女性の自律神経活動と主観的ストレスに与える影響
3. 学会等名 第32回日本臨床スポーツ医学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小松崎美帆 , 寒川美奈 , 鈴木悠季乃 , 大場健裕 , 石田知也 , 笠原敏史 , 遠山晴一
2. 発表標題 スタティックストレッチングが筋腱伸張性へ与える影響－性差の検討－
3. 学会等名 第10回日本アスレティックトレーニング学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 千徳風真 , 寒川美奈 , 小松崎美帆 , 大場健裕 , 石田知也 , 笠原敏史 , 遠山晴一
2. 発表標題 局所冷却による伸張耐性の変化がスタティックストレッチングの効果に与える影響
3. 学会等名 第10回日本アスレティックトレーニング学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 千葉至 , 寒川美奈 , 西川百合子 , 瀧澤一騎 , 山中正紀 , 遠山晴一
2. 発表標題 寒冷環境でのwarm-upはcounter movement jumpにどのような影響を与えるのか?
3. 学会等名 NSCAジャパン S&Cカンファレンス2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 寒川 美奈
2. 発表標題 スポーツ現場における徒手的アプローチの有効性と活用
3. 学会等名 第3 1 回日本臨床スポーツ医学会学術集会(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大場 健裕, 阿部 陽祐, 石田 知也, 寒川美奈
2. 発表標題 間欠的および連続的ストレッチングが筋腱伸張性に与える即時的効果の検討
3. 学会等名 第7 4 回日本体力医学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 千徳 風真, 中村 賢太郎, 大場 健裕, 奈良 銀二, 石田 知也, 寒川美奈
2. 発表標題 ストレッチングが対側筋へ与える神経学的効果の検証
3. 学会等名 第7 4 回日本体力医学会大会
4. 発表年 2020年

1 . 発表者名 Samukawa M, Nakamura K, Yamaguchi T, Takizawa K, Tohyama H
2 . 発表標題 Effects of exposure to cold on stiffness of muscle tendon unit at ankle plantar flexors.
3 . 学会等名 The 3rd World Congress of Sports Physical Therapy (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Oba K, Ota M, Nakamura K, Nara G, Ikegami N, Samukawa M
2 . 発表標題 Acute effects of static stretching for ankle plantar flexors on postural balance with forward stability limits.
3 . 学会等名 World Congress X- World Federation of Athletic Training & Therapy (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Chiba I, Samukawa M, Nishikawa Y, Tokizawa K, Ishida T, Yamanaka M, Tohyama H
2 . 発表標題 The effects of exposure to cold temperature during warm-ups on muscle temperature and jump performance.
3 . 学会等名 World Congress X- World Federation of Athletic Training & Therapy (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Nakamura K, Samukawa M, Oba K, Yamanaka M, Ishida T, Tohyama H
2 . 発表標題 Contributions of changes in neurological factors and mechanical properties to stretch-induced force deficit.
3 . 学会等名 World Congress X- World Federation of Athletic Training & Therapy (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 中村賢太郎, 寒川美奈, 大場健裕, 山中正紀, 遠山晴一
2. 発表標題 ストレッチング時間の違いが筋力低下とそのメカニズムに与える影響
3. 学会等名 第74回日本体力医学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 奈良銀二, 中村賢太郎, 寒川美奈, 遠山晴一
2. 発表標題 足関節底屈筋に対するストレッチング時間の違いが瞬間的筋発揮能に及ぼす影響
3. 学会等名 第74回日本体力医学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西川百合子, 寒川美奈, 中村賢太郎, 石田知也, 遠山晴一
2. 発表標題 スタティックストレッチングと異なる速度のダイナミックストレッチングの組み合わせがジャンプパフォーマンスと柔軟性に与える影響
3. 学会等名 第74回日本体力医学会大会
4. 発表年 2019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
---------------------------	-----------------------	----

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