

平成30年 10月 16日

## 若手研究者海外挑戦プログラム報告書

独立行政法人 日本学術振興会 理事長 殿

受付番号 201880294

氏名

水野 沙洸

(氏名は必ず自署すること)

若手研究者海外挑戦プログラムによる派遣を終了しましたので、下記のとおり報告いたします。  
なお、下記記載の内容については相違ありません。

### 記

- 派遣先：都市名 ポーツマス (国名 イギリス)
- 研究課題名 (和文)：運動後の局所圧迫が筋組織での炎症・免疫反応および筋機能の回復動態に及ぼす影響
- 派遣期間：平成31年 6月 25日 ~ 平成 31年 9月 26日 (94日間)
- 受入機関名・部局名：Department of Sport & Exercise Science, University of Portsmouth
- 派遣先で従事した研究内容と研究状況 (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

派遣先における研究施設や人員の都合上、研究計画の手法を一部変更して実施した。具体的には、局所圧迫のタイミングを「運動中」に、筋組織での炎症・免疫応答を「血液中」での評価に変更した。

**【方法】**被験者10名を対象に、運動中に①大腿部および下腿部に圧迫を課す条件(圧迫条件)、②大腿部および下腿部に圧迫を課さない条件(コントロール条件)の2条件を設けた。運動内容は、120分間のトレッドミルでのランニング(最大酸素摂取量の60%に相当する走速度)を用いた。運動前から運動終了直後、運動終了1、3時間後にわたり、最大筋力を評価した。また、採血を行い、炎症性サイトカイン(IL-6)、抗炎症性サイトカイン(IL-10)、免疫応答の指標(IL-8)の動態を検討した。

**【結果】**運動の実施に伴い、最大筋力はいずれの条件においても有意に低下した。しかし、運動終了3時間後における最大筋力は、圧迫条件がコントロール条件と比較して高値を示した。血液指標には、いずれの指標においても運動に伴う有意な上昇が認められた。しかし、血漿IL-6およびIL-10濃度の上昇の程度は、圧迫条件がコントロール条件と比較して軽度であった。そのほかの血液指標の動態には、条件間での有意差は認められなかった。以上の結果から、ランニング運動中の下腿部への圧迫は、運動に伴い低下した最大筋力の早期回復を促すこと、また、この効果には、骨格筋における炎症反応の軽減が関与することが示唆された。

6. 研究成果発表等の見通し及び今後の研究計画の方向性 (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

**【今後の研究計画の方向性】**

本研究の遂行により、運動中の活動筋の圧迫は、運動後に低下した筋機能の回復を促すこと、また、血中における炎症性サイトカインの上昇を抑制することが明らかになった。これらの機序としては、①圧迫に伴う末梢循環の亢進が代謝物の除去促進や筋酸素動態の改善を引き起こし、筋疲労を抑制すること (Bochmann et al. 2003)、②圧迫に伴う筋の振動の軽減が、筋組織での損傷および循環障害を抑制すること (Friesenbichler et al. 2011) の2点が示唆されている。また、運動中に上昇が認められた血漿 IL-6 濃度は、筋グリコーゲン量の変化と深く関連することから、運動中の圧迫は、筋グリコーゲン代謝にも影響を及ぼしていた可能性も考えられる。しかし、圧迫に伴う循環・代謝動態や、骨格筋におけるエネルギー基質の動態を複合的に検討した研究はみられない。したがって今後は、運動中における圧迫が、活動筋における循環動態や筋酸素動態、エネルギー代謝、筋グリコーゲン量に及ぼす影響を合わせて検討することで、運動中の圧迫に伴う効果の全容を明らかにできると考える。

1日に複数回または連日にわたり運動を実施するアスリートにおいて、運動後に低下した筋機能の早期回復は高い運動パフォーマンスの維持するため、また至適なトレーニング効果を得る上でも重要な課題である。そのため、上述の研究の遂行は、アスリートにおける疲労回復の促進の観点から、競技力向上のための新たな方策の提案に繋がるものと期待できる。

**【研究成果発表等の見通し】**

本研究の内容は、申請者を筆頭著者および筆頭演者として、主要国際誌 (*Med Sci Sports Exerc*, *Scand J Med Sci Sports*, *Int J Sports Physiol Perform*) への投稿および国際学会 (*American College of Sports Medicine*, *European College of Sport Science*) での口頭発表を目標とする。

7. 本プログラムに採用されたことで得られたこと (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

本プログラムの採用にあたり、得られたことは以下の3点である。

**1. コミュニケーションスキルおよび語学の向上**

派遣国および受入研究者は、英語が母国語であったことから、英語でのコミュニケーションスキルの向上に最適な環境であった。滞在中、スタッフや学生とのコミュニケーションを取る際は、口頭のみならず、スライドを作成するなどして、円滑なコミュニケーションを取れるよう心がけた。また、論文執筆に際しては、受入研究者の添削を受けることで、ライティング能力の向上にもつなげることができた。

**2. 新たな研究分野の学び**

滞在先の研究室では、定期的にジャーナルクラブ (論文抄読) も実施されていたことや、実験も遂行されていたことから、自身の研究分野外についても知識を深める機会に繋がった。また、受入研究室では、環境運動生理学を主な研究テーマとして扱っており、特に自身の分野と共通する知見のディスカッションは、今後研究を発展させる上で非常に有用な機会となった。

**3. 海外研究者との交流および関係性の構築**

滞在にあたり、数多くの海外研究者と交流する機会があった。将来、大学等の研究機関で研究室を運営する上では、国際的な連携が重要となるが、今回の海外留学はそのためのコネクションの構築の点から大きな意味があったと感じている。