

令和 5 年 5 月 9 日現在

機関番号：32412
研究種目：若手研究
研究期間：2019～2022
課題番号：19K20078
研究課題名(和文)アスリートの身体の使い方を「見える化」する

研究課題名(英文)Visualize how athletes use their bodies

研究代表者

松永 直人 (Matsunaga, Naoto)

聖学院大学・基礎総合教育部・准教授

研究者番号：90825952

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：ヒトの運動は複数の筋が協調して活動することで行われる。この筋間協調性を明らかにする手法の一つとして、筋シナジー解析がある。本研究は筋シナジー解析を用いて、アスリートのパフォーマンスと筋シナジーの関係を調査した。まず、砲丸投げ選手のパフォーマンスと筋シナジーについて縦断的に調査した。その結果、パフォーマンス(記録)が向上するにつれ、筋シナジーも変化することが明らかとなった。次に、バスケットのフリースローを対象に、シュート成功時と失敗時の筋シナジーを比較した。その結果、一見同じような動作でも、シュートの成否によって筋シナジーは異なることが明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

縦断調査から、パフォーマンス向上とともに筋シナジーが変化した。これはトレーニングが順調に進んでいるかの視標になる可能性がある。また、シュートの成否によって筋シナジーが異なることが明らかとなった。このことから、筋シナジーはシュート動作を習得するあるいはより精度を高めるうえで、目に見える形でパフォーマンスを評価できるものと推測される。上記より、筋シナジーを評価することは、トレーニングをより効率的に進め、パフォーマンスを向上させるうえで有益な情報となりうることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：Human locomotion is performed by the coordinated activity of multiple muscles. One method for clarifying this intermuscular coordination is muscle synergy analysis. This study used muscle synergy analysis to investigate the relationship between athlete performance and muscle synergy.

First, we conducted a longitudinal study of the performance and muscle synergy of the shot put athletes. The results revealed that as performance (records) improved, muscle synergy also changed. Next, we compared muscle synergy during successful and unsuccessful shooting of free throws in basketball. The results revealed that muscle synergies differed depending on the success or failure of the shot, even though the movements appeared to be similar.

研究分野：スポーツ科学

キーワード：筋シナジー

1. 研究開始当初の背景

シナジー解析は運動中の筋の協調的な活動を明らかにする手法であり、神経科学やリハビリテーション、ロボティクスの分野を中心に様々な日常活動動作のシナジーが報告されている。シナジーは動作をより細かく分けたもので、複数のシナジーの組み合わせによって動作が行われる。そのためシナジーは「身体の使い方」を見える化するともいえる。近年、シナジー解析はスポーツ動作にも応用されているが、同一選手の年間の競技成績とシナジーの関連については不明である。また、シュートなどのパフォーマンスの成否にと筋シナジーの関連についても不明である。

2. 研究の目的

本研究ではシナジー解析を用いて、「身体の使い方」を示すシナジーと競技パフォーマンスの関連を検討する。

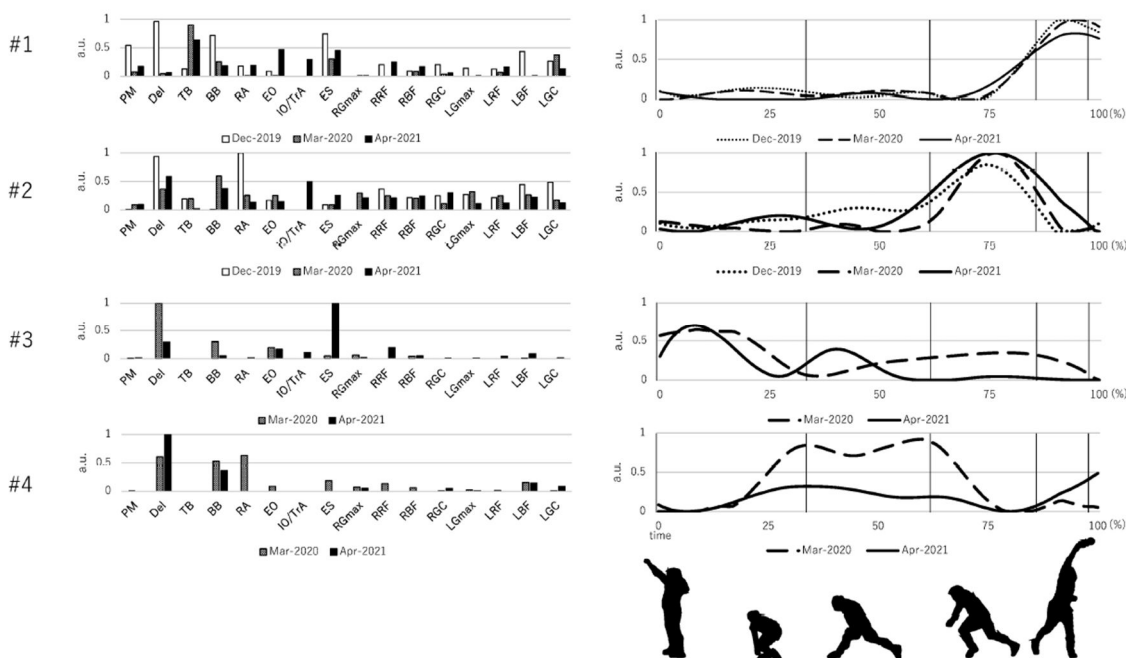
3. 研究の方法

研究 同一選手のパフォーマンス向上の過程とシナジーの関連を明らかにするために、縦断的にシナジーを調査し、比較した。砲丸投げ選手を対象に、体幹・上下肢の計 16 筋の投擲時の筋活動を測定し、シナジー解析を行った。

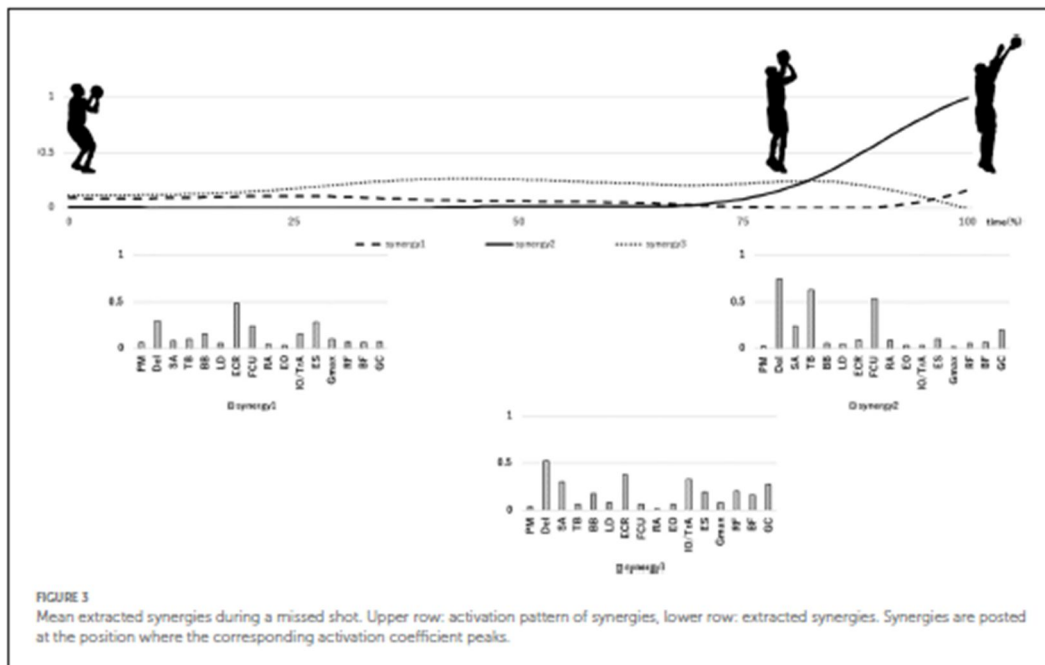
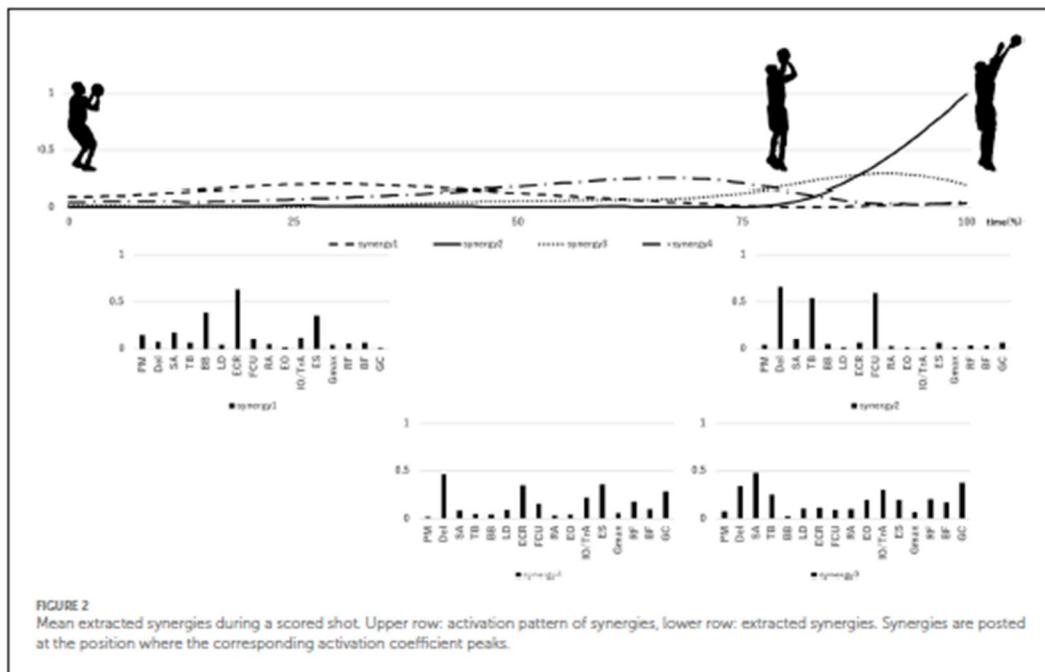
研究 バスケットのフリースローを対象に、シュートの成否とシナジーの関連を調査した。利き手側の体幹・上下肢の計 16 筋のシュート動作時の活動を測定し、シナジー解析を行った。

4. 研究成果

研究 砲丸投げ選手を 1 年間追跡した縦断調査を行った。この期間中、パフォーマンスは順調に向上した。それに伴い、シナジーも変化した(下図、文献 1 より引用)ことで、トレーニング過程におけるパフォーマンス評価にシナジーは有益な情報をもたらす可能性が示唆された。



研究 フリースローを対象に、シュートの成否とシナジーの関連について調査し、比較した。その結果、シュート成功時は 4 つのシナジーがあったのに対し、失敗時は 3 つのシナジーしかなかった(下図、文献 2 より引用)。また、シュート失敗時のシナジーの 1 つは、成功時の 2 つのシナジーが合成されたようなもので、この僅かな差がシュートの成否に影響した可能性が示唆された。また、ゴールへの角度が異なる位置からのシュートの成否とシナジーの関連を調査したが、ゴールとの角度の影響はなく、シュート成否によってのみシナジーが異なることが明らかとなった。



引用文献

1. Naoto Matsunaga. Synergy changes due to performance level during shot-put: a longitudinal study in same athlete. *Int J Sport Health Sci.* 20, 123-126, 2022.
2. Naoto Matsunaga, Tomoki Oshikawa. Muscle synergy during free throw shooting in basketball is different between scored and missed shots. *Front Sport Act Living.* 370, <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.990925>, 2022.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 5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 Naoto Matsunaga	4. 巻 20
2. 論文標題 Synergy changes due to performance level during shot-put: a longitudinal study in same athlete	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Sport and Health Science	6. 最初と最後の頁 123-126
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5432/ijshs.202133	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 Naoto Matsunaga, Tomoki Oshikawa	4. 巻 370
2. 論文標題 Muscle synergy during free throw shooting in basketball is different between scored and missed shots	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Front Sport Act Living	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3389/fspor.2022.990925	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 Naoto Matsunaga, Tomoki Oshikawa	4. 巻 23(1)
2. 論文標題 Influence of difference in view of goal on shooting performance and muscle synergy	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Physical Education and Sport	6. 最初と最後の頁 106-111
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.7752/jpes.2023.01013	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0件

〔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
---------	---------