

学生アスリートの行動データを用いた 心身のストレス・回復状態の検知に向けて:異なる時期の比較分析

王 振博[†] 田谷 昭仁[†] 加藤 貴昭[§] 瀬崎 薫^{†‡} 西山 勇毅[‡]

東京大学生産技術研究所[†] 東京大学空間情報科学研究センター[‡] 慶應義塾大学環境情報学部[§]

1. はじめに

近年、心理健康問題を抱える大学生の数が急激に増加しており、18~25歳の大学生では、3人に1人が精神疾患を患っている[1]。このような心理健康問題は学生アスリートにも見られた。米国の全米大学体育協会(NCAA: National Collegiate Athletic Association)に所属した950名の大学生アスリートを対象とした調査は、33.2%がうつ症状を示していることが判明した[2]。これは、学業とのバランスを保ちながら、身体的な挑戦と競技の成功を追求することは、心身健康問題を悪化させる可能性がある。

アスリートの心身の状態を評価する研究は、主にアンケートや測定機器に依存していたが、これらの方法は身体的・作業的の負荷が比較的高い。そのため、エビデンスに基づく低負荷の心身健康管理方法の必要性が高まっている。

近年では、パッシブモバイルセンシングを応用することで、大学生のストレスを軽減し、心理健康を改善する効果がある研究で実証されているが[3]、異なるライフスタイルを持つ学生アスリートに対して、パッシブモバイルセンシングのアプローチの適用可能性については、さらなる検討が必要である。また、パッシブモバイルセンシングを利用して、競技のみの期間に学生アスリートの行動データと心身のストレス・回復状態にある程度の相関関係があると判明されたが[4]、別の時期での相関変化について検討されない。

本稿では、利用負荷が少ない、パッシブモバイルセンシングを利用した学生アスリートの行動データを用いて、異なる時期での心身のストレス・回復状態との相関関係について検討する。

2. データセットと分析手法

Toward the detection of mental and physical stress and recovery states using behavioral data of student athletes: A comparative analysis of different time periods

Zhenbo Wang[†], Akihito Taya[†], Takaaki Kato[§], Kaoru Sezaki^{†‡}, Yuuki Nishiyama[‡]

Institute of Industrial Science, The University of Tokyo[†]

Center for Spatial Information Science, at the University of Tokyo[‡]

Faculty of Environment and Information Studies, Keio University[§]

2.1 データセット

本稿では、パッシブモバイルセンシングを用いた学生アスリートのコンディション検知基盤[4]を利用して、競技のみの時期や競技と学習が並行していた時期にデータを収集した。スマートフォンやスマートウォッチ、GPS デバイスを通じて、合計12種類のデータ(加速度、位置情報、歩数、行動認識、バッテリー、Wi-Fi、スクリーン、電話、気圧、睡眠、心拍数、競技中の運動量)を収集した。一方、競技中の運動量データには、Digitalyst社のDigitalyst Type S^{*1}を利用したGPSデバイスを使って収集した。

また、学生アスリートの心理的ストレスや心身の回復状態を調査することには、心身の「回復」状態と「ストレス」状態に関する質問項目セットで構成されたThe Short Recovery and Stress Scale (SRSS) [6]を用いてデータ収集を行った。

データセットは二つの部分が構築されて、競技のみの期間のデータや競技と学習が並行していた期間のデータである。これらは収集の手続きやデータ種類が完全に同じである。競技のみの期間のデータセットでは、K大学の硬式野球部に所属する19名の部員のデータを収集した。一方、競技と学習が並行している期間のデータセットでは、同じ野球部の9名の部員のデータを収集した。これにより、異なる時期での相関程度の変化を比較分析する。

2.2 分析手法

本稿では、各時期の活動データやSRSSアンケートに統計分析をして、データの分布特性を詳細に調査した。また、異なる時期における学生アスリートの活動データと心理的ストレスや心身の回復状態との関係をより深く理解するために、SRSSアンケートの結果と時期別の各活動データ(練習中の運動量、睡眠、通話時間、歩数、位置情報)に相関分析を行った。

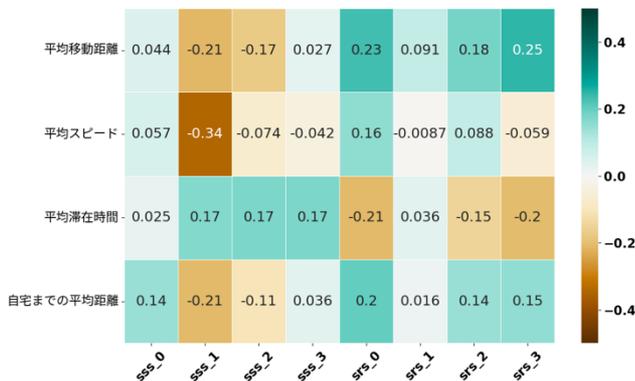
3. 結果と考察

^{*1}<https://www.digitalyst.jp/>

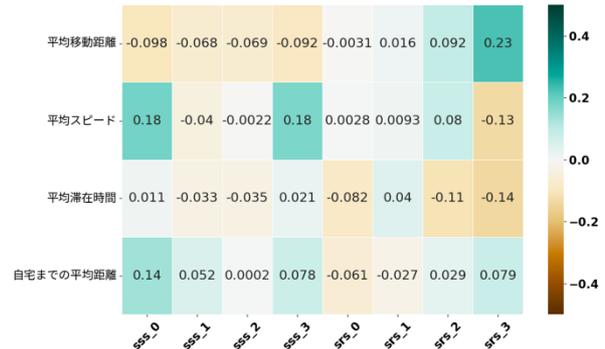
活動データと心理的ストレスや心身の回復状態との相関は、時期別の活動データによって異なる傾向が見られた。特に、ハイスプリント回数では、心理状態との相関性が時期によって大きく異なっていた。例えば、競技のみの時期には、ハイスプリント回数と SRSS アンケートの SRS_3(全体的な回復)の間に負の相関($r=-0.26$)があり、これはスプリント回数が減少すると全体的な回復状況が改善することを意味している。しかし、競技と学習が並行していた時期には、その相関はなくなり、逆に SSS_3(全体的なストレス)との間に負の相関($r=-0.21$)が示された。このような相関性の変化は、睡眠、活動、通話時間や歩数データにも見られた。これらの結果から、時期によって異なる行動データが、学生アスリートの心理的ストレスおよび心身の回復状態に異なる影響を及ぼすと考えられる。

一方で、位置情報データと SRSS アンケートの相関分析では、一致している相関傾向が見られた。図 1 には、各位置情報と SRSS との相関性を示す。競技のみの期間での結果を図 1 (a)、競技と学習が並行していた時期での結果を図 1 (b)に示す。競技のみの期間には、平均移動距離と SRS_3(全体的な回復)の間に正の相関($r=0.25$)があり、競技と学習が並行していた時期にも、正の相関($r=0.23$)があることが明らかになった。

本稿では、異なる時期における学生アスリートの同類の行動データは心身のストレス・回復状態との相関関係が異なることを判明した。これらの変動は、競技と学業が並行している期間における学生アスリートの行動パターンとライフスタイルの変化に起因である可能性が高いと考える。さらに、SRSS アンケートへの回答時刻も、相関性の変動に影響を与える要因であると考えられる。分析によると、回答時刻は主に早朝 4 時から 8 時の間に集中しており、心身回復のための重要な時間帯であるため、相関関係に影響を与える可能性があると考えられる。



(a) 競技のみの時期



(b) 競技と学習が並行していた時期

図 1 各位置情報と SRSS との相関関係

4. おわりに

本稿では、異なる時期における学生アスリートの行動データを用いた心身のストレス・回復状態の検知の可能性について調査した。その結果、学生アスリートの活動データと心理的ストレスや心身の回復状態との相関は、異なる時期によって違うことが明らかになった。そして、本稿の結果に基づき、今後は機械学習を用いて、学生アスリートの活動データが心理的ストレスや心身の回復状態に及ぼす影響をより総合的・全面的に分析していきたいと考えている。

謝辞

本研究の一部は国立研究開発法人情報通信研究機構(222C01)に支援いただいた。

参考文献

- [1]. National Alliance on Mental Illness. Depression. Published 2020. (accessed 9 January 2024).
- [2]. Cox, C.: Investigating the Prevalence and Risk Factors of Depression Symptoms among NCAA Division I Collegiate Athletes, *Journal of Sports Sciences*, Vol. 5 (online), (2017).
- [3]. Ponzo, S., and et al. : Efficacy of the digital therapeutic mobile app BioBase to reduce stress and improve mental well-being among university students: randomized controlled trial, *JMIR mHealth and uHealth*, Vol. 8, No. 4, p. e17767 (2020).
- [4]. 王振博, 田谷昭仁, 加藤貴昭, 瀬崎薫, 西山勇毅. (2023). 学生アスリートの行動データを用いた心身のストレス・回復状態の検知に向けて: 行動データと心理尺度との関係分析. 研究報告ユビキタスコンピューティングシステム(UBI), 2023(24), 1-8.
- [5]. 西山勇毅, 加藤貴昭, & 瀬崎薫. (2023). パッシブモバイルセンシングを用いた学生アスリートのコンディション検知に向けた基礎調査. 研究報告ユビキタスコンピューティングシステム(UBI), 2023(10), 1-8.
- [6]. Kellmann, M. and Kölling, S.: *Recovery and Stress in Sport: A Manual for Testing and Assessment*, 1st Edition, Routledge (2019).