

【背景・目的】近年、AI 技術の発展により、スポーツ分野における動作解析の高精度化が進んでいる。ゴルフスイングの習得においては、従来、指導者の主観的な観察に依存する部分が大きく、客観的な評価指標の確立が求められてきた。特にスイングテンポ（バックスイング時間とダウンスイング時間の比）は、スイングの再現性に影響を与える重要な要素であるが、その習得過程を定量的に検証した研究は少ない。また、心拍数などの生理的状態がスイング動作に与える影響についても検討の余地がある。そこで本研究では、AI を活用したスイング解析システムを構築し、スキルレベル別のスイングテンポ特性の分析、心拍数とスイング動作安定性の関連分析、の2つの検証を通じて技術習得過程の定量的理解を目的とした。

【検証方法】検証1では、高校ゴルフ部員15名を対象とし、競技成績に基づき上位群・中位群・下位群（各5名）の3グループに分類した。標準的な解析AI「SwingNet」を活用し、膨大なプロの動画を収めた「GolfDB」を基準にスイングを各局面へ自動分割した。これにより、動作の要となるリズムをテンポ比率（上げる時間と振る時間の比率）として数値化し、客観的な評価指標を確立した。そして、各選手5スイングのデータから平均テンポおよび変動係数（CV：一貫性指標）を算出し、群間比較を実施した。検証2では、上位選手を対象に、安静時およびスイング時の心拍数を測定するとともに、AIによりスイング中の頭部動揺量（上下・左右方向）を算出し、生理的变化とフォーム安定性の関連を分析した。

【結果】検証1の結果、スイングテンポの平均値には群間で有意差が認められなかったが、CVには明確な差が見られた。上位群8.0%、中位群9.1%、下位群14.1%であり、スキル向上に伴いテンポの一貫性が高まる傾向を示した。

検証2の結果、上位選手において安静時84bpmからスイング時89bpm（+5bpm）と適度な上昇にとどまり、頭部の上下方向の動きも0.009と非常に安定していた。一方、左右方向ではわずかな変動が観察され、心理的緊張に伴う姿勢制御の微調整と考えられた。以上より、スイングテンポの一貫性がスキルレベルを反映すること、上位選手では心拍数の安定性と頭部の安定性が共に観察されたことが示された。

表1 スキルレベル別スイングテンポ評価

指標	下位群	中位群	上位群
平均テンポ比率	3.30	3.33	3.09
標準偏差 (SD)	0.79	0.51	1.09
変動係数 CV (%)	14.1	9.1	8.0

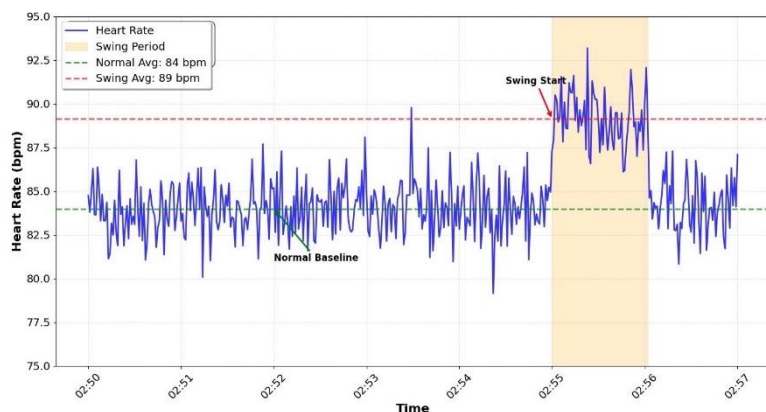


図1 スイング時の心拍数変化

文献

- 1) McNally, W., et al. GolfDB: A Video Database for Golf Swing Sequencing. arXiv:1903.06528 (2019).