

## 運動スキル分析のための運動時系列の記号化に関する研究

山梨英和大学 人間文化学部人間文化学科 情報システムコース 助教 秋月拓磨

### 【研究概要】

近年、スマートフォンや装着型センサを用いて日常中の動作を計測したり、認識したりする「行動センシング」の研究が注目されています。しかし、人の動きには、たとえば「歩く」や「走る」といった基本的な動作でも、人それぞれ特有のクセやスタイルがあります。また、単に動作を認識するだけでなく、スポーツや熟達の必要な動作では、身体の動かし方やその個人による違いを知ることがより重要となります。ところが、これまでの研究では、統計的パターン識別手法あるいは機械学習手法に基づく動作認識技術の開発に着目したものが多く、個人性の抽出やそのモデル化の方法についてはまだ十分に検討されていませんでした。この問題に対して、スキルサイエンスやスポーツ科学の分野では、日常動作やスポーツにおける滑らかな運動において、関節点での時間のズレが重要な意味を持つことが指摘されています。このことから、身体動作のデータに内在する個人性を評価するには、従来手法における空間的な変動（振幅の変化）のみならず、時間的な変動（位相差）も考慮する必要があります。

そこで申請者は、データに内在する身体動作のダイナミクス（身体各部の時間的変化）を捉えるために、非線形力学系におけるアトラクタの概念を用いた時系列データ解析法を提案しました。本解析手法を実際のデータに対して適用することで、被験者が身体各部をどのように制御しているのかを明らかにし、その個人性を定量評価できる可能性があります。しかし、そのためには、解析の対象動作を拡大するとともに、実際のデータに適用することで起こりうる問題を洗い出す必要があり、提案手法の適用範囲拡大のための基礎検証をすすめることを本申請における研究課題として設定しました。

### 【将来実用化が期待される分野】

本研究の達成によって、身体動作における個人差や熟練度をセンサデータに基づき客観的に把握することができ、その結果、技能レベルの定量評価や個人にあわせた技能教育プログラムの開発に寄与できます。例えば、熟練者と学習者のデータを比較することで、学習者の熟達がどの程度すすんだかを客観的に把握できます。また、その結果をより詳細に解析することで、熟練者と学習者の動作にどのような違いがあるかを知ることができ、それらの知見を元に熟達に必要なコツの指摘や学習者にあわせた教育プログラムの提案に繋がります。これらの点から本研究の成果は、スポーツにおけるコーチングや、リハビリテーションにおける訓練指導、また、産業における熟練技能の伝承など、これまで多大な時間と労力を要していた技能教育の現場において、その最適化と効率化に寄与できる可能性があります。