

自己評価報告書

平成 23 年 4 月 28 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(A)

研究期間：2008～2011

課題番号：20240060

研究課題名(和文) スポーツ技能の獲得・向上への力学系理論からの統合的理解

研究課題名(英文) Integrated Understanding for Motor Skill Learning from Dynamical System Approach

研究代表者：山本 裕二 (YAMAMOTO YUJI)

名古屋大学・総合保健体育科学センター・教授

研究者番号：30191456

研究分野：運動学習科学

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学・スポーツ科学

キーワード：力学系理論, スポーツ技能, 周期・対人・集団ダイナミクス

1. 研究計画の概要

スポーツ技能の獲得と向上に焦点を当て、各種スポーツ技能に共通する協調様式を力学系理論から共通実験系を設定し統合的に理解するとともに、その獲得と向上に向け制約を利用した新たな学習・指導理論を提案すること、さらにそれに伴って生ずる力学系理論の拡張と解析方法の開発を目的とした。具体的計画は以下の通りであった。

- (1) 共通実験系の設定
- (2) 固有実験系の設定
- (3) 周期ダイナミクスの解明
- (4) 対人・集団ダイナミクスの解明
- (5) 知覚-運動ダイナミクスの解明

2. 研究の進捗状況

(1) 共通実験系の設定に関しては、光学式動作解析装置を導入し、さまざまなスポーツ技能に対応できる空間での測定方法を確認し、8～9メートル四方での測定は可能になった。また、映像解析による集団行動の観察方法も確立し、実際のサッカーゲームに適用して測定を行った。

(2) 固有実験系に関しては、それぞれのスポーツ技能に特有の運動を測定、解析するために、特に反射マーカの自作や測定環境の検討、さらには他のセンサとの同期を検討し、ブランコ、鬼ごっこ、剣道、卓球打動作等についての測定が可能となった。

(3) 周期ダイナミクスに関しては、ブランコ漕ぎ動作を課題として、子どもと大人の動作を解析し、シミュレーション結果とともに現在論文執筆中である。

(4) 対人・集団ダイナミクスについては、タグ鬼ごっこ、剣道、サッカーの測定を終え、秩序変数の同定とともにそのダイナミクス

の同定を行い、一部の結果についてはすでに論文発表を行い、その他の解析結果についても現在論文執筆中である。

(5) 知覚-運動ダイナミクスに関しては、道具の身体化、観察能力と遂行能力の関係についての実験を行い、論文発表した。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

さまざまなスポーツ技能の測定は終了しており、解析方法に関しても検討を重ね、論文発表の段階に来ている。

4. 今後の研究の推進方策

(1) 高精度遠隔計測技術の開発：現在の共通実験系である三次元動作解析装置は、その測定空間が広くても10メートル四方程度で、それ以上の空間を測定することはできない。そこでより広い空間での位置をリアルタイムに正確に測定することのできる遠隔計測技術の開発が必須となる。

(2) データマイニング法の開発：複雑な時系列データの解析には、その特徴抽出のためのデータマイニングが必要であることがこれまでの研究から明らかになった。そこで、このデータマイニング法を開発し、さまざまな運動に共通するダイナミクス(共通則)を同定し、その遷移過程を解析する必要がある。

(3) フィードバック法の開発：運動技能のコツとも呼べるダイナミクスの同定によって、学習者へのフィードバック情報として何が必要であるかが理解できてきている。そこで、こうした情報をリアルタイムで学習者にフィードバックするシステムを開発することで、実際の学習に有効な方法を検討することができる。これを(1)の高精度遠隔計測技術

と組み合わせることにより、広範囲での運動中に運動学習に必要な情報の同時フィードバックが可能となる。
これらの3点が今後の研究の推進方策の柱である。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 20 件)

- ① Fujii, S., Kudo, K., Ohtsuki, T., & Oda, S., Intrinsic constraints of asymmetry acting as a control parameter on rapid, rhythmic bimanual coordination: a study of professional drummers and nondrummers, *J. Neurophysiol.*, 104, 10.1152/jn.00882.2009, (2010). (査読有)
- ② Miyazaki, M., Hirashima, M., & Nozaki, D., The “cutaneous rabbit” hopping out of the body, *J. of Neurosci.* 30, 1856-1860, (2010). (査読有)
- ③ 横山慶子, 山本裕二, ボールゲームの質的变化とその制御要因－6人制フィールドホッケーによる検証－, *体育学研究* 54, 355-365 (2009). (査読有)
- ④ Yamamoto, Y., Scale-free property of the passing behaviour in a team sport, *Inter. J. of Sport and Health Sci.*, 7, 86-95 (2009). (査読有)
- ⑤ 小池貴行・山田憲政, 自己運動と模範運動の運動観察が外力利用運動の技術修得に与える効果, *認知科学*, 16, 508-522, (2009). (査読有)

[学会発表] (計 7 件)

- ① 奥村基生・木島章文・鈴木啓央・横山慶子・山本裕二, 間合いの駆け引きを生成する距離基準, 日本スポーツ心理学会第37回大会発表, 2010, 11. (福山)
- ② 平田智秋・北原俊一, ブランコ漕ぎの学習と振り子の等時性, 日本スポーツ心理

- 学会第37回大会発表, 2010, 11. (福山)
- ③ 木島章文・横山慶子・門田浩二・奥村基生・鈴木啓央・山本裕二, サッカーの試合における前線推移の時系列, 第26回 Nicograph 論文コンテスト・最優秀ポスター賞, 2010, 9. (盛岡)
 - ④ 山本裕二, 認知と行為は相互作用しながら発達する－エンボディド・スキル・ダイナミクス, 日本心理学会第73回大会ワークショップ, 2009, 8. (京都). (招待講演)
 - ⑤ K. Yokoyama and Y. Yamamoto, Local and global social interaction in field hockey, The 9th Motor Control and Human Skills Conference, 2009, 1, (Tasmania, Australia).

[図書] (計 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

[その他]