

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 15 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21500540

研究課題名（和文） 静止画像を用いた関節スティフネス調整を伴う観察運動学習

研究課題名（英文） A motor learning by observation using still images

研究代表者

山田 憲政（YAMADA NORIMASA）

北海道大学・大学院教育学研究院・教授

研究者番号：00210469

研究成果の概要（和文）：

本研究の目的は、静止画像に埋め込まれた動き情報が、運動学習の際に有効な情報と成りえるかを検討することであった。対象とした動きは、投球動作における上肢の動きであり2つの実験を行った。まず、10人の被験者が肘関節と手関節の動きの位相差が変化する投球動作を観察し、どの瞬間で動きの違いが識別されるかを検討した。次に、動きを静止画で表し動きが識別された瞬間を確認した。その結果、静止画と連続画で、ほぼ同じ瞬間で動きの違いが識別され、静止画のある局面が動画提示と同様に動きの違いの識別に役に立つことを確認した。さらに、投球動作の角度、角速度、トルクを算出して、違いが検出された瞬間の各波形の特徴を検討した。その結果、その瞬間は、一連の動きのなかで、肘関節角速度の上昇前の関節トルク値が上昇する瞬間であることを明らかにした。

研究成果の概要（英文）：

The purpose of this study was to examine whether movement information embodied in the still images could be useful information for perceptual motor learning. Upper limb movements during the ball-throwing were selected for this study. Two experiments were conducted. First, ten subjects observed stick pictures movies which are systematically delayed the timing of the elbow extension, and pushed the mouse button when the significant movement difference was detected. Next, they confirmed the detected timing from the observation of the still images of the movements. The results showed that the timing were almost the same between movements and static images. The angles, angular velocities, and torques about the tow joints of the upper limb were calculated. Then, it was cleared that the timing when the torque about the elbow joint just rises was the detected instant..

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,700,000円	510,000円	2,210,000円
2010年度	1,100,000円	330,000円	1,430,000円
2011年度	600,000円	180,000円	780,000円
年度			
年度			
総計	3,400,000円	1,020,000円	4,420,000円

研究分野：複合領域

科研費の分科・細目：健康スポーツ科学・身体教育学

キーワード：身体運動、運動学習、運動技術

1. 研究開始当初の背景

知覚・学習・運動システムである身体システムは、動的に変化する外部環境に適応するために様々な運動を学習し生成する。

これまでこの運動学習の研究は、いかにしたら学習が効率的に進むかに焦点が当てられ、主に練習方法と学習過程における結果の与え方が着目されてきた。つまり、実際に身体を動かしその誤差を修正するといった、トライアンドエラーを基本としている。

これに対して、実際に運動しなくても運動を観察したりイメージしたりするだけで運動学習の効果が現れることが明らかにされている。Heyes and Forster (2002) は運動の時間の短縮、Badets et al.(2006)は運動のタイミング、Brreslin et al. (2004) は関節運動の順序性に着目し、運動の向上を報告している。これらの研究が観察学習の原理として共通に取り上げる神経メカニズムがミラーニューロンである。このように観察学習において成果があげられているのは、運動のタイミングや運動の順序性といった、比較的自明な外に現れた運動の特徴においてと言える。これに対して我々は、運動する主体の力発揮を観察運動学習できないかを検討したが、これまでのようにお手本の映像を示すだけでは学習されなかったが、観察者自身の映像とお手本の映像を示すことによって力発揮の変化を学習できることがドロップジャンプを用いて明らかにした (山田, 2007; 小池と山田, 2008)。

また一方、我々はこれまでに静止した絵画から動きを読み取れる場合があることを明らかにし、その仕組みを検討してきた。そして観察者と観察対象は視覚情報でつながる動的なシステムであるというモデルを提案した (山田,2007)。つまり観察運動学習においても、お手本と自己の動きの瞬間の違いが読み取れ観察運動学習に用いることができ

る可能性があると言える。もしそれが可能となったら、動きの情報量を一瞬の動きに縮約できるので、情報量を大幅に減少させることが出来、動きの重要な瞬間などを蓄積したデータベースの作成といった新たな身体運動教育における可能性にもつなげられる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、静止画像に埋め込まれた動き情報が、観察運動学習の際に有効な情報と成りえるかを検討することであった。

さらに、有効な情報となりえれば、それがどのような動きの局面かを検討することであった。

3. 研究の方法

対象とした動きは、投球動作における上肢の動きであり2つの実験を行った。

(1) 実験1 実験の概略を図1に示す。まず、投球動作(上肢のムチ的動作)を高速度カメラで撮影し、それをスティックアニメーションで表した(以下、基準動作と省略)。次に、手首関節の伸展が徐々に遅くなるように基準動作を変化させ、そのアニメーションを15セット作成した。そして10人の被験者にこれらのアニメーションを観察させ、動きの違いを検出した瞬間にアニメーションと連動して作動するマウスボタンを押させた。

(2) 実験2 一連の動きを静止画として被験者に提示し、実験1と同様に、基準動作と異なる静止画を選択させた。さらに、投球動作の角度、角速度、トルクを算出して、違いが検出された瞬間の各波形の特徴を検討した。

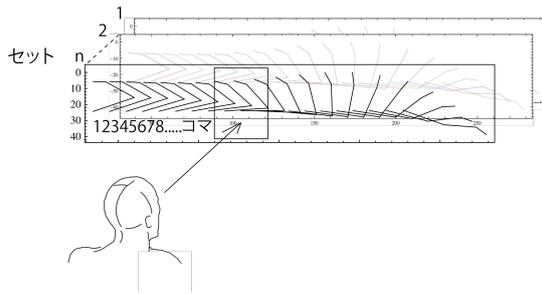


図1 実験1の概略図

4. 研究成果

(1)動画と静止画において、ほぼ同じ瞬間で動きの違いが識別された。このことから、静止画のある局面が動画提示と同様に動きの違いの識別に役に立つことが確認できた。

(2)動きの違いが検出された瞬間は、一連の動きのなかで、肘関節角速度の上昇前の関節角加速度が上昇する瞬間であることを明らかにした(図2)。この結果から、力発揮する局面の静止画像が観察運動学習に有効な情報になりえる可能性を提示することができた。

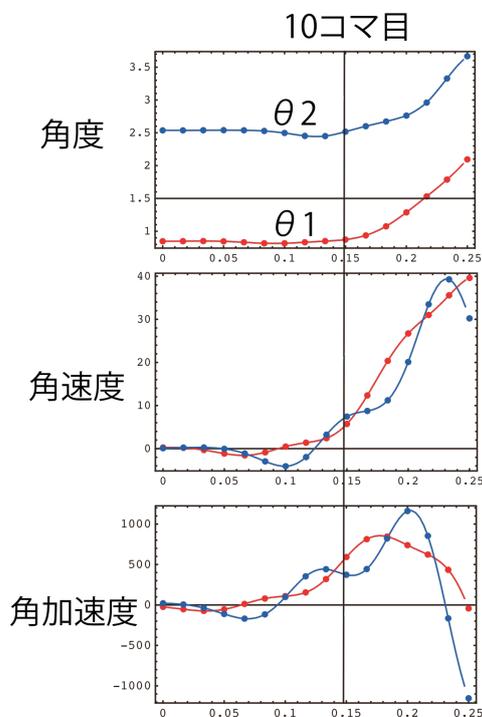


図2 検出した瞬間での動き

5. 主な発表論文等

(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2件)

(1)大島浩幸、山田憲政(2012)、他者運動認知能力に関する自己運動制御からの検討、スポーツ心理学研究,印刷中

(2)大島浩幸、山田憲政(2010)、運動技術レベルと運動観察能力の関係、スポーツ心理学研究, 23(2), 65-74

〔学会発表〕(計2件)

(1)山田憲政(2011)、行為へのまなざし：他者行為観察と自己行為生成のダイナミクス, 第12回日本認知神経リハビリテーション学会特別講演

(2)山田憲政(2010)、出来ることは見えること：身体運動技術レベルと身体運動観察能力の関連、スポーツ心理学会第37回大会

〔図書〕(計1件)

(1)山田憲政(2011)、トップアスリートの動きは何が違うのか、化学同人、224ページ

〔産業財産権〕

○出願状況(計0件)

○取得状況(計0件)

〔その他〕

なし

6. 研究組織

(1)研究代表者

山田 憲政 (YAMADA NORIMASA)

北海道大学・大学院教育学研究院・教授

研究者番号：00210469

(2)研究分担者

()

研究者番号：

(3)連携研究者

()

研究者番号：