

## 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31日現在

機関番号：32612

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2011

課題番号：22700625

研究課題名（和文）多様なスポーツ状況における予測能力の解明

研究課題名（英文）A study of anticipation in various sports situations

## 研究代表者

永野 智久（NAGANO TOMOHISA）

慶應義塾大学・総合政策学部・講師

研究者番号：10424194

研究成果の概要（和文）：オープンスキル(競技中に環境が絶えず変化し予測が困難な状況で発揮される運動スキル)を要する特定のスポーツ状況において、競技者のパフォーマンスを左右する予測能力に重要な視覚の手がかり(Visual Cue)を明確にするためのフィールド実験を実施した。特にサッカーのペナルティーキック状況において、ゴールキーパーとキッカーの双方を被験者とし、同時に視線移動パターンを記述し、予測に重要な情報を特定した。

研究成果の概要（英文）：The aim of this study was to investigate the visual cue which was important for players to show high performance in various open skills. Especially, we measured the eye movements of penalty kickers and goal keeper in a real-play situation, and indicate effective visual search patterns.

## 交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	2,600,000	780,000	3,380,000
2011年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,200,000	960,000	4,160,000

研究分野：総合領域

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：スポーツ、サッカー、予測

## 1. 研究開始当初の背景

以前より熟練競技者は“目が良い(superior vision または great eye)”といった事例が、オプトメトリストなどによって報告されてきた。しかし、最近の研究報告では、そのような熟練競技者の視覚系のハードウェア(静止視力、動体視力、深視力)の優位性を支持する研究報告は殆どなく、多くの研究で相反する事例が報告されている(例えば、Abernethy, Wann & Parks, 1998; Loran & MacEwen, 1995; Williams et al., 1999)。また、Helsen &

Starkes (1999)は、オープンスキルを要する競技として代表的なサッカーにおいて、上級者と中級者を対象に、視覚反応時間、静止・動体視力、薄明視、周辺視野範囲などの視覚機能に関して調査を行った結果、両グループの視覚機能に一貫した相違が見られなかったと報告している。よって、今日では「熟練競技者は非熟練競技者と比較して、優れた視覚機能成分を備えているわけではない(Abernethy et al., 1994; Blundell, 1985; Hughes et al., 1993)」という見解が支持され

ている。それに伴い、研究者の興味は、視覚系のハードウェアから視覚系のソフトウェア(情報処理機能)に移行している(Ward & Williams, 2003)。

また、熟練競技者の知覚的な優位性は、スポーツ特有の知識構造によって支えられていることが支持されている(Ericsson, Krampe & Tesch-Romer, 1993; Ericsson, 1996)。Williams & Ward (2003)は、これまでの研究を振り返り、熟練競技者の知覚的な優位性を以下のようにまとめている。

- ・スポーツ特有のプレーパターンに関する優れた回想と認識(Allard, Graham & Paarsalu, 1980; Starkes & Deakin, 1984; Williams & Davids, 1995)
- ・視野内のボールといった対象に対する迅速な検出及び認識(Allard & Starkes, 1980; Millslagle, 1988)
- ・効果的で適切な視覚探索行為(Abernethy, 1990; Vickers, 1992; Williams et al., 1994; Williams & Davids, 1998)
- ・事前の視覚的な手がかりを収集する能力(Abernethy & Russell, 1984; Jones & Miles, 1978; Williams & Burwitz, 1993)
- ・ポイントライトで提示された動きに関する情報に同調する能力(Abernethy et al., 2001; Ward, Williams & Bennett, 2002)
- ・起こり得るイベントに関する正確な予測能力(Alain & Proteu, 1980)
- ・不安や緊張といったような感じの変化に対しても強健な知覚プロセス(Williams & Elliot, 1999)

以上からも、優れた知覚を支える知識構造を発達させるような認知的な介入が、優れたパフォーマンスの発揮を容易にすると考えられている。よって、最近では、多くの研究者によって、知覚スキルをトレーニングする方法が盛んに議論されている。

## 2. 研究の目的

慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス(SFC)においては、スポーツサイエンスとエルゴノミクス(SSCE)プロジェクトのメンバーを中心に、熟練競技者特有の視覚探索行為に関する研究が実施されてきた(図1)参照)。例えば、サッカー(Nagano et al., 2004, 2006)、野球(Kato & Fukuda, 2002)、ゴルフ(Naito et al., 2004)、バスケットボール(久米, 2002; 落合, 2005)、ラグビー(上野, 2006)、スキー(佐宗, 2006)といった各種スポーツ競技の特定のプレー状況において、周辺視システムの機能を効果的に活用するような視覚探索ストラテジーが示されている。さらに、今後は、これらの研究成果を活用し、視覚情報の効果的な収集を促すような知覚トレーニングの方法

について議論がなされるはずである。その上で、本研究のテーマにも含まれる、競技者のプレー環境(刺激映像など)を時間的に遮断する方法、または空間的に遮断する方法を用いることで、競技者が次のプレーを予測するために利用可能な視覚情報について、「いつ(when)」、「どこ(when)」に視覚的な注意を向ける必要があるのかを明確にする必要がある。



図1. これまでの眼球運動測定実験

## 3. 研究の方法

本研究における第1段階では、実際のプレー状況、もしくは、それをシミュレートした実験室状況においてパフォーマンスを観察する必要がある。第2段階では、プロトコル分析、眼球運動測定を用いて、パフォーマンス向上のプロセスを計測することで説明される熟練パフォーマンスのメカニズムを決定する必要がある。さらに、第3段階では、効果的な練習を伴うことで、熟達に関するプロセスの詳細を記述することが含まれている。このアプローチは、スポーツ競技における高度なパフォーマンスを支える予測や意思決定といった知覚スキルを評価する上で、非常に重要な概念と考えられる。

本研究では、特に第1段階に着手した。オープンスキル(競技中に環境が絶えず変化し予測が困難な状況で発揮される運動スキル)を要する特定のスポーツ状況において、競技者のパフォーマンスを左右する予測能力に重要な視覚的手がかり(Visual Cue)を明確にする目的で、以下のフィールド実験を実施した。

まず、サッカーのペナルティーキック状況において、ゴールキーパーとキッカーの双方を被験者として、同時に視線移動パターンを記述した(図2)。その際、キッカーにはあらかじめ次の3つの教示を与え、それぞれの教示についてキックを遂行させた。教示1では普段通りにキックさせた。教示2ではゴールキーパーの事前の動きを見極めたうえで逆方向にキックさせた。教示3ではあらかじめ指定したコースにキックさせた。



図2. ペナルティーキック状況の実験

#### 4. 研究成果

ゴールキーパーの視線移動パターンについては、キッカーへの教示による影響はなく、すべてのキックについてキッカーの特定の部位(膝、蹴足、ボール)を規則的に観察し、キックの方向を予測するために重要な情報を収集していることが示唆された。

一方で、キッカーの視線移動パターンは、パフォーマンスの上位群と下位群で異なっていた。上位群はどの教示においても同様な視線移動パターンであったが、下位群は教示により移動パターンに違いが見られた。特に上位群はキック動作の終盤ではボール付近に視線を固定させキックを遂行していたが、キック動作遂行中もゴールキーパーの動きについては視野の周辺部において注意を向けていたようである。

次に教示2と教示3においてはパフォーマンス上位群の方が下位群よりもキックに要する時間が短いことが示された(図3、図4)。さらに、教示2と教示3においては、キッカーの視線配置にも違いが見られた(図5)。このことから高いパフォーマンスを導くために適切な視線配置の戦略が存在することを示唆された。特に、教示2のようにゴールキーパーの事前の動きを見極めたうえで逆方向にキックするような状況は、ペナルティーキック以外の競技中にも見

られる状況である。

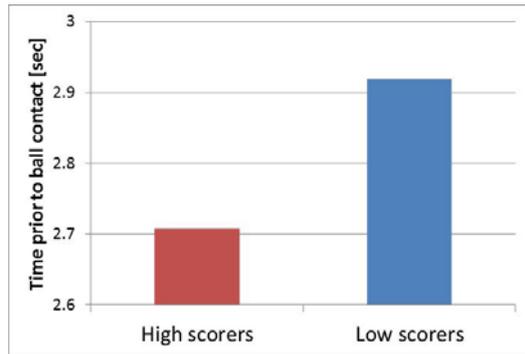


図3. 教示2におけるキック遂行時間

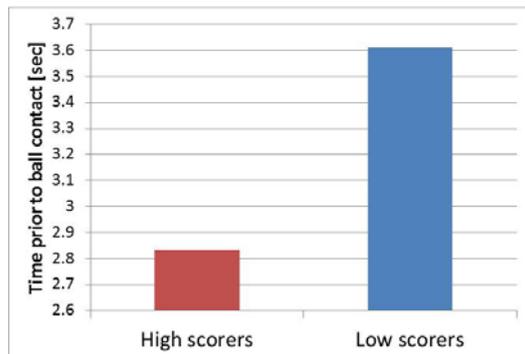


図4. 教示3におけるキック遂行時間

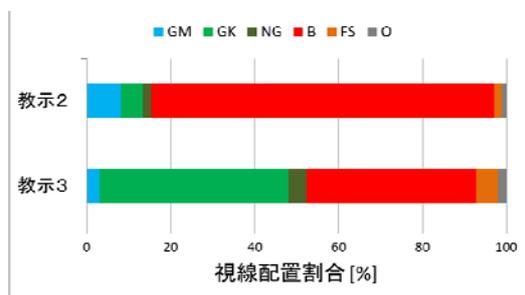


図5. 教示2と教示3の視線配置割合

以上の知見を踏まえ、今後の研究で熟練パフォーマンスを支える予測を獲得するプロセスを詳細に記述する必要がある。このアプローチは、スポーツ競技における高度なパフォーマンスを支える予測や意思決定といった知覚スキルを評価する上で、非常に重要な概念と考えられる。

#### 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1件)

- ① 石橋千征, 加藤貴昭, 永野智久, 仰木裕嗣, 佐々木三男. (2010). バスケットボールのフリースローの結果予測時における熟練選手の視覚探索活動. スポ

一ツ心理学研究, 37(2), pp.101-112. 査読あり.

〔学会発表〕(計5件)

- ① Nagano, T. & Kato, T. (2011). Visual behaviors of penalty kickers of soccer in a real-play situation. 2011 North American Society for the Psychology of Sport and Physical Activity (NASPSPA), June 9-11, Burlington, Vermont.
- ② Katayama, T., Ishibashi, Y., Nagano, T., & Kato, T. (2011). Visual search behavior of American football players in one-on-one situations. 2011 North American Society for the Psychology of Sport and Physical Activity (NASPSPA), June 9-11, Burlington, Vermont.
- ③ Ishibashi, Y., Kato, T., Nagano, T., Ohgi, Y., & Sasaki, M. (2011). 2011 North American Society for the Psychology of Sport and Physical Activity (NASPSPA), June 9-11, Burlington, Vermont.
- ④ Takeishi, K., Ishibashi, Y., Nagano, T., & Kato, T. (2011). 2011 North American Society for the Psychology of Sport and Physical Activity (NASPSPA), June 9-11, Burlington, Vermont.
- ⑤ Ishibashi, Y., Kato, T., Nagano, T., Ohgi, Y., & Sasaki, M. (2010). Visual search under task constraints while anticipating the results of basketball free throws. 2010 North American Society for the Psychology of Sport and Physical Activity (NASPSPA), June 10-12, Tuscon, USA.

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

永野 智久 (NAGANO TOMOHISA)  
慶應義塾大学・総合政策学部・講師  
研究者番号：10424194

### (2) 研究分担者

該当なし

### (3) 連携研究者

該当なし