

機関番号：3 2 6 1 2

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2009～2010

課題番号：2 1 7 0 0 6 2 6

研究課題名 (和文) 打者の知覚スキルと熟達化に関する研究

研究課題名 (英文) Research on perceptual skills and expertise of batters

研究代表者

加藤 貴昭 (KATO TAKAAKI)

慶應義塾大学・環境情報学部・専任講師

研究者番号：3 0 3 6 5 4 8 1

研究成果の概要 (和文):

本研究の主題は、主に野球の打撃動作に注目し、競技者の知覚スキルについて実験的検討を行うとともに、熟達化について deliberate practice に関する調査を行うことにより、熟練したスキルを支えるメカニズムを検証することである。具体的には、蔽技術を用いた視覚刺激に対する打者の知覚スキル、打撃動作における知覚・行為カップリング、スキルの熟練度と練習の微細構造の関係について検討を行った。

研究成果の概要 (英文):

In this research, I focused on perceptual skills of batters, and discussed the relationship between the experimental results and expertise. I examined expert batters' perceptual skills using occlusion technique and perception-action coupling in batting, and the developmental activities that contribute to the development of superior skills.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	2,600,000	780,000	3,380,000
2010 年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：スポーツ心理学

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：知覚スキル、熟達化、野球、打撃、deliberate practice

1. 研究開始当初の背景

スポーツ競技のような常にダイナミックに変化する環境下においては、しばしば通常の人間の限界を超えるような時間的および空間的制約がもたらされるが、熟練した競技者はそのような状況においても常に優れたパフォーマンスを発揮することができる。これまでに熟練スポーツ競技者の優れた知覚

スキルのメカニズムを探るための研究手法として、眼球運動測定、刺激遮蔽技術、光点表示、言語報告などが用いられており (Vickers, 2007; Williams et al., 1999)、最近では熟練者のパフォーマンスを記述的および帰納的に捉える体系的な熟達化研究の手法として、熟練パフォーマンスアプローチが提案されている (Ericsson et al., 2006;

Williams & Ericsson, 2005)。

スポーツ競技者の知覚スキルについては、これまで主にテニスやサッカーを対象とした研究が数多く行われており、最近では映像加工技術や液晶シャッターゴーグルを用いて視覚刺激における事象を空間的もしくは時間的に遮蔽し、さらに実際のテニスコートなどのフィールド状況下での実験が可能となっている(Shim et al., 2005; Farrow et al., 2005)。しかしながら、野球の打撃における知覚スキルに関しては、驚くほど研究例が少ないのが現状である(クリケットの打撃も同様に知覚スキルに関する研究例が少ない, Williams & McRobert, 2008)。

申請者はこれまでの野球の競技経験における「ボールが止まって見える」という神秘的な現象に興味を抱いてから、野球の打撃における視覚探索ストラテジーについて研究を進めており、博士論文をはじめ学術論文等において研究成果を発表してきた。また、留学先である米フロリダ州立大学および英リバプール・ジョンムア大学にて注目されていた deliberate practice 理論(「熟慮された練習」の質および量が熟達化をもたらすとされる)は、スポーツをはじめとする様々な熟達を裏付ける要因とされており(Ericsson et al., 2006)、本研究においても極めて重要な理論的枠組みとなる。

2. 研究の目的

研究における具体的な課題は下記の3点とした。

(1)「遮蔽技術を用いた視覚刺激に対する打者の知覚スキル」

打者の基礎的な知覚スキルの側面を解明することを目的とした。

(2)「打撃動作における知覚 行為カップリング」

知覚 行為のカップリングを考慮したフィールド上での打撃評価実験について検討を行うことを目的とした。

(3)「スキルの熟練度と練習の微細構造の関係」

上記2つの課題と共に同時並行して行うことにより、知覚スキルを支える deliberate practice の側面を解明することをめざし、競技レベル差異についても検討することを目的とした。

3. 研究の方法

(1)「遮蔽技術を用いた視覚刺激に対する打者の知覚スキル」については、まず生態学的妥当性の高いシミュレーション環境を構築するため、実際の野球の打撃状況に極めて近い実験設備について検証し、視覚刺激に用

いる映像については、投手による投球動作を高解像度ハイビジョンカメラで撮影し、打者の「速度感」が現実的だと考えられるシャッタースピード、フレームレート設定について検討した。また、遮蔽技術については、主に時間遮蔽(temporal occlusion)手法を用いて特定の時間フェーズで刺激映像を遮蔽し、先行研究を考慮した上で、遮蔽するための最適な時間位置について検証した。

(2)「打撃動作における知覚 行為カップリング」については、上記課題(1)とのから得られた実際の野球の打撃状況に極めて近い実験設備に関する知見を基に、生態学的妥当性の高いシミュレーション環境の構築に向けた検討を行った。具体的には 視覚映像刺激の投影スクリーンおよびピッチングマシンを用いたヴァーチャル投手による打撃実験環境、液晶レンズを用いた視覚情報遮断ゴーグルを用いた時間遮蔽技術による打撃実験環境の構築である。

(3)「スキルの熟練度と練習の微細構造の関係」については、これまでに提案された熟練パフォーマンスアプローチによる研究手法を採用し、質問紙形式アンケート調査により deliberate practice に関するデータを収集するとともに、課題(1)での遮蔽技術を施した視覚刺激を用いて、知覚スキルとの関係について検証した。なお、競技経験が幅広くなるよう調整した大学生109名を被験者とした。

4. 研究成果

(1)「遮蔽技術を用いた視覚刺激に対する打者の知覚スキル」

まず投球の視覚刺激に対する「速度感」の結果として、低いシャッタースピード(例えば1/60)に比べ、高いシャッタースピード(1/10,000)において打者は「速く」投球をとらえていることが明らかとなり、生態学的妥当性を考慮する上で極めて重要な知見を得ることができた。また、視覚刺激としては必ずしも高フレームレート(例えば240Hz)が必要ではないことも示唆されたため、打撃における視覚評価実験の際には、通常よく用いられる映像撮影方法(30Hz)を採用し、適度に視覚残光(ブラーなど)を利用した視覚刺激が有効であることが考察された。

また時間遮蔽技術を用いた検証実験では、被験者として大学野球部に所属する競技経験者30名を採用し、プロジェクターを用いた大型スクリーン上に投影された投球の球種の判断を行わせた。その際、投球スタイル3種(オーバースロー、サイドスロー、アンダースロー) 球種3種(ストレート、スライダー、シンカー) 刺激遮蔽時間10種(リリース前132msからリリース後462msまで)

の全 90 種の投球を刺激とした。概ね投球のリリース時から 133ms ~ 266ms において、投球コースおよび球種の判断を行う際の重要な時間帯であるという結果が得られたが、投球のスタイル（オーバーハンド、サイドハンド、アンダーハンド）による差異も予想以上に大きいことが示唆された（図 1）。

しかしながら本結果は、従来よりも熟練度による差異が極めて少ない実験データであり、詳細な原因についてはさらなる検討が必要だと考えられる。

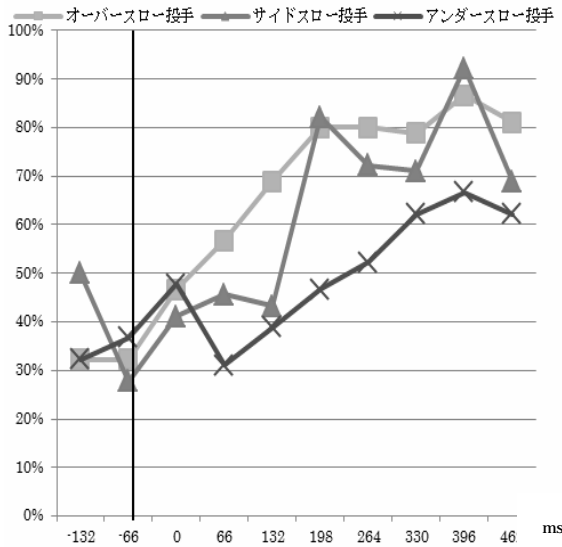


図 1 投球スタイルの違いと球種判断予測
リリースの瞬間を 0ms とする

(2) 「打撃動作における知覚-行為カップリング」

精度の高いボール発射装置が必要であるため、従来のドラム方式やアーム方式によるボール発射装置ではない、新しく開発された空気圧縮によるボール発射装置を備えたピッチングマシンを採用し、高解像度ハイビジョンでの投手映像を、耐久性、反射性に優れた頒布型のスクリーンに投影することにより、実打撃状況下での生態学的妥当性の高い実験環境を構築することができたが、液晶レンズを用いた視覚情報遮断ゴーグルを用いた時間遮蔽までは手動による連動のみであったため、詳細な知覚-行為カップリングに関する結果については再検討する必要があった。

(3) 「スキルの熟練度と練習の微細構造の関係」

被験者の大学生 109 名による deliberate practice に調査の結果、特に高い技術を有する野球競技者は、他群に比べると、小学生から高校生にかけて「コーチによる指導」および「実践練習（試合）」に多くの時間を費やしていることが明らかとなった（図 2 および図 3）。

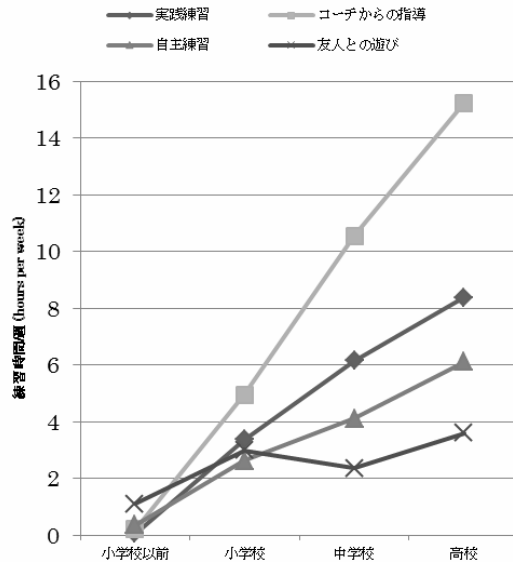


図 2 野球競技者の練習微細構造
小学校以前から高校までの比較

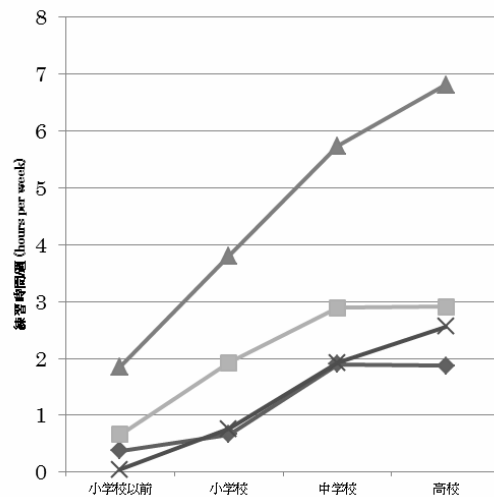


図 3 スポーツ競技者以外の練習微細構造
小学校以前から高校までの比較

また、遮蔽技術を施した視覚刺激による投球球種予測課題については、全体的には有意

な差は得られなかったものの（野球競技者正答率 55.7% vs. 一般競技者正答率 54.3%）（図 4）野球競技者の練習微細構造と球種予測判断との関連について重要な知見が得られた。ここでは上記課題（2）で用いた視覚刺激のうち、オーバースローによる投球のみ採用し、球種は同様に 3 種用意した。

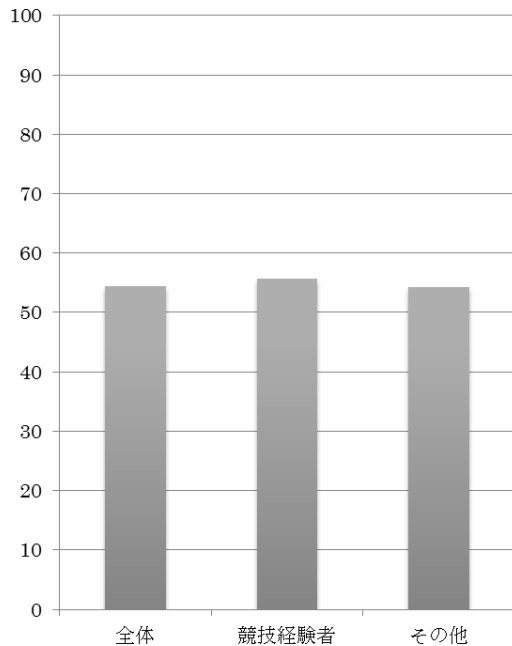


図 4 投球球種予測正答率
野球競技経験者とその他の群との比較

しかしながら本課題の実験環境は、大多数の被験者を同時に計測する目的であったために、視覚刺激呈示状況が被験者により異なることからこのような結果を導いたと考えられるため、詳細については再検討する必要がある。また、本課題の主目的であった deliberate practice と知覚スキルとの関係については、野球競技者のみならず他のスポーツ競技者や楽器演奏者など幅広い練習履歴の被験者から貴重なデータが得ることができ、今後の新たな研究への展開に寄与できる成果となった。

今後は上記の結果をもとに、新たに発見された課題について取組ことで、知覚スキル熟達かとの関係について更なる検討を進める予定である。

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)

〔学会発表〕(計 3 件)

加藤貴昭、福原和伸、國部雅大、中本浩揮、スポーツ競技者の知覚スキル 見る、予測する、学習する、日本スポーツ心理学会第 37 回大会、2010 年 11 月 21 日、広島県福山市

高木大成、諏訪正樹、加藤貴昭、野球におけるスキルサイエンス、日本認知科学会第 26 回大会、2009 年 9 月 11 日、神奈川県藤沢市

Kato, T. & Nagano, T. Eye and Body Coordination in Baseball Runners during a Base-Stealing Situation, The 12th World Congress of Sport Psychology, June 20 2009, Marrakesh, Morocco.

〔図書〕(計 2 件)

古川康一(編著) 植野研、仰木裕嗣、尾崎知伸、加藤貴昭、小林郁夫、諏訪正樹、西山武繁、藤波努、森田想平、オーム社、スキルサイエンス入門 身体知の解明へのアプローチ、2009、141-155.

加藤貴昭、白夜書房、実はものすごくつながっている野球と理科、中学野球小僧 5月号、2010、46-49.

6 . 研究組織

(1)研究代表者

加藤 貴昭 (KATO TAKAAKI)

慶應義塾大学・環境情報学部・専任講師

研究者番号：30365481

(2)研究分担者

()

研究者番号：

(3)連携研究者

()

研究者番号：