

Sports Medicine Research Center, Keio Univ. Newsletter

No.8

慶應義塾大学スポーツ医学研究センター
ニュースレター 第8号
[2011年12月発行]

おもな活動報告

- 9月 相撲新弟子心臓検診、体脂肪率測定（両国国技館）
体育会バレーボール部心臓エコー検査
強くなるためのスポーツ医学基礎講座「スポーツと栄養：入門編」(9/14)
- 10月 慶應義塾大学・読売新聞市民講座「スポーツを楽しむために」(10月～12月全7回)
強くなるためのスポーツ医学基礎講座「スポーツと栄養：基礎編」(10/5)
強くなるためのスポーツ医学基礎講座「スポーツと栄養：実践編」(10/26)
ラクtofフェリン摂取の運動への効果検討のための介入研究実験(10月～3月)
自転車競技倶楽部心臓エコー検査、VO₂max、乳酸測定
法政第二中学校駅伝選手のメディカルチェック
- 11月 強くなるためのスポーツ医学基礎講座「オーバートレーニング」(11/30)

今後の予定

- 12月 相撲新弟子心臓検診、体脂肪率測定（両国国技館）
体育会バレーボール部心臓エコー検査
- 1月 強くなるためのスポーツ医学基礎講座「スポーツと栄養：基礎編」(10/5)
- 2月 強くなるためのスポーツ医学基礎講座「体組成：勝てる身体づくり」(2/22)
相撲力士定期健康診断心電図検査（両国国技館）
相撲力士心臓管理検診（両国国技館）
- 3月 強くなるためのスポーツ医学基礎講座「有酸素能力とトレーニング：VO₂max、AT、LT」(3/28)

《《《《《 ト ピ ッ ク ス 》》》》》

スポーツ医学研究センターでは、体育会学生サポートの一環として教育プログラム「強くなるためのスポーツ医学基礎講座」を行っています。この講座は、スポーツ医学の立場から健康維持やパフォーマンス向上を目的としたレクチャーを体育会部員の希望者に行っているものです。2011年度の講座は、4月からおおよそ月一回ペースで行い、現在、全11回のうち8回が終了しました。4月の「メンタルトレーニング」では、メンタルトレーニングの基本的概念や大学スポーツ現場で行うべきトレーニングなどについて、5月の「スポーツと貧血」では6月の体育会部員対象血液検査に先駆け、スポーツ性貧血の原因と対策、検査の重要性などについてお話しました。6月の特別講座「熱中症予防」最新の知識では、夏場の過酷なスポーツ環境で熱中症を予防し、安全に運動行うために知っておくべき最新の知識についてお話しました。この講座は、体育会所属団体は必ず受講することとし、また所属団体や独立団体などにも広く呼びかけ、体育会以外のスポーツ団体も受講してもらいました。7月の「下肢のケガ予防、靴の選び方」では、日常生活や練習動作を意識することにより怪我をしない足づくりを行うこと、運動に適した靴の選び方などをお話しました。10月

から11月は、「スポーツと栄養」と題しレベルを変えて3回の講座を行いました。入門編では栄養学の基本知識を、基礎編では少し発展させたスポーツ栄養学の基礎、そして、実践編ではスポーツ栄養を専門とする管理栄養士を講師に迎え「何をどれくらい食べたらいいいのか」について大学生が実践できる具体例を示してお話いただきました。

強くなるためのスポーツ医学基礎講座は、なるべくベーシックで易しい内容を心がけて行っています。受講できる人数に限りがありますので、受講した部員が講座で理解し、得た知識を部に持ち帰り、他の部員へフィードバックしてくれることを期待しています。11月以降の講座は、「オーバートレーニングとその予防」「体組成：勝てる体づくり」「有酸素能力とトレーニング」を行います。詳細はスポーツ医学研究センターのホームページ <http://sports.hc.keio.ac.jp> をご覧ください。

スポーツと栄養：実践編の様子





研究紹介

野球における目の「錯視」

慶應義塾大学スポーツ医学研究センター研究員

石橋秀幸

はじめに

2010年にShapiroらは、野球の投手が投げるカーブボールが、ホームベースに近づくとつれて急激に落ちるように変化したり、大きく不連続に変化したりするのは、中心視野と周辺視野の視覚処理の違いにもとづく打者の目の「錯視」に過ぎない、と報告した¹⁾。

本稿では、こうした野球における目の「錯視」について概説し、次に、筆者が某大学の体育会野球部学生を対象に、この現象に関して検証をおこなった結果を報告する。さらに、これらの結果を踏まえて、日本プロ野球トップ選手の「感覚」を、アメリカの研究結果に重ねて考え、目の「錯視」の正体について考察する。

背景

人間の視覚系は、像のすべての部分を同等に扱うわけではない。像の中心部分は中心窩に投影され、中心近く、あるいは周辺部と比較して高い解像度で処理される。中心部と周辺部との間の解像度の差は非常に大きいにも関わらず、通常はそのことにより視覚空間が乱されることはない。

中心視野と周辺視野の知覚的ジャンプ

Shapiroらの研究¹⁾では内部で右から左へ波打つような動き（ローカルな動き）をしながら、下降していく（グローバルな動き）ディスクを、動き刺激として、まず設定する。

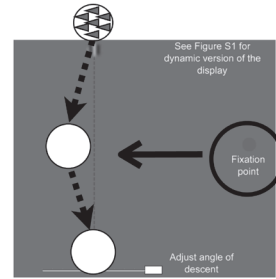
被験者が、それを中心視野で見た場合、下降（グローバルな動き）と内部での動き（ローカルな動き）の両方を知覚し、ディスクは垂直に下降するように見える。

一方、被験者がディスクを周辺視野で見た場合（右を見ながらもディスクの動きに注意する）、ディスク内部は止まっているように見え、ディスクは左斜めに下降するように見える。この左への知覚角度は、被験者が視野のより周辺で見た場合に大きくなる。

ディスクの下降中の中頃で、視野を周辺視野から中心視野に移行させると、斜めから垂直に下降するように見える（図1）。逆に中心視野から周辺視野へ移行させると、垂直から斜めに下降するように見える（図2）。

このように、見るところを変えることにより、知覚的な

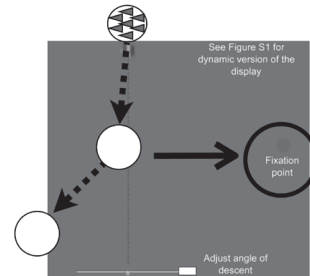
見るところを変える



ディスクの方向が斜めから垂直に。 = 周辺視野から中心視野に。

図1 ディスクの下降中の中頃で、視野を周辺視野から中心視野に移行させる

見るところを変える



ディスクの方向が垂直から斜めに。 = 中心視野から周辺視野に。

図2 ディスクの下降中の中頃で、視野を中心視野から周辺視野に移行させる

「ジャンプ」が生み出されると考えられる。これは中心視野から離れるほど大きく変化すると報告している。

カーブボールの軌道と認知のズレ

2004年のBahillらの研究²⁾では、カーブボールは、物理的に計測できる現象であり、球にかかるスピンのによって力の不均衡が生み出され、放物線の軌道を描く²⁾。この放物線と、球を回転させる力ごとの知覚した速度との差を示していくと、ホームプレートから6.1m (20 フィート) 離れた地点で、バッターは打つ判断をし

て注視点に変化する(目をシフトさせる)と考えられている(図3)。

モーメントごとの知覚速度を用いて、このポイントからボールの軌道の認知を予測してみると、より長く中心視野でボールを見続けることができたバッターほど、グラフの放物線軌道と認知のズレが小さいことが分かった。つまり、中心視野でボールを見続けることのできるバッターは、知覚上の不連続な移行が少なく、カーブの軌道と認知のズレが小さいといえる(図4)と報告している。

これらの結果から「カーブボールが手前で大きく変化した」という発言は、中心視野で捉えられていない目の「錯視」にすぎず、より長く中心視野でボールを見続けることが重要だといえる。

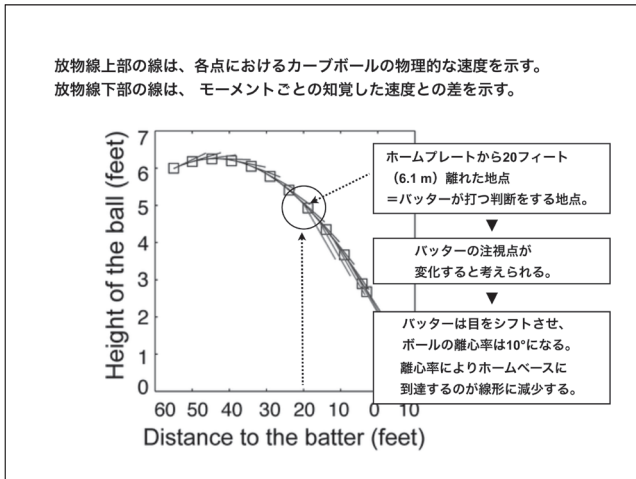


図3 カーブの放物線軌道とバッターの注視点が変わるポイント

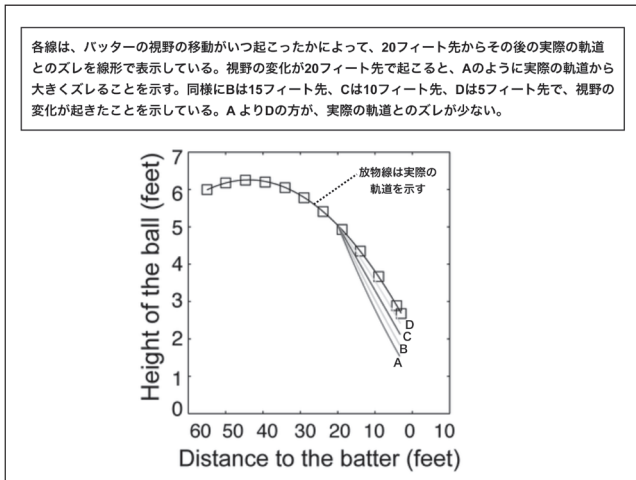


図4 バッターの視野移動と実際の放物線軌道の認知のズレ

大学野球での検証

では、大学体育会野球部の選手は、どのくらい中心視野でボールを見続けているのだろうか。また左右の打席で、中心視野での見方には違いはあるのだろうか。

これらを検証する目的で、「左投げ投手、右投げ投手」を左右の打席から同期させた映像を見て、大学野球部の学生10人ずつ3

表1 左右打席から同時に右投げ左投げ投手を見た感想(大学野球部)

右投げ投手→打者	左投げ投手→打者
右打席 ・左打席よりも曲がりがよく見える ・軌道が真っすぐで遠近感が掴みにくく、急に曲がる感じ 左打席 ・リリースは(横の角度が)打者よりに見えるが、外角に逃げていき、遠く見える	・左打者のほうが軌道に角度がついて打ちにくく感じた(横移動が大きい、背中から来るイメージ) ・左打者のほうが、腕が遅れて出てきて球持ちが長く感じる(右打席のほうが、球離れが早く見極めがしやすい)
左投手 vs. 左打者 ▶ 投手有利 左投手 vs. 右打者 ▶ 打者有利	周辺視野でのイメージ

グループで意見をまとめてもらった(表1)。

大学野球の選手は、イメージ、感じるといった言葉が目立つ。リリース後は、球の軌道を中心視野で見続けておらず、あくまでも周辺視野のイメージでしか捉えられていないことが推察される。「左投手対左打者では投手有利」という意見も多くみられたが、逆にこの意見は周辺視野の情報に大きく影響されているとも考えられる。

プロ野球トップ選手の見方

一方、プロ野球のトップ選手の中には「バットの芯を縫い目に当てて揚力を出し、打球を遠くに飛ばす」「バットの芯が、球の縫い目に当たったことが感覚的に分かる」といった、常識では計り知れない卓越した感覚を持っている選手が実際にいる。

今回、そういったトップ選手の1人に、打つときは何処をどのように見ているのか尋ねたところ、「ボールの縫い目まで注視して、あるポイントの縫い目の動きから、その後の軌道も予測できる」と答えた。今回のShapiroらの報告から考察するに、プロ野球のトップ選手は、より長く中心視野でボールを見続けており、それゆえ錯視の影響を受けずにボールの軌道を判断し、的確に処理しているものと推察された。

まとめ

- ① 中心視野から周辺視野へ、逆に周辺視野から中心視野へ見るところを変えることにより、知覚的な「ジャンプ」が生み出される。つまり「カーブボールが、手前で大きく変化した」という発言は、常に中心視野で捉えられていない、目の「錯視」にすぎない。
- ② より長く中心視野でボールを見続けることができる打者ほど、軌道と認知のズレが小さい。つまり、カーブなどの変化球を打つときは、より長く中心視野でボールを見続けることが重要である。

- ③ 左右打席から、同時に右投げ投手左投げ投手を見る検証から、大学野球のレベルでは、ボールの軌道を中心視野で見続けておらず、ボールの軌道をイメージとしてしか捉えられていないことが推察された。
- ④ プロ野球のトップ選手は、より長く中心視野でボールを見続けており、あるポイントにおける球の縫い目の動きから、その後の球の軌道を予測している。さらに、バットの芯に球の縫い目が当たったことが「感覚的」に分かるといった、卓越したスキルを合わせ持っていると推察された。

参考文献

- 1) Shapiro A et al.: Transitions between central and peripheral vision create spatial/temporal distortions: a hypothesis concerning the perceived break of the curveball. *PLoS One*. 2010 Oct 13;5(10):e13296.
- 2) Bahill T et al.: The rising fastball and other perceptual illusions of batters. In: *Biomedical engineering principles in sports* (ed. Hung G et al.) pp.257-287, Kluwer Academic.2004.

事務局より

10月1日より、勝川史憲副所長が教授に就任しました。また、整形外科の橋本健史准教授が着任されました。体育会所属学生や外部競技団体のアスリートのサポートを重要な任務のひとつとするスポーツ医学研究センターにとって、筋骨格系の専門家に加わっていただいたことは、たいへんありがたいことで、今後の活動に大きな貢献をいただけるものと思います。新体制のもと、センター教職員一同、よりいっそう努力してまいります。今後とも宜しく願い申し上げます。

就任にあたって

橋本健史

みなさん、始めまして。私はこの2011年10月1日付けで、スポーツ医学研究センターにお世話になることになった、整形外科の橋本健史(はしもとたけし)と申します。橋本とは何者？と思われるかもおられると思いますので、貴重な紙面をお借りして少し自己紹介をさせていただきたいと思います。

生まれは、千葉市であります。こどもの頃はとにかく生き物が好きで、部屋は水槽と虫かごで埋まり、水族館状態でありました。てのひらの中で、もんしろちょうのさなぎを羽化させたりしていました。地元の千葉大学附属小学校、附属中学校、県立千葉東高校を経て、その後、慶應義塾大学医学部に進みました。63回生になります。

1984年、大学を卒業して整形外科教室に入室しました。研修医の修行はまず、2ヶ月間、大学病院でフレマンの心得(奴隷として働け!)を教わり、麻酔科研修を経て、1985年、浦和市立病院へ出張となりました。この整形外科部長であった福岡先生にはたいへん厳しく、修行をさせていただきました。日に5回はどなられ、(おまえなんかは、医者をやめてくへ帰れ!)とまで言われ、夕日を仰いだものでした。ただ、この

福岡先生は部下思いの男の中の男であり、私は心酔し、いまでもご指導いただいております。現在、看護医療学部の大谷俊郎教授が、当時まだ独身でここに勤めておられ、私のオーベンでありました。2人で毎日飲み(日曜日から土曜日まで)、「お前、もう少しがんばれよ!」と医師としていかに生きていくべきかということを教わりました。

その後、国立東京第2病院(現在の東京医療センター)へと転勤となり、加藤哲也先生のご指導を受け、足の外科を専門としようと思いましたが、学位論文のテーマは、井口傑先生からいただいた、足関節捻挫における動的不安定性の解明でした。学位研究を終え、1994年、スウェーデンのカロリンスカ研究所へ留学させていただきました。ここでは歩行解析研究室に在籍し、歩行時の足関節動態を研究しました。私の住んだストックホルムは美しいまちであり、車道、自転車道、歩道と完全に分離され、バスは乳母車を押している人は無料という福祉都市でした。

帰朝後、1996年から慶應義塾大学病院整形外科に勤務しました。教室では歩行解析を中心とした足の基礎研究と、足関節捻挫、外反母趾などの臨床研究、および靴の動的機能の研究をおこなってきました。その後、伊豆にあり、月が瀬リハビリテーションセンターに12年間勤め、スポーツ選手のリハビリテーションの臨床研究をおこない、2011年10月からスポーツ医学研究センターにお世話になることになりました。

専門は、足部・足関節のバイオメカニクスを中心とした基礎および臨床です。私に与えられたミッションは、体育会選手の主に整形外科的スポーツ傷害の予防、救急時対応、およびリハビリテーションと認識しております。どうぞ皆様、宜しく御指導ください。

Newsletter No.8

慶應義塾大学スポーツ医学研究センター ニュースレター 第8号

慶應義塾大学スポーツ医学研究センター Sports Medicine Research Center, Keio University

発行日: 2011年12月22日

代表: 戸山芳昭

〒223-8521 横浜市港北区日吉4-1-1 慶應義塾大学スポーツ医学研究センター TEL:045-566-1090 FAX:045-566-1067 <http://sports.hc.keio.ac.jp/>