

# 球技選手の指先触覚特性の解明

身体運動科学研究領域

5 0 1 2 A 0 5 1-7 前友 美優

研究指導教員：彼末 一之 教授

## 序論

手の指先の触覚は優れており (Craig & Lyle, 2001)、トレーニングによる可塑性を示した触覚学習 (Tactile Learning) という現象が知られている (Harris et al. 2001a)。点字読解を日常的に行う視覚障害者 (Sterr et al. 1998) や、繊細な指の動きを行う弦楽器奏者 (Elbert et al. 1995) においても触覚の可塑性が示されている。本研究では、球技選手が行う手指の巧みな動作によって、触覚の可塑的变化が起こるのではないかという仮説を立てた。これをもとに、野球とバスケットボールの2競技の選手が持つ触覚特性を明らかにすることを目的として実験を行った。

## 第2章 バスケットボール選手の指先触覚特性の解明

【方法】バスケットボール選手群9名(経験年数9.9±3.7年)と、対照群9名に対して、指先の触覚の認知判断課題を行った。右手の(a)母指・示指、(b)母指・中指、(c)母指・環指、(d)母指・小指の組み合わせそれぞれにおいて、二指の指腹に同時に刺激を与え、どちらの刺激量が多いかを判断し回答してもらった。最大8ピンの出力が可能な点字様機械的刺激を2個、4個、6個の3種のパターンでランダムに与え、外乱刺激が有る(task D)と無い(task N)の2種類の条件(task N, task D)で本課題を遂行した。task Dにおいて各試行刺激の直前に8ピンの外乱刺激を与え、課題正解率への影響を見た。

【結果】図に各指の組み合わせにおける正解率を示した。(b)母指・中指と(d)母指・小指ではいずれの被験

者群でもtask Nに対してtask Dの正解率が有意な低下を示したが( $p<0.05$ )、(a)母指・示指と(c)母指・環指では対照群のみで外乱刺激による有意な低下が認められた( $p<0.01$ )。

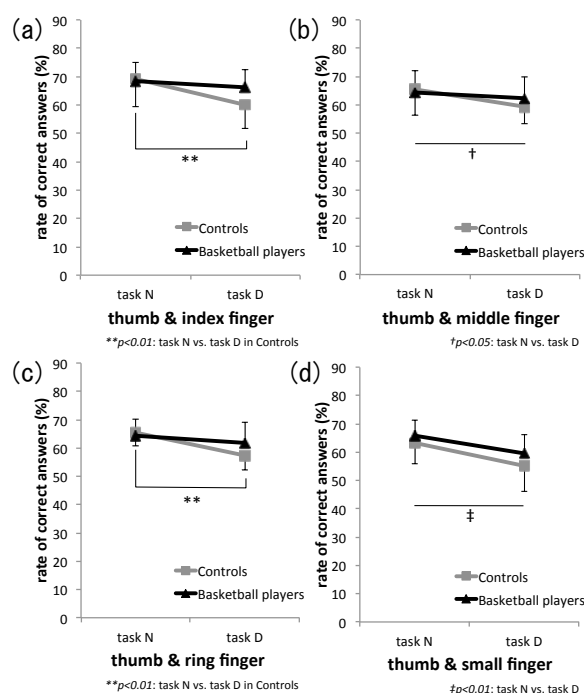


図 課題条件による正解率推移

【考察】外乱刺激は刺激認知を低下させる要因となることがわかっている(岡本ら, 2007)が、本実験では(a)母指・示指、(c)母指・環指の組み合わせでバスケットボール選手の刺激認知が低下しなかった。バスケットボールでは、シュート時に意識してボールリリースまで指を使用する(佐藤, 2002)。スポーツ選手は現場で起こる外乱に影響されずにパフォーマンスを行うことが求められるため、その能力を反映した触覚学習が起こったことが推測される。

野球選手を用いた先行研究(Maetomo et al. 2012)では母指・示指、母指・環指を用いて母指・示指のみに触覚特性が見られたのに対し、本実験では母指・示指

と母指-環指で触覚特性が確認された(図(a), (c))。野球は示指と中指で繊細な投球動作を行う(Wang et al. 2013) ため、野球選手とバスケットボール選手では頻繁に使用する指が異なることが考えられる。触覚学習も各競技の指の使い方を反映し、触覚特性の違いをもたらすことが示唆された。しかし、先行研究と同条件で実験が実施されておらず、触覚特性の明確な比較検討は不可能であるため、第 3 章で再度検討した。

### 第 3 章 野球選手とバスケットボール選手の指先触覚特性の比較

【方法】被験者は、野球選手群(投手) 10 名(経験年数  $13.3 \pm 2.0$  年)、バスケットボール選手群 10 名(経験年数  $10.3 \pm 2.7$  年)、対照群 10 名である。実験は第 2 章と同様の方法を用いたが、本章では両手の母指-示指、母指-中指、母指-環指、母指-小指に対して課題を行った。

【結果】両手のいずれの組み合わせについても task N に対して task D の正解率が有意に低下した( $p < 0.01$ )。

【考察】バスケットボール選手の触覚刺激感度を調査した実験では、実践状態に対して安静状態での感度が低いことが示されている(Juravle & Spence, 2012)。野球選手では、ポジションにより習得する能力が異なることが分かっている(Hoshina et al., 2013)。スポーツ選手的能力を調査した実験では、明確な差を示すことが難しく、方法が問題点とされている(Kioumourtzoglou et al. 1998b; Nakamoto & Mori, 2008)。この実験でも各球技選手の触覚特性の違いが明確に現れていない。球技経験に依存する触覚を調査するためには実践に近い環境や条件を用いた上で、ポジション特性を考慮した研究計画が必要だと考えられる。第 4 章で別の方法を用いて、各被験者群の触覚特性について調査した。

### 第 4 章 各被験者群における触覚空間分解能の調査

【方法】被験者は、第 3 章で参加した 30 名のうち各被験者群 7 名ずつの計 21 名である。2.50mm から 0.35mm の 8 種類の幅で格子状の溝が刻まれた接触器を用いて、指先に呈示した接触器の溝の方向を回答する、触覚同定課題(GOT)を行った。溝は指の軸に対して垂直又は平行の 2 方向に呈示した。左右の手で一指ずつ GOT を行い、各指の空間分解能閾値を比較した。

【結果】いずれの群についても指ごとの空間分解能閾値に有意差が認められ( $p < 0.01$ )、野球選手群では母指に対して中指の閾値が有意に低く、バスケットボール選手群では母指と小指に対して示指の閾値が有意に低かった。対照群では母指に対して示指、中指、環指の閾値が有意に低いことが示された。

【考察】野球では、中指が投球動作の最後にボールに力を伝える指であり(Hore et al. 1999)、バスケットボールのシュート動作では、リリース直前まで示指、中指がボールに触れている(佐藤, 2002)。野球選手とバスケットボール選手の空間分解能閾値が異なる傾向を示したことは、各競技の指の使い方を反映した可能性がある。しかし、対照群と球技選手の特性を調査した結果は実験手段で結果が変化する(Kaluga & Rostkowska, 2006) ため、方法の検討が必要である。

### 結論

バスケットボール選手は触覚知覚が外乱に影響されにくいという特性を持つことが示唆された。その特性はプレイスタイルを反映する可能性があり、競技で頻繁に使用する指に触覚学習が起こり可塑性を示すことが推測される。しかしながら、スポーツ選手の触覚特性は実験方法の影響を受けやすく、詳細な検討が必要であることがわかった。