

ブラインドテニス選手の聴覚的空間定位・予測について

青山裕美

Auditory spatial localization and prediction in blind tennis players

Yumi AOYAMA

I. はじめに

ブラインドテニスとは、日本で考案された比較的新しい障害者スポーツ競技である。ブラインドテニスでは、音の鳴る卓球ボールを内包したスポンジボール（図1）を用いて、たった3回のバウンド音がもたらす聴覚情報だけでボールの軌道を予測して、ラケットで正確に打ち返すことが要求される。さらにブラインドテニスは、バウンドするボールを打つという3次元的な要素を持っており、健常者のテニスと類似した要素を持つ一方、バウンド音の情報だけでボールの軌道を予測するという極めて難易度の高いスポーツ競技といえる。

ボールの軌道予測については、スポーツ科学における中心的問題の1つであるが、通常、ボールの軌道は視覚情報に基づいて予測されるため、全盲者のように視覚情報を利用できないケースについては、ほとんど議論されていない。聴覚情報に基づくボールの軌道予測がどこまで正確にできるのかという問題は極めて新規性の高い話題である。

本研究では、ブラインドテニスの熟練者と初心者という視覚障害者及び健常者を対象として、聴覚的空間定位能力及び聴覚的空間予測能力について比較検討した。すなわち、ブラインドテニスを経験することで向上する能力について明らかにすることを目的とした。

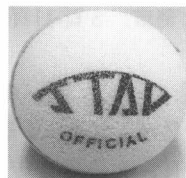


図1 ブラインドテニスボール
直径9cmのスポンジ製。盲人卓球用の卓球ボールが内包されており、バウンド時に音が鳴る。

II. 実験1

1. 目的

ブラインドテニス熟練者、初心者、健常者が2バウンド目にバウンドした位置について、どの程度正確に再生できるのか比較検討することを目的とした。

2. 方法

1) 実験1の参加者

実験1の参加者は、ブラインドテニス熟練者6名（男性4名、女性2名、平均年齢：51.2歳±16.3、平均経験年数：8年）、初心者7名（男性3名、女性4名、平均年齢：36.1歳±17.0、平均経験年数：5ヶ月）、健常者12名（男性6名、女性6名、平均年齢：49.0歳±15.8）、全員右利きであった。

2) 実験1の課題と手続き

実験は体育館にて行った。アイマスクを着用している実験参加者の前方3.5mの位置から、実験者がボールを上手投げで投げてバウンドさせた。その際、ボールを投げ入れる高さ（ボールの初期

位置)は、地面から約170cmに統制した。1バウンドの放物線の頂点が高さ約80~100cmになるようにボールを投げ入れた。参加者の課題は、ボールが2バウンド目で落下した位置を正確に知覚することであった。参加者はボールが落下したと思う位置まで歩いて移動し、右足のつま先で落下位置を示した。実際のボールの落下位置とつま先で示した位置の誤差 (cm) を測定することで、バウンド位置の知覚の正確性の指標とした (図2)。ボールの2バウンド目の落下位置は、参加者の正面、左、右のそれぞれ1m、2mの地点 (計6条件) とした (図3)。各条件とも3試行ずつ合計18試行をランダムに行った。

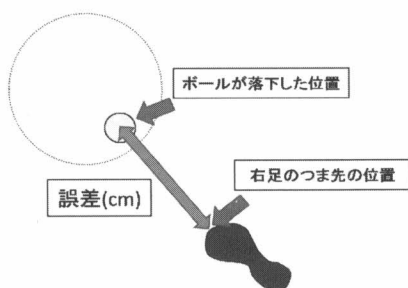


図2 ボールの落下位置と誤差

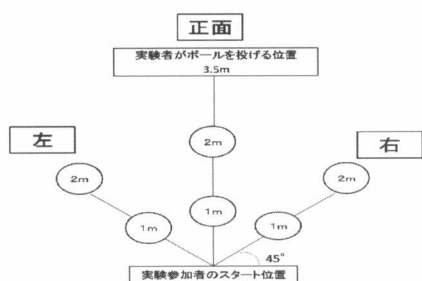


図3 実験1の実験条件

3. 結果

ブラインドテニス熟練者、初心者及び健常者のボールの落下位置と右足のつま先の位置の誤差の平均値は、図4の通りである。3要因 (群×方向×距離) の分散分析の結果、グループの主効果が有意であった。ブラインドテニスの熟練者と初心者は、健常者よりも聴覚による空間定位が優れており、正確に定位できた。しかし、熟練者と初心者の間に差はみられなかった。さらに、距離の

主効果が有意であった。1mよりも2mのほうが不正確であった。方向の主効果といずれの交互作用も有意ではなかった。

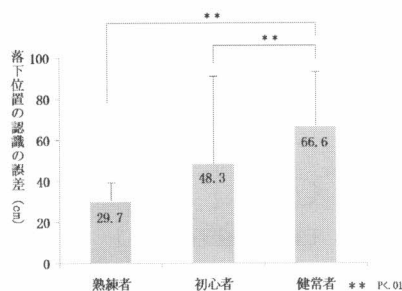


図4 落下位置の認識の誤差 (cm)

4. 考察

視覚障害者と健常者では差がみられ、これは日常経験における聴覚依存度が大きく影響していると考えられる。すなわち健常者は聴覚情報よりも視覚情報に頼って生活しているため成績が悪かった。なお、熟練者と初心者では差はみられなかった。

Ⅲ. 実験2

1. 目的

実験1でブラインドテニスの熟練者と初心者の間で差が見られなかったことから、テニス熟練者、初心者が2バウンド後のボールの軌道について、正確に予測し運動反応ができるのかについて比較検討することを目的とした。

2. 方法

1) 実験2の参加者

実験2の参加者は、ブラインドテニス熟練者7名 (男性6名、女性1名、平均年齢: 45.6歳 ± 12.4, 平均経験年数: 10年6ヶ月)、初心者7名 (男性3名、女性4名、平均年齢: 36.1歳 ± 17.0, 平均経験年数: 5ヶ月)、全員右利きであった。

2) 実験2の課題と手続き

実験環境および手続きは、実験1と同じように行った。ただし、2バウンド目の落下位置については参加者の正面を除き、左、右のみ、それぞれ1m、2mの地点 (4条件) で行った (図5)。実験2の課題は、2バウンドした後のボールをラケット型の網でキャッチすることであった (図

6)。各条件とも6試行ずつ合計24試行をランダムに行った。

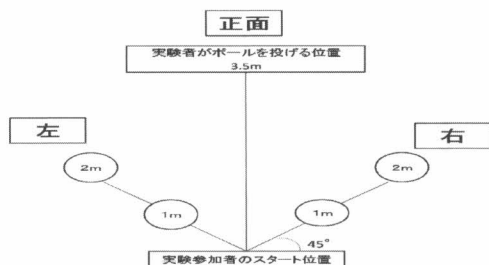


図5 実験2の実験条件

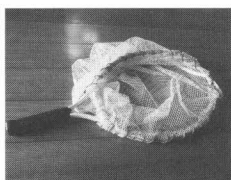


図6 ラケット型の網
全長56cm以下のショートテニス用ラケットに網をつけたもの。

3. 結果

ブラインドテニス熟練者、初心者のキャッチの平均成功試行数は、図7の通りである。 χ^2 検定の結果、グループ間の差は有意であった。したがって、ブラインドテニスの熟練者と初心者を比較した場合、熟練者のほうが聴覚的空間予測能力について優れていることが明らかになった。方向及び距離の主効果といずれの交互作用も有意ではなかった。

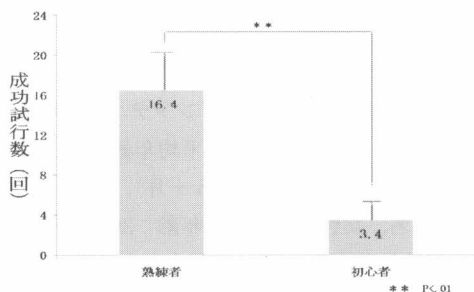


図7 成功試行数の平均（24試行中）

4. 考察

ブラインドテニスの熟練者は、初心者よりもバウンドした後のボールの軌道予測と運動反応がより正確にできるということから、ブラインドテニスを経験することで聴覚的空間予測能力が向上す

ると考えられる。

IV. まとめ

実験1では、ブラインドテニス熟練者、初心者という視覚障害者、および健常者を対象として、2バウンド目における聴覚的空間定位について比較検討を行った。その結果、視覚障害者のブラインドテニスの熟練者、初心者は健常者に比べて聴覚的空間定位が優れていることが明らかになった。しかし、視覚障害者における、ブラインドテニスの熟練者と初心者との間に明確な差はみられなかった。そこで、実験2ではブラインドテニスの熟練者と初心者を対象にして、聴覚的空間予測能力について比較検討した。2バウンドした後のボールをラケット型の網でキャッチする課題を行った。その結果、ブラインドテニスの熟練者は、初心者に比べてキャッチできた成功数が多く、聴覚的空間予測能力が優れていることが明らかとなった。つまり、ブラインドテニスをすることで、聴覚による空間予測能力が向上したと考えられる。

さらに、ブラインドテニスによって得られたこの聴覚的空間予測能力は視覚障害者が日常生活の中で歩行するために必要な基礎的能力（感覚・知覚、運動）を高め、自転車や自動車などからの危険を予測し、回避する能力の向上にもつながると考えられる。

（教員指導 筒井清次郎）