

氏名	山田 雄太
学位の種類	博士（体育学）
学位記番号	第37号
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位授与年月日	令和6年3月25日
学位論文題目	バレーボールのブロックにおける反応時間測定に関する研究
論文審査委員	主査 高橋 仁大 副査 中本 浩揮 副査 下川 美佳

論文概要

現代バレーボールではスパイクの速度が速く、フロアディフェンスのみのディフェンスは困難である。また、バレーボールのトスが高速化し、攻撃人数も増えてきたことから、ブロックの重要性が増してきていると考えられる。このような高速で選択肢の多い攻撃に対して、素早く反応、移動、ジャンプしてブロックを遂行するには、まずブロックの各フェーズに要する時間を正確に調べる必要がある。しかし、これまでこのブロックにおける各フェーズに要する時間についての研究は少なく、十分に検討されていない。そこで、本研究は研究1として光刺激を用いたブロックにおける各フェーズに要する時間について調べた。ブロック時の各フェーズは次のように区分した。

- ・ブロック反応時間：刺激呈示からのマット型センサー上のどちらかの足が離れるまでの時間
- ・ブロック移動時間：足が離れてからライトまたはレフトのマット型センサーに触れるまでの時間
- ・ブロック接地時間：ジャンプ前にライトまたはレフトのマット型センサーに触れている時間
- ・ブロックジャンプ時間：マット型センサーから離れてボール型センサーに触るまでの時間
- ・ブロック時間：刺激呈示からボール型センサーに触れるまでの時間

対ライトおよび対レフトではブロック時間が約1.83-1.85秒で、その中の約1秒がブロック移動時間で最も大きな割合（53-54%）を占めていた。一方、ブロック反応時間、ブロック接地時間およびブロックジャンプ時間は約0.25-0.31秒ずつかかっていた。対センターではブロック時間が約1秒でその大半（約75%）を反応時間が占めていた。

これらのことから、対ライトおよび対レフトではブロック移動時間を短縮する事が、重要である可能性が示唆された。また、対センターにおいてはブロック反応時間に最も多く

の時間が費やされていたことが明らかになった。

一般に反応時間と選択肢数の間には **Hick** の法則が成り立ち、選択肢の数が減少すると反応時間が短くなることが知られている。現代バレーボールでは、攻撃人数が増加傾向にあるが、攻撃人数の増加すなわちブロッカーにとっての選択肢数の増加がブロックの反応時間に及ぼす影響については調べられていない。そこで、本研究は研究 2 として選択肢数がブロックの各フェーズに要する時間に及ぼす影響について調べた。その結果、対ライト、対センター、対レフトすべてにおいて、ブロック時間が 1-選択肢と 3-選択肢の間で有意差が認められ、選択肢数が 3 から 1 に減ることで約 0.17-0.20 秒短くなった。また、対ライト、対センターおよび対レフトにおいて選択肢数の減少により、ブロック反応時間が有意に短くなった。さらに、対ライトおよび対レフトにおいて選択肢数の減少によって、有意にブロック移動時間が短くなった。ブロック反応時間の短縮は、**Hick** の法則に則り、選択肢数の減少に起因すると考えられる。しかし、対ライトおよび対レフトにおいて 3-選択肢と比較して 1-選択肢の方が反応後のブロック移動時間が有意に短くなった理由の詳細は不明であるが、おそらく選択肢数の減少によって反応前に十分な準備を行うことができた結果、移動速度が速くなり、ブロック移動時間が短くなったと考えられる。研究 1 および 2 では光刺激装置を用いてブロックにおける各フェーズに要する時間や選択肢数がブロック動作に要する時間に及ぼす影響について調べた。しかし、実際のスポーツ現場では光刺激のような刺激はなく、セッターのトス動作を刺激として反応動作であるブロックを行う。実際のスポーツ現場の状況に近い条件を設定する上で、最近映像刺激を用いた反応動作に関する研究が様々なスポーツ動作において行われるようになった。しかし、バレーボールのブロックにおいては映像刺激を用いた反応時間の測定は行われていない。そこで本研究では研究 3 として映像刺激を用いたブロック反応時間測定装置の開発および測定を行った。本研究では刺激映像にハイスピードカメラを撮影した映像を用いることで反応動作の起点となるキーフレームを厳密に設定し、さらに PC で処理してからディスプレイに映し出すまでに要する時間（映像表示遅延）を測定し、補正することに成功した。この新たに開発した装置（高精度の映像刺激を用いた反応時間測定システム）を用いてブロック反応時間を測定した。その結果、ブロック反応時間は同レベルの実験参加者を対象とした光刺激を用いた研究 1 の結果よりも短い傾向が見られた。映像刺激を用いることで、セッターのトスを上げる際の予備動作からトスの種類を予測する事で光刺激よりも反応時間が短くなったのではないかと考えられる。

論文審査の要旨

本研究は、バレーボールのブロック動作における反応時間を4つのフェイズ（反応、移動、接地、ジャンプ）ごとに測定し、その反応時間とブロックの方向ならびに身長との関連について明らかにし、ブロック動作の反応時間の短縮につながる知見を得ることを目的としている。研究1では光刺激を用いてブロックの反応時間を測定する装置を開発し、ブロック方向による違いを検討した。その結果、対ライトおよび対レフトではブロック全体の時間が1.83-1.85秒であり、そのうちのおよそ1秒が移動時間であること、身長の高い選手ほど反応時間が短いことが明らかとなった。研究2では研究1の装置を用いて、ブロックの選択肢が1つの場合と3つの場合でのブロックの反応時間を明らかにした。その結果、選択肢数が少ない方がブロックの反応時間は短くなり、ブロック方向によって移動時間が異なる傾向が見られた。研究3では、映像刺激を用いてブロックの反応時間を測定する装置を開発した。この装置では映像表示遅延を補正する機能を付加している。その結果、研究1よりもブロックの反応時間が短縮された。以上の結果から、本研究はバレーボールの指導現場で活用可能なシステムを開発し、ブロックの指導における有益な知見を得たものと判断した。論文審査の結果、本論文は審査基準を満たしていると認められた。