

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 5 月 15 日現在

機関番号：32644

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26350791

研究課題名(和文) スポーツ選手の方向転換能力の競技別特性とトレーニング効果

研究課題名(英文) Sport-specific characteristics of change of direction ability in athletes and training effects

研究代表者

有賀 誠司 (Seiji, Aruga)

東海大学・スポーツ医科学研究所・教授

研究者番号：90287037

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的はスポーツ選手の方向転換能力の競技別特性を明らかにするとともに、方向転換能力の長期的変化やその改善のためのトレーニング方法について検討することであった。男子バレーボール選手を対象に、各種方向転換動作を伴うテストを実施したところ、方向転換能力と競技力及びポジションとの間に関係性が認められた。また、方向転換能力の長期的変化として、前方と側方への移動を伴う方向転換能力において有意な短縮がみられることが明らかとなった。さらに、方向転換能力を高めることを目的とした2種類のトレーニング法について検討を行い、その特性や実施条件について新たな知見が得られた。

研究成果の概要(英文)：The objective of this research was to clarify sport-specific characteristics of change of direction ability in athletes, while at the same time examining long-term variations and training methods to improve change of direction. Tests performed on male volleyball athletes that included various change of direction movements revealed relationships between change of direction ability and both of the following: competitive ability and position played. In addition, in terms of long-term variation in change of direction ability, there was a clearly significant reduction in times for change of direction movements that incorporated anterior and lateral movements. Furthermore, an examination of two training methods designed to improve change of direction abilities revealed new perspectives on training characteristics and conditions for training implementation.

研究分野：総合領域

キーワード：方向転換 体カトレーニング アジリティ バレーボール

## 1. 研究開始当初の背景

バレーボールやバスケットボールのような球技においては、相手やボールの動きに応じて、身体の移動方向をすばやく切り返す方向転換動作がみられる。この能力を向上させることは、競技力向上に有効であると考えられる。近年、スポーツ現場では、競技力向上を目的として、方向転換能力の向上を目的としたトレーニングに取り組む事例が増加する傾向がみられる。具体例として、2012年のオリンピック夏季大会において3位の成績を収めた女子バレーボール日本代表チームが、国際競技力向上のための戦略として、移動スピードや方向転換動作の速さを高めることに重点を置いた体力強化に取り組んだ事例も存在する。

スポーツ選手を対象とした方向転換能力に関するこれまでの研究には、方向転換走と直線走の記録を比較検討した報告(高松1991など)、方向転換走に關与する体力や技術的要因について検討した報告(Young et al 2002、笹木 2011 など)、方向転換動作について映像分析によって検討した報告(鈴木ら 2010 など)、研究代表者の有賀ら(2012、2013)による方向転換走の記録とリバウンドジャンプ能力との関連について検討した報告などがみられるが、方向転換能力について競技特性やポジションとの関係の視点から検討を行った研究や、練習やトレーニングの実施に伴う方向転換能力の長期的な変化について検討した研究はきわめて少ない。

一方、方向転換能力の変化について縦断的に調査した報告として、岡子(2006)が、バスケットボール選手にリバウンドドロップジャンプを7週間にわたって実施させ、方向変換走の平均速度や接地時間が有意に短縮したことを報告した例がみられるが、さらに長期にわたって検討した報告は見当たらない。

以上のことから、スポーツ選手を対象として方向転換能力に關わる測定を行い、その競技特性や長期的変化を検討するとともに、方向転換能力を高めるためのトレーニング法について明らかにすることは、スポーツ選手の方向転換能力に關する新たな知見をもたらす、競技力向上の一助となる可能性があると考えられる。

## 2. 研究の目的

本研究課題の当初の目的は、複数の競技種目を対象として、方向転換能力の競技別特性とトレーニング効果について明らかにすることであった。具体的な内容は以下の通りである。

(1) 方向転換能力と対象の競技力との関係やポジション特性およびこれらに關与する要因について明らかにする。

(2) スポーツ現場で実践されている方向転換能力を高めることを目的としたトレーニング法の特性や実施条件およびこれらに關与する要因について検討する。

(3) 1年間の練習及びトレーニングによる方向転換能力の長期的な変化と關与する要因について明らかにする。

## 3. 研究の方法

(1) 方向転換能力の競技別特性に關する検討

対象は、大学男子バレーボール選手であった。方向転換能力の測定項目は、9m3往復走、前方プロアジリティテスト、前後プロアジリティテスト、側方プロアジリティテストであった。その他の測定項目は、前方直線走(10m、20m)、後方直線走(10m、20m)、側方直線走(10m、20m)、リバウンドジャンプ指数、垂直跳び、最高到達点、スクワット 1RM、パワークリーン 1RM、体重及び体脂肪率であった。上記の測定結果から各種方向転換能力と競技力及びポジションとの関係、方向転換能力と他の測定項目の測定値との関係について検討を行った。

(2) 方向転換能力の改善に向けたトレーニング法の特性と実施条件に關する検討

ラテラルホップの至適跳躍幅に關する検討

男子バレーボール選手を対象に、側方への方向転換動作の改善を目的として一般に広く実施されているトレーニング法である「ラテラルホップ」を、3種類の距離のライン間で実施させ、着地点に設置したマットスイッチを用いて接地時間の測定を実施した。その他、移動能力の測定項目として、反復横跳び、プロアジリティテスト、20m直線走を、その他の測定項目として、リバウンドジャンプ指数、スクワット 1RM、パワークリーン 1RMを実施した。得られたデータから、跳躍幅と接地時間との関係を中心に検討を行った。

サイドステップの所要時間と方向転換局面の接地時間との関係に關する検討

男子バスケットボール選手を対象に、側方への直線移動と方向転換を伴うサイドステップ(3.6m幅、5往復)を実施させ、その所要時間と方向転換局面の接地時間を測定した。その他の測定項目は、サイドステップ直線走、リバウンドジャンプ指数、20m直線走、プロアジリティテスト、スクワット 1RM、パワークリーン 1RM、体重および体脂肪率であった。得られたデータから、サイドステップの所要時間と接地時間の関係との関係を中心に検討を行った。

(3) 方向転換能力の長期的な変化に關する検討

男子バレーボール選手を対象に、12か月間にわたって練習及び体力トレーニングを実施させ、その期間の前後に、方向転換能力に關する測定として9m3往復走、前方プロアジリティテスト、前後プロアジリティテスト、側方プロアジリティテストを、直線移動能力

に関する測定として、前方直線走(10m、20m)、後方直線走(10m、20m)、側方直線走(10m、20m)を、跳躍能力に関する測定としてリバウンドジャンプ指数、垂直跳び、最高到達点を実施した。その他の測定項目は、スクワット 1RM、パワークリーン 1RM、体重及び体脂肪率であった。これらの測定結果から方向転換能力と直線移動能力の変化について検討を行うとともに、各測定値間の関連について調査した。

#### 4. 研究成果

##### (1) 方向転換能力の競技別特性に関する研究

本研究では、バレーボール選手の方向転換動作を伴う移動能力の特性とこれに關与する要因について明らかにすることを目的とした。測定実施日の前年の関東大学リーグ戦において優勝の実績を有する大学男子バレーボールチームに所属する選手 27 名を対象として、方向転換移動能力、直線移動能力、跳躍能力に関する測定を実施し、次のような結果を得た。

前方または後方への走動作を伴う 9m3 往復走、前方プロアジリティテスト、前後プロアジリティテストの 3 項目の所要時間については、レギュラー群は非レギュラー群よりも有意に優れた値を示した。側方への移動動作を伴う反復横とび、3.6m サイドステップ、側方プロアジリティテストの 3 測定の所要時間については、レギュラー群と非レギュラー群との間に有意差が認められなかった。これらのことから、バレーボール選手の競技力には、側方以外の方向転換能力、すなわち、前方から前方及び、前方から後方への方向転換能力が關与している可能性が示唆された。

3.6m サイドステップと前後プロアジリティテストの所要時間については、アタッカー群はセッター・レシーバー群と比べて有意に優れた値を示した。この要因として、アタッカー群のプレーには、後方に下がってから歩行転換して前方に助走してスパイクを打つ動作や、ネットの前で側方へ移動してから 180 度方向転換する動作がみられること、アタッカー群の実際のプレーにおける平均的な移動距離が本研究の測定において採用した移動距離に近いことなどが關与している可能性が考えられた。

9m3 往復走及び 3 種類のプロアジリティテストと、直線移動能力に関する全ての項目の測定値との間には有意な正の相関が認められたが、3.6m サイドステップについては有意な相関は認められなかった。

反復横とびを除く全ての方向転換移動能力に関する測定項目の測定値と、片足によるリバウンドジャンプ動作中の接地時間との間には有意な相関が認められ、方向転換能力には、リバウンドジャンプ動作において動員される下肢の筋腱複合体がもたらすストレッチ・ショートニング・サイクルが關与している可能性が示唆された。

以上のことから、バレーボール選手において、競技力の高い選手群は、高い方向転換能力を有することが明らかとなった。また、方向転換能力は、ポジションによって異なり、その要因として各ポジションの動作特性の関与が示された。一方、バレーボール選手の方向転換能力には、リバウンドジャンプ能力が關与しており、方向転換能力を高めるためのトレーニング手段として有効である可能性が示唆された。

##### (2) 方向転換能力の改善に向けたトレーニング法に関する研究

##### ラテラルホップの至適跳躍幅に関する研究

本研究では、側方への方向転換動作を伴う跳躍動作のトレーニングとしてスポーツ現場で比較的多くの実践例がみられる「ラテラルホップ」に着目し、跳躍幅と接地時間の関係や他の身体能力との関連について明らかにすることを目的とした。

大学男子バレーボール選手 27 名を対象として、3 種類の跳躍幅(身長 25%、50%、75%)のラテラルホップを実施させ、跳躍幅と接地時間の関係について明らかにするとともに、形態や体力との関連について検討を行い、次のような結果を得た。

身長 25%、50%、75%の 3 種類の跳躍幅によるラテラルホップの接地時間については、跳躍幅が広い場合ほど、接地時間は高い値を示した。

身長 25%と 50%の跳躍幅によるラテラルホップの接地時間と、リバウンドジャンプの接地時間との間には有意な正の相関が認められた。一方、身長 75%の跳躍幅によるラテラルホップ時の接地時間とリバウンドジャンプ動作中の接地時間との間には有意な相関は認められなかった。

身長 25%と 50%の跳躍幅によるラテラルホップの接地時間と、両足によるリバウンドジャンプ指数との間には有意な負の相関が認められた。一方、身長 75%の跳躍幅によるラテラルホップ時の接地時間と両足によるリバウンドジャンプ指数との間には有意な相関は認められなかった。

身長 50%跳躍幅のラテラルホップの接地時間と反復横跳びの回数との間には負の相関が認められたが、20m 直線走との間には有意な相関は認められなかった。

身長 50%跳躍幅のラテラルホップの接地時間と身長との間には有意な正の相関が認められた。

以上のことから、ラテラルホップ動作中の接地時間は跳躍幅や身長に影響を受け、跳躍幅が大きいほど、接地時間が長くなることが明らかとなった。また、ラテラルホップの跳躍幅が特定のレベルを超えるとリバウンドジャンプ能力との相関が認められなくなることから、動員される身体機構に変化が生じる可能性があり、ラテラルホップを実施する

際には、跳躍幅に留意する必要性が示唆された。

サイドステップの所要時間と接地時間との関係に関する研究

本研究では、側方への移動と方向転換動作を伴うトレーニングとしてスポーツ現場で比較的多くの実践例がみられる「サイドステップ」に着目し、その所要時間と接地時間の関係や、他の身体能力との関連について明らかにすることを目的とした。

対象は、大学男子バスケットボール選手 20 名であった。3.6m 間を 5 往復するサイドステップの所要時間と、方向転換局面の接地時間との関係および、他の体力測定項目の測定値との関連について検討し、次のような結果を得た。

サイドステップの所要時間と方向転換局面の接地時間との間には有意な相関は認められなかったが、サイドステップ直線走の所要時間との間には有意な正の相関が認められた。サイドステップの所要時間には、接地時間よりも直線移動時間の要因が関与している可能性が示唆された。

サイドステップの所要時間とリバウンドジャンプ指数との間には有意な相関は認められなかった。また、サイドステップの所要時間及び左足の接地時間と身長、下肢長、体重、除脂肪体重との間には有意な正の相関が認められた。体格が大きい者は、サイドステップにおいて接地時間が長い方向転換動作を行っている可能性が示唆された。

サイドステップの所要時間とスクワット 1RM との間には有意な正の相関が認められた。また、サイドステップの方向転換局面の左足による接地時間とスクワット 1RM との間には有意な正の相関が、パワークリーン 1RM 体重比との間には有意な負の相関が認められた。

これらのことから、バスケットボール選手を対象としたサイドステップ動作の所要時間には、接地時間よりも直線移動速度の要因が大きく関与しており、この能力には、筋パワーや形態の要因が関連していることが示された。本研究の成果は、今後、バスケットボール選手を対象とした方向転換能力を高めるためのトレーニング手段を検討する際の資料として役立てることができると考えられる。

(3) 方向転換能力の長期的な変化に関する研究

本研究では、バレーボール選手の方向転換移動能力と直線移動能力の長期的な変化と、これに関与する要因について明らかにすることを目的とした。

大学男子バレーボールチームに所属する 30 名の選手を対象として、12 か月間にわたる練習及び体力トレーニングの前後に直線移動能力、方向転換移動能力、跳躍能力に関する測定を実施し、次のような結果を得た。

直線移動能力の変化については、前方・後方・側方への 10m 直線走タイムの有意な短縮が認められたが、各方向への 20m 直線走タイムについては有意な変化は認められなかった。

各方向への直線走タイムの変化については、ポジションとの関連を見出すことはできなかった。

方向転換能力の変化については、3.6m サイドステップ、前方及び側方プロアジリティテストにおいて有意な短縮が認められたが、9m3 往復走と前後プロアジリティテストについては有意な変化は認められなかった。

サイドアタッカー群とレシーバー群では、3.6m サイドステップにおいて有意な短縮が認められた ( $P < 0.01$ )。一方、センター群とセッター群については全ての測定項目について有意な変化は認められなかった。

以上のことから、12 か月間のバレーボールの練習及び体力トレーニングの実施に伴い、各方向への直線移動能力については、20m よりも 10m の所要時間に短縮がみられることが明らかとなった。また、方向転換移動能力については、前方と側方への移動を伴う測定項目において短縮がみられることが明らかとなり、その要因として、方向転換局面の能力に影響を及ぼすと考えられている下肢のストレッチ・ショートニング・サイクルの要因よりも、移動局面の直線走能力の要因が関与している可能性が示唆された。

(4) まとめ (得られた成果の国内外における位置づけとインパクト及び今後の展望)

本研究課題において、バレーボール選手の方向転換能力の特性と長期的な変化について明らかにすることができた。これらの両面について報告した研究は国内外では見当たらず、新たな知見を得ることができた。

また、本研究課題では、方向転換能力の改善を目的としたエクササイズとしてスポーツ現場で比較的多く実践されている 2 つのトレーニング法の特性や実施条件の違いによるパフォーマンスや動作の変化について明らかにすることができた。これらの成果は、今後の国内外のスポーツ現場において、方向転換能力を高めるためのトレーニング方法を検討する際の資料として有意義に活用されることが期待される。

今後は、さらに対象となる競技種目を拡大して調査を実施することにより、方向転換能力の競技別特性をより詳細に把握することができる。また、性別や年齢別の特性について調査することにより、方向転換能力向上のためのトレーニング法の指針がより詳細に明らかになることが期待される。

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)

〔雑誌論文〕(計4件)

有賀誠司、積山和明、藤井壮浩、生方謙、バレーボール選手における直線移動能力と方向転換能力に関する縦断的研究、東海大学スポーツ医科学雑誌、査読有、29、2017、31-42

有賀誠司、積山和明、藤井壮浩、陸川章、小山孟志、緒方博紀、生方謙、男子バレーボール選手の方向転換を伴う移動能力、東海大学スポーツ医科学雑誌、査読有、2016、28、7-20

船戸淳矢、古賀賢一郎、積山和明、有賀誠司、バレーボール選手における側方への方向転換動作改善のためのトレーニングに関する研究～ラテラルホップの跳躍幅と接地時間及び体力特性との関係～、東海大学スポーツ医科学雑誌、査読有、28、2016、33-42

古賀賢一郎、船戸淳矢、陸川章、有賀誠司、バスケットボール選手におけるサイドステップの所要時間と方向転換局面の接地時間の関係～、東海大学スポーツ医科学雑誌、査読有、28、2016、21-32

〔学会発表〕(計5件)

有賀誠司、小山孟志、藤井壮浩、男子バレーボール選手の方向転換を伴う移動能力～前後及び左右への方向転換能力について～、日本体育学会第67回大会(大阪体育大学)大阪、2016、8

長岡嶺、有賀誠司、ボクシング選手におけるフットワークに関する研究～方向転換移動能力を中心に～、日本体育学会第67回大会(大阪体育大学)大阪、2016、8

船戸淳矢、積山和明、古賀賢一郎、有賀誠司、ラテラルホップの跳躍幅が接地時間に及ぼす影響、第66回日本体育学会(国土館大学)東京、2015.8

古賀賢一郎、陸川章、船戸淳矢、小山孟志、有賀誠司、バスケットボール選手におけるサイドステップの所要時間と方向転換局面の接地時間の関係、第66回日本体育学会(国土館大学)東京、2015、8

有賀誠司、小山孟志、藤井壮浩、方向転換動作のパフォーマンス改善のためのトレーニング法とチェック法に関する研究、日本体育学会第65回大会(岩手大学)岩手、2014、8

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.seiji-aruga.jp/>

(1)研究代表者

有賀 誠司 (ARUGA, Seiji)

東海大学・スポーツ医科学研究所・教授  
研究者番号：90287037

(3)連携研究者

寺尾 保 (TERAO, Tamotsu)

東海大学・スポーツ医科学研究所・特任教授  
研究者番号：50183489

上水 研一郎 (AGEMIZU, Kenichiro)

東海大学・体育学部・准教授

研究者番号：40439659

中西 英敏 (NAKANISHI, Hidetoshi)

東海大学・体育学部・教授

研究者番号：00227844

藤井 壮浩 (FUJII, Masahiro)

東海大学・体育学部・准教授

研究者番号：20514920

與名本 稔 (YONAMOTO, Minoru)

東海大学・体育学部・講師

研究者番号：50580354