

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 25 日現在

機関番号：35314

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2023

課題番号：19K20061

研究課題名（和文）アンブティサッカーの競技力向上をめざした方向転換走の習得・習熟法の構築

研究課題名（英文）Development of a method for mastering change-of-direction running to improve amputee soccer competitiveness

研究代表者

宮本 彩（Miyamoto, Aya）

環太平洋大学・体育学部・講師

研究者番号：90768079

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、アンブティサッカーにおける方向転換を伴うクラッチ走に着目した。はじめに、競技者へのインタビュー調査を実施した結果、主題である方向転換の重要性を示す見解は得られなかったが、クラッチワークなど選手が重視するパフォーマンス要素には、ルールや競技特性が影響することがわかった。次に、試合映像を基に方向転換の定量・定性評価を行った結果、対戦相手との攻防を制そうと選手は連続的に方向を変えることがわかった。さらに、動作分析の試行の結果、方向転換の位置を示すマークの1歩手前から完全に身体が方向転換後の進行側に向けた後の1歩目接地までに要した時間が短いほど、ゴールタイムも速いことがわかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

走行中の方向転換は、11人制サッカーにおいて1試合で700回以上、競技者の意図的な動作の約20%と言われている（Bloom et al. 2007）。本研究の結果、アンブティサッカーでは1分間あたり3.5～4.8回の方向転換が行われることがわかった。本研究では、インプレイ時間のみを分析対象としたが、セットプレイの際のスペースをめぐる攻防などアウトオブプレイ時間内においても選手は方向転換を繰り返しており、試合中の方向転換数は本研究の報告よりも実質的には多くなるといえる。研究当初の目的であった動作の解明にまでは至らなかったが、その複雑性を具体的に示すことができたことは学術的に意義があると考えられる。

研究成果の概要（英文）：This study focused on clutch running with change of direction in amputee soccer. First, we conducted an interview for the players, which did not show any views indicating the importance of the change of direction, but revealed that rules and characteristics of amputee soccer affect the performance elements that players emphasize, such as clutch work. Next, quantitative and qualitative evaluation of change of direction was conducted based on match videos. It was found that players continuously change direction for control the attack and defense with their opponents. Furthermore, because of the trial of motion analysis. The goal time for the change of direction running was faster the shorter the time from one step before the mark indicating the position of the change of direction to the first step after the change of direction when the body turns completely to the proceeding side before grounding.

研究分野：アダブテッドスポーツ科学

キーワード：アンブティサッカー 方向転換 クラッチ走

## 1. 研究開始当初の背景

アンプティサッカーに関する先行研究では、競技者の体力 (Özkan et al., 2012; Simim et al. 2013; Wieczorek et al., 2015; Simim et al. 2016; Miyamoto et al. 2017) や試合中のパフォーマンス評価 (Simim et al. 2017; Maehana et al. 2018; Simim et al. 2018) に関する報告があり、いずれの先行研究もスプリント走を含む高強度ランニングの重要性を指摘している。これは、11人制サッカーと同様に、得点やボールの争奪など試合の勝敗に関与する場面で速く走ることが有効と考えられているためである。申請者は2016年よりアンプティサッカーを対象とした研究を開始し、直線的な走行での速度向上に関わる走技術の解明に取り組んできた。その結果、走速度の向上には、より短い接地時間あるいはクラッチ支持時間で、より遠くに移動する走技術が重要であることを明らかにした (宮本ら, 2017)。また、スプリント能力が高い競技者の特徴として、上肢の筋持久力が高いこと、また、障害を負ってからの年数が長いことを明らかにした (Miyamoto et al. 2017)。しかしながら、アンプティサッカーにおいて求められる動作は、直線的な走動作のみならず、ターンなどの方向転換、ドリブルやパスなどのボール操作、相手へのコンタクトなど多岐にわたる。

そこで、本研究はこれまで行ってきた直線的な走動作の研究を発展させ、方向転換を伴うクラッチ走の動作を解明することを目的に行うこととした。走行中の方向転換は、11人制サッカーにおいては、11試合で700回以上の方向転換が観察され、競技者の意図的な動作の約20%にあたることを報告されている (Bloom et al. 2007)。アンプティサッカーにおいても、競技シーンで多く観察される動作であり、重要な技術の1つと考えた。また、アンプティサッカーではクラッチ2本と健常脚のみでプレーすることから、方向転換の技術も11人制サッカーのものとは異なり、特異的なものといえる。さらに、直線的な走行に比べて方向転換を伴う走行では、より巧みなクラッチ操作と身体のバランスが求められることが推察され、競技力向上において重要な技術であると考え、本研究を行うこととした。

## 2. 研究の目的

本研究では、アンプティサッカーの競技力向上のため、方向転換を伴うクラッチ走における動作の仕組みの解明と動作の習得・習熟法を構築することを目的に据えて、下記の3つの課題に取り組んだ。

課題1：競技者へのインタビュー調査を基にした方向転換の重要性の検証

課題2：試合映像を基にした方向転換の定量および定性評価

課題3：方向転換を伴うクラッチ走動作のスポーツバイオメカニクス手法による分析の試行

## 3. 研究の方法

### (1) 競技者へのインタビュー調査を基にした方向転換の重要性の検証

調査対象は、日本代表としてアンプティサッカーワールドカップへの出場経験を有するフィールドプレイヤー9名 (下腿切断3名、大腿切断5名、機能障害1名) であった。1対1の半構造化インタビューを実施し、プレーする際に重要視するパフォーマンス、自分自身の強みやパフォーマンス向上の取り組みについて聞き取りを行った。インタビューの音声を記録し、逐語文字化した後に質的統合法を用いて事例から論理の抽出を行った。

### (2) 試合映像を基にした方向転換の定量および定性評価

国内の公式戦において、ピッチ全体を斜め上方より撮影した試合映像を基に、分析者2名で評価を行った。まずは、定量評価において以下の条件 (①分析対象選手のボール保持時、②アウトオブプレイ時、③静止状態からの動き出し) を除外し、ターンの回数をカウントした。次に、定性評価として①ターン (右, 左, 前後)、②ステップ数 (方向転換に要した歩数とクラッチ数)、③移動方向の変化パターン (前→後, 前→横, 後→前, 後→横, その他)、④ボールを保持していたチームの4項目を設定した。

評価対象は日本代表経験のあるFW選手2名の試合のうち20分間 (インプレー時間13分02秒) であった。試合映像をコマ送りしていき、方向転換が確認された時間と定性評価の項目を記録した。なお、分析者両名の評価が一致したもののみを結果として採用した。

### (3) 方向転換を伴うクラッチ走動作のスポーツバイオメカニクス手法による分析の試行

被験者はフィールドプレイヤー9名 (下腿切断4名、大腿切断5名) であった。スプリントテストとして、30mの直線走と135°の方向転換を伴う30mスプリント走 (右回りと左回り) を2試技ずつ行い、記録の良い試技を分析対象とした。光電管をスタート (0m) 地点からゴール (30m) 地点まで5m間隔で設置し、試技に要した時間と区間ごとの時間を計測した。方向転換を伴うスプリント走では、スタートから20m地点に目印の棒を立て、棒を中心に135°回ってゴール (30m地点) まで出来るだけ速く走るように指示した。なお、光電管は4か所 (0m地点, 15m地点, 25m地点, 30m地点) に設置し、試技に要した時間と区間ごとの時間を計測した。方向転換の動作を確認するため、ハイスピードカメラ (100fps) により画角を固定して撮影した。画角は方向転換の目印とした棒を中央に、方向転換後の走路の長軸に合わせて設置した。

ビデオ映像から、被験者の上半身の向きが変わった時点 (カメラに対して背を向けた時点) の前後3歩を目安に、足およびクラッチの接地時間と離地時間を記録した。

#### 4. 研究成果

##### (1) 競技者へのインタビュー調査を基にした方向転換の重要性の検証

競技者へのインタビュー調査の結果、他者との連携を要さず個人で完結する『個人』とチームメイトとの連携につながる『チーム』の2つに類型化することができた。『個人』に関するパフォーマンスでは、瞬発的な要素だけでなく持久的な要素も含めた【体力】、個人戦術である【相手選手との駆け引き】、アンパティサッカーにおける競技特異的な要素である【クラッチワーク】も含めた【動き・プレーに対する思考】、そして、サッカーの基本技術である【ボールコントロール】が挙げられた。また、『チーム』に関するパフォーマンスでは【周りをみる】、【声かけ】そして【試合展開を読む】が挙げられた。

本調査からは、本研究の主題である方向転換の重要性を示す見解は得られなかった。しかしながら、選手が重視するパフォーマンス要素には、ルールや競技特性が影響していることが示唆された。このことは、本研究において動作の習得・習熟法を構築していく上で重要な知見と考える。

##### (2) 試合映像を基にした方向転換の定量および定性評価

各評価項目における分析者間の一致率を求めた結果、定量評価の一致率は 71.8%であった。定性評価のターン、ボール保持チームに対する一致率は 80%以上と高かったのに対して、進行方向の変化パターン (62.9%) とステップ数 (47.8%) であった。このような結果となった一因として、連続した方向転換に対する評価方法が明確でなかったことが挙げられる。方向転換が出現するシーンとして、対戦相手選手とのボールやスペースをめぐる攻防が多くみられ、選手は一方向への方向転換にとどまらず、連続的に方向を変え、対戦相手選手との攻防を制しようと動く。その結果、分析者によって方向転換のまとまりをどう判断するのかが異なると考えられる。

方向転換の回数は A 選手が 62 回、B 選手が 45 回であった。つまり、1 分間あたり 3.5~4.8 回の頻度で方向転換が行われているということがわかる。本研究では、インプレイ時間のみを分析対象としたが、セットプレイの際のスペースをめぐる攻防などアウトオブプレイ時間内においても選手は方向転換を繰り返しており、試合中の方向転換の数は本研究の報告よりも実質的には多くなるといえる。

方向転換の向きについては、切断足側への方向転換の方が多い傾向 (約 60%) であった。また、移動方向の変化パターンは、前から横が最も多く (約 70%)、その他には前から後やバックステップからの方向転換 (後から横あるいは後から前) が見られた。試合中の方向転換を観察すると、得点させまいとする DF 選手が直線スプリントを阻止しようと試み、その結果として FW 選手がさまざまな方向へ転換することにつながっていると推察した。

##### (3) 方向転換を伴うクラッチ走動作のスポーツバイオメカニクス手法による分析の試行

135°の方向転換を伴う 30m スプリント走のベスト試技を見てみると、切断脚側に方向転換した方が速かった競技者が 5 名、健脚側に方向転換した方が速かった競技者が 4 名であった。競技者によって方向転換しやすい側が異なることがわかった。

30m 直線スプリント走のタイムと 135°の方向転換を伴う 30m スプリント走のタイムとの間に高い相関関係が認められた ( $r=0.832, p<0.01$ )。また、方向転換の位置を示すマークの 1 歩手前から完全に身体が方向転換後の新たな進行方向側に向いた後の 1 歩目の接地までに要した時間が短いほど、ゴールタイムも速いことがわかった ( $r=0.799, p<0.01$ )。ただし、ビデオ映像からだけでは減速や加速を正確に評価できたとはいえず、方向転換に要した時間の定義も曖昧であることが課題といえる。今後、フィールドで活用しやすい加速度計などの測定装置を用いた詳細な分析が必要といえる。

##### (4) 継続的な取り組みから見えてきたこと

これまで定期的な実施してきた体力・運動能力のデータを基に、アンパティサッカー競技者の加齢に伴うスプリント能力の変化を検討した。研究対象は、2016 年から 2017 年と 2021 年に実施した 2 回の体力測定に参加したフィールドプレイヤー 8 名であった。項目は直線 30m 走、身長および体重であった。対象となった競技者の年齢は、1 回目の測定時点で  $40.5\pm 2.5$  歳、2021 年時点で  $45.0\pm 2.3$  歳であった。本研究の結果、30m 走タイムならびに 10-20m 区間タイムで測定間に有意差が認められた。30m 走タイムでは、経年変化により約 0.30 秒延長し、変化率は -4.9% であった。スプリント能力の維持に向けては、高い最大疾走速度を発揮する能力とその速度をできるだけ長い区間維持する能力が重要であることがわかった。さらに、適正体重の維持の重要性も示唆された。中年期の競技者においては、競技の専門的なトレーニングはもちろん、個々の身体の状態に合わせた筋力トレーニングや有酸素運動に取り組むことも重要といえる。また、縦断的な視点で体力の測定及び評価を実施していくことが、競技を安全に継続していく上では必要であるといえる。

国内の競技普及が開始してから 10 年以上の年月が経ち、中年期の競技者が増加している。このような現状も踏まえ、今後は競技力向上を見据えた研究だけでなく、幅広い年齢やニーズを持った競技者をサポートするための研究に取り組む必要があると言えるだろう。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 宮本 彩、田井 健太郎、三浦 孝仁	4. 巻 advpub
2. 論文標題 アンブティサッカーのフィールドプレイヤーが重要視するパフォーマンス	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 アダプテッド体育・スポーツ学研究	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.32190/adsonline.202001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 宮本彩, 岸秀忠, 小川誠貴	4. 巻 未定
2. 論文標題 アンブティサッカー競技者の加齢に伴うスプリント能力の変化	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 アダプテッド体育・スポーツ学研究	6. 最初と最後の頁 未定
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件/うち国際学会 2件）

1. 発表者名 MIYAMOTO, Aya.
2. 発表標題 A pilot of quantitative and qualitative evaluation methods of change of direction in amputee soccer
3. 学会等名 Asian Society for Adapted Physical Education and Exercise (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 宮本彩, 仙波慎平
2. 発表標題 アンブティサッカーのゲーム中の方向転換に対する定性評価 ~FW選手2名のパイロットスタディから見えた特徴と課題~
3. 学会等名 日本体育・スポーツ・健康学会 第72回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Aya Miyamoto
2. 発表標題 A study of success factors in case of Japanese match play in the 2018 Amputee Soccer World
3. 学会等名 The 2020 Yokohama Sport Conference. (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 宮本彩
2. 発表標題 アンプティサッカー日本代表選手のヒアリング調査から見えてきた競技追求の難しさ
3. 学会等名 日本体育学会第70回大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------