

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 18 日現在

機関番号：45407

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24700650

研究課題名(和文) 球技系一般学生プレーヤーを対象とした状況判断型アジリティトレーニングの開発と実践

研究課題名(英文) Development and practice of the agility training by judging situations for ball-game players in college level

研究代表者

高德 希 (TAKATOKU, NOZOMI)

比治山大学短期大学部・その他部局等・講師

研究者番号：80554477

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、一般学生バスケットボールプレーヤーを対象とした「状況判断型アジリティトレーニング」の開発および実践を目的とした。実際場面でみられた動作特性に基づいてディフェンス場面における方向変換動作を改善するために考案したトレーニングプログラムを2ヵ月間にわたって実践し、その後のゲーム場面における方向変換動作にやや改善がみられた。これらの結果から、現状分析を基にした状況判断型のプログラムの開発が有効であること、トレーニング中にゲーム場面を想定した動作改善策のフィードバックが必要であることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：The purpose of present study was to develop and practice the agility training by judging situations for college level basketball players. Based on performances in a game of subjects, we developed the training program to improve the movement during change of direction at the defense and practiced it to them for two months. The time to change a direction was shortened in the test measurement after this training, and their movement in the game was improved moderately. These results indicated that the development of training by judging situations based on analysis of present state was effective, and the feedback of the improvement strategy for the game (e.g., step work during quick change of direction) was necessary.

研究分野：スポーツバイオメカニクス

キーワード：トレーニング科学 アジリティ

1. 研究開始当初の背景

多くのスポーツ種目の中で、バスケットボールのような球技においては、ボールを巧みに扱うスキルと同様に、コート上で相手をおかわすための加速と減速のコントロールや、素早い走方向の変更といったスキルがパフォーマンスの成否を左右する。これらの能力は、自身の身体を多方向に素早く移動したり、方向を変換する「アジリティ能力」として重要視され、アジリティ能力向上を含む「SAQ (Speed, Agility, Quickness) トレーニング」の効用も注目されている (Brown et al., 2003; 日本 SAQ 協会, 1999)。

しなしながら、以前から行われているアジリティ能力向上のための研究においては、トップレベルのプレイヤーを対象としたものが多く (Anne and Daniel, 2008; Eric et al., 2008; Hoffman et al., 1996)、一般学生プレイヤーを対象にしたものは少ない。実際には、技能レベルが低いほど、相手を巧くかわせなかったり、身体バランスを崩して思った通りのプレーができない姿が多くみられる。これらのプレイヤーの特徴としては、単純に「動作速度」や「動作開始の早さ」が劣っていること以上に、意図している動作を自身のタイミングで遂行することはできるが、周りの状況変化に合わせた咄嗟の動作変更が困難であることが挙げられる。

また、既存の SAQ トレーニングに代表されるアジリティトレーニングは、限定した方向変換や加減速の繰り返しの素早さを測定するものであり、「測定上の素早さ」と「実際のフィールド上での素早さ」のズレが生じている可能性があること、一般学生プレイヤーがゲーム中に直面するプレーに照準を合わせたものではないことという問題点も挙げられる。「アジリティ能力」の向上は様々な活動場面における身体運動の効率化へとつながるため、一般学生プレイヤーにおいては、実際場面で起こりうる変化に応じた多方向への切り換えや加減速のコントロールといった状況判断力を伴うトレーニングがより必要であると考えられる。

このような研究開始当初の背景をふまえ、本研究では、一般技能レベルの女子学生バスケットボールプレイヤーを対象とし、各プレイヤーがゲーム中に直面する「状況判断を伴うステップワーク」の難しさに焦点を当て、ゲーム場面で起こりうる状況変化を想定した「状況判断型アジリティトレーニング」の開発に着目した。

2. 研究の目的

本研究では、一般的技能レベルの女子学生プレイヤーを対象とし、動作分析等を用いた現状分析を基にした「状況判断型アジリティトレーニング (以下、状況判断型 AT)」の開発および実践までを体系的に行うことを目的とした。特に、以下の点を中心として明らかにすることとした。

(1) バスケットボールのゲーム場面でみられるステップワークの特性

球技においては、パフォーマンスの成否を決定付けるのは、単純な「動作速度」だけではなく、めまぐるしく展開されるゲームの中で、瞬時に加減速をコントロールする能力や方向変換時のステップワークの素早さである。そこで、バスケットボールのゲーム中のプレイヤーの動きを追跡した動作分析から、ステップワーク特性を明らかにすることとした。

(2) SAQ トレーニングにおけるアジリティ関連項目の効果

これまでのスポーツ科学分野において、トップレベルのプレイヤーを中心とした SAQ トレーニングの実践は行われてきたが、一般的技能プレイヤーに対する実践例は少ない。本研究では、既存の SAQ トレーニングとの比較から新たなトレーニングプログラムの考案を試みるため、一般的技能レベルのプレイヤーに対する SAQ トレーニングの効果を実験時間だけでなく、動作分析的知見も加えて検証することとした。

(3) 状況判断型 AT に必要な要素

(1) および (2) の検討を基にして、新たなアジリティトレーニングを考案する上で、バスケットボールのゲーム場面で重要なステップワークの特性を明らかにすることとした。

3. 研究の方法

本研究では、「状況判断型 AT」の開発および実践のために、動作分析等を用いた現状分析からトレーニングプログラムを考案し、それらの実践および効果の検証を体系的に行った。

(1) 一般学生プレイヤーの現状分析

一般女子学生バスケットボールプレイヤー 12 名 (平均年齢: 20.8 ± 0.8 歳、経験年数: 2 ~ 12 年) を対象として、SAQ トレーニングのアジリティ関連項目のテスト測定およびゲーム場面における動作特性の分析を行った。

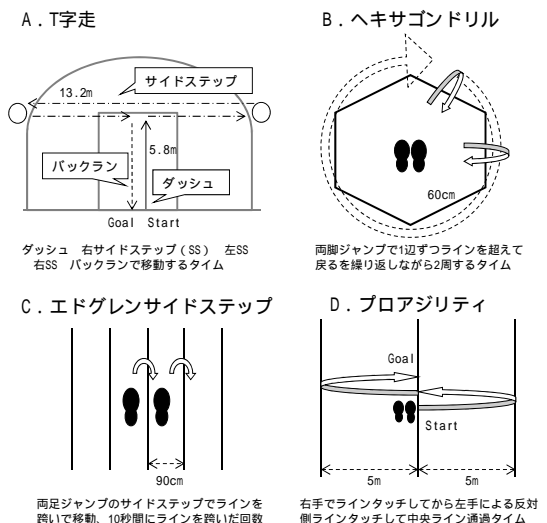


図 1. SAQ トレーニングのテスト測定項目

SAQ トレーニングのテスト測定

SAQ トレーニング項目のうち、アジリティ能力評価の関連項目（T 字走、ヘキサゴンドリル：HD、エドグレンサイドステップ：ESS、プロアジリティ：PA）のテスト測定を2 試行ずつ行った（図 1）。各項目の動作時間の測定と動作全体の撮影を行い、各被験者の動作特性について分析した。

ゲーム場面における動作特性の分析

実際のゲーム場面の撮影を行った。撮影した映像から、プレイヤーの移動軌跡分析および動作分析を行い、各プレイヤーのゲーム場面でみられるステップワークを中心とした動作特性を抽出した。また、得られた結果との関連性を検討し、改善が必要とされるステップワークの特徴を抽出した。

(2) 状況判断型 AT の考案

(1) で検討した結果を基に前後左右の方向変換（図 2 に示す F、B、L、R が方向変換地点）を含むステップワークを行うコースを考案し、(1) に参加した被験者 12 名を対象としたテスト測定を行った。

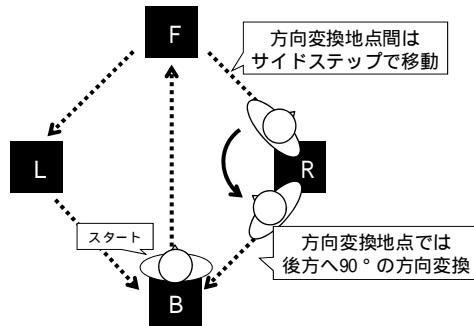


図 2 . 考案した状況判断型 AT のコース

状況判断型 AT の設定

バスケットボールコートセンターサークル上の 4 ヶ所に方向変換地点を設けたダイヤモンド型のコースを考案した。また、方向変換地点にはマットスイッチを、前方には刺激呈示板を、前方および右側方にはビデオカメラを設置した（図 3）。各方向変換地点間はサイドステップで斜め後方へ移動し、図中の R および L で後方へ 90° の方向変換を行った。

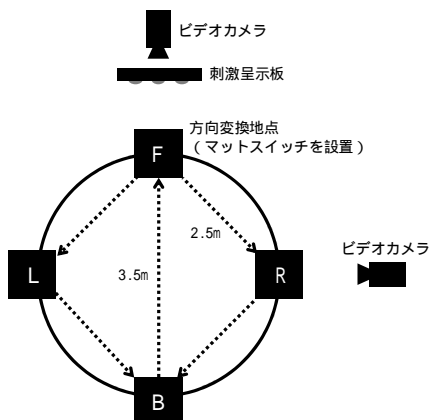


図 3 . 状況判断型 AT のテスト測定の設定

課題および条件

考案したコースを予め教示した通りにサイドステップで移動（右回り：B F R B F L B F、左回り：B F L B F R B F）するコントロール条件（C 条件）、前方に設置した刺激呈示板からの視覚刺激に従ってサイドステップで移動するランダム条件（R 条件）を各 3 試行を行った。

測定および分析

4 ヶ所の方向変換地点に設置したマットスイッチにより接地時刻を測定し、この接地時刻より、右足を軸とする方向変換を分析対象（図 3 に示す F R B）として、各方向変換地点間の動作時間と方向変換時間（右足着地～左足着地）を算出した。また、前方および右側に設置したビデオカメラで動作全体を撮影し、方向変換時のステップワークを中心とした動作特性について分析した。

(3) 状況判断型 AT の実践

対象者

(1) に参加した被験者を含む 12 名のプレイヤー（平均年齢：20.4±1.1 歳、経験年数：1～12 年）とし、トレーニング群（T 群）を 7 名、コントロール群（C 群）を 5 名とした。

各群における実践内容

考案した状況判断型 AT と SAQ トレーニングのアジリティ関連項目（T 字走）の実践を行った。T 群については状況判断型 AT の R 条件を、C 群については T 字走を、週に 2～3 回の頻度で 2 ヶ月間実施した。トレーニング期間の前後に実践内容のテスト測定を 2 試行ずつ実施し、動作時間の測定および動作全体の撮影を行った。

(4) 状況判断型 AT の効果の検証

各トレーニングにおける動作特性

(3) のテスト測定で得られた動作時間および動作特性について分析した。特に、動作時間については、方向変換に関わるステップワークを中心に分析を行い、動作時間（T 群は方向変換後の動作時間、C 群は T 字走の測定値）と方向変換時間（右足着地～左足着地）を算出した。

ゲーム場面における動作特性

(1) の現状分析と同様に、トレーニング終了後にゲーム場面の撮影を行った。撮影した映像から、状況判断型 AT に関わる動作がみられる場面を抽出し、各プレイヤーのステップワークを中心に分析を行った。

4 . 研究成果

(1) 現状分析からみた一般学生プレイヤーのステップワーク特性

SAQ トレーニングのアジリティ関連項目の測定値

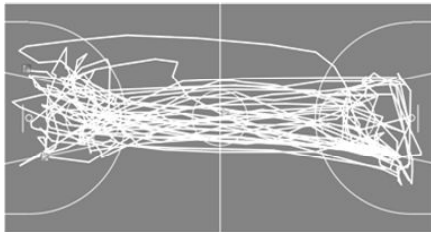
SAQ トレーニングより、バスケットボールの競技特性を考慮して 4 種類のアジリティ関連項目を抜粋し、各項目についてのテスト測定を行った。各項目の測定値（全被験者平均値±標準偏差）については、T 字走 9.82±0.62 秒、HD は 9.15±1.01 秒、ESS は 25.92±0.9

回、PAは 5.98 ± 0.4 秒であった。

これらの測定値について、角南ら(2009)が一般大学生の測定値を基に作成したSAQ関連体力テスト成績の男女別評価表を参照してみると、HDおよびESSは「ふつう」、PAは「やや優れている」に該当した。T字走については、大学生男子バスケットボールプレーヤーを対象とした測定においては9秒前後であったという研究(犬塚ら,2009)があるが、男女差があるため、本研究における測定値との比較は難しいといえる。しかしながら、バスケットボールに必要な能力である前後左右への素早い方向変換動作を含んでいるのはT字走であったことから、この項目をトレーニングにおける実践内容として採用することとした。

ゲーム場面でみられた動作特性
ゲーム場面におけるプレイヤーの移動軌跡例(約10分間)を図4に示す。

A. 被験者1(C)の移動軌跡例



B. 被験者2(F)の移動軌跡例

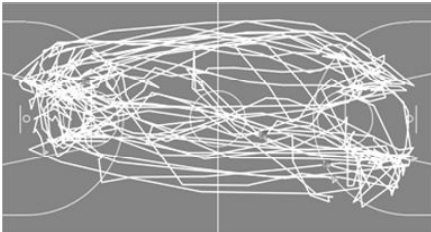


図4. ゲーム場面のプレイヤーの移動軌跡例

図4に示した被験者1のポジションはセンター(C)、被験者2のポジションはフォワード(F)である。被験者1の移動距離は0.99 km、平均移動速度は4.62 km/h、被験者2の移動距離は1.18 km、平均移動速度は5.22 km/hであった。このようにポジションによって、移動距離や速度による差がみられた。

また、1試合中の攻防の切り換えによる方向変換は39回(オフェンス ディフェンス:12回、ディフェンス オフェンス:27回)各プレイヤーの1対1におけるディフェンス回数は50回(撮影したゲームに出場した7名の合計回数)であった。特に、1対1のディフェンス場面において、オフェンスの動きに対して、後方に下がりながらの素早い方向変換がスムーズではないプレイヤーが多くみられた。

この点に着目し、各プレイヤーのディフェンス場面を抽出して動作分析を行った結果、方向変換の軸足接地後1歩目の踏み出しが遅い、方向変換時のステップ数が多いといった傾向がみられた。

(2) 状況判断型ATの考案

(1)の現状分析において検討した結果を基に、ディフェンス場面を想定して、4ヶ所の方向変換地点を設けたコースを考案し、テスト測定を行った。

右足を軸足とする方向変換を分析対象として(図2においてF R Bの順で移動する部分)C条件およびR条件における各方向変換地点間の動作時間(SS-R:F R、SS-L:R B)を図5Aに、方向変換時間(右足着地~左足着地)を図5Bに示す。

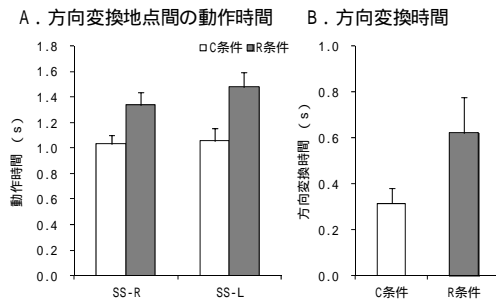


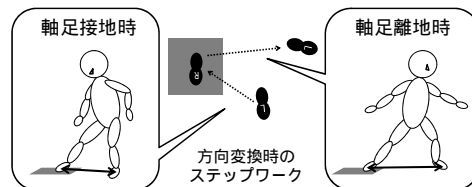
図5. 状況判断型ATのテスト測定結果

C条件と比較すると、R条件は動作時間および方向変換時間が長かった。さらに、方向変換時間が方向変換後の動作時間(SS-L)に影響している可能性が考えられたことから、動作時間の長短に着目して方向変換時の動作分析を行い、次のようなステップワーク特性が明らかとなった。

まず、C条件において、方向変換時間が短く、その後の動作時間も短かった被験者については、軸足(右足)に反対足(左足)を引き寄せることなく、方向変換前後の歩幅を維持していたという傾向がみられた(図6A)。また、この傾向がみられた被験者は、状況判断を伴うR条件において、やや歩幅が狭くなるものの、ある程度の歩幅を維持しながら、両足で支持していた。

一方で、C条件において方向変換時間が長い被験者については、前述した被験者に比べると歩幅を維持することができず(図6B)さらに、R条件においては、軸足での支持がより不安定になるという傾向がみられた。

A. 方向変換時間の短い被験者のステップワーク例



B. 方向変換時間の長い被験者のステップワーク例

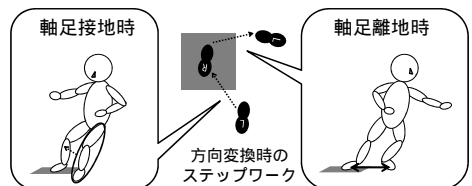


図6. 方向変換時のステップワーク例(C条件)

このテスト測定で得られた結果は、(1)の現状分析で明らかとなった動作特性の要因となっている可能性があり、方向変換に要した時間とステップワーク特性に着目して考案したトレーニングプログラムの実践は、本研究における対象者の動作改善につながると考えられた。

(3)状況判断型ATの実践と効果の検証

トレーニング後に、T群は考案したプログラムのC条件およびR条件のテスト測定を行い、(2)と同様に、右足を軸足とする方向変換を分析対象として方向変換地点間の動作時間(SS-L)と方向変換時間(右足着地~左足着地)を算出した。C群はT字走のテスト測定を行い、測定値と右方向へのサイドステップから左方向へのサイドステップへの方向変換時間(右足着地~左足着地)を算出した。図7~8に、各群のトレーニング期間前後のテスト測定の結果を示す。

T群の方向変換後の動作時間(SS-L)については、いずれの条件においても、トレーニング前より、トレーニング後で短かった。方向変換時間については、特に、R条件において、トレーニング前よりトレーニング後の値で短かった。これについては、方向変換時の動作分析より、素早く体幹の向きを変えて次の1歩を踏み出すといったような動作へと変化したことが影響していると考えられた。

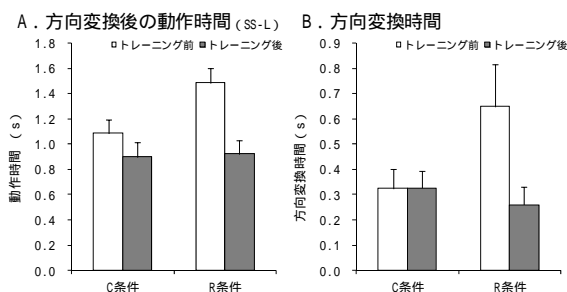


図7. トレーニング前後のテスト測定結果 (T群)

C群の測定値については、トレーニング前後で顕著な変化はみられなかったが、右足を軸とする方向変換時間については、トレーニング前よりトレーニング後で短かった。T群と同様に、方向変換時のステップワークを意識してT字走の実践を続けたことにより、方向変換時の歩幅が維持されていたと考えられた。

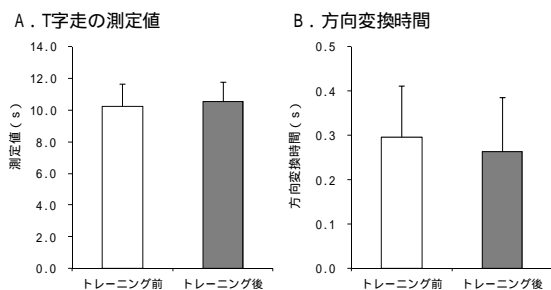


図8. トレーニング前後のテスト測定結果 (C群)

これらのテスト測定の結果に加えて、T群のトレーニング実践前後の実際場面におけるステップワークについてみると、特に、1対1のディフェンス場面における方向変換時間(後方へのサイドステップからオフenseの進行方向に合わせて方向を変換して1歩を踏み出す時間)が短くなるという傾向がみられた。また、実践前よりも、方向変換時のステップ幅が広がり、方向変換に要するステップ数が減少した被験者もみられた。C群においても、方向変換時のステップワークが改善された被験者はみられたが、各プレイヤーの動作特性に基づいたトレーニングプログラムの方がより効果的であったといえる。

本研究の成果から、一般学生プレイヤーを対象とした実際場面での動作特性に基づいたトレーニングプログラムの開発においては、既存のプログラムの繰り返しだけではなく、同じプログラムであっても状況判断を伴う場面を想定した応用を加え、単なる動作時間の短縮だけではなく、ポイントを絞った動作改善策(方向変換時のステップワーク等)をフィードバックすることによって、実際場面への即時的還元につながる可能性が示唆された。今後は、幅広い競技レベルや様々な球技系スポーツを対象として、現状分析からトレーニング開発・実践までの体系的な研究を応用した事例を増やし、より簡便に現場へと即時的に還元できる手法を確立していくことが課題であると考えられる。

<参考文献>

- Anne D. and Daniel C. (2008) Physiological testing of basketball players: Toward a standard evaluation of anaerobic fitness. *J. Strength and Cond. Res.*, 22:1066-1072.
- Brown RE., Santana JC., Ferrigno V. 編 (2003) イラストでみるSAQトレーニングドリル180, 大修館書店:東京.
- Eric JD., David BP., Michael JM. (2008) Design and Interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball. *Sports Med.*, 38:565-578.
- Hoffman JR., Tenenbaum G., Maresh CM., Kraemer WJ. (1996) Relationship between athletic performance tests and playing time in elite college basketball players. *J. Strength and Cond. Res.*, 10:67-71.
- 犬塚剛弘, 原文貴 (2009) 大学生バスケットボール選手の敏捷性能力に及ぼすラダートレーニングの効果 - 有効性とトレーニング期間に関する検討 - . *島根大学教育学部紀要*, 43:137-143.
- 日本SAQ協会 (1999) スポーツスピード養成SAQトレーニング, 大修館書店:東京.
- 角南良幸, 村上清英, 中山正剛, 大隈節子 (2009) 大学体育実技のためのSAQ関連体力測定および評価法の検討~過去の運動経験が及ぼす影響と標準値の作成~. *大学*

体育学, 6 : 33-42.

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)

[学会発表](計2件)

高德 希: バasketボールにおける後方へのサイドステップからの素早い方向変換動作に関する研究. 第23回バイオメカニクス学会大会, 2014年9月15日, 国立スポーツ科学センター(東京都北区)

高德 希: 後方へのサイドステップからの素早い方向変換動作 - 状況判断を伴う場面のステップワークに着目して - . 広島体育学会平成26年度研究発表例会, 2014年11月8日, 広島大学東千田キャンパス(広島県広島市)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

高德 希 (TAKATOKU, NOZOMI)

比治山大学短期大学部・その他部局等・講師

研究者番号: 80554477