

## サッカーのスピードアップには状況判断を伴うトレーニングが効果的

サッカー選手は試合中、常に状況判断が求められる中で、その動きを加速したり、様々な角度に方向転換したりすることが求められます。その中でも方向転換は、1試合当たり約700回も行われるとされ、競技力の高い選手は方向転換能力に優れていることが報告されています。このため、方向転換走は、選手の体力評価や能力評価のためのテスト運動として用いられてきました。

しかし、実際の現場では通常、状況判断を伴わない条件の下で、方向転換の評価やトレーニングがなされています。また、状況判断の有無が方向転換に及ぼす影響を検討した従来の研究は、主にスポーツ傷害予防の観点から行われ、検討された方向転換角度も60度以下と比較的小さいものでした。

本研究では、選手のパフォーマンスの観点から、状況判断の有無が、大きな方向転換動作（転換角度135度）に与える影響を検討しました。対象としたのは日本の大学トップレベルのサッカー選手で、状況判断の有無で選手の方向転換動作やスピードが大きく異なることが明らかになりました。

選手には全長13mのコースをできるだけ速く移動するよう指示しました。ゴール地点は左右2カ所あり、直進後に方向転換し、あらかじめ決めたゴールに向かう場合と、光刺激が出た側に向かう（状況判断する）場合を比較しました。

その結果、コースを走るタイムは状況判断を伴う場合に遅くなりました。また、状況判断を伴う場合は伴わない場合に比べ、方向転換直前の姿勢がより鉛直方向に維持され、肩や腰の向きは進入方向により正対していました。光刺激までの間、左右両方向に移動できる姿勢を保つためと考えられます。また、方向転換時の股関節の使い方も状況判断の有無で異なっていました。

本研究により、状況判断を伴う条件下での評価やトレーニングを適切に行うことで、効果的な方向転換能力の向上が見込めると考えられました。サッカーにおける方向転換動作やスピード向上を目的としたトレーニングの目標づくりや、評価、計画等に应用できると期待される成果です。

### 研究代表者

筑波大学体育系

谷川 聡 准教授

## 研究の背景

サッカー選手は試合中、常に状況判断が求められる中で、その動きを加速したり、様々な角度に方向転換したりすることが求められます。その中でも方向転換は、1試合当たり約700回も行われるとされ、競技力の高い選手は方向転換能力に優れていることが報告されています。

本研究グループはこれまで、大学トップレベルのサッカー選手を対象に、光刺激を伴う方向転換走を用いた検討を行ってきました。方向転換足が地面に接地する前の局面と、方向転換足が地面に接地している局面、方向転換足が地面から離地した後の局面のそれぞれにおいて、素早い方向転換動作について検討し、身体の傾斜や下肢の関節角度に特徴的な動作がみられることを明らかにしました(川原ほか、2019)。

しかし、実際のトレーニング現場では、状況判断を伴わない条件下で、方向転換能力の評価やトレーニングが実施されています。また、状況判断の有無が方向転換に及ぼす影響を検討した従来の研究は、主にスポーツ傷害予防の観点から行われ、検討した方向転換角度も60度以下と比較的小さいものでした。

そこで本研究では、大学トップレベルのサッカー選手を対象に3次元動作分析を用い、光刺激による状況判断の有無が大きな方向転換動作に与える影響をパフォーマンスの観点から検討しました。

## 研究内容と成果

本研究で対象としたのは、全日本大学サッカー選手権大会優勝経験のあるサッカー部に所属する男子選手12人で、ポジションは全員ディフェンダーです。選手には全長13mのコースをできるだけ速く移動するように口頭で指示しました。ゴール地点は左右に一カ所ずつあります。スタートから直進し、5m地点に設置しているゲート(Smartspeed, Fusion Sport社製)を通過した時に、光刺激が発生した側に135度方向転換する場合(図1上段)と、直進後に転換する方向があらかじめわかっている場合(図1下段)の2種類の試技を実施しました。その際、ハイスピードカメラ(GC-LJ20B, スポーツセンシング社製)で映像を撮影し、選手の全身23カ所の位置を1秒間に150回計測しました。このデータから、方向転換前後の選手の身体重心速度や身体の傾き、下肢の関節角度などを算出し、状況判断がある場合とない場合にどのような違いがあるかについて検討を行いました。

その結果、状況判断の有無により方向転換走タイムや動作に大きな違いがあることがわかりました。

光刺激が発生する5m地点までの選手のタイムは、状況判断の有無で有意差はありませんでした。しかし、方向転換走全体のタイムは、状況判断を伴う場合の方がおよそ0.1秒遅くなる結果が得られました。これは、方向転換を含む区間に時間を要したため、方向転換走全体のタイムが遅くなったことを示唆しています。

状況判断を伴う方向転換動作では、方向転換足が地面に接地する前の局面において、状況判断を伴わない場合より身体が鉛直方向に維持され、肩および腰が方向転換前の進入方向に正対していることがわかりました。一方で、状況判断を伴わない場合は、同じ局面において、身体を移動方向に傾け、肩および腰も移動方向に回転させていました(図2)。状況判断を伴う場合、光刺激によって移動方向が示されるまでの間、左右両方向に移動できる姿勢を保つ必要があるため、これらの違いが生じると考えられます。

また、状況判断を伴う場合、方向転換足が地面に接地している局面では、減速に寄与する股関節屈曲動作が行われ(図3参照)、最も減速している時の身体重心速度が、状況判断を伴わない場合より低下していました。その後、減速が終了し再加速する際に、肩および腰を移動方向に大きく回転させて、移動方向へ身体を向けていることがわかりました。これに対し、状況判断を伴わない場合は、方向転換足が地面に接地後、加速に寄与する股関節伸展動作が行われていました。

これらにより、サッカー選手は、状況判断の有無によって、方向転換前から方向転換中にかけて大きく異なる方法で方向転換を行っていたことが明らかになりました(図4参照)。

## 今後の展開

本研究により、サッカー選手の方向転換能力は、状況判断の有無による方向転換の特性を踏まえた上で、トレーニング手段の選択や評価を実施することによって、効果的に向上させることができる可能性があると考えられました。今後は、どのような状況判断の条件が、より効果的なトレーニングや評価であるかの検討を進めていくことにより、サッカー選手の方向転換能力を高める、科学的エビデンスに基づく評価およびトレーニングへの活用が期待されます。

## 参考図

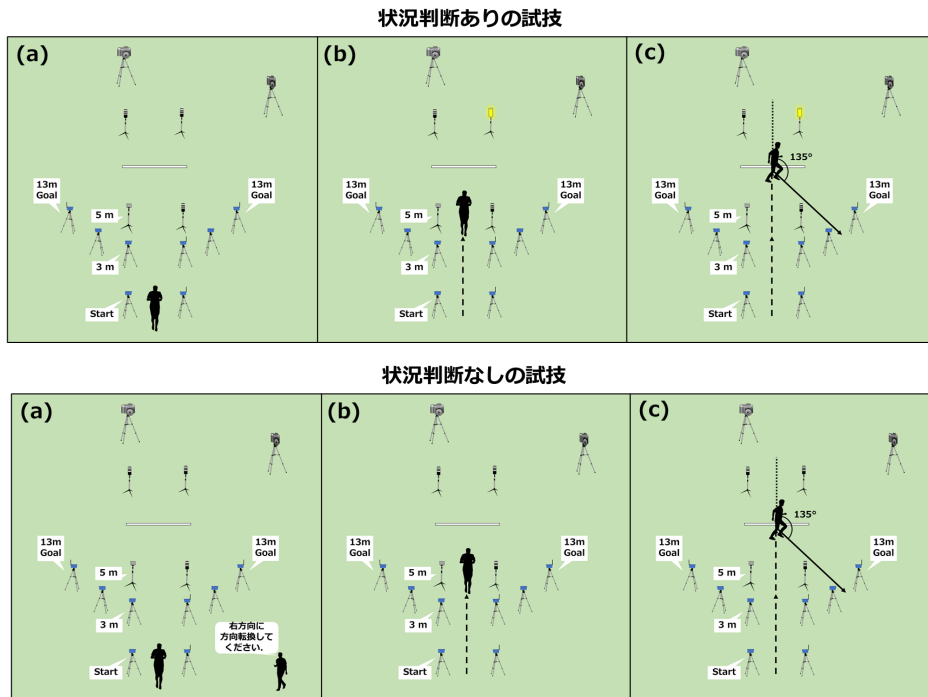


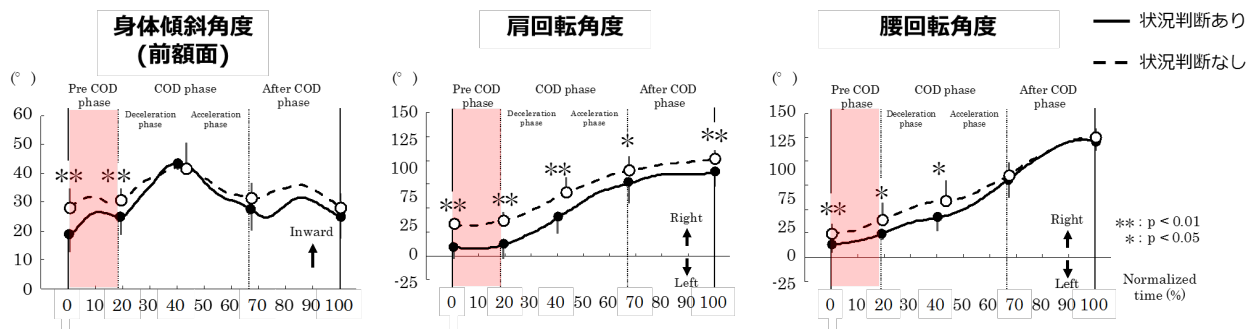
図1 本研究に用いた実験設定

(a) スタート時。状況判断ありの試技（上段）ではまだ移動方向がわかりませんが、状況判断なしの試技（下段）ではこの時点で移動方向が示されます。

(b) 5 m 地点のゲート通過時。状況判断ありの試技（上段）では前方の装置のどちらかが光ります。

(c) 方向転換時。状況判断ありの試技（上段）では光が発生した方向に、状況判断なしの試技（下段）ではあらかじめ示されていた方向に、方向転換しゴールまで移動します。

図2 方向転換足が接地する前の局面（方向転換足接地前局面: Pre COD phase、赤色の部分）における前額面状の身体傾斜角度、肩回転角度および腰回転角度



前額面状の身体傾斜角度では、状況判断を伴う場合、状況判断を伴わない場合より身体が鉛直方向に維持していることを示しています。肩回転角度および腰回転角度では、状況判断を伴う場合、状況判断を伴わない場合より肩および腰が移動方向（右: Right）に向いておらず、進入方向に正対していることを示しています。

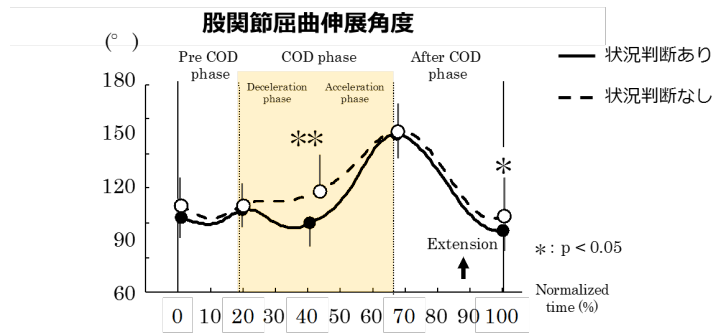


図 3 方向転換足が接地している局面（方向転換足支持局面: COD phase、黄色の部分）における股関節屈曲伸展角度

股関節屈曲伸展角度では、状況判断を伴う場合、状況判断を伴わない場合より方向転換足接地後、股関節が屈曲していることを示しています。

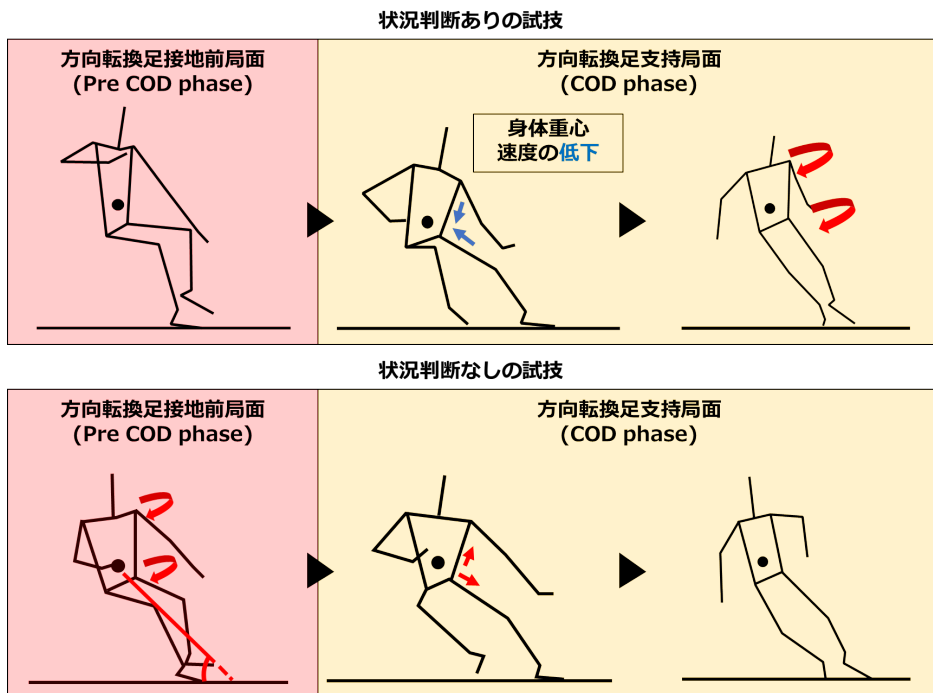


図 4 状況判断を伴う場合と伴わない場合の方向転換動作の違い

状況判断を伴う場合は、方向転換前（方向転換足接地前局面: Pre COD phase、赤色の部分）に身体を鉛直方向に維持し、肩や腰が方向転換前の進入方向に正対していました。さらに、方向転換足が地面に接地してからは（方向転換足支持局面: COD phase、黄色の部分）、股関節屈曲動作を行い、身体重心速度をより低下させ、減速が終了した後の再加速の際に、肩および腰を移動方向に大きく回転させて、移動方向へ身体を向けていたことがわかりました。

**用語解説**

注 1) 方向転換足

方向転換時に軸となる足。本研究では、移動方向（右）と反対側の足（左足）としている。

注 2) 身体重心速度

全身の運動を表す代表点である身体重心の速度。身体重心は、身体に作用する重力に等しい力が作用する点。

## 掲載論文

- 【題 名】 光刺激による状況判断の有無が方向転換動作に及ぼす影響  
(The effect of decision making under the light stimulus on the movement during the change of direction)
- 【著者名】 川原布紗子, 吉田拓矢, 野中愛里, 谷川聡
- 【掲載誌】 体育学研究
- 【掲載日】 2020年11月18日
- 【DOI】 <https://doi.org/10.5432/jjpehss.19122>

## 問合わせ先

【研究に関すること】  
谷川 聡 (たにがわ さとる)  
筑波大学体育系 准教授  
URL: <http://tanisato.com>

【取材・報道に関すること】  
筑波大学広報室  
TEL: 029-853-2040  
E-mail: [kohositu@un.tsukuba.ac.jp](mailto:kohositu@un.tsukuba.ac.jp)