

立位スタンスはゴルフパッティングの構え姿勢の安定性に
影響を及ぼすか？

Does the Standing Stance Affect the Stability of the Golf Putting Posture?

渡 部 峻 山 本 敬 三
WATANABE Shun YAMAMOTO Keizo

立位スタンスはゴルフパッティングの構え姿勢の安定性に 影響を及ぼすか？

Does the Standing Stance Affect the Stability of the Golf Putting Posture?

渡 部 峻¹⁾ 山 本 敬 三¹⁾
WATANABE Shun YAMAMOTO Keizo

I. 背景と目的

わが国において、ゴルフは人気スポーツであり、実施される年齢層も幅広い。そのため、生涯スポーツとして広く実施されている。ゴルフ競技の醍醐味は様々あげられるが、より良いスコアを出すことが多くのゴルファー共通の目的と言える。良いスコアを出すためにはショット、アプローチ、パッティングなどそれぞれ特有の技術を要する。これらのパフォーマンスの指標として打球の飛距離、打球の正確性(狙ったところに打つ)、パッティングが代表としてあげられる。なかでも、ゴルフを行うためには最初に習得すべき基本技術はクラブのスイング動作であるとされている¹⁾。ゴルフは静止しているボールを身体各部のテコの応用により打つ運動であるが、プレーヤーは人間の身体の構造上、2足で直立していることが基本姿勢となっている。そのため、合理的で安定したフォームを身につけることは重要である²⁻⁴⁾。さらに、ゴルフ・パフォーマンスを左右する身体情報に関する

研究はこれまでに数多く行われてきた。その大部分は技術的要因を分析したもので、スイング中の身体動作をどのようにして安定させ、その再現性を高めることについてであった²⁻⁶⁾。さらに先行研究において、アドレス時の至適スタンスの検討において、アドレスを行う際のスタンス幅には、プレーの状況に応じた個人的至適スタンス幅が存在すると述べられている¹⁾。しかし、5番アイアン及びサンドウェッジを使用したもので、パッティング姿勢に関する検討はされていなかった。また、ほとんどのゴルフに関する研究はゴルフ経験者、初心者を対象としたもので、未経験者を対象とした研究は見当たらない。そこで、本研究では、ゴルフ未経験者における立位スタンスがパッティング時の姿勢に影響を及ぼすかを検討することとした。加えて、未経験者や初心者へのゴルフ指導の基礎的資料を得ることを目的とした。

1) 北翔大学生涯スポーツ学部スポーツ教育学科

キーワード：パッティング、COP(足圧中心点)、三次元動作分析

II. 方法

1. 対象

実験に先立ち、被験者には口頭にて研究の趣旨を説明し、研究協力の同意を得た。同意の得られた8名の健常男性を対象とした。被験者は年齢 22.1 ± 2.0 歳、身長 1.748 ± 0.05 m、体重 75.3 ± 11.4 kg（平均 \pm 標準偏差）であった。また、すべての被験者がゴルフ未経験者であった。

2. 計測方法

被験者は、まずスタンサー（GB08004、ジャイロテクノロジー社製、Japan）を用いて、センター角の計測を行った。スタンサーは2つのターンテーブルを有し、立位時の股関節・水平回旋可動域を計測する装置である



図1 スタンサーを用いたセンター角の計測の様子

（図1）。被験者は、それぞれのターンテーブル上に片脚ずつ乗せ、検者の指示に従って、両足同時に股関節の内旋と外旋をそれぞれ3回行う。被験者には、両手で胸の前のバーを握り、股・膝関節および体幹の屈伸、前後屈を行わないよう指示し、自然な立位姿勢を維持させた。また、被験者の目の高さに目印となる黒点を置き、それを注視しながら動作を行うよう指示した。スタンサーでは、立位での股関節の最大内外旋をそれぞれ3回計測し、その平均値をセンター角と定義する。本研究では、このセンター角を基準に立位スタンスの条件を設定する。立位スタンスは、スタンス角とスタンス幅の2つで規定する（図2）。スタンス角は被験者の正面方向に対して足部の長軸方向がなす角度と定義する。スタンス幅は左右の足部長の中間点を結んだ線分の距離と定義する。本研究では、スタンス角条件は、センター角、センター角 ± 15 度、センター角 ± 30 度の5条件とし、スタンス幅については42cm（被験者の平均的な肩幅）とした。

動作計測には光学式モーションキャプチャシステム MAC 3D System (Motion Analysis

スタンス角

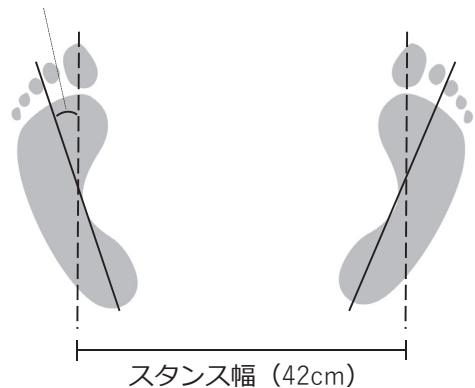


図2 スタンス角とスタンス幅の定義

Corp., Santa Rosa, CA)を用いた。実験では、赤外線カメラ12台を用い、サンプリング周波数200 Hzで計測した。計測のための赤外線反射マークは、直径12.5mmのものを用い、被験者には、全身16箇所にマークを貼付した(左右膝関節の内側(膝関節裂隙より2 cm上方の高さで前後径の1/2と1/3の midpoint)、左右足関節内外側、左右第1および第5中足骨の遠位端、左右踵部、左右下腿部の外側)。また、ゴルフボールおよびゴルフパットにもマークを貼付した。動作中の床反力の計測には、2台のフォースプレート(BP6001200, AMTI, USA)を用い、左右足部に作用する床反力をそれぞれ計測した。計測開始直前にキャリブレーションを行い、サンプリング周波数2000 Hzで計測した。

被験者にはゴルフパターを持たせ、構え姿勢を20秒間、保持するよう指示した。その際、パターのヘッドが床面に触れないよう指示した。スタンス角条件毎に、それぞれ1回ずつ動作計測を行った。計測の順番は、センター角、センター角+15度、センター角+30度、センター角-15度、センター角-30度とした。

3. 信号処理

モーションキャプチャシステムによって得られたマーク座標データは、ローパスフィルタ(4次の Butterworth 型フィルタ, cut-off 周波数 6 Hz, 時間位相補正あり)によって平滑化された。また、床反力データについては、ローパスフィルタ(4次の Butterworth 型フィルタ, cut-off 周波数 18 Hz, 時間位相補正あり)によって平滑化さ

れた⁷⁾。モーションデータと床反力データより、3次元動作解析ソフトウェア Visual 3D (C-Motion Inc., USA)を用いて、運動力学データを算出した。本研究では、安定性の指標値として、計測開始後5秒から15秒までの10秒間の合成床反力の作用点(COP; Center of Pressure)の総軌跡長を求めた。

4. 統計処理

ノンパラメトリック検定の Friedman 検定を用いて条件間の比較を行った。主効果が認められた場合は、Tukey 法を用いて多重比較を行った。p < 0.05 を統計的に有意とした。

III. 結果

各条件における COP 総軌跡長の箱ひげ図を図3に示す。この図からセンター角条件では、他の条件に比べて中央値および最大値が低いことが分かる。Friedman 検定の結果、統計的な有意差が認められた (p = 0.0357)。また、多重比較検定の結果から、センター角とセンター角-15度の条件間で有意差が認められた (p < 0.05)。

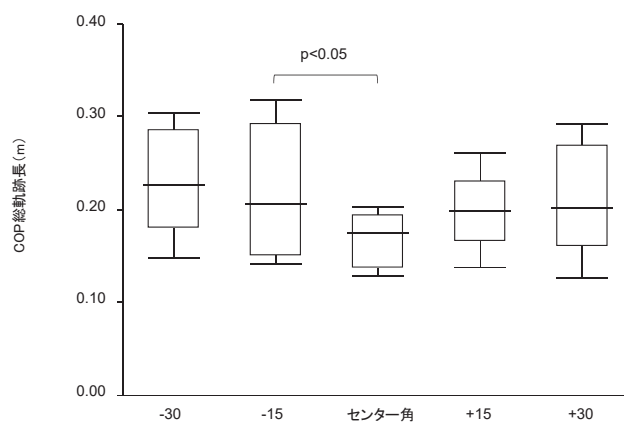


図3 スタンス角条件における COP 総軌跡長

IV. 考 察

1. COP総軌跡長について

ゴルフ・パッティングのアドレス姿勢時のCOP（足圧中心点）の総軌跡長はセンター角条件では、 ± 10 度、 ± 15 度の各条件時に比べて中央値および最大値が低いことが確認された（図3）。これはセンター角条件でもっともCOPの移動量が少なかったことが示唆された。よって、センター角条件でアドレス姿勢をとることが姿勢の安定性を高めることができることを示唆している。

2. アドレス時のセンター角とCOP総軌跡長のばらつきについて

実施した各条件において、いずれの試技もセンター角から ± 10 度、 ± 15 度と離れるにつれ、COP総軌跡長のばらつき（四分位範囲の大きさ）が大きくなることが確認された（図3）。ゴルフにおけるアドレス姿勢では高い再現性を実現させることが求められるため、いわゆる「静止」に近い状態が望ましいとされる。そのため、センター角条件でアドレス姿勢をとることが至適であると考察された。

ゴルフの指導教本によると、パッティングのアドレス姿勢時の基本スタンスについて言及されているものが多いが、そこでは大きく3つのスタンスパターンが記載されている。それらは、スクエアスタンスやオープンスタンス、クローズドスタンスなどと呼ばれ、ターゲットライン（ボールを打ち出す直線方向）と両足の位置関係を示している⁸⁻⁹⁾。しかし、本研究で着目したスタンス角に関しては、調査したいずれの指導書においても言及されていない。従って、本研究で得られた知見はゴルフのパッティング動作の指導に新たな

情報を提供できる貴重な資料と考えられる。

V. まとめ

本研究より、以下の結果を得た。

- 1) センター角条件でもっともCOP（足圧中心点）の動揺量が少なく、安定的にアドレス姿勢を維持できる。
- 2) スタンス角がセンター角条件から外れると、アドレス姿勢時の重心動揺が大きくなる可能性が示唆された。

引用文献

- 1) 伊藤衛・渡辺隆嗣・嶋谷誠司：ゴルフ指導に関する基礎的研究－アドレス時における至適スタンスの検討－，神奈川大学国際経営論集10, 251-265, 1996.
- 2) 梶山彦三郎・田口正公・北原滋夫・大谷善博・片峰隆・川上貢：ゴルフ・スイングのメカニズム分析ドライバー・ショットについて－，福岡大学体育学研究18, 13-30, 1987.
- 3) 中雄勇：青木功プロのゴルフスイングの筋電図からみた動作特徴－いわゆる「ベタ足打法」について－：阪南論集，人文自然科学編20, 第4巻, 21-26, 1985.
- 4) 南部和男・佐々木敏・角田和彦・絹川信夫・後藤弘・石本詔男・片桐康博：画像解析によるゴルフスイングの運動学的分析－スキルの上級者と習得段階におけるスイング動作の特徴－，北海道体育学研究24, 39-44, 1989.
- 5) 宮崎康文・三田伸孝・鈴木秀子・中島明宏・高宮靖・菅沼達治・山並義孝・中野昭一：運動中における体幹の捻転，前後屈および側屈動作に関する検討－ゴルフスウイ

- ングについて－, 東海大学紀要体育学部
13, 103-111, 1983.
- 6) 佐藤奈保子：ISOKINETIC 筋力及び運動SPEED から見たゴルフの飛距離に関する
－考察－ DRIVER SHOT を対象として
－, 桜門体育学研究23, 28-39, 1989.
- 7) Winter DA. Biomechanics and Motor Control of Human Movement. 3rd ed.Hoboken,NJ:Johon Wiley;1990.
- 8) 小林正義・片山健二：ゴルフ指導教本,
大修館書店, 44-45, 1996.
- 9) 水谷翔：これから始める人のゴルフレッスン, 西東社, 137-154, 2005.

