

# 上肢切断者のゴルフスイング分析 ープロゴルファーとのコック動作比較ー

安田 孝志<sup>1)</sup>, 宇於崎孝<sup>1)</sup>, 井上 卓也<sup>2)</sup>, 和田 安奈<sup>2)</sup>, 新 晶裕<sup>3)</sup>, 川端 貢平<sup>4)</sup>, 砂川 勇<sup>1)</sup>

1) 滋賀医療技術専門学校 2) 堤整形外科 3) 京都警察病院 4) 宇治徳洲会病院

**キーワード：**障がい者スポーツ・上肢切断・障がい者ゴルフ

## はじめに

前回の東京パラリンピックから、障がい者スポーツは脚光を浴びるようになり<sup>1)</sup>、障がい者スポーツを経験したことがある人は増加している<sup>2)</sup>。しかし、スポーツの特性、障がいの特性、補装具の特性を十分理解し、指導に繋がられているか疑問が残る。そこでこの度、左上肢切断者で補装具を使用している、障がい者ゴルファーのスイングを、プロゴルファーのスイングと比較し、左上肢の役割をどのように代償しているかを検証した。

## 方法

対象は、右上肢切断者の障がい者ゴルファー（以下被験者 A 40 歳代後半 167cm/85kg ゴルフ歴 10 年(上肢切断後 9 年) ベストスコア/平均スコア 70/82 切断部位:左上腕(断端長:14cm, 左上腕:22cm 義手使用(オーダーメイド))とプロゴルファー（以下被験者 B ティーチングプロ A 級(日本プロゴルフ協会) 30 歳代後半 170cm/75kg ゴルフ歴 20 年 ベストスコア/平均スコア 65/74) の 2 名とした。

計測前にウォーミングアップを行い、M-Tracer (EPSON 社製) をゴルフクラブ (1 番ウッド AKIRA Speeder FLEX) のシャフト部分に装着し、前方に付けた的に向かいゴルフスイングを行わせた。その際、前額面・矢状面・水平面上方からハイスピードカメラ(ライブラリー社製ひまわり GE-60/撮影 120fps) でスイングを撮影する。また、正確なデータを得る為

に、それぞれ 3 回計測を行い、最も良いデータを分析対象とした。ハイスピードカメラで撮影した動画は動画解析ソフト (Kinovea) を使用して、2 次元空間座標、関節角度等から動作解析し、コック角度 (クラブシャフトと腕の成す角度)、クラブヘッドの単位時間あたりの変化量を算出した。クラブヘッドスピードは、M-Tracer を用い、これらの結果と合わせて考察した。スイングフェイズにおける対象ゾーンは、主にトップからインパクトとした。

## 説明と同意

本研究はヘルシンキ宣言に基づき、研究概要や個人情報の扱い等について説明し、障がい者ゴルファーおよびプロゴルファーの同意を得て行った。

## 結果

ヘッドスピード (インパクト時) と平均角速度 (コック最小角度時～インパクト時) は、被験者 A: 46.8m/s , 673.60°/s 被験者 B: 50.0m/s , 1039.16°/s だった。前額面における最小コック角度と出現するタイミング (トップ 0%、インパクトに達する時間を 100%とする) は、図 1 で示すように被験者 A: 68° , 37.14% 被験者 B: 35° , 44.83% だった。水平面におけるクラブヘッドの移動距離の増加は、図 2 で示すように被験者 A: 79dot/s で左上肢が前額面上時計の針で 9 時の位置から見られた。それに対し被験者 B は 74 dot/s で 10 時の位置からだった。

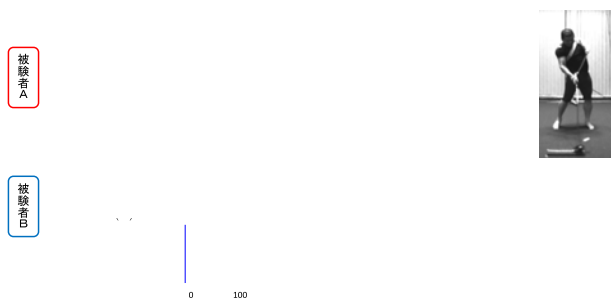


図 1 最小コック角度・出現するタイミング



図 2 クラブヘッド移動距離の増加

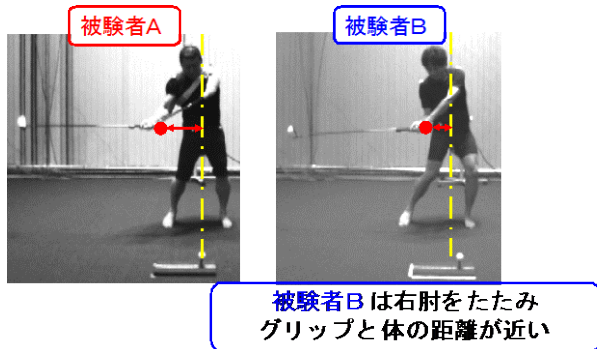


図3 被験者間における、グリップと体幹の距離の違い

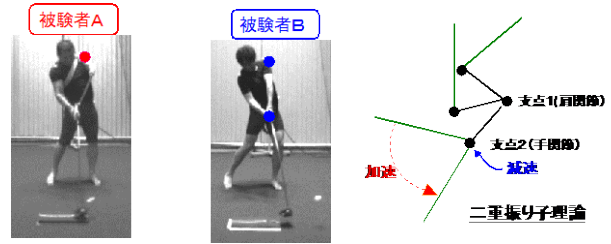


図4 二重振り子理論

## 考察

インパクト時クラブヘッドスピードは、被験者Aが46.8m/sであったのに対し、被験者Bは50.0m/sであった。この数値は、一般的に両者とも速いといえる。ヘッドスピードの速さは、ボールの初速度に影響を与える大きな因子となる。このヘッドスピードを上げるために穂苅らは、重心移動、体幹の回旋の他にコックの開放が必要とされている<sup>3)</sup>。しかし、被験者Aは、左上腕切断者であるため、コックの開放が十分得にくい。穂苅らによるとヘッドスピードを向上させる為にはコックの角度を小さくすることが重要<sup>4)</sup>と述べている。また金子らは、コック動作は左右両手関節の動きと左右の腕の捻れによってなされる<sup>5)</sup>と述べている。クラブヘッドの単位時間あたりの移動距離の変化は、両者とも2峰性を呈していた。被験者Bは、59%に達するまで急速に変化していた。その後20%の間は加速が見られず、79%から再び加速が見られた。この79%は全額面上、上肢が時計の針で9時の位置と一致した。それに対し被験者Aは、63%に達するまで加速し、その後10%の間加速が見られず、74%から再び加速が見られた。この再加速の位置は、10時の位置であった。また被験者Aはコック最小角度68°と被験者Bの35°に比して浅かった。これらの現象は、図3で示したように補装具を使用しチューブを伸張させることで大きな弧を描くことができ、より遠心力を利用したスイングができていると思われる。被験者Bは図4で示したように、ダウンスイング時に肩関節を支点とし、インパクト直前に手関節に支点が移りインパクトを向かえている。山田によるとインパクト直前に手関節はクラブの回転を抑制する回転力を生み出しヘッドスピードを加速させている<sup>6)</sup>と述べている。一方、被験者Aは左上肢が義手の為、肘・手関節がなく肩関節のみを支点としたスイングになり、前述した手関節の働きによるヘッドスピードの加速が行えない。その為、トップからダウンスイングにかけて生み出したチューブの伸張によって得られたエネルギーをインパクト時に解放させる事でヘッドスピードを生み出していると考えられる。

## 理学療法研究としての意義

障がいの有無にかかわらずスポーツは、健康の維持、生活の質の向上に大きな役割を担っている。今後さらに切断、片麻痺、機能不全など多岐にわたる障がいと、ゴルフスイングの関係性を明らかにすることで、指導者、選手の育成が充実すると思われる。

## 文献

- 1) 陶山 哲夫: 障害者スポーツの最近の動向. 理学療法科学 Vol. 21 : 99-106, 2006
- 2) 矢部京之介・他: アダプテッド・スポーツの科学: 障害者・高齢者のスポーツ実践のための理論. 市村出版, 2004
- 3) 穂苅 真樹・他: ゴルフクラブスイング時の身体回転運動の計測とスキル評価. 日本機械学会論文集 C編 Vol. 72 (2006) No. 715 P 850-856
- 4) 穂苅真樹・他: クラブヘッドおよびボール運動に影響するゴルファーのコック・ロール運動, 日本機械学論文集 (C編), 72 巻 722号, No.05-1277, 2006.
- 5) 金子公有 他: パイオメカニクス-身体運動の科学基礎-, 杏林書院, 東京, 2004, P313.
- 6) 山田憲政: ゴルフスイング中の上肢関節の役割, 日本人間工学会, 人間工学 26 (2), 1990, p81-86.