

ゴルフスイング分析データの指導法への活用

野澤むつこ¹⁾，島 典広²⁾，西菌 秀嗣³⁾

¹⁾ 日本女子プロゴルフ協会会員，東京工業大学大学院

²⁾ 鹿屋体育大学体育学部スポーツパフォーマンス系

³⁾ 鹿屋体育大学スポーツトレーニング教育研究センター

1. ゴルフスイング分析

ゴルフスイングは、インパクトに向けてクラブヘッドを加速させるため下肢・体幹・上肢へとエネルギーの伝達を効率良く行うことが重要課題である。特に下肢と上肢をつなぐ体幹の捻転については、大きな筋肉を介し上肢と脊柱をつなぐ筋肉などが存在することもあり、スイング研究の中でも最も着目されている。

一般的な男子ゴルファーの飛距離は、女子プロゴルファーと同等と言われている。そのことから、先に女子プロゴルファー18名（以下女子P）を被験対象とし、高速度カメラの撮影によるスイング分析を行った。さらに男子プロゴルファー8名（以下男子P）は、鹿屋体育大学の動作分析システム（VICOMOTION SYSTEM, 612）を使用し分析を行い、男女プロゴルファーの比較を行った。分析は、ダウンスイング中（クラブヘッドが向きを変える時点であるトップからインパクトまで）の体幹の捻転やその回転動作の角速度を行った。回転角度は左右肩峰を結んだ線が飛球線に対して回転した角度を肩回転とし、腰回転は左右大転子を結んだ線の回転角度とした。いずれも頭上より地面に投影した角度である。さらに角速度も求めた。

飛距離を決定する要因の一つであるダウンスイング時間は男子Pが女子Pより速く、 0.26 ± 0.04 秒と 0.36 ± 0.05 秒で約0.1秒の違いがあった。男女両P群のダウンスイング中の腰の可動域（ROM）は男女の差はなく（男子P 88.8 ± 11.9 度，女子P 88.8 ± 8.2 度）であったのに対して肩は男子 116.3 ± 13.6 度，女子 140.3 ± 7.8 度であった。男子Pは女子Pの約80%の肩回転であることが解った。

ゴルフスイングは、テークバックで十分に体幹を捻り、ダウンスイングでは下腿を速く動かし、腰



実験風景（鹿屋体育大学にて）

回転を先行させ肩回転があとを追うような動作である。このような理由から体幹の捻転の尺度として〔腰回転角度－肩回転角度〕の値とした。女子はダウンスイング開始時に約70度の角度差があったが、男子は約40度で女子より体幹の捻転が少ないことが解った。このことは、女子Pの肩回転のROMが男子に比して大きいことが原因であると考えられる。女子の筋力は男子に比べ弱いので、それを補うように肩を大きく後方に回転させているのかもしれない。男子Pはダウンスイング中間まで角度差の変化は少ないが、女子Pは角度差を急激に減少させており、男女間の回転動作の違いが現れていた。女子の角度差はダウンスイング中期まで減少させ、それ以降35度程度の角度差をインパクト約0.1秒前あたりまで維持させていた。一方男子Pは、ダウンスイング開始から約0.1秒あたりまで角度差の変化が見られなかった。

インパクト時の角度差は男女共に約20度で、ダウンスイング開始から女子約50度，男子は約20度減少させていた。男子Pの中には、腰より肩が飛球方向へ大きく回転している者も存在し、上体や上肢の動

きが速いことが示唆される。

腰と肩の回転角度の速度変化は、ダウンスイング中の主な時点の値を表1に示した。先ず女子Pは、ダウンスイング開始時には腰回転の速度は遅く肩回転は速い。さらに男子Pより腰も肩も最高値は高く、腰は男子の約1.7倍、肩は約1.5倍も速かった。男子Pの特徴として、腰の角速度の方がダウンスイング開始では速いが、肩の角速度も女子に比べると速かった。いずれも徐々に速度を増加させ、ダウンスイング開始よりインパクト時の角速度を速くしている。

ダウンスイング中の特徴として、両群ともに腰と肩の角速度の入れ替わりが確認できた。女子Pは、ダウンスイング開始時は腰をあまり回転させておらず肩回転が先行しているが、インパクト直前0.1秒あたりで一旦腰が肩の角速度を上回り、腰回転の角速度がピークに達していた。その後、腰の回転速度を維持している間に肩回転を上昇させ腰を抜きピークに達していた。一方男子Pの腰回転がダウンスイング開始では肩より先行し、回転速度も速い。そして開始約0.5秒後には肩の回転速度が腰を上回り、さらに腰も肩もインパクトまで速度を速く回転させていた。以上のことから、男子Pはクラブヘッドがトップに達する前に飛球方向へ腰も肩も回転させているのに対し、女子は回転角度 (ROM) が男子Pより大きいので、腰と肩を交互に速く回転させ、インパクトに向けヘッドスピードを上昇させたと考えられる。

ダウンスイング中の角速度の最高値は、女子Pが高いが、平均角速度は腰も肩も女子Pより男子Pの方が高い。ダウンスイング時間が約0.1秒の違いがあることを考慮しなくてはならないが、男女プロゴルファーの腰と肩の角速度の入れ替わりの時間的な違いは、その個人のもつ筋力や身体の柔軟性により正確性の高い最も飛距離を伸ばせるスイングをするためのタイミングを習得した結果と考えられる。さらに男子のように下肢や上肢、そして脚の筋力が強いので、ダウンスイング開始ですでに回転が始まっていたと考えられる。

本報告書における男女プロゴルファーの肩のROMとダウンスイング開始時の腰と肩の回転速度に差異が認められた。一般的に男子は女子より筋力が上

回っていることから、このような結果が生じたと考えられる。角速度の上昇や角速度の入れ替わりは男女両群とも腰と肩の回転角度の差が約35~40度を示すあたりで行われていることにも注目すべきであろう。

ゴルフスイングにおいて体幹の捻転は、下肢から上肢へのエネルギー伝達においての要である。さらに各関節の動きが身体動作の方向性を決め、力の発揮のタイミングも併せて、スイングの善し悪しが決定される。

本報告書は被験者数の差はあるが熟練者のデータとして有用なものである。指導する際の指標として使い、個人の能力にあわせたスイング作りに活用できると思われる。スイング中の体幹の捻転や腰や肩の回転速度は、体幹部および肩関節や股関節周りの筋肉が大きく関与しているので、スイング指導とともに筋力アップと各関節の可動域を広げるようなトレーニングが重要であると思われる。

表1. 男女プロゴルファーのスイング時の腰と肩回転の角速度

		腰角度速度	肩角速度
ダウンスイング開始	男子	179.0±117.4	113.9±81.0
	女子	9.33±9.9	69.7±77.5
インパクト時	男子	211.6±118.3	414.1±115.3
	女子	226.3±114.6	460.9±126.2
最高値	男子	464.4±78.3	587.5±114.9
	女子	823.3±184.8	895.5±154.1
平均値	男子	324.4±79.5	422.6±92.9
	女子	250.7±42.0	396.6±62.3

平均値と標準偏差 (deg/s)

2. ゴルフのための体幹トレーニング

男子Pと女子Pの上記データは、体幹部のトレーニングを考える上でも重要なデータである。ダウンスイング中の腰と肩の角度差が、男子Pと比較して女子Pが大きいことから、女子Pがより体幹部の捻転を利用していると推察できる。また、腰と肩の角速度はダウンスイング全体から見ると女子Pが男子Pよりも大きい、インパクト時の男子Pと女子Pとは違いが認められない。インパクト時の体幹の捻転がボールに影響を与えていることを考えると、男子Pの方が女子Pより体幹部を安定させてインパクトに持ってきているとも考えられる。あるいは、

女子Pは身体的な不利を補うためにインパクト前に角速度を高めてパワーを得ていると思われる。身体の使い方の男女差からみても、全てのプロゴルファーに効果的なトレーニングを考えるのは困難であるが、体幹部や、スイングの土台となる下肢の筋力強化は不可欠である。ここでは、体幹部の筋力とバランス能力を改善させるゴルファーのための補強トレーニングを、Woods³⁾やSorenstam¹⁾が実践しているものを中心に紹介する。柔軟性改善に関するトレーニングはのぞく。

伝統的な筋力トレーニングは、最初に導入すべきである。特にスクワットは、下肢の筋力強化に不可欠な筋力トレーニングであり、スクワットではフォーム形成が重要である。留意点として、1) 膝関節ではなく股関節から起動すること、2) 膝は完全に伸ばすのではなく、ほんの少し曲げておくこと、3) つま先の方向に膝を出すようにすることに、注意を要する。体幹部の補強トレーニングには、広背筋を鍛えるトレーニングとして懸垂(図1)、腹筋群を鍛えるトレーニングとしてクランチなどがある。なお、Woods³⁾は、肩甲骨や前腕部に至るまで、負荷を用いた筋力トレーニングを実施しており、スティーナガーショットが打てる理由にも、このトレーニングのおかげであると報告がみられる。

メディシンボールを用いたトレーニングは、パワー能力の向上に有効である。メディシンボール・ツイスト(図2)はゴルファーにとっても最適なトレーニングで、Sorenstam¹⁾は、ラウンド前のウォー



図1. 懸垂—8~10回を3セット実施する。ウエイトベルトを使用し、負荷強度を増加するとよい。

ミングアップとして取り入れている。図2では、上腕のねじれを入れていないが、ゴルフスイングの特異性にあわせて、上腕のねじれを入れてみるのもよい。

バランスボールを用いたトレーニングによって、筋のスタビリティが強化される。ロシアン・ツイ

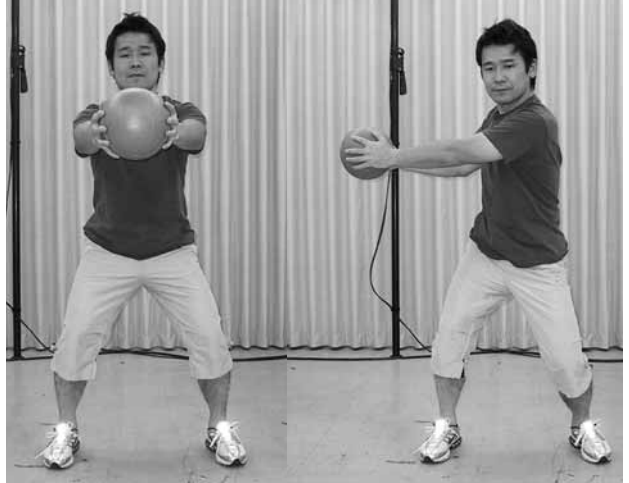


図2. メディシンボール・ツイスト—2~4kgのメディシンボールを持ち、脊椎をまっすぐにしたまま後方に回旋し、ボールを素早く前方に戻す。(ただしフォームが確立するまでゆっくり行うようにする)。8~10回を3セット行ったら、反対側の回旋も同様に実施する。パートナーがいれば、体幹部を使って(意識して)、投げたり、キャッチしたりするのも効果的である。

スト²⁾は、バランスを保ちながら体幹部を回旋するといった点で、プロゴルファーのトレーニングに適していると思われる。不安定な状況でバランスを保ちながら、筋力を発揮することによって、神経機能もより鍛えられ、様々な状況の中で柔軟的な筋力発揮ができると考えられる。

Sorenstam¹⁾が取り入れている“スーパーウーマン”(図4)は、だれにでもできるものではなく、むしろ、初心者には危険である。しかし、体幹部の筋力強化とともにバランス能力を養うには有用なトレーニングであり、体幹部の筋力強化ができたなら次のステップとして取り入れるとよい。

プロゴルファーの中には、筋力トレーニングに否定的な方もいる。しかし、Woods³⁾は、ゴルフで目標が達成できている理由の1つに、筋力トレーニングによる肉体強化をあげている。そして、健康な肉体と一生長持ちをするパワフルなスイングを得るためには、筋肉を鍛えることが重要であると述べてい

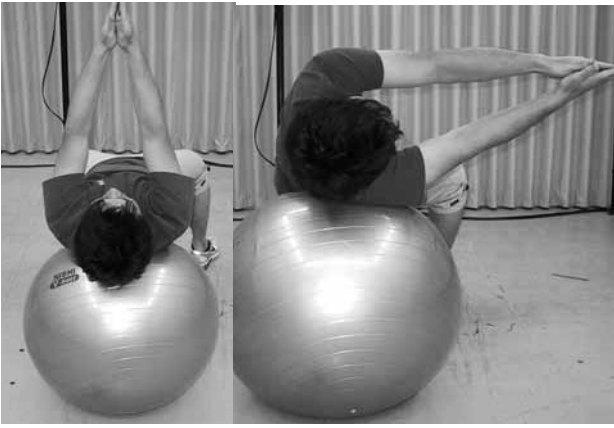


図3. ロシアン・ツイストボールの上に両肩をのせ静止し、股関節を水平に保ったまま、上肢を左右に腕が床と平行になるまで回旋させる。10回を3セット実施する。回旋方向の体幹部の筋肉が収縮し、逆の筋肉が伸ばされていることを感じとれるように心がける。



図4. スーパー・ウーマンー右腕挙上・左脚挙上をし、約2秒静止する、これを8～10回を繰り返し行う。また、腕脚を入れ替えて同様の動作を行う。

る³⁾。Sorenstam¹⁾は、アリゾナ大学の学生時代から週に2,3回ジムに通って筋力トレーニングを取り入れており、補強トレーニングを導入するかについては、選手個人の選択の自由である。しかし、世界の一流プレーヤーがパーソナルトレーナーとともに、ゴルフ場の外でもハードなトレーニングを実施していることは事実である^{1), 3)}。また、体幹部の筋力強化がゴルフのスイングに重要であることは、アニカ・ソレンスタムの割れた(6パック)腹筋をみると理解できる。筋力強化と柔軟性が向上、さらに、各個人の身体的特性にあわせて、それらを身体の回転パワー(下肢・体幹・上肢へとエネルギーの伝達)の効率が向上できれば、ヘッドスピードのアップが期待できるであろう。今回紹介したトレーニングはほ

んの一部です。ゴルフ競技に有効なトレーニング方法について、Sorenstam¹⁾に詳しく展開されており、多くの伊ゴルファーにとっても参考になるであろう。

3. 文献

- 1) Sorenstam A.: Golf Annikas way, Gotham Books 2004
- 2) Verstegen M, Williams P. Core performance : The revolutionary workout program to transform your body and your life. Rodale Pr, 2005
- 3) Woods T.: How I play golf. Warner Books Inc, 2001