

ゴルフスイングにおけるリズム変化の分析

身体運動科学研究領域
5018A031-1 北澤 翔太

研究指導教員: 矢内 利政 教授

< 緒論 >

ゴルフは再現性の高いショットを得るために同じ打撃リズムで打撃を行うことが重要とされている。しかし、ゴルフスイングにおける身体運動そのもののリズムに着目した研究は行われておらず、リズムの変動の有無、程度は明らかになっていない。本学位論文では、①ゴルフスイングのリズムを定量化し、その方法論を用いて被験者間、およびクラブ間でのリズムの特徴を検証すること、ならびに②ケーススタディとして2名の大学ゴルフ部員について異なる環境下での試技でスイングリズムがどのように変化するかを観察することが目的であった。

< リズムの再現性の検定と個人差・異なるクラブを用いた際の変動の検証 >

リズムの再現性の高いとされる熟練者が同一条件の下で計測した際に試技間でどれだけリズムの変動が見られるかは明らかになっていない。また、クラブ間や個人差としてどの程度リズムの変動が生じているかも不明である。本研究の目的はゴルフスイングにおけるリズムの再現性を検定するとともに、リズムの個人差と異なるクラブを用いた際の変化を明らかにすることであった。

方法：大学生ゴルフ選手 10 名を対象にゴルフ練習場で計測を行った。ドライバー、ミドルアイアン、ショートアイアンにて 12 球ずつ打撃を行わせ、打撃動作を打者正面から撮影した。映像から左肩、左手首、左股関節、左膝の 4 点の座標を抽出し、正規化された角度を算出した。正規化された角度が特定の瞬間に到達する時刻とその時刻間の時間をリズムパラメータとし、スイングリズムとして分析した (図 1)。被験者内で同一条件の下で計測した際のスイングリズムの一貫性について級内相関係数 (1, 1) を用いて評価した。

次に、被験者間・クラブ間でスイングリズムが有意に異なるかを検定するために、各 7 局面の時刻と局面間の時間を従属変数、被験者とクラブの種類を独立変数とした多変量分散分析を各独立変数についてそれぞれ行った。各独立変数に主効果が認められた場合、事後検定として各従属変数について単変量解析を行い、主効果の認められる変数を特定した。事後検定には Bonferroni 法を用い、有意水準は 5% 未満とした。

正規化角度

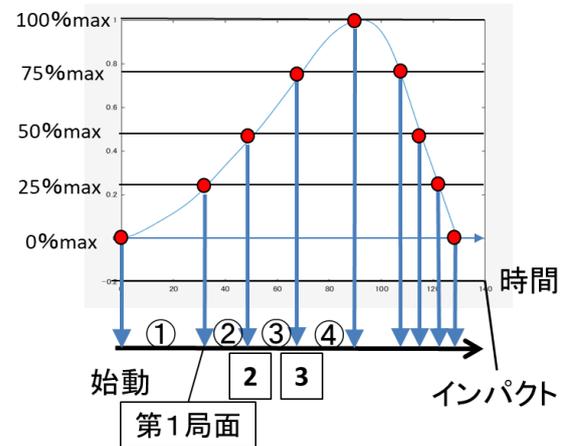


図 1 リズム算出のための局面定義

特定の瞬間に到達する時刻を局面の時刻とし、その時刻の間の時間を局面間の時間とする

結果：スイングのリズムの再現性を評価したところ、スイングのリズムの 1 要因である局面の時刻には高い再現性がみられた一方で、局面間の時間にはリズムの再現性が低いことが示された (表 1)。また多変量分散分析及び多重比較の結果、リズムの個人差が認められたこと、またクラブ間でリズムが異なることが示された。

表1 ドライバーについてのスイングのリズムの再現性

ドライバー 被験者	級内相関係数				級内相関係数			
	局面の時刻				局面間の時間			
	左股関節	左手首	左肩	左ひざ	左股関節	左手首	左肩	左ひざ
1	0.97	0.97	0.94	0.97	0.76	0.83	0.66	0.76
2	0.97	0.97	0.96	0.97	0.80	0.79	0.75	0.80
3	0.95	0.86	0.87	0.95	0.82	0.59	0.67	0.82
4	0.92	0.85	0.92	0.92	0.68	0.62	0.74	0.68
5	0.98	0.96	0.96	0.98	0.93	0.92	0.87	0.93
6	0.97	0.97	0.96	0.97	0.77	0.82	0.76	0.77
7	0.98	0.97	0.98	0.98	0.93	0.83	0.85	0.93
8	0.95	0.97	0.96	0.95	0.83	0.83	0.74	0.83
9	0.95	0.83	0.82	0.95	0.64	0.53	0.48	0.64
10	0.97	0.99	0.99	0.97	0.91	0.91	0.91	0.91
平均	0.95				0.78			
範囲	0.82-0.99				0.48-0.93			

黒くハイライトしてある箇所は級内相関係数が0.8より低かった部位を示す

考察：局面間の時間についてリズムの再現性が低いことが示された要因として、局面間の時間は局面を定義する2つの局面の時刻の小さな変動が加算されたことに起因すると考えられる。クラブ間の比較では、52変数中29変数で主効果が認められたことから、クラブによってリズムが異なることが明らかとなった。このリズムの差はクラブによって質量や慣性モーメントが異なることに起因すると考えられ、長さや形状の異なるクラブをスイングするために身体運動のリズムの調整が行われていたと示唆される。また、各被験者が固有のリズムを習得し、そのリズムに沿って繰り返しスイングしていることが示唆される。

結論：スイングのリズムの1要因である局面の時刻には高い再現性がみられ、局面間の時間に再現性が低いことが示された。またリズムの個人差は大きく生じていること、またクラブ間でリズムが異なることが示された。

<環境間でのリズムの変動の観察>

目的：前章で用いた方法論でリズムを定量化し、特定の被験者における異なる環境下での試技についてどのようにリズムの変化が生じるか観察することとした。

方法：大学生ゴルフ選手2名を対象にゴルフコースとこのコース付属の練習場で計測を行った。前章同様にリズムパラメータを算出し、練習場

とコースでの局面ごとのリズム値の差分と通常練習時の12試技から算出された標準偏差から効果量を算出した。この効果量が2を上回っている場合、大きな差が生じていると判断した。

結果：被験者A・B共に効果量が2を上回る差が複数局面で観察され、普段の練習で生じるリズムの変動を上回る大きさのリズム変動が生じていたことが示唆された。

考察：被験者A・B共に効果量が2を上回る差が複数局面で生じており、両環境間において普段の練習時より大きなリズム変動が生じていた。

プレッシャーや張り切りといった要因によって、環境間でリズムの変動が生じていた可能性が考えられる。定量化されたリズムから楽譜を作成し、音としてスイングのリズムを表現した(図2)。特に環境間の被験者Bのショットや被験者間で音を聞き分けることができ、フィードバックに役立てることができると考えられる。

結論：2名の大学ゴルフ部員について異なる環境下で普段の練習時よりも顕著なリズムの変動が生じていることが観察された。またリズムを楽譜として形式化し、音でリズムの変化を確認することができた。



図2 算出された値から楽譜化したリズム