

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 30 年 6 月 11 日現在

機関番号：11201

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2017

課題番号：26750265

研究課題名(和文) ゴルファーにみられる心理的距離生成のダイナミクス

研究課題名(英文) Dynamics of psychological distance generation in golfers

## 研究代表者

長谷川 弓子 (HASEGAWA, YUMIKO)

岩手大学・人文社会科学部・准教授

研究者番号：20712871

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、行為者の内部状態と知覚-行為結合の関係に着目し、ゴルフパッティング課題を用いて3つの実験を実施した。各実験にはプロゴルファー10名とハイレベルアマチュア選手10名が参加した。実験の結果、プロ選手はアマチュア選手と比較し、細かな距離を微細に打ち分ける運動制御に、より高い解像度を有することが判った。しかし、成功への自信や顕在的距離知覚においては両群間に違いがみとめられなかった。また、距離に対する偏見(嫌だと感じる距離)は、プロ選手において偏りがみられたものの、そのような偏見と運動制御に関連はみられなかった。同様に、成功への自信、素振りと実打の運動の変動性に関連はみられなかった。

研究成果の概要(英文)：In this study, we focused on the relationship between the internal state of the actor and perception-action coupling, and conducted three experiments using golf putting task. Each experiment participated in 10 professional golfers and 10 high-level amateur players. The results of these experiments showed that professionals had high-resolution of motor control that distinguishes small distances interval in comparison to high-level amateurs. However, the confidence of success and explicit distance perception did not show differences between two groups. In addition, we found the putting distance bias that is unpleasant distance for professionals toward 1.00 m to 1.50 m. However such bias and motor control had no relation. Likewise, there was no relationship between the variabilities of explicit distance perception, practice stroke and actual stroke.

研究分野：スポーツ科学

キーワード：距離知覚 距離に対する偏見 成功確信度 運動制御 変動性 素振り 実打 技能水準

## 1. 研究開始当初の背景

ゴルフパッティングのような標的照準運動においては、ボールの打ち出し角度誤差は、距離が長くなると増大するため、短い距離に比べて長い距離の方が難しくなる(Gelman & Nolman, *Teaching Statistics*, 2002)。それは、シャノンの情報理論(1949)に基づいて、運動の困難度指標を定式化した Fitts の研究(Fitts, *J Exp Psychol*, 1954)においても、 $ID = \log_2(2A/W)$  の数式で導かれるように(ID:困難度, A:距離, W:標的幅), 距離が長くなると難度は高くなる。しかしながら、実際には、ゴルファーは 1.5 m 以上の距離のパッティングに比べ、1.5 m 未満の距離のパッティングを難しいと感じるとの調査報告がある(Smith et al., *Sports Med*, 2000)。このように様々な事象に対する人の知覚は、経験やその時の内部状態によって、その事象の物理的特性から乖離していることが知られている。スポーツにおいてミスをしてしまう、あるいはミスが続いてしまうことの原因の一端に、対象(目標)と行為者の物理的關係と、対象から得る物理的入力に対して行為者の内部で生成される情報、すなわち心理的距離とがかけ離れてしまうことが考えられる。

これまでに、ゴルフ熟練者のパッティングにおける運動パターンが、パッティング距離と個人の不安状態によって変化することを明らかにした(長谷川ら, *JSSP*, 2011; Hasegawa et al., *Hum Mov Sci*, 2013)。これらの研究は、ゴルファーは観衆や賞罰といったプレッシャーを与えられると、比較的短い距離に対し、外したくないという不安から、運動パターンに急激な変化を生じさせることを示唆した。さらに、プレッシャーによって喚起された不安の強度により、行為者は異なる運動方略を選択した可能性があることも示唆された。その原因として、外部入力となるカップまでの物理的距離ではなく、その距離を認識する心理的距離に応じて運動パターンが急激に変化すること、さらに、同じ物理的距離に対して、不安という内部状態の違いが異なる心理的距離を生成し、結果として、異なる行為を引き起こしたという可能性が考えられた。これは、短い距離に比べ長い距離をより難しいと知覚するゴルフ初心者(Witt et al., *Psychon Bull & Rev*, 2008)とは異なり、熟練者特有の豊富な経験に起因すると考えられる皮肉な現象と捉えることができる。また、こうした現象が特定の物理的距離でのみ生じることから、行為者の意味や価値を反映して情報が生成されることが考えられる。

そこで本研究では、図1のように心理的距離を定義し、平常時におけるゴルフパッティング課題に対するゴルファーの自信、距離知覚、偏見といった行為者の内部状態と運動パターンの関係を明らかにする。

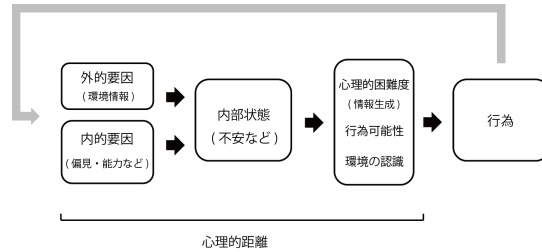


図1. 本研究における心理的距離

## 2. 研究の目的

本研究では外部からの物理的入力を心理的入力として人は解釈し、それに基づき運動パターンを生成していると考えられる。そして、外的・内的要因によって形成された距離に対する行為者の知覚がどのように行為に影響しているか、すなわち心理的距離生成のダイナミクスの解明を目的とする。

## 3. 研究の方法

本研究では3つの実験を実施し、パッティング動作における、1) 成功確信度と運動パターン、2) 距離知覚と練習ストローク(素振り)と実打の運動パターン、3) 練習ストローク(素振り)が実打の運動パターンに及ぼす影響を調査した。

実験1) については、プロゴルファー10名とハイレベルアマチュア10名に参加してもらった。パッティング距離に対する成功確信度は、Visual Analog Scale(VAS)を用いて測定した。パッティング動作は、光学式動作解析装置(Qualysys oqus 300, Qualisys AB, Sweden)を用いて250Hzで測定した。6.00 m long × 1.82 m wide × 0.30 m highの木製のパッティング台上に人工芝を敷き、通常と同じホール(直径10.8 cm)を設置した。パッティング距離は、0.6 m から 3.3 m の距離を0.3 m 間隔で10 距離を測定した。距離の呈示方法は、上昇(ASC)、下降(DSC)、乱順(RND)の3条件を用いた。また、参加者自らにボールを持ってもらい、「嫌だな」と感じる距離にボールをおいてもらい、パッティング動作との関連性を検討した。

実験2) については、プロゴルファー10名とハイレベルアマチュア10名に参加してもらい、参加者の距離知覚をVASで測定し、0.9 m ~ 3.0 m (0.3 m 間隔)に対する練習ストローク(素振り)と実打は、光学式動作解析装置(Qualysys oqus 300, Qualisys AB, Sweden)を用いて250Hzで測定した。本実験では、ホールを設置せず、上方からプロジェクターを用いて標的(実際のホールと同じ10.8 cm のサイズ)を投影させた。課題の呈示順序は乱順とした。

実験3) については、プロゴルファー10名、ゴルフ上級者10名、ゴルフ中級者8名を対象に、以下の6条件を設定した。素振り1.2 m 実打1.2 m(コントロール) 素振り7.2

m 実打 7.2 m(コントロール) 素振り 1.2 m  
 m 実打 7.2 m 素振り 7.2 m 実打 1.2 m  
 素振りなし 実打 1.2 m 素振りなし  
 実打 7.2 mであった。～ の条件の呈示順序は乱順とした。素振りと実打はリアルタイムモーションキャプチャーシステム(Prime13, Opti Track)を用いて 240Hz で測定した。

#### 4. 研究成果

実験 1) について、クラブヘッドのダウンスイング中の加速度プロフィール、インパクト速度、およびクラブフェース角度を算出した。プロ選手はハイレベルアマチュア選手よりもインパクト速度の変動係数と加速度プロフィールの RMSE が小さかったことが示された。さらに、インパクト速度における運動制御の解像度を調査するために、我々は、各参加者内の隣接した2つの距離間におけるインパクト速度の差異を各々、検討した。その結果、プロ選手はアマチュア選手よりも低速の運動制御においてより優れた速度制御の解像度を有していた(図 2)。

A) peak-velocity overlap

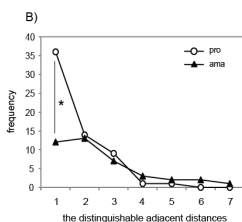
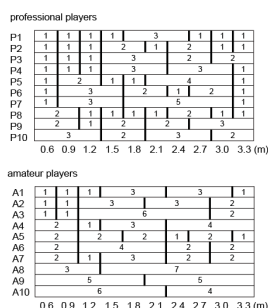


図 2. プロ選手とハイレベルアマチュア選手

本研究の結果から、ある課題における卓越したパフォーマンスとは、環境の中の小さな違いを識別でき、それに応じた運動を発揮できる能力であることが示唆された。しかしながら、VAS による成功確信度に関しては、いずれの条件においてもプロ選手とアマチュア選手に明確な違いは観察されず(図 3)、また、「嫌だな」と感じる距離に関しては、図 4 に示されたように、プロゴルファーにおいては、1.0 m~1.5 m 程度の距離に「偏り」がみられたが、そのような距離に対する偏見が、運動に影響していると考えられる結果は得られなかった。また、成功確信度のばらつきとパッティング動作の運動学的変数のばらつきに関連性はみられなかった。これらの結果から、プロ選手とハイレベルアマチュア選手の間には、パッティングに対する自信に明確な差はないものの、両者の運動制御の解像度には明確な違いがあることを示唆する。

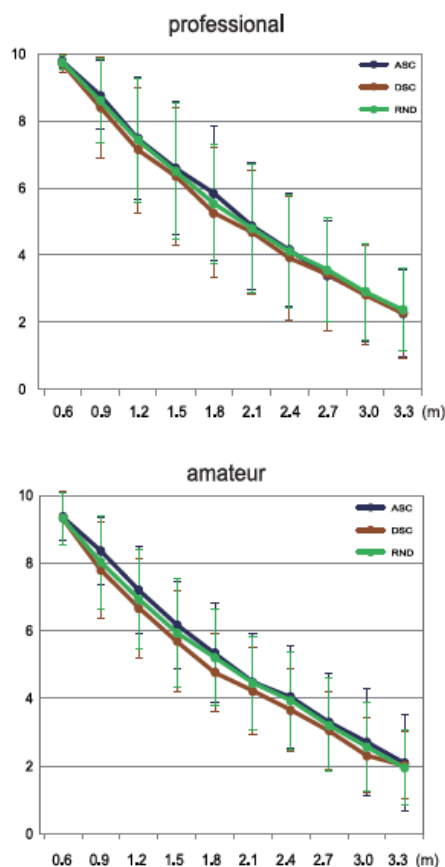


図 3. Visual Analog Scale(VAS)を用いて測定したプロ選手とハイレベルアマチュア選手の距離知覚の運動解像度の違い

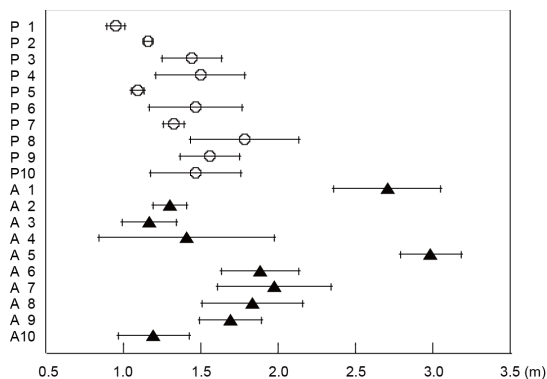


図 4. ゴルファーが「嫌だな」と感じる距離 \*P はプロ選手の結果、A はハイレベルアマチュア選手の結果を示す。

実験 2) について、ゴルフパッティング課題を用い、プロゴルファー10名とハイレベルアマチュア10名の練習ストローク(素振り)と実際のストロークが同じ動きであるか否か、また、各ゴルファーの練習ストロークがパッティング距離間隔の小さな違い(0.3m)に対応しているか否かを調べた。さらに、距離知覚(VAS)と素振りおよび実打との関係を調査した。クラブヘッドのスイング振幅、インパクト速度、加速度プロフィールを解析した。その結果、加速度プロフィールに関して、素振りの運動制御パターンが実際のストローク

の運動制御パターンと異なることが明らかとなった。さらに、素振りにおいて、小さなパッティング距離間隔への対応を明らかにするために、素振りと実際のストロークの回帰分析を個別に行った。その結果、ゴルファーの練習ストロークは、決定係数と傾きに依じて3つの戦略(5つのタイプ)に分類された。また、素振り中に小さな距離間隔に的確に対応した者のパッティング精度は、対応していなかったものよりも高かった。しかしながら予想に反して、スキルレベルに明確な差はみられなかった。本実験の結果は、素振りは実際のストロークのプレビューではないが、その後のヒッティングのための各ゴルファーのストラテジーが素振りのなかに表出しており、彼らの課題に対する意図的な方略が観察されることを示している。他方、距離知覚(VAS)は、プロとアマに明確な違いはみられず、両群の顕在的距離知覚には明確な違いがないことが示唆された。また、距離知覚のばらつきと素振りのばらつき、および実動作のばらつきに関連性はみとめられなかった。これらの結果は、より高いレベルのスキルを取得するための手がかりとして、運動学習プロセスに適用することができると考えられる。

実験 3) について、平成 29 年度末に実験を実施した。本実験の結果については現在解析中である。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 1 件)

Yumiko Hasegawa, Keisuke Fujii, Akito Miura, Yuji Yamamoto (2017) Resolution of low-velocity control in golf putting differentiates professionals from amateurs. *Journal of Sports Sciences*, 35(13), 1239-1246 (査読有)  
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640414.2016.1218037?journalCode=rjsp20>

[学会発表](計 7 件)

長谷川弓子・三浦哲都・横山慶子・山本裕二、高い正確性を有するゴルファーの素振りにみられる適応的方略、日本スポーツ心理学会第 44 回大会、20171125、大阪商業大学(大阪府)

長谷川弓子・三浦哲都・鷲見勝博、クラッチ・パッティング:プレッシャー下のゴルフパッティングパフォーマンスと心拍変動、日本体育学会第 68 回大会、20170909、静岡大学(静岡県)

長谷川弓子・藤井慶輔・三浦哲都・横山慶子・山本裕二、微細な速度調節が必要な運動課題のシミュレート動作と実動作、日本ス

ポーツ心理学会第 43 回大会、20161105、北星学園大学(北海道)

長谷川弓子、技能の差はどこから生じるのか?- ゴルフパッティングのシミュレート動作に着目して、第 25 回運動学習研究会、20160909、大阪体育大学(大阪府)

長谷川弓子・藤井慶輔・三浦哲都・山本裕二、ゴルファーにみられる知覚と行為の分化、日本体育学会第 66 回大会、20150825、国士舘大学世田谷キャンパス(東京都)

長谷川弓子・三浦哲都・山本裕二、プロゴルファーのパッティング距離に対する成功確信度とパッティング動作、日本体育学会第 65 回大会、20140825、岩手大学(岩手県)

Hasegawa, Y., Miura, A., Yamamoto, Y., Psychological distance and putting movement in golfers, Asian-South Pacific Association of Sport Psychology 7 th International Congress, 20140807, 国立オリンピック記念青少年総合センター(東京都) [図書](計 0 件)

[その他]

ホームページ等

<http://www.ymfs.jp/project/assist/report/930/>

(公益財団法人ヤマハ発動機スポーツ振興財団)

## 6. 研究組織

(1)研究代表者

長谷川 弓子 (HASEGAWA, Yumiko)  
岩手大学・人文社会科学部・准教授  
研究者番号：20712871

(2)研究分担者

( )

研究者番号：

(3)連携研究者

( )

研究者番号：

(4)研究協力者

山本 裕二 (YAMAMOTO, Yuji)  
名古屋大学・総合体育科学センター・教授

藤井 慶介 (FUJII, Keisuke)  
理化学研究所・革新知能統合研究センター構造的学习チーム・研究員

三浦 哲都 (MIURA, Akito)  
東京大学・総合文化研究科・助教