

ホットハンドの誤信に基づく予測は繰り返されない
Prediction based on hot hand fallacy doesn't repeat match

安部健太
学習院大学計算機センター

Kenta Abe
Computer Centre, Gakushuin University

キーワード: 認知的バイアス, ランダム系列の誤認知, バスケットボール, サッカー
Key words: cognitive bias, random sequence, basketball, football

[Abstract]

In sports, when independent events occurred consecutively, estimating the probability excessively is called hot hand fallacy (e.g., basketball shot). It has been pointed out that athletes and directors familiar with sports believe in hot hand fallacy (e.g., Gilovich, Vallone, & Tversky, 1985). Hot hand fallacy is regarded as misrecognition of randomness because there is bias also in judgment of non-experienced person. In this research, we aimed to investigate whether misrecognition of randomness appears depending on success or failure of participants' own prediction. In the experiment, we presented basketball free throwing events, field goal events and football penalty kicking events video games, and asked participants to predict success probability twice. As a result of ANOVA, participants who answered high success probability in response 1 answered significantly lower success probability in response 2. On the other hand, participants who answered low success probability in response 1 answered significantly higher success probability in answer 2 prediction. This result was accepted regardless of the event or the conditions of participants, therefore, it was suggested that the judgment based on hot hand fallacy is not repeated.

スポーツ科学研究, 15, 56-63, 2018 年, 受付日:2018 年 3 月 6 日, 受理日:2018 年 8 月 5 日
連絡先: 安部健太 171-8588 東京都豊島区目白 1-5-1 学習院大学計算機センター
kenta.abe@gakushuin.ac.jp

1. 問題と目的

スポーツ場面において, あるランダムな配列の確率を過大に評価することをホットハンドの誤信と呼ぶ(Gilovich, Vallone, & Tversky, 1985). たとえばバスケットボールのフリースローにおいて, 連続して得点を決めた選手は自分の調子に自信をもつことができるので, そのあとの動きもスムーズになり, 得点が入りやすくなると選手や監督に信じられている. この現象をホットハンドと称し, Gilovich et al. (1985) はホットハンドの事実はないことを示した. 本研究においては Raab, Gula, & Gigerenzer (2012)を参考に, 「2, 3 本連続したあとに成功する」ことをホットハ

ンドと定義し, 参加者自身ではなく, ほかの選手の行動を予測させる実験をとおして, 観戦場面におけるホットハンドについて検討した.

Gilovich et al. (1985)以降, 主に成否や得点の形式で, 試行ごとに結果が得られる様々なスポーツを対象にホットハンドの有無が調査されてきた. 先行研究によってホットハンドは実際には起こっていない現象だと指摘する例もあれば(たとえば Siwoff, Hirdt, & Hirdt, 1988 (野球); Tversky & Gilovich, 1989 (バスケットボール); Albright, 1993 (野球); Albert & Bennett, 2001 (野球); Koehler & Conley, 2003 (バスケットボール); Clark, 2005 (ゴルフ)), ホ

ットハンドは実在の現象だと主張する知見もあった(たとえば Larkey, Smith, & Kadane, 1989 (バスケットボール); Adams, 1995(ビリヤード); Klaassen & Magnus, 2001 (テニス); Frame, 2003 (ボウリング); Smith, 2003 (ホースシュー); Dorsey-Palmateer & Smith, 2004 (ボウリング)). 最近では Avugos, Köppen, Czienskowski, Raab, & Bar-Eli (2013)がメタ分析を行い, ホットハンドは客観的に認められないことを示している.

Ayton & Fischer (2004)はコイントスやサイコロとは異なり, バスケットボールのシュートのように技術に依存した運動課題において, ホットハンドの誤認知が生じると指摘した. ホットハンドの誤信が生起する理由として 2 つの説明がなされている. 1 つは競技を観戦する以前から, 結果が連続することを期待するバイアスが存在することによって説明される. また, 人が偶然の配列を実際よりも均等にあらわれることを期待しており, ランダムな配列を認識できないことによっても説明される. 偶然の配列の中にパターンが見え, 偶然ではないものとして判断されてしまうのである. 筆者は, 経験者に限らず確率の過大視が認められていることから(安部, 2015), ホットハンドの誤信をランダム性の誤認知と捉える. ホットハンドの誤信を犯すことによる問題は, 選手自身に限らない. 監督, チームスタッフが過大に確率を見込んでしまうと選手のプレーにも影響が出る. たとえばバスケットボールであれば, ある選手のシュートの成功確率を監督やチームメイトが高く見積もれば, その選手を中心とした同じ戦術を繰り返し, 酷使することになるかもしれない.

先行研究においては, 独立な配列を呈示して 2 つの選択肢から次に起こるのはどちらかを選択をさせる(Raab, Gula, & Gigerenzer, 2012), ランダムな事象がどのような条件を満たすか説明したうえで, 参加者にランダムな事象を生成させる(Wagenaar, 1972), 一連の結果がどれくらいランダムであると考えられるか推定させる(Ayton & Fischer, 2004)といった手続きが行われてきた. 筆者はスポーツの試合を観戦する場面を想定したとき, これらの手続きではホットハンドの誤信について検討できていないと考えた. 普段, スポーツの試合を観戦する場面を想像すると, ある選手のパフォーマンス(結果)が得ら

れる前に, 観戦者は「このあとどんな結果が起こるか」を予測することが推測される. たとえばバスケットボールのシュートであれば, シュートの成功・失敗を予測し, その結果には正誤がある.

また, ペナルティーキックの成否配列を呈示し, 回答を求めた先行研究では, 参加者はホットハンドの誤信に則り, 成功後の成功確率を高く, 失敗後の成功確率を低く見積もっていた(安部, 2015). ただし, 事前の成功確率が高い場合には事前情報よりも低い成功確率に, 事前の成功確率が低い場合には事前情報よりも高い成功確率が予測された. 1 度だけの回答ではホットハンドの誤信に基づく判断がなされたのか, 合理的な判断がなされたのか結論づけることは難しい.

Griffin & Tversky (1992)は, 予測前のデータが変動すればそのあとの予測も変動する可能性がある」と指摘しており, 1 度目の予測のあとでフィードバックを与えられた参加者は, 2 度目の予測時には 1 度目のフィードバックを加えた情報をもとに予測することが仮定される. すなわち, ホットハンドの誤信に基づく判断は認められるかもしれないが, 1 度だけかもしれない. そこで本研究では, 参加者自身の予測によって, ランダム性の誤認知があらわれるか検討することを目的とした.

II. 方法

1. 参加者

都内の大学生 356 名が実験に参加した(性別: 男性 218 名, 女性 138 名; 年齢: $M = 19.07$, $SD = 1.35$).

2. 映像刺激とした競技・試合

調査対象とした競技は, 先行研究で繰り返し扱われたバスケットボールのフィールドゴールとフリースローを用意した(たとえば Koehler & Conley, 2003; Tversky & Gilovich, 1985). また, 筆者が先行研究で扱ったサッカーのペナルティーキックについても検証した(安部, 2015). 本研究におけるペナルティーキックとは, 規定の試合時間内に罰則などで行われる場合ではなく, 規定の試合時間を終了して決着がつかなかった際に行うペナルティーキックを指す. 以下, それぞれフィールドゴール事象,

フリースロー事象, ペナルティーキック事象とする。

フィールドゴール事象は, 2012 年 8 月 8 日に行われたロンドン五輪バスケットボール競技, 男子準々決勝フランス対スペイン戦の映像を用いた。フリースロー事象は 2012 年 8 月 8 日に行われたロンドン五輪男子バスケットボール競技準々決勝, ブラジル対アルゼンチン戦の映像を用いた。ペナルティーキック事象は, 2011 年 1 月 5 日に行われた第 89 回全国高校サッカー選手権大会準々決勝, 西武台高校対立正大・大湊南高校戦の映像を用いた。実験刺激となる試合映像は, 本研究の成否配列の条件に従って実験刺激を編集できるように, 成功記録と失敗記録がいずれも 3 度以上含まれる試合を採用した。

映像刺激の編集にはマイクロソフト社の Windowsムービーメーカーを使用し, 1 試行ごとの映像刺激は 4~36 秒間に編集した。映像刺激についてはボールの軌道による予測が成り立たないように, フィールドゴール事象・フリースロー事象は選手の手からボールが離れる直前まで, ペナルティーキック事象は選手がボールを蹴る直前までの映像とした。なお, 実験刺激の呈示順序は, 実験刺激の成否配列に従いランダムに編集した。

3. 映像刺激の成否配列・条件と測定項目

呈示する実験刺激の成否配列は「1.失敗 2.失敗 3.成功 4.成功」に統一した。これは, Raab et al. (2012)の定義を参考にしており, ホットハンドの誤信に基づく判断がなされる回数としてもっともらしいと考えた。そして 5 本目に成功する映像刺激を呈示した成功条件と, 失敗する映像刺激を呈示した失敗条件をおいた。

参加者には事象ごとに 2 度, 成功確率を予測させた。1 度目は 5 本目の成功確率(以下, 回答 1), 2 度目は 6 本目の成功確率(以下, 回答 2)を「0%」から「100%」の範囲で回答させた。回答 1 の回答後には参加者に結果をフィードバックした。

Table 1 は条件ごとの参加者数を示している。本研究では, 参加者全員がペナルティーキック事象の成功条件か失敗条件にはランダムに振り分けられた。また, フィールドゴール事象とフリースロー事象についてはいずれか一つの事象のみを呈示し, 成功条件・失敗条件への振り分けはランダムに行った。そして回答 1 の成功確率を 50%よりも大きく回答した参加者は成功の確率を高くみなしているものとして成功予測群, 回答 1 の成功確率を 50%以下と回答した参加者は失敗予測群とした。

Table 1. 条件ごとの参加者数

		フィールドゴール事象		フリースロー事象		小計
		成功条件	失敗条件	成功条件	失敗条件	
ペナルティーキック事象	成功条件	51	52	50	43	196 (成功予測群) 99 (失敗予測群) 97
	失敗条件	12	58	41	49	160 (成功予測群) 92 (失敗予測群) 68
	小計	63	110	91	92	
	(成功予測群)	26	41	53	40	
	(失敗予測群)	37	69	38	52	

4. 倫理的な問題の承認

本実験における調査項目には個人情報に伴う。実験を実施した大学においては倫理委員会が設置されていないため, 実験を実施した講義を管轄している計算機センター所長による研究計画の承認を受けて実験を行った。

5. 手続き

2012 年 12 月に, 都内の大学の講義中に集団で

の実験を実施した。実験に先立ち, 実験の内容について「直観的な判断を調査する研究」の 1 つと説明を行い, 実験から自由に離脱できる旨を教示し, 調査項目に回答できない内容が含まれる場合も任意での回答を容認した上で, 参加者からインフォームドコンセントを得た。

参加者の手元にはノートパソコン ProBook 4530s/CT(ヒューレット・パッカード社製)が配備されており, インフォームドコンセントを得た参加者には

マイクロソフト社の Internet Explorer を使用して Web ページ上に用意した回答ページへの入力を求めた。回答ページは Google 社が提供している Google ドライブのフォームを用いて作成した。

参加者全員が回答ページを開いたことを確認したうえで、実験上の注意を教示した。注視点が表示されたら画面に注意すること、ほかの参加者と相談しないこと、設定された時間内(10 秒)に回答するように、参加者自身の直観に従い、ありのまま、深く考えず長く時間をかけないようにして答えることを求めた。実験は、ランダムに振り分けた参加者ごとの

条件に従い(Table 1.参照), はじめにバスケットボールのフィールドゴール事象かフリースロー事象について回答させたあと、ペナルティーキック事象について回答させた。

Fig 1 は、フィールドゴール事象を例に、フェイスシート入力後の実験手続きの順序を示している。注視点、5 本目のシュート直前までの映像刺激の呈示後、回答ページに切り替えて回答 1 に回答させた。次に、シュート直前まで呈示した 5 本目の結果の映像刺激呈示後、回答ページに切り替えて、回答 2 への回答を求めた。

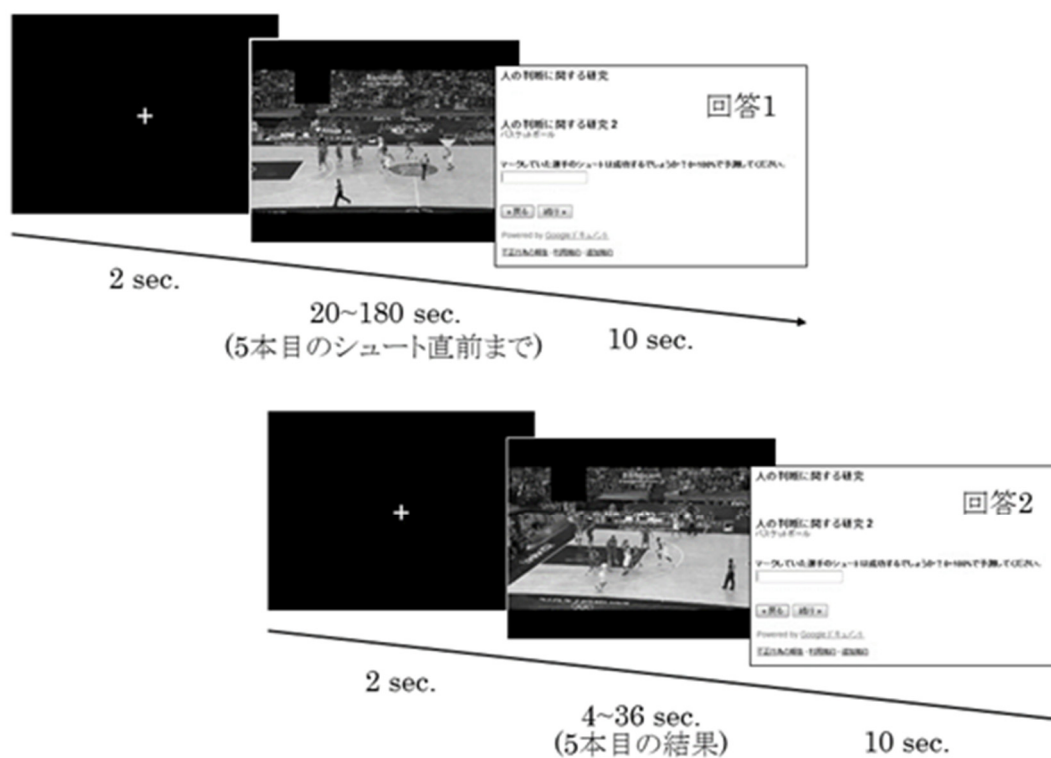


Fig 1. 実験手続きの概要(フィールドゴール事象)

III. 結果

参加者の予測によって、ランダム性の誤認知があらわれるか検討するため、事象および条件ごとに、2 要因混合計画(参加者間要因: 成功予測群・失敗予測群; 参加者内要因: 回答 1・回答 2)の分散分析を行った。Fig 2~7 は事象および条件ごとの、成功予測群と失敗予測群が回答した回答 1・回答 2 の平均成功確率を示している。分析にあたっては、統計解析ソフト R version 3. 4. 2 を使用した。

1. フィールドゴール事象

成功条件を対象に分散分析を行った結果、参加者間要因の主効果($F(1, 61) = 20.63, p < .001, \eta_p^2 = .25$), 参加者内要因の主効果($F(1, 61) = 6.18, p < .05, \eta_p^2 = .09$), 交互作用が有意だった($F(1, 61) = 22.58, p < .001, \eta_p^2 = .27$). 交互作用が有意であったことから単純主効果の検定を行った結果、回答 1 における参加者間要因の単純主効果($F(1, 61) = 106.06, p < .001, \eta_p^2 = .63$), 成功予測群における参加者内要因の単純主効果(F

(1, 25) = 12.24, $p < .01$, $\eta_p^2 = .33$), 失敗予測群における参加者内要因の単純主効果($F(1, 36) = 7.25$, $p < .05$, $\eta_p^2 = .17$)がそれぞれ有意だった (Fig 2).

失敗条件を対象に分散分析を行った結果, 参加者間要因の主効果($F(1, 108) = 52.31$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .33$)と交互作用が有意だった($F(1, 108) = 8.56$, $p < .01$, $\eta_p^2 = .07$). 交互作用が有意であったことから単純主効果の検定を行った結果, 回答 1

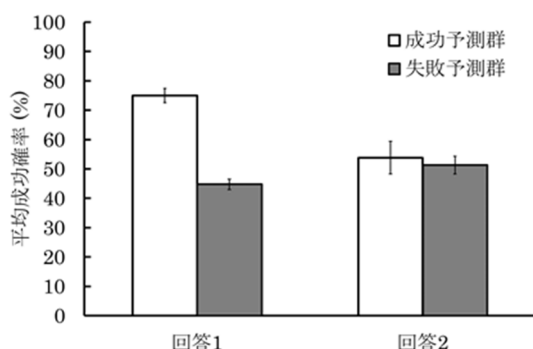


Fig 2. フィールドゴール事象, 成功条件の成功確率

2. フリースロー事象

成功条件を対象に分散分析を行った結果, 参加者間要因の主効果($F(1, 89) = 100.75$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .53$), 交互作用が有意であり($F(1, 89) = 23.17$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .21$), 参加者内要因の主効果に有意傾向が認められた($F(1, 89) = 2.94$, $p < .10$, $\eta_p^2 = .03$). 交互作用が有意であったことから単純主効果の検定を行った結果, 回答 1 における参加者間要因の単純主効果($F(1, 89) = 209.05$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .70$), 回答 2 における参加者間要因の単純主効果($F(1, 89) = 16.46$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .12$), 成功予測群における参加者内要因の単純主効果($F(1, 52) = 5.29$, $p < .05$, $\eta_p^2 = .09$), 失敗予測群における参加者内要因の単純主効果($F(1, 37) = 20.86$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .36$)がそれぞれ有意だった (Fig 4).

における参加者間要因の単純主効果($F(1, 108) = 117.29$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .52$), 回答 2 における参加者間要因の単純主効果($F(1, 108) = 6.42$, $p < .05$, $\eta_p^2 = .21$), 成功予測群における参加者内要因の単純主効果($F(1, 40) = 10.36$, $p < .01$, $\eta_p^2 = .33$)がそれぞれ有意, 失敗予測群における参加者内要因の単純主効果($F(1, 68) = 3.30$, $p < .10$, $\eta_p^2 = .05$)に有意傾向が認められた (Fig 3).

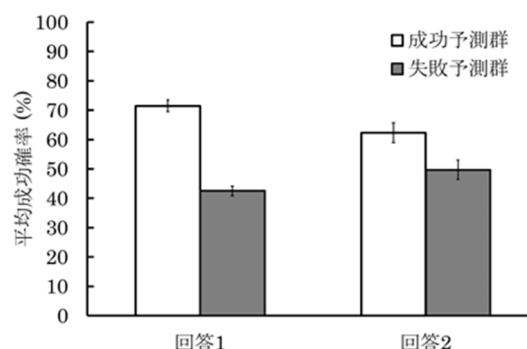


Fig 3. フィールドゴール事象, 失敗条件の成功確率

失敗条件を対象に分散分析を行った結果, 参加者間要因の主効果($F(1, 90) = 59.68$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .40$), 参加者内要因の主効果($F(1, 90) = 4.28$, $p < .05$, $\eta_p^2 = .05$), 交互作用が有意だった($F(1, 90) = 20.21$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .18$). 交互作用が有意であったことから単純主効果の検定を行った結果, 回答 1 における参加者間要因の単純主効果($F(1, 90) = 172.36$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .66$), 回答 2 における参加者間要因の単純主効果($F(1, 90) = 8.75$, $p < .01$, $\eta_p^2 = .09$), 成功予測群における参加者内要因の単純主効果($F(1, 39) = 16.40$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .30$)が有意であり, 失敗予測群における参加者内要因の単純主効果($F(1, 51) = 3.87$, $p < .10$, $\eta_p^2 = .07$)に有意傾向が認められた (Fig 5).

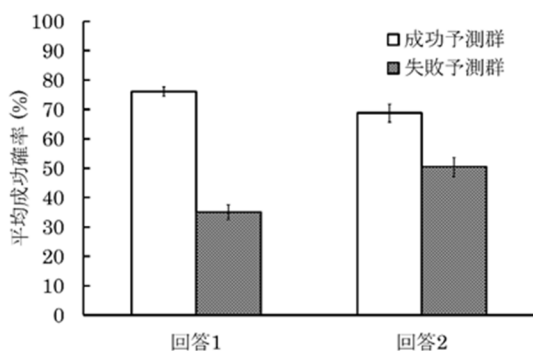


Fig 4. フリースロー事象, 成功条件の成功確率

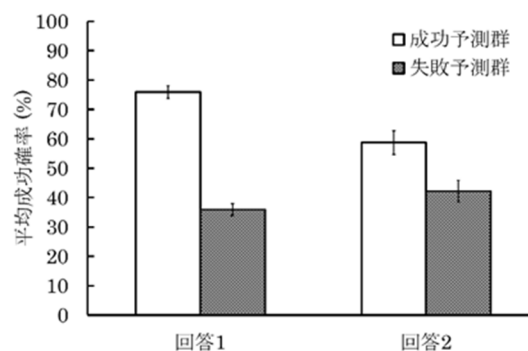


Fig 5. フリースロー事象, 失敗条件の成功確率

3. ペナルティーキック事象

成功条件を対象に分散分析を行った結果, 参加者間要因の主効果($F(1, 194) = 162.67, p < .001, \eta_p^2 = .46$), 参加者内要因の主効果($F(1, 194) = 7.86, p < .01, \eta_p^2 = .04$), 交互作用が有意だった($F(1, 194) = 40.56, p < .001, \eta_p^2 = .17$). 交互作用が有意であったことから単純主効果の検定を行った結果, 回答 1 における参加者間要因の単純主効果($F(1, 194) = 306.86, p < .001, \eta_p^2 = .61$), 回答 2 における参加者間要因の単純主効果($F(1, 194) = 30.54, p < .001, \eta_p^2 = .14$), 成功予測群における参加者内要因の単純主効果($F(1, 98) = 30.72, p < .001, \eta_p^2 = .24$), 失敗予測群における参加者内要因の単純主効果($F(1, 96) = 10.34, p$

$< .01, \eta_p^2 = .10$)がそれぞれ有意だった (Fig 6).

失敗条件を対象に分散分析を行った結果, 参加者間要因の主効果($F(1, 158) = 148.22, p < .001, \eta_p^2 = .48$)と交互作用が有意だった($F(1, 158) = 40.76, p < .001, \eta_p^2 = .21$). 交互作用が有意であったことから単純主効果の検定を行った結果, 回答 1 における参加者間要因の単純主効果($F(1, 158) = 312.37, p < .001, \eta_p^2 = .66$), 回答 2 における参加者間要因の単純主効果($F(1, 158) = 15.59, p < .001, \eta_p^2 = .09$), 成功予測群における参加者内要因の単純主効果($F(1, 91) = 24.91, p < .001, \eta_p^2 = .21$), 失敗予測群における参加者内要因の単純主効果($F(1, 67) = 16.68, p < .001, \eta_p^2 = .20$)に有意な結果が得られた (Fig 7).

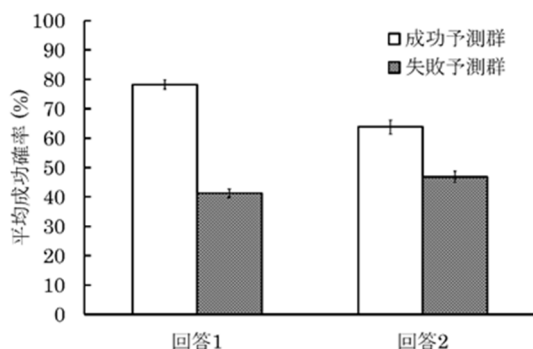


Fig 6. ペナルティーキック事象, 成功条件の成功確率

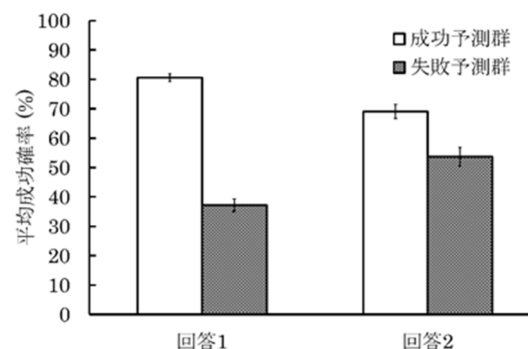


Fig 7. ペナルティーキック事象, 失敗条件の成功確率

IV. 考察

本研究は, 参加者自身の予測によって, ランダム性の誤認知があらわれるか検討することを目的とした. 3つの事象を対象に実験を行った結果, 回答 1 で成功確率を高く見積もった成功予測群の参加者は, 回答 2 では成功確率を相対的に低く見積もり, 回答 1 で成功確率を低く見積もった失敗予測群の

参加者は, 回答 2 では成功確率を相対的に高く見積もっていた.

回答 1 を成功すると予測した成功予測群のうち, 成功条件に割り当てられた参加者は予測が正しかったといえる. ホットハンドの誤信に従えば, 回答 2 の成功確率も高く評価するものと仮定できたが, 回答 2 では成功確率を下げ評価した. この傾向は

失敗条件の参加者と同様、回答 1 で低い成功確率を回答した参加者は、回答 2 では成功確率を上げて回答していた。この結果は先行研究のように 1 度の質問では指摘できなかった。1 度の質問によりホットハンドの誤信をもっていることが示唆されてきたが、ホットハンドの誤信に基づく傾向は 2 度繰り返されないといえる。

Sundali & Croson(2006)はホットハンドの誤信を犯す人はギャンブラーの誤信も犯しやすいこと、それぞれの誤信間には有意な正の相関があることを示した。ギャンブラーの誤信とは、コイン投げのような毎試行が独立であるランダム事象で、表が何回か出た後は、裏が出やすくなると思える傾向を指す(市川, 1996)。本研究で得られた、回答 1 と回答 2 の相反する回答があてはまる。一つの事象の判断に際しても、相反する誤認知に基づく予測がなされることが示唆された。

本研究で得られた回答はホットハンドの誤信に則った判断ではなかったが、参加者が回答ごとに成功確率を変動させてしまうことは、前後関係に関係性をみている証拠であり、誤認知と捉えられる。もし合理的に平均への回帰を考慮した判断がなされていたとすれば、条件によって判断傾向に差異が認められる必要がある。成功条件の場合、平均への回帰に基づく判断がなされるとすれば、失敗予測群の参加者は回答 2 でも成功確率を高く見積もることになる。人は予測をするときに、得られるすべてのデータに基づいた予測が難しいことが指摘されてきた(Keren & Lewis, 1994)。人の予測の能力は正しい予測に近づく手助けとなることも確かであるが限界があるといえる。

また本研究において、参加者に明示的あるいは暗黙的に与えられた事前情報は、映像刺激として呈示する成功確率が 50%ということのみだった。この事前情報と回答 1 に差があったとしても、誤認知か、合理的な選択かは結論づけることはできない。これは各参加者がもつ事前情報(たとえばバスケットボールやサッカーの知識)に基づいた回答がなされたかもしれないためである。しかし本研究では 1 度の予測ではなく、2 度の予測を求めており、ここで注目したいのは回答 2 である。回答 1 で合理的な選択がなされたとしても、回答 2 を回答 1 と比較して有

意に変動させたことは、事前情報に基づき合理的な選択をしたとはいえない。

本研究における課題

本研究の参加者は事象間で重複していた(Table 1)。いずれの参加者もはじめにバスケットボール事象の刺激が呈示されたあとで、ペナルティーキックの刺激を評定しており、呈示順序による影響が統制できていない点は留意する必要がある。

また、フリースローを対象としたバスケットボールの熟練選手の予測判断は、観察動作のキネマティクスを手がかりとして解説者や非熟練者に比べて精度が高いものとなることを報告されている(Aglioti, Cesari, Romani, & Urgesi, 2008)。本研究においてフィールドゴール事象・フリースロー事象は選手の手からボールが離れる直前まで、ペナルティーキック事象は選手がボールを蹴る直前までの映像とし、ボールの軌道による予測が成り立たないようにしたが、参加者の競技経験を統制したうえでの検討が期待される。

V. 文献

- ・安部健太 (2015). スポーツ場面におけるランダム事象の誤認知—ペナルティーキックを手掛かりにして— 学習院大学人文科学論集, 24, 135-159.
- ・Adams, R. M. (1995). Momentum in the performance of professional tournament pocket billiards players. *International Journal of Sport Psychology*, 26, 580-587.
- ・Aglioti, S. M., Cesari, P., Romani, M., & Urgesi, C. (2008). Action anticipation and motor resonance in elite basketball players. *Nature neuroscience*, 11, 1109-1116.
- ・Albert, J. & Bennett, J. (2001). *Curve ball: Baseball, statistics, and the role of chance in the game*. New York: Copernicus.
- ・Albright, S. C. (1993). A statistical analysis of hitting streaks in baseball. *Journal of the American Statistical Association*, 88, 1175-1183.
- ・Ayton, P. & Fischer, I. (2004). The hot hand fallacy and the gambler's fallacy: Two faces of subjective randomness? *Memory and Cognition*, 32, 1369-

- 1378.
- Avugos, S., Köppen, J., Czienskowski, U., Raab, M., & Bar-Eli, M. (2013). The “hot hand” reconsidered: A meta-analytic approach. *Psychology of Sport and Exercise, 14*, 21–27.
 - Clark, R. D. (2005). Examination of hole-to-hole streakiness on the PGA tour. *Perceptual and Motor Skills, 100*, 806-814.
 - Dorsey-Palmateer, R. & Smith, G. (2004). Bowlers’ hot hands. *The American Statistician, 58*, 38-45.
 - Frame, D., Hughson, E., & Leach, J. C. (2003). *Runs, regimes, and rationality : The hot hand strikes back*. Working paper.
 - Gilovich, T., Vallone, R., & Tversky, A. (1985). The hot hand in basketball: On the misperception of random sequences. *Cognitive Psychology, 17*, 295-314.
 - Griffin, D. & Tversky, A. (1992). The weighing of evidence and the determinants of confidence. *Cognitive Psychology, 24*, 411-435.
 - 市川伸一 (1996). 確率判断 市川伸一(編) 認知心理学 4 思考 (pp. 61-79) 東京大学出版会
 - Klaassen, F. J. G. M. & Magnus, J. R. (2001). Are points in tennis independent and identically distributed? Evidence from a dynamic binary panel data model. *Journal of the American Statistical Association, 96*, 500-509.
 - Keren, G. & Lewis, C. (1994). The two fallacies of gamblers: Type I and Type II. *Organizational Behavior and Human Decision Processes, 60*, 75-89.
 - Koehler, J. J. & Conley, C. A. (2003). The “hot hand” myth in professional basketball. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 25*, 253-259.
 - Larkey, P. D., Smith, R. A., & Kadane, J. B. (1989). It’s okay to believe in the “hot hand”. *Chance, 2*, 22-30.
 - Raab, M., Gula, B., & Gigerenzer, G. (2012). The Hot Hand Exists in Volleyball and Is Used for Allocation Decisions. *Journal of Experimental Psychology, 18*, 81-94.
 - Siwoff, S., Hirdt, S., & Hirdt, P. (1988). *The 1988 Elias Baseball Analyst*. New York: Collier.
 - Smith, G. (2003). Horseshoe pitchers’ hot hands. *Psychonomic Bulletin & Review, 10*, 753-758.
 - Sundali, J. & Croson, R. (2006). Biases in casino betting: The hot hand and the gambler's fallacy. *Judgement and Decision Making, 1*, 1-12.
 - Tversky, A. & Gilovich, T. (1989). The “hot hand”: Statistical reality or cognitive illusion? *Chance, 2*, 31-34.
 - Wagenaar, W. A. (1972). Generation of random sequences by human subjects: A critical survey of literature. *Psychological Bulletin, 77*, 65-72.