

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年7月18日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2012

課題番号：21500596

研究課題名（和文） プレッシャーと運動パフォーマンスに関する心理・生理・行動連関の総合的研究

研究課題名（英文） An integrative study on the relationships among psychological, physiological and behavioral aspects of motor performance under pressure

研究代表者

関矢 寛史（SEKIYA HIROSHI）

広島大学・大学院総合科学研究科・教授

研究者番号：40281159

研究成果の概要（和文）：本研究は、面接研究、質問紙調査研究、実験研究を通して、プレッシャーが運動パフォーマンス遂行時の心理面、生理面、行動面に及ぼす影響を総合的に検討することを目的とした。不安と生理的覚醒水準の増加は、すべての研究において確認された。また、面接や質問紙調査で報告された力みや運動協応などの行動面の変化も、実験研究における筋放電量の増加傾向やキネマティクスの変化として確認された。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to investigate the influence of psychological pressure on psychological, physiological and behavioral aspects of motor performance by conducting interview, survey and experimental studies. Increased anxiety and physiological arousal were found in all studies. Behavioral changes such as tense muscles and modified motor coordination that were reported in the interview and survey studies were also found in the experiment as a tendency for increased electromyography and significant changes in movement kinematics under pressure.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	500,000	150,000	650,000
2010年度	500,000	150,000	650,000
2011年度	2,100,000	630,000	2,730,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
年度			
総計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

研究分野：スポーツ心理学

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学、スポーツ科学

キーワード：プレッシャー

### 1. 研究開始当初の背景

スポーツにおいて、プレッシャー下でパフォーマンスを発揮することは重要な課題である。プレッシャーとは、高いパフォーマンスを発揮することの重要性を高める因子や因子の組み合わせであり、プレッシャーによってパフォーマンスが低下する現象は「あがり」（choking under pressure）と呼ばれる（Baumeister, 1984）。

プレッシャーやあがりに関する先行研究の多くは実験室において心理的变化や生理的变化を調べたものである。しかし、実験室において負荷することができるプレッシャーの強度は比較的強く、アスリートが現場で体験する高強度のプレッシャーでどのような心理的、生理的变化が起こるかについては未解明の点が多い。したがって、高強度のプレッシャーを体験したアスリートに対して

面接調査や質問紙調査を行う必要がある。

さらに心理面の変化については、注意の処理資源不足仮説や意識的処理仮説などの注意という認知面の変化に焦点を当てた仮説検証型の研究が多く、注意の変化以外の心理的变化に関する探索的研究も重要となる。したがって、質的研究の手法を用いてプレッシャー現象に関する要因を探索する必要がある。

また、プレッシャーの影響は心理面、生理面に加えて行動面にも発現し、行動的变化がプレッシャー下におけるパフォーマンスの低下に直結する要因であるといえる。プレッシャー下における行動的变化に関する研究は近年増えてきたものの（例えば Higuchi, 2000; 田中・関矢, 2006）未だその数は少ない。また、行動面の測定においては、運動変位や運動速度などのキネマティクスの分析が主に行われており、Yoshie et al. (2009)のピアノ演奏を課題とした研究などを除けば、プレッシャーが運動課題遂行時の筋放電に及ぼす影響は詳しく調べられていない。

## 2. 研究の目的

本研究では、プレッシャー下で心理面、生理面、行動面に発現する現象を質的研究によって探索的に調べ、その後、そこで明らかとなった要因を質問紙調査の研究と実験研究によって量的に分析した。したがって、下記の3つを本研究の目的とした。

### (1) 研究1の目的

高強度のプレッシャーを経験したアスリートに対して面接調査を行い、その発言内容を質的に分析することによって、プレッシャー下で起こる心理的、生理的、行動的变化を探索的に調べる。

### (2) 研究2の目的

研究1で明らかとなった現象を含めた質問紙調査を行うことによって、プレッシャー下で多くのアスリートにおいて一般的に起こる心理的、生理的、行動的变化を明らかにする。

### (3) 研究3の目的

研究1および研究2で明らかになった心理的、生理的、行動的变化について、プレッシャーを負荷して運動課題を行う実験における客観的指標を用いてその再現性を検討する。

## 3. 研究の方法

研究1～3の3つの研究を行った。

### (1) 研究1の方法

プレッシャーによるパフォーマンス低下の経験を持つ男女テニスプレイヤー22名（中学生6名、高校生7名、大学生1名、社会人8名）を被調査者として、1人約30分の半構造化面接を行った。基幹質問項目は、プレッ

シャーがかかる状況、その時の心理的、生理的变化やプレイの変化などであった。ボイスレコーダーで録音した音声をテキストデータに変換した後、3名の研究者がKJ法（川喜多, 1967）を用いて帰納的に分析した。まず切片化したテキストデータを323のラベルに分類し、類似したラベルを集めて39の表札を作成した。

### (2) 研究2の方法

プレッシャーに関する心理、生理、行動面から見た原因、症状、対処法を含む105項目の質問およびパーソナリティに関する17項目の質問から成る質問紙を作成した。質問項目の作成にあたっては、本研究の研究1で得た現象を含めた。その質問紙を大学生競技者270名に回答させ、そのうちプレッシャーによりパフォーマンスが低下した経験を持つと回答した200名を対象として、主因子法、プロマックス回転を用いた因子分析を行った。

### (3) 研究3の方法

右利きの大学生男女38名を実験参加者として、左手の下手投げで的の中心を狙ってボールを投げる正確投課題を行わせた。実験参加者は、プリテスト10試行、習得120試行、ポストテスト10試行、プレッシャーテスト10試行の順序で計150試行を行った。的は9つの同心円から成り、一番中心の円内を9点、以下、1点ずつ減らし、一番外側の円外を0点とした。習得120試行においては、30試行毎に1分の休憩を挟み、試行間の間隔は約10秒とした。動作解析の対象としたプリテスト、ポストテスト、プレッシャーテストでは、100Hzのハイスピードカメラで左側方から撮影した動画データをコンピューターに記録するために、試行間の間隔は約40秒とした。

実験参加者の右手中指先端に脈拍センサーを装着し、動作解析用の反射マーカーを左半身の腰、肩、肘、手首、示指第1関節に装着した。また、筋電図測定のために表面筋電図用電極を左上腕二頭筋と左上腕三頭筋に装着した。

プレッシャーテストの直前には、プレッシャーを負荷するための教示を与えた。その内容は、プレッシャーテスト（実験参加者には最後の10試行と教示）において、それまでの平均と比べてパフォーマンスが低下した場合には、実験データとして使えなくなるため、高い得点を出して欲しいと伝えるものであった。ただし、実験終了後にディブリーフィングとして、その内容が偽教示であったことを伝えた。

プレッシャー負荷の操作チェックとして、心理面では、ポストテストの直後とプレッシャーテストの直後のそれぞれにおいて、状態

不安を State-Trait Anxiety Inventory-Form JYZ (肥田野ら, 2000) の STAI-Y1 を用いて測定した。生理面では、テスト中の脈拍を測定した。ポストテストとプレッシャーテストにおける状態不安得点を対応のある t 検定によって比較した。プリテスト, ポストテスト, プレッシャーテストの脈拍数をテスト (3) の 1 要因分散分析によって比較した。テストは実験参加者内要因であった。また, 心理的变化, 生理的变化, パフォーマンスの間にある関係を調べるためにポストテストからプレッシャーテストへのパフォーマンス得点, 状態不安得点, 脈拍数のそれぞれの変化量の間との相関分析を行った。

また, ポストテストからプレッシャーテストにかけて最もパフォーマンスが向上した 5 名 (パフォーマンス向上群) と最もパフォーマンスが低下した 5 名 (パフォーマンス低下群) を事後的に選び, 状態不安得点と脈拍数の変化量の群間差を調べた。さらにフォワードスイング時の肩関節, 肘関節, 手関節の最大角速度について群 (2) × テスト (2) の 2 要因分散分析を行った。テストは実験参加者内要因であった。また, 上腕二頭筋と上腕三頭筋の投球動作中の平均筋放電量を各筋の等尺性最大収縮時の平均筋放電量の比率とした %MVC を算出し, 群 (2) × テスト (2) の 2 要因分散分析を行った。テストは実験参加者内要因であった。

#### 4. 研究成果

##### (1) 研究 1 の結果と考察

質的分析によって分類された表札には, 「対戦相手が格下の時にプレッシャーがかかる」「団体戦の方がプレッシャーがかかる」「応援がすごくてプレッシャーを感じた」などのプレッシャーがかかる状況に関するもの, 「相手が好調に見える」「コートの見え方が変わる」「配球を考えられなくなる」「マイナス思考になる」などの心理的变化に関するもの, 「ドキドキする」「手足が震える」「腹痛が起こる」「脚がつる」などの生理的变化に関するもの, 「ダブルスでペアとのコミュニケーションが減る」「ウォーミングアップを入念にする」などの行動的变化に関するものがあつた。さらにテニスのプレイに関する行動的变化として「ポーチに出られなくなる」「ネットに出なくなる」「足が動かなくなる」「姿勢が棒立ちになる」「安全なコースをねらう」「サーブは入れにくい」「サーブでネットが増える」「振れなくなる」「手打ちになる」「球が遅くなる」「回転がかかりすぎる」「スライスが増える」などがあつた。これらの変化から, プレッシャー下では, 成功よりも失敗に対する注意バイアスが生じ, 失敗を回避しようとする行動的变化が生じることが明らかとなつた。

##### (2) 研究 2 の結果と考察

質問紙への回答に基づく因子分析の結果, 12 因子が抽出され, 累積寄与率は 55.1%であつた。それらの因子は, 1) 運動制御の失調, 2) 身体浮遊感・脱力感, 3) 公的自己意識の増加, 4) 集団雰囲気悪化, 5) 心理的緊張, 6) 内向的性格, 7) 安全な方略の選択, 8) 身体発熱感, 9) 身体疲労感, 10) 意識的制御, 11) 試合前のコンディションの悪さ, 12) 試合前のコンディションの良さ, であつた。第 1 因子の「運動制御の失調」は, 動きのかたさ, 動きの縮小, 力みなどの要因を含み, プレッシャーの先行研究で不足していた動作解析 (行動面の分析) の重要性があらためて浮き彫りになつた。また, 第 7 因子の「安全な方略の選択」も, これまでのプレッシャー研究では検討されていない要因であつた。また, 第 11 因子と第 12 因子から, プレッシャーによるパフォーマンスの低下は, 試合前のコンディションが悪い場合だけでなく, 良い場合においても発現することが明らかとなつた。

##### (3) 研究 3 の結果と考察

状態不安得点は, ポストテストに比べてプレッシャーテストで高い値を示し ( $p < .05$ ), 脈拍数は, プリテストとポストテストに比べてプレッシャーテストで高い値を示した ( $p < .05$ )。これらの結果は, 研究 3 においてプレッシャー負荷が確認されたことを示すが, ポストテストからプレッシャーテストにかけての状態不安得点の変化量は約 14 点, 脈拍数の変化量は約 6bpm であり, プレッシャーの強度としては比較的低いものであつた。

パフォーマンス得点は, 習得を通して上昇し, プリテストに比べてポストテストも有意に高い値を示したが ( $p < .05$ ), ポストテストとプレッシャーテストの間に有意な差は認められなかつた。また, ポストテストからプレッシャーテストへのパフォーマンス得点, 状態不安得点, 脈拍数の各変化量の間にも有意な相関は認められなかつた。したがって, 本研究で負荷された低強度のプレッシャーは, パフォーマンスに影響を及ぼさなかつたといえる。

しかし, プレッシャーによってパフォーマンスが向上した実験参加者と低下した実験参加者がいたため, パフォーマンス向上群とパフォーマンス低下群を事後的に設けて比較を行った。状態不安得点, 脈拍数のどちらの変化量においても群間に有意な差は認められなかつた。しかし, フォワードスイング時の肩関節最大角速度では, テストの主効果が認められ ( $p < .001$ ), プレッシャーテストでは群に関わらず肩関節の最大角速度が増

加することが明らかとなった。また、フォワードスイング時の肘関節最大角速度では、テストの主効果が認められ ( $p < .05$ )、プレッシャーテストでは群に関わらず肘関節の最大角速度が減少することが明らかとなった。したがって、投球動作の初期の肩関節運動が促進された一方で、その後の肘関節運動が抑制されるというキネマティクスの変化が起こったといえる。

また、パフォーマンス増加群と低下群の上腕二頭筋と上腕三頭筋の平均筋放電量は、どちらの筋においてもポストテストからプレッシャーテストにかけて増加傾向 ( $p = .06$ ) が示された。これらの結果から、プレッシャー下では、パフォーマンス得点の変化に関わらず、投球動作における上腕の主働筋と拮抗筋の活動が増える傾向にあったといえる。

研究3の結果から、低強度のプレッシャーはパフォーマンスに有意な変化を及ぼさなくとも、関節の角運動速度や筋放電量などの変化を生じさせる傾向が高いことが明らかとなった。

#### (4) 総合考察

研究1と2においては、被調査者の主観的報告に基づき、プレッシャー下では心理的、生理的、行動的变化が起こることが明らかとなった。そして研究3において心理的、生理的、行動的变化を客観的に測定した場合においても、それらに有意な変化が発現することが明らかとなった。特に行動面においては、高強度のプレッシャーを体験したアスリートの主観的報告の内容と、実験室で低強度のプレッシャー下で測定した動きの変化に力みや運動速度の減少などの共通点も見られた。しかし、実験室で用いた正確投課題と面接研究や質問紙研究に参加したアスリートたちの種目の特性の違いの影響から、一致しない点も多く見られ、今後は種目特性を考慮してプレッシャーの影響を調べる必要があるといえる。

#### 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3件)

①村山孝之、関矢寛史、スポーツにおける「あがり」の要因と要因間の関係性、体育学研究、査読有、57巻、2012、595-611

②吉江路子、田中美吏、村山孝之、工藤和俊、関矢寛史、“あがり”とファインモーターコントロール、バイオメカニクス研究、査読無、第15巻(第4号)、2011、167-173

③Murayama, T., Sekiya, H., Tanaka, Y.,

Factor analysis of the mechanisms underlying “choking under pressure” in sports. Asian Journal of Exercise and Sports Science, 査読有, Vol.7, No.1, 2010, 55-60

[学会発表] (計2件)

①村山孝之、関矢寛史、スポーツにおける「あがり」の発現機序、北陸体育学会、石川県金沢市、2012年3月24日

② Murayama, T., Sekiya, H., The relationship between factors of choking in sport. International Society of Sport Psychology 12th World Congress, Morocco, Jun. 18, 2009

[図書] (計1件)

①関矢寛史、スポーツとあがり、山崎勝男監修、スポーツ精神生理学、2012、pp.238-254

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

関矢 寛史 (SEKIYA HIROSHI)  
広島大学・大学院総合科学研究科・教授  
研究者番号：40281159

##### (2) 研究分担者

( )

研究者番号：

##### (3) 連携研究者

( )

研究者番号：