

スポーツの緊張場面における重心の変動と心理状態の関係

高野, 美穂 / Nakazawa, Tadashi / Sakairi, Yosuke /
Takano, Miho / 中澤, 史 / 坂入, 洋右

(出版者 / Publisher)

法政大学スポーツ研究センター

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

法政大学スポーツ研究センター紀要 / 法政大学スポーツ研究センター紀要

(号 / Number)

36

(開始ページ / Start Page)

15

(終了ページ / End Page)

19

(発行年 / Year)

2018-03-31

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00014553>

スポーツの緊張場面における重心の変動と心理状態の関係

Postural sway and psychological states in sports situations that make athletes nervous

高野 美穂 (筑波大学体育系)

Miho Takano

坂入 洋右 (筑波大学体育系)

Yosuke Sakairi

中澤 史 (法政大学国際文化学部・大学院スポーツ健康学研究科)

Tadashi Nakazawa

要旨

本研究はスポーツの緊張場面における重心動揺と心理状態の関係について検討することを目的とした。大学生サッカー選手30名を対象として、快適な緊張と不快な緊張の喚起を含めた3つの条件を設定し、それぞれの心理状態と重心動揺の関係について分析を行った。その結果、ペナルティーキック時の不快度が高い緊張場面において、不安が大きい選手ほど重心位置が後方にあるという相関関係がみられた。さらに、不快度が高い緊張場面では、快適な緊張場面よりも肩周辺の筋が緊張していることが明らかになった。また、特性的な不安が大きい選手の重心動揺は狭い範囲を細かく動き、重心位置は後方・左寄りであるという特徴が明らかになった。

キーワード：不安, 心身の安定, ペナルティーキック

Key words: anxiety, stability of the mind and body, penalty kick

I. 背景

アスリートの実力発揮を阻害する要因に、心理的および身体的な緊張がある。過度の緊張によるパフォーマンス低下現象は“あがり”と表現される(本間, 2008)。あがりにより心理面および身体面に様々な現象が生じ、競技者のパフォーマンス低下に影響することが指摘されている(市村, 1993)。その現象の一つに、身体のふらつきや気持ちが落ち着かず不安な状態になることを表す“動揺”がある。心理面の動揺によって最適なパフォーマンスの発揮が困難になるだけでなく、身体面の動揺によってバランスを崩し、怪我をする恐れもある。そのため、緊張により生じる動揺について、心理面と身体面の両方を考慮することは重要な課題である。そこで、本研究は心理的および身体的な動揺とその関係に着目した。

身体的な動揺を表す指標の一つに重心動揺がある。重心動揺は総軌跡長等の様々な指標が用いられている。心理的および身体的な動揺の関係を検討した先行研究では、不安感情に着目しているものが多い。例えば、Maki & McIlroy (1996)は、課題や刺激を用いて感情の喚起を行ったり、特性不安をもとに研究対象者を分類したりすることで、重心動揺が不安感情による影響を受けることを報告した。また、スピーチ課題により不安を喚起した研究では、総軌跡長・外周面積・単位時間軌跡長が増加すること(斎藤, 2002)、前後方向の動揺幅が減少すること(野瀬, 2006)が報告されている。しかしながら、心身の動揺がパフォーマンスに影響するスポーツ選

手を対象とした身体的動揺と心理的動揺の関係については、十分な検討が行われていない(浅見・平井, 1998)。

そこで本研究では、スポーツの緊張場面における重心動揺と心理状態の関係について検討することを目的とした。具体的には、スポーツ場面に即した心理的緊張喚起課題を設定し、身体的動揺と心理的動揺の関係について検討した。

II. 方法

1. 研究対象者

研究対象者(以下、対象者)は、関東大学サッカー1部リーグもしくは関東大学女子サッカー1部リーグのサッカー部に所属する利き脚が右の大学生30名(男性12名、女性18名)が対象であった(平均±標準偏差: 年齢20.6±1.2歳、競技経験年数12.5±2.3年)。

2. 実験課題および条件設定

本研究では、サッカーのペナルティーキック(以下、PK)を課題とした。PKは、トーナメント戦等で引き分けた際の勝敗を決める方法として行われるため、一つの試技の重要性が高い。さらに、一般的にキッカーが有利であると言われ、心理的なプレッシャーが大きいことが予想されるため、PK場面をイメージさせることとした。

PKの練習を行うことを想定した場面(練習条件)、緊張の中でもPKを決めれば重要な試合に勝利できるというポジティ

ブな緊張場面（高覚醒快適条件）、PKを外すと重要な試合に負けるというネガティブな緊張場面（高覚醒不快条件）の3条件を設定した。

3. 手続き

重心動揺計（FAS-12CP TAOS社製）から2m離れた壁に固視点を掲示した（図1）。直立時の足位は、最も支持面が小さく、動揺が反映されやすいロンベルグ足位（両足のつま先と踵を合わせた足位）とした。測定時間は60秒とし、測定後は5分間の休息をとった。まず、イメージを鮮明にするため練習条件について事前に作成した場面設定を音読させた。その後、二次元気分尺度（坂入・木塚・征矢，2009）への回答を求め、重心動揺の測定を行った。重心動揺の測定中はイメージをより鮮明に維持できるように10秒ごとに場面設定のイメージを促す教示の内容をアナウンスし、50秒の時点で、キック動作開始の合図としてホイッスルの音源を流した。測定終了後、二次元気分尺度および質問紙への回答を求め、5分間の休憩をとった。残り2条件（高覚醒快適条件、高覚醒不快条件）はアナウンスの文面のみ異なるものを用い、順序のカウンターバランスをとって実施した。

4. 測定指標

重心動揺については、サンプリング周波数20Hzで、総軌跡長、外周面積、矩形面積、単位時間軌跡長、単位面積軌跡長、X・Y軸変位、X・Y軸標準偏差、X・Y軸最大値、X・Y軸最小値を算出した。また、上肢の緊張度を評価するために、重心動揺の測定開始3秒後および終了3秒前の映像から、耳孔-肩峰間の距離を算出した。心理尺度として、徳永幹雄・橋本公雄（2005）のスポーツ特性-状態不安診断検査（TAIS.2 & SAIS.2）および坂入・木塚・征矢（2009）の二次元気分尺度（以下、TDMS）を用いた。さらに、実験操作チェックを行う

ために、各場面を鮮明にイメージできたかについて1「全くできなかった」から5「十分にできた」の5件法で回答を求めた。

5. 分析方法

各場面のイメージ想起に関する尺度で4「だいたいできた」または5「十分にできた」と回答した30名全員を分析の対象とした。条件間で異なる心理状態をイメージできたか確認するために、TDMSの各因子について一要因分散分析を行った。有意な主効果が見られた際の事後比較ではBonferroni法を用いた。重心動揺の各変数については、練習条件の値をベースラインとし、高覚醒快適条件および高覚醒不快条件の変化率を求め、対応のあるt検定を行った。また、心理尺度やフェイスシートの項目と重心動揺の関係を検討するため、Pearsonの積率相関係数(r)を算出した。各条件測定中の上肢の緊張度評価を行うため、耳孔-肩峰間の距離を算出し、高覚醒快適・不快条件間で対応のあるt検定を行った。なお、統計処理の際には5%を有意、10%を有意傾向とした。

III. 結果

1. 心理状態喚起課題の妥当性

各条件の心理状態の違いについて表1に示した。各条件間で異なる心理状態をイメージできたかを確認するために、重心動揺測定開始直前の各条件におけるTDMSの得点について一要因分散分析を行った。その結果、活性度($F(2, 87) = 5.13, p < .01, \eta^2 = .11$)、安定度($F(2, 87) = 11.83, p < .001, \eta^2 = .21$)、快適度($F(2, 87) = 10.89, p < .001, \eta^2 = .20$)、覚醒度($F(2, 87) = 4.86, p < .01, \eta^2 = .10$)において条件に有意な主効果がみられた。多重比較の結果、活性度の得点は高覚醒快適条件の方が高覚醒不快条件よりも有意に高かった($p < .01, d = .43$)。安定度の得点は、高覚醒不快条件の方が練習条件($p < .001, d =$

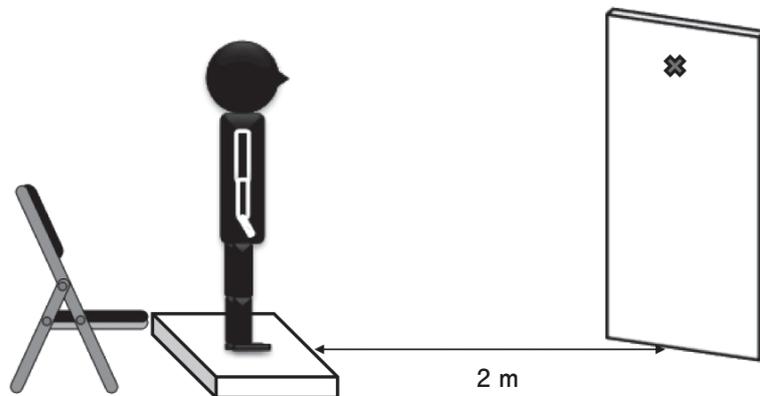


図1 実験設定の概略図

表 1 各条件における二次元気分尺度 TDMS の得点

	①練習条件		②高覚醒快適条件		③高覚醒不快条件		F 値	事後比較
	M	SD	M	SD	M	SD		
活性度	5.00	2.75	5.77	2.57	3.67	2.37	5.13**	②>③**
安定度	4.30	2.78	3.27	3.19	.57	3.21	11.83***	①>③***, ②>③***
快適度	9.30	4.67	9.03	4.78	4.23	4.75	10.89***	①>③***, ②>③***
覚醒度	.70	2.97	2.50	3.28	3.10	3.06	4.86**	③>①**

** $p < .01$, *** $p < .001$

1.22) および高覚醒快適条件 ($p < .01$, $d = 1.15$) よりも有意に低かった。快適度の得点は、高覚醒不快条件の方が練習条件 ($p < .001$, $d = .70$) および高覚醒快適条件 ($p < .001$, $d = .68$) よりも有意に低かった。覚醒度の得点は、高覚醒不快条件の方が練習条件より有意に高かった ($p < .05$, $d = -1.07$)。

2. 重心動揺の条件間の差の比較

高覚醒快適条件と高覚醒不快条件による重心動揺の差について対応のある t 検定を行った結果、いずれの指標においても有意な差はみられなかった。この結果を踏まえ、心理状態の快適度がポジティブな緊張場面（高覚醒快適条件）で正、ネガティブな緊張場面（高覚醒不快条件）で負を示した対象者を「反応群 ($n = 16$)」、示さなかった対象者を「非反応群 ($n = 14$)」として反応群のみを分析の対象とし、再度条件間の差を検討した。しかしながら、いずれの項目においても有意な差はみられなかった。

3. 反応群における重心動揺と心理特性の関係

条件ごとに重心動揺と心理特性について Pearson の積率相関分析を行った結果、複数の指標において有意な相関関係がみられた。高覚醒快適条件、高覚醒不快条件ともに、SAIS 過緊張・恐れと Y 軸変位に有意な負の相関関係がみられた（高覚醒快適条件： $r = -.687$, $p < .01$, 高覚醒不快条件： $r = -.672$, $p < .01$ ）。また、TAIS 身体面の緊張傾向と X 軸最小値に負の相関関係がみられた（高覚醒快適条件： $r = -.727$, $p < .01$, 高覚醒不快条件： $r = -.696$, $p < .01$ ）。

4. 上肢の緊張度評価

重心動揺測定開始 3 秒後と終了 3 秒前の耳孔-肩峰間の距離について対応のある t 検定を行った結果、高覚醒快適と高覚醒不快条件間に有意な差がみられた ($t(14) = 6.32$, $p < .001$, $d = .03$) (図 2)。

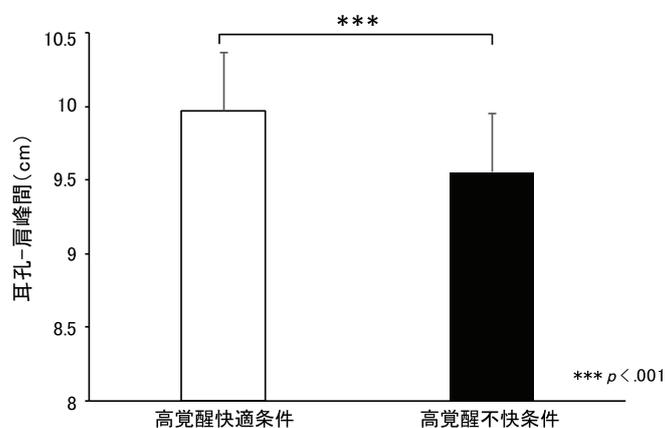


図 2 耳孔-肩峰間距離の条件間の比較

表 2 不安傾向 (TAIS 得点) の違いによる重心動揺の差

	条件	高群		低群		t 値	d 値
		M	SD	M	SD		
外周面積	高覚醒快適	81.03	20.43	152.2	72.71	-3.17**	-.58
矩形面積	高覚醒快適	72.76	19.30	147.41	73.76	-3.29**	-.64
	高覚醒不快	79.46	20.20	112.69	35.46	-2.11 [†]	-.34
単位面積軌跡長	高覚醒快適	124.62	37.77	80.39	29.91	2.72*	.42
	高覚醒不快	122.10	37.77	90.49	29.91	2.39*	.29
Y軸変位	高覚醒不快	3.95	3088	114.63	33.51	-2.49*	-.42
Y軸SD	高覚醒快適	84.79	20.19	138.28	51.73	-3.14**	-.47
X軸最小値	高覚醒不快	8.81	107.67	112.08	113.78	-1.85 [†]	-1.30

[†]p < .10, *p < .05, **p < .01

5. 心理特性による重心動揺の差の比較

対象者を TAIS の得点をもとに高不安群, 低不安群に分け, 重心動揺の各変数について t 検定を行った結果を表 2 に示した。矩形面積について, 高覚醒快適条件では高不安群の方が低不安群よりも有意に小さく ($t = -3.29, df = 28, p < .05, d = -.52$), 高覚醒不快条件では高不安群の方が低不安群よりも小さい傾向がみられた ($t = -2.11, df = 28, p < .10, d = -.34$)。単位面積軌跡長について, 高覚醒快適条件では高不安群の方が低不安群よりも有意に大きく ($t = 2.72, df = 28, p < .05, d = .42$), 高覚醒不快条件では高不安群の方が低不安群よりも大きい傾向がみられた ($t = 2.39, df = 28, p < .10, d = .29$)。外周面積について, 高覚醒快適条件では高不安群の方が低不安群よりも有意に小さかった ($t = -3.17, df = 28, p < .01, d = -.58$)。Y 軸 SD について, 高覚醒快適条件では高不安群の方が低不安群よりも有意に小さかった ($t = -3.14, df = 28, p < .01, d = -.47$)。X 軸最小値について, 高不安群の方が低不安群よりも小さい傾向がみられた ($t = -1.85, df = 28, p < .10, d = -1.30$)。その他の変数については有意な差はみられなかった。

IV. 考察

1. 心理状態喚起課題の妥当性

各条件で想定した心理状態を適切に喚起できたかを検討するために, 重心動揺の測定開始直前における TDMS の得点を比較した結果, 3 条件間で TDMS に有意な差がみられた。このことから, 3 条件は異なる心理状態を喚起できていたことが示された。特に, 高覚醒快適条件と高覚醒不快条件を設定する際に想定した心理状態を喚起できたことが確認された。

2. 重心動揺の条件間の差の比較

高覚醒快適条件と高覚醒不快条件の間の重心動揺の差について検討した結果, いずれの指標においても有意な差はみられなかった。また, 反応群のみを分析の対象とし, 再度条件間の差を検討したが, いずれの項目においても有意な差はみられなかった。このことから, 重心動揺について, 条件間で異なる状態を喚起できなかったことが推察され, 緊張や不安傾向が強い選手にとっては, 快適度の高低に関わらず緊張が喚起されたため, 顕著な差がみられなかったと考えられる。

3. 反応群における重心動揺と心理特性の関係

重心動揺と心理特性の関係を検討したところ、複数の指標において有意な相関関係がみられた。例えば、SAIS 過緊張・恐れが強い選手ほど、スポーツ場面における快・不快に関わらず、重心位置が後方にあることが明らかになった。また、TAIS 身体面の緊張傾向が強い選手ほど、スポーツ場面における快・不快に関わらず、X 軸最小値が小さいことが明らかになった。これは、TAIS 身体面の緊張傾向が強い選手ほど左方向への振れ幅が大きいことを示している。左右の重心動揺は、四肢・軀幹の筋緊張の左右差による偏奇現象を示す（吉川・菊地, 1995）。このことから、TAIS 身体面の緊張傾向が強い選手ほど左脚（軸脚）の緊張が強いことが推察された。サッカー選手にとって、キック動作時における軸脚の過度な緊張は傷害に関わる因子とされていることから（倉坪・藤井・渡邊, 2012）、心身の緊張がサッカー選手の傷害発生につながる可能性も考えられる。

4. 上肢の緊張度評価

各条件試行中の耳孔-肩峰間の距離を比較したところ、高覚醒不快条件の方が高覚醒快適条件よりも有意に短かった。このことから、高覚醒不快条件において僧帽筋等の肩付近の筋が緊張状態にあったことがわかった。

しかし、僧帽筋は背側の抗重力筋であるため、前述した考察と異なっている。木塚（2011）は、サッカーのプレッシャー条件下での心理的な緊張と僧帽筋の関係性について主張している。このことから、SAIS 過緊張・恐れが強い選手は肩付近の筋（僧帽筋等）が緊張し、重心位置が後方だったのではないかと考えられる。一般的には、重心位置が後方にある時は抗重力筋がともに弛緩している状態とされている（時田, 2010）。しかしながら、本研究の結果からは、スポーツ場面では重心動揺が後方にある場合でも抗重力筋が弛緩しているとは限らず、緊張している可能性があることが示唆された。

5. 心理特性による重心動揺の差の比較

TAIS 高不安群は、外周面積、矩形面積、左右の動揺幅が小さく、単位面積軌跡長は長く、重心位置は後方かつ左脚寄りであることが示された。つまり、PK の緊張場면을イメージする際、高不安群における重心動揺は、狭い範囲を細かく動き、重心位置は後方・左足側寄りという特徴がある。このことから、不安や緊張が高い選手は、過度に刺激やその場の状況に対応しようとするため、不安や緊張が低い選手と比べて前後軸および左右軸いずれにも偏りが生じており、動きが過敏になっていることが考えられる。

V. まとめ

本研究では、スポーツの緊張場面における重心動揺と心理状態の関係について検討した。その結果、不快度が高い緊張場面において、不安が大きい選手の重心位置が後方にあり、僧帽筋の緊張から肩が上がった状態になっていることが明らかになった。また、特性的な不安が大きい選手の重心動揺は、狭い範囲を細かく動き、重心位置は後方・左寄りであるという特徴が示された。今回、スポーツにおける緊張場면을想起する課題において、快適および不快な緊張状態が喚起でき、心理状態の変化や心理特性の違いと身体的動揺の間に関連性があることが確認された。今後、より実際の競技場面に近い緊張状態や心身の動揺を喚起するための方法を用いて、アスリートの心身の反応の特徴やそれらの関係性を検討することが望まれる。

VI. 参考文献

- 浅見高明・平井仁（1998）武道における基本姿勢の分析－心身統一合気道の「統一体」における足圧中心動揺について－. 筑波大学体育科学紀要, 21, 131-139
- B. E. Maki, W. E. McIlroy（1996）Influence of arousal and attention on the control of postural sway. *Journal of Vestibular Research*, 6 (1), 53-59
- 本間正行（2008）あがり、不安、緊張. 日本スポーツ心理学会編 スポーツ心理学事典, 大修館書店, 622-623
- 市村操一（1993）トップアスリートのための心理学. 同文書院, 34-76
- 木塚朝博（2011）動きを阻害する過緊張や無駄な力. *バイオメカニズム学会誌*, 35 (3), 156-158
- 倉坪亮太・藤井周・渡邊裕之（2012）成長期男子サッカー選手における軸足ハムストリングスの筋柔軟性とキック動作時身体重心の後方化との関係. *理学療法学*, 39 (2)
- 野瀬出（2006）スピーチ不安が重心動揺に及ぼす効果. *生活科学研究*, 28, 7-12
- 斎藤富由起（2002）立位姿勢における身体動揺と特性・状態不安の関連性. *リハビリテーション心理学研究*, 30, 85-92
- 坂入洋右・征矢英昭・木塚朝博（2009）TDMS: Two-dimensional Mood Scale 二次元気分尺度. アイエムエフ株式会社
- 時田喬（2010）重心動揺検査－その実際と解釈－. アニマ株式会社
- 徳永幹雄・橋本公雄（2005）スポーツ特性・状態不安診断検査. 株式会社トーヨーフィジカル
- 吉川政夫・菊地真也（1995）状態不安・特性不安と立位姿勢の重心動揺の関連性. *日本体育学会大会号*, 46, 251-258