

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 9 月 1 日現在

機関番号：34411

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26350762

研究課題名(和文) 競技者に対する自律訓練法の継続的介入がストレス反応低減に及ぼす影響に関する研究

研究課題名(英文) The effect of Autogenic Training for reduction of the stress responses on athletes.

研究代表者

菅生 貴之 (SUGO, TAKAYUKI)

大阪体育大学・体育学部・准教授

研究者番号：60360731

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：ストレスの低減やセルフコントロール能力の向上などが期待される暗示技法の一種である自律訓練法(Autogenic Training; AT)を、競技者に対して継続的に指導することによる反応の変化を検討した。指標として生理学的な慢性的ストレスの指標である起床時コルチゾール反応(Cortisol Awakening Response; CAR)を用いた。ATは通常一～二カ月程度の習得期間が必要とされているが、競技者に対しては二週間程度の継続によってCARの反応性が低下する傾向が認められた。日ごろのトレーニングなどで身体感覚に鋭敏である競技者にはより短い習得期間で効果が得られる可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：We examined the change of the psychophysiological responses through execute of the Autogenic Training: AT which is a well-known technique for reducing stress responses and self-control for athletes. We applied Cortisol Awakening Response; CAR as the psychophysiological indicator of their chronic stress. In general AT had needed to be learned one or two months, but our data revealed that athletes stress responses tend to have reduce through two weeks execution of AT. It had been suggested that athletes possibly learned AT in less time because their physical sensibilities.

研究分野：スポーツ心理学

キーワード：慢性的ストレス コルチゾール コルチゾール起床時反応 精神神経内分泌免疫学 アスリート リラ
クセーション 自律訓練法

1. 研究開始当初の背景

アスリートは、競技成績に対する周囲からのプレッシャーや日々の過酷な練習など、慢性的にストレス環境にさらされているといえる。こうした慢性的ストレスによって、競技からの離脱であるバーンアウトや負傷頻発などを促進する可能性が示唆されている。こうしたことから、競技者の慢性的ストレス状態を心理的、身体的な指標によって正確に把握することは、バーンアウトの予防のみならず競技力を向上させるためにも極めて重要であると考えられる。

生体にストレス負荷がかかると、視床下部-下垂体-副腎系 (hypothalamic-pituitary-adrenal Axis ; HPA Axis)系の活動亢進により、副腎皮質からのコルチゾール分泌など内分泌系活動を賦活する。内分泌系の活動亢進は自律神経系や免疫系の活動とともに身体の機能に様々な影響を及ぼす。

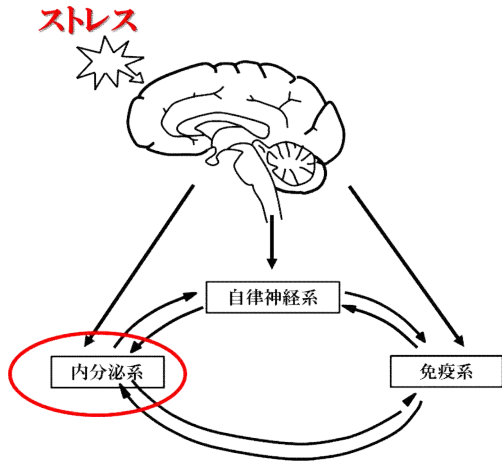


図1 心身相関を規定する神経・内分泌・免疫のネットワーク(竹宮・下北,2003)

【ストレス反応の測定のための定量的指標の確立】

我々の研究グループではこれまでに、科学研究費補助金の助成を受けて、近年特に心理学領域において一過性および慢性ストレスの指標として、精神神経内分泌免疫学(Psycho Neuro Endcrino Immunology ; PNEI と略記する)的な指標(大平, 1998)を用いて検討を行ってきた。特に唾液中コルチゾールを用いた研究が多く行われている(井澤, et al., 2005)。これらの物質は唾液から分析可能であり、唾液の採取が採血などに比して非侵襲的であることなどから、近年研究が増加している。

特に我々は慢性的ストレスの定量的指標として知られている「起床時コルチゾール反応(Cortisol Awakening Response; CAR と略記)」について着目し、その指標としての有用性の検討を行ってきた。CAR は慢性ストレスによりその反応性(図2の矢印部分)が高まること知られており(Kunz-Ebrecht et al., 2004; Izawa et al., 2007), アスリートの慢性的なストレス状態を知るためには大変有用な指標と

期待されて、近年研究が増加している。

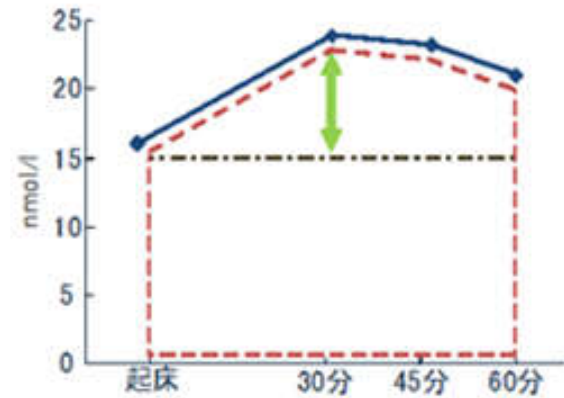


図2 起床後一時間のコルチゾールの変動

我々は、一週間のうち、六日間にわたって練習を行っている、体育系大学男子バスケットボール部員16名(19-20歳)を対象として慢性的ストレスによるCARが練習後と休養後において異なるかどうかについての比較検討を行った。練習を継続してきた翌朝(日曜日)と休養を終えた翌朝(月曜日)の起床時に唾液を採取して、さらにオフシーズンとの比較検討を行った結果が、以下に示した図3及び図4である。

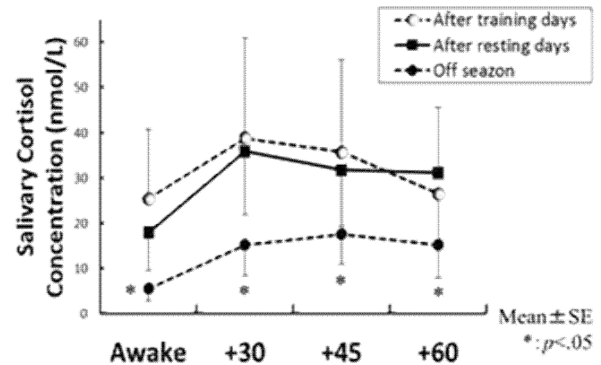


図3 練習後,休養後,オフシーズンのCAR

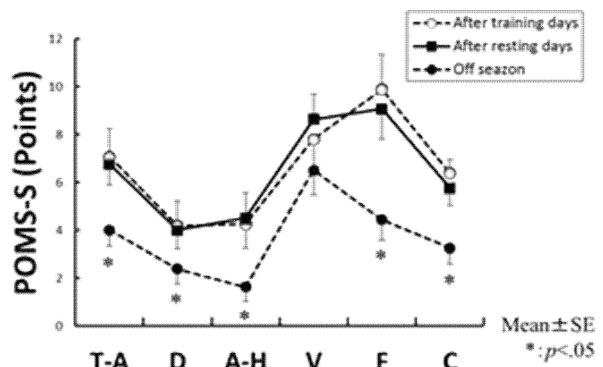


図4 練習後,休養後,オフシーズンの気分状態

結果として、CARは一週間の練習を計測してきた後と一日の休養後ではCARの反応性の違いは認められず、心理検査においても違いは認められなかった。CAR反応は両測定

日に認められた。また、オフシーズンに比して、一日の休養日を取ったとしても慢性ストレスの高い状態であると考えられ、このことから週一度の休養では不十分であることが示唆された。アスリートに対しては何らかのストレス対処の方策が必要であることが推察された。

コルチゾールは精神的ストレスを反映する指標として有用であるが、一方で身体的な負荷に対しても反応し、代謝などスポーツ実施における重要な役割を担う鉱質コルチコイドである。身体における運動などの負荷により炎症反応が認められると、コルチゾールは免疫の抑制や蛋白質異化作用を促進して、生体にネガティブフィードバックを与えてコルチゾールの分泌抑制を図る。こうしたことからコルチゾールが過剰分泌の状態となることで、トレーニング効果が下がりスポーツ選手のパフォーマンスを低下させてしまう可能性がある。そうしたことから、ストレスに伴うコルチゾールの分泌量を定量的に測定して、その活動動態を把握しておくことは競技力向上のためにも重要であると考えられる。

CAR に影響する要因として、連日の測定による安定性(門岡ほか, 2012)や試合が近づいて行くほどの反応性が高まること(平田ほか, 2011)について検討を行って、指標としての信頼性を検討して一定の成果を得てきた。

【自律訓練法の効果に関する検討】

さらに我々は、こうしたストレス状態の緩和のためのリラクセーション技法の代表的な手技である「自律訓練法(Autogenic Training ; 以下, AT と略記する)」に着目して基礎的検討を行ってきた。AT はいくつかの公式を自己暗示的に唱え、ストレス低減や自律神経機能の安定などの効果を得る、自己暗示によるリラクセーション技法である(表 1 ; Schultz, 1950 ; Luthe, 1963 ; 佐々木, 1976)。

AT の実施に伴う生体の変化傾向を扱った研究として最近では, Miu, et al. (2009)の心拍変動, Juhasz, et al. (2007)の血漿コルチゾール, Mitani, et al. (2006)の心・血管系自律神経活動など、生理学的な指標と心理的变化との関連性について検討が行われており、副交感神経活動の亢進、不安の低減などの一過性の変化が報告されている。

表 1 自律訓練法で用いられる公式 (佐々木, 1976)

言葉公式 (安静練習) 「気持ちがとても落ち着いている」
第一公式 (重感練習) 「両腕両足が重たい」
第二公式 (温感練習) 「両腕両足が温かい」
第三公式 (心臓調整) 「心臓が静かに規則正しく打っている」
第四公式 (呼吸調整) 「らくに呼吸をしている(あるいは呼吸がらくだ)」
第五公式 (腹部温感練習) 「太陽神経叢(あるいはお腹)が温かい」
第六公式 (顔面感練習) 「顔が(こころよく)涼しい」

日本自律訓練学会では、AT によって心身の治療効果を期待するには2か月ほどの習得期間が必要とされている。しかし、我々の研究グループで、アスリートを対象として AT

を指導していると、比較的早い段階で、AT 特有の身体感覚を体感しているのではないかという実感を覚えるような内省を得ることが多い。

図 5 は我々が行った、アスリートに対する初回 AT 時の生理学的変化を検討した結果である。AT 未経験のアスリートに対して副交感神経の活動量の指標である心拍変動高周波成分(HRV HF)を用いて、ストレス課題と AT 実施時の状態を検討した。その結果、AT による副交感神経活動の賦活が認められたことから、初回の実施であってもアスリートは AT への適性が高いことが推察された。

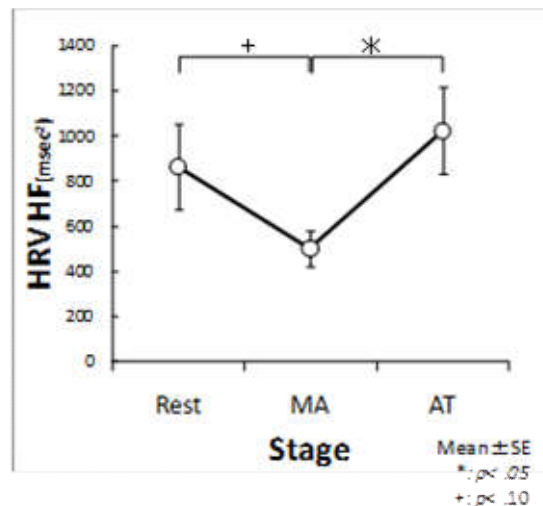


図 5 暗算課題・AT 実施時の副交感神経機能の変化

こうした、AT 実施時における生体反応に関する検討はいくつか見られるが、アスリートを対象として AT を継続的に指導して、その効果を縦断的に検証した研究は見当たらない。アスリートの慢性的ストレスに対して、AT の有効性を期待するのであれば、継続的な実施は不可欠であり、それに伴う生体反応の変動について検討を行うことは必須であるといえる。

2. 研究の目的

上記のことから本研究の目的は、AT 未経験のアスリートに対して AT を継続的に実施してもらい、その習得期間における慢性的ストレス状態を CAR によって、気分状態を二次元気分尺度(TDMS ; Two-dimensional Mood Scale ; 坂入 2003)によって評価して、AT の心身両面に対する影響を継続的に検討することを目的とした。

3. 研究の方法

本研究では、アスリートに対して AT の基礎的な指導を実験実施者による他者暗示にて行ったのち、二週間の自宅等で継続的に実施するよう教示した。参加者は AT 指導セッションの募集に対して自ら参加したアスリートであり、さらに参加の動機づけを高めるために、開始後一週間のタイミングで再度講

習を実施した。また、参加者には練習日誌が配布され、期間中の心身の状態を振り返ることを求め、より効果的な習熟がなされるよう配慮した。AT は第一公式「重感」及び第二公式「温感」を指導した。AT の練習は 2 週間行った。図 5 は各指標の採取のポイントを示した図である。本研究では、二週間の継続期間のうち AT 実施初日、一週間後、二週間後のタイミングで採取したデータに関して検討を行った。

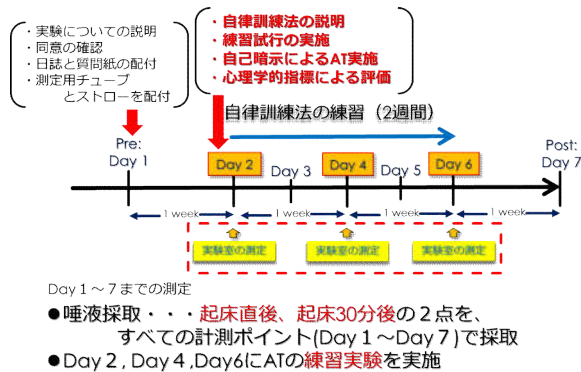


図 6 測定の手続き

心理学的指標として、Two-dimensional Mood Scale ; TDMS (坂入, 2003)を用いた。6 件法による 8 項目 4 因子(活性度, 安定度, 快適度, 覚醒度)から構成されている。心理学的指標は測定日に実験室に来てもらい、AT の実施状況の確認とともに実際に AT を実施してもらい、その前後の変化を検討するために、実験前後でデータを採取した。

精神神経内分泌免疫学的指標(PNEI)として CAR を測定するために、唾液が採取された。唾液の採取に関しては近年では、従来よく用いられていた滅菌面を口に含ませて唾液を吸い込ませる方法は結果に影響を及ぼすことが報告されている(Shirtcliff et al., 2001)。現在ではコルチゾールなどではポリマー製のロール(Salimetrics Oral Swab; SOS)を用いたり、または口腔内の唾液をストローを用いて直接容器に落とし込む Passive Drool といった方法が用いられており、本研究においても起床時コルチゾール反応の測定においては Passive Drool 法を用いた。サンプルの採取は測定日の期初直後及び 30 分後に参加者自身が行って、冷蔵状態のまま速やかに実験室に持参してもらって、直ちにマイナス 80 度の超低温冷凍庫にて冷凍保存した。

唾液中コルチゾール濃度の推定にあたって、冷凍保存された唾液検体は室温にて自然界とされたのち、IBL 社製 EIA キットによる Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay (ELISA) 法により 96 ウェルマイクロプレート上で反応させ、光度 450nm にて吸光度を計測した。キット内のスタンダードサンプルの濃度・吸光度と各サンプルの吸光度の値より 4-parameter sigmoid minus curve fit に当てはめて唾液中コルチゾール濃度を推定した。

4. 研究成果

図 7 は AT の継続練習開始時、一週間後及び二週間後の慢性的ストレスの指標である CAR の変化傾向を示したものである。すべての日で有意な CAR が認められ、また起床後 30 分の数値にはやや減少傾向が認められた。

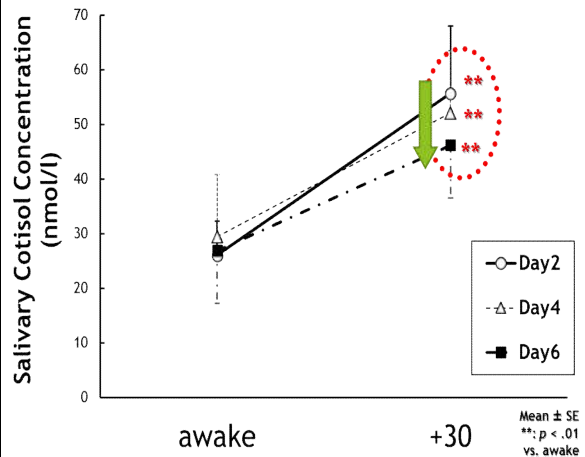


図 7 AT 継続練習に伴う CAR の変化

図 8-1 から 8-4 は、AT 継続練習に伴う心理学的指標(TDMS)の変化傾向を示したものである。安定、活性、及び覚醒の 3 つの心理指標には有意な交互作用は認められず、AT 実施に伴う気分の変化傾向に違いは見られなかったが、快適度においてのみ Day4, Day6 で有意な上昇が認められた。

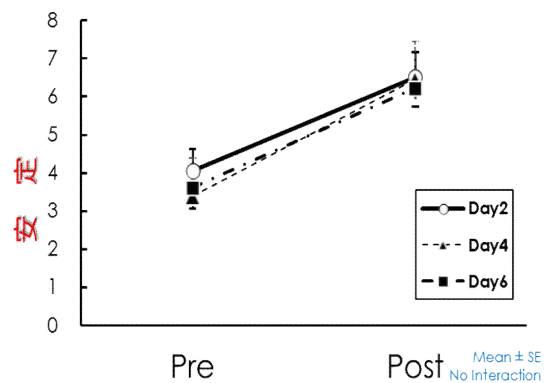


図 8-1 AT 継続練習に伴う TDMS 安定の変化

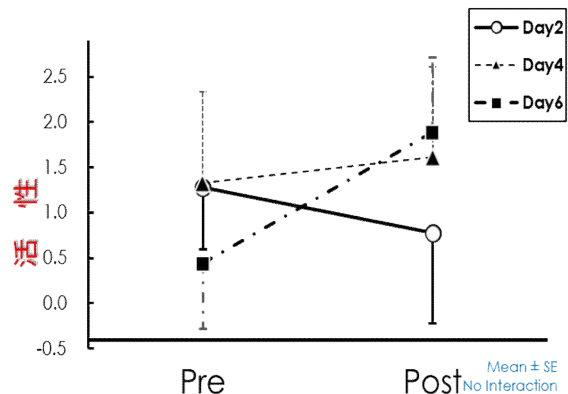


図 8-2 AT 継続練習に伴う TDMS 活性の変化

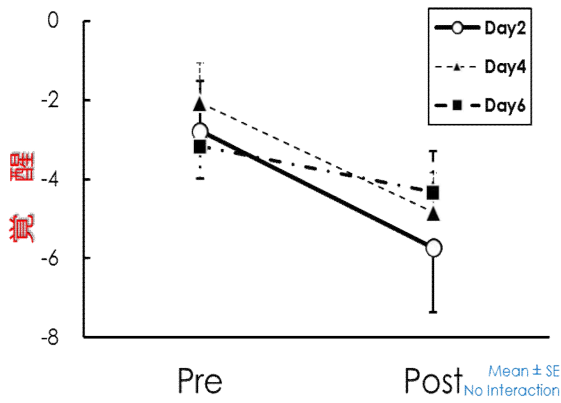


図 8-3 AT 継続練習に伴う TDMs 覚醒の変化

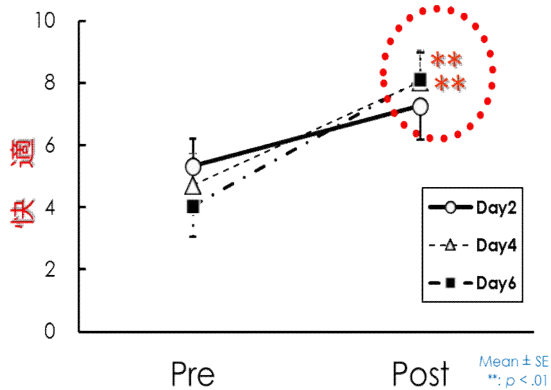


図 8-4 AT 継続練習に伴う TDMs 快適の変化

<考察>

本研究においてはアスリートに対する AT の継続的練習の初期段階において、コルチゾール分泌の抑制傾向は増強されるのかについて検討を行った。慢性的ストレス反応は、すべての期間で認められたことから、AT によりストレス状態の解消までには至らなかったものの、時期を追うごとに起床後のコルチゾール濃度は減少傾向が認められた。さらに心理的指標においては、「快適」が一週間後と二週間後に上昇していたことから、短期の実施でも AT の実施によって快適な感情を得ることが示唆された。また、集を追うごとにコルチゾール濃度は減少していく傾向であったことから、より長期的に取り組むことで心身両面のコンディショニングに適用可能となることが示唆された。

アスリートが日常的に実施している、筋損傷と再生を繰り返すレジスタンストレーニングによって、コルチゾールの抗炎症作用は常に過剰なまでに活動していることは疑いが無い。また、一時的な免疫応答の低下を伴う持久系のトレーニングにおいては、コルチゾールの抗免疫作用が過剰に活動亢進をすることが考えられる。

そもそもアスリートは高コルチゾール状態であると考えられ、実際にこれまで我々が行ってきた検討における起床時のコルチゾール濃度は、先行研究のデータと比して相対的にやや高い数値である。表 2 はコルチゾー

ルなどの糖質コルチコイドの生理的作用を示したものであり、先述の抗免疫・抗炎症などの他、代謝などの運動に深く関連した生体機能にも関与しており、タンパク質の異化作用も持っていることから、過剰に分泌されるようであると、トレーニングによって得た筋組織を分解してしまう。

標的組織	作用
中間代謝	
・脂肪	脂肪分解作用(許容作用)
・骨格筋	タンパク分解作用・糖輸送障害
・肝臓	糖新生(許容作用)
神経系	
・視床下部-下垂体軸	ACTH/CRH分泌の抑制
・胎児・新生児脳	ニューロンの発生や生存を刺激または抑制
血管	
・血管平滑筋	血管反応性の維持(許容作用)
免疫系	
・T細胞	活動性低下(ACTH産生低下)
・NK細胞	細胞活動性抑制
・マクロファージ	インターロイキン(IL)類, TNF, IFN分泌抑制
・B細胞	抗体産生抑制
腎臓	
・糸球体	糸球体濾過の抑制によるNa ⁺ や水分貯留

こうしたことから、AT におけるリラクゼーションや心身のコンディショニング、セルフコントロール能力の向上といった心理学的な効果のみならず、継続的实施に伴ってコルチゾールの分泌を抑制することができるのであれば、アスリートのトレーニング効果を高めるためにも有効であることが考えられる。

5. 主な発表論文等 (研究代表者は下線)

[雑誌論文] (計 2 件)

1. サッカー選手の判断に伴う中枢情報処理能力の評価. 松竹貴大, 實宝希祥, 門岡晋, 菅生貴之, 浅井武. スポーツ心理学研究(査読あり), 43-1, 1-13, 2016
2. Effects of depression on cortisol awakening responses in college athletes. Susumu Kadooka, Takahiro Matsutake, Takayuki Sugo, Masanobu Araki. International Journal of Psychophysiology, 94, 2, 2014

[学会発表] (計 8 件)

1. Effects of depression on cortisol awakening responses in college athletes. Susumu Kadooka, Takahiro Matsutake, Takayuki Sugo, Masanobu Araki. The 17th World Congress of Psychophysiology(IOP2014).
2. Central nervous system Information processing ability of football players during decision making. Takahiro Matsutake, Kisho Zippo, Susumu Kadooka, Takayuki Sugo. Asian-South Pasific Association of Sport

- Psychology 7th International Congress in Tokyo, 2014.
3. 学生アスリートを対象とした自律訓練法重感公式継続練習の効果 -起床時コルチゾール反応(CAR)による検討-. 菅生貴之, 熊谷史佳, 門岡晋. 第42回日本スポーツ心理学会, 2015.
 4. Effectiveness of autogenic training, heaviness formula for chronic stress in athletes assessed by salivary cortisol. Takayuki Sugo, Susumu Kadooka, Fumika Kumagai. 14th Eutopean congress of sport psychology, 2015.
 5. アスリートにおける自律訓練法の継続的練習が慢性的ストレスに及ぼす影響 起床時コルチゾール反応(CAR)を指標として. 菅生貴之, 門岡晋, 熊谷史佳, 寺澤佑太. 日本体育学会第67回大会, 2016.
 6. 競争場面における状況の認知が課題に対するフロー感覚とパフォーマンス発揮に及ぼす影響 大学生アスリートを対象として. 熊谷史佳, 菅生貴之. 日本体育学会第67回大会, 2016.
 7. アスリートの誇りがチームの調和を生成する過程についての検討-大学生アスリートを対象として-. 近藤みどり, 菅生貴之. 日本スポーツ心理学会第43回大会, 2016.
 8. スポーツメンタルトレーニングにおける自律訓練法の活用 自律訓練法の効果を精神神経内分泌免疫学的指標で検討する試み. 実践領域別ワークショップ(W1-2スポーツ). 菅生貴之. 日本自律訓練学会第39回大会.

[図書] (計 1 件)

1. スポーツメンタルトレーニング教本 三訂版 第3章1「メンタルトレーニングの評価」 第5章6「試合に向けてピークに持っていくための心理的コンディショニング」 第7章5「大学におけるスポーツカウンセリングルームの活動 大阪体育大学」. 菅生貴之, 大修館書店, 2016.

6. 研究組織

(1)研究代表者

菅生貴之 (Takayuki Sugo)
大阪体育大学・体育学部・准教授
研究者番号：60360731