

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 30 日現在

機関番号：34411

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23700757

研究課題名(和文) スポーツ選手への自律訓練法継続指導が競技ストレスに及ぼす効果の生理心理学的検討

研究課題名(英文) Psychophysiological assessment of the effects of the Autogenic training for athletes' competitive stress.

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) 3,300,000円、(間接経費) 990,000円

研究成果の概要(和文)：起床時コルチゾール反応(Cortisol Awakening Response; CAR)は、慢性的ストレスを反映する指標である。一般に日本の大学生アスリートはシーズン中の休養が少ないことから、本研究では学生アスリートの週一日の休養の効果 CAR により検証した。実験参加者(男子バスケットボール選手16名：18-22歳)は、トレーニング後、シーズン中の休養日の翌日、さらにシーズンオフの状況において、起床直後、起床30、45、60分後に唾液採取したところ、シーズン中の CAR がシーズンオフと比較して高値であった。これらの結果から、学生アスリートに対する週に一度の休養の効果は低いことが示唆された。

研究成果の概要(英文)：Cortisol Awakening Response (CAR) is a robust index for assessing chronic stress. Generally, Japanese collegiate athletes have few resting days during the season, then the present study was designed to demonstrate the effects of a once weekly, rest day in collegiate athletes by using CAR. Participants (16 male collegiate basketball players: 18 - 22 years) were instructed to collect saliva at four sampling times: immediately on awakening, and 30, 45, and 60 minutes after awakening, under three conditions, on mornings after: training days, resting days, and during the off-season. CAR indicated that cortisol concentrations after training and resting days were higher than those during the off-season at each sampling time. These results suggest that the effects of one resting day in a week had low effect on athletes' chronic stress.

研究分野：総合領域

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：コルチゾール 起床時反応 ストレス 休養 慢性疲労 心拍変動

1. 研究開始当初の背景

筆者はこれまで、科学研究費の助成を受け、競技者のストレス状態の緩和のためのリラクゼ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、ストレス低減効果を得る、自己暗示を用いたリラクゼ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、Juhász, 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。

【ストレスに伴う生体の反応】

スポーツ選手にとっての試合場面など、

背景公式(安静練習)・・・「無待ちがとても落ち着いている」
第一公式(手足感練習)・・・「両腕両足が重たい」
第二公式(温度感練習)・・・「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(腹部温度感練習)・・・「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」

種々のストレスに対する生体の恒常性維持機構においては、神経系・免疫系・内分泌系の3つの系が情報伝達経路を共有して、さまざまな情報伝達物質(ホルモンやサイトカインなど)によって相互に関連しあいながら、緻密なネットワークを構築している(久保, 2005)。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)と青斑核-ノルアドレナリン系という二つの系が亢進して、前者は副腎皮質からのコルチゾール分泌など内分泌系活動を、後者は自律神経系の交感神経活動を賦活する。

【ストレス反応の測定のための定量的指標の確立】

ところで、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 Endocrine Immunology; PNEIと略記する)的な指標を用いた研究が数多く行われている(大平, 1998)。唾液や血漿から採取したコルチゾールを用いた研究が多く行われており、また近年では免疫機能の指標である分泌型免疫グロブリンA(Secretory Immunoglobulin A; SIgAと略記する)も心理的ストレスのマーカーとして注目されている(井澤, et al., 2005)。これらの物質は唾液から分析可能であり非侵襲的であることなどから、近年研究が増加している。

Phillips(2008)はがん患者へのストレスマネジメント介入後に唾液中コルチゾール濃度が減少したことを報告している。また、Ring et al.(2002)や Willemsen et al.(2000)は暗算

課題の実施に伴う SIgA concentration の有意な上昇および SIgA concentration と交感神経機能との有意な相関を報告している。これらのことからストレス反応の生理学的測定においては、従来よく用いられてきた自律神経系活動とともに PNEI 指標を用いてその関連性を検討することが求められる。

さらには、これらのストレス反応の定量的測定が多く検討されているにもかかわらず、先述のような高いストレス状態にさらされるスポーツ選手を対象としては、こうした指標を用いた研究はほとんど行われていなかった。

2. 研究の目的

競技スポーツにおいて高いパフォーマンスを発揮しようとする際には、選手は大きな心理的ストレス状態を経験する。そうした心理的ストレスは競技者のパフォーマンスを崩す大きな要因の一つであり、それらを低減することが競技力向上の上で重要であることが示唆されている。本研究の目的は競技としてスポーツを行っているスポーツ選手を対象として、ストレス緩和のためのリラクゼーション技法(自律訓練法)を継続的に指導し、心理・生理・生化学的指標を用いて、その習得過程における心身の反応動態の変化を多面的に検討することである。さらには、実際の試合に向けて、スポーツ選手が感じるストレスに対し、自律訓練法によってその反応を低減できるかどうかを探ることである。

3. 研究の方法

(1) スポーツ競技者に対する自律訓練法重感暗示公式実施時の一過性ストレス反応への影響

我が国の SMT においては AT が、選手のリラクゼーションスキルの向上のためのトレーニングとしてもっとも頻りに用いられている(山中, 2005)。筆者は AT 未経験のスポーツ競技者に対して AT を実施し、その心拍変動(Heart Rate Variability; HRVと略記する)および唾液中のコルチゾール濃度を指標とする生理学的な変化を検討してきた。その結果、ストレスに伴う副交感神経活動(HRV-HF)の抑制、ATに伴う唾液中コルチゾール濃度の減少と副交感神経活動の賦活を見出した(菅生, 2009, Sugo, 2010)。これらは心理的指標(不安尺度)の変化とも対応しており、スポーツ選手のリラクゼーション状態の指標として適していることが示唆された。

本研究の目的は、スポーツ競技者を対象としてストレス課題と AT を実施し、その反応性及び AT のリラクゼーション効果を、C-ANA・PNEI および心理的指標を用いて検討することとした。

実験参加者

ATを行ったことのない男子陸上競技選手を対象とした。

暗算課題(Mental Arithmetic(MA)課題)

認知的なストレスを喚起する課題として一般的に用いられている、MA 課題を実施した。ランダムに配列された数字に対し、隣り合う数字を加算していき計算結果を記述していく課題である。参加者に対しては最大限努力してできるだけ多く回答できるように努力することを求めた。課題は 10 分間実施した。AT(重感公式)

AT においては第一公式である「重感」を実施した。AT は実験前日に事前の説明を行い、AT の練習試行を行った。練習セッションでは検者による重感公式の音声ファイル(「腕が重い」)を再生する他者暗示で行った。実験のセッションでは、PC 音声ファイルによって 15 秒に一度のペースで「はい」という合図を流し、そのタイミングで重感公式を自己暗示によって想起させた。

指標

心理学的指標として STAI を、生理学的指標として C-ANA および PNEI 指標を用いた。

(2) 学生アスリートの慢性的ストレスによる起床後コルチゾール反応の練習後と休養後の比較

また、大学生アスリートを対象として合宿参加者のストレス状態を測定するため合宿に帯同し、「起床時コルチゾール反応」を測定するために唾液検体を採取して、現在データを解析中である。起床時コルチゾール反応は慢性ストレスによりその反応性(図 1 の矢印部分)が高まることが知られており(Kunz-Ebrecht et al., 2004; Izawa et al., 2007)、スポーツ選手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、心理学領域の研究者とともにその測定手技の確立に向けて検討を行ってきた。

学生アスリートは、日常的な学業や試験、部活動内での業務などの時間とは別に、競技力向上のための地味で過酷な高強度トレーニングを日々継続することを求められている。スポーツ選手の慢性的ストレスを心理的、身体的な指標によって正確に把握することが、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。

日常的に競技の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、慢性的ストレスの指標として知られている起床時の唾液中コルチゾール濃度測定を行い、慢性的ストレスによる起床後コルチゾール反応が練習後と休養後において異なるかどうか、比較検討を行った。測定のタイミング

練習後

一週間のうち、6 日間にわたって練習を行ってきた土曜日の夜に宿泊し、その夜と翌朝に唾液採取を行った。

休養後

休養日である日曜日の夜に宿泊し、その夜と

翌朝に唾液採取を行った。

質問紙

Profile of Mood States Short Version ; POMS - S

5 段階評定の 30 項目

緊張 - 不安(T - A), 抑うつ - 落ち込み(D), 怒り - 敵意(A - H), 活気(V), 疲労(F), 混乱(C)の 6 下位尺度により被験者の心理状態を評価した。

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。採取した唾液検体は直ちにマイナス 80 度の超低温冷凍庫に保存した。

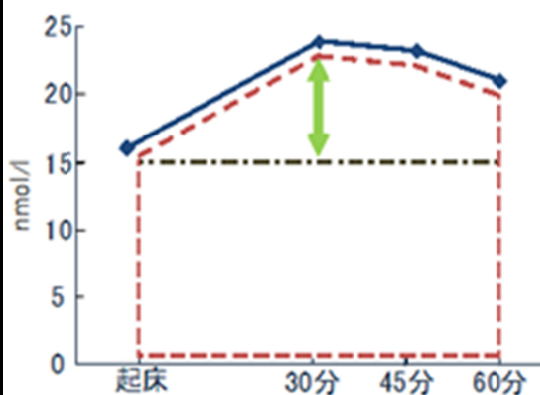


図 1 起床後一時間のコルチゾールの変動

#### 4. 研究成果

(1) スポーツ競技者に対する自律訓練法重感暗示公式実施時の一過性ストレス反応への影響

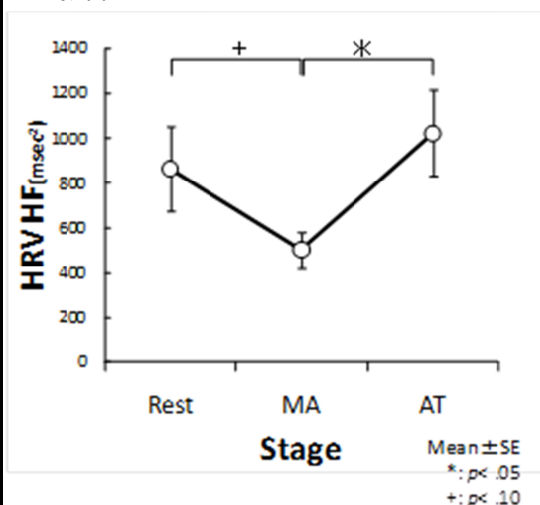


図 2 暗算課題・AT 実施時の副交感神経機能の変化

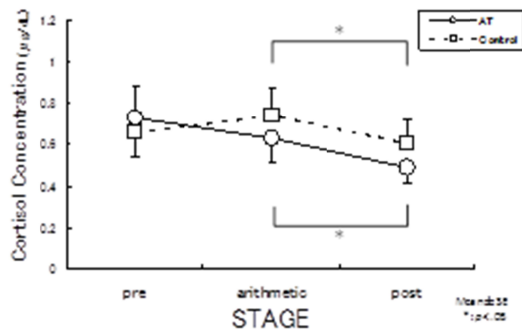


図3 暗算課題・AT実施時の唾液中コルチゾール濃度の変化

図2はHRVのHF成分の変動を示したものである。安静時からArithmetic課題にかけては活動量が低下し、その後増加した。認知的課題の実施中の反応としては先行研究で見られる結果と一致した。スポーツ選手における副交感神経活動の定量的指標としてのHRV HFの適性が示されたといえる。

図3は唾液中のコルチゾール濃度の変化を示したものである。コルチゾール濃度はAT・コントロールの両方のセッションにおいて、AT実施後および安静後に有意に低下した。

コントロールセッションの安静後とATのセッションのAT実施後にはコルチゾール濃度に有意な低下が認められた。ストレスレベルの沈静化を反映したものとして見て取ることができる。ストレス刺激がより強度の強いものであればセッションによって特異的な反応が認められた可能性もある。

(2) 学生アスリートの慢性的ストレスによる起床後コルチゾール反応の練習後と休養後の比較

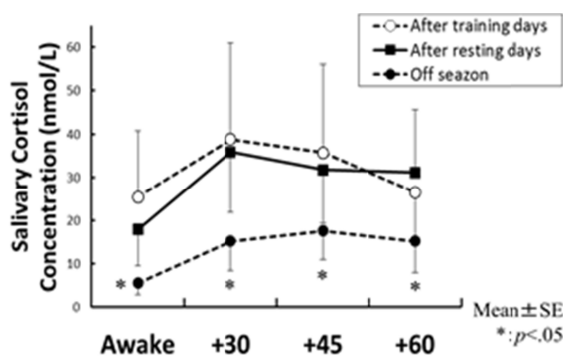


図4 練習後、休養後、オフシーズンのCAR

図4は各期の起床後のコルチゾール濃度を示したものである。交互作用は認められなかったが、時間の主効果が認められた。練習後においては45分後から60分後に有意な低下が認められた。休養後では起床時に対してすべての時間において有意に高値であった。

一週間の練習後と一日の休養後ではCARの反応性の違いは認められなかった。

心理検査においても違いは認められなかった(図5)。このことから週一度の休養の効果に疑問が感じられる。CAR反応は両測定日に認められた。共に慢性ストレスの高い状態とも考えられる。

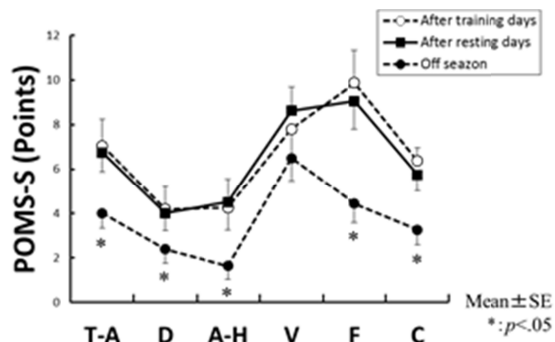


図5 練習後、休養後、オフシーズンの気分状態

## 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 4 件)

1. スポーツ競技者に対する認知的ストレス課題及び自律訓練法実施時の心拍変動の反応性。菅生貴之・内田遼介, 大阪体育大学紀要(査読あり), 41, 47-56, 2010.
2. 大学女子ソフトテニス選手を対象とした心理的コンディショニングとしてのゲームプランの効果, 小林亜未・菅生貴之 大阪体育大学紀要(査読あり), 42-2, 51-60, 2011.
3. 学生アスリートを対象とした唾液中コルチゾールによるストレス評価の基礎的検討-起床時コルチゾール反応に着目して, 門岡晋・平田勝士・菅生貴之 体力科学(査読あり), 62-2, 171-177, 2013.
4. Effects of Scouting Videos on Physiological and Psychological Responses during Motor Imagery in Football Players Takahiro Matsutake・Takayuki Sugo, Football Science(査読あり) Vol.11, 28-35, 2013

〔学会発表〕(計 17 件)

1. 試合に向かう大学生陸上競技アスリートのストレス変化 起床時コルチゾール反応を用いて 平田勝士, 門岡 晋, 松竹貴大, 菅生貴之. 日本体育学会第 62 回大会 2013/8/28-30, 立命館大学
2. Cortisol awakening response study of a weekly rest day on athletes' stress. Takayuki Sugo・Takahiro Matsutake, 53rd Annual Meeting of the Society for Psychophysiological Research (SPR), 2013/10/1-6, Firenze Fiera Congress & Exhibition Center, IT
3. Effects of scouting videos on physiological and psychological responses during motor imagery in

- football players. Takahiro Matsutake · **Takayuki Sugo**, 53rd Annual Meeting of the Society for Psychophysiological Research (SPR), 2013/10/1-6, Firenze Fiera Congress & Exhibition Center, IT
4. 学生アスリートにおける抑うつ傾向と起床時コルチゾール反応. 門岡晋・松竹貴大・松田基子・菅生貴之, 日本体力医学会第 68 回大会, 2013/9/21-23, 日本教育会館学術総合センター
  5. 起床時コルチゾール反応を用いたアスリートのモニタリングに関する研究 試合に向かうストレス状態の変化に着目して 平田勝士・門岡晋・松竹貴大・**菅生貴之**. 大阪体育学会第 51 回大会, 2013/3/10, 大阪体育大学
  6. 学生アスリートにおける心理的ストレス及び起床時コルチゾール反応 練習後と休養後の比較. 門岡 晋, 平田勝士, 松竹貴大, **菅生貴之**. 日本スポーツ心理学会第 39 回大会, 2012/11/23-25, 金沢星稜大学
  7. 起床時コルチゾール反応を用いたモニタリング 試合に向かうアスリートのストレスと感情の変化. 平田勝士, 門岡晋, 松竹貴大, **菅生貴之**. 日本スポーツ心理学会第 39 回大会, 2012/11/23-25, 金沢星稜大学
  8. 学生アスリートの慢性的ストレスによる起床時コルチゾール反応. **菅生貴之**・門岡晋・平田勝士・松竹貴大・井澤修平 日本体育学会第 63 回大会, 2012/8/22-24, 東海大学
  9. Association between Trait Anxiety, Cortisol Awakening Response and Psychological Stress in Collegiate Athletes. Susumu Kadooka · Katsushi Hirata · Takahiro Matsutake · **Takayuki Sugo**. International Convention on science, Education & Medicine in Sport 2012/7/19-24, Scottish Exhibition & Conference Centre, Glasgow, UK
  10. The Association of the cardiac autonomic nervous functions and psycho neuro endocrinological activities during autogenic training for track and field athletes. **Takayuki Sugo** · Susumu Kadooka · Katsushi Hirata, International Convention on science, Education & Medicine in Sport 2012/7/19-24, Scottish Exhibition & Conference Centre, Glasgow, UK
  11. 学生アスリートの慢性的ストレスによる起床後コルチゾール反応の練習日と休養日の比較. **菅生貴之** 門岡晋 第 13 回 精神神経内分泌免疫学 (Psycho Neuro Endocrino Immunology ; PNEI)研究集会, 2011/1/8, 徳島大学
  12. 一過性ストレスに対する自律訓練法重感暗示公式実施時のスポーツ競技者の心理学的・生理学的応答. **菅生貴之**・門岡晋・平田勝士・小林亜未・時國順 日本スポーツ心理学会第 38 回大会, 2011/10/9-10, 日本大学
  13. 学生アスリートにおける特性不安と起床時コルチゾール反応との関連性 門岡晋・平田勝士・時國順・小林亜未・**菅生貴之** 日本スポーツ心理学会第 38 回大会, 2011/10/9-10, 日本大学
  14. 試合に向けての陸上競技選手のストレス反応の変化 - 起床時コルチゾール反応を用いて - 平田勝士・門岡晋・小林亜未・時國順・**菅生貴之** 日本スポーツ心理学会第 38 回大会, 2011/10/9-10, 日本大学
  15. 学生アスリートの慢性的ストレスによる起床時コルチゾール反応 - 練習後と休養後の比較検討 - . **菅生貴之**・門岡晋・平田勝士・小林亜未・時國順・井澤修平 日本体育学会第 62 回大会, 2011/9/25-27, 鹿屋体育大学
  16. 学生アスリートを対象とした慢性的ストレス指標としての CAR の信頼性の検討 - 連日の相関及びトレーニング期分けによる検討 - . 門岡晋・平田勝士・小林亜未・時國順・菅生貴之 日本体育学会第 62 回大会, 2011/9/25-27, 鹿屋体育大学
  17. Heart rate variability reactions to mental aritnmetic stress task and autogenic training for athletes . **Takayuki Sugo**, Ryosuke Uchida, The 16th Asian Games Science Congress, 2010/10/10-12, Guangzhou Sport University, CN .
- 〔図書〕(計 3 件)
1. コーチングに役立つ実力発揮のメンタルトレーニング 第 9 章「イメージトレーニングを指導する」, 161-183, 菅生貴之, 大修館書店, 日本スポーツ心理学会資格認定委員会, 2009, 大修館書店.
  2. スポーツメンタルトレーニング指導士ガイドブック 「スキーマショナルチームに対するメンタルサポート」, 99-102, 菅生貴之, ベースボールマガジン社, 日本スポーツメンタルトレーニング指導士会, 2010, 大修館書店.
  3. これから学ぶスポーツ心理学 第 2 部 1 章「スポーツ選手と心理サポート」2 章「スポーツメンタルトレーニング」菅生貴之, 2011 大修館書店.
6. 研究組織  
(1) 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