

【原著論文】

## アスリートにおける漸進的弛緩法の継続が筋の緊張と弛緩の主観的評価に及ぼす影響

高井秀明<sup>1)</sup>, 秋葉茂季<sup>2)</sup>, 立谷泰久<sup>3)</sup>, 三村 寛<sup>4)</sup>, 楠本恭久<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> 大学院トレーニング科学系研究室

<sup>2)</sup> 国立スポーツ科学センター チーム「ニッポン」マルチ・サポート事業

<sup>3)</sup> 国立スポーツ科学センター

<sup>4)</sup> 大阪産業大学人間環境学部

<sup>5)</sup> 体育心理研究室

## Effect of continual practice of progressive relaxation on subjective evaluations of muscle tone and muscle relaxation in athletes

Hideaki TAKAI, Shigeki AKIBA, Yasuhisa TACHIYA, Satoru MIMURA  
and Yasuhisa KUSUMOTO

**Abstract:** The purpose of this study was to clarify what effect continual practice of progressive relaxation (PR) has on subjective evaluations of muscle tone and muscle relaxation in athletes. The participants were 13 athletes practicing a variety of athletic events. Participants were required to carry out PR twice a day continually for three weeks, and they visited the research laboratory every week for measurement of the effects of PR. For this, participants were required to evaluate the degree to which they had been able to achieve muscle tone and muscle relaxation in different parts of the body (right forearm, left forearm, both shoulders, upper abdomen, lower abdomen, right calf, left calf) using a visual analogue scale (VAS). In all parts of the body, subjective evaluation of muscle relaxation at 1 week, 2 weeks, and 3 weeks of PR practice was higher than at the time of the first PR practice. Also, subjective evaluation of muscle tone in all parts of the body was higher than muscle relaxation at the first PR practice. These results indicate that continual PR practice in athletes is more effective in the acquisition of muscle relaxation than muscle tone in all parts of the body.

(Received: November 7, 2011 Accepted: January 25, 2012)

**Key words:** athlete, progressive relaxation, mental training

キーワード：アスリート，漸進的弛緩法，メンタルトレーニング

### 1. はじめに

漸進的弛緩法 (Progressive Relaxation: 以下 PR) は神経生理学者の Jacobson<sup>1)</sup> によって開発され、随意筋の緊張と弛緩を繰り返すことで身心のリラクゼーションを求める技法である。スポーツ領域での PR は、過度の緊張や不安を抱えたアスリートに対する有効なリラクゼーション技法として広く活用されている。PR は現実の身体の緊張と弛緩を手がかりにするため、外界や他者に向けられている心的構えを自体や精神内界に向けやすくさせ、確かな手応えが実感できるといわれている<sup>2)</sup>。よって、日々、自身の身体と向き合って競

技力の向上を図っているアスリートにとって PR は、あまり抵抗感なく受け入れやすい技法と思われる。

近年のアスリートを対象にした PR の研究としては、Hairul<sup>3)</sup> や高井<sup>4)</sup>、高井ほか<sup>5)</sup> が存在する。そのなかの高井ほか<sup>5)</sup> は、様々な競技種目のアスリートを対象とし、4 週間 (1 日 2 回) にわたって継続的に行われる PR とリラクゼーション技法のひとつである自律訓練法 (Autogenic Training: 以下 AT)<sup>注1)</sup> の習得度に関係する主観的評価の変化について比較・検討している。その結果、PR は AT よりも練習の初回から技法の習得度に関係する主観的評価が高く、PR は練習を継続しても主観的評価が高まらないが、AT は練習を 3 週間以

上継続することで主観的評価が高まることを明らかにしている。つまり、PRは練習の初回から「うまくできた」という評価が得られ、その評価は持続される。

このPRの主観的評価には、筋運動感覚情報が関係しているものと推察される。筋運動感覚情報とは、平衡感覚を含む身体の姿勢、位置、運動、筋の緊張を感じとる働きをもつ情報のことであり、感覚受容器で収集される<sup>7)</sup>。この情報は、視覚情報や聴覚情報などの外部からの情報とは異なり、体内からの情報であり、この情報を利用した運動制御には、内的フィードバックとして機能する筋運動感覚的フィードバックと呼ばれる制御がある<sup>7)</sup>。さらに、筋運動感覚情報は、筋肉や腱、関節、前庭器官（平衡感覚）系にある受容器からの感覚入力を受けとり、視覚的・言語的な手がかりなしに身体や動作の知識を提供する<sup>7)</sup>。PRは随意筋の緊張と弛緩を手がかりにしているため、正にPRの習得にはこの筋運動感覚情報が重要な役割を担っているといえよう。

しかしながら、高井ほか<sup>5)</sup>におけるPRの習得度に関係する主観的評価はPRを総括的に評価したものであり、PRの手がかりに依拠していない。筋運動感覚情報を考慮するならば、PRの習得度に関係する主観的評価は筋緊張と筋弛緩を区別した上で検討することが好ましいと思われる。なにより、筋緊張と筋弛緩を区別することは、PRの習得度の特徴を詳細に理解するために有用であろう。よって、本研究ではアスリートを対象にPRを継続的に練習することが、筋の緊張と弛緩の主観的評価にどのような影響を及ぼすのかについて検討することを目的とした。

## 2. 方 法

### 1) 実験参加者

実験参加者は、A大学の学友会運動部に所属している学生の中で、PRを経験したことがない右利きの男子学生13名（平均年齢21.8（SD=1.0）歳）であった。実験参加者の競技種目は、競泳（メドレー、背泳ぎ）、野球、アーチェリー、ラクロス、少林寺拳法、陸上競技（棒高跳び、400 mハードル）から構成されており、平均競技年数は11.4（SD=1.8）年であった。競技経験は、世界大会優勝経験者が1名、全国大会優勝経験者が3名、全国大会出場経験者が9名であり、各競技種目における日本のトップレベルのアスリートが本研究の実験参加者であった。また、競技特性に応じて必要とされる筋の緊張と弛緩の水準は実験参加者間で統一されていない。なお、本研究は国立スポーツ科学センター倫理委員会の承認を得て実施された。

### 2) 実験デザイン

筋緊張・弛緩（2）×練習期間（初回、1週間後、2週間後、3週間後；4）の2要因計画であり、筋緊張・弛緩要因と練習期間要因ともに実験参加者内要因であった。

### 3) 練習課題

練習課題は、Jacobson<sup>1)</sup>のPRを簡易化したWolpe<sup>8)</sup>の方法が基本となり、実験参加者には①手、腕、②額、目、顔、首、肩、③胸、腹、④脚の10部位において60%から70%の力で6秒間にわたって緊張させ、その後25秒間にわたって弛緩を感じさせることを2回繰り返すこととした。五十嵐<sup>9)</sup>は、「力を入れて」というインストラクションにより力を入れ過ぎる人が決して少なくはなく、またどの程度の力を入れてよいのか迷う人もいることを指摘している。そして、力むのではなく力を抜くことを目的とし、筋緊張は「力を入れ過ぎず60%から70%」に設定することが好ましいと述べている。それに伴い、本研究では筋緊張を60%から70%の力で行なわせることとした。そして筋緊張の保持時間は、Wolpe<sup>8)</sup>をはじめとした多く研究者や実践者が5秒間から7秒間にわたって筋緊張を保持することで力が入っていることを確認しており、本研究ではその中間値を採用し、実験的統制をはかることを目的に6秒間とした。なお、練習課題の実施時には、Bernstein & Borkovec<sup>10)</sup>を参考に実験者が作成し、録音したPRの教示<sup>11)</sup>にしたがって実験参加者はPRを行なった。例えば、右手と右腕のPRでは「右手に意識を向けて、60%から70%の力でこぶしをかたく握り、こぶし、手、腕に緊張を感じてください。はじめ。やめ。手、指の力を抜き、こぶしを元のようにひらき、力が抜けていくのを25秒間感じてください。もう一度、こぶしをかたく握り、こぶし、手、腕に緊張を感じてください。はじめ。やめ。手、指の力を抜き、こぶしを元のようにひらき、力が抜けていくのを25秒間感じてください。」という教示がなされた。

### 4) 主観的評価

本研究では、PRを行なう際に各身体部位（右前腕、左前腕、両肩、上腹部、下腹部、右脛、左脛）の筋緊張と筋弛緩をどの程度うまく遂行できたのかについて評価するために視覚的アナログ目盛り法（Visual Analogue Scale: VAS）を使用した。筋緊張を評価するための質問としては「60%から70%の力を入れることがどの程度うまくできたのかについてお答えください」であり、筋弛緩を評価するための質問としては「力を抜くことがどの程度うまくできたのかについてお答えください」であった。実験参加者には、両質問につ

いて両端を「まったく感じられなかった」—「非常に感じられた」とした 10 cm の線分において、主観的に感じた程度を示す位置に印を記入させた。そして、本研究では「まったく感じられなかった」から印のついた箇所までの mm 単位で測定した値を主観的評価得点とした。なお、各身体部位は、辻<sup>12)</sup>の筋緊張に関する自己評価尺度の質問項目を参考に選定した。

### 5) 実験手続き

本実験はシールドルーム内で同一の実験条件下で実施され、実験参加者は個別に測定された。実験参加者には座位姿勢をとらせてその姿勢を保持し、緊張状態にさせることを目的に心理的負荷として内田クレペリントテストを 5 分間実施させた。その際、実験参加者には内田クレペリントテストの計算結果が実験者により設定された一定の点数に満たない場合、もしくは誤回答が多い場合は実験終了の直前に内田クレペリントテストを再度実施されることが教示された。ただ、実際には実験終了の直前に内田クレペリントテストを再度実施させる予定はなく、事実、実施させることもなかった。その後、実験参加者には座位姿勢をとらせ、実験者により作成された PR の音源を利用し、閉眼状態で練習課題を 20 分間実施させた。最後に、筋緊張と筋弛緩の主観的評価を記入させて実験は終了した。

なお、実験参加者には継続的に 3 週間にわたって 1 日 2 回（朝、晩）の練習課題（1 回あたり 20 分間）を実験者により作成された PR の音源を利用して実施させ、朝と晩に行なわれた練習課題の実施による心理・身体的反応に関するコメントを記録させた。そして、実験参加者は 1 週間毎にほぼ同時時間帯に実験者のもとを訪れ、前述の実験を行なった。

## 3. 結 果

身体部位（右前腕、左前腕、両肩、上腹部、下腹部、右脛脛、左脛脛）毎に 2 要因の分散分析を行ない、その後の検定には Ryan 法による多重比較を使用した。その結果、「右前腕」（図 1）においては、筋緊張・弛緩 ( $F(1, 12)=22.49, p<.001$ ) と練習期間 ( $F(3, 36)=4.18, p<.05$ ) で主効果がみられ、筋緊張・弛緩と練習期間の交互作用がみられた ( $F(3, 36)=6.10, p<.005$ )。そこで単純主効果検定を行なったところ、練習の初回において筋緊張の主観的評価得点は筋弛緩よりも有意に高かった ( $F(1, 48)=39.11, p<.001$ )。また、筋弛緩における練習期間に有意差が認められた ( $F(3, 72)=9.55, p<.001$ )。そこで多重比較を行なったところ、筋弛緩における練習の初回の主観的評価得点は 1 週間後、2 週間後、3 週間後よりも有意に低かった ( $MSe=251.57, p<.05$ )。

「左前腕」（図 2）においては、筋緊張・弛緩 ( $F(1, 12)$

$=8.95, p<.05$ ) と練習期間 ( $F(3, 36)=4.73, p<.01$ ) で主効果がみられ、筋緊張・弛緩と練習期間の交互作用がみられた ( $F(3, 36)=7.95, p<.001$ )。そこで単純主効果検定を行なったところ、練習の初回において筋緊張の主観的評価得点は筋弛緩よりも有意に高かった ( $F(1, 48)=30.41, p<.001$ )。また、筋弛緩における練習期間に有意差が認められた ( $F(3, 72)=10.54, p<.001$ )。そこで多重比較を行なったところ、筋弛緩における練習の初回の主観的評価得点は 1 週間後、2 週間後、3 週間後よりも有意に低かった ( $MSe=217.57, p<.05$ )。

「両肩」（図 3）においては、筋緊張・弛緩 ( $F(1, 12)=9.76, p<.01$ ) で主効果がみられ、筋緊張・弛緩と練習期間の交互作用がみられた ( $F(3, 36)=6.04, p<.005$ )。そこで単純主効果検定を行なったところ、練習の初回において筋緊張の主観的評価得点は筋弛緩よりも有意に高かった ( $F(1, 48)=25.85, p<.001$ )。また、筋弛緩における練習期間に有意差が認められた ( $F(3, 72)=6.36, p<.001$ )。そこで多重比較を行なったところ、筋弛緩における練習の初回の主観的評価得点は 1 週間後、2 週間後、3 週間後よりも有意に低かった ( $MSe=293.23, p<.05$ )。

「上腹部」（図 4）においては、筋緊張・弛緩 ( $F(1, 12)=18.46, p<.005$ ) と練習期間 ( $F(3, 36)=3.78, p<.05$ ) で主効果がみられ、筋緊張・弛緩と練習期間の交互作用がみられた ( $F(3, 36)=5.57, p<.005$ )。そこで単純主効果検定を行なったところ、筋緊張の主観的評価得点は筋弛緩よりも練習の初回 ( $F(1, 48)=34.44, p<.001$ )、1 週間後 ( $F(1, 48)=4.06, p<.05$ )、2 週間後 ( $F(1, 48)=4.06, p<.05$ ) において有意に高かった。また、筋弛緩における練習期間に有意差が認められた ( $F(3, 72)=8.19, p<.001$ )。そこで多重比較を行なったところ、筋弛緩における練習の初回の主観的評価得点は 1 週間後、2 週間後、3 週間後よりも有意に低かった ( $MSe=286.93, p<.05$ )。

「下腹部」（図 5）においては、筋緊張・弛緩 ( $F(1, 12)=16.10, p<.005$ ) と練習期間 ( $F(3, 36)=4.76, p<.01$ ) で主効果がみられ、筋緊張・弛緩と練習期間の交互作用がみられた ( $F(3, 36)=4.11, p<.05$ )。そこで単純主効果検定を行なったところ、練習の初回において筋緊張の主観的評価得点は筋弛緩よりも有意に高かった ( $F(1, 48)=26.89, p<.001$ )。また、筋弛緩における練習期間に有意差が認められた ( $F(3, 72)=8.17, p<.001$ )。そこで多重比較を行なったところ、筋弛緩における練習の初回の主観的評価得点は 1 週間後、2 週間後、3 週間後よりも有意に低かった ( $MSe=278.65, p<.05$ )。

「右脛脛」（図 6）においては、筋緊張・弛緩 ( $F(1, 12)=21.14, p<.001$ ) と練習期間 ( $F(3, 36)=4.33, p<.05$ ) で主効果がみられ、筋緊張・弛緩と練習期間の交互作用がみられた ( $F(3, 36)=6.42, p<.005$ )。そこで単純主効果検定を行なったところ、練習の初回において筋緊張の主

アスリートにおける漸進的弛緩法の継続が筋の緊張と弛緩の主観的評価に及ぼす影響

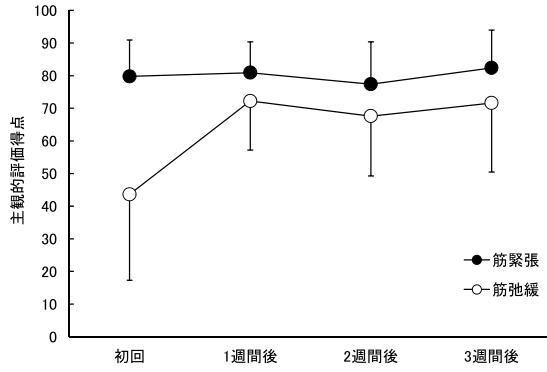


図1 PRにおける右前腕の筋緊張と筋弛緩の主観的評価得点の変化

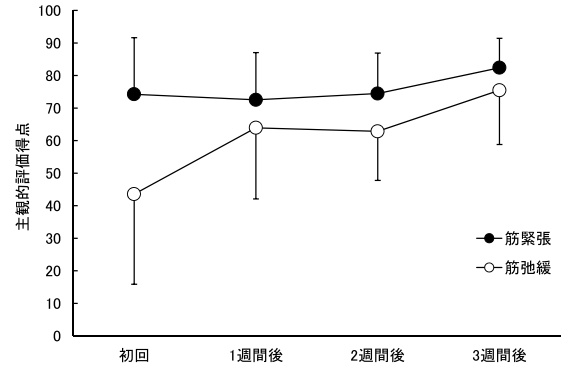


図5 PRにおける下腹部の筋緊張と筋弛緩の主観的評価得点の変化

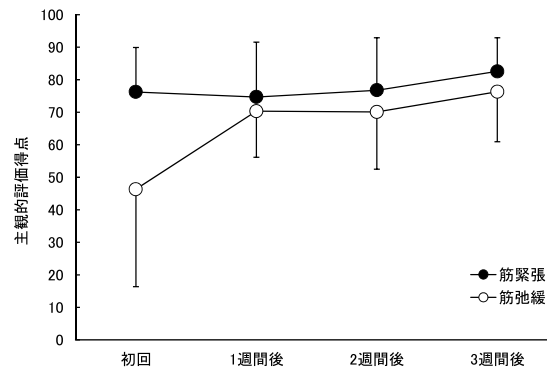


図2 PRにおける左前腕の筋緊張と筋弛緩の主観的評価得点の変化

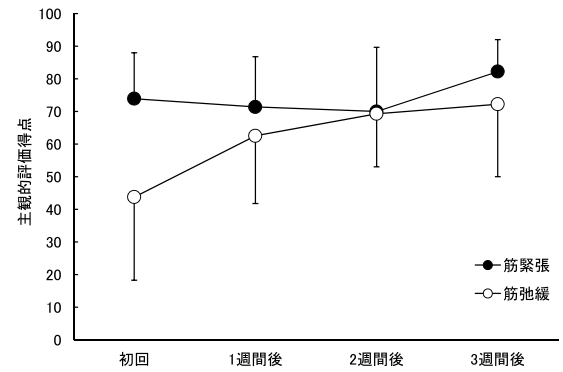


図6 PRにおける右大腿の筋緊張と筋弛緩の主観的評価得点の変化

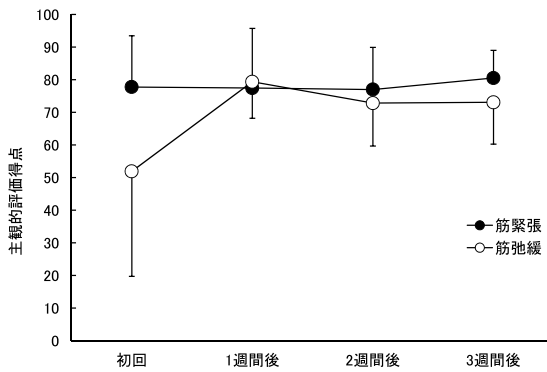


図3 PRにおける両肩の筋緊張と筋弛緩の主観的評価得点の変化

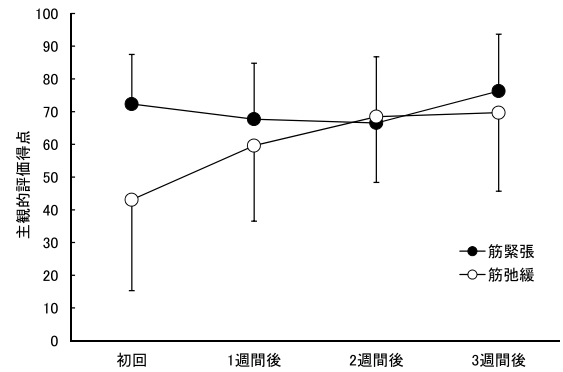


図7 PRにおける左大腿の筋緊張と筋弛緩の主観的評価得点の変化

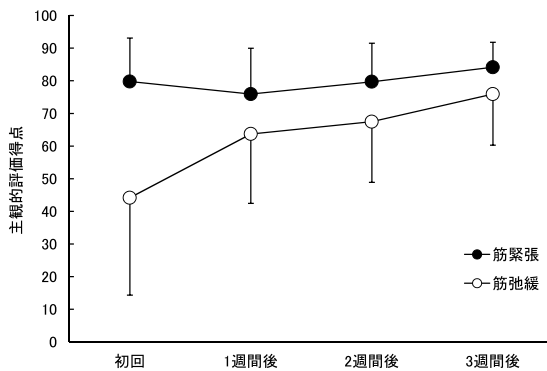


図4 PRにおける上腹部の筋緊張と筋弛緩の主観的評価得点の変化

観的評価得点は筋弛緩よりも有意に高かった ( $F(1, 48) = 35.48, p < .001$ )。また、筋弛緩における練習期間に有意差が認められた ( $F(3, 72) = 8.43, p < .001$ )。そこで多重比較を行なったところ、筋弛緩における練習の初回的主観的評価得点は1週間後、2週間後、3週間後よりも有意に低かった ( $MSe = 252.34, p < .05$ )。

「左大腿」(図7)においては、筋緊張・弛緩 ( $F(1, 12) = 18.74, p < .001$ ) と練習期間 ( $F(3, 36) = 3.04, p < .05$ ) で主効果がみられ、筋緊張・弛緩と練習期間の交互作用がみられた ( $F(3, 36) = 9.08, p < .001$ )。そこで単純主効果検定を行なったところ、筋緊張の主観的評価得点は筋弛

緩よりも練習の初回において有意に高かった ( $F(1, 48) = 41.95, p < .001$ )。また、筋弛緩における練習期間に有意差が認められた ( $F(3, 72) = 8.14, p < .001$ )。そこで多重比較を行なったところ、筋弛緩における練習の初回の主観的評価得点は1週間後、2週間後、3週間後よりも有意に低かった ( $MSe = 240.48, p < .05$ )。

#### 4. 考 察

本研究では、アスリートにおけるPRの習得度の特徴を詳細に検討するためにPRの遂行に伴う筋緊張と筋弛緩を区別し、その主観的評価について比較した。その結果、すべての身体部位で筋弛緩における練習の初回の主観的評価は1週間後、2週間後、3週間後よりも低かった。また、すべての身体部位で筋緊張の主観的評価は筋弛緩よりも練習の初回で高かった。筋肉はもともと意識的に力を入れたり抜いたりすることが可能であるが、意識的に力を抜いたとしても、情動および自律神経活動の反応によって生起する自動的な緊張はとれないといわれている<sup>13)</sup>。したがって、PRの習得度の特徴は練習の初回にあらわれ、練習の初回は筋を弛緩させることが困難であったと推察される。

本研究においてPRは、1週間にわたって継続することで筋の弛緩を行ないやすくなったことがうかがえる。山田・今別府<sup>14)</sup>は看護学部の大学生を対象とし、PRの習得過程におけるリラックス反応の変化をみるために心理指標として気分を評価するProfile of Mood States (POMS)、生理指標として自律神経活動を評価する心電図から検討している。その結果、継続的に1週間にわたってPRを1日2回練習することで心理指標と生理指標ともにリラクゼーション反応があらわれることを検証している。このことから、筋弛緩の主観的評価は山田・今別府<sup>14)</sup>の気分や自律神経活動の変化と同様の傾向を示し、アスリートも例外ではなく、PRは継続的に1週間にわたって練習する必要があるといえよう。さらに、本研究におけるPRの主観的評価の変化から、筋を弛緩させることに対して筋を緊張させることは、PRの練習を継続させるか否かに関わらず容易であったことがうかがえる。その理由として、アスリートは競技を含めた日常生活において意図的に筋を緊張させる機会が多く、それ自体が影響を及ぼしていたものと推察される。

他の身体部位と異なる特徴を示したのは上腹部においてである。上腹部では、筋緊張の主観的評価が筋弛緩よりも練習の初回だけでなく、1週間後、2週間後でも高かった。つまり、上腹部において筋の弛緩を習得するにはPRを3週間にわたって継続する必要があるといえる。このような結果に至ったのは、実験課題を遂行するための座位姿勢が影響を及ぼしていたも

のと考えられる。座位姿勢を保持するには上腹部の筋を少なからず緊張させる必要があるため、座位姿勢を保持する実験デザイン自体が上腹部における筋の弛緩を習得させる阻害要因であった可能性がある。本研究では、アスリートが競技場面で実践的にPRを活用できるように座位姿勢で行なわせたが、本来、PRの練習の初期には仰臥位姿勢で行なわせるものである<sup>15)</sup>。そして、仰臥位姿勢でのPRのコントロールが上達すると、必要に応じて座位姿勢や立位姿勢で行なうことができるようになるといわれている<sup>2)</sup>。これらのことを考慮すると、PRの練習の初期にはアスリートも仰臥位姿勢でPRを行なうことが好ましいのかもしれない。

以上のことから、アスリートにおけるPRの継続的な練習は、すべての身体部位で筋緊張よりも筋弛緩の習得にとって有効であることが明らかになった。高井ほか<sup>5)</sup>においては、PRの習熟度に関係する主観的評価は筋の緊張と弛緩を混同していたため、どちらも同様の变化を示していたのか、またはどちらかが大きな影響を及ぼしていたのか定かでない。したがって、本研究において筋の緊張と弛緩から主観的評価の分析を試みたことは、PRの習得度の特徴を詳細に評価するために重要な役割を担ったといえよう。

#### 5. 注

注1) ATは精神科医のSchultz<sup>6)</sup>によって創始された自己催眠法である。現在ATは、医療や健康、スポーツなどの領域において活用されている。

#### 6. 付 記

本研究は、国立スポーツ科学センターのプロジェクト研究「競技特性に応じたリラクゼーション技法の検討—漸進的筋弛緩法の応用と実践—」に基づいて行なわれたものである。

#### 7. 文 献

- 1) Jacobson, E.: Progressive relaxation. The University of Chicago Press: Chicago and London, 1929.
- 2) 山中 寛: 漸進的弛緩法, メンタルトレーニング技法の基礎—心理技法を中心に—日本スポーツ心理学会(編) スポーツメンタルトレーニング教本 改訂増補版, 大修館書店: 東京, 2008.
- 3) Hairul, A. H.: The effects of progressive muscle relaxation and autogenic relaxation on young soccer players' mood states. Asian Journal of Sports Medicine, 2 (2), 99-105, 2011.
- 4) 高井秀明: リラクゼーション技法の継続に伴う覚醒水準の変化—心理的アプローチと身体的アプローチの違い—. 日本体育大学紀要, 40 (2), 69-72, 2011.
- 5) 高井秀明・辻 昇一・楠本恭久: 漸進的弛緩法と自律訓練法の継続的練習が競技不安と主観的評価に及ぼす影響. 催眠学研究, 52 (1-2), 28-34, 2010.
- 6) Schultz, J. H.: Das autogene training: Konzentrative

- selbstentspannung. Georg Thieme Verlag: Stuttgart, 1932.
- 7) 森 司朗：児童期・青年期の運動発達. スポーツ運動の発達 スポーツ心理学会（編）スポーツ心理学事典, 大修館書店：東京, 2008.
  - 8) Wolpe, J.: Reciprocal inhibition as the main basis of psychotherapeutic effects. Archives of Neurology and Psychiatry, 72, 205-226, 1954.
  - 9) 五十嵐透子：リラクゼーション法の理論と実際ヘルスケア・ワーカーのための行動療法入門, 医歯薬出版：東京, 2001.
  - 10) Bernstein, D. A. & Borkovec, T. D.: Progressive relaxation training: A manual for the helping profession. Research Press: Champaign, 1973.
  - 11) 中野敬子：ケース概念化による認知行動療法・技法別ガイド—問題解決療法から認知療法まで, 遠見書房：東京, 2009.
  - 12) 辻 幸作：腹部および肩部の筋収縮が気分に及ぼす影響. 平成 20 年度筑波大学大学院修士論文, 2009.
  - 13) 松原秀樹：情動コントロール法. 内山喜久雄（編著）講座サイコセラピー 4 セルフコントロール, 日本文化科学社：東京, 1986.
  - 14) 山田重行・今別府志帆：漸進的筋弛緩法の習得過程におけるリラクセス反応の経時的変化. 千葉大学看護学部紀要, 30, 11-17, 2008.
  - 15) マクギーガン, F.J. (著)・三谷恵一・森 昭胤 (訳)：リラクセスの科学—毎日のストレスを効果的に解放する, 講談社：東京, 1988.
- 

〈連絡先〉

著者名：高井秀明

住 所：東京都世田谷区深沢 7-1-1

所 属：大学院トレーニング科学系研究室

E-mail アドレス：takai@nittai.ac.jp