

一過性の無酸素運動がもたらす心理学的効果の検討

荒井弘和 竹中晃二
(早稲田大学大学院) (早稲田大学)

1. 緒言

エネルギー供給の観点から見ると、運動は2つに大別できる。1つは、有酸素運動である。有酸素運動は、心肺機能の向上、体脂肪の減少または代謝の改善などを目的としたものであり、ウォーキングやジョギングは多くの人々に親しまれている。もう1つは無酸素運動であり、ストレングス・エクササイズに代表される。ストレングス・エクササイズの目的は、筋肉を刺激して筋力や筋肉量を増加させる、または筋持久力を向上させることにある。ストレングス・エクササイズによる効用のなかでも特に注目されるのは、骨塩量や筋肉量の維持、筋力の向上、関節可動域の維持や関節周囲の組織の強化などで、これらはストレングス・エクササイズ特有の効用である。

近年では、注目される運動の効果は生理学的側面にとどまらない。運動の効果に関する興味は、心理学的側面にまで広がってきており、「運動心理学」と呼ばれる分野が確立されはじめている。運動心理学の中心テーマは、運動の心理学的効果を明らかにすることであり(竹中, 1998), 定期的なプログラムの効果とともに、そのプログラムを構成する各セッションの効果、すなわち一過性運動の効果が注目されている。欧米の運動心理学において、有酸素運動の効果を検討した一過性運動研究は数多い。不安(Petruzzello et al., 1991) や抑うつ(Craft & Landers, 1998) の低減をはじめとして、有酸素運動がわれわれの感情を改善することが示されている。わが国でも、研究の数は少ないものの、橋本他(1993) や竹中他の報告(1998)などがある。

一方で、一般にも広く普及しているにもかかわらず、わが国では、ストレングス・エクササイズの感情に与える効果がいまだ検討されていない。また、欧米でも、ストレングス・エクササイズの心理学的効果は、いまだ不明瞭であるといわざるを得ない。表1に、一過性のストレングス・エクササイズを扱った運動心理学研究の概要を示す。尺度の欄に示したように、これらの研究では、Spielberger's State-Trait Anxiety Inventory (STAI; Spielberger et al., 1970) が多く使用されているが、近年では、STAIを用いることの問題点が指摘されている。本来、STAI(State)は、「状態不安」のみを測定する。しかし、そのSTAIを運動場面に使用すると、「状態不安」の中で、「覚醒」を表す項目と「不安」を表す項目が、異なって変化することがある(Katula et al., 1999)。すなわち、肯定的感情に伴う覚醒が、否定的感情(状態不安)に伴う覚醒として捉えられてしまう。この指摘は、STAIと並び運動心理学で頻繁に使用されるProfile of Mood States (POMS; McNair et al., 1971) の「緊張-不安」因子にもあてはまると言われる(Rejeski, 1991)。また、POMSは65項目と項目数が多く、短時間で微妙に変化する運動場面の感情を測定するには、感度が低く不適切である。このため、これらの尺度を運動場面に使用する適性が疑問視され始めている。

以上の議論を受けて、Waseda Affect Scale of Exercise and Durable Activity (WASEDA; 荒井他, 1999; 図1) が作成された。WASEDAは、「否定的感情」、「高揚感」および「落ち着き感」の3因子によって構成されており、運動専用の感情尺度として開発された。最近、運動に伴う肯定的な感情に関心が向けられているが(橋本, 2000)、この尺度を用いることで、肯定的感情を「高揚感」と「落ち着き感」の2つに分けて、詳細に検討することが可能である。しかし、WASEDAを用いた研究は、わずかしか存在せず、より多くの研究が待たれている。

本研究の目的は、一過性の無酸素運動（ストレングス・エクササイズ）が感情に与える影響を検討することであった。ストレングス・エクササイズセッションの他に、有酸素運動を行うサイクリングセッションを設けて、各セッションにおける感情の変化を比較した。

2. 研究方法

2.1 被験者

被験者は、大学生および大学院生 16 名（男子 10 名、女子 6 名；平均年齢 24.12 ± 2.33 歳）であった。

2.2 心理学的測定

1) 感情

運動に伴う感情の測定には、運動場面専用の感情尺度である WASEDA を用いた。WASEDA は、運動場面専用の感情尺度である。

2) 快感情

感情の中核といわれる快感情 (Frijda, 1988) の測定に、単項目の Feeling Scale (FS; Rejeski, 1985) を用いた。FS は、単項目の尺度であり、-5 点（とても悪い）から、+5 点（とてもよい）までの得点幅から、自分の感情に当てはまる数字を選択する。

3) 主観的運動強度

運動強度の設定に、Rating of Perceived Exertion (RPE; 小野寺・宮下, 1976) を使用した。RPE とは、6 から 20 までの 15 の数字から、知覚している運動強度に当てはまる数字を 1 つ選択させる尺度である。

2.3 手続き

本実験は、練習セッション、サイクリングセッションおよびストレングス・エクササイズセッションの 3 つのセッションから構成されている。なお、複数のセッションを同日中に行うことはない。

1) 練習セッション

まず、練習セッション開始前に RPE についての説明を行い、強度に対する主観的な評価を行いながら練習セッション中の運動を行うように指示した。本研究では、自転車エルゴメータ（コンビ社製 コンビエアロバイク 75XL）を使用した。エルゴメータに内蔵されたプログラムにしたがって運動負荷試験を行った。つづいて、ストレングス・エクササイズセッションで使用するトレーニングマシン（ニシ・スポーツ社製 ビルドアップ）で、ストレングス・エクササイズを行った。このマシンは、安全性の高い油圧式マシンで、等速性筋力トレーニングを行うことができる。油圧とは、油を用いた液体の圧力のことで、油圧式トレーニングマシンの最大の特徴は、運動者自身が発揮した力が油圧抵抗となって、利用者に対するトレーニング負荷となることである。油圧式マシンの利点は、発揮能力に応じて抵抗が順応するため、疲労してきても反復回数が維持しやすく、その結果運動量が増大すること、または、重力による慣性が働くため、スピードのある動きをしても安全であることなどが考えられる。安全性を考えた場合、落下事故の危険性がないことからバーベルなどフリーウェイトを用いる場合よりも安全性は高く、マシンを取り扱うことに対する被験者の不安は低く抑えられると思われる。ここでは、ストレングス・エクササイズセッションで行う 4 つのエクササイズを実際に合わせ、その動きを習得させた。とくに、マシンの軌道を確認すること、挙上する際にしか負荷はかかるないが、降ろす際も急には降ろさないことを指示した。

2) サイクリングセッション

本セッションでは、Rudolph & Butki (1998) にならい、主観的に「ややきつい」強度 (RPE13) で 20

分間サイクリング運動をさせた。RPE13 に相当する運動強度は、ほぼ乳酸閾値 (LT) に相当する (Stoudemire et al., 1996)。また、本研究のデザインを考えた場合、サイクリングセッションとストレングス・エクササイズセッションの運動強度を等しく設定することも重要である。このことからも、RPE による強度設定が有効だと考えられた。サイクリングセッションの流れは、以下のとおりである。まず、入室直後に WASEDA と FS に記入させた。つづいて、エルゴメータに移動して、ウォームアップとしてペダルの重さを 20W に設定して 2 分間運動させ、この間にも 2 つの尺度に回答させた。2 分経過後、5 秒ごとに 5W ずつ負荷を漸増させ、主観的に「ややきつい」と感じたところで申告させた。その後は、負荷を一定にしたが、「ややきつい」強度を保つために、身体の変化に応じてペダルの重さを変化させることを許可した。負荷が RPE13 に達してから 10 分経過時に、運動を行なながら WASEDA と FS に記入を行わせ、RPE13 に達してから 20 分後にも両尺度に回答させた。その後に 1 分間のクールダウンを開始して、クールダウン終了直後にも WASEDA と FS に答えさせた。その後、椅子に移動して安静にさせ、クールダウンから 4 分後 (RPE13 でのサイクリングから 5 分後) に WASEDA と FS に回答させて、サイクリングセッションを終了した。なお、本プロトコルは中垣内ら (1999) の研究を参考にした。

3) ストレングス・エクササイズセッション

ストレングス・エクササイズセッションでも、RPE13 を用いて運動強度を決定させた。すなわち、それぞれのエクササイズを 10 回連続で行った後に「ややきつい」と感じる強度で運動を行なわせた。上半身のエクササイズとして、ベンチ・プレスとショルダー・プレスを行なわせ、下半身のエクササイズとして、スクワットとカーフ・レイズを行なわせた。各エクササイズは 10 回×3 セット行なわせた。セット間のインターバルは約 30-60 秒設けた。被験者は、上半身のエクササイズから行う者と下半身のエクササイズから行う者にランダムに分けられ、カウンターバランスされた。エクササイズは、より大筋群を使用するエクササイズを優先させて行なせるため、ベンチ・プレス→ショルダー・プレス→スクワット→カーフ・レイズの順か、スクワット→カーフ・レイズ→ベンチ・プレス→ショルダー・プレスの順で行なわせた。ストレングス・エクササイズセッションの流れは、以下のとおりである。まず、入室直後に WASEDA と FS に回答させてから、約 2 分間かけて使用する部位をウォームアップさせてから両尺度に記入させた。その後、ストレングス・エクササイズを開始し、前半の 2 つの運動が終わつた時点で WASEDA と FS に答えさせた。その後、後半の 2 つの運動を行なった直後に、つづいて、約 1 分間かけて各自でストレッチをさせてからも、WASEDA と FS に回答させた。椅子に移動し、4 分間安静にしてから 2 つの尺度に記入させて、ストレングス・エクササイズセッションを終了した。

2.4 分析

WASEDA 得点について、因子ごと（「否定的感情」、「高揚感」および「落ち着き感」）に繰り返しのある 2 要因 (セッション: サイクリング、ストレングス・エクササイズ) 6 水準 (サイクリングセッション: 入室直後、ウォームアップ中、運動開始 10 分経過時、運動終了直後、クールダウン直後および運動終了 5 分後; ストレングス・エクササイズセッション: 入室直後、ウォームアップ直後、運動実施中、運動終了直後、クールダウン直後および運動終了 5 分後) の分散分析を行なった。快感情 (FS) 得点についても同様の分析を行なった。交互作用があつた場合は、WASEDA 得点および FS 得点とともに、下位検定として、各セッションごとに Tukey HSD を用い、時間に伴う変化を検討した。

3. 結果

3.1 ストレングス・エクササイズの所要時間

ストレングス・エクササイズ(4種類の運動の総実施時間)は、16.29分(± 1.90 分)であり、サイクリングの20分間よりもやや短かった。

3.2 感情(WASEDA)の変化

「否定的感情」の変化

時間の主効果 [$F(5, 75) = 6.40, p < .001$] が認められたものの、セッションの主効果 [$F(1, 15) = 0.33, p > .05$] およびセッション×時間 [$F(5, 75) = 0.88, p > .05$] の交互作用は見られなかった。すなわち、両セッションにおける「否定的感情」の経時変化に差は見られなかった。

「高揚感」の変化

セッションの主効果 [$F(1, 15) = 0.32, p > .05$] は見られなかつたが、時間の主効果 [$F(5, 75) = 16.14, p < .001$] とセッション×時間 [$F(5, 75) = 2.94, p < .05$] の交互作用が見られた。サイクリングセッションにおける経時的変化を検討したところ、図2に示したごとく、ウォームアップ中には有意に高まり始め、クールダウン直後までその増加は維持された。ストレングス・エクササイズセッションにおいて、「高揚感」は実施中に高まり、運動終了直後まで保たれた。

「落ち着き感」の変化

セッションの主効果 [$F(1, 15) = 7.30, p < .05$]、時間の主効果 [$F(5, 75) = 15.34, p < .001$] およびセッション×時間 [$F(5, 75) = 3.06, p < .05$] の交互作用が認められた。サイクリングセッションにおいて、運動中に低下した「落ち着き感」は、クールダウン後に有意に増加した。ストレングス・エクササイズセッションでは、運動実施中および終了時と比較して、運動終了5分後には有意に高い値を示した(図3)。

3.3 快感情(FS)の変化

時間の主効果 [$F(5, 75) = 12.17, p < .001$] が見られたが、セッションの主効果 [$F(1, 15) = 0.02, p > .05$] とセッション×時間 [$F(5, 75) = 1.70, p > .05$] の交互作用は見られなかつた。「否定的感情」と同じく、時間にともなう「快感情」の増加において、セッション間の違いは認められなかつた。

4. 考察

本研究の目的は、一過性の無酸素運動(ストレングス・エクササイズ)が感情に与える影響を検討することであった。ストレングス・エクササイズセッションの他に、有酸素運動を行うサイクリングセッションを設けて、各セッションにおける感情の変化を比較した。

本研究では、WASEDAとあわせてFSを使用した。FSの利点は、その時点での感情を大まかに、かつ即時に把握できることである。運動場面での感情の変化は劇的なため、測定が簡易なFSを用いることは有意義である。FSで感情の大まかな変化を把握しながら、WASEDAを用いて、詳細な感情の変化を検討することの有効性が推察できる。今後の研究においても、運動場面での感情を詳細に把握するために、WASEDAとFSを併用することが望まれる。

サイクリングセッションにおいて、「高揚感」はウォームアップ直後から増加し、運動終了5分後においても増加が維持された。ストレングス・エクササイズセッションにおいては、入室直後と比較してウォームアップでは「高揚感」が有意に増加せず、ストレングス・エクササイズ実施中から有意に増加した。フィットネスクラブなどで実際に行われているように、ストレングス・エクササイズのウォームアップとして、サイクリングなど有酸素運動を行わせることも確認すべきである。有酸素運動を用いて、ウォームアップの段階から「高揚感」を高めてから、ストレングス・エクササイズに移行することで、ストレングス・エクササイズに伴う感情がより望ましくなる可能性も考えられる。

サイクリングに伴う「落ち着き感」は、運動実施中と比較して、早くもクールダウン後に増加した。一方、ストレングス・エクササイズセッションにおいては、運動終了5分が経過してから「落ち着き感」得点が増加した。また、サイクリングセッションの得点と比較して全体的に高かった。これらのこととは、ストレングス・エクササイズの性質上、運動を行っている瞬間の感情を回答させることができないためだと考えられる。ストレングス・エクササイズを行いながら、尺度に回答することは非常に困難である。このことは、他の感情についても当てはまる。しかし、実際の運動場面を考えた時、このように休息をはさみながら実施できることがストレングス・エクササイズのメリットとも考えられる。運動指導者は、休息時に運動実施者に対して感情や疲労度を尋ねることができる。休息時間を上手く活用し、運動実施者の状態を的確に把握し、状況に適した声掛けなどを行うことが可能である。

FSによって測定された「快感情」および「否定的感情」(WASEDA)の経時変化は、両セッションで差が見られなかった。すなわち、有酸素運動のみならず、ストレングス・エクササイズを実施した場合でも、感情が改善することが示唆された。このことは、先行研究と異なる知見である。「否定的感情」は、すでに運動前の得点が低いため、「床効果 (floor effect)」が生じたことも予想される。今後は、否定的なイメージを想起させてから運動を行わせた Bartholomew (1999) のように、運動前の感情を実験的に操作して、「否定的感情」の低減効果を示すことが可能な実験の実施が期待される。

運動の実施時間は、ストレングス・エクササイズの方がやや短かったものの、ほぼ同程度の時間であった。しかし、運動実施時間を両セッション間で合わせるために、ストレングス・エクササイズをさらに1-2種類加えることも検討することが望まれる。有酸素運動としてトレッドミルを用いた走運動、または、無酸素運動としてフリーウェイトを用いることも考えられる。しかし、安全性を考える場合、サイクリングや油圧式マシンを用いたストレングス・エクササイズの方が望ましいと思われるため、本研究ではこれらの運動を採用した。また、本研究において、実際に行われたストレングス・エクササイズは有酸素運動と無酸素運動の混合だと見受けられることも多かった。本研究における心理学的効果の相違は、エネルギー供給の違いというよりも運動の形態の違いとして考えた方がよいことも予想される。ストレングス・エクササイズにおいて、運動強度にRPEを用いたことも、被験者を混乱させた可能性があり、ストレングス・エクササイズを行いやすい運動強度の設定も今後の課題である。

従来、ストレングス・エクササイズはアスリート特有のものであったが、今日では、高齢者までもがストレングス・エクササイズを勧められている(たとえば、ACSM, 1995)。休憩をはさみながら行えるため、運動をしながら仲間とコミュニケーションが図れることもストレングス・エクササイズの利点である。このように、実際の運動場面で生じる社会的な効果にも注目して、ストレングス・エクササイズの効果を示していくことが重要だと考えられる。

本研究の結果では、一部の先行研究と異なり、一過性のストレングス・エクササイズに伴って、感情が改善することが明らかになった。今後は、運動場面への介入を意図した研究、すなわち、感情をより高める方略の研究が望まれる。

5. まとめ

本研究の目的は、一過性の無酸素運動(ストレングス・エクササイズ)が感情に与える影響を検討することであった。ストレングス・エクササイズセッションの他に、有酸素運動(サイクリング)を設けて、各セッションにおける感情の変化を比較した。運動強度は、単一のストレングス・エクササイズを10回連続して行った時に「ややきつい」と感じる強度(RPE13)とし、4種類のストレングス・

エクササイズを 10 回×3 セット行わせた。サイクリングセッションでは、「ややきつい」と感じる強度での 20 分間のサイクリングを行わせた。その結果、従来の研究結果と異なり、ストレングス・エクササイズでも、サイクリングと同様に感情が改善することが示唆された。今後は、感情をより改善する方略の検討が望まれる。

参考文献

- American College of Sports Medicine 1995 Guidelines for exercise testing and prescription (5th ed.). Baltimore: Williams & Williams.
- 荒井弘和・竹中晃二・岡浩一朗 1999 一過性運動研究に用いる感情尺度開発の試み. 日本健康心理学会第 12 回大会発表論文集, 98-99.
- Bartholomew, J. B. 1999 The effect of resistance exercise on manipulated preexercise mood states for male exercisers. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, **21**, 39-51.
- Craft, L.L., & Landers, D.M. 1998 The effect of exercise on clinical depression and depression resulting from mental illness: A meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, **20**, 339-357.
- Frijda, N. H. 1988 The law of emotion. *American Psychologist*, **43**, 349-358.
- Hardy, C. J. & Rejeski, W. J. 1989 Not what but how one feels: The measurement of affect during exercise. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, **11**, 304-317.
- 橋本公雄 2000 運動心理学研究の課題 —メンタルヘルス改善のための運動処方の確立を目指して—. *スポーツ心理学研究*, **27**, 50-61.
- 橋本公雄・徳永幹雄・高柳茂美・斎藤篤司・磯貝浩久 1993 快適自己ペース走による感情の変化に影響する要因 —ジョギングの好き嫌いについて—. *スポーツ心理学研究*, **20**, 1-12.
- Katula, J. A., Blissmer, B. J., & McAuley, E. 1999 Exercise intensity and self-efficacy effects on anxiety reduction in healthy, older adults. *Journal of Behavioral Medicine*, **22**, 233-247.
- 中垣内真樹・中村容一・田中喜代次 1999 "RPE13" によって速度を調節する歩行テスト の有効性について: エクササイズトレーニングによる全身持久性体力の改善を妥当に評価できるか. *体育学研究*, **44**, 434-444.
- McAuley, E. 1991 Efficacy, attributional, and affective responses to exercise participation. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, **13**, 382-393.
- McNair, D. M., Lorr, M., & Droppleman, L. 1971 Manual for the Profile of Mood States. San diego (CA): Educational and Industrial Testing Service.
- 小野寺孝一・宮下充正 1976 全身持久性運動における主観的強度と客観的強度の対応性 —Rating of perceived exertion の観点から—. *体育学研究*, **21**, 191-203.
- Petruszello, S.J., Landers, D.M., Hatfield, B.D., Kubitz, K.A., & Salazar, W. 1991 A meta-analysis on the anxiety-reducing effects of acute and chronic exercise: Outcomes and mechanisms. *Sports Medicine*, **11**, 143-182.
- Rejeski, J. W. 1985 Perceived exertion: An active or passive process? *Journal of Sport Psychology*, **7**, 371-378.
- Rejeski, W. J., Hardy, C. J., & Shaw, J. 1991 Psychometric confounds of assessing state anxiety in conjunction with acute bouts of vigorous exercise. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, **13**, 65-74.
- Rudolph, D. L. & Butki, B. D. 1998 Self-efficacy and affective responses to short bouts of exercise. *Journal of Applied Sport Psychology*, **10**, 268-280.

- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., & Lushene, R. E. 1970 Manual for the state-trait anxiety inventory (Form X). Palo Alto (CA): Consulting Psychologists Press.
- Stoudemire, N. M., Wideman, L., Pass, K. A., Mcginnes, C. L., Gaesser, G. A., & Weltman, A. 1996 The validity of regulating blood lactate concentration during running by ratings of perceived exertion, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **28**, 490-495.
- 竹中晃二 1998 運動心理学 —その内容とわが国における将来的研究課題—. スポーツ心理学研究, **25**, 13-29.
- 竹中晃二・松尾直子・岡浩一朗・堤俊彦 1998 一過性の有酸素運動が一時的情動状態に及ぼす効果. 研究成果報告書 A 型行動パターンに関わる運動の効果 (平成 8-9 年度科学硏究費補助金 基礎研究 C, 代表: 竹中晃二). Pp.31-39.

氏名()

以下の各項目について、現在あなたはどの程度感じていますか?
当てはまる数字に○をつけてください。

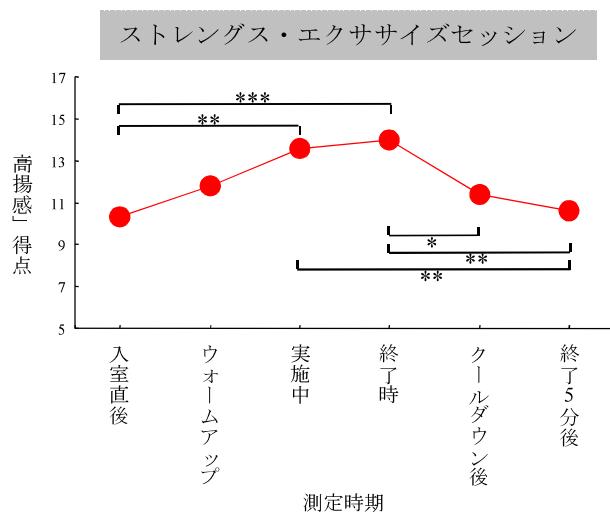
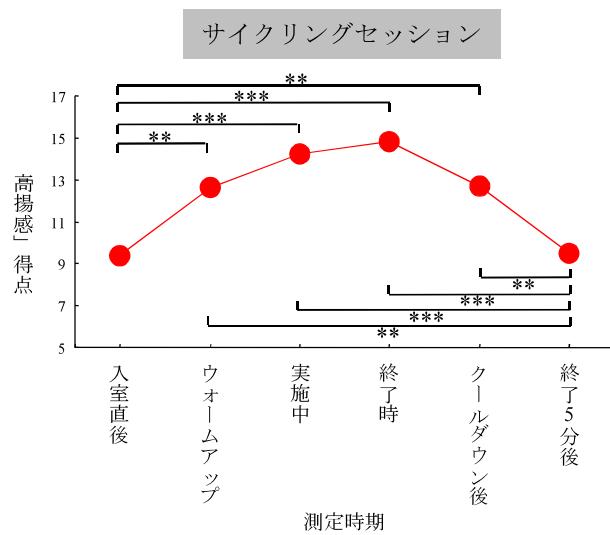
1=全く感じない 4=すこし感じる

2=あまり感じない 5=かなり感じる

3=どちらでもない

1	燃えあがった	1	2	3	4	5
2	安心した	1	2	3	4	5
3	安らいだ	1	2	3	4	5
4	夢中な	1	2	3	4	5
5	沈んだ	1	2	3	4	5
6	いやがった	1	2	3	4	5
7	落ち着いた	1	2	3	4	5
8	のんびりした	1	2	3	4	5
9	わくわくした	1	2	3	4	5
10	心苦しい	1	2	3	4	5
11	うろたえた	1	2	3	4	5
12	胸おどる	1	2	3	4	5

図1 Waseda Affect Scale of Exercise and Durable Activity



* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

図2 両セッションにおける「高揚感」の変化

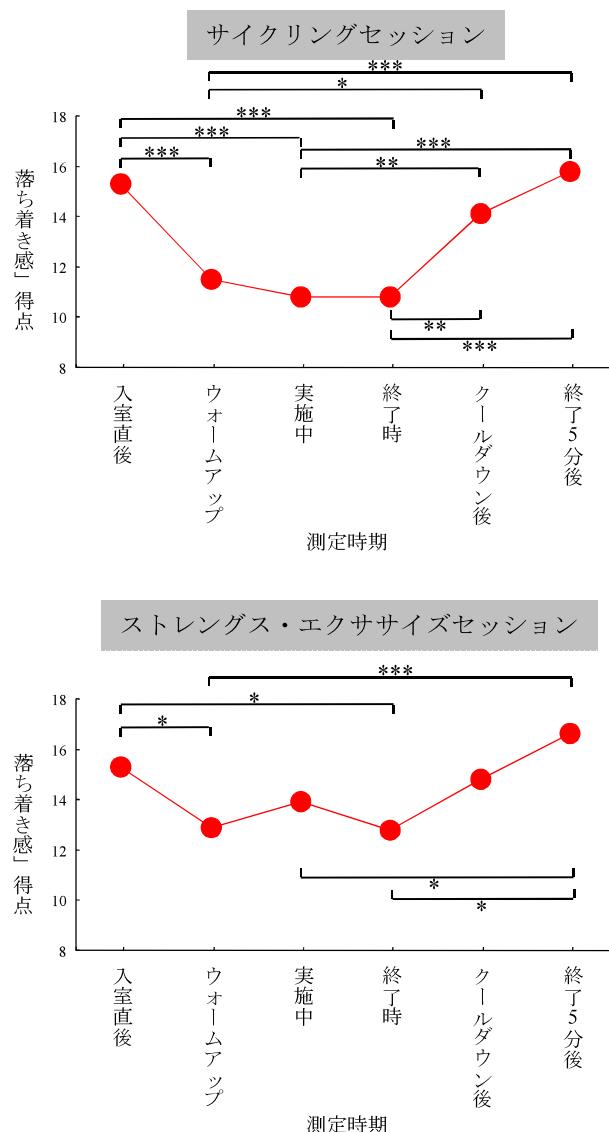


図3 両セッションにおける「落ち着き感」の変化

表1 一過性のストレングスエクササイズを扱った運動心理学研究の概要

著者	参加者	実験デザイン	運動内容
Focht, Koltyn, & Bouchard (2000)	女子大学生34名	(1) サーキット (50%RM) 群、 (2) マルチブルセット (75%RM) 群、 (3) コントロール群 の3群	(1) 10-20回×1セット×12種類、(2) 6-10回×3セット×4種類
Bartholomew (1999)	男子大学生35名	(1) レジスタンス運動群17名、(2) ブラセボ活動負荷はRPE 15の強度 (a) 否定的気分誘導条件、(b) 肯定的気分誘導条件、(c) 中立的気分誘導条件 (6種類の運動を各4REPずつ実施して負荷を決定)	
Focht & Koltyn (1999)	大学生84名 (男51名 女33名)	(1) 50%RM群、(2) 80%RM群、 (3) コントロール (ビデオ鑑賞) 群 の3群	(1) 12-20回×3セット (45-75秒インターバル), (2) 4-8回×3セット (120-150秒インターバル)
Bartholomew & Linder (1998)	大学生20名 (男10名 女10名)	群、条件の設置なし	油圧式マシンを用いた6種類の運動 18>RPE>15: 高強度、13>RPE>11: 中強度、9>RPE: 低強度
Bartholomew & Linder (1998)	大学生20名 (男10名 女10名)	群、条件の設置なし	フリーウェイトを用いた6種類の運動 40-50%RM: 低強度、75-85%RM: 高強度
著者	尺度	主な結果	
Focht, Koltyn, & Bouchard (2000)	STAI-T 特性不安とS (状態不安)(1群において終了120分および180分後に状態不安が減少((2)と(3)群においては、状態不安は変化せず) BAS (身体への気づき)、RPE	(2)群において運動終了直後に身体への気づきが増加((1)と(3)群においては、状態不安は変化せず) (2)群は(1)群よりも有意にRPE得点が高い	
Bartholomew (1999)	PANAS, STAI-S, State Anger Inventory (怒り)	高強度のレジスタンス運動は、直後に否定的感情を増加させる (a) 条件においてレジスタンス運動群は直後に肯定的感情を維持、アーチス群は肯定的感情が減少 (c) 条件においてレジスタンス運動直後後にSTAI得点（「覚醒」、「不安」得点ともに）が上昇～回復期は減少	
Focht & Koltyn (1999)	STAI-S, POMS (気分)	(1)群において運動終了180分後に状態不安が有意に減少、(2)では状態不安に変化なし (1)群において運動直後に活動が低下 (終了20分後まで減少が持続) トレーニング経験の有無は心理学的要数に影響せず	
Bartholomew & Linder (1998)	STAI-S, RPE	高強度運動において男性では運動終了5分後と15分後に状態不安が増加～30分後に戻る (女性では変化せず) 中強度運動において男性では運動終了5分後に状態不安が増加～15分後に戻る (女性では変化せず) 低強度運動において男性では運動終了30分後、45分後および60分後に状態不安が減少 低強度運動において男女ともに運動後に状態不安が増加	
Bartholomew & Linder (1998)	STAI-S, RPE, State Anger Scale	高強度運動において男女ともに運動後に状態不安が減少	