

打撃系格闘技を応用したエクササイズプログラムの可能性
～トップスポーツから生涯スポーツにおける心身コンディショニングの支援に向けた検討～

熊原秀晃

目 次

要約	1
I. 背景・目的	2
II. 方法	3
III. 結果	5
IV. 考察	6
V. まとめ	8
VI. 謝辞	9
VII. 図表	10
VIII. 参考文献	18

打撃系格闘技を応用したエクササイズプログラムの可能性
～トップスポーツから生涯スポーツにおける心身コンディショニングの支援に向けた検討～

熊原秀晃 西田順一

要約

本研究は、打撃運動の要素をより具体的にしたボクシングの「ミット打ち」を主体としたエクササイズ (Boxing) が身心に及ぼす影響について、スポーツアスリートと運動習慣のない一般者を対象に検討した。具体的には、①Boxing 実施中の生理的応答について運動強度の側面より評価するとともに、②感情・気分を与える特異的効果の有無を一過性の運動の側面より明らかにすることを目的とした。

研究 1 として、大学生競泳選手男女 13 名を対象とし、Boxing と自転車エルゴメータを用いた対照運動 (Control) を実施した。Control の固定運動負荷は、事前の漸増運動負荷試験により 40%Heart Rate Reserve 相当の運動負荷強度を設定した。運動中の心拍数を連続して計測し、運動途中に血中乳酸濃度を、運動終了後に主観的運動強度を聴取した。また、運動開始前と終了 5 分後に Profile of Mood States (POMS) 短縮版および Waseda Affect Scale of Exercise and Durable Activity (WASEDA) を用い、心理的指標を評価した。研究 2 として、運動習慣のない若年成人女性 10 名を対象に研究 1 と同様の実験を行った。ただし、心理的指標を評価するための 2 種の質問紙を回答させるタイミングは、開始前と終了 5 分後に加え、30 分後にも行った。

Boxing は、競泳選手および運動習慣のない若年成人女性の「不安」、「混乱」、「総合的不快感」、「否定的感情」といったネガティブな心理的要素を軽減し、「活気」や「高揚感」に関わる活動性の要素を顕著に向上することが示唆された。対照運動である自転車運動と比較した結果、とりわけ「混乱」と「総合的不快感」の低減、および「活気」と「高揚感」の向上は、アスリートと一般成人に共通した Boxing の特異的な効果であると示唆された。一般成人において、運動終了 5 分後に向上が認められた活動性の感情変化は、運動終了 30 分後にはベースラインに戻ってしまうが、このような運動直後の顕著な向上は、運動実施・継続のモチベーションに繋がるものと考えられた。また、いくつかのネガティブな心理的要素の低減は、運動終了後 30 分間に亘って持続したものもみられ、このようなエクササイズの継続が心理的安寧に有効に作用する可能性が考えられた。以上のとおり、Boxing は、特異的に一部のネガティブな気分・感情を軽減させ、ポジティブな感情・気分を誘引するといった、メンタルコンディショニングに資することが期待される。

本研究で用いた Boxing プログラムの平均運動強度は、低強度であり、身体的トレーニング効果の獲得に必要な運動強度を確保するためのプログラム内容の構成に課題はあるが、競泳選手をはじめとしたアスリートから一般人までの幅広い対象者の身心のトレーニング／コンディショニング・プログラムとして応用可能と期待された。

本研究は、一過性の効果を調べたのみであるので、身体的体力やアスリートのパフォーマンスへの影響を含めた慢性的な効果を検討することが今後の課題である。併せて、プログラムを構成する上で、最適な効果が得られるエクササイズの頻度や強度、時間といった運動条件の検討が必要である。

I. 背景・目的

格闘技の運動様式を応用したエクササイズ・プログラム(ボクシング系, キック系, マーシャルアーツ系など)の民間フィットネス/スポーツクラブにおける需要は, ピーク時よりも減退したものの長年に亘り維持されている¹⁾. この中でもボクシングを応用したエクササイズ・プログラムは, 予てより一流の競泳選手が重要な補強トレーニングとして採用するなどアスリートのトレーニング法の一つとして注目されている²⁾. 例えば, 競泳の場合では, 競技に必要な筋持久力や最大スピード・パワーといった身体的体力の向上や, ローリングや左右ローテーション能力といった競泳選手の技術的側面に対するトレーニング効果が期待できる運動様式と考えられている³⁾.

さらに, ボクシングエクササイズは, 心理的ストレスを解消させたり, 気分を改善させたりするといった心理面に対する特異的な効果も期待できることが経験的に知られている. 例えば, 身体的トレーニングに伴う心理的ストレスを過大に強いることなく, トレーニングを継続でき, 気分の高揚をもたらし, 心理的ネガティブ要素を低減させるといった実感が実施者の体験(共同通信 2009 年 9 月 4 日, 西日本新聞 1990 年 5 月 28 日夕刊)としてある. しかし, そのような効果を客観的に検証した報告は極めて不足している.

ところで, 次期「健康日本 21(第二次)」では, 総人口に占める高齢者の割合が最も高くなる時期に高齢期を迎える 40 歳未満の青壮年期(若年成人)世代への生活習慣改善に向けた働きかけを重点的に行う必要性が強調されている. しかし, 厚生白書によると運動習慣を持つ若年成人は他の性・年代に比して低水準であり, 運動を導入し易い環境の整備やプログラムの開発が必要と考えられる.

このような観点より, ボクシングエクササイズで期待される持久性体力や心理面に対する影響は, アスリートのみならず一般者の健康の保持増進の視点からも注目すべき点である. 例えば, 持久性体力は, 生活習慣病の独立した罹患予測因子であることが知られており⁴⁾, アスリートでない一般者でも積極的に向上させることが望まれる. また, 運動実施に伴う気分・感情に対するポジティブな影響は, その後の運動実施と継続に密接に関連する. さらに, 適度な運動は良好なメンタルヘルスを維持する上でも重要とされ, 定期的な運動の実施は, 不安や抑うつなどの感情や気分を改善することが期待される⁵⁾.

このように, ボクシングエクササイズは, アスリートのみならず一般者の身心(タイトルでは「心身」としているが, 道元の「身心一如」が由来である⁶⁾ことから, 本文では「身心」と表記する)のトレーニング/コンディショニング法として有効なプログラムとなり得る可能性がある. 我々は, 一般成人を対象にボクシングの疑似動作(シャドーボクシング)を主体とした有酸素性運動プログラム実施直後に, 「不安」, 「抑うつ」, 「怒り」, 「混乱」, 「否定的感情」といったネガティブな心理的側面が減少し, 「活気」や「高揚感」といった活動性の側面が増加したことを報告している⁷⁾. さらに, 「ミット打ち」(指導者が両手に持つパンチングミットを目標としてパンチング技術をトレーニングするボクシングの練習方法)を組み入れた場合は, その効果が一層得られ易い可能性を推察した. しかし, 先行研究では, アスリートを対象としていない点, 他の運動様式との比較がない点などの研究の限界があった.

したがって, 本研究は, 打撃運動の要素をより具体的にしたボクシングの「ミット打ち」を主体としたエクササイズが身心に及ぼす影響について, スポーツアスリートと運動習慣がない青壮年期の一般者を対象に明らかにすることを目的とした. 具体的には, ①当該プログラムの運動中の生理的応答について運動強度の側面より評価するとともに, ②感情・気分に与える特異的効果の有無を一過性の運動の側面より検討した.

II. 方法

(研究1:スポーツアスリートを対象とした研究)

対象者は、水泳歴 16 $\pm$ 3 年で Japan Open や日本学生選手権出場者を含む最近一年間の競技成績が地区大会上位入賞以上の大学生競泳選手男性 7 名、女性 6 名の計 13 名(20.2 $\pm$ 0.6 歳, 167.5 $\pm$ 5.4cm, 61.0 $\pm$ 7.2kg)であった。

ミット打ちを主体としたボクシングの疑似動作で構成された運動(Boxing)と自転車エルゴメータを用いた対照運動(Control)を 2 週間の間隔をおいて実施した。また、両運動を実施する施設および運動中に使用する音楽は、同様であった。主運動およびウォーミングアップ、クーリングダウンを含めた全運動時間(説明や休憩に要した時間は除く)は、Boxing が 33 分、Control が 48 分であった。

Boxing 時の主運動は、熟練インストラクターにより基本的なボクシングのパンチング動作(ジャブ、ストレート、フック、アッパー、ワン・ツー)の練習(10 分)を行った上で、ミット打ちを主体とするプログラムで構成された。ミット打ちは、対象者同士がお互いに手のひらでパンチを受けるミット打ちを想定したエクササイズ(7 分)を行った後で、実際にインストラクターが持つミットにてエクササイズ(11 分)を行った。なお、この際のウォーミングアップとクーリングダウンに要した時間は、5 分であった。

Control は、自転車エルゴメータを用い、事前の運動負荷試験で決定された 40 分間の固定負荷(110.8 $\pm$ 26.1watts)を主運動として行った。ペダリングは 60 回転/分を維持した。なお、主運動の前後に 20watts の負荷で 3 分間のウォーミングアップおよび 5 分間のクーリングダウンを行った。固定負荷決定の為に別日に事前実施した運動負荷試験は、初期負荷 20watts で 4 分間のウォーミングアップ後、4 分毎に 30watts 挙上する多段階漸増負荷試験を実施した。負荷は、年齢推定最大心拍数の 85%に至るもしくは Borg の主観的運動強度が「17」を超えるまで挙上された。本試験より心拍数を独立変数、運動負荷を従属変数とした回帰式を算出し、年齢推定最大心拍数と実測安静時心拍数より 40%Heart Rate Reserve(心拍予備能)相当の運動負荷強度を推定し、Control 試験時の固定負荷とした。ただし、対象者 4 名については、運動開始 2 分後より主観的運動強度「13」に相当と推定された運動負荷に修正して残りの運動時間を実施した。

両運動における身体的負担度は、血中乳酸濃度の測定ならびに携帯型心拍数測定装置(RS400, Polar 社)を用い、運動中の心拍数を連続して記録した。また、各運動の終了後に主観的運動強度を聴取した。血中乳酸濃度は、安静時ならびに両運動の主運動の途中に指尖より 5 μ l の血液を採取し、簡易血中乳酸測定器(ラクテートプロ, アークレイ社製)を用いて測定した。なお、この血中乳酸濃度の測定は、対象者自身で行った。記録された心拍数は、平均化すると共に、年齢推定最大心拍数に対する割合(%HRmax)を算出し、生理的負担度として評価した。

また、心理的指標として、各運動の開始前と終了 5 分後に一過性運動の感情尺度 Waseda Affect Scale of Exercise and Durable Activity (WASEDA)⁸⁾に回答させ「否定的感情」、「高揚感」、「落ち着き感」を評価することに加え、Profile of Mood States(POMS)短縮版を回答させ「不安」、「抑うつ」、「怒り」、「活動性」、「疲労」、「混乱」の 6 因子の下位尺度を算出し、年齢別 T スコア換算表⁹⁾により評価した。さらに、「Total Mood Disturbance(総合的不快感)」は、不安、抑うつ、怒り、疲労、混乱の合計値から活動性の値を減じて算出した。

(研究2:一般成人を対象とした研究)

対象者は、循環器系疾患や運動実施の妨げとなる傷害を呈さない者で、打撃系格闘技種目の運動習慣のない若年成人女性 10 名であった(23.9 $\pm$ 3.1 歳, 158.5 $\pm$ 6.2cm, 52.4 $\pm$ 7.2kg)。

Boxing 実験後に Control 実験を行う群とその逆の順序で実験を行う群に分けた無作為化クロスオーバー法にて試験を行った。両運動は、4 日間以上の間隔をおいて実施した。また、両試験を実施する施設および運動中に使用する音楽は、同様であった。主運動およびウォーミングアップ、クーリングダウンを含めた全運動時間(説明や休憩に要した時間は除く)は、Boxing が 39 分、Control が 48 分であった。

Boxing 試験時の主運動は、熟練インストラクターにより基本的なボクシングのパンチング動作(ジャブ、ストレート、ワン・ツー)の練習(10 分)を行った上で、ミット打ちを主体とするプログラムで構成された。ミット打ちは、対象者同士がお互いに手のひらでパンチを受けるミット打ちを想定したエクササイズ(7 分)を行った。

後で、実際にインストラクターが持つミットにてエクササイズ(15 分)を行った。なお、この際のウォーミングアップとクーリングダウンに要した時間は、7 分であった。

Control は、自転車エルゴメータを用い、事前の運動負荷試験で決定された 40 分間の固定負荷 ($50.7 \pm 8.2 \text{ watts}$) を主運動として行った。ペダリングは 60 回転/分を維持した。なお、主運動の前後に 20watts の負荷で 3 分間のウォーミングアップおよび 5 分間のクーリングダウンを行った。固定負荷決定の為に別日に事前実施した運動負荷試験は、初期負荷 20watts で 4 分間のウォーミングアップ後、4 分毎に 20watts 挙上する多段階漸増負荷試験を実施した。運動負荷試験の終了基準および Control 時の固定負荷の決定方法 (40%Heart Rate Reserve (HRR: 心拍予備能) 相当の運動負荷強度) は、研究1と同様に行った。

血中乳酸濃度および心拍数法、主観的運動強度による身体的負担度の評価は、研究1と同様の手順、装置を用いて行った。心理的指標を評価するための WASEDA と POMS 短縮版も研究1と同様に評価した。ただし、両質問紙を回答させるタイミングは、開始前と終了 5 分後に加え、終了 30 分後にも行った。

(統計処理)

結果の数値は、平均 $\pm$ 標準偏差で示した。年齢推定最大心拍数は、「 $206.9 - (0.67 \times \text{年齢})$ 」¹⁰⁾により推定した。両試験間の心拍数、血中乳酸濃度の比較には、対応のない T 検定を、主観的運動強度の比較には Mann-Whitney の U 検定を用いた。また、運動実施前と実施後(5 分および 30 分)における心理的指標の変化は二元配置分散分析 (Two-way repeated ANOVA) にて交互作用を検討した。また、研究 1 では対応のある T 検定、研究 2 では Scheffe の post hoc 検定にて主効果の検討を行った。同時期の 2 種の運動間の比較には、対応のない T 検定を用いた。ただし、運動前値に関して 2 種の運動間に有意差が認められた項目に関しては、運動前値を共変量とした共分散分析 (ANCOVA) により運動前後の変化量について運動間の比較を行った。

Ⅲ. 結果

(研究1)

表1に心拍数および主観的運動強度の測定結果を示した。Boxing 主運動中の平均心拍数は、年齢推定最大心拍数の $42.0 \pm 4.0\%$ であり、Control ($54.4 \pm 4.8\%$) に比して有意に低値を示した。しかし、最高心拍数に有意な差は認められなかった (63.5 ± 9.7 vs. $60.8 \pm 3.4\%$)。運動直後に聴取した運動中の平均主観的運動強度は、Boxing が Control について有意に低値を示した。また、主運動途中に測定した血中乳酸濃度は、Boxing と Control 間に有意な差は認められなかった (1.7 ± 0.7 vs. $1.6 \pm 0.6 \text{ mmol/L}$)。

表2にPOMSの結果を示した。Boxing 後のPOMSの「不安」「疲労」「混乱」に有意な低下、「活動性」に有意な増加が認められ、顕著な氷山型(iceberg profile)を示した(図1)。運動実施前値に有意な試験間差の認められなかった項目に対して二元配置分散分析を施した結果、「抑うつ」「活動性」に有意な交互作用、「混乱」に交互作用の傾向が認められた。「総合的不快感」は、Boxing 後に有意に低下、Control 後で低下傾向を示したが、運動実施前の値に試験間で差の傾向が認められた為、運動実施前値を共変量とする共分散分析を施した結果、Boxing 後のポジティブ方向への変化量が Control に比して有意に大きいことが認められた。WASEDA の「高揚感」も Boxing 実施後に有意に増加し、Control との間に有意な交互作用を認めた(表3, 図1)。加えて、心理的指標の変化について男女間の差の有無を検討した。POMS および WASEDA のいずれの項目にも有意な性差は認められなかった。

(研究2)

表4に心拍数および主観的運動強度の測定結果を示した。全運動時間中の平均心拍数は、両試験間で有意な差は認められなかったが、主運動時においては、Boxing 時の年齢推定最大心拍数は $51.7 \pm 6.7\%$ であり、Control ($59.1 \pm 7.5\%$) に比して有意に低値を示した。しかし、最高心拍数においては、Boxing が有意に高値を示した (80.9 ± 10.9 vs. $65.7 \pm 7.0\%$)。運動直後に聴取した運動中の平均主観的運動強度は、両試験間に有意な差は認められなかった。また、主運動の途中に測定した血中乳酸濃度は、両運動間に有意な差は認められなかった (1.4 ± 0.4 vs. $2.0 \pm 0.7 \text{ mmol/L}$, $p=0.07$)。

表5にPOMSの結果を示した。Boxing 運動直後は、「不安」と「混乱」の有意な低下、「活動性」の有意な増加が認められ、顕著な iceberg profile を示した(図2)。運動前ではいずれの因子にも有意な運動間の差は認められなかった。二元配置分散分析を施した結果、「不安」は両運動とも同等に運動終了30分間に亘って低下を示した。「活動性」においては有意な交互作用が認められ、Boxing 直後に有意に増加し、Control との間に有意な差が認められた。また、運動30分後では Control において運動前に比して低下傾向を示した。「混乱」においては、交互作用の傾向が認められ、運動直後には両運動共に低下するが、Boxing の低下の程度がより大きい傾向にあり、30分後にも低下した水準が維持されることが示された。「総合的不快感」においては、Boxing 直後に有意に低下し、その低下の程度は Control よりも有意に大きいという主効果が認められたが、交互作用は有意でなかった。WASEDA の「高揚感」も Boxing 直後に有意に増加し、Control との間に交互作用の傾向を認めた(表6, 図2)。また、「否定的感情」においては、運動終了30分後に両運動で同等に有意な低下が認められた(表6, 図2)。

IV. 考察

研究1に関して、ボクシングのミット打ちを主体としたエクササイズは、競泳選手の「不安」、「抑うつ」、「疲労」、「混乱」といったネガティブな感情を減少させ、「活気」や「高揚感」に関わるポジティブな感情側面を顕著に向上させることが示唆された。とりわけ、POMS で測定された「混乱」の改善と「活動性」の向上、および WASEDA で測定された「高揚感」の向上は、自転車エルゴメータを用いた運動では認められず、Boxing 運動に特異的な効果であることが示唆された。POMS の「総合的不快感」においても Boxing 運動時に特異的な低減効果が認められ相対的にネガティブな心理状態を低減させることが示唆された。なお、両試験の主運動中の平均運動強度は、年齢推定最大心拍数に対する割合より低強度の範囲¹¹⁾と判定され、このような運動強度でポジティブな感情反応が認められたことは非常に興味深い成果である。

研究2に関して、一般若年成人女性がボクシングエクササイズを実施した結果、POMS の「混乱」と「活動性」、WASEDA の「高揚感」に特異的な感情反応が認められた。「混乱」は、運動直後では両運動共に低減するが、Boxing の方が低下の程度がより大きい傾向にあり、運動後 30 分間に亘って低減効果が持続した。「活動性」および「高揚感」は、運動 5 分後で顕著な上昇が認められ、30 分後には運動前の水準に戻るという 2 種の運動で同様の反応が確認された。しかし、興味深いことに、これらの指標は Control 試験のみで 30 分後に低下を示し、「活動性」においては有意な低下が認められた。このような運動終了から一定時間が経過した時点のネガティブな反応は、Boxing には認められなかった。一方、「不安」と「否定的感情」においては、両運動で同様に運動後の経時的な低減変化が認められた。「総合的不快感」においては、両試験間ともに運動後に有意に低減し、交互作用は認められないものの Boxing の運動直後の低下の程度は Control に比して大きく、30 分後においても差の傾向が存在するという主効果が認められた。なお、主運動中の平均運動強度は、両運動共に低強度の範囲であったが、最高心拍数は、Boxing が高強度、Control で中強度と評価された¹¹⁾。Boxing においては、主運動全般に亘って断続的な運動で構成され、運動強度の変化が大きかったことが、より大きな心拍変動に至った原因と思われる。つまり、対象者は常にパンチを打つ動作を行っておらず、パンチを受ける役割など積極的な身体活動を行わない時間帯もプログラムに含まれた。高強度と判定された最高心拍数は、対象者自らがミットをパンチングしている間の記録と考えられた。このように Boxing の主運動は平均的には低強度であるが、高強度にまで及ぶ時間帯もあると考えられる。

以上のような本研究の成果は、先行研究⁷⁾の報告を支持し、他の運動様式との比較でボクシングエクササイズ・プログラムの特異的な効果を明らかにした初めての報告である。このような Boxing の運動直後に運動実施による「きつさ」を含めた不快感を呈することなく、快感情を顕著に高めるという気分・感情に対する影響は、運動の継続にも関連する重要な因子であり、ひいてはこのような運動プログラムの継続は、スポーツアスリートから運動習慣のない一般者におけるメンタルコンディショニングに資する可能性が期待できる。

運動が気分・感情に与える影響は、自転車エルゴメータやトレッドミルを用いた実験室環境下で多く検討されており、運動強度がそのキーと考えられている^{12,13)}。一過性の有酸素運動と気分・感情に関するレビュー¹²⁾によると、「緊張」、「不安」、「疲労」といったネガティブな感情は、高強度で増加、低中強度で変化がないもしくは減少すること、「活気」などのポジティブな感情は、中強度程度で向上することが示唆されている。つまり、活動強度の増加と活動時間の延長に伴い、運動中のポジティブな感情は減少する傾向にあり、中強度の運動が高揚感を増し、緊張や不安といったネガティブ感情を低減させる有効な運動強度と考えられている。さらに、最新のレビュー¹³⁾によると、そのような心理的快感や不快感に対する運動強度の影響は、運動時のエネルギー消費量(運動時間)よりもむしろ乳酸閾値や換気閾値といった代謝閾値強度により明瞭に説明できる可能性が示されている。第一に、運動中の快感情は、乳酸閾値や換気閾値以上の強度で低下することが示され、これらの代謝閾値が運動習慣の形成に密接に関連する運動中の快感情を誘引し心理的安寧(well-being)に好影響を及ぼす視点からも運動処方上重要な強度であることを示唆している。加えて、快感情は、血中乳酸濃度で 3.5~4.0mmol/L の OBLA (Onset of Blood Lactate Accumulation) 程度より低い強度では増すが、それを超えると低下するといったデータも示されている。

本研究において、運動強度と気分・感情の関連性について議論する上で、研究1および2ともに運動中の心拍数に試験間差が認められることに留意する必要がある。研究1では、Boxing 中の心拍数より推定さ

れた平均運動強度は、Control に比して有意に低いことが示されている。しかし、両運動ともに低強度の範囲内であり、主運動途中に測定した血中乳酸濃度はそれぞれ 1.7 ± 0.7 および $1.6 \pm 0.6 \text{ mmol/L}$ と有意な差は認められなかった。一方、研究2では Boxing 中の平均心拍数が有意に低値を示し、最高心拍数は有意な高値を示し高強度を示した。ただし、平均的には両運動ともに低強度と判定され、主運動中に測定した血中乳酸濃度にも有意な差は認められなかった。上述のように乳酸閾値や OBLA 強度に感情の変化閾値が存在すると考えれば、本研究で示された気分・感情の変化の解釈において、2 実験間の運動強度差の影響は少ないものと考えられる。

このように、本研究で実施したボクシングエクササイズは、運動中の心拍変動が広く、中強度もしくは高強度に至る時間帯もみられるが、研究1, 2共に平均的には対照運動である自転車エルゴメータ運動と同様に低強度の範囲であり、先行研究^{12,13)}に基づけば、「活気」や「高揚感」には影響し難いと考えられる。また、研究2の対象者のように定期的な運動習慣がない者(体力水準が高くない)では、最高心拍数で示されたような高強度では逆にネガティブな感情反応を作り出してしまうことが報告されている¹⁴⁾。つまり、本研究のボクシングエクササイズは、一般論としては、気分・感情に対する高い効果が望めない運動強度であるにもかかわらず、特異的にポジティブな感情反応を誘引した点は興味深い。

さらに、重要なこととして、上述したような運動強度と感情反応の関連性は、運動実施中の評価においてははかり明らかになってきているが、運動後(回復期)の評価については、一貫性がなく、むしろ強度差は認められないとする報告が多い¹³⁾。本研究では、運動後の評価にも関わらず、「不安」、「抑うつ」、「疲労」のネガティブな感情では、両実験において低減効果が認められており、Boxing では「活気」や「高揚感」に関わるポジティブな因子において顕著な向上が認められたことは注目すべきことである。

また、研究1と2それぞれでみられた2つの試験間の運動実施時間の差による影響も極めて少ないものと考えられた。先行研究のメタ分析において、21 分以上の運動時間が「不安」要素の低下に必要であることが報告されているが¹⁵⁾、2試験共にこの実施時間を超えている。また、運動実施時間が Feeling Scale 等で評価された不快感情に与える影響は、主観的運動強度で評価できる疲労度と関連することが示唆されているが¹⁵⁾、本研究における Borg の主観的運動強度は、研究1では Boxing が有意に低値を示したが、いずれも平均で「13(ややきつい)」未満であり、研究2では有意な差は認められなかった。

以上のことから、運動が心理状態に与える影響は、運動強度のみならず運動種目も関連すると考えられる。先行研究において、運動習慣のない者を対象として、推定 $40\% \text{VO}_2\text{max}$ の中等度のランニングを 30 分間行った結果、「不安」、「抑うつ」の項目は有意に改善するが、「活動性」をはじめとした他の項目に変化は認められなかったことが報告されている¹⁶⁾。本研究の自転車運動で得られた成果は、ネガティブな感情側面の一部を改善するが、「活動性」などのポジティブな側面に強く影響しない点を支持している。一方、ボクシングエクササイズでネガティブな側面のみならず活動性の側面にも顕著な効果が認められたのは、ボクシングという非日常性の高い運動様式の特徴かもしれない。特に本エクササイズで取り入れた「ミット打ち」は、インストラクターが両手に持つパンチングミットを目標としてパンチング技術(コンビネーション)をトレーニングするボクシングの練習方法の一つである。これは、目的に向かってパンチを打つという動作を具体的に行うものであり、疑似動作のみの運動(シャドーボクシング)に比して、パンチ打撃に関する実感覚を得られ易く、格闘技特有の対人性の要素が高い。先行研究において、運動の種目自体が運動強度とは独立して気分の変化に影響する可能性が報告されている¹⁷⁾。

持久性体力をはじめとした身体的体力の向上には、乳酸閾値や換気閾値以上の運動強度が必要であることが知られている⁴⁾。本研究で用いたボクシングエクササイズのプログラムは、平均的に低強度であり、積極的に身体的体力を向上させる為には、より高い強度が望まれる。本研究で用いたボクシングエクササイズのプログラムは、未経験者でも一定強度の負荷を確保できるよう体験用として作成した。しかし、ボクシングの運動様式は、本対象者の日常生活や普段のスポーツ活動に含まれない動作により多くが構成されており、本対象者にとっては難しく、身体活動・動作が制限されてしまった結果、想定した運動強度を確保できなかった可能性が考えられる。我々は、シャドーボクシングを主体としたプログラムでは、中等度の運動強度を確保できることを報告しており⁷⁾、これを併用すれば持久性体力の向上が期待できるボクシングエクササイズ・プログラムの開発は可能と考えられる。このようなプログラムは、内容の構成如何により、アスリートのトレーニングと一般人の健康づくりそれぞれに対応可能であり、目的に準じた身体的体力の向上と、心理的コンディショニングに有効なプログラムとなり得ると期待できる。

V. まとめ

ボクシングのミット打ちを主体としたエクササイズ・プログラムは、身体的トレーニング効果の獲得に必要な運動強度を確保するためのプログラム内容の構成に課題はあるが、大学競泳選手というアスリートおよび一般成人までの幅広い対象者の身心のトレーニング／コンディショニング・プログラムとして応用可能と期待された。

ボクシングエクササイズは、競泳選手および運動習慣のない若年成人女性の「不安」、「混乱」、「総合的不快感」、「否定的感情」といったネガティブな心理的側面を軽減させ、「活気」や「高揚感」に関わる活動性の要素を顕著に向上させることが示唆された。対照運動である自転車運動に比較した結果、とりわけ「混乱」と「総合的不快感」の低減、および「活気」と「高揚感」の向上は、アスリートと一般成人に共通したボクシングエクササイズの特異的な効果であることが認められた。ポジティブな心理的側面は、運動後しばらくするとベースラインに戻ってしまうが、このような運動直後に認められる活動性の顕著な向上は、運動実施・継続のモチベーションに繋がるものと考えられた。また、いくつかのネガティブな側面の軽減は、運動後 30 分間に亘って持続したものもみられ、このようなエクササイズの継続（繰り返しの実施）は、心理的安寧に有効に作用する可能性が推察された。以上のとおり、ボクシングエクササイズは、特異的にポジティブな感情・気分を誘引し、心理的コンディショニングに有効なプログラムとなり得ることが明らかとなった。

また、プログラム内容の工夫次第で、アスリートのトレーニング、または一般者の健康関連体力向上の為の運動強度を確保できると考えられ、幅広い対象における身心に対するエクササイズ・プログラムの開発に向けた手がかりが得られた。ただし、ボクシングエクササイズの運動強度は、個人差があることに留意する必要がある。生理的ならびに心理的な運動の効果は、対象者の運動習慣や体力とも関係する可能性があり、そのような対象者の特性を考慮した検討は今後の課題である。また、プログラムを構成する上で最適な効果が得られるエクササイズの頻度や強度、時間といった運動条件の検討が必要である。さらに、本研究は、一過性の効果を調べたのみであるので、身体的体力やアスリートのパフォーマンスへの影響を含めた長期（慢性）的な効果を検討すると共に運動継続に向けた要因の解明が必要である。

VI. 謝辞

本研究にご協力いただいた対象者の皆様に感謝申し上げます。

本研究で用いたボクシングエクササイズ・プログラムの実施は、山田博久氏(株式会社ライフフィールド)と晝間貴司氏(白井・具志堅スポーツジム)の協力を得た。また、本研究遂行にあたり助言をいただいた田中宏暁先生(福岡大学スポーツ科学部)、および競泳選手を対象とした研究において被検者のリクルーティングや実験施設を提供いただいた田場昭一郎先生(福岡大学スポーツ科学部)に深謝申し上げます。

本研究の成果の一部は、第 61 回九州体育・スポーツ学会にて発表した。本研究は、財団法人上月スポーツ・教育財団の助成によるものである。

VII. 図表

表1. 競泳選手を対象とした各運動プログラム中の生理的負荷

項目	Boxing	Control
全運動時間 平均心拍数(拍/分)	82.7 ± 5.7	88.9 ± 8.2 †
主運動時 平均心拍数(拍/分)	81.2 ± 7.7	105.2 ± 9.2 †††
最高心拍数(拍/分)	122.7 ± 19.0	117.5 ± 6.6
主観的運動強度	11.0 ± 1.2	12.9 ± 0.9 †††

平均値±標準偏差. 試験間の差の検定: ††p<0.01, †††p<0.001, †p<0.1

対象者2名については、Control試験時の心拍数が計測できなかった為、欠損値とした心拍数データの比較を行った(n=11)。また、他の2名について、Control試験のウォーミングアップまたはクーリングダウン時の心拍数が計測できなかった為、「全運動時間平均心拍数」の比較では欠損値とした(n=9)

表2. 競泳選手を対象とした運動実施前後のPOMS各指標の変化(n=13)

項目	Boxing		Control		交互作用 (群×時間)	ANCOVA
	Pre	Post	Pre	Post		
不安(T-A)	36.7 ± 5.2 †	33.8 ± 1.2 *	40.6 ± 4.2	34.8 ± 3.3 **	—	p=0.393
抑うつ(D)	40.2 ± 2.0 ‡	39.7 ± 1.7 #	43.7 ± 5.7	40.1 ± 2.4 *	p=0.044	p=0.061
怒り(A-H)	37.5 ± 0.7	37.4 ± 0.5	38.4 ± 2.2	37.4 ± 0.5	p=0.184	—
活動性(V)	36.8 ± 6.3	48.2 ± 10.4 *** ††	41.8 ± 10.0	38.3 ± 6.7	p<0.001	—
疲労(F)	38.9 ± 6.0 ††	35.5 ± 2.8 * ††	46.8 ± 6.3	42.8 ± 7.8 #	—	p=0.526
混乱(C)	44.6 ± 3.2	42.0 ± 2.8 ** †	45.1 ± 4.2	44.7 ± 2.7	p=0.079	—
総合的不快感(Total Mood Disturbance)	5.7 ± 6.1 ‡	-3.4 ± 6.5 *** ††	11.1 ± 8.3	5.9 ± 7.5 #	p=0.199	p=0.025

平均値±標準偏差。Pre:運動実施前, Post:運動実施後

試験内の運動実施前後の差の検定:*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, #p<0.1; †, ††, ‡:同一期(pre/post)の試験間の差の検定:†p<0.05, ††p<0.01, ‡p<0.1

ANCOVA:pre値を共変量とした共分散分析によりpre-postの変化量について試験間比較を行った

表3. 競泳選手を対象とした運動実施前後のWASEDA各指標の変化(n=13)

項目	Boxing		Control		交互作用 (群×時間)	ANCOVA
	<i>Pre</i>	<i>Post</i>	<i>Pre</i>	<i>Post</i>		
否定的感情	5.3 ± 2.1	4.2 ± 0.6 * ††	6.9 ± 3.3	6.2 ± 2.1	p=0.675	—
高揚感	8.8 ± 2.0 ‡	14.2 ± 2.7 *** †††	10.5 ± 2.9	9.8 ± 3.1	p<0.001	p=0.040
落ち着き感	11.4 ± 3.0	11.1 ± 3.0	12.8 ± 2.5	11.9 ± 3.6	p=0.663	—

平均値±標準偏差。Pre:運動実施前, Post:運動実施後

試験内の運動実施前後の差の検定: *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, #p<0.1; 同一期(pre/post)の試験間の差の検定: †p<0.05, ††p<0.01, †††p<0.001, ‡p<0.1

ANCOVA: pre値を共変量とした共分散分析によりpre-postの変化量について試験間比較を行った

表4. 若年成人女性を対象とした各運動プログラム中の生理的負荷

項目	Boxing	Control
全運動時間 平均心拍数(拍/分)	98.7 ± 11.7	98.8 ± 10.6
主運動時 平均心拍数(拍/分)	98.6 ± 12.3	112.6 ± 14.1 †
最高心拍数(拍/分)	154.2 ± 20.7	125.3 ± 13.2 ††
主観的運動強度	10.8 ± 1.8	11.5 ± 1.2

平均値±標準偏差. 試験間の差の検定: † $p<0.05$, †† $p<0.01$

対象者1名については、Boxing試験時の心拍数が計測できなかった為、欠損値とし心拍数データの比較を行った(n=9)。

表5. 若年成人女性を対象とした運動実施前後のPOMS各指標の変化(n=10)

項目	Boxing			Control			交互作用 (群×時間)
	Pre	Post-5min	Post-30min	Pre	Post-5min	Post-30min	
不安(T-A)	44.0 ± 7.6	37.0 ± 5.5 **	35.5 ± 2.6 **	43.5 ± 8.8	37.2 ± 5.1 **	36.4 ± 4.4 **	p=0.864
抑うつ(D)	43.2 ± 5.9	40.2 ± 2.2	40.2 ± 2.2	42.6 ± 4.7	40.7 ± 2.5	39.7 ± 0.9 #	p=0.804
怒り(A-H)	39.6 ± 4.0	38.9 ± 2.6	38.0 ± 0.9	39.4 ± 1.6	38.4 ± 1.6	38.0 ± 0.9	p=0.935
活動性(V)	46.1 ± 11.5	54.4 ± 13.2 * ††	45.8 ± 13.3 †	40.2 ± 7.3	38.5 ± 8.1	35.1 ± 5.0 #	p=0.036
疲労(F)	39.6 ± 6.3	37.9 ± 5.0	38.9 ± 5.3	39.1 ± 6.0	39.6 ± 3.2	40.0 ± 7.2	p=0.646
混乱(C)	49.6 ± 5.4	42.2 ± 3.6 ** †	43.3 ± 3.9 ** †	48.5 ± 4.5	45.1 ± 3.2 **	46.4 ± 3.4	p=0.059
総合的不快感(Total Mood Disturbance)	8.3 ± 13.3	-3.5 ± 9.3 * †	0.2 ± 7.9 †	9.3 ± 7.0	5.4 ± 6.4 *	6.5 ± 5.9	p=0.134

平均値±標準偏差。Pre:運動実施前, Post-5min:運動実施後5分, Post-30min:運動実施後30分

試験内のPreに対する差の検定:*p<0.05, **p<0.01, #p<0.1; 試験間の同一期の差の検定::†p<0.05, ††p<0.01, ‡p<0.1

表6. 若年成人女性を対象とした運動実施前後のWASEDA各指標の変化 (n=10)

項目	Boxing			Control			交互作用 (群 × 時間)
	<i>Pre</i>	<i>Post-5min</i>	<i>Post-30min</i>	<i>Pre</i>	<i>Post-5min</i>	<i>Post-30min</i>	
否定的感情	6.4 ± 3.0	5.4 ± 1.8	5.0 ± 1.5 #	8.5 ± 4.1	6.9 ± 3.4	5.8 ± 2.1 **	p=0.419
高揚感	9.2 ± 3.4	13.7 ± 5.4 ** †	9.4 ± 3.7	7.8 ± 2.8	8.7 ± 3.8	7.0 ± 3.0	p=0.059
落ち着き感	10.9 ± 3.1	10.9 ± 2.5	14.0 ± 3.2 *	10.3 ± 3.8	11.1 ± 3.0	12.1 ± 3.0	p=0.382

平均値 ± 標準偏差. Pre:運動実施前, Post-5min:運動実施後5分, Post-30min:運動実施後30分

試験内のPreに対する差の検定: *p<0.05, **p<0.01, #p<0.1; 試験間の同一期の差の検定: †p<0.05

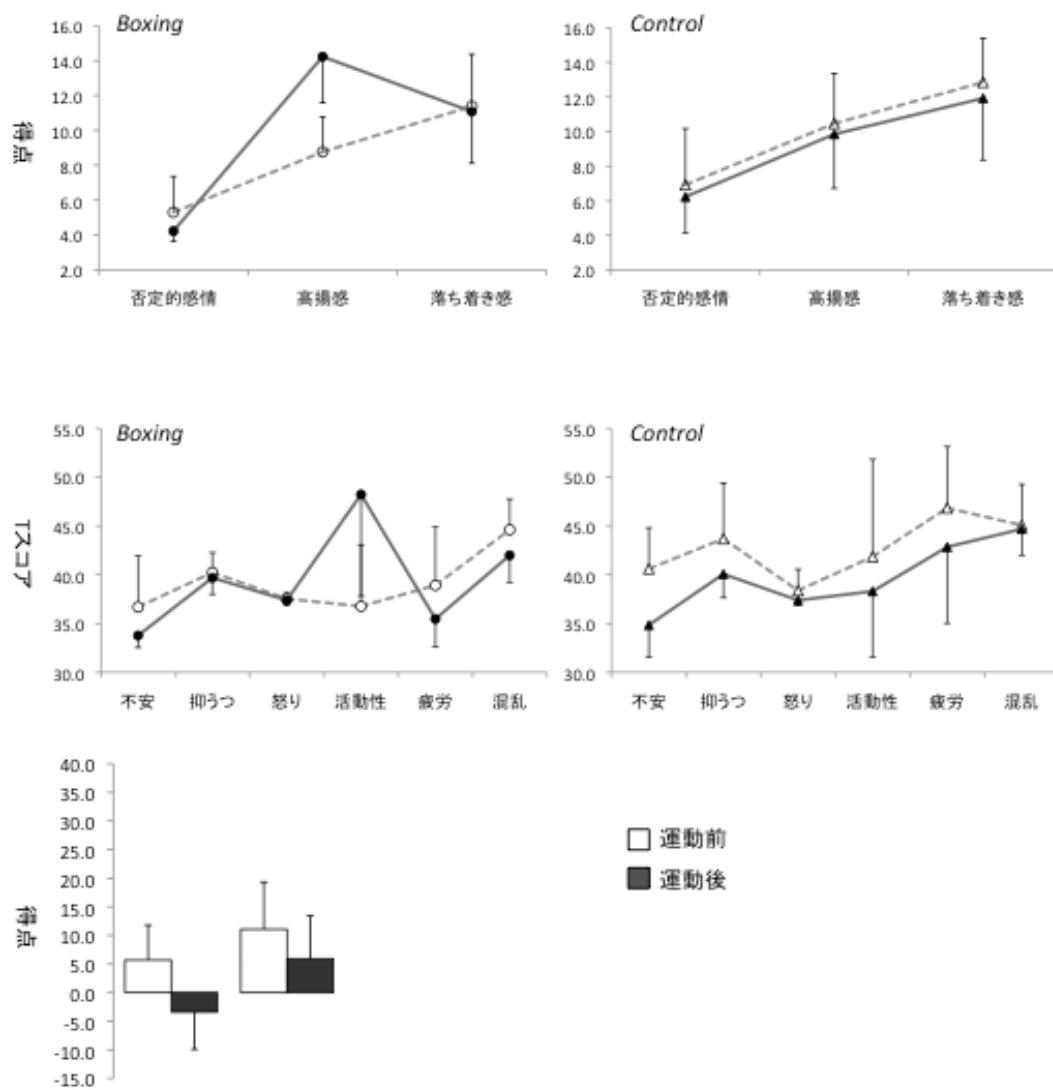


図1. 競泳選手を対象とした運動実施前後の WASEDA(上段)および POMS(下段)の変化プロットは、白抜きが運動前、黒塗りが運動後を示す。

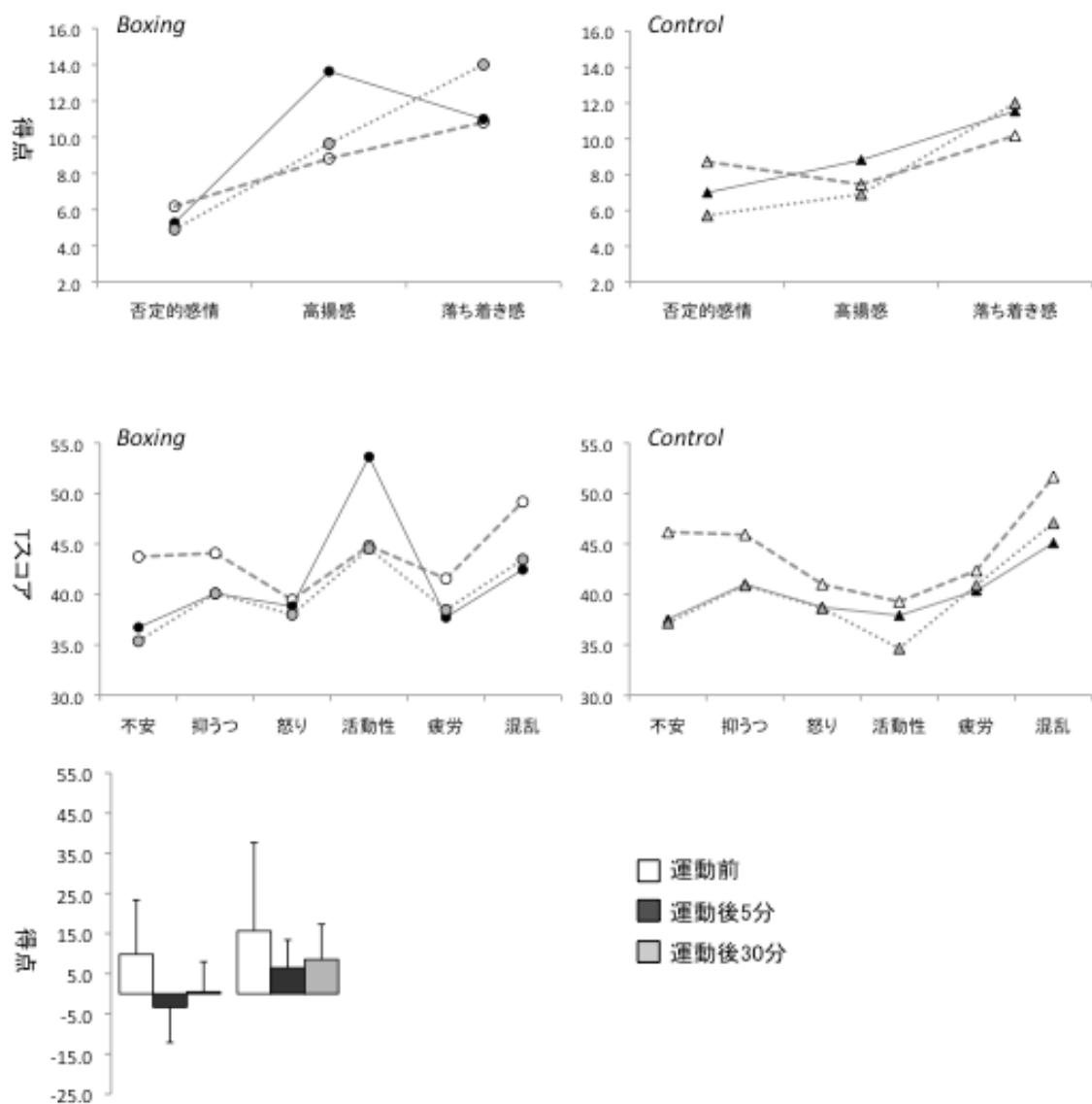


図 2. 若年成人女性を対象とした運動実施前後の WASEDA (上段) および POMS (下段) の変化
 プロットは、白抜きが運動前、黒塗りが運動後 5 分、灰色が運動後 30 分を示す。

VIII. 参考文献

- 1) クラブビジネスジャパン編. 日本のクラブ業界のトレンド 2001 年版～2008 年版
- 2) 加藤健志. プールサイドで速くなろう—プールサイドボクシング No.1. スイミングマガジン. 9: 42-45. 2008 年
- 3) 加藤健志. プールサイドで速くなろう—プールサイドボクシング No.3. スイミングマガジン. 11: 34-47. 2008 年
- 4) 厚生労働省. 健康づくりのための運動基準 2006—身体活動・運動・体力—報告書. 2006
- 5) International Society of Sport Psychology. Physical activity and psychological benefits: A position statement. The sport psychologist 1992; 6: 199-203
- 6) 仲紘嗣. 「心身一如」の由来を道元・栄西それぞれの出典と原典から探る. 心身医学. 51: 737-747. 2011
- 7) 熊原秀晃ら. ボクシングの運動様式を応用した一過性運動の生理・心理学的効果. ランニング学研究. 20: 65-67. 2008
- 8) 荒井弘和ら. 一過性運動に用いる感情尺度—尺度の開発と運動時における感情の検討—. 健康心理学研究. 16: 1-10. 2003
- 9) 横山和仁 編著. POMS 短縮版手引きと事例解説. 金子書房. 2006
- 10) American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription 8th edition. Walter R et al. ed. Lippincott Williams & Wilkins. P155. 2009
- 11) American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription 8th edition. Walter R et al. ed. Lippincott Williams & Wilkins. P5. 2009
- 12) Ekkekakis P, Petruzzello SJ. Acute aerobic exercise and affect: current status, problems and prospects regarding dose-response. Sports Med. 28:337-374. 1999
- 13) Ekkekakis P, Parfitt G, Petruzzello SJ. The pleasure and displeasure people feel when they exercise at different intensities: decennial update and progress towards a tripartite rationale for exercise intensity prescription. Sports Med. 41: 641-671. 2011
- 14) 竹中晃二, 橋本公雄 監訳. 身体活動の健康心理学—決定因・安寧・介入. 大修館書店. 2005 年
- 15) Petruzzello SJ et al. A meta-analysis on the anxiety-reducing effects of acute and chronic exercise. Outcomes and mechanisms. Sports Med. 11: 143-182. 1991
- 16) 山西哲郎, 松本博. POMS からみたランニングによる感情・気分の変化と運動強度の関係 : 競技者と一般学生について. 群馬大学教育学部紀要 芸術・技術・体育・生活科学編. 41: 99-110. 2006
- 17) 高橋信二ら. 身体活動のタイプの違いはどのように気分に影響するのか?. 体育学研究. 57: 261-273. 2012