

## 若年成人女性におけるボクシングエクササイズの生理・心理学的効果

### ～一過性運動による検討～

熊原 秀晃

#### 研究目的

若年成人期の健康状態は、その後の生活習慣病発症と密接に関連していることが明白になってきている。特に、若年成人女性の日常身体活動水準の減少は、身体的行動体力の低下や肥満を誘引し、代謝性疾患や骨粗鬆症をはじめとした自身の疾病リスクのみならず、次世代の生活習慣病罹患とも密接に関連することが指摘されている。また、近年の女性の社会進出の象徴となっている若年女性層における有業率の顕著な上昇（総務省統計局労働人口統計室、2008年）は、同時に就業等に関する社会的ストレスにより心理的ストレス性疾患リスクを抱える若年女性の増加にも関連している可能性がある。上述のような疾病のリスク、加えて乳ガンや子宮筋腫といった女性特有の疾病の予防の為に、望ましい身体組成と体力を確保しておく必要性が示唆されており、若年成人期早期から身体活動を高める意義が指摘されている。また、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、不安や抑鬱などの感情や気分を改善することが期待される（International Society of Sport Psychology. The Sport Psychologist 1992年）。しかし、厚生白書によると運動習慣を持つ若年成人女性は2割未満と他の性・年代に比して低水準であり、若年女性が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。

ところで、近年、ボクシングをはじめとした打撃系格闘技の疑似動作を応用した運動プログラムの需要が再び高まってきている（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）。このような運動プログラムは、持久性体力をはじめとした身体的体力の向上の効果が期待される運動強度を確保できると考えられている。さらに、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ことが経験的に知られている。我々は、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因子を減少させ、活気や高揚感といった活動性の因子が増加したことを報告している（熊原ら。ランニング学研究、2008年）。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、若年成人女性層を対象としていなかった点や、他の運動様式との比較がなかった点、「ミット打ち」に特化したプログラムにて検証できなかった点といった研究の限界がみられた。

したがって、本研究の目的は、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ボクシングエクササイズ・プログラムが若年成人女性の心身に与える効果を一過性運動の側面より検証することとした。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・気分を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。

本研究の実施により、若年成人女性のためのエクササイズ・プログラムの有効性が確認され、新たなプログラム開発に向けた手がかりが得られると思われる。

## 研究成果

### 【方法】

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 8 名であった（年齢：24.5±3.7 歳，体格指数：20.2±1.9kg/m<sup>2</sup>）。

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ーを用いた対照運動（control）について、無作為化クロスオーバー試験を行った。両試験は、4 日間以上の間隔をおいて実施され、その間に生活習慣、仕事や旅行などの生活環境を変化させないよう指示した。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 38.6 分，control が 48.0 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の練習を行った上で、ミット打ちを主体とするプログラムで構成された。この際のウォーミングアップとクーリングダウンは計 6.8 分であった。なお、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を行った。

control 試験は、事前の運動負荷試験で決定された自転車エルゴメーターを用いた 40 分間の固定負荷（50±9watts）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 3 分間（20watts の負荷）のウォーミングアップおよび 5 分間（20watts の負荷）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。負荷は、年齢推定最大心拍数の 85%に至るもしくは RPE 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（HRR：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。

boxing および control 試験時の運動負荷に対する身体的負担度は、Borg の主観的運動強度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。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）および%HRR 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、各試験の開始前と直後に Profile of Mood States（POMS）短縮版を用い、「不安」、「抑うつ」、「怒り」、「活動性」、「疲労」、「混乱」の 6 因子の下位尺度について調査し、年齢別 T スコア換算表により評価した。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。

以下の結果は、中央値(四分位範囲)を示し、運動実施前後および試験間の比較は、Wilcoxon の符号付順位検定を用いた。

### 【結果】

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。しかし、主運動時においては、boxing が control よりも有意に低値を示し（ $p<0.05$ ），それぞれ，52.0(9.5)，62.1(5.4)%HRmax（%HRR では 19.9(14.0)，37.4(7.5)%）であった。一方、主運動時の最大心拍数

は、boxing が control に比して有意に高値を示した (79.1(16.8) vs 68.7(4.9)%HRmax ; 64.8(26.7) vs 46.8(8.0)%HRR,  $p<0.05$ ). しかし、主観的運動強度に有意な差は認められなかった (11.0(3.0) vs 12.0(1.5)). POMS に関して、boxing 運動後は、不安 (44.5(11.5) → 34.0(2.0)), 混乱 (49.5(8.5) → 42.5(6.0)) の T スコアが有意に低下 ( $p<0.05$ ), 活動性 (42.0(15.0) → 56.5(18.5)) が有意に増加し ( $p<0.05$ ), 顕著な iceberg profile を示した (図 1). また、総合的不快感がポジティブな方向に有意に変化した. 一方、control 運動後は、不安 (42.0(14.5) → 35.0(3.5)) と混乱 (48.0(7.0) → 45.0(2.0)) に有意な変化が認められた ( $p<0.05$ ) (図 1). 両試験間の比較では、運動前ではいずれの因子にも有意な差は認められなかったが、運動後の混乱と活動性および総合的不快感に有意な差が認められた ( $p<0.05$ ).

#### 【考察】

ボクシングのミット打ちを主体とした運動プログラムは、不安、混乱といったネガティブな因子を減少させ、活気や高揚感に関わる活動性の因子を顕著に向上させることが示唆された. とりわけ、混乱の改善の程度は対照運動とした自転車エルゴメーターを用いた運動に比して大きく、活動性の向上は、特異的な効果であることが認められた. 総合的不快感もまた自転車運動では変化が認められず、ミット打ち運動のみで改善することが明らかとなった. これら本研究の成果は、先行研究 (熊原ら. ランニング学研究, 2008) 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.

%HRR および%HRmax より評価した boxing および control 両主運動中の平均運動強度は低強度の範囲 (American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription 8<sup>th</sup> ed. 2010 年) であった. また、最大心拍数は、boxing が高強度、control で中等度と評価された. control 試験の運動強度は、事前の運動負荷試験にて 40%HRR の負荷強度に設定されたが、得られた平均心拍数は、運動開始直後から終了までの全てのデータを平均化して得られた数値 (定常状態の心拍数でない) であることを勘案すると、概ね中等度の運動を実施されたと考えられる. 一方、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大心拍数は、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、高強度にまで及ぶ場合もあると考えられる.

運動が気分・感情に与える効果は、運動強度に影響されると考えられており、とりわけ、中等度の強度が高揚感を増し、緊張や不安を低減させる有効な運動強度と考えられている (Berger BG et al. Foundations of Exercise Psychology 2nd ed. 2007 年). 特に、本研究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、中等度の強度の運動はポジティブな感情反応を誘引するが、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ふことが報告されている (Berger BG et al. Foundations of Exercise Psychology 2nd ed. 2007 年 ; 竹中・橋本監訳. 身体活動の健康心理学-決定因・安寧・介入. 2005 年). つまり、本研究のミット打ちプログラムは、一般的には気分・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、好ましい効果が期待できる運動強度の自転車運動よりもポジティブな感情反応を誘引した点は興味深い. 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% $\dot{V}O_2\text{max}$  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おり（山西ら、群馬大学教育学部紀要、2006年）ネガティブな因子の一部を改善するが、ポジティブな因子に強く働きかけないという本研究の自転車運動で得られた成果と類似している。ミット打ちプログラムでネガティブ因子のみならず活動性の因子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。「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（高橋ら、体育学研究、2012）。

また、我々の先行研究（熊原ら、ランニング学研究、2008）では本研究のミット打ち運動で認められた「不安」、「混乱」、「活動性」の変化に加えて、「抑うつ」、「怒り」の因子も減少することが示されている。この結果の違いの要因は、性・年齢といった対象者特性や相対的運動強度の相違が考えられる。特に後者に関して、本ミット打ち運動の強度は、シャドーボクシングを主体とした先行研究のエクササイズ・プログラムに比して低かった（71(13) vs 52.0(9.5)%HRmax）。したがって、本プログラム内容の工夫如何によっては、メンタルヘルスにより効果の高いエクササイズ・プログラムに発展し得ると考えられる。

持久性体力をはじめとした身体的体力の向上には、中等度以上の運動強度が必要であることが知られている。本ミット打ち運動は、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。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（熊原ら、ランニング学研究、2008年）、これらを併用した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、若年成人女性に対して、身体的体力を向上させ、かつメンタルヘルスの改善に有効なプログラムとなり得ると期待できる。また、「ミット打ち」は、平均的に低強度でありながらメンタルヘルスに望ましい効果が得られることが期待できるので、低体力者や運動実施が困難な疾病リスクを有する者にも安全に実施できる可能性がある。

以上のとおり、ボクシングエクササイズは、若年成人女性において特異的にポジティブな感情・気分を誘引し、メンタルヘルスの向上に有効であることが確認された。また、プログラム内の工夫次第で、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、若年成人女性の心身の健康の維持増進に資するエクササイズ・プログラムの開発に向けた手がかりが得られた。ただし、本エクササイズ・プログラムの運動強度は、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、そのような対象者特性や性差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、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。

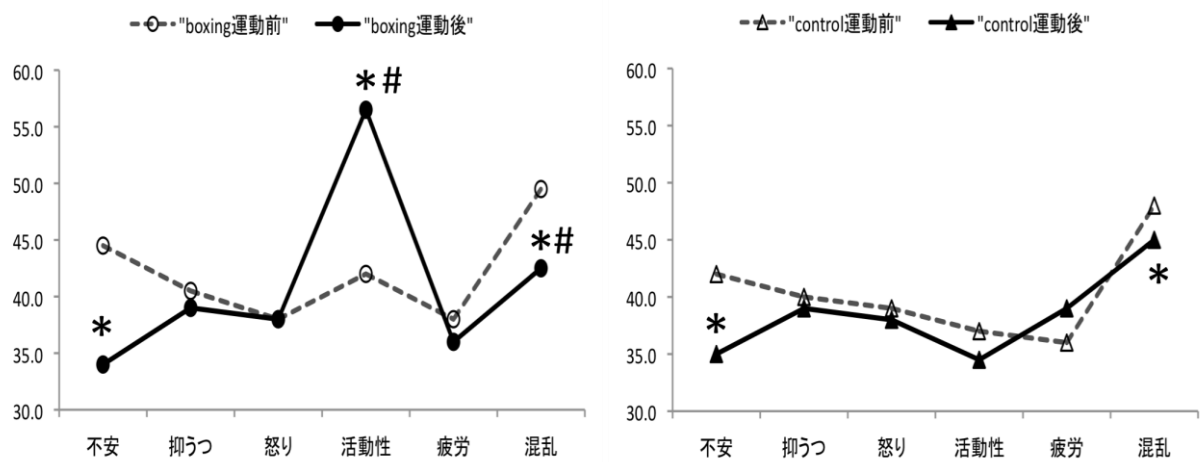


図1. ボクシングエクササイズ(左図:boxing)および自転車エルゴメーター運動(右図:control)におけるPOMS各因子(Tスコア)の変化。

プロットは中央値を示す。

運動前と運動後の比較;\*:  $p < 0.05$

運動後のboxingおよびcontrol試験間の比較;#:  $p < 0.05$



付表. boxing 試験中の風景