

運動の不安軽減効果及びうつ軽減効果に関する文献研究

A Review on Anti-anxiety of and Anti-depression of Exercise

青木邦男*
Kunio Aoki

Abstract :

Based on the evidence reviewed of exercise and anxiety, and of exercise and depression, the following summary statements can be made:

- 1) Exercise is associated with a significant small-to-moderate reduction in anxiety.
- 2) This holds for acute and chronic exercise, state and trait anxiety, psychophysiological indices of anxiety and groups differing by gender and age.
- 3) Exercise is associated with a significant moderate reduction in depression.
- 4) This holds for acute and chronic exercise, state and trait anxiety, psychophysiological indices of anxiety and groups differing by gender and age.
- 5) Chronic exercise reduced anxiety more when : exercise sessions lasted 20-60 mins., the training period was more than 8 weeks, the training intensity was 50-70% HRMax, the training frequency was 3-5 times per week with aerobic or non-aerobic exercises.
- 6) Chronic exercise reduced depression more when: exercise sessions lasted 30 mins. more, the training period was more than 8 weeks, the training intensity was 50-70% HRMax, the training frequency was 3 times per week with aerobic or non-aerobic exercises.
- 7) The anti-anxiety effect of exercise or the anti-depression effect of exercise were of the same magnitude as that found from the traditional therapies such as drugs, ETC, psychotherapy.

I. はじめに

著名な精神医である野村ら（1995）は、不安とうつはありふれた心の動きであるが過剰になってくると心身に多様な病的な影響を与える症状であること、そして、現在はまさに不安とうつの時代であると指摘している。同様に、風祭（1993）、笠原（1996）、大野（2000）も豊富な臨床経験に基づき、現在人を取り巻く社会状況がうつ病発症や不安障害発症の契機を強く秘めていることを指摘すると同時に、特にうつ病は日常的な機能を著しく損ない、仕事や家事、学業などに深刻な影響を与え、かつ死（自殺）につながる危険性のある病気であることを強調している。

さて、病的なうつ状態（うつ病）や不安障害の罹患率は、先進諸国でそれぞれおおよそ5～10%であると推定されている。また、さまざまなタイプのうつ病全体をあわせると10～20%の人が罹患しているという報告もなされている（Taylor, 2000 ; Biddle & Mutrie, 2001 ; Landers & Arent, 2001 ; 大野, 2000）。うつ病や不安障害は今や特別な精神疾患ではなく、誰でもが罹

りうる疾患であることが認知されつつある。特に、病的ではない軽度のうつ状態や不安傾向は誰でもが濃淡はあれ、心理的ストレスの経験時に感じていると言えよう。また、『うつと不安の認知療法練習帳』（D. グリーンバーガー&C. A. パデスキー, 2001）のような「うつと不安」を克服するためのマニュアル本が売れていることは、うつ状態や不安傾向を感じている人が多いことを傍証していると言えよう。

病的なうつ状態や不安障害は、当人の社会的・日常的な不適応を引き起こし、最悪の場合は自殺に追いやるように個人生活に破綻をもたらすと同時に、文化・経済的活動への意欲喪失や休止を引き起こし、経済的損失や医療費の増大等の多大な社会的損失も引き起こす。そのため、先進諸国は抑うつや不安に対する予防や早期治療に対策を巡らしている。

ところで、病的なうつ状態や不安障害の治療法として、主に薬物療法、精神療法、電気けいれん療法（主にうつ病）等が行われている。ただ、これら療法は医療費がかさみ、各国の医療財政を圧迫しており、緊急

* 山口県立大学大学院 健康福祉学研究科

の対策が求められている。また、薬物療法は副作用の問題も無視できるものではなく、患者のQOLの点から解決しなければならない課題である。そこで、経費のかからない代替え治療法や補完治療法として、運動療法に高い関心が注がれてきた。

本研究は運動療法が不安軽減及びうつ軽減の代替え治療法や補完治療法として、本当に有用であるのか否かを明らかにするために、運動の不安軽減効果及びうつ軽減効果について先行研究を精査し、現時点での結論を得ようとするものである。

II. 運動の不安軽減効果について

Tuson & Sinyor (1993) は、運動が情緒（不安、抑うつ、怒り等）に及ぼす影響について113論文をレビューした結果、改善効果ありが48論文、変化なしが59論文、増悪が6論文であったと報告している。すなわち、運動による不安軽減効果を除いては、他の情緒に及ぼす運動の影響については実証的な根拠は不十分であると結論づけている。その際、研究計画・方法等で科学的な実証データ結果といえる論文が少ないことを強く指摘している。彼らがその基準として求めたものは、1) 純実験計画であること、2) 標準的な情緒測定手段（尺度）を用いること、3) 十分な被験者規模（数）であること、4) 適切な統制群を設けること、5) 適切な統計手法を用いること、6) 基準を十分に満たす運動実施時間（期間）であること、7) 運動は標準化されたプロトコルで実施されていること、であった。したがって、これら基準を満たす研究が蓄積されて、初めて運動が及ぼす不安軽減効果やうつ軽減効果について一定の結論が引き出されると言える。本研究では、Tuson & Sinyor (1993) のこの基準を基本的に満たす、ここ20年間に発表された関連論文及びそれらを再吟味（レビュー）した論文について検討する。

1. 運動の不安軽減効果

Landers & Petruzzello (1994) は1960年から1992年の間に行われた27の記述的レビュー論文を吟味した結果、その内の81%は身体活動が運動後の不安軽減効果に関連すると結論づけられていることを明らかにしている。また、Leith (1994) は56研究論文の内、73%が運動の不安軽減効果を見出していると報告している。このように、1990年以前の研究については、運動の不安軽減効果を報告した研究が多いと言える。しかし、それら研究の多くはTuson & Sinyor (1993) の研究基準に準拠すれば、必ずしも信頼性・妥当性のある研究

ばかりとは言えないであろう。そこで、1990年以降のより精緻な研究について吟味する必要がある。

まず、90年代における身体活動の不安軽減効果に関する主要な研究論文の概要を表1に示す。64.3%は運動の不安軽減効果を見出し、35.7%はその効果を見出していない結果であった。次に、身体活動の不安軽減効果に関するメタ分析・レビュー論文を見てみると、運動の不安軽減効果はSE（効果サイズ）=0.15~0.65であった（表2）。この効果サイズは小から中等度の不安軽減効果である。

一方、Taylor (2000)、Biddle & Mutrie (2001)、Landers & Arent (2001) は上述の多様な個別論文、記述的レビュー論文、メタ分析・レビュー論文及び疫学的研究論文を総合的に精査・吟味して、結論を引き出している。それらの共通する結論は次のとおりであった。

- ①運動は小から中等度の不安軽減効果がある。
- ②不安軽減効果は一過性の運動、継続的な運動、状態不安と特性不安、両性、各種年齢集団にあてはまる。
- ③有酸素（性）運動と非有酸素（性）運動の不安軽減効果の差異は明らかではない。
- ④中等度から高等度の運動強度で不安軽減効果があるが、特に中等度の運動強度に効果がある。
- ⑤運動のうつ軽減効果は、他の精神療法と同等の効果がある。
- ⑥運動はうつ病患者に対してネガティブな影響を及ぼさない。

したがって、現在までの先行研究を精査すると、運動は不安軽減効果があり、その効果の規模は小から中等度であると結論づけられよう。

ところで、こうした運動の不安軽減効果の確からしさに対して、Morgan (1997)、Raglin (1997) は運動の不安軽減効果が期待効果、反応のゆがみ、プラシボ効果等（行動的アーチファクト）により引き出された可能性があるとは指摘している。この指摘に対しては、ランダム割り当ての実験計画結果や動物実験結果等で可能性は極めて低いことが明らかにされている。

2. 不安軽減を引き出す運動内容

不安軽減を引き出す運動強度は中等度から高等度の運動強度であり、特に中等度の運動強度に効果があることは既に論述した。そこで、具体的に運動種目、運動強度、運動時間、運動頻度、運動期間について、論及してみよう。

表1 身体活動の不安軽減に関する研究

著者	被験者	研究計画	比較グループ	運動期間	運動の様式	体力の変化	不安測定尺度	結果
Altchiller & Motta (1994)	女38/男5 32歳(20-67)	前/後- 後/後	1.エアロビ(AE) 2.非エアロビ(NAE) 2グループにランダム割り当て	8週間	70-80%(AEのみ) 3/週	N.A.	TAI	エアロビのみ TAI低下(ES=-0.60)
Bartlewski et al.(1996)	女43 大学生	前-後	1.エアロビ(AE) 2.心理的クラス(C)	10週間	ハインパクト (AEのみ)	N.A.	SPAS	エアロビで SPAS低下(ES=0.54)
Blumenthal et al.(1991)	男50/女51 67歳(60-83) 不活動健康者	前-後-後	1.エアロビ(AE) 2.ヨガ(Y) 3.コントロール(C) 3グループにランダム割り当て	16週間(3G) 16週間+ 6ヶ月間 (G1のみ)	1.70%HR,30分エアロビ, +30分非エアロビ 3/週 2.Yoga=60分,2/週	AE↑	TAI	男女共にTAIの低下 なし
Brown et al.(1995)	男66/女69 53歳(40-69) 不活動健康者	前-後	1.中強度歩行(MW) 2.低強度歩行(LW) 3.(2)+リラクゼーション(LWR) 4.太極拳(TC) 5.コントロール(C) 5グループにランダム割り当て	16週間	1.65-75%HR,30-40分, 3/週 2.45-55%HR,40-50分, 3/週 3.リラクゼーションテープで2 4.45分,3/週	MW↑ LW↑	TAI	いずれのグループも TAIの低下なし
Carrieri-Kohlman et al.(1996)	男25/女26 67±7歳 冠動脈閉塞性 肺疾患患者	前-後-後	1.エアロビ(AE) 2.自己効力向上群(SE) +エアロビ(AE) 2グループにランダム割り当て	5週間 +8週間	1.70-85HR,20-30分 12回/4-6週 2.(1)+指導 3.家での歩行,70% 20分,4/週	AE↑ SE↑	SAI TRANX DA	エアロビと自己効力 感向上群で共にすべて の不安測定尺度で 低下
Fisher & Thompson (1994)	女54 23歳(17-45)	前-後	1.コントロール 2.運動療法 3.認知行動療法 3グループにランダム割り当て	6週間	2.エアロビ・ウエイト 3/週 3.ストレス,イメージ, リラクゼーション,6×1時間	N.A.	PASTAS	両群ともにPASTAS 低下
King et al.(1993)	男女337 57歳(50-65) 不活動健康者	前-後	1.コントロール 2.活発なグループ運動 3.活発な家庭での運動 4.中等度の家庭での運動 4グループにランダム割り当て	12ヶ月	活発な運動=73-88% エアロビ,3/週 中等度の運動=60-73% 3/週	2,3,4↑	TMAS PSS	2,3,と4でTMASとPSS で低下
Mock et al.(1997)	女46 49歳(35-65) 乳がん患者	前-後	1.歩行(W) 2.コントロール(C)	3週間	1.歩行,20-30分 4-5/週	増強なし	VAS	歩行が不安を軽減
Norris et al.(1992)	男30/女30 13-17歳 健康者	前-後	1.高強度の運動 2.中等度の運動 3.柔軟体操(NAE) 4.コントロール 4グループにランダム割り当て	10週間	1.高強度=70-75% 2.中等度=50-60% 2/週	高強度↑	MAACL-A -PSS	高強度運動はMAACL-A を低下
Norvell & Belles(1993)	男43 33±8歳 健康な警察官	前-後	1.運動 2.コントロール 2グループにランダム割り当て	16週間	1.サーキットトレーニング, 20分,3/週	運動↑	PSS	運動群でPSS低下
O'Connor et al.(1995)	男13/女19 不活動大学生	前-後	1.運動 2.コントロール 2グループにランダム割り当て	8週間	1.エアロビ,60-85% 30分,2/週	運動↑	SAI	SAIの低下なし
Pierce et al.(1993)	男女90 45歳(25-59) 弱高血圧者	前-後	1.エアロビ(AE) 2.非エアロビ(NAE) 3.コントロール 3グループにランダム割り当て	16週間	1.AE=70%,35分,3/週 歩行・ジョギング 2.NAE=サーキット,ウエイト, 柔軟 30分,2-3/週	AE↑	SAI TAI	SAIとTAIの低下なし
Veale et al.(1992)	男23/女42 35歳(19-58) うつ外来患者	前-後	1.コントロール 2.エアロビ(AE) 2グループにランダム割り当て	12週間	2.ランニング, 3/週	AE↑	TAI	AEでTAI低下
Worcester et al.(1993)	男173 54±2歳 元心筋梗塞 患者	前-後-後	1.低強度運動(NAE) 2.高強度運動(HE) 2グループにランダム割り当て	8週間 +12ヶ月	1.体操,60分,2/週 2.エアロビ,60分, 3/週	HE↑	SAI	両群ともにSAIの低下せず

注1) SAI & TAI; Spielberger State & Trait Anxiety Inventory, TMSA; Taylor Manifest Anxiety Scale, PASTAS; Physical Appearance State and Trait Anxiety Scale, TRANX; Treadmill Anxiety, DA; Dyspnea Anxiety, SPAS; Social Physique Anxiety Scale, PSS; Perceived Stress Scale, VAS; Visual Analogue Scale, MAACL-A; Multiple Affect Adjective Check List-Anxiety, N. A.; 評価なし, ES; effect size, ↑; 増,
注2) Taylor, A. H. (2000) Physical activity, anxiety, and stressに掲載の論文表を筆者が改変。

表1及び表2を要約すると、運動種目ではウォーキング、ジョギング、ランニング等のエアロビック(有酸素運動)とストレングス/ウエイト・トレーニング等の非エアロビック(非有酸素運動)は共に、不安軽減効果がある。特に、有酸素運動は不安軽減に至適な運動種目であると言えよう。

次に、運動強度については、最大心拍数(HRMax)

の60~85%あるいは最大酸素摂取量($\dot{V}O_2Max$)の50~80%である、中等度から高等度の強度で不安軽減効果が見出されている。したがって、50~70%HRMaxの強度の運動が安全面及び体力改善・増強の観点からも望ましいと考えられる。

次に、運動時間と運動頻度については、1回の運動時間が20~60分程度で、1週につき3~5回の実施頻

表2. 身体活動の不安軽減に関するメタ分析・レビュー論文

著者	研究論文の数	効果サイズの数	レビューの範囲	効果サイズの平均値	備考
Calfas & Taylor (1994)	11	記載なし	様々な調査研究と複数文献の重複確認, 11-21歳の被験者	0.15	量的なレビューとしては不十分な論文数
Crews & Lander (1987)	34	92-1,449被験者	明確なストレス反応	0.48	公刊された, 定期的運動のランダム割り当て研究ではESは大きい
Kulger et al. (1994)	13	記載なし	心筋梗塞, 狭心症, 心臓病後の体力の改善を企図した研究	0.31	研究数の少なさがESの高さと関連
Long & Van Stavel (1995)	40	76	1975-93, 全身の運動, 2-3/週20分, 6週間以上, 18歳以上の健康な者を対象として研究	グループ内比較=0.45 グループ間比較=0.36	低ストレス群=0.28, 高ストレス群=0.51, 学生=0.16, 成人=0.53, 性差なし
McDonald & Hodgdon (1991)	22 12=A state 17=A trait 3=TMSA	記載なし	1973-89, 体力-ACSMのエアロビガイドで増大した研究 A state/trait & TMSA	A state=0.28 (男0.31/女0.16) A trait=0.25 (男0.28/女0.07)	女性には効果なし 高齢者には効果なし
Petruzzello et al. (1991)	104	408-3,048被験者	1989年以降のすべての論文	A state=0.24 A trait=0.54 生理学的=0.56 (一過性の運動=0.65) (継続的運動=0.40)	エアロビ>非エアロビ <20分=-0.12, >20分=0.41, 18-30歳は効果なし, <10週間=0.16, >10週間=0.36-0.63 GSR/EMG/CNS>SBP/DBP/HR, 40-59%>70-79%, <30分=0.77, >30分=0.29< 18-30歳>45歳以上

注1) A State; state anxiety, A Trait; trait anxiety, TMSA; Taylor Manifest Anxiety Scale, GSR; galvanic skin response, EMG; electromyography, CNS; central nervous system, SBP; systolic blood pressure, DBP; diastolic blood pressure, HR; heart rate, ACMS; American College of Sport Medicine, ES; effect size

注2) Taylor, A. H. (2000) Physical activity, anxiety, and stress. 及び, Biddle, S. J. H. & Mutrie, N. (2001) Psychology of Physical Activity. に掲載の論文表を筆者が改変

度で不安軽減効果が見出されている。したがって、少なくとも30分以上の運動時間で1週につき3回以上の運動実施が、不安軽減効果を引き出すために必要であろう。

次に、運動期間については、1回だけの運動でも不安軽減効果は見出されている (Taylor, 2000) が、運動療法としては8週間以上の様々な運動期間で不安軽減効果が見出されている。したがって、運動期間については一過性 (1回) の運動から長期にわたる定期的な運動で不安軽減効果があり、被験者の不安障害の特性や治療方法の選択・組み合わせの中で、状況に応じて選定されればよい。とは言え、運動療法としては少なくとも8週間以上で、望ましいのは15週間以上の運動期間であると考えられる。

3. 運動の不安軽減効果に関するメカニズム

多くの疫学的研究や実験研究によって、運動は小から中等度の不安軽減効果があることは実証されたと言ってよいであろう。では、運動が不安軽減を引き起こすメカニズムについてはどのような説明がなされているのであろうか。

Landers (1994), Taylor (2000) は不安軽減に及ぼ

す運動の効果に関するメカニズムについて、いくつかの仮説 (説明) を要約している。それらの仮説は、1) 期待効果説, 2) 休息・気晴らし説, 3) 自己効力感説, 4) 体温上昇説, 5) 筋緊張減少説, 6) 副交感神経活動増大説, 7) 中枢神経系の興奮減少説, 8) ベータ・エンドルフィン増加説, 等である。これら仮説の内、説得力のあるものとして評価を得ているものは、自己効力感説とベータ・エンドルフィン増加説であろう。自己効力感説は、適切な運動実践による健康・体力の増強や運動実践能力が身体感の改善や統制感覚の向上や自信をもたらす、その結果、自己効力感が高まり、自己効力感の改善は意欲、活動能力、行動力等を高める結果、うつ状態を改善するという仮説である。自己効力感が人間の機能のなかで中心的な自己規制のメカニズムとして作用することは、多くの研究で裏付けられており (Bandura, 1997), 主要な心理学的な説明として首肯できる仮説である。

一方、生理学的な説明としては、ベータ・エンドルフィン増加説は最も支持をえている仮説である。この仮説は、運動はベータ・エンドルフィンを増大させ、ベータ・エンドルフィンが人間や動物に対して気分の快感や平穏をもたらす結果、不安軽減を引き起こすと

いうものである。現在まで、主に動物実験等でこの仮説は支持されている (Sforzo et al., 1986 ; Hoffmann et al., 1990 ; Persson et al., 1993 ; Hoffmann, 1997)。現在のところ、他の仮説については妥当な実証的根拠が乏しいために、上記2つの仮説が妥当な仮説と考えられている。ただ、自己効力感仮説は心理学的な構成概念であり、その限界が指摘されている。また、ベータ・エンドルフィン仮説は人間を対象とした実験データが少なく、今後の研究の進展が待たれている。

III. 運動のうつ軽減効果について

うつ状態 (うつ病) と身体活動との関連についての研究は、1930年代以前に開始されており、現在までに夥しい数の研究論文やレビューが公刊されている (Lander & Arent, 2001 ; Mutrie, 2000)。本レビューでは、Taylor (2000), Biddle & Mutrie (2001), Landers & Arent (2001) による総括的なレビュー論文に依拠し、前述のTuson & Sinyor (1993) による研究計画基準を準拠して、1980年以降の主要論文及びレビュー論文について検討する。

1. 運動のうつ軽減効果

80年以降における身体活動のうつ軽減効果に関する主要な研究論文の概要を表3に示す。

論文のすべてが、運動のうつ軽減効果を報告している。また、身体活動のうつ軽減効果に関する主要なメタ分析・レビュー論文 (Calf & Taylor, 1994 ; Craft & Landers, 1998 ; Kugler et al., 1994 ; McDonald & Hodgdon, 1991 ; North et al., 1990) を検討してみると、すべてのメタ分析・レビュー論文で、一過性及び継続的な運動がうつ軽減効果をもち、そのSE (効果サイズ) は $-0.53 \sim -0.72$ であることが報告されている。すなわち、運動は中程度のうつ軽減効果を有すると評価できる。

また、Taylor (2000), Biddle & Mutrie (2001), Landers & Arent (2001) は多様な個別論文、記述的レビュー論文、メタ分析・レビュー論文及び疫学的研究論文を総合的に精査・吟味して、運動のうつ軽減効果に関する結論を引き出している。それらの共通する結論は

- ①運動は中等度のうつ軽減効果がある。
- ②うつ軽減効果は一過性の運動、継続的な運動、各種運動様態、両性、各種年齢集団にあてはまる。
- ③有酸素運動及びレジスタンス・トレーニング (非有酸素運動) 共に、うつ軽減効果が見られる。

④運動のうつ軽減効果は、他の精神療法と同等の効果がある。

⑤運動はうつ病罹患に対してネガティブな影響を及ぼさない。

したがって、現在までの先行研究を精査すると、運動はうつ軽減効果があり、その効果の規模は中等度であると結論づけられよう。

ところで、こうした運動のうつ軽減効果の確からしさに対して、Martinsen & Morgan (1997) は運動のうつ軽減効果が期待効果、反応のゆがみ、プラシボ効果等 (行動的アーチファクト) により引き出された可能性ありと指摘している。この指摘については既に不安軽減効果に対する行動的アーチファクトの影響で論じたように、ランダム割り当ての実験計画結果や動物実験結果等で可能性は極めて低いことが明らかにされている。

2. うつ軽減を引き出す運動内容

うつ軽減を引き出す運動は有酸素運動 (エアロビック) 及び非有酸素運動 (非エアロビック) であることは既に要約した。そこで、具体的に運動種目、運動強度、運動時間、運動頻度、運動期間について、論及してみよう

表3を要約すると、運動種目ではウォーキング、ジョギング、ランニング等のエアロビック (有酸素運動) とレジスタンス/ウエイト・トレーニング等の非エアロビック (非有酸素運動) が共に、うつ軽減効果がある。

次に、運動強度については、最大心拍数 (HRMax) の60~70%あるいは最大酸素摂取量 ($\dot{V}O_2\text{Max}$) の50~70%である中等度の強度でうつ軽減効果が見出されている。したがって、50~70%HRMaxの強度の運動が安全面及び体力改善・増強の観点からも望ましいと考えられる。

次に、運動時間と運動頻度については、1回の運動時間が20~60分程度で、1週につき3回程度の実施頻度でうつ軽減効果が見出されている。したがって、少なくとも30分以上の運動時間で1週につき3回以上の運動実施が、うつ軽減効果を引き出すために必要であると考えられる。

次に、運動期間については、運動療法としては8週間以上の様々な運動期間でうつ軽減効果が見出されている。したがって、病的なうつ状態 (うつ病) の改善のためには、少なくとも8週間以上の運動期間が必要であると考えられる。

表3. 身体活動の病的なうつ状態(うつ病)軽減に関連する研究

著者	被験者と うつ診断法	研究計画	比較グループと療法	うつ測定尺度	結果 (5%水準で統計的に有意)
Greist et al. (1979)	男13/女15 RDC診断	10週間の療法 と1.3ヶ月の フォローアップ	1.10セッションの精神療法 2.時間制限なしの精神療法 3.リーダーと一緒にランニング, 30-45分, 3/週	SCL	ランニングが他2療法と同 様の効果あり
Klein et al. (1985)	男21/女53 30歳 RDC診断	12週間の療法 と1.3, 9ヶ月の フォローアップ	1.リーダーとのランニング, 2.集団瞑想, 2時間/週 3.集団療法, 2時間/週	SLC 精神科面接	ランニングが他2療法と同 様の効果あり
Martinsen et al. (1985)	男女43 40歳 DSM-III診断	9週間の療法	1.運動群=エアロビ, 50-70 Vo2 Max, 1時間, 3/週 2.統制群=作業療法, 1時間, 3/週	BDI	運動群は統制群に比べて うつ得点の減と体力の増
Doyne et al. (1987)	女40 29歳 RDC診断	8週間の療法 と1.7, 12ヶ月の フォローアップ	1.エアロビ群=ランニング 4/週 2.非エアロビ群=ウエイトリフティング, 4/週 3.統制群	BDI	両運動群は統制群に比べて うつが減少, うつのレベル は1年後でもベースライン より低い
Fremont & Craighead (1987)	男女49 BDI16点以上	10週間の療法 と2ヶ月のフォロー アップ	1.認知療法, 1時間/週 2.ランニング, 20分, 3/週 3.(1)+(2)	BDI	3グループとも改善, 改善は 2ヶ月後のフォローアップで も維持
Mutrie (1988)	男4/女20 42歳 GP診断と BDI16点以上	8週間の療法 と4週, 8週, 20週の フォローアップ	1.家庭でのエアロビ=歩行, 20-30分, 3/週 2.家庭での非エアロビ= ストレッチ, 20-30分, 3/週 3.4週間療法なし, その後に (1)+(2), 20-30分, 3/週	BDI POMS	4週間後, エアロビ群のみがBDIで減 少, 8週間後, すべての群がBDI得点減 少, この減少は20週間後も維持
Martinsen et al. (1989)	男36/女63 41歳 RDC診断	8週間の療法	1.エアロビ, 1時間, 3/週 2.筋力・柔軟, 1時間, 3/週	Montgomery -Asberg rating scale BDI	両群ともうつ得点が減少
Veale et al. (1992)	男30/女53 36歳 CIS診断	12週間の療法	1.標準的治療 2.ランニング, 3/週, (1)の補完療法として	CIS BDI	ランニング群はうつ軽減
Veale et al. (1992)	男女41 CIS診断	12週間の療法	1.標準的治療+ ランニング, 3/週 2.標準的治療+ ストレッチ, ヨガ, 3/週	CIS BDI	両群ともうつ軽減
Bosscher (1993)	男12/女12 34歳 RDC診断 SDS>40	8週間の療法	1.運動療法=ゲーム+運動, 50分, 3/週 2.ランニング, 45分, 3/週	SDS	ランニング群のみうつ得点が低下
Singh et al. (1997)	男12/女20 71歳 DSM-IV診断	12週間の療法	1.漸増的レジスタンス・トレーニング, (PRT), 3/週 2.注意-統制群ミ-ティング, 2/週	BDI HRSD SF-36	PRTは統制群に比べて, うつ尺度で 改善

注1) RDC; Research Diagnostic Criteria, DSM-IIIorIV; Diagnostic and Statistical Manual, SCL; Symptom Checklist, BDI; Beck Depression Inventory, HRSD; Hamilton Rating Scale, POMS; Profile of Mood State, CIS; Clinical Interview Schedule, SDS; Zung Depression Scale, SF-36; Medical Outcomes Survey Short Form

注2) Mutrie, N. (2000) The relationship between physical activity and clinically defined depression. 及びBiddle, S. J. H. & Mutrie, N. (2001) Psychology of Physical Activity. 掲載の論文表を筆者改変.

3. 運動のうつ軽減効果に関するメカニズム

多くの疫学的研究や実験研究によって、運動は中等度のうつ軽減効果があることは実証されていると言ってよいであろう。では、運動がうつ軽減を引き起こすメカニズムについてはどの様な説明がなされているのであろうか。

既に、不安軽減に及ぼす運動の効果に関するメカニズムで論述したように、同様な心理学的仮説と生化学的仮説が提示されている (Landers & Arent, 2001; Martinsen & Morgan, 1997; LaForge, 1995)。その

中で、現時点でほぼ納得できる仮説は、セロトニン仮説とノルエピネフリン仮説である。

セロトニン及びノルエピネフリンは共に神経伝達物質であり、これが不足することでうつ状態を発症させている考えられている (藤巻・守信, 2001; 高田, 2001)。実際、うつ治療薬 (Prozac, Zoloft, Paxil) はセロトニンを放出する神経に作用し改善させる。運動は中枢のセロトニン・システムを活性化させ、またノルエピネフリン放出を増大させることで、うつ状態を改善することが動物及び人間を対象にした研究で明ら

かにされている (Chaouloff, 1997 ; Jacob, 1994)。セロトニン仮説とノルエピネフリン仮説は人間を対象とした実験データの不足や他の神経伝達物質の関与・相互関連等の未解決の課題を残してはいるものの、現時点では最も説得力のある仮説である。

IV. 要約

運動の不安軽減効果及びうつ軽減効果について、先行研究を精査して再検討した結果、以下のような要約を得た。

- 1) 運動は小から中等度の不安軽減効果があり、他の精神療法等と同等の効果がある。
- 2) 運動は中等度のうつ軽減効果があり、他の精神療法等と同等の効果がある。
- 3) 不安軽減を引き出す運動の種類は、有酸素運動（ウォーキング、ジョギング、ランニング等）と非有酸素運動（レジスタンス/ウエイト・トレーニング等）である。それらの運動強度・時間・頻度・期間は、50~70%HRMax・20~60分程度・3~5回/週・8週間以上である。
- 4) うつ軽減を引き出す運動の種類は、有酸素運動（ウォーキング、ジョギング、ランニング等）と非有酸素運動（レジスタンス/ウエイト・トレーニング等）である。それらの運動強度・時間・頻度・期間は、50~70%HRMax・30分以上・3回/週・8週間以上である。
- 5) 運動の不安軽減効果とうつ軽減効果は、一過性の運動、継続的な運動、両性、各種年齢集団にあてはまる。
- 6) 運動は不安及びうつを増悪させない。

さらに、運動にはオーバー・トレーニングや過労や不注意等による外傷・障害等の危険性を除けば、副作用はなく、健康・体力の増進という利点がある。しかも、薬物療法や精神療法等の費用に比べて、はるかに軽費ですみ、医療財政における経費削減への貢献度は高い。したがって、運動療法はその効果の程度及び各種の関連する利点を総合的に勘案すれば、薬物療法や精神療法等の代替え治療法や補完治療法として有用性が高いと言える。

文献

Altchiler, L. & Motta, R. (1994) Effects of aerobic and nonaerobic exercise on anxiety, absenteeism, and job satisfaction. *Journal of Clinical Psychol-*

ogy, 50 : 829-840.

Bandura, A. 編 (1997) 激動社会の中の自己効力. 本明・野口監訳. 金子書房: 東京.

Bartlewski, P. P. et al. (1996) Effects of aerobic exercise on the social physique anxiety and body esteem of female college students. *Women in Sport and Physical Activity Journal*, 5 : 49-62.

Biddle, S. J. H. & Mutrie, N. (2001) *Psychology of physical activity*. pp. 167-235. London and New York : ROUTLEDGE.

Blumenthal, J. A. et al. (1991) Long term effects of exercise on psychological functioning in older men and women. *Journal of Gerontology*, 46 : 352-361.

Bosscher, R. J. (1993) Running and mixed physical exercise with depressed psychiatric patients. *International Journal of Sport Psychology*, 24 : 170-184.

Brown, D. R. et al. (1995) Chronic psychological effects of exercise and exercise plus cognitive strategies. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27 : 765-775.

Calfas, K. J. & Taylor, C. (1994) Effects of physical activity on psychological variables in adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 6 : 406-423.

Carrieri-Kohlman, V. et al. (1996) Exercise training decreases dyspnea and distress and anxiety associated with it. *Chest*, 110 : 1526-1535.

Chaouloff, F. (1997) The serotonin hypothesis. In W. P. Morgan (Eds). *Physical activity and mental health* (pp. 179-198). Washington, DC : Taylor & Francis.

Craft, L. L. & Landers, D. M. (1998) The effects of exercise on clinical depression and depression resulting from mental illness : A meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 20 : 339-357.

Crews, D. J. & Landers, D. M. (1987) A meta-analytic review of aerobic fitness and reactivity to psychosocial stressors. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 19 : S114-S120.

Doyle, E. J. et al. (1987) Running versus weight lifting in the treatment of depression. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 55 : 748-754.

Fisher, E. & Thompson, J. K. (1994) A Comparative

- evaluation of cognitive-behavioral therapy (CBT) versus exercise therapy (ET) for the treatment of body image disturbance. Preliminary findings. *Behavior Modification*, 18 : 171-185.
- Fremont, J. & Craighead, L. W. (1987) Aerobic exercise and cognitive therapy in the treatment of dysphoric moods. *Cognitive Therapy and Research*, 11 : 241-251.
- Greenberger, D. & Padesky, C. A. (2001) うつと不安の認知療法練習帳. 大野・岩坂訳. 創元社 : 大阪.
- Greist, J. H. et al. (1979) Running as a treatment for depression. *Comprehensive Psychiatry*, 20 : 41-54.
- Hoffmann, P. et al. (1990) Cerebrospinal fluid immunoreactive β -endorphin concentration is increased by voluntary exercise in the spontaneously hypertensive rat. *Regulatory Peptides*, 28 : 233-239.
- Hoffmann, P. (1997) The endorphin hypothesis. In W. P. Morgan (Eds). *Physical activity and mental health* (pp. 167-177). Washington, DC : Taylor & Francis.
- Jacobs, B. L. (1994) Serotonin, motor activity and depression-related disorders. *American Scientist*, 82 : 456-463.
- 笠原嘉 (1996) 軽症うつ病. 講談社現在新書 : 東京.
- 風間元編 (1993) 現在の抑うつ. *こころの科学*, 50 : 14-78.
- King, A. C. et al. (1993) Effects of differing intensities and formats of 12 months of exercise training on psychological outcomes in older adults. *Health Psychology*, 12 : 292-300.
- Klein, M. J. et al. (1985) A comparative outcome study of group psychotherapy vs. exercise treatments for depression. *International Journal of Mental Health*, 13 : 148-177.
- Kugler, J. et al. (1994) Effects of rehabilitation exercise programmes on anxiety and depression in coronary patients : A meta-analysis. *British Journal of Clinical Psychology*, 33 : 401-410.
- La Forge, R. (1995) Exercise-associated mood alterations : A review of interactive neurobiological mechanisms. *Medicine, Exercise, Nutrition and Health*, 4 : 17-32.
- Landers, D. M. & Petruzzello, S. J. (1994) Physical activity, fitness and anxiety. In C. Bouchard et al. (Eds), *Physical activity, fitness and health. II : Human Kinetics*.
- Landers, D. M. (1994) Performance, stress, and health : Overall reaction. *Quest*, 46 : 123-135.
- Landers, D. M. & Arent, S. M. (2001) Physical activity and Mental Health. In Singer, R. N. et al. (Eds), *Handbook of sport psychology* (pp. 740-765). New York : John & Sons, Inc.
- Leith, L. M. (1994) *Foundations of exercise and mental health*. Morgantown, WV : Fitness Information Technology.
- Long, B. C. & Van Stavel, R. (1995) Effects of exercise training on anxiety : A meta-analysis. *Journal of Applied Sport Psychology*, 7 : 167-189.
- Martinsen, et al. (1985) Effects of aerobic exercise on depression : A controlled trial. *British Medical Journal*, 219, 100.
- Martinsen, et al. (1989) Comparing aerobic and non-aerobic forms of exercise in the treatment of clinical depression : A randomized trial. *Comprehensive Psychiatry*, 30 : 324-331.
- Martinsen, E. W. & Morgan, W. P. (1997) Anti-depressant effects of physical activity. In W. P. Morgan (Eds). *Physical activity and mental health* (pp. 93-106). Washington, DC : Taylor & Francis.
- McDonald, D. C. & Hodgdon, J. A. (1991) Psychological effects of aerobic fitness training : Research and theory. New York : Springer-Verlag.
- Mock, V. et al. (1997) Effects of exercise on fatigue, physical functioning, and emotional distress during radiation therapy for breast cancer. *Oncology Nursing Forum*, 24 : 991-1000.
- Morgan, W. P. (1997) Methodological considerations. In W. P. Morgan (Eds). *Physical activity and mental health* (pp. 3-32). Washington, DC : Taylor & Francis.
- Mutrie, N. (1988) Exercise as a treatment for moderate depression in the UK National Health Service. In *Sport, Health, Psychology and Exercise Symposium Proceedings* (pp. 96-105). London : The Sports Council and Health Education Authority.

- Mutrie, N. (2000) The relationship between physical activity and clinically defined depression. In S. J. H. Biddle (Eds) *Physical activity and psychological well-being* (pp. 46-62). London and New York : ROUTLEDGE.
- 野村総一郎・中澤欽哉編 (1995) *不安とうつの生物学*. 学会出版センター：東京.
- Norris, R. et al. (1992) The effects of physical activity and exercise training on psychological stress and well-being in an adolescent population. *Journal of Psychosomatic Research*, 36 : 55-65.
- North, T. C. et al. (1990) The effect of exercise on depression. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 18 : 379-415.
- Norvell, N. & Belles, D. (1993) Psychological and physical benefits of circuit weight training in law enforcement personnel. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 61 : 520-527.
- O'Connor, P. J. et al. (1995) Anxiety responses to maximal exercise testing. *British Journal of Sports Medicine*, 29 : 97-102.
- 大野裕 (2000) 「うつ」を治す. PHP研究所：東京.
- Petruzzello, S. J. et al. (1991) A meta-analysis on the anxiety-reducing effects of acute and chronic exercise : Outcomes and mechanisms. *Sports Medicine*, 11 : 143-182.
- Persson, S. et al. (1993) Cerebrospinal fluid dynorphin-converting enzyme activity is increased by voluntary exercise in the spontaneously hypertensive rat. *Life Science*, 53 : 643-652.
- Pierce, T. W. et al. (1993) Effects of aerobic exercise on cognitive and psychosocial functions in patients with hypertension. *Health Psychology*, 12 : 286-291.
- Raglin, J. S. (1997) Anxiolytic effects of physical activity. In W. P. Morgan (Eds). *Physical activity and mental health* (pp. 107-126). Washington, DC : Taylor & Francis.
- Sforzo, G. A. et al. (1986) In vivo opioid receptor occupation in the rat brain following exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18 : 380-384.
- Singh, et al. (1997) A randomized controlled trial of progressive resistance in depressed elders. *Journal of Gerontology*, 52A (1) : M27-M35.
- Taylor, A. H. (2000) Physical activity, anxiety, and stress. In S. J. H. Biddle et al. (Eds), *Physical activity and psychological Well-being* (pp. 10-45). London and New York : ROUTLEDGE.
- Tuson, K. M. & Sinyor, D. (1993) On the affective benefits of acute aerobic exercise : Taking stock after twenty years of research. In P. Seragianian (Eds), *Exercise psychology* (pp. 80-121). New York : John Wiley.
- Veale, D. et al. (1992) Aerobic exercise in the adjunctive treatment of depression : A randomized controlled trial. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 85 : 541-544.
- Worcester, M. C. et al. (1993) Early programmes of high and low intensity exercise and quality of life after acute myocardial infarction. *British Medical Journal*, 307 : 1244-1247.