

分担研究報告書

労働生産性向上や職場の活性化に効果的な 運動プログラムの検証

研究分担者 道下 竜馬

研究分担者 大和 浩

厚生労働科学研究費補助金(労働安全衛生総合研究事業)

総合研究報告書(分担研究報告書)

労働生産性の向上や職場の活性化に資する対象集団別の効果的な健康増進手法及び

その評価方法の開発に関する研究

労働生産性向上や職場の活性化に効果的な運動プログラムの検証

研究分担者 道下 竜馬 福岡大学スポーツ科学部 准教授

研究分担者 大和 浩 産業医科大学産業生態科学研究所 教授

研究要旨:

本研究では、職場単位で行うアクティブレストが労働者の身体活動量、職場の対人関係、メンタルヘルスの改善に及ぼす効果[研究①(1年目)]、職場活性度とプレゼンティーズムの改善に及ぼす効果[研究②(2年目)]、腰痛軽減に及ぼす効果[研究③(3年目)]について検討した。ホワイトカラーの労働者59名(研究①)、ホワイトカラーならびにブルーカラーの労働者130名(研究②)、慢性腰痛を有する男性タクシー運転手32名(研究③)を対象とし、職場単位で無作為に運動介入群と観察群に分類した。運動介入は10分間の体操を職場単位で実施し、介入期間は8~10週間とした。本研究で実施した運動は、メタボリックシンドロームやロコモティブシンドロームの予防、運動実践のきっかけづくりを目的に考案した体操であり、柔軟運動~認知症予防運動(コグニサイズ)~有酸素運動~レジスタンス運動を10分間という短時間に実施できる運動プログラムである。両群ともに調査開始前後に職業性ストレス、ワーク・エンゲイジメント、労働機能障害(WFun)、腰痛の調査を行った。研究①では、運動介入群で職業性ストレス簡易調査の「職場の対人関係上のストレス」「活気」「上司、同僚、家族や友人からの支援度」「仕事や生活の満足度」の改善効果が認められた。研究②では、ワーク・エンゲイジメントの「活力」、WFunは運動介入群で有意に改善し、WFunの変化量は、「疲労-無気力」、「身体愁訴」と正の相関を認め、ワーク・エンゲイジメントの「活力」と負の相関関係を示した。研究③では、両群ともワーク・エンゲイジメント、WFunの改善は認められなかったが、30秒椅子立ち上がり、座位体前屈、腰痛の程度、JOA-BPEQスコアの疼痛関連障害は運動介入群で改善した。本研究の結果より、ホワイトカラーならびにブルーカラーの労働者が昼休みに職場単位で運動を行うことは、職場活性度を高め、プレゼンティーズムの改善に有効であることが明らかとなった。アクティブレストによる職場活性度、プレゼンティーズム改善効果の差異には、対象者特性や職種、運動介入方法などの要因が影響していると考えられるため、今後、さらに他職種による検討や介入方法の工夫が必要と考えられる。

研究協力者

姜 英 産業医科大学産業生態科学研究所 学内講師

西山 信吾 産業医科大学産業生態科学研究所 助教

森山 暎子 一般社団法人 10分ランチフィットネス協会 代表

吉田まりえ 一般社団法人 10分ランチフィットネス協会 専務理事

A. 目的

労働生産性とは、労働の効率を示す指標であり、病気や怪我のために損失した労働時間(アブセンティーズム)と出勤はしているが疾患により生産性が低下した状態(プレゼンティーズム)によって評価される。近年、アブセンティーズムによる労働損失よりも、プレゼンティーズムによる労働損失の方が大きいことが明らかにされており¹⁾、これまでにプレゼンティーズムに影響を及ぼす健康問題として、上肢痛・腰痛等の筋骨格系疾患、睡眠障害、メンタルヘルス疾患の因子が上位を占めることが報告されている²⁾。すなわち、高齢化が進む我が国では、労働者の健康のみならず労働力の健全性(労働生産性)を保持・増進させることが重要であると考えられる。

一方、労働者の休み時間の過ごし方として、職場のパソコンやスマートフォンでゲームやメールをする労働者が多数見受けられる。近年、「アクティブレスト」、つまり休み時間に積極的に運動を取り入れた方が疲労回復につながり、作業効率が改善するという概念が提唱されている。我々はこれまでに、アクティブレストの考えのもと、メタボリックシンドロームやロコモティブシンドロームの予防、運動実践のきっかけづくりを目的とした10分間でできる運動プログラムを企業に対して提案してきた。

本研究では、職場単位で行うアクティブレストが労働者の身体活動量、職場の対人関係、メンタルヘルスの改善に及ぼす効果[研

究①(1年目)]、職場活性度とプレゼンティーズムの改善に及ぼす効果[研究②(2年目)]、腰痛軽減に及ぼす効果[研究③(3年目)]について検討した。

B. 方法

1. 対象者ならびに研究デザイン

1) 研究①(1年目)

ホワイトカラーの労働者63名を対象とし、部署単位で無作為に運動介入を行う群(運動介入群)と介入しない群(観察群)に割り付けた。両群ともに介入前と10週後に形態・身体組成、身体活動量の測定、気分プロフィール、職業性ストレスの調査を実施した。研究①では10週後まで介入できた59名(運動介入群:5部署、n=29、観察群:6部署、n=30)を解析対象とした。

2) 研究②(2年目)

ホワイトカラーならびにブルーカラーの労働者135名を対象とし、職場単位で無作為に運動介入を行う群(運動介入群と介入しない群(観察群)に割り付けた。両群ともに介入前と8週後に形態・身体組成、身体活動量の測定、職場活性度、プレゼンティーズム、気分プロフィール、職業性ストレスに関する調査を実施した。研究②では8週後まで追跡可能であった130名(運動介入群:7部署、n=66、観察群:11部署、n=64)を解析対象とした。

3) 研究③(3年目)

本研究への同意が得られ、慢性腰痛を

有する男性タクシー運転手47名を対象とした。事業所単位で運動介入を行う群（運動介入群）と介入しない群（観察群）に割り付けた。両群ともに介入前と10週後に形態・身体組成、運動機能、身体活動量の測定、職場活性度、プレゼンティーズム、職業性ストレス、腰痛に関する調査を実施した。研究③では10週後まで追跡可能であった32名（運動介入群：1事業所、n=18、観察群：1事業所、n=14）を解析対象とした。

本研究は産業医科大学研究倫理委員会の承認を得たのち [No. H27-068（研究①、②）、No. H29-075（研究③）]、対象者全員に本研究の主旨、内容について十分に説明し、同意を得て実施した。

2. アクティブレスト（10分間の集団運動）プログラム

本研究にて実施した運動は、メタボリックシンドロームやロコモティブシンドロームの予防、運動実践のきっかけづくりを目的に、一般社団法人10分ランチフィットネス®協会が考案した体操である。柔軟運動～認知症予防運動（コグニサイズ）～有酸素運動～レジスタンス運動を10分間という短時間に実施できる運動トレーニングである。研究①、②では、1週間に3～4回、昼休みに10分間の体操を職場単位で実施した。研究③では、10分間の体操を出勤日の就業前後または休み時間に対象者の実施可能な時間にDVDを見

ながら行った。

3. 形態・身体組成、身体活動量（研究①～③）、運動機能（研究③）の評価

形態測定は2時間以上の絶食の後、身長、体重、腹囲を測定し、インピーダンス式体組成計（MC-780A、TANITA社製）を用いて体脂肪量、除脂肪体重を測定した。

身体活動量は、加速度センサー付き活動量計（Lifecorder GS、Kenz社製）を用いて評価した。介入期間中、連続して装着してもらい、介入前後7日間のデータを使用した。本研究では、1日あたりの装着時間が8時間以上の日のみを解析対象とした。1日の活動時間のうち、1.0メッツ未満を不活動時間、1.0～2.9メッツを低強度活動時間、3.0～6.9メッツを中強度活動時間、7.0メッツ以上を高強度活動時間と定義した。

運動機能として、脚筋力（30秒椅子立ち上がりテスト）、バランス能力（閉眼片脚立ち）、柔軟性（座位体前屈）の評価を行った。

4. 職場活性度、労働機能障害の評価（研究②、③）

職場活性度は、ワーク・エンゲイジメント日本語短縮版³⁾を用いて評価した。ワーク・エンゲイジメントは、仕事に誇り（やりがい）を感じ、熱心に取り組み、仕事から活力を得て生き生きとしている状態を示し、9項目の質問から構成され、

「活力」「熱意」「没頭」の3尺度に分類される。

プレゼンティーズムは、労働機能障害 (Work Functioning Impairment Scale; WFun) ^{4, 5)} を用いて評価した。WFunは簡易な7つの質問で構成され、健康問題による労働機能障害の程度を評価するために産業医科大学公衆衛生学で開発された質問票である。WFunは7～35点で評価し、点数が高値であるほど労働機能障害(プレゼンティーズム) が大きいことを示す。

5. 気分プロフィール (研究①、②)、職業性ストレス簡易調査 (研究①～③)

気分プロフィールは、Profile of Mood States (POMS) 2テストを用いて評価した。POMS 2テストは、直近1週間の気分状態を表す質問紙で65項目の質問から構成されている。「怒り-敵意」「混乱-当惑」「抑うつ-落込み」「疲労-無気力」「緊張-不安」「活気-活力」「友好」の7尺度とネガティブな気分状態を総合的に表す Total Mood Disturbance (TMD) 得点で評価した。

職業性ストレスは、厚生労働省研究班によって考案された職業性ストレス簡易調査票⁶⁾を用いて評価した。本調査票は、「ストレスの原因と考えられる因子」17項目、「ストレスによっておこる心身の反応」29項目、「ストレス反応に影響を与える他の因子」9項目、「仕事の満足度」2項目の計57項目から構成されている。

6. 腰痛評価 (研究③)

腰下肢症状の程度は、Visual Analog Scale (VAS) を用いて、腰痛、殿部・下肢痛、殿部・下肢のしびれの程度について評価した。

腰痛の重症度は、日本整形外科学会腰痛評価質問票 (JOA-BPEQ) ^{7, 8)} を用いて評価した。JOA-BPEQは疼痛関連障害、腰椎機能障害、歩行機能障害、社会生活障害、心理的障害の5つの要素から構成されている。

7. 統計処理

統計処理には、StatView J-5.0 softwareパッケージ (SAS Institute, Cary, NC, USA) を用いた。介入前後の連続変数の比較には、Wilcoxonの符号付順位和検定を用いた。2群間の連続変数の比較にはMann-WhitneyのU検定、名義変数の比較にはカイ二乗検定を使用した。介入前後の2群間の交互作用の比較には、時間×群の対応のある二元配置の分散分析を用いた。連続変数間の関係性については、Pearsonの単相関を用いた。また、危険率5%未満をもって統計的有意とした。

C. 結果

1) 研究① (1年目)

運動介入群の平均運動参加回数は、18.2±8.4回 (2～29回) であった。10週間

の介入後、歩数、低強度活動時間は両群ともに有意に増加し、不活動時間は有意に減少した ($p < 0.05$)。中強度、高強度活動時間は運動介入群で有意に増加し、両群間に有意な交互作用が認められた ($p < 0.05$)。

気分プロフィールでは、「疲労-無気力」は運動介入群で有意に低下、「活気-活力」「友好」は有意に増加し、いずれも両群間に有意な交互作用が認められた ($p < 0.05$)。職業性ストレス簡易調査では、「職場の対人関係上のストレス」が運動介入群で有意に低下、「活気」「上司からの支援度」「同僚からの支援度」「家族や友人からの支援度」「仕事や生活の満足度」は有意に増加し、いずれも両群間に有意な交互作用が認められた ($p < 0.05$ 、表1)。

運動介入群における運動参加回数と各パラメータの変化量との関係について検討したところ、運動参加回数はPOMS 2テストの「活気-活力」の変化量と有意な正の相関関係が認められた ($r=0.467$ 、 $p=0.011$ 、図1)。

2) 研究② (2年目)

運動介入群の平均運動参加回数は、 21.9 ± 7.4 回 (2~29回)であった。8週間の介入後、ワーク・エンゲイジメントの「活力」は運動介入群で有意に向上、WFunは有意に改善し、両群間に有意な交互作用を認めた ($p < 0.05$)。

POMS 2のうち、「疲労-無気力」は運動介入群で有意に低下、「活気-活力」「友好」

は有意に増加し、いずれも両群間に有意な交互作用を認めた ($p < 0.05$)。職業性ストレス簡易調査では、「職場の対人関係上のストレス」「身体愁訴」が運動介入群で有意に低下、「働きがい」「活気」「上司からの支援度」「同僚からの支援度」「家族や友人からの支援度」「仕事や生活の満足度」は有意に増加し、いずれも両群間に有意な交互作用を認めた ($p < 0.05$)。

歩数、低・中強度活動時間は両群ともに有意に増加し、不活動時間は有意に減少した ($p < 0.05$)。高強度活動時間は運動介入群で有意に増加し、両群間に有意な交互作用を認めた ($p < 0.05$ 、表2)。

WFunの変化量は、POMS 2の「疲労-無気力」($r=0.314$ 、 $p=0.010$)、職業性ストレス簡易調査の「身体愁訴」($r=0.472$ 、 $p=0.001$)と正の相関を認め、POMS 2の「活気-活力」($r=-0.326$ 、 $p=0.008$)、ワーク・エンゲイジメントの「活力」($r=-0.351$ 、 $p=0.004$)と負の相関関係を示した (図2)。

3) 研究③ (3年目)

運動介入群の平均運動参加回数は、 17.3 ± 13.0 回 (7~41回)であった。10週間の介入後、両群ともワーク・エンゲイジメント、WFunの有意な改善は認められなかった。

30秒椅子立ち上がり、座位体前屈は運動介入群で改善し、両群間に有意な交互作用を認めた ($p < 0.05$ 、表3)。腰痛、殿部・下肢痛の程度は運動介入群で改善し、

両群間に有意な交互作用を認めた ($p < 0.05$)。JOA-BPEQスコアでは、疼痛関連障害が運動介入群で改善し、両群間に有意な交互作用を認めた ($p=0.019$ 、表4)。

運動介入群における運動参加回数と各パラメータの変化量との関係について検討したところ、運動参加回数は座位体前屈の変化量と有意な負の相関関係を認めた ($r=-0.583$ 、 $p=0.011$)。

D. 考察

1) 研究① (1年目)

本研究では、運動介入群でPOMS 2テストの「友好」、職業性ストレス簡易調査の「職場の対人関係上のストレス」「上司、同僚、家族や友人からの支援度」が有意に改善し、観察群との間に有意な交互作用が認められた。これまで、昼休みに職場単位で行うアクティブレストが職場の対人関係やメンタルヘルスに及ぼす効果については未だ明らかにされていない。研究①では、職場での対人関係やメンタルヘルスの改善を目的に部署単位で無作為に運動介入群と観察群に割り付けた。研究①の結果は、我々の仮説どおり、昼休みに同じ職場内で一緒に運動を実施したことにより職場内でのコミュニケーションが向上し、その結果、上司や同僚からの支援が得られやすくなり、職場の対人関係やメンタルヘルスに良好な効果を及ぼしたと考えられる。

従来、運動には身体的健康度のみならず、メンタルヘルスに対しても良好な効果が得ら

れることが多数報告されている⁹⁾。これまで、昼休みに職場単位で行うアクティブレストが活力や仕事の満足度の向上に有効であるか否かについては明らかにされておらず、研究①の結果から1回あたりの運動時間がわずか10分であっても、数多く運動に参加することにより活力や仕事の満足度が向上する可能性が示唆された。

2) 研究② (2年目)

これまで、プレゼンティーズムに影響を及ぼす生活習慣として、身体的不活動や仕事中の長時間座位、睡眠不足や睡眠の質の低下などの因子が関与することが報告されている¹⁰⁾。しかし、昼休みに職場単位で行うアクティブレストが職場の活性度やプレゼンティーズムの改善に及ぼす効果については未だ明らかにされておらず、研究②の結果は、昼休みに同じ職場内で一緒に運動することは、職場活性度を高め、プレゼンティーズムの改善に有効である可能性が示唆された。

研究②では、運動介入群におけるWFunの改善はPOMS 2の「疲労-無気力」、「活気-活力」、職業性ストレス簡易調査の「身体愁訴」、ワーク・エンゲイジメントの「活力」の改善と関連した。研究②の結果より、職場単位で行うアクティブレストによるプレゼンティーズムの改善には、疲労感や身体愁訴の軽減、職場ならびに個人の活力向上が関係している可能性が示唆された。

3) 研究③ (3年目)

研究③では、運動介入群、観察群ともに

ワーク・エンゲイジメント、WFunの有意な改善は認められなかった。研究②の対象は製造業に勤務するホワイトカラーならびにブルーカラーの労働者であり、研究③の対象は慢性腰痛を有する男性タクシー運転手であった。また、運動介入方法として、研究②ではインストラクターの指導のもと、昼休みに職場単位で運動を実施したのに対し、研究③では出勤日の就業前後または休み時間に対象者の実施可能な時間にDVDを見ながら行った。研究②と研究③の結果の不一致の理由として、対象者の特性や職種、運動介入方法の違いなどの要因が影響していると考えられる。

これまでの多くの研究において、作業姿勢が長時間固定されるタクシー運転手では腰痛の有訴率が高いことが知られており^{11,12)}、慢性腰痛は職業運転手にとって労働安全衛生上の重大な問題である。これまで、職場での軽運動やストレッチの実践、人間工学的作業改善が筋骨格系障害の改善やストレス軽減に効果的であることが数多く報告されているが^{13, 14)}、そのほとんどがホワイトカラーの労働者を対象にしたものであり、タクシー運転手に対するアクティブレストが腰痛軽減に有効であるか否かは明らかにされていない。研究③の結果から、わずか10分の短時間運動であっても、職場で運動を行うことは、作業姿勢が長時間固定されるタクシー運転手の腰痛軽減に有効であると考えられる。

E. 結論ならびに今後の課題

本研究の結果より、ホワイトカラーならびにブルーカラーの労働者が昼休みに職場単位で運動を行うことは、労働者の身体活動量を高め、対人関係やメンタルヘルス、職場活性化、プレゼンティーズムの改善に有効であることが明らかとなった。アクティブレストによる職場活性化、プレゼンティーズム改善効果の差異には、対象者特性や職種、運動介入方法などの要因が影響していると考えられるため、今後、さらに他職種による検討や介入方法の工夫が必要と考えられる。

F. 引用・参考文献

1. Collins JJ, et al. The assessment of chronic health conditions on work performance, absence, and total economic impact for employers. *J Occup Environ Med.* 2005; 47: 547-557.
2. Nagata T, et al. Total health-related costs due to absenteeism, presenteeism, and medical and pharmaceutical expenses in Japanese employers. *J Occup Environ Med.* 2018; 60: e273-e280.
3. Shimazu A, et al. Work engagement in Japan: validation of the Japanese version of the Utrecht Work Engagement Scale. *Appl Psychol.* 2008; 57: 510-523.

4. Fujino Y, et al. Development and validity of a work functioning impairment scale based on the Rasch model among Japanese workers. *J Occup Health*. 2015; 57: 521-531.
5. Nagata T, et al. Diagnostic accuracy of the work functioning impairment scale (WFun): a method to detect workers who have health problem affecting their work and to evaluate fitness for work. *J Occup Environ Med*. 2017; 59: 557-562.
6. 下光輝一ら: 職業性ストレス簡易調査票の信頼性の検討と基準値の設定. 労働省平成11年度「作業関連疾患の予防に関する研究」報告書, 126-164, 2000.
7. Fukui M, et al. JOA back pain evaluation questionnaire: initial report. *J Orthop Sci*. 2007; 12: 443-450.
8. Fukui M, et al. Japanese Orthopaedic Association Back Pain Evaluation Questionnaire. Part 2. Verification of its reliability: The Subcommittee on Low Back Pain and Cervical Myelopathy Evaluation of the Clinical Outcome Committee of the Japanese Orthopaedic Association. *J Orthop Sci*. 2007; 12: 526-532.
9. Mammen G, et al. Physical activity and the prevention of depression: a systematic review of prospective studies. *Am J Prev Med*. 2013; 45: 649-657.
10. Guertler D, et al. The association between physical activity, sitting time, sleep duration, and sleep quality as correlates of presenteeism. *J Occup Environ Med*. 2015; 57: 321-328.
11. 舟越光彦ら. タクシー運転手の腰痛に関連する要因の研究. *産衛誌*. 2003; 45: 235-247.
12. Chen JC, et al. Occupational factors associated with low back pain in urban taxi drivers. *Occup Med*. 2005; 55: 535-540.
13. Henning RA, et al. Frequent short rest breaks from computer work: effects on productivity and well-being at two field sites. *Ergonomics*. 1997; 40: 78-91.
14. Van Eerd D, et al. Effectiveness of workplace interventions in the prevention of upper extremity musculoskeletal disorders and symptoms: an update of the evidence. *Occup Environ Med*. 2016; 73: 62-70.

表1. 運動介入群, 観察群におけるベースライン時と10週後の形態指標, 気分プロフィール, 職業性ストレスの差異 (研究①)

	運動介入群 (5部署, n=29)			観察群 (6部署, n=30)			時間×群の 交互作用 (p値)
	介入前	10週	p値	介入前	10週	p値	
形態・身体組成, 血圧測定							
BMI (kg/m ²)	23.1±3.2	23.2±3.2	0.466	22.5±2.5	22.6±2.3	0.179	0.595
体脂肪量 (kg)	15.7±4.8	15.6±4.8	0.829	14.9±3.9	15.0±4.0	0.706	0.649
除脂肪体重 (kg)	48.0±9.8	48.3±9.8	0.210	48.4±8.7	48.6±8.6	0.139	0.607
腹囲 (cm)	82.9±10.8	82.0±9.8	0.375	81.2±7.4	81.4±8.0	0.502	0.281
収縮期血圧 (mmHg)	119.9±16.3	122.4±17.1	0.127	124.1±23.1	121.7±18.1	0.389	0.187
拡張期血圧 (mmHg)	76.1±15.2	78.0±13.2	0.090	77.7±13.5	77.5±10.6	0.830	0.343
気分プロフィール (POMS 2[®])							
怒り-敵意 (点)	7.1±5.4	7.1±5.4	0.972	6.5±5.1	5.8±5.7	0.323	0.324
混乱-当惑 (点)	14.2±6.5	13.2±6.7	0.081	12.1±6.7	11.1±6.7	0.090	0.913
抑うつ-落ち込み (点)	8.4±7.7	8.5±8.3	0.605	7.8±8.2	7.5±7.2	0.761	0.840
疲労-無気力 (点)	7.8±4.5	6.0±3.6	0.007	6.6±5.6	6.7±5.5	0.648	0.042
緊張-不安 (点)	12.9±6.6	11.8±6.3	0.113	12.1±6.5	11.5±7.7	0.247	0.866
活気-活力 (点)	11.5±6.4	13.4±6.2	0.008	12.9±8.4	13.0±7.8	0.920	0.046
友好 (点)	10.5±3.4	11.6±3.9	0.010	10.8±4.2	10.3±3.6	0.131	0.001
TMD得点 (点)	39.0±31.3	33.4±30.9	0.018	31.6±26.9	29.5±28.2	0.096	0.279
職業性ストレス簡易調査							
ストレスの原因と考えられる因子							
心理的な仕事の不安 (量) (点)	3.1±0.8	3.0±0.7	0.272	3.1±1.1	3.3±1.1	0.236	0.358
心理的な仕事の不安 (質) (点)	2.9±0.8	2.9±0.9	0.799	3.1±1.0	3.3±0.8	0.256	0.219
自覚的な身体的負担度 (点)	3.6±0.6	3.4±0.6	0.098	3.7±0.5	3.7±0.5	0.990	0.294
職場の対人関係上のストレス (点)	3.2±0.8	2.9±0.5	0.008	3.2±0.8	3.2±0.8	0.686	0.019
職場環境によるストレス (点)	2.6±1.0	2.8±0.9	0.196	2.8±1.0	3.1±0.9	0.272	0.634
仕事の裁量度 (点)	3.3±0.6	3.4±0.7	0.445	3.7±0.7	3.7±0.9	0.767	0.545
技能の活用度 (点)	3.0±0.7	2.9±0.7	0.161	3.0±0.8	2.9±0.7	0.917	0.436
自覚的な仕事の適正度 (点)	2.8±0.9	2.9±0.9	0.715	3.2±1.0	3.0±0.8	0.239	0.328
働きがい (点)	2.9±0.9	3.0±0.9	0.361	3.1±1.2	3.0±1.0	0.248	0.144
ストレスによっておこる心身の反応							
活気 (点)	3.0±1.1	3.5±1.3	0.002	3.2±1.2	3.2±0.8	0.610	0.021
イライラ感 (点)	3.4±1.1	3.4±1.1	0.991	3.2±1.0	3.4±1.0	0.301	0.204
疲労感 (点)	3.0±0.8	3.1±0.8	0.554	3.4±1.1	3.2±1.1	0.374	0.382
不安感 (点)	3.0±0.8	3.2±1.0	0.142	3.3±1.1	3.3±1.0	0.861	0.703
抑うつ感 (点)	3.2±1.3	3.3±1.3	0.477	3.5±1.3	3.3±1.1	0.285	0.324
身体愁訴 (点)	2.9±0.8	2.8±1.0	0.310	3.2±0.7	3.4±1.0	0.164	0.152
ストレス反応に影響を与える他の因子							
上司からの支援度 (点)	3.4±1.0	3.9±0.7	0.019	3.2±1.0	3.0±1.1	0.263	0.021
同僚からの支援度 (点)	3.1±0.8	3.4±0.7	0.018	2.8±1.0	2.7±0.9	0.594	0.012
家族や友人からの支援度 (点)	3.4±1.4	3.9±1.0	0.005	3.4±1.3	3.4±1.5	0.875	0.008
仕事や生活の満足度 (点)	3.2±0.8	3.4±0.8	0.027	3.4±1.0	3.2±0.8	0.388	0.034
労働適応能力 (WAI) (点)	42.3±5.0	41.6±5.1	0.414	42.7±5.1	41.8±4.3	0.242	0.906

結果は平均値±標準偏差で示す。

BMI, body mass index; POMS, Profile of Mood States; TMD, total mood disturbance.

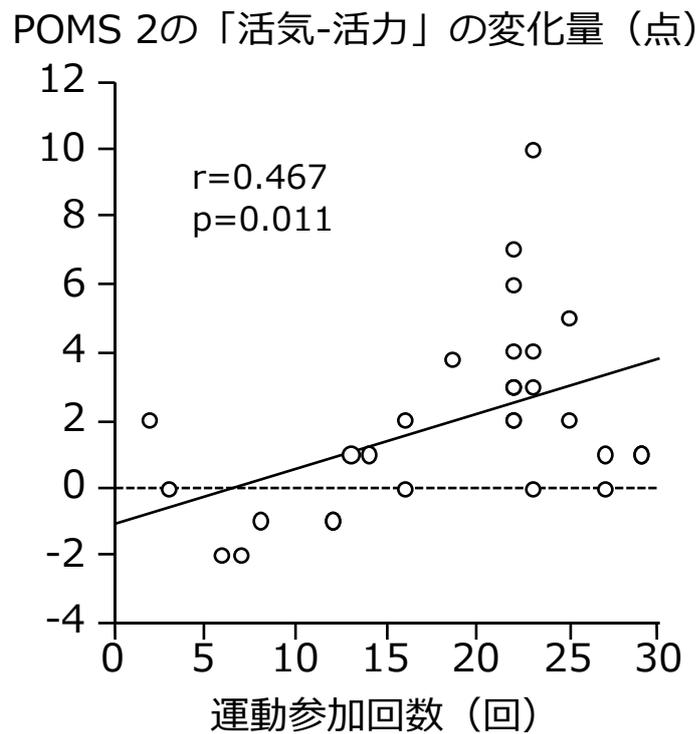


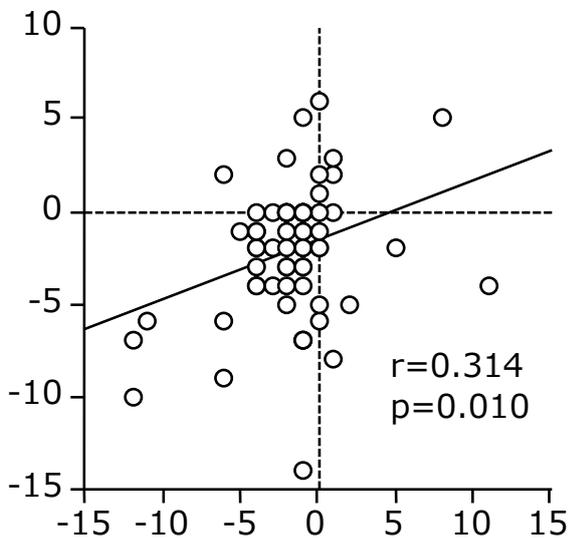
図1. 運動介入群における運動参加回数と「活気-活力 (POMS 2)」の変化量との関係 (研究①)
 運動介入群における運動参加回数, POMS 2テストの「活気-活力」の変化量と有意な
 正の相関関係を認めた ($r=0.467$, $p=0.011$) .
 POMS 2の「活気-活力」は高得点ほど, 結果が良好.

表2. 運動介入群, 観察群におけるベースライン時と8週後のワーク・エンゲイジメント, 労働機能障害, 形態指標, 気分プロフィール, 職業性ストレスの差異 (研究②)

	運動介入群 (7部署, n=66)			観察群 (11部署, n=64)			時間×群の 交互作用 (p値)
	介入前	8週後	p値	介入前	8週後	p値	
ワーク・エンゲイジメント							
活力 (点) *	8.3±3.0	8.7±3.2	0.022	7.4±3.1	7.3±3.1	0.657	0.017
熱意 (点) *	9.9±3.1	9.8±3.3	0.773	9.0±3.2	8.7±3.2	0.128	0.341
没頭 (点) *	8.6±3.2	8.7±3.7	0.611	7.7±3.8	7.5±3.6	0.352	0.313
総合得点 (点) *	26.7±8.6	27.2±9.6	0.347	24.1±9.4	23.4±9.4	0.209	0.117
WFun (点)	14.7±6.4	12.6±5.5	0.001	16.5±6.4	17.2±6.8	0.193	0.001
気分プロフィール (POMS 2 [®])							
怒り-敵意 (点)	6.6±6.4	6.2±5.4	0.576	8.6±7.0	8.2±7.0	0.561	0.943
混乱-当惑 (点)	12.0±6.3	11.5±5.6	0.235	13.2±6.2	12.8±5.7	0.430	0.787
抑うつ-落ち込み (点)	8.1±7.2	8.2±7.8	0.928	9.4±8.6	8.7±7.5	0.213	0.313
疲労-無気力 (点)	6.5±5.3	4.8±4.1	0.002	6.6±5.2	6.8±4.7	0.686	0.017
緊張-不安 (点)	12.7±6.6	11.9±6.2	0.177	12.8±6.9	11.9±5.9	0.095	0.876
活気-活力 (点) *	14.9±7.8	16.4±7.7	0.001	11.9±6.8	11.4±6.7	0.230	0.002
友好 (点) *	11.7±3.8	12.2±3.7	0.037	10.1±3.4	9.8±3.8	0.203	0.020
TMD得点 (点)	39.9±29.8	35.1±27.8	0.016	42.7±32.6	40.9±29.2	0.420	0.277
職業性ストレス簡易調査							
ストレスの原因と考えられる因子							
心理的な仕事の不安 (量) (点)	3.1±1.1	3.0±0.9	0.760	3.1±0.9	2.9±0.9	0.268	0.490
心理的な仕事の不安 (質) (点)	2.9±0.9	2.8±1.0	0.509	2.9±0.9	2.9±0.8	0.775	0.836
自覚的な身体的負担度 (点)	3.2±0.8	3.1±0.8	0.734	2.6±0.9	2.4±1.0	0.068	0.140
職場の対人関係上のストレス (点)	3.2±0.8	2.9±0.9	0.010	2.9±1.0	2.9±0.9	0.159	0.037
職場環境によるストレス (点)	2.9±1.0	2.9±1.1	0.796	2.3±1.0	2.3±0.8	0.636	0.713
仕事の裁量度 (点) *	3.6±0.7	3.6±0.9	0.742	3.3±1.0	3.4±0.8	0.597	0.828
技能の活用度 (点) *	3.0±0.7	2.9±0.6	0.185	2.8±0.8	2.9±0.7	0.197	0.084
自覚的な仕事の適正度 (点) *	3.1±0.9	3.2±0.9	0.090	3.0±1.0	2.8±0.9	0.221	0.062
働きがい (点) *	3.0±1.0	3.3±1.1	0.032	2.9±1.0	2.7±0.8	0.109	0.019
ストレスによっておこる心身の反応							
活気 (点) *	3.4±1.1	3.7±0.9	0.001	3.1±1.0	3.1±0.9	0.415	0.019
イライラ感 (点)	3.5±1.0	3.3±1.0	0.054	3.2±1.1	3.2±1.1	0.567	0.302
疲労感 (点)	3.2±1.0	2.8±0.9	0.012	3.2±1.0	3.1±0.7	0.172	0.209
不安感 (点)	3.2±1.0	3.0±0.9	0.067	3.3±1.0	3.3±1.0	0.771	0.114
抑うつ感 (点)	3.4±1.2	3.2±1.3	0.233	3.2±1.0	3.2±1.2	0.389	0.346
身体愁訴 (点)	3.3±0.8	3.0±0.9	0.014	3.2±1.1	3.2±0.9	0.340	0.015
ストレス反応に影響を与える他の因子							
上司からの支援度 (点) *	3.2±1.0	3.5±0.9	0.003	3.1±1.1	3.0±1.1	0.167	0.010
同僚からの支援度 (点) *	2.9±1.0	3.2±0.9	0.002	2.9±1.0	2.8±0.9	0.109	0.005
家族や友人からの支援度 (点) *	3.7±1.0	4.0±1.0	0.002	3.6±1.2	3.4±1.3	0.159	0.023
仕事や生活の満足度 (点) *	3.3±0.8	3.5±0.8	0.006	3.2±0.8	3.2±0.8	0.260	0.005
形態・身体組成, 血圧測定							
BMI (kg/m ²)	24.2±4.1	24.0±3.9	0.016	23.6±3.9	23.5±3.9	0.010	0.684
体脂肪量 (kg)	17.2±6.7	16.6±6.6	0.002	15.8±6.8	15.3±6.8	0.003	0.933
除脂肪体重 (kg) *	50.8±10.6	50.8±10.7	0.601	49.8±9.6	50.1±8.9	0.378	0.477
腹囲 (cm)	85.7±11.4	85.7±10.5	0.702	84.5±10.9	83.5±11.6	0.111	0.167
収縮期血圧 (mmHg)	124.6±15.6	125.0±16.3	0.806	126.2±14.7	125.0±13.4	0.411	0.420
拡張期血圧 (mmHg)	78.7±12.0	78.4±12.7	0.633	77.0±11.6	76.5±11.9	0.561	0.975
身体活動レベル							
歩数 (歩/日) *	9062±3556	10525±4684	<0.0001	9681±3760	10792±4404	0.004	0.603
不活動時間 (分/日)	746.8±129.9	710.4±112.7	<0.0001	750.1±132.4	735.9±108.8	0.036	0.221
低強度活動時間 (分/日) *	646.8±129.1	676.2±114.6	0.003	611.6±118.1	644.7±94.4	0.017	0.698
中強度活動時間 (分/日) *	45.9±20.8	56.5±28.5	0.001	47.7±21.1	53.1±23.4	0.023	0.177
高強度活動時間 (分/日) *	3.3±3.1	5.9±5.7	0.002	2.7±2.5	2.6±2.4	0.607	0.021

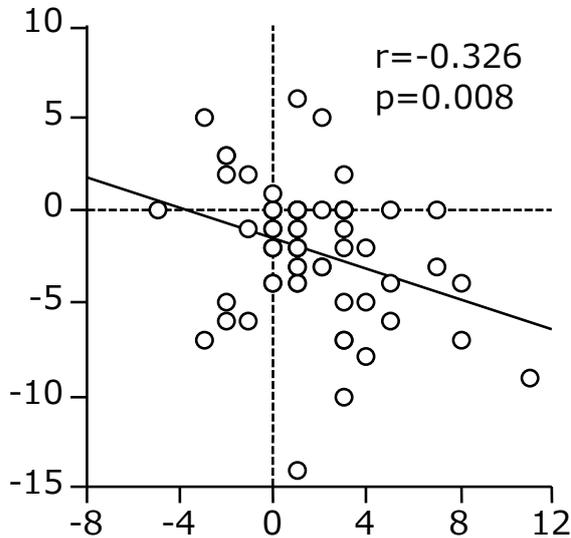
結果は平均値±標準偏差で示す。WFun, Work Functioning Impairment Scale; POMS, Profile of Mood States; TMD, total mood disturbance; BJSQ, Brief Job Stress Questionnaire; BMI, body mass index. *, 数値が高いほど結果は良好を意味する。WFunは数値が低いほど結果が良好を意味する。

A) WFunの変化量 (点)



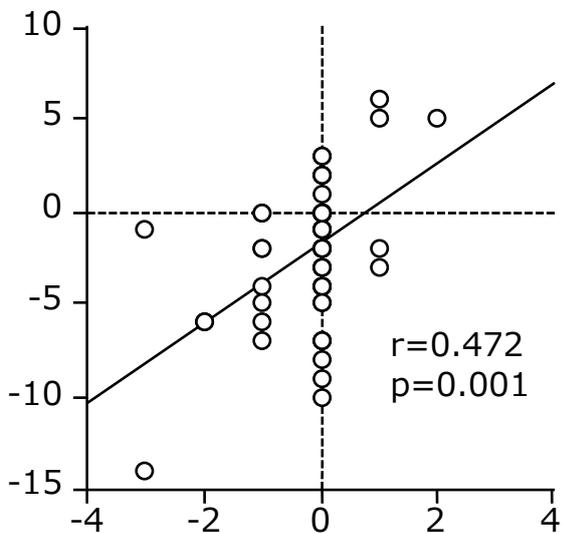
POMS 2の「疲労-無気力」の変化量 (点)

B) WFunの変化量 (点)



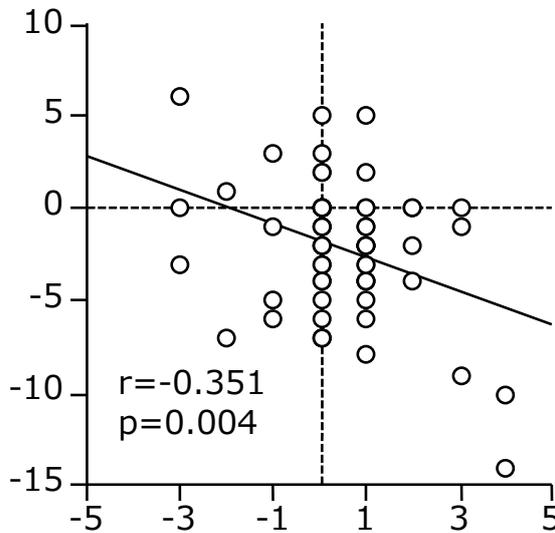
POMS 2の「活気-活力」の変化量 (点)

C) WFunの変化量 (点)



職業性ストレス簡易調査の「身体愁訴」
の変化量 (点)

D) WFunの変化量 (点)



ワーク・エンゲイジメントの「活力」
の変化量 (点)

図2. 運動介入群におけるWFunの変化量とPOMS 2の「疲労-無気力」A), 「活気-活力」B), 職業性ストレス簡易調査の「身体愁訴」C), ワーク・エンゲイジメントの「活力」D) の変化量との関係 (研究②)

WFunの改善は、POMS 2の「疲労-無気力」, 「活気-活力」, 職業性ストレス簡易調査の「身体愁訴」, ワーク・エンゲイジメントの「活力」の改善と関連した。

表3. 運動介入群, 観察群におけるベースライン時と10週後のワーク・エンゲイジメント, 労働機能障害, 形態指標, 職業性ストレス, 形態・身体組成, 血圧, 身体機能, 身体活動レベルの差異 (研究③)

	運動介入群 (1事業所, n=18)			観察群 (1事業所, n=14)			時間×群の 交互作用 (p値)
	介入前	10週後	p値	介入前	10週後	p値	
ワーク・エンゲイジメント							
活力 (点) *	7.8±3.0	6.8±3.1	0.143	9.0±4.3	9.5±3.6	0.534	0.148
熱意 (点) *	8.1±3.8	7.6±3.7	0.433	9.3±4.3	9.8±3.6	0.623	0.380
没頭 (点) *	8.1±3.6	7.2±3.8	0.083	8.9±4.9	8.6±3.6	0.737	0.653
総合得点 (点) *	24.0±9.4	21.7±10.0	0.116	27.2±13.2	27.9±10.5	0.813	0.302
WFun (点)	17.9±7.6	19.1±6.4	0.585	15.6±6.6	13.9±6.0	0.335	0.314
職業性ストレス簡易調査							
ストレスの原因と考えられる因子							
心理的な仕事の不安 (量) (点)	4.1±1.0	3.6±0.6	0.028	3.9±1.0	4.2±0.7	0.218	0.016
心理的な仕事の不安 (質) (点)	3.5±0.9	3.4±0.8	0.607	3.3±0.7	3.3±0.6	0.998	0.717
自覚的な身体的負担度 (点)	2.8±0.9	2.7±0.9	0.805	2.9±0.6	3.0±0.7	0.793	0.714
職場の対人関係上のストレス (点)	2.8±1.1	3.0±0.7	0.260	3.4±0.7	3.3±0.9	0.775	0.344
職場環境によるストレス (点)	2.8±0.9	3.0±0.8	0.361	3.1±0.8	3.3±0.6	0.385	0.982
仕事の裁量度 (点) *	3.6±0.8	3.7±0.8	0.631	3.8±1.1	4.1±0.8	0.414	0.661
技能の活用度 (点) *	2.8±0.7	2.6±0.8	0.361	2.9±0.7	2.8±0.7	0.500	0.808
自覚的な仕事の適正度 (点) *	2.8±1.2	2.6±1.1	0.331	3.3±1.4	3.3±1.3	0.998	0.598
働きがい (点) *	2.9±1.3	2.6±1.2	0.065	2.9±1.1	3.3±1.3	0.321	0.095
ストレスによっておこる心身の反応							
活気 (点) *	2.8±1.4	2.6±1.1	0.381	3.6±0.8	3.6±1.2	0.996	0.683
イライラ感 (点)	3.0±1.2	3.1±1.1	0.607	3.7±0.9	3.7±1.1	0.775	0.903
疲労感 (点)	2.7±1.1	2.9±0.9	0.331	2.9±0.4	3.5±1.1	0.033	0.234
不安感 (点)	3.1±1.3	3.2±0.9	0.651	3.4±0.8	3.6±1.1	0.365	0.652
抑うつ感 (点)	2.8±1.2	2.8±1.2	0.859	3.6±1.3	3.9±1.4	0.208	0.481
身体愁訴 (点)	2.8±0.6	2.3±0.9	0.024	2.9±0.9	2.9±0.9	0.991	0.063
ストレス反応に影響を与える他の因子							
上司からの支援度 (点) *	2.6±1.2	2.5±1.0	0.430	3.3±1.1	3.4±0.9	0.547	0.329
同僚からの支援度 (点) *	2.3±1.0	2.5±0.9	0.421	3.1±1.0	2.8±0.9	0.302	0.178
家族や友人からの支援度 (点) *	3.2±1.3	3.1±1.5	0.616	3.4±1.2	3.5±1.2	0.793	0.591
仕事や生活の満足度 (点) *	2.8±1.0	2.9±0.9	0.381	3.6±1.0	3.6±1.2	0.671	0.359
形態・身体組成, 血圧測定							
BMI (kg/m ²)	24.6±4.4	24.6±4.5	0.609	24.5±4.5	24.5±4.3	0.992	0.770
体脂肪量 (kg)	16.5±8.6	17.0±8.7	0.274	18.0±9.3	18.2±9.4	0.578	0.950
除脂肪体重 (kg) *	54.0±5.7	53.2±5.3	0.177	53.3±7.6	53.1±7.3	0.650	0.855
腹囲 (cm)	88.2±11.7	87.8±11.5	0.638	91.9±10.9	91.7±11.1	0.243	0.996
収縮期血圧 (mmHg)	141.1±18.7	138.6±15.7	0.360	145.6±15.1	146.8±16.2	0.664	0.337
拡張期血圧 (mmHg)	90.0±10.7	91.4±10.3	0.508	89.3±11.2	90.5±11.0	0.524	0.952
運動機能測定							
30秒椅子立ち上がり (回) *	15.2±5.4	17.1±4.9	0.004	14.6±2.4	14.4±2.6	0.706	0.015
閉眼片脚立ち (秒) *	9.4±8.7	11.1±11.0	0.120	10.5±15.2	7.1±5.6	0.280	0.090
座位体前屈 (cm)	-5.6±7.1	-7.2±6.8	0.001	-7.6±8.1	-6.8±8.7	0.267	0.004
身体活動レベル							
歩数 (歩/日) *	4554±2336	4796±2533	0.146	3421±1031	3285±1094	0.440	0.114
不活動時間 (分/日)	731.5±121.1	729.8±135.4	0.878	732.1±104.8	698.1±103.7	0.193	0.235
低強度活動時間 (分/日) *	688.0±118.0	688.6±129.9	0.958	695.6±104.1	730.3±104.2	0.177	0.202
中強度活動時間 (分/日) *	19.8±14.1	21.6±16.8	0.184	14.2±4.3	13.5±4.4	0.404	0.118

結果は平均値±標準偏差で示す。WFun, Work Functioning Impairment Scale; BJSQ, Brief Job Stress Questionnaire; BMI, body mass index.
*; 数値が高いほど結果は良好を意味する。WFunは数値が低いほど結果が良好を意味する。

表4. 運動介入群, 観察群におけるベースライン時と10週後の腰下肢症状の程度, JOA-BPEQスコアの差異 (研究③)

	運動介入群 (1事業所, n=18)			観察群 (1事業所, n=14)			時間×群の 交互作用 (p値)
	介入前	10週後	p値	介入前	10週後	p値	
腰下肢症状の程度 (VAS)							
腰痛の程度 (cm)	3.5±1.7	2.0±1.7	0.007	3.1±2.4	3.4±2.6	0.641	0.025
殿部・下肢痛の程度 (cm)	2.3±1.7	1.3±1.5	0.009	2.0±1.6	2.4±2.0	0.374	0.014
殿部・下肢のしびれの程度 (cm)	1.1±1.1	0.4±0.7	0.011	2.3±2.1	1.8±2.1	0.236	0.399
JOA-BPEQスコア							
疼痛関連障害 (点) *	62.7±21.4	71.4±25.9	0.037	60.2±23.9	54.1±28.7	0.213	0.019
腰椎機能障害 (点) *	77.8±18.7	81.0±17.6	0.274	79.8±7.8	79.8±13.8	0.993	0.475
歩行機能障害 (点) *	78.6±19.4	80.2±24.8	0.700	83.7±9.9	83.7±4.4	0.999	0.747
社会生活障害 (点) *	73.0±21.3	73.4±24.2	0.886	75.7±17.0	80.6±18.3	0.072	0.122
心理的障害 (点) *	54.0±20.1	55.2±23.1	0.683	57.5±17.4	60.9±13.9	0.092	0.403

結果は平均値±標準偏差で示す. JOA-BPEQ, Japanese Orthopaedic Association Back Pain Evaluation Questionnaire; VAS, visual analog scale. *: 数値が高いほど結果は良好を意味する.