

## 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)

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、タクシー運転手を対象にしたアクティブレストが腰痛軽減ならびに職場活性度、プレゼンティーズムの改善に及ぼす効果について検討した。

慢性腰痛を有する男性タクシー運転手32名(平均年齢 $57.9 \pm 8.1$ 歳)を対象とし、事業所単位で運動介入を行う群[運動介入群(n=18)]と介入しない群[観察群(n=14)]に分類した。運動介入は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行い、介入期間は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運動機能測定(30秒椅子立ち上がり、閉眼片脚立ち、座位体前屈)、腰痛、ワーク・エンゲイジメント、労働機能障害(WFun)、職業性ストレスに関する調査を行った。

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有意に改善し、両群間に有意な交互作用を認めた( $p < 0.05$ )。腰痛、殿部・下肢痛の程度、JOA-BPEQスコアの疼痛関連障害は運動介入群で改善し、両群間に有意な交互作用を認めた( $p < 0.05$ )。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( $r = -0.583$ ,  $p = 0.011$ )。

本研究の結果より、短時間であっても職場で運動を行うことは、タクシー運転手の脚筋力や柔軟性向上、腰痛軽減に有効であることが明らかとなった。タクシー運転手の脚筋力や柔軟性向上、腰痛軽減のため、職場でのアクティブレストを積極的に導入することが望ましいと考えられる。

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

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。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。近年では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いる<sup>1)</sup>。我が国の国民生活基礎調査や製薬会社の職員を対象にした研究では、労働生産性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が上位を占めることが示されている<sup>2, 3)</sup>。従って、今後さらに高齢化社会が進む我が国では、労働生産性の保持・増進のため、企業が労働者の健康保持・増進に投資すること(健康経営)が今後求められる課題と考えられる。

一方、労働者の昼休みの過ごし方として、パソコンやスマートフォンなど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、ホワイトカラーならびにブルーカラーの労働者を対象に職場単位で昼休みに行うアクティブレスト(10分間の集団運動)が職場活性度やプレゼンティーズムの改善効果について検討し、

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を報告した<sup>4, 5)</sup>。これまで、いくつかの研究においてホワイトカラーの労働者を対象に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報告されているが<sup>6, 7)</sup>、作業姿勢が長時間固定されるタクシー運転手に対するアクティブレストの導入が腰痛軽減や職場活性度の向上、プレゼンティーズムの改善に有効であるか否かは明らかにされていない。

本研究では、タクシー運転手に対するアクティブレストの導入が腰痛軽減、職場活性度とプレゼンティーズムの改善に及ぼす効果について検討した。

## B. 方法

### 1. 対象者ならびに研究デザイン

某タクシー会社に勤務し、本研究への同意が得られ、慢性腰痛を有するタクシー運転手47名を対象とした。心疾患や脳血管障害の既往がある者、腰痛やその他の筋骨格系障害により日常生活において著しい運動制限のある者は本研究の対象から除外した。本研究では、事業所単位で運動介入を行う群〔運動介入群(n=27)〕と介入しない群〔観察群(n=20)〕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、血圧、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(図1)。なお、女性が少なかったため、男性のみを解析対象とし、腰痛の程度が軽微(介入前の日本整形外科学会腰痛評価質問票[JOA-BPEQ]にて90点以上)であったものは解析対象から除外した。本研究では、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、平均年齢56.4±7.8歳、観察群:1事業所、n=14、平均年齢59.8±8.5歳)を解析対象とした(図2)。

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. H29-075)、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

運動介入は、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。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。これまでに約8,000名以上が体験済みであり、運動の安全性についても先行研究にて確認されている(図3)

(<http://10mlf.com>)<sup>4, 5)</sup>。

## 3. 職場活性度、労働機能障害の評価

職場活性度は、ワーク・エンゲイジメント日本語短縮版<sup>8)</sup>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活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)<sup>9, 10)</sup>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。

## 4. 職業性ストレス簡易調査

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<sup>11)</sup>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おり、職場の健康診査から研究まで幅広く用いられている。

## 5. 腰痛評価

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、「痛み（しびれ）が全くない状態」を0、「最も激しい痛み（しびれ）」を10として、痛み（しびれ）の程度を0cmから10cmの間で評価した。

腰痛の重症度は、日本整形外科学会腰痛評価質問票（JOA-BPEQ; Japanese Orthopedic Association Back Pain Evaluation Questionnaire）<sup>12, 13)</sup> 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。それぞれの因子ごとに重症度を100点満点で評価し、各評価値が高いほど良好であることを示す。

## 6. 形態・身体組成、運動機能、身体活動量の評価

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。

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。

① 30秒椅子立ち上がりテスト: 椅子に浅く座り、両手を胸の前で組み、開始の

合図で体幹および両膝が最大限に伸びるまで立ち上がり、座位姿勢にもどるまでを1回とし、30秒間に実施できる回数を計測した。

② 閉眼片脚立ち: 両手を腰にあて、開始の合図で片脚を床から挙げ、閉眼にて片脚立ちの持続時間を計測した。眼を開けた場合、挙げた足が支持脚や床に触れた場合、支持脚の位置が動いた場合、腰に当てた手が腰から離れた場合は測定終了とした。

③ 座位体前屈: デジタル長座位体前屈計（シット・アンド・リーチ: T.K.K.5111、竹井機器工業株式会社製）を用い、長座姿勢で背中を壁に密着させた状態から、反動をつけずに両上肢により測定器を前方へ押しつつ、前屈したときの測定器の移動距離を測定した。

30秒椅子立ち上がりテストは1回のみを行い、閉眼片脚立ちは左右交互に1回ずつ測定して良い方の値を採用した。座位体前屈は2回測定して、良い方の値を採用した。

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メッツ以上を中・高強度活動時間と定義した。

## 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

ベースライン時の年齢、勤務形態、内服、喫煙、飲酒の有無のいずれも、両群間に有意な差は認められなかった（表1）。運動介入群の平均運動参加回数は、 $17.3 \pm 13.0$ 回（7～41回）であった。表2に運動介入群、観察群における介入前後のワーク・エンゲイジメント、WFun、職業性ストレス、形態指標、運動機能、身体活動量の差異について示す。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。

職業性ストレス簡易調査では、「心理的な仕事の不安（量）」は運動介入群で低下し、両群間に有意な交互作用を認めた

（ $p=0.016$ ）。「身体愁訴」は運動介入群で有意に低下し（ $p=0.024$ ）、「疲労感」は観察群で増加したが（ $p=0.033$ ）、両群間に有意な交互作用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に運動介入群、観察群における介入前後の腰下肢症状の程度、JOA-BPEQスコアの差異について示す。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（ $p < 0.05$ ）。殿部・下肢のしびれの程度は運動介入群で有意に改善したが（ $p=0.011$ ）、両群間に有意な交互作用は認められなかった。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（ $p=0.019$ ）。

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（ $r=-0.583$ 、 $p=0.011$ 、図4）。

### D. 考察

本研究では、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。我々はこれまでに、ホワイトカラーならびにブルーカラーの労働者を対象に職場単位で昼休みに行うアクティブレストが職場活性度とプレゼンティーズムの改善効果について検討し、昼

休みに職場単位で運動を行うことは、ワーク・エンゲイジメントの活力とWFunの改善に有効であることを報告した<sup>4, 5)</sup>。先行研究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、本研究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、先行研究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、本研究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。本研究と先行研究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やバス、トラックなどの大型車、農業トラクター、重機車両などの特殊車両に乗務する運転手では腰痛の有訴率が高いことが知られており<sup>14-17)</sup>、慢性腰痛はタクシー運転手をはじめとする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。舟越ら<sup>18)</sup>は、タクシー運転手の長期休業に関する要因について分析し、腰痛による休業件数が全疾病の15.4%を占め、延べ休業件数も全休業日数の15.5%で最も多く、慢性腰痛はタクシー運転手における健康障害の主要な問題であると述べている。Wangら<sup>19)</sup>は、中国のタクシー運転手における慢性腰痛の有訴率に関連する要因について検討している。その結果、1日の運転時間や夜勤日数、就業年数

が増加するにしたがい腰痛の有訴率が高くなり、休日日数や睡眠時間、身体活動量の増加に伴い有訴率が低くなることを報告している。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<sup>6, 7)</sup>、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。今回の結果では、腰痛、殿部・下肢痛の程度、JOA-BPEQスコアの疼痛関連障害は運動介入群で改善し、観察群との間に有意な交互作用を認めた。van Oostromら<sup>20)</sup>は、一般住民4,738名を対象に5年間におよぶ身体的負荷(不良姿勢や機械的振動)が慢性腰痛の増悪に及ぼす影響について検討し、不良姿勢を続けていた者ほど慢性腰痛のリスクが高まることを明らかにした。本研究の結果から、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。

今回の結果では、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。また、運動介入群における運動参加回数は、座位体前屈の変化量と有意な負の相関関係を認め、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は柔軟性の向上に有効である可能性が示唆された。

近年、我が国の労働人口の高齢化に伴い、転倒予防や腰痛予防の観点から様々な腰痛体操が考案され、多くの企業で導入・実践されている<sup>21, 22)</sup>。職場での腰痛体操を導入した企業では、その多くが腰痛軽減や身体機能の向上に効果的であると報告している<sup>21, 22)</sup>。本研究の結果は、先行研究の結果を追認する結果であり、職場でのアクティブレストはタクシー運転手の脚筋力や柔軟性向上に有効であると考えられる。作業姿勢が長時間固定される運転業務は、頸部・肩甲帯から腰部にわたる局所の著しい筋緊張を伴い、長期間の座位行動は筋力低下を引き起こすことが知られている<sup>23)</sup>。従って、わずか10分の短時間であっても、本研究で実施したような複合的な運動を行うことは、タクシー運転手の脚筋力や柔軟性を向上させ、その結果、腰痛軽減に良好な効果をもたらした可能性がある。

### 本研究の問題点と今後の課題

本研究は対象者が少なく、腰痛を有する男性タクシー運転手に限られた結果であった。従って、今回得られた結果が女性や他の職種に当てはまるか否かは明らかではない。さらに、運動介入群の平均運動参加回数は17.3回であり、参加率が十分ではなかった。また、運動介入期間が10週間と十分な観察期間ではなかった可能性がある。本研究では、企業内での介入研究であったため、腰下肢症状や腰痛の程度をVASとJOA-BPEQスコアで評価したが、専門医に

よる診察や画像診断を実施できなかったため、詳細な腰椎の状態を把握することはできなかった。

これまで、ホワイトカラーの労働者を対象に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報告されているが<sup>6, 7)</sup>、タクシー運転手を対象としたアクティブレストによる腰痛軽減効果について検討した報告は見当たらない。本研究の結果は、短時間であっても職場で運動を行うことは、タクシー運転手の脚筋力や柔軟性向上、腰痛軽減に有効である可能性を示しており、タクシー運転手の健康保持・増進のみならず腰痛の重篤化予防に貢献できると考えられる。今後、上記の課題を解決し、さらに他職種による検討を行うことで、アクティブレストの導入が労働者の健康保持・増進ならびに職場活性度、プレゼンティーズムの改善に及ぼす効果を明らかにしていく必要がある。

### E. 結論

本研究の結果より、短時間であっても職場で運動を行うことは、タクシー運転手の脚筋力や柔軟性向上、腰痛軽減に有効であることが明らかとなった。タクシー運転手の脚筋力や柔軟性向上、腰痛軽減のため、職場でのアクティブレストを積極的に導入することが望ましいと考えられる。



## 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. 厚生労働省. 平成27年国民生活基礎調査の概況.  
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/20-21kekka.html>. 2016年7月.
3. 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.
4. Michishita R, et al. The practice of active rest by workplace units improves personal relationships, mental health, and physical activity among workers. *J Occup Health.* 2017; 59: 122-130.
5. Michishita R, et al. The introduction of an active rest program by workplace units improved the workplace vigor and presenteeism among workers: a randomized controlled trial. *J Occup Environ Med.* 2017; 59: 1140-1147.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. Clinical Outcomes Committee of the Japanese Orthopaedic Association, Subcommittee on Evaluation of Back Pain and Cervical Myelopathy; Subcommittee on Low Back Pain and Cervical Myelopathy Evaluation of the Clinical Outcome Committee of the Japanese Orthopaedic Association, Fukui M, et al. JOA back pain evaluation questionnaire: initial report. *J Orthop Sci.* 2007; 12: 443-450.
  13. 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.
  14. 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.
  15. Chen JC, et al. Occupational factors associated with low back pain in urban taxi drivers. *Occup Med.* 2005; 55: 535-540.
  16. Magnusson ML, et al. Are occupational drivers at an increased risk for developing musculoskeletal disorders? *Spine.* 1996; 2: 710-717.
  17. Robb MJ, Mansfield NJ. Self-reported musculoskeletal problems amongst professional truck drivers. *Ergonomics.* 2007; 50: 814-827.
  18. Miyashita K, et al. Symptoms of construction workers exposed to whole body vibration and local vibration. *Int Arch Occup Environ Health.* 1992; 64: 347-351.
  19. Wang M, et al. Low back pain among taxi drivers: a cross-sectional study. *Occup Med.* 2017; 67: 290-295.
  20. 舟越光彦, 他. タクシー運転手の疾病分析. *産衛誌.* 1996; 38: 194.
  21. van Oostrom SH, et al. Longitudinal associations between physical load and chronic low back pain in the general population: the Doetinchem Cohort Study. *Spine.* 2012; 37: 788-796.
  22. 谷直道ら. 職場体操が運動機能に与えた影響 ～職場体操導入前後の運動機能テストと質問紙調査から～. *産衛誌.* 2018; 60: 85-93.
  23. 入谷智子ら. 企業における腰痛対策の効果的な指導法の検討. *日本未病システム学会雑誌.* 2007; 13: 83-84.
  24. 中島義博, 原瑞枝. 腰痛予防と腰痛体操. *MEDICAL REHABILITATION* 2011; 134: 43-50.

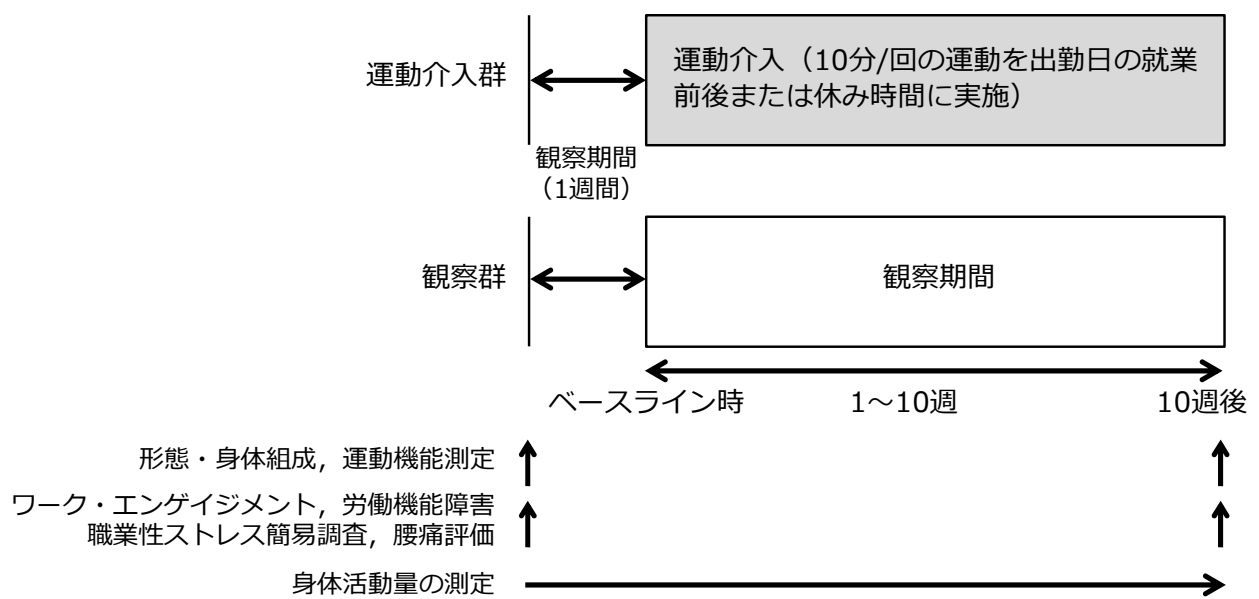


図1. 本研究のプロトコール

本研究では、事業所ごと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。

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、ワーク・エンゲイジメント、労働機能障害、職業性ストレス簡易調査、腰痛評価を実施。

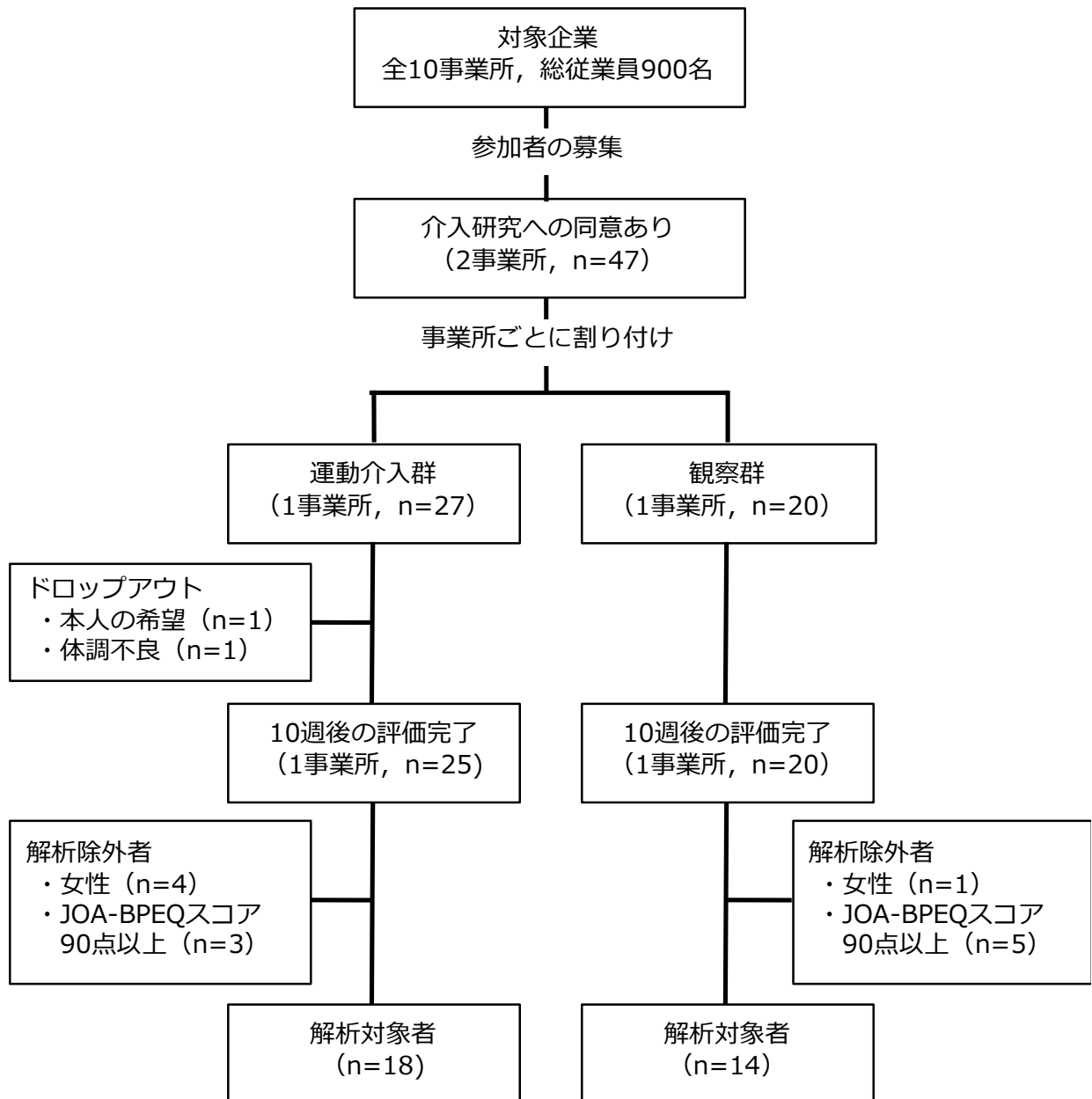


図2. 研究対象者のフロー図



A) 柔軟運動



B) 有酸素運動



C) レジスタンス運動



D) 整理体操

**図3. 運動プログラム (10分ランチフィットネス®)**

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「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。

A) 柔軟運動, B) 有酸素運動, C) レジスタンス運動, D) 整理体操

表1. 運動介入群と観察群のベースライン時の身体特性

	運動介入群 (1事業所, n=18)	観察群 (1事業所, n=14)	p値
年齢 (歳)	56.4±7.8	59.8±8.5	0.256
勤務形態: 常昼/常夜/交代制勤務 (n, %)	10 (55.6)/ 2 (11.1)/ 6 (33.3)	6 (42.8)/ 4 (28.6)/ 4 (28.6)	0.451
内服治療者 (n, %)	7 (38.9)	7 (50.0)	0.530
喫煙 (n, %)	12 (66.7)	8 (57.1)	0.581
飲酒 (n, %)	16 (88.9)	13 (92.9)	0.702

結果は平均値±標準偏差, 対象者数 (割合) で示す.

**表2. 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**

	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	
<b>ワーク・エンゲイジメント</b>							
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
<b>職業性ストレス簡易調査</b>							
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
<b>形態・身体組成, 血圧測定</b>							
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	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
<b>運動機能測定</b>							
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
<b>身体活動レベル</b>							
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週後の腰下肢症状の程度, JOA-BPEQスコアの差異

	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。



座位体前屈の変化量 (cm)

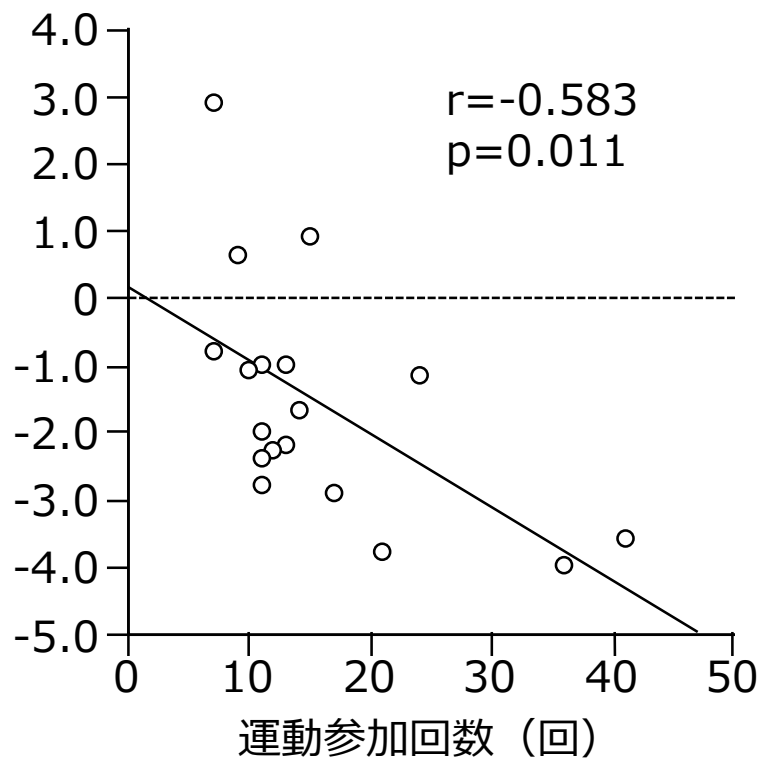


図4. 運動介入群における運動参加回数と座位体前屈の変化量との関係  
運動参加回数と座位体前屈の変化量と有意な負の相関関係を認め、  
運動参加回数が多いものほど柔軟性が向上した。