

---

## 【2024年度 第23回セミナー報告 ベーシックコース】

演習レポート

### タニタ体操が男性トラックドライバーにもたらす睡眠改善効果の検討 ーランダム化比較試験ー

報告者 江口 佳奈

---

グループ名：チーム 20s

メンバー：氏名	所属	(担当)
：江口 佳奈	東京都健康長寿医療センター研究所	(報告者、発表者)
：ZHOU, Ziqi	順天堂大学スポーツ健康科学研究科	(書記、発表者)
：立岡 光臨	株式会社タニタ	(リーダー、発表者)

---

#### 【背景・目的】

我が国の物流業では、労働基準法の規制を遵守するために労働時間を是正することが産業全体で喫緊の課題となっており、「2024年問題」と呼ばれ、注目を集めている<sup>1)</sup>。特に、物流業の中核を担うトラックドライバーにおいては、一般人口や他職種と比べて健康障害の多い職種であり、脳・心臓疾患による過労死や健康起因事故が多いことが問題となっている<sup>2,3)</sup>。健康起因事故では、居眠り運転が含まれる漫然運転による人身事故が後を絶たない。この居眠り運転の一因として、長時間同じ姿勢で運転することによる疲労による睡眠の質の低下や睡眠時間の減少が考えられる。タクシードライバーを対象とした先行研究では、アスパラガス抽出物含有加工食品の定期摂取が、睡眠状態の向上や疲労感の軽減といった生活リズムの改善に寄与することが報告されている<sup>4)</sup>。また、近年では健康経営の観点から、職場内において集団で運動を行う機会を設けている企業が多く存在する<sup>5)</sup>。勤務形態が自由なタクシードライバーと比較して<sup>6)</sup>、長時間労働や長時間拘束といった環境下で勤務するトラックドライバーに対する健康増進アプローチが必要であると考えられるものの、先行研究は見当たらない。さらに、トラックドライバーは個人によって勤務形態が大きく異なるため、上述のような集団で実施する一律のアプローチが困難であることが、健康増進を妨げる要因となっている。

株式会社タニタでは、外出自粛の運動不足や肩こり解消を目的とした「タニタ体操」を開発している。タニタ体操とは、エキスパンダーと呼ばれるゴム製の器具を用いた、音楽に乗せて3分半で行うエクササイズである。実際に株式会社タニタでは、オフィスワーク・在宅ワークといった勤務形態に拘らず、健康経営の取り組みの一環として、従業員はタニタ体操を毎日実施することが推奨されている。また、ある程度のスペースを要するエクササイズと異なり、半畳ほどのスペースがあれば実施できることもタニタ体操の魅力の一つである<sup>7)</sup>。これらを踏まえると、個人によって勤務場所や勤務時間、休憩時間といった勤務スタイルの異なるトラックドライバーの健康増進においても、タニタ体操は有用であると考えられる。そこで本研究では、睡眠に何らかの不調をもつトラックドライバーを対象に、タニタ体操の実施が睡眠状態や腰痛、安全運転等へ及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

## 【方法】

### 1) 研究デザイン

ランダム化比較試験（盲検）

### 2) 研究のセッティング

東京 23 区で運輸・物流事業を展開している株式会社〇〇社に協力を依頼する。対象者は A~F 支店にて勤務する従業員である。対象者が所属する支店を 1 つのクラスターとして東京 23 区内の 6 支店を介入 3 支店、対照 3 支店に無作為に割り付ける。

### 3) 適格基準・除外基準

#### 適格基準

- ・男性（40~54 歳）
- ・日中トラックドライバー
- ・エプワース眠気尺度で 11 点以上得た者

#### 除外基準

- ・重篤な疾患の既往歴もしくは重篤な疾患に現在罹患している者
- ・不眠症、睡眠障害、睡眠時無呼吸症候群の治療中の者
- ・睡眠関係のサプリメントを摂取している者
- ・試験期間中に勤務先を休職、退職する予定のある者
- ・上肢に痛みがある者
- ・その他、試験に関与する医師によって参加不可と判断された者（重度な睡眠時無呼吸症候群を含む）

### 4) 介入内容

介入期間は 1 か月である。介入群、対照群において以下の内容を実施する。介入群には、タニタ体操を実施する。健康プログラムの実施時間・頻度は 1 回 3 分半を 1 日 3 回（就業前、休憩中、就業後）実施する。週に一度、LINE アプリケーションを用いて、リマインドを送信する。（例:「今週もお疲れさまでした。タニタ体操は毎日行えていますか？事後評価まであと●●日です！」）ドライブレコーダーの画面記録に基づいて、体操の実施状況の評価を行う。対照群には、週に一度合計 4 回にわたり、リーフレットを用いて居眠り運転予防に関する情報提供を行う。

### 5) 評価項目（アウトカム）

#### a. 主要アウトカムとその評価方法

- ・日中の過度な眠気の評価

ESS（Epworth Sleepiness Scale）日本語版（JESS）（iHope International 株式会社）<sup>8,9)</sup>を用いて、日中の過度な眠気について、8 項目の質問にそれぞれ 4 段階で回答することで、その合計スコアを評価した。なお、スコアが高値であるほど、眠気が強いことを示す。合計ス

コアを連続数として用いた。

## b. 副次的アウトカムとその評価方法

- ・自覚的肩こり感および自覚的腰痛の程度

Visual Analog Scale: VAS を用いて、自覚的肩こり感および自覚的腰痛の程度を評価した。該当する位置に印を付け、左端からの長さとして評価し、連続数として用いた。

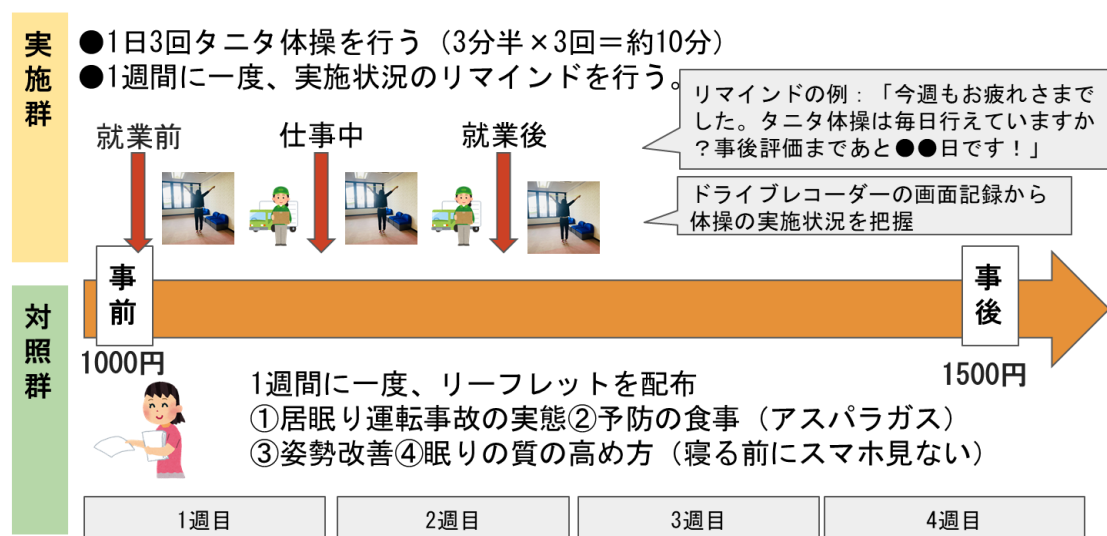
- ・自覚的肩こり感（肩こり感なし; 0~想像できる最大の肩こり感; 100）
- ・自覚的腰痛（腰の痛みなし; 0~想像できる最大の腰の痛み; 100）

## c. その他のアウトカム

- ・急加速回数、急減速回数、急ハンドル、走行距離および走行時間

ドライブレコーダーを用いて、介入期間前および介入 4 週目検査前のそれぞれ 1 週間のうちの勤務日 3 日分のデータを収集し、急減速回数、急加速回数、急ハンドル、走行距離および走行時間を評価した。なお、先行研究をもとに、急減速は 0.5 秒につき時速 7km 以上の減速、急加速は 0.5 秒につき時速 5km 以上の加速、急ハンドルは 0.5G 以上と定義して、それぞれの指標は 3 日間の平均値を算出した<sup>4</sup>。

## 6) 介入と評価のスケジュール



## 7) 症例数（サンプルサイズ）

効果量 0.8、 $\alpha=0.05$ 、 $1-\beta=0.8$  としてサンプルサイズを計算したところ<sup>10</sup>、合計で 52 名の対象者が必要であった。研究期間中の脱落率を両群あわせて 20%程度と予想し、60 名の対象者を募集することとする。（介入群 30 人、対照群 30 人とする）

## 8) ランダム化の方法

### a. 順序の作成（割振り方法、タイプ（ブロック化など））

〇〇社が東京 23 区に保有する 6 支店をリストアップし、解析に関わらない研究者が乱数表を

用いて介入:対照=1:1 の割合でランダム割付を実施する。

**b. 割振りの隠蔽機構（割振りに用いられた機構、割付け終了まで割振り順が隠蔽されていたかどうか）**

割付け結果がわかる資料はパスワード付きの記録媒体（USB）に保管し、ランダム化を実施した研究者のみが閲覧できるようにした。事前調査・事後調査のスタッフ、統計解析を実施する研究者には割付け結果が分からないよう隠蔽を行った。

**c. 実施（誰が参加者を組み入れ、割付けたか）**

解析に関わらない研究者が乱数表を作成し、無作為に支店を割りつけた。

**9) ブラインディング（マスキング）**

ランダム割振り実施者と、統計解析実施者を分ける。統計解析者へ依頼する参加者名簿をマスキングし、介入群と対照群が分からないようにする。

**10) データ収集・管理方法**

**データ収集**

アウトカムのうち、急加速回数・急減速回数、急ハンドル、走行距離および走行時間においては、介入前後にドライブレコーダーの記録を基にデータを収集した。

アウトカムのうち、ESS、VAS については、事前調査・事後調査において、インターネットのアンケート調査にてデータを収集した。データ収集作業は、RA 学生アルバイトが実施した。

**管理方法**

データはパスワード管理のできる記録媒体（USB）に保管し、研究室の施錠可能なキャビネットに厳重に管理する。データの保管期間は、倫理審査委員会が定める期間とし、介入期間終了後も同様の場所に保管する。本研究で扱うデータは、用配慮個人情報であるため、匿名加工を行い、個人情報流出の危険を最小限化するよう努める。

**11) 統計解析**

- a. 記述統計および対応のない t 検定を行い、事前調査および事後調査における、介入群と対照群の群間比較を行う。
- b. その他の因子の影響を考慮した差分の差分分析（difference in difference）を行う。

**12) 倫理的配慮**

事前調査前に説明会を開催し、本研究の趣旨と内容、利益、リスク、データの公表等について詳細を説明したうえで協力を依頼し、書面に同意を得て実施する。対象者はいつでも同意の撤回ができる旨を伝える。本研究は研究者が所属する大学の研究倫理審査委員会の承認を得て実施する。本研究は「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」および「ヘルシンキ宣言」にしたがって実施する。

### 【期待される効果・意義】

- 1) トラックドライバーを対象とした研究が不足している中で、新たな知見を発信することができる。
- 2) トラックドライバーなどの運輸事業者の健康経営の推進に有効な手段の1つになる可能性を示唆することができる。

### 【研究予算】

項目	単価	計
エキスパンダー	900×30	27,000 円
RA 人件費	150,000	150,000 円
参加報酬	150,000	150,000 円
リーフレット関係	100,000	100,000 円
保険	10,000	10,000 円
その他	13,000	13,000 円
合計		500,000 円

### 【引用文献】

- 1) 厚生労働省,自動車運転者の労働時間等の改善のための基準（改善基準告示）,  
<https://www.mhlw.go.jp/content/001035030.pdf>（2024/9/18 アクセス可能）
- 2) Thiese MS, Hanowski RJ, Moffitt G, et al. A retrospective analysis of cardiometabolic health in a large cohort of truck drivers compared to the American working population. Am J Ind Med;61:103-10, 2018.
- 3) 国土交通省,令和3年度事業用自動車健康起因事故対策協議会資料「運転者の健康状態に起因する事故報告件数の推移」,  
<https://www.mlit.go.jp/jidosha/anken/03safety/resource/data/kenkokiinjiko.pdf>（2024/9/18 アクセス可能）
- 4) 出口ら,タクシー運転手の睡眠状態や疲労にアスパラガス抽出物含有加工食品摂取が及ぼす影響の検討—非盲検・無作為化並行群間比較試験—,日本交通科学学会誌,19（1）,33-44,2019.
- 5) 川上ら,職場での運動実践への時間投資:事例と文献のナラティブレビュー,体力研究,121,1-10,2023.
- 6) 厚生労働省他,タクシー業界まるわかり HANDBOOK,  
<https://driver-roudou-jikan.mhlw.go.jp/pdf/taxi/TaxiGyokaiHandBook.pdf>（2024/9/18 アクセス可能）

- 7) タニタ体操 <https://www.tanita.co.jp/content/tanitataisou/> (2024/9/18 アクセス可能)
- 8) Johns MW: A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale, *Sleep*,14: 540-545,1991.
- 9) Takegami M, Suzukamo Y, Wakita T, et al.: Development of a Japanese version of the Epworth Sleepiness Scale (JESS) based on item response theory, *Sleep Med*, 10: 556-565,2009 .
- 10) Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., Buchner, A, G\*Power 3: 社会科学、行動科学、生物医学科学のための柔軟な統計的検出力分析プログラム, *行動研究法*,39,175-191, 2007.
- 11) 竹上ら、The Epworth Sleepiness Scale の性・年齢階級別得点分布と日中の過度の眠気の有症割合の推定—地域住民を対象とした調査—, *日本公衛誌*,52 (2) ,137-145,2005.
- 12) 国土交通省自動車局,自動車運送事業者における 睡眠時無呼吸症候群対策マニュアル ～S A S 対策の必要性と活用～, <https://www.mlit.go.jp/common/001101506.pdf> (2024/9/18 アクセス可能)
- 13) 国土交通省自動車局自動車運送事業に係る交通事故対策検討会,自動車運送事業に係る交通事故対策検討会報告書(平成 28 年度), <https://www.mlit.go.jp/common/001172004.pdf> (2024/9/18 アクセス可能)
- 14) 公益社団法人全日本トラック協会,事業用貨物自動車の交通事故の発生状況, [https://jta.or.jp/wp-content/themes/jta\\_theme/pdf/anzen/kotsuanzen\\_ichiran/jiko\\_r03.pdf](https://jta.or.jp/wp-content/themes/jta_theme/pdf/anzen/kotsuanzen_ichiran/jiko_r03.pdf) (2024/9/18 アクセス可能)

#### 【質疑応答の記録】

- 無作為とランダムは一緒  
⇒修正する。
- サンプルサイズの計算において効果量 0.8 の根拠はあるのか。先行研究が無いものをするなかで、プリミティブな研究をした方が現実的だと思われる。  
⇒先行研究がないため、効果量の根拠はない。リクルートに反応すると考えられる人数をもとに、効果量を設定した。また、先行研究がないことから、まずはトラックドライバーにおける睡眠や疲労感の実態調査についても、今後検討していきたい。
- エプワース 11 点は厳しいのではないかと、実際何人くらい該当するのか。  
⇒男性 (40~54 歳) において 10~15%が該当すると考えられる<sup>11)</sup>。
- 1 社でいいのか、増えるのかによって計画が大きく変わる。  
⇒株式会社〇〇社に協力を依頼する。対象者は A~F 支店にて勤務する従業員である。対象者が所属する支店を 1 つのクラスターとして、東京 23 区内の 6 支店を介入 3 支店、対照 3 支店に無作為に割り付ける。
- 公的な部分で研究費を獲得しにくい研究テーマだと思うが、研究費の目星はあるか。

⇒ディスカッションには含まれなかった。今後検討していく。

➤ **対象者には睡眠時無呼吸症候群に該当する者が多いのではないか。**

⇒睡眠時無呼吸症候群の特徴として、自覚症状と ESS 得点に乖離がある者が多いことから<sup>12)</sup>、すでに治療を受けている者は少ないと考える。また、軽度睡眠時無呼吸症候群であれば、生活習慣の改善（運動・食生活等）が症状の改善に寄与することから<sup>12)</sup>、本研究の介入による効果が期待できると考えられる。本試験開始前に医師による診断を行うことで、治療の必要性のある重度睡眠時無呼吸症候群に該当する者は除外することができる。

➤ **ドライバーの運転時間はどのくらい？**

⇒ディスカッションには含まれなかった。今後検討していく。

➤ **エキスパンダーではなくバンドでもいいのでは？**

⇒持ち手がついており、エクササイズを目的としているため、バンドよりも使用しやすいと考えられる。

➤ **音楽に合わせてもこの年齢の男性には響かないのでは。**

⇒ディスカッションには含まれなかった。今後検討していく。

➤ **日中ドライバーの勤務条件。眠気があっても運転して良い？**

⇒健康チェックがあると想定している。通常の就業前確認と同様に、乗務前に必ず睡眠不足の確認を実施し、安全性に配慮して試験を実施することとする。

➤ **なぜトラックドライバーを対象にしたのか。タクシードライバーでもよいと思うが。**

⇒勤務形態が自由なタクシードライバーと比較して<sup>6)</sup>、長時間労働や長時間拘束といった環境下で勤務するトラックドライバーに対する健康増進アプローチが必要であり、社会的意義が高いと考えた。

➤ **トラックドライバーの方が事故が多いのか。**

⇒少し古いデータであるが、全体として事業用自動車の交通事故はやや減少傾向にあるものの、1番目にトラック、次いでタクシーの事故が依然として多い状況である<sup>13)</sup>。

➤ **エプワース眠気尺度は介入効果の指標として用いることはできるのか。**

⇒先行研究では、有意差はみとめられなかったものの用いられている<sup>4)</sup>。

➤ **眠気について客観的な指標を用いる検討は？ドライブレコーダーを用いるのかどうか。**

⇒その他のアウトカムとして、ドライブレコーダーの記録データを用いて、介入期間前および介入4週目検査前のそれぞれ1週間のうちの勤務日3日分のデータを収集し、急減速回

数、急加速回数、急ハンドル、走行距離および走行時間を評価する。

▶ **測定をするタイミングは？一日の中でいつする？**

⇒先行研究をもとに、介入前日の出勤時（事前調査）、4 週目最終日の出勤時（事後調査）に ESS、VAS を評価する。介入期間前および介入 4 週目のそれぞれ 1 週間のうちの勤務日 3 日分のデータを収集し、急減速回数、急加速回数、急ハンドル、走行距離および走行時間を評価する。

▶ **エキスパンダーの購入金額**

⇒購入先により異なる。

▶ **眠気が改善するメカニズムは？**

⇒タニタ体操は主に上肢を動かすエクササイズであることから、肩こりの軽減が期待できると考えられる。慢性的な疲労や肩こりの軽減を介し、睡眠の質の向上や睡眠時間の増加が期待できると考えられる。

▶ **姿勢を改善するスクリーニングをした方がよいのでは？**

⇒ディスカッションに含まれていなかった。今後検討する。

▶ **研究テーマは国交省からの注目も高く、重要な社会課題であるとする。日中のドライバーとした理由は。**

⇒時間帯別死傷事故件数は日中が多く、特に 10-11 時台が最も多いことから、日中ドライバーを対象とした<sup>14)</sup>。

▶ **長距離ドライバーに切り込むと良いのでは。**

⇒ディスカッションに含まれていなかった。今後検討する。

**【感想】**

- ◆ 今まで触れたことがなく、今後研究テーマにしていきたいと考えていた働き世代をターゲットに研究計画を作ることができ、非常に学びの深い 3 日間でした。またグループのメンバーにも恵まれ、たくさん話し合い作り上げることができて良かったです。素晴らしい先生方からたくさんのご指摘とご助言をいただき、自分に不足している思考やスキルを再認識することができました。このような素敵な機会をいただき、心より感謝申し上げます。次回参加する際には、もっと質疑応答がうまくできるようになりたいです。

(江口佳奈)

- ◆ 初めてセミナーに参加させていただきました。事前オンライン講義と現地での演習などを通して、「研究計画を立てる」ことを一から勉強することができました。自分の研究と異なる



デザインを用い、グループで一つの研究計画を組み立てることは非常に珍しいことだと思います。このプロセス・経験を大切にし、将来に活かしたいと思います。先生方と他の受講生からたくさんのサポートをいただき、ありがとうございました。今後、アドバンスコースでまた皆さんとお会いできたら嬉しいです。

(ZHOU, Ziqi)

- ◆ 今回のセミナーに参加することで、研究進めるうえでの基本的なノウハウを学ぶことができ、とても勉強になりました。また、講師の方や他の受講生の方とも研究のことはもちろんですが、それ以外のこともたくさんお話ができ、そこから学ぶことも多かったため、これからもこういった機会を大切にしたいと思います。今回のセミナーに参加してできたネットワークを大切にし、研究活動を続けていきたいと思っています。

(立岡光臨)

---

### 【講師のコメント】

辻本 健彦（島根大学）

チーム 20s のみなさん、3 日間のセミナーへのご参加、お疲れ様でした！はじめましての 3 人で、そして限られた時間内で研究計画を作成していくことは、なかなか大変な作業だったかと思いますが、この経験はきっとこの先の研究活動で生きてくるとと思います。このチームは結成当初より、比較的早くから研究の方向性が定まっていたような印象を受けました。ただ、リサーチクエスチョンよりもやりたいこと（本レポートでは「体操の介入」でしたね）が先行しており、対象者や対照群の設定に関して迷いが出ていたような印象も受けました。紆余曲折はありましたが、内容をシンプルかつ明確にしていく作業を重ねることで、しっかりとした研究計画へ練り上げることができたのではないのでしょうか。

働き世代の健康問題を解決しようとしたこの研究は、個人的にはとても興味深く感じられました。労働者を対象とした研究は、問題・課題の解決がもたらすインパクトは大きいと考えられますが、研究のしやすさや質の高め方がなかなか難しいです。研究の遂行には、協力企業の経営者からの理解を得ることが最も重要です。多くの経営者は、従業員の健康対策と企業としての利益のバランスを常に考えていますが、研究者はどうしても健康対策へのエフォートを大きくしがちです。せっかくの研究成果も、現場で取り入れてもらえなければ意味がないですから、労働者を対象とした研究は、その点をより強く意識すべきだと思います。

運送業界は「2024 年問題」と呼ばれるように、労働環境が大きく変化するタイミングにあります。労働時間が制限されて長時間運転が少なくなってくれば、ドライバーの睡眠問題についても、今後は何らかの変化が起こるのではないのでしょうか。それと同時に、ドライバーの高齢化も見過ごすことはできません。運送業のドライバーを取り巻く問題は、様々なところにあると思います。「タニタ体操」の可能性が広がっていきそうですね。

ベーシックコースでは多くの学びと経験を得ていただいたことと思います。来年はアドバンスコースでお待ちしております！