

平成30年度労災疾病臨床研究事業費補助金
「過労死等の実態解明と防止対策に関する総合的な労働安全衛生研究」
分担研究報告書（疫学研究）

トラックドライバーの過重労働対策としての健康管理と運行管理に関する研究

研究分担者 松元俊 独立行政法人労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所
過労死等防止調査研究センター・研究員

【研究要旨】

本研究は地場運行と長距離運行に従事するトラックドライバーの疲労及び血圧を縦断的に調査することで、勤務ごとの疲労の進展と回復の様子の違いを明らかにするとともに、過重労働による過労死等の予防に効果的な介入策を探ることを目的とした。地場及び長距離トラックドライバーを対象として約2週間における勤務ごとの睡眠と疲労・血圧の変化を調べた。調査協力が得られた地場11人と長距離26人の測定結果より、地場運行では拘束時間は短いものの、勤務間インターバルが短く、出庫時刻が早く、勤務日と休日の平均睡眠時間がそれぞれ7時間未満であり、このような労働条件下での短時間睡眠が疲労、眠気を増大させることが示された。また、高血圧者では短時間睡眠に対する脆弱性があることが考えられた。地場運行の勤務前と休日、長距離運行の休息時は短時間睡眠になりやすいことから、トラックドライバーの疲労対策として運行途中の休憩・休息の影響についてさらに検討する必要がある。

研究分担者：

久保智英（労働安全衛生総合研究所・過労死等防止調査研究センター・上席研究員）
井澤修平（同センター・上席研究員）
池田大樹（同センター・研究員）
高橋正也（労働安全衛生総合研究所・産業疫学研究グループ・部長）

研究協力者：

大西政弘（全日本トラック協会）

日帰り夜間・早朝運行のドライバーでの疲労度は高く、脳・心臓疾患にかかわる高血圧症の既往歴がある割合が高く、勤務日の睡眠時間は短かった。トラックドライバーに共通する、1日を超えて疲労を蓄積させる過重負荷要因は、勤務日の睡眠が7時間未満である場合と、休日の睡眠が5時間未満である場合であった。また、週を超えて疲労を蓄積させる過重負荷要因は、勤務日の睡眠が5時間未満である場合と、休日の睡眠が7時間未満である場合であった（平成29年度「過労死等の実態解明と防止対策に関する総合的な労働安全衛生研究」報告書）。

しかし、トラックドライバーは毎日の労働時間が一定せず、宿泊を伴う長距離運行については日帰りの地場運行より明らかに拘束時間が長くなることや、運行途中にとられる睡眠を含む休息時間が不規則になりやすいため、横断的な研究により労働・休息条件と疲労や血圧の関係を明らかにすることは限界があった。そこで、本研究は地場運行と長距離運行に従事するトラックドライバーの疲労及び血圧を縦断的に測定することで、勤務ごとの疲労の進展と回復の様子の違いを明らかにするとともに、過重労働による過労死等の予防に効果的な介入策を探ることを目的とした。

A. 研究の背景と目的

トラックドライバーにおける脳・心臓疾患での労災補償支給件数は職種別に最も多く、その背景に長時間労働のみならず拘束時間の長い勤務、交代勤務・深夜勤務、不規則な勤務が多い様子が見られると報告されている（平成28年度「過労死等の実態解明と防止対策に関する総合的な労働安全衛生研究」報告書）。また、トラックドライバーの労働の過重性を明らかにするために行った質問紙調査からは、代表的な運行形態の中でも日帰りで夜間・早朝にかかる運行に従事するドライバーの調査直前1か月間について81時間以上の残業者の比率が大きく、夜間・早朝勤務の回数が多いことが示された。日帰りの昼間運行や長距離運行よりも、

B. 研究方法

1) 調査対象者

主に2泊3日以上以上の運行に従事する長距離ドライバー28人(宮城、福井、鹿児島)、日帰りの地場ドライバー12人(東京、大阪、宮城)の調査協力を5事業場より得た。

2) 調査項目

本研究では、調査実施前に行う項目(A)、基本項目(B)、生理指標項目(C)、の3つの調査項目を設定した。その内容は以下のとおりであった。

(A) 調査実施前の調査項目(事前調査票)

- ①参加者のプロフィール(年齢、健康状態等)
- ②ピッツバーグ睡眠質問票
- ③サイコロジカルディタッチメント
- ④疲労回復欲求度

(B) 基本の調査項目(疲労アプリ)

労働安全衛生総合研究所が開発したタブレット端末で作動する疲労アプリを用いて、下記の2つの調査項目を測定した。(平成29年度「交代制勤務看護師の勤務間インターバルと疲労回復に関する研究」の資料1を参照)

①自覚症しらべ

日本産業衛生学会産業疲労研究会が開発した日本で広く用いられている疲労の調査票である。25項目の疲労の訴えに対して5件法で回答し、Ⅰ群:ねむけ感、Ⅱ群:不安定感、Ⅲ群:不快感、Ⅳ群:だるさ感、Ⅴ群:ぼやけ感の5因子に分けて疲労の変化を分析することが可能な尺度である。

②反応時間検査(Psychomotor Vigilance Task; PVT)

刺激であるデジタルカウンターが回転を始めたら、タブレット上のボタンを押してカウンターの動きを止めて反応する課題で、国内外において疲労や眠気の他覚的評価として用いられている指標である。1回の測定につき5分の測定とし、2秒から10秒の間でランダムな刺激の呈示間隔に設定した。0.5秒以上経過して反応したものを遅延反応(Lapse)と定義して集計した。

(C) 生理指標項目

①腕時計タイプの睡眠計(活動量計)

腕時計タイプの睡眠計を用いて客観的な睡眠評価を実施した。調査参加者は調査期間中を

通して非利き腕に睡眠計を装着し、自動判定により睡眠ごとの就床時刻と起床時刻を得た。

②血圧

自律神経系への負担を評価する指標として手首式の自動血圧計による血圧測定を行った。測定は調査参加者自ら行う方式をとった。

③炎症マーカー

生理的な負担を評価するために、炎症マーカーであるC反応性蛋白(C-Reactive Protein: CRP)を採取した唾液から酵素免疫測定法により測定した。唾液は、調査参加者が自身で舌下にスポンジのスワブを留置することによって採取した。

3) 調査手続き

調査対象者は、全日本トラック協会を通じて、地場又は長距離の運行を行っている事業場及び40歳以上の男性ドライバーに協力を依頼した。

調査は2017年11月から12月末までの間に、1人につき休日を含む2勤務サイクル(約2週間)での測定を行った。調査参加者は、勤務日の出庫時と帰庫時、休日の起床時と就寝時に、血圧計と疲労アプリによる測定を行った。睡眠計は、調査期間を通して装着させた。唾液は、調査期間のうち、2勤務サイクル目の休日明けの出庫時と約1週間後の休日前の帰庫時の2点で採取した。調査終了後に、調査期間中の勤務内容を確認するため、運転日報やタコグラフの提出を事業場に求めた。

4) データ記述方法と統計的検定

本文、表、図におけるデータはすべて平均値を示した(人数を除く)。調査協力ドライバーには高血圧の既往歴がある者が地場、長距離ともに少数含まれたため、血圧値の解析は運行形態ごとには行わず、既往歴の有無ごとの比較を行った。運行形態ごとの睡眠時間と疲労の関係、高血圧既往歴ごとの睡眠時間と血圧の関係の解析には、睡眠条件(7時間未満、7時間以上)と疲労・血圧の測定点(出庫時と帰庫時)を要因とする繰り返しのある二元配置の分散分析を行った。またCRP値の解析は、運行形態(地場、長距離)と測定点(休日明け、休日入り)を要因とする繰り返しのある二元配置の分散分析を行った。いずれも有意水準を5%(両側)に設定した。

(倫理的配慮)

本研究は、労働安全衛生総合研究所研究倫理審査委員会にて審査され、承認を得たうえで行った（通知番号：H2917）。

C. 研究結果

本報告では、主要な指標の結果を示す。

1) 基本属性

調査協力ドライバー40人のうち、運行記録と調査測定記録のタイミングが合っていなかった地場1人と、活動量計による自動睡眠記録の得られなかった長距離2人を除く37人を解析対象とした。

表1に、解析対象者の基本属性を示した。地場、長距離ともに平均年齢は約50歳、BMIや運転経験に差は見られなかった。事前調査において高血圧の既往歴が地場に3人、長距離に9人見られ、そのうちの約半数が降圧剤を服用していた。

2) 勤務と睡眠状況

表2に、運行形態及び会社別の勤務と睡眠関連時間を示した。日帰りの地場と宿泊を伴う長距離では勤務の拘束時間が大きく異なった。勤務の特徴として、長距離と比べて地場は1回の勤務の拘束時間が短いものの、勤務の開始時刻が5:52と早朝にあり、勤務間インターバルが11.8時間と短く、勤務日の睡眠時間が5.9時間と短かった。長距離は地場よりも勤務日の睡眠時間が7.4時間と長かったが、運行中の睡眠時間は1回の平均が4.4時間であった。休日の睡眠は、長距離は7.3時間で勤務日と変わらず、地場の6.8時間よりも長かった。会社ごとに勤務と睡眠の違いは見られたが、運行形態の特徴は変わらなかった。長距離のC社のみ出庫時刻が21時の夜間で、勤務日の入眠時刻が5時の早朝であった。このような運行では長距離の中でも勤務日と休日の睡眠時間は7時間程度で、他の2社よりも短かった。

表1. 調査協力ドライバーの基本属性

運行	協力者	年齢 (歳)	BMI (kg/m ²)	運転経験 (年)	既往症 高血圧	
地場	A社	5人	50.8	24.1	23.4	2人
	B社	4人	52.0	26.8	23.8	1人
	E社	2人	47.5	22.6	22.0	0人
	全体	11人	50.6	24.8	23.3	3人
長距離	C社	10人	49.1	25.1	22.1	2人
	D社	10人	49.5	26.2	23.9	5人
	E社	6人	51.0	23.1	21.3	2人
	全体	26人	49.7	25.0	22.6	9人

表2. 運行形態別の勤務と睡眠状況

運行	勤務日(運行途中を除く)						休日		
	拘束時間	勤務間インターバル時間	出庫時刻	主睡眠時間	入眠時刻	運行中睡眠時間	主睡眠時間	入眠時刻	
地場	A社	10.3	13.8	7:04	6.4	22:34	—	6.4	23:12
	B社	13.6	10.4	5:11	5.5	22:13	—	6.5	1:05
	E社	12.6	10.9	4:30	6.0	21:47	—	8.7	22:17
	全体	12.1	11.8	5:52	5.9	22:18	—	6.8	23:26
長距離	C社	31.8	16.5	21:27	7.0	5:00	4.9	6.9	2:18
	D社	75.9	13.4	9:40	7.7	23:18	3.7	7.4	0:11
	E社	71.9	16.5	11:17	8.1	22:49	3.9	7.9	23:07
	全体	47.3	15.8	16:33	7.4	2:24	4.4	7.3	0:47

3) 運行形態ごとの睡眠と疲労の関係

地場における勤務日の平均睡眠時間は、7時間未満群で5.4時間、7時間以上群で8.1時間であった。長距離における勤務日と運行中の平均睡眠時間はそれぞれ、7時間未満群で5.1時間と4.4時間、7時間以上群で8.8時間と4.4時間であった。

図1に、地場と長距離それぞれの勤務日睡眠時間別の自覚症しらべ得点を示した。長距離では測定点の効果 ($p < 0.001$) が見られ、出庫時よりも帰庫時の疲労感が高くなっていたが睡眠時間による差は見られなかった。それに対して、地場では傾向差ではあるが測定点の効果 ($p = 0.068$) とともに睡眠時間の効果 ($p = 0.093$) が見られ、7時間未満群の疲労感が出庫時から帰庫時まで7時間以上群よりも高い傾向にあった。

図2と図3に、地場と長距離それぞれの勤務日睡眠時間別の反応時間と遅延反応数を示した。反応時間も遅延反応も地場において睡眠時間の効果 ($p = 0.027$, $p = 0.003$) が示され、7時間以上群よりも7時間未満群では出庫時から帰庫時まで反応時間が遅く、遅延反応数が多く推移した。長距離では睡眠時間の効果は示されなかった。

4) 既往歴有無による睡眠と血圧値の関係

既往歴なし群における勤務日の平均睡眠時間は、7時間未満群で5.4時間、7時間以上群で8.0時間であった。既往歴あり群における勤務日の平均睡眠時間は、7時間未満群で5.3時間、7時間以上群で8.9時間であった。

図4に、勤務日睡眠時間と血圧値の関係を示した。高血圧の既往歴がない集団では、収縮期、拡張期ともに睡眠時間の効果は見られなかったが、収縮期血圧には測定点の効果 ($p < 0.001$) と交互作用 ($p = 0.038$) が示され、7時間以上群で出庫時より帰庫時の血圧値が低下した。それに対して、高血圧の既往歴がある集団では収縮期と拡張期ともに睡眠時間の効果 ($p < 0.001$, $p = 0.001$) がそれぞれ示され、7時間未満群では出庫時と帰庫時の血圧値が7時間以上群よりも高く推移した。

5) 運行形態と炎症マーカーの関係

図5に、地場と長距離において、休日明けの勤務開始時と約1週間後の休日入りの勤務終了時のCRP値の関係を示した。その結果、運行形態の効果 ($p = 0.002$) が見られ、長距離に比して地場のCRP値は有意に高かった。測定点の効果は示されず、約1週間でCRP値に変化は見

られなかった。

D. 考察

地場及び長距離トラックドライバーを対象として約2週間の勤務ごとの睡眠と疲労・血圧の変化を調べた。

1) 7時間以上の勤務前睡眠の疲労回復効果

長距離は勤務日の睡眠時間が7時間未満と短くても出庫時の疲労と眠気は地場に比べて抑えられている様子が見られた。これは、勤務日の睡眠時間が7時間未満でも出庫時刻が遅く休日の睡眠時間が確保されていたためと考えられた。運行中の睡眠時間は4時間程度と短かったことから帰庫時の疲労と眠気が出庫時よりも上昇したのと考えられたが、大きな変化は見られなかった。それに対して、地場では勤務日の睡眠時間が7時間未満では出庫時から帰庫時までの疲労と眠気は、7時間以上に比して高いまま推移した。地場では測定点間での疲労と眠気の差がほとんど見られなかったことから運行の負担よりも勤務前の睡眠の確保が大きく影響することがうかがえた。

2) 高血圧者における睡眠確保の血圧値上昇抑制効果

勤務日の睡眠時間の影響は血圧値にも示されており、高血圧の既往歴のある群では睡眠時間が7時間未満で収縮期血圧と拡張期血圧ともに出庫時から帰庫時まで高いまま推移した。高血圧の既往歴のない群では睡眠時間により血圧値に差は見られなかったが、収縮期血圧のみ睡眠時間が7時間以上では7時間未満よりも出庫時から帰庫時に向かい低下する様子が見られた。これらの結果からは、高血圧者では短時間睡眠に対する脆弱性があることが考えられた。

E. まとめ

トラックドライバーの現場観察調査の結果より、地場運行では拘束時間が短いものの、勤務間インターバルが短く、出庫時刻が早く、勤務日と休日の平均睡眠時間がそれぞれ7時間未満であり、このような労働条件下での短時間睡眠が疲労、眠気を増大させることが示された。また、高血圧者では短時間睡眠に対する脆弱性があることが考えられた。

H29年度に報告したアンケート調査結果と同じく、地場運行かつ早朝出庫では短時間睡眠になりやすく、毎日の疲労回復が困難であることが確認された。また長距離運行中にとられる

睡眠時間が短かったことから、トラックドライバーの疲労対策として運行途中の休憩・休息の影響について検討する必要がある。

眠実態からみた血圧と疲労. 第92回日本産業衛生学会(名古屋, 2019年5月)

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表なし

2. 学会発表

1) 松元俊, 久保智英, 井澤修平, 池田大樹, 高橋正也, 甲田茂樹. トラックドライバーの睡

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む。)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

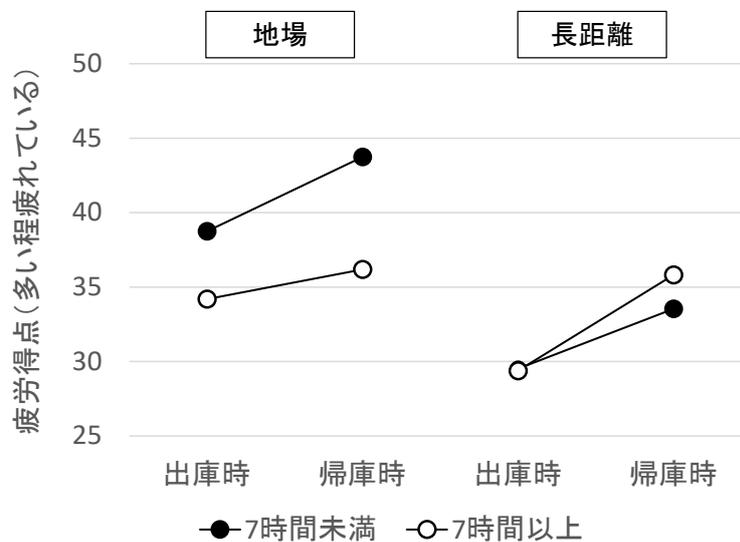


図1. 睡眠時間別の疲労得点

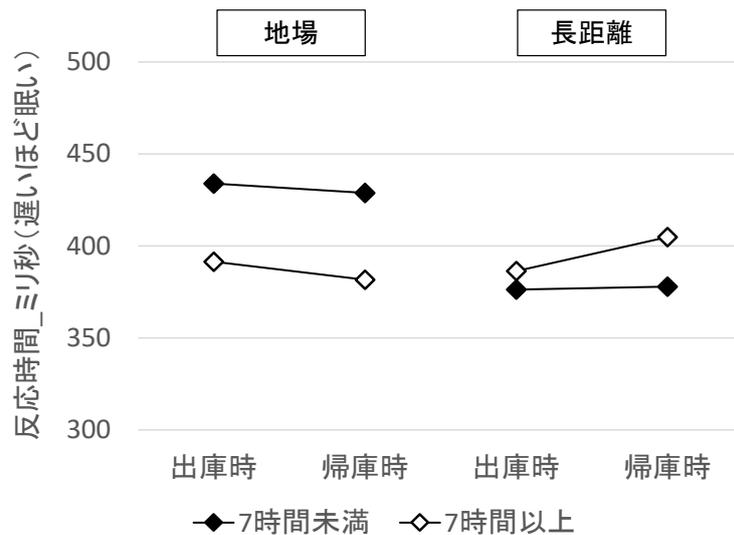


図2. 睡眠時間別の反応時間

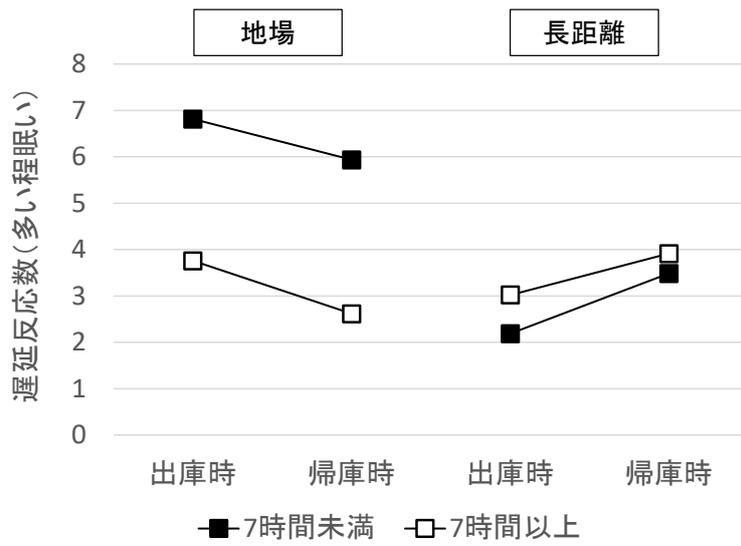


図 3. 睡眠時間別の遅延反応数

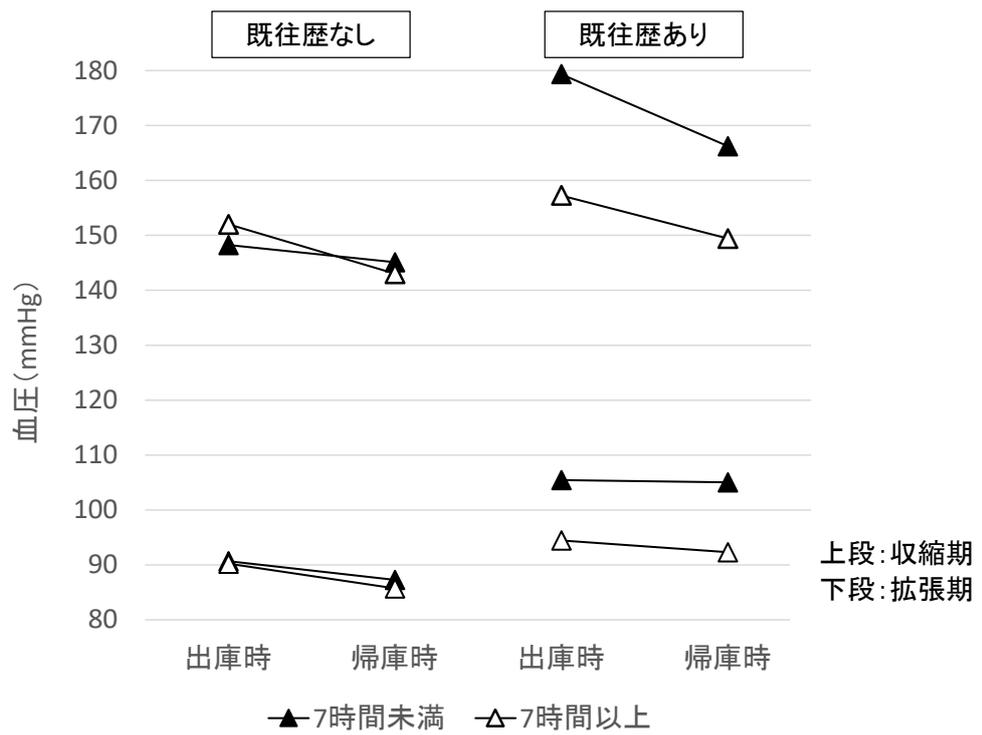


図 4. 睡眠時間別の血圧値

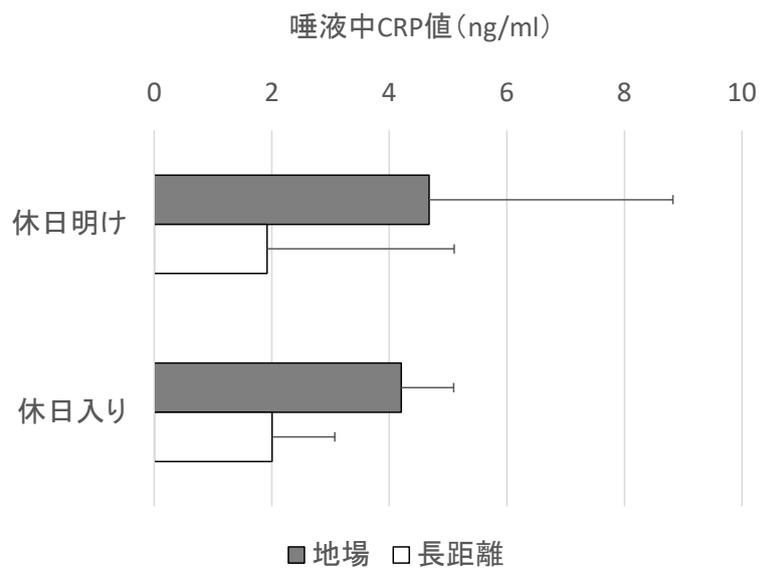


図 5. 運行形態別の CRP 値