

# 地場トラックドライバーの労働休息条件と安全・健康の関連性の検討†

松元 俊\*1, 池田 大樹\*2, 久保 智英\*1

井澤 修平\*1, 高橋 正也\*3

夜間早朝勤務を行う地場の配送トラックドライバーの勤務体制・睡眠と安全・健康の関連について、運送会社1社での1年間のデジタルタコグラフデータ解析、トラックドライバー全員を対象とした質問紙調査、2~4週間の観察調査の結果より多角的に検討した。デジタルタコグラフデータより、不安全運転は午後から夕方出庫の運行で多く発生しており、また運転中の事故については早朝時刻帯で多く発生していた。質問紙調査より、睡眠量(5時間未満)と質(低質)ともに不安全運転の急ブレーキとの関連が見られ、運転中の眠気がしばしばあるドライバーでは急ブレーキリスクが高かった。観察調査より、乗務間インターバルの延長が収縮期血圧と拡張期血圧を下降させることが示された。睡眠の分割や個人内での延長は疲労指標を改善する効果を示したものの、反対に血圧値を増大させ、不安全運転回数を増加させた。本調査の結果より、夜間早朝勤務を中心に行う地場トラックドライバーの健康・安全確保には、疲労の発現と進展にかかわる働き方以上に、乗務間インターバルや睡眠量・質といった、回復にかかわる休み方の改善と介入の必要性が明らかになった。

キーワード: 地場トラックドライバー, 深夜早朝勤務, 勤務間インターバル, 睡眠, デジタルタコグラフ。

## 1. はじめに

陸上貨物運送業は第13次労働災害防止計画において死亡災害および死傷災害を減らす重点業種とされている<sup>1)</sup>。平成29年から令和2年までの死亡災害は年ごとに137人(全産業の死亡災害の14%)、101人(12%)、87人(11%)と減少しているものの、交通事故による死亡が他業種に比して多い<sup>2)</sup>。また平成29年から令和2年までの死傷災害は1.47万人(全産業の死傷災害の12%)、1.53万人(12%)、1.58万人(12%)と増えている。これらの統計は陸上貨物運送業のトラックドライバーの労働の特殊性と過重性的一端を示しているのとれ、安全と健康の問題は過労死<sup>3)</sup>や健康起因事故<sup>4)</sup>という形でも多く見られている。このように、トラックドライバーの過重労働対策は安全衛生上の喫緊の課題となっているものの、トラックドライバーの働き方や休み方の特徴を考慮した効果的な対策となるような安全健康管理方法について示唆を与える知見は少ない。例えば航空業界では、労働者の働き方・休み方の影響を受ける疲労が生産性低下や事故発生に寄与するとして、「疲労リスク管理システム」導入により職場で継続的に疲労要因を調べて改善につなげる活動が進められている<sup>5)</sup>。そこで、特に過労死等事案が多いことが示されている夜間早朝勤務を行う地場の配送トラックドライバーを対象とした現場調査により、勤務体制・睡眠と安全・健康の関連を明らかにすることを本研究の目的とした。

## 2. 方法

研究目的に沿う関東都市部の運送会社1社に協力を求め、1)客観的な運転実態や不安全運転等の運行記録となるデジタルタコグラフ(以下、デジタコ)データの収集、2)対象事業場のトラックドライバー全体の安全・健康状況を確認するための質問紙調査、3)睡眠、健康、疲労の客観データを用いた観察調査を行った。

### 1) 不安全運転と事故の発生状況—デジタコデータ

#### (1) 調査対象と収集方法

調査協力運送会社1社約170人のすべてのデジタコデータと事故記録を1年間にわたって収集した。協力会社には導入されているデジタコ(DTG7, 矢崎エナジーシステム社製)より集積されたデータを、専用ソフト(ESTRA, 中央矢崎サービス社製)を用いて2019年6月1日から2020年5月31日まで1か月分を翌月に収集した。

#### (2) データ記述方法

不安全運転と事故の発生状況を明らかにするために、デジタコデータのうち、労働時間に関連する運行回数、走行時間、稼働時間(出庫から帰庫まで)と、不安全運転に関連する急発進加速(11km/h/second以上の加速)、急減速(13km/h/secondの減速)、急ブレーキ(61km/h以上の速度からの急減速)それぞれについて走行1時間あたりの発生数を抽出した。事故は「もらい事故」を除いた運行中の記録を抽出した。デジタコデータおよび事故記録は出庫時刻帯ごと(22-1時, 2-5時, 6-9時, 10-13時, 14-17時, 18-21時の4時間ごと6区分)にまとめた。

### 2) 睡眠問題と不安全運転の関連—質問紙調査

#### (1) 調査対象

トラックドライバー174人に質問紙調査を実施し、調査に同意し、月就業時間が140時間(35時間×4週)以上

† 本報の質問紙調査部分は Ikeda et al. Sleep Biol Rhythms 2021;

19(3): 297-303 の一部を抜粋しまとめ直したものである。

\*1 労働安全衛生総合研究所 産業保健研究グループ

\*2 労働安全衛生総合研究所 人間工学研究グループ

\*3 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

連絡先: 〒214-8585 神奈川県川崎市多摩区長尾 6-21-1

労働安全衛生総合研究所 産業保健研究グループ 松元俊\*1

E-mail: matsumoto@h.jniosh.johas.go.jp

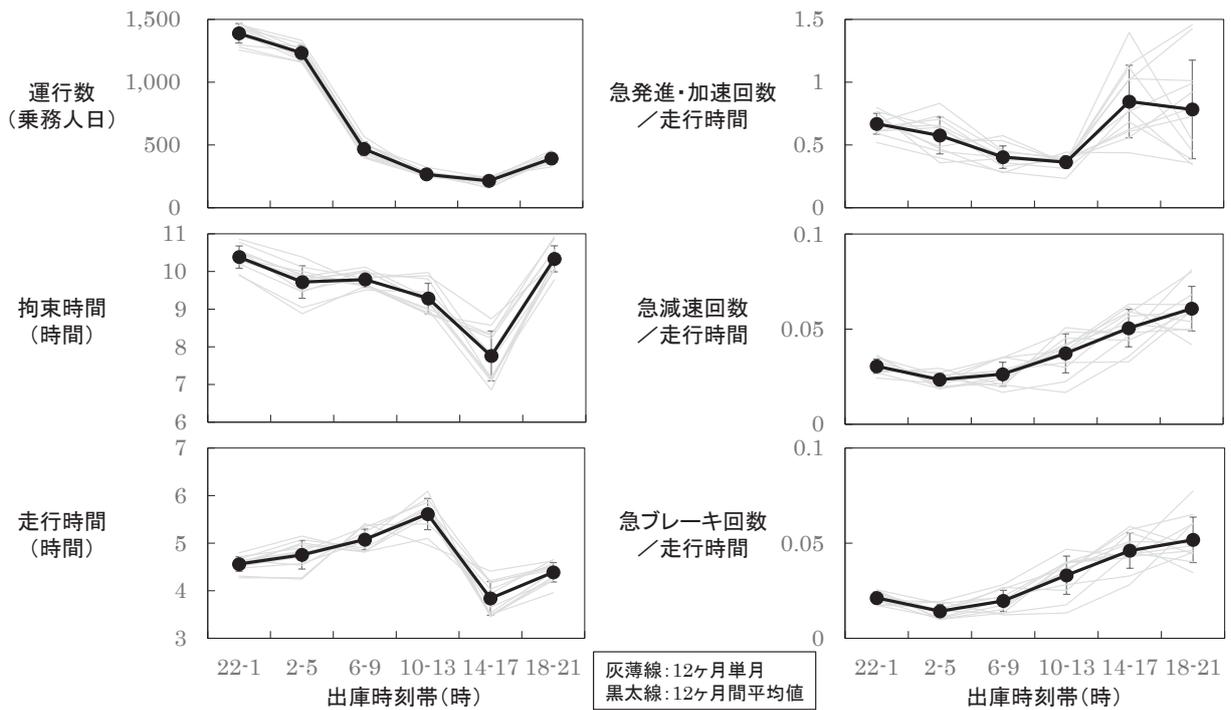


図1 出庫時刻帯別の運行状況と不安全運転指標

であった112人(平均年齢は49.2±11.6歳, 女性2人)を解析対象とした。

(2) 調査項目と手続き

調査票は、2019年6月に配布し7月に回収した。ピッツバーグ睡眠調査票(PSQI)により、過去1か月の睡眠時間、睡眠の質(PSQI得点)を評価した。また、過去1か月の運転中の眠気の頻度を5件法で尋ねた。不安全運転との関連を検討するため過去1か月間に生じた運転中の事故発生回数を尋ねた。デジタコデータからは、2019年6月の1か月間の不安全運転指標として、速度超過時間(一般道62km/h以上, 高速道82km/h以上)、急発進加速回数、急減速回数、急ブレーキ回数のそれぞれについて走行1時間あたりの値を算出した。

(3) データ記述方法

睡眠問題と不安全運転の関連を検討するため、ロジスティック回帰分析を実施し、オッズ比(OR)と95%信頼区間(CI)を算出した。従属変数は、速度超過、急発進加速、急減速、急ブレーキの有無とし、独立変数は睡眠時間(<5h, 5h, 6h, ≥7h)、睡眠の質(カットオフ値で通常, 低質に分類)、運転中の眠気の頻度(全くない, まれにある, たまにある, ときどきある, しばしばある)とした。また質問紙による運転中の事故数と不安全運転の関連についてスピアマンの順位相関係数を求めた。

3) 労働生活条件と安全・健康の関連—観察調査

(1) 調査対象

トラックドライバー26人に対し自宅睡眠測定, 出勤点呼時血圧測定と疲労測定を行った。そのうち、フルタイ

ムで運転業務を行っていた19人(平均年齢は49.6±12.7歳)を解析対象とした。

(2) 調査項目と手続き

2020年2月に8人(1人につき4週間), 2020年10月に18人(1人につき2週間)に対して、健康指標として毎日の自宅睡眠測定(眠りSCAN: パラマウントベッド社製)と出勤点呼時の血圧測定(CHD701: シチズン・システムズ社製), 自覚症しらべ(産業疲労研究会)とPsychomotor Vigilance Task(以下, PVT)による疲労測定(疲労Checker: 安衛研)を行った。また、生化学的な負担評価のため、両手指の爪(調査期間中に伸びた分)を採取してコルチゾールの測定と、唾液(調査期間の1週目の休日明けの出勤時と約1週間後の休日前の退勤時の2時点)を採取してC反応性蛋白(CRP)の測定を行った。

安全指標として、調査期間中の労働関連時間(出勤時間帯, 出庫時刻, 稼働時間, 走行時間, 残業時間, 深夜時間)とともに不安全運転行動(一般道速度超過, 高速道速度超過, 急発進加速, 急減速, 急ブレーキ)をデジタコ記録から算出した。

(3) データ記述方法

働き方・休み方と、安全・健康の関連性を検討するため、マルチレベル分析を用いてドライバーごとの複数回測定による階層性を考慮した解析を行った<sup>6)</sup>。不安全運転回数, 血圧値, 疲労指標を目的変数として、説明変数には年齢, 脳・心臓疾患に関連する疾患の既往歴(あり, なし), 出庫時刻帯(昼間, 22-5時), 分割睡眠(あり, なし)の固定効果に加えて、総睡眠時間, 出庫時刻, 乗

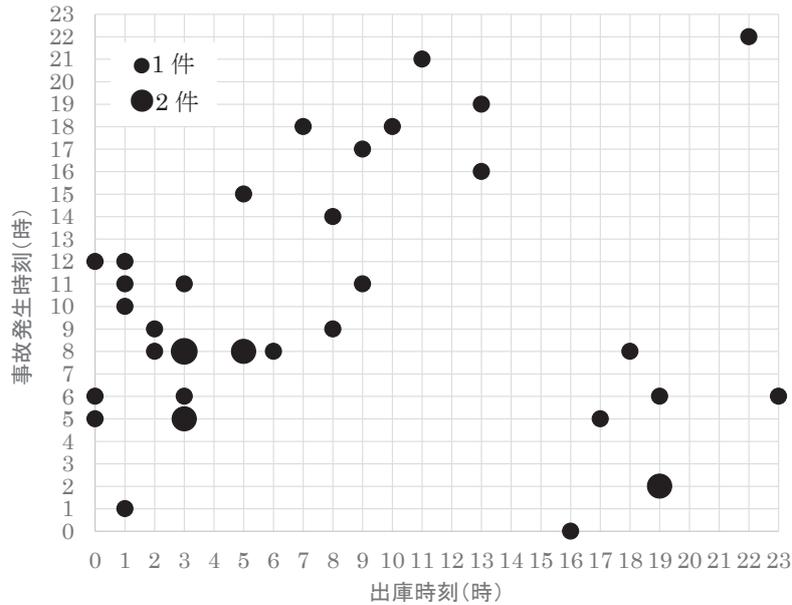


図2 出庫時刻と事故発生時刻の関連

務間インターバル(帰着から出発まで)の個人間効果(個人内平均値との相関)と個人内効果(個人内平均からの偏差との相関)の係数の推定値を求めた。

また爪コルチゾール値は出庫時刻帯により2群に分類しt検定を行い、唾液CRP値は線形混合モデルを用いて年齢、BMI、既往歴を共変量として出庫時刻帯と測定点の関連を検討した。

### 3. 結果と考察

#### 1) 不安全運転と事故の発生状況—デジタコデータ

##### (1) 出庫時間帯別の運行状況と不安全運転指標 (図1)

対象事業場の運行の出庫時刻は22時から5時までに集中しており、14-17時出庫の運行を除いて拘束時間は概ね10時間であった。不安全運転指標である急発進加速回数、急減速回数、急ブレーキ回数の走行1時間あたりの発生数はいずれも、14時から21時という運行数の少ない出庫時刻の運行において多かった。

##### (2) 出庫時刻と事故発生時刻の関連 (図2)

運行中の事故は、0時から3時の出庫時刻帯、また実時刻で5時から8時に多く発生していた(どちらも全事故数の42%)。

##### (3) 出庫時刻帯別の事故発生数 (図3)

事故発生は深夜出庫の運行の早朝時刻帯に多く見られたが、1000運行あたりの事故発生数を見ると、走行時間の長くなる出庫時刻帯(10-13時)で多かった。

##### (4) デジタコデータ解析の考察

不安全運転については1運行の拘束時間や走行時間との関連には示されず、午後から夕方出庫の運行で多く発生していた。その一方で、運転中の事故については出庫時刻、勤務開始からの時間にかかわらず早朝時刻帯で多く発生しており、早朝時刻帯にかかる乗務と長い走行時間という2つの要因との関連が示された。

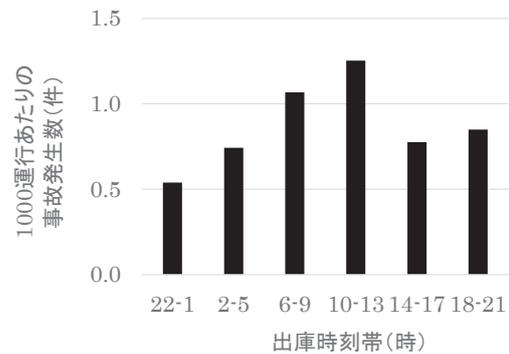


図3 1000運行あたりの事故発生数

#### 2) 睡眠問題と不安全運転の関連—質問紙調査<sup>7)</sup>

##### (1) 解析対象ドライバーの基本属性

今の会社での運転経験は9.2年であった。また、今の会社における事故について、運転中ではドライバーの73%が経験しており、全体の平均回数は2.0回、運転以外の作業中ではドライバーの40%が経験しており、全体の平均回数は1.2回であった。それに対して過去1か月間での事故について、運転中ではドライバーの6%が経験しており、全体の平均回数は0.1回、運転以外の作業中ではドライバーの3%が経験しており、全体の平均回数は0.1回であった。

##### (2) 睡眠問題と不安全運転の関連 (表1)

睡眠時間について、“6h”を基準としたとき、“<5h”の急ブレーキのリスクが高かった(急ブレーキがあった割合は、6hが39%、<5hが70%、OR = 3.52, 95% CI = 1.14-10.88)。睡眠の質について、“通常”を基準としたとき、“低質”の急ブレーキのリスクが高かった(通常が38%、低質が63%、OR = 2.72, 95% CI = 1.20-6.16)。運転中の眠気の頻度について、“全くない”を基準としたとき、“し

表 1 ロジスティック回帰分析による睡眠問題と不安全運転の関連

	速度超過		急発進加速		急減速		急ブレーキ		事故(自己申告)	
	発生率 (%)	オッズ比 (95%信頼区間)	発生率 (%)	オッズ比 (95%信頼区間)	発生率 (%)	オッズ比 (95%信頼区間)	発生率 (%)	オッズ比 (95%信頼区間)	発生率 (%)	オッズ比 (95%信頼区間)
睡眠時間										
<5 h	61	1.87 (0.63-5.51)	96	1.42 (0.12-16.64)	78	1.80 (0.53-6.14)	70	<b>3.52 (1.14-10.88)</b>	9	1.43 (0.19-10.96)
5 h	46	1.01 (0.39-2.63)	83	0.31 (0.06-1.67)	54	0.59 (0.22-1.59)	46	1.30 (0.49-3.40)	3	0.44 (0.04-5.11)
6 h	45	1.0 (reference)	94	1.0 (reference)	67	1.0 (reference)	39	1.0 (reference)	6	1.0 (reference)
≥7 h	42	0.87 (0.28-2.73)	79	0.24 (0.04-1.47)	63	0.86 (0.26-2.79)	42	1.12 (0.36-3.53)	6	0.94 (0.08-11.15)
睡眠の質										
普通	42	1.0 (reference)	84	1.0 (reference)	58	1.0 (reference)	38	1.0 (reference)	6	1.0 (reference)
低質	50	1.38 (0.62-3.06)	92	2.10 (0.59-7.48)	75	2.17 (0.92-5.14)	63	<b>2.72 (1.20-6.16)</b>	4	0.71 (0.11-4.47)
運転中の眠気										
全くない	44	1.0 (reference)	88	1.0 (reference)	56	1.0 (reference)	36	1.0 (reference)	0	1.0 (reference)
まれにある	35	0.69 (0.19-2.47)	82	0.64 (0.11-3.61)	82	3.67 (0.84-16.04)	65	3.26 (0.90-11.80)	12	-
たまにある	51	1.35 (0.48-3.78)	86	0.82 (0.18-3.79)	66	1.51 (0.52-4.32)	49	1.68 (0.59-4.81)	3	-
ときどきある	41	0.88 (0.28-2.81)	91	1.36 (0.21-9.02)	45	0.65 (0.21-2.07)	32	0.83 (0.25-2.79)	0	-
しばしばある	77	4.24 (0.93-19.26)	100	-	85	4.32 (0.79-23.68)	77	<b>5.93 (1.29-27.28)</b>	25	-

不安全運転の項目毎発生率とロジスティック回帰分析による調整オッズ比と95%信頼区間  
統計的に有意なオッズ比と95%信頼区間を太字で示した

表 2 スピアマンの順位相関係数による運転中の事故数と不安全運転の関連

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) 運転中の事故回数a	-	<b>.229*</b>	-.053	0.111	0.164
(2) 速度超過時間b		-	<b>.248**</b>	0.133	<b>.289**</b>
(3) 急発進・加速回数b			-	<b>.267**</b>	<b>.338**</b>
(4) 急減速回数b				-	<b>.820**</b>
(5) 急ブレーキ回数b					-

a 質問紙調査による測定

b デジタルタコグラフデータ

\*p < 0.05, \*\*p < 0.01

しばしばある”の急ブレーキのリスクが高かった(全くないが36%, しばしばあるが77%, OR = 5.93, 95% CI = 1.29-27.28). 他の不安全運転指標と睡眠時間, 睡眠の質, 眠気の頻度の間に有意な関連は見られなかった.

(3) 運転中の事故数と不安全運転の関連 (表 2)

質問紙での事故数とデジタルタコの不安全運転指標との関連は, 過去1か月間の運転中の事故と速度超過時間の間にのみ有意な相関 (r=0.229, p<0.05) がみられた.

(4) 質問紙調査の考察

1 事業場, 7 拠点のトラックドライバー112 人の質問紙調査結果とデジタルタコ記録より, 睡眠量 (5 時間未満) と質 (低質) とともに不安全運転の急ブレーキとの関連が見られ, 運転中の眠気がしばしばあるドライバーでも急ブレーキリスクが高かったことから, 疲労の発現と進展にかかわる働き方だけでなく, 回復過程にかかわる休み方が安全リスクにとって重要であることが確認された. また, 運転中の事故と速度超過時間との間に関連が見られたことは, 普段の不安全運転の改善が事故を減少させる可能性を示唆した.

3) 労働生活条件と安全・健康の関連—観察調査

(1) 解析対象ドライバーの基本属性

今の会社での運転経験は 9.1 年であった. ドライバーには高血圧症, 脂質異常症, 糖尿病, 肥満, 心臓疾患の既往歴がある者が含まれ, いずれかの疾患の既往歴がある者は 8 人 (42%) であった. 今の所属における運転中での事故をドライバーの 14 人 (74%) が経験しており, そのうち平均回数は 2.6 回であった. また過去 1 か月間では運転中の事故をドライバーの 2 人 (11%) が経験しており, そのうち平均回数は 2.0 回であった.

(2) 勤務状況

調査期間中の勤務状況 (全 268 回の平均値) は, 稼働時間 (出発から帰着まで) が 9.8 時間, そのうち深夜 (22-5 時) にかかるのは 2.3 時間であり, 15 人 (79%) の出庫時刻帯が深夜早朝であった. 残業時間は 1.8 時間, 乗務間インターバル (帰着から出発まで) は乗務日のみでは 14.1 時間, 休日までを含めると 19.7 時間であった. 不安全運転は, 1 回の乗務あたりで 1.6 回 (10 人に見られた) あり, 行動別には急発進加速回数が 0.9 回 (7 人に見られた) と最も多く, 次いで一般道速度超過回数が 0.5 回 (7 人に見られた), 高速道速度超過回数が 0.1 回 (4 人に見られた) と続いた.

(3) 睡眠状況

調査期間中の勤務前夜の主睡眠時間は 257 ケースの平均値が 5.7 時間で, 分割睡眠を含む総睡眠時間は 6.0 時

表3 マルチレベル分析による血圧値に関連する労働・休息条件

	収縮期血圧				拡張期血圧			
	係数a	95%信頼区間	p値		係数a	95%信頼区間	p値	
年齢	<b>0.32</b>	<b>0.07</b>	<b>0.58</b>	<b>0.016</b>	0.13	-0.10	0.37	0.242
既往歴	<b>17.68</b>	<b>11.06</b>	<b>24.30</b>	<b>0.000</b>	<b>7.25</b>	<b>1.25</b>	<b>13.25</b>	<b>0.021</b>
出勤時間帯	<b>18.04</b>	<b>3.04</b>	<b>33.04</b>	<b>0.021</b>	<b>26.10</b>	<b>12.37</b>	<b>39.83</b>	<b>0.001</b>
分割睡眠	<b>8.50</b>	<b>2.34</b>	<b>14.67</b>	<b>0.009</b>	<b>8.55</b>	<b>2.95</b>	<b>14.15</b>	<b>0.005</b>
総睡眠時間_個人間	<b>4.15</b>	<b>1.55</b>	<b>6.74</b>	<b>0.003</b>	<b>5.88</b>	<b>3.51</b>	<b>8.24</b>	<b>0.000</b>
総睡眠時間_個人内	0.42	-0.31	1.14	0.258	0.68	-0.26	1.63	0.155
出庫時刻_個人間	1.22	-0.67	3.11	0.194	1.53	-0.20	3.25	0.080
出庫時刻_個人内	<b>2.12</b>	<b>0.57</b>	<b>3.66</b>	<b>0.007</b>	-0.40	-2.40	1.60	0.691
乗務間インターバル_個人間	<b>-1.65</b>	<b>-2.49</b>	<b>-0.80</b>	<b>0.001</b>	<b>-1.24</b>	<b>-2.01</b>	<b>-0.47</b>	<b>0.003</b>
乗務間インターバル_個人内	0.00	-0.06	0.07	0.892	-0.01	-0.11	0.08	0.750

a 線形混合モデルによるパラメーター推定量  
有意な関連が見られた項目の数値を太字で示した

表4 マルチレベル分析による疲労指標に関連する労働・休息条件

	自覚症しらべ得点				PVT 平均反応時間				PVT 遅延反応回数			
	係数a	95%信頼区間	p値		係数a	95%信頼区間	p値		係数a	95%信頼区間	p値	
年齢	-0.17	-0.44	0.09	0.189	<b>-3.42</b>	<b>-6.57</b>	<b>-0.27</b>	<b>0.035</b>	<b>-0.27</b>	<b>-0.45</b>	<b>-0.09</b>	<b>0.006</b>
既往歴	2.42	-4.40	9.24	0.466	<b>82.16</b>	<b>1.28</b>	<b>163.04</b>	<b>0.047</b>	<b>5.63</b>	<b>0.98</b>	<b>10.27</b>	<b>0.020</b>
出勤時間帯	5.26	-10.06	20.58	0.481	-93.40	-275.69	88.88	0.297	-8.92	-19.43	1.59	0.092
分割睡眠	0.71	-5.62	7.04	0.818	-41.70	-116.92	33.51	0.260	<b>-4.37</b>	<b>-8.69</b>	<b>-0.05</b>	<b>0.048</b>
総睡眠時間_個人間	<b>-3.31</b>	<b>-5.97</b>	<b>-0.65</b>	<b>0.017</b>	24.19	-7.47	55.85	0.126	1.70	-0.12	3.52	0.065
総睡眠時間_個人内	-0.10	-0.37	0.16	0.436	-4.00	-10.15	2.16	0.202	<b>-0.44</b>	<b>-0.84</b>	<b>-0.04</b>	<b>0.031</b>
出庫時刻_個人間	1.08	-0.86	3.02	0.259	-15.88	-38.93	7.17	0.166	<b>-1.48</b>	<b>-2.81</b>	<b>-0.16</b>	<b>0.030</b>
出庫時刻_個人内	<b>0.71</b>	<b>0.13</b>	<b>1.29</b>	<b>0.017</b>	8.66	-4.81	22.13	0.207	0.50	-0.39	1.38	0.270
乗務間インターバル_個人間	-0.19	-1.06	0.68	0.657	-1.56	-11.86	8.74	0.755	-0.24	-0.83	0.35	0.401
乗務間インターバル_個人内	0.01	-0.02	0.03	0.505	0.01	-0.58	0.60	0.965	0.00	-0.04	0.03	0.824

a 線形混合モデルによるパラメーター推定量  
有意な関連が見られた項目の数値を太字で示した

間であった。分割睡眠をとっていたケースは全体の17.2%を占め、1回以上の分割睡眠をとっていたドライバーは11人(58%)であった。

(4) 出勤点呼時測定

出勤時の血圧値は、収縮期が144.5mmHg、拡張期が87.0mmHgであった。疲労Checkerによる自覚症しらべの得点(0-100点で数値が大きいほど疲労度が大きい)は15.5点、PVTの平均反応時間は435.6msec(ミリ秒)、500msec以上の遅延反応回数は6.8回であった。

(5) 血圧値と関連する労働・休息条件(表3)

収縮期血圧値は、年齢が1歳上がると0.32mmHg、既往歴があると17.68mmHg、出庫時刻帯が夜間であると18.04mmHg、睡眠を分割してとっていると8.50mmHg上昇することが示された。また、総睡眠時間が1時間延びると4.15mmHg、個人内で出庫時刻が1時間遅くなると2.12mmHg上昇することが示された。反対に、乗務間インターバルが1時間延びると1.65mmHg下降することが示された。拡張期血圧は、既往歴があると7.25mmHg、出庫時刻帯が夜間であると26.10mmHg、睡眠を分割してとっていると8.55mmHg上昇することが示された。また、総睡眠時間が1時間延びると5.88mmHg上昇することが示された。反対に、乗務間イ

ンターバルが1時間延びると1.24mmHg下降することが示された。

(6) 疲労指標と関連する労働・休息条件(表4)

自覚症しらべ得点は、総睡眠時間が1時間延びると3.31点減少し、反対に個人内で出庫時刻が1時間遅くなると0.71点増大することが示された。PVTの平均反応時間は、年齢が1歳上がると3.42msec速くなり、反対に既往歴があると82.16msec遅くなることを示された。PVTの遅延反応回数は、年齢が1歳上がると0.27回、睡眠を分割してとっていると4.37回、個人内の総睡眠時間が1時間延びると0.44回、出庫時刻が1時間遅くなると1.48回減少する傾向が見られた。反対に、既往歴があると5.63回増加することが示された。

(7) 不安全運転指標と関連する労働・休息条件(表5)

不安全運転は、睡眠を分割してとっていると3.11回、個人内で総睡眠時間が1時間延びると0.35回増加することが示された。

(8) 生化学的な負担指標と出庫時刻帯の関連

図4に爪コルチゾール値への出庫時刻帯の影響を示した。ストレスレベルは昼間出庫と夜間早朝出庫の2群間で差は示されなかった。

表 5 マルチレベル分析による不安全運転と関連する労働・休息条件

	不安全運転回数			p値
	係数a	95%信頼区間		
年齢	0.01	-0.06	0.08	0.750
既往歴	0.42	-1.59	2.43	0.669
出勤時間帯	0.67	-4.35	5.68	0.784
分割睡眠	<b>3.11</b>	<b>0.92</b>	<b>5.29</b>	<b>0.008</b>
総睡眠時間_個人間	0.13	-0.68	0.93	0.742
総睡眠時間_個人内	<b>0.35</b>	<b>0.14</b>	<b>0.56</b>	<b>0.001</b>
出庫時刻_個人間	0.19	-0.57	0.96	0.601
出庫時刻_個人内	0.07	-0.53	0.68	0.810
乗務間インターバル_個人間	-0.12	-0.49	0.24	0.490
乗務間インターバル_個人内	0.02	0.00	0.04	0.056
稼働時間_個人間	-0.68	-2.56	1.19	0.457
稼働時間_個人内	-0.07	-0.40	0.26	0.666
残業時間_個人間	2.35	-0.43	5.12	0.093
残業時間_個人内	-0.01	-0.42	0.40	0.979
走行時間_個人間	-0.38	-2.82	2.06	0.746
走行時間_個人内	0.21	-0.28	0.69	0.400
深夜時間_個人間	0.20	-0.85	1.24	0.700
深夜時間_個人内	0.51	-0.28	1.30	0.204

a 線形混合モデルによるパラメーター推定量  
 有意な関連が見られた項目の数値を太字で示した

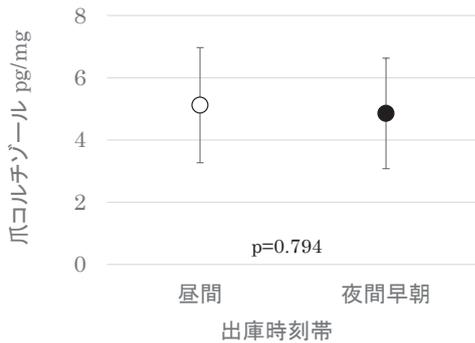


図 4 t 検定による出庫時刻間の爪コルチゾール値の比較

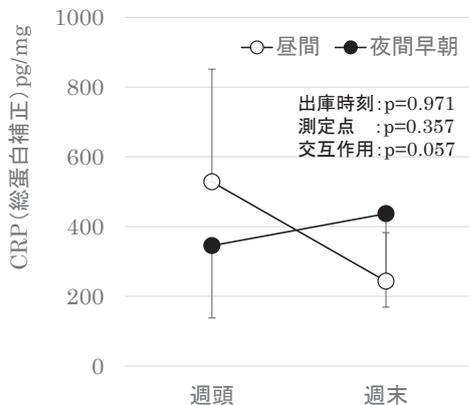


図 5 線形混合モデルによる出庫時刻間の唾液 CRP 値の比較

図 5 に唾液 CRP (総蛋白補正) 値の出庫時刻帯と測定点の関連を示した。唾液からみた勤務の負担は約 1 週間

の週頭と週末では変わらず、昼間出庫と夜間早朝出庫の 2 群間で差は示されなかった。

(9) 観察調査の考察

地場トラックドライバー 19 人の 2~4 週間の睡眠、点呼時測定 (血圧、疲労 Checker) とデジタコ記録より、対象ドライバーの平均的な乗務間インターバルの延長が収縮期血圧と拡張期血圧を下降させることを示した。睡眠を分割してとることや個人内で延長することは、疲労指標を改善する影響を示したものの、反対に血圧値を増大させ、不安全運転回数を増加させた。

出勤時刻が不規則なトラックドライバーにおいて職場全体の乗務間インターバルの延長には、血圧値を改善する効果があり、間接的に総睡眠時間を延長することで疲労を改善する効果があることが読み取れた。だが、同時に見られた睡眠を分割してとることや総睡眠時間が延びることによる血圧値の上昇や不安全運転回数の増加の変化からは、毎日の睡眠時間差を小さくすることや睡眠を一括してとるような質的改善の重要性がうかがえた。

本調査において、地場トラックドライバーの健康・安全確保には、疲労の発現と進展にかかわる働き方以上に、乗務間インターバルや睡眠量・質といった、回復にかかわる休み方の関連が強いことが確認された。

4. まとめ

航空業界の「疲労リスク管理システム」に倣い、陸上貨物運送事業場で地場の配送トラックドライバーにおける勤務体制・睡眠と安全・健康の関連について、デジタルタコグラフ記録、質問紙調査、観察調査より検討した。

- 1) 不安全運転、運転中の事故ともに深夜早朝にかかる勤務によるリスクが確認された。
- 2) 横断的な調査から、不安全運転のうち急ブレーキ発生数と 5 時間未満の短時間睡眠および低質な睡眠の関連が示された。
- 3) 不安全運転のうち速度超過時間と事故回数との関連が示された。
- 4) 縦断的な調査から、乗務間インターバルの延長が血圧値の下降と関連した。
- 5) 睡眠時間の延長は、疲労抑制には効果が見られたが、血圧値や不安全運転には分割睡眠 (低質の睡眠) と併せてネガティブな効果を示した。

本調査の結果より、夜間早朝勤務を中心に行う地場トラックドライバーの健康・安全確保には、疲労の発現と進展にかかわる働き方以上に、乗務間インターバルや睡眠量・質といった、回復にかかわる休み方の改善と介入の必要性が示唆された。

参 考 文 献

1) 厚生労働省. 第 13 次労働災害防止計画. 2018.  
<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000197308.html> (最終アクセス日: 2021 年 7 月 13 日)

- 2) 厚生労働省. 令和2年労働災害発生状況の分析等. 2021: 2-5.  
<https://www.mhlw.go.jp/bunya/roudoukijun/anzeneisei11/rousai-hassei/dl/s20-kakutei.pdf> (最終アクセス日: 2021年7月13日)
- 3) 松元俊, 吉川徹, 佐々木毅, 高橋正也. 脳・心臓疾患による労災認定事案の分析に関する研究. 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—平成28年度 総括・分担研究報告書. 2017. 13-22.  
<https://www.mhlw.go.jp/content/11200000/000510503.pdf> (最終アクセス日: 2021年7月13日)
- 4) 国土交通省. 健康起因事故の発生状況と健康起因事故防止のための取組み. 2018.  
<https://www.mlit.go.jp/jidosha/anken/03safety/resource/data/kenkokiinjiko.pdf> (最終アクセス日: 2021年7月13日)
- 5) 国土交通省. 操縦士の疲労管理について. 2019.  
<https://www.mlit.go.jp/common/001283350.pdf> (最終アクセス日: 2021年7月13日)
- 6) 三輪哲, 山本耕資. 世代内階層移動と階層帰属意識—パネルデータによる個人内変動と個人間変動の検討—. 理論と方法 2012; 27(1): 63-83.
- 7) Ikeda H, Matsumoto S, Kubo T, Izawa S, Takahashi M. Relationship between sleep problems and dangerous driving behaviors in Japanese short-haul commercial truck drivers: a cross-sectional survey using digital tachograph data. Sleep Biol Rhythms 2021; 19(3): 297-303.