

## II-1-1-3 事業用自動車

### 1. はじめに

労働災害のなかで交通事故による死亡者は、1999年以降全体の死亡者数の30%以上を占め、特に陸上貨物運輸業に占める割合は30%を越えている<sup>1)</sup>。この要因の一つに運輸業での労働条件の改善が他業種に比べて遅れているという実態がある。運輸業が長時間労働の代表的な業種の一つとなつて久しく、他産業とは依然として大きな開きがあり、2001年平均で全産業が1975時間に対し、道路旅客運送業が2222時間、道路貨物運送業が2322時間と300時間前後となっている。また、所定外労働賃金の占める割合が多いタクシーやトラック運転手では、賃金は産業平均に較べても30%前後も低い<sup>2)</sup>。健康水準の面でも、運輸業は他業種に較べて悪い<sup>3)</sup>。

我が国の高速道路における重大事故の頻度の成績も欧米での報告<sup>4)</sup>と同様に、事故と深夜帯などでの眠気の関連を示唆する結果となっている。最近では交通事故の原因の一つとして、運転中の循環器疾患での突然死や過労死との関係も検討されている<sup>5) 6) 7)</sup>。

この小論では労働と生活の在り方と密接に関係している疲労や眠気、ストレス状態に注目し、道路旅客・貨物運送業の運転手の安全や健康に関わる心身問題を検討した。

### 2. 自動車運転労働による負担の特性

自動車運転労働の負担要因としては、遂行に直接係わる要因に加え、業務として運転する際に生ずる負担要因がある<sup>8) 9)</sup>。これらは、自動車運転が常に外部環境を移動する中で行われるという他の作業形態にはない特徴をもっていることから生じている。

#### 1) 運転作業の連続性

運転手は運転に必要な多様な情報を主に視覚系から受取り、自ら複数の操作を行って車の進行を制御する。走行状態が変化していくのに対して、必要な新しい情報を取入れ、その都度に適切な運転に結び付ける制御操作を連続的に加えることが運転手には求められる。その際、道路交通状況や計器類などの見落としや見遅れなどから運転操作を誤ると事故に直結する可能性

が高いため、刻々変化する走行状況に対し注視・監視を行わざるを得ず、また充分予測しきれない不測の事態に対する緊急操作を常に準備しておく必要が生ずる。運転手にはこの様な内面の連続性が強要されるため、運転中には全身反応を伴った精神的な緊張が長時間連続してくる。

#### 2) 運転席空間への拘束性

この一方で、高い緊張の持続を妨げる条件も多い。運転席の空間が狭い上に固定された座位姿勢を保持し続ける。また、運転操作そのものは同一操作の単純な繰り返し要素を持つこととなり、緊張が次第に弛緩してくる。作業負荷を有した「拘禁」にも似た状況が作られる。つまり、心理的にも拘束性があり、飽和感や単調感が生じやすいという特徴をもつ。これらの要因に加え、良く整備された道路でしかも過密とはいえない交通状況によっては、単調感や眠気が加速される場合も多い。また、長時間運転や夜間運転では、運転は緊張と弛緩が相克する過酷な状況となり、苦痛を伴うようになる。これらの事態・状況に対して、それを避けようとする種々の努力が負担となって現れる。

#### 3) 環境要因の変化

天候の善し悪しなどの車外環境の変化に応じて、運転手は常に適切な対応を求められる。夜間における街灯や対向車などのグレア、気温の高低や日射、排気ガスなども運転手の生理的、心理的状态に影響を及ぼす。自動車運転作業特有の負担要因である。

#### 4) 不測の事故の可能性

走行による事故発生の危険性を常にもった作業である。この危険性は、道路交通状況などに基本的には左右されるが、運転速度などの運転条件によっても影響される面があるために、運転手の運転中の精神的な余裕を奪い、連続的な緊張を強要する基本的な要件となっている。

以上の運転作業自体の特性に加え、業務として運転する際には勤務条件による様々な負担要因が加わる。

#### 5) 運行ダイヤによる不規則勤務

運転手は不規則勤務のもとで就労していることが多い。夜間、深夜の乗務が多く、また、交通状況により渋滞などがあると勤務が長時間と

なりやすい。長時間運転や長時間拘束に伴い疲労現象の発現頻度が高くなる。長距離走行、休憩の短縮や欠如により連続運転が長時間となること、深夜走行が常態となっていることも生体負担をさらに増す効果をもたらす。長距離運転では途中で仮眠の質・量的な不十分さが直接的に次の運転や翌日の運転に跳ね返る。泊まりのある運転業務では往路での疲労を持ち越した状態で復路の運転を始めることが多い。安全と健康にまで影響を及ぼすことになる。

#### 6) 職務遂行に伴う責任

さらに、乗客や積荷を定刻通り、安全にしかも適切に輸送する職務遂行に伴う責任と技能が運転手には求められる。この面での心理的な重圧、すなわちストレス状態(strain)は大きい<sup>9) 11) 12)</sup>。タクシーやトラック運転手の賃金には歩合給が採用されていることも負担を高める大きな要因として働いている<sup>11) 14) 15) 18) 19)</sup>。

### 3. 自動車運転労働者の疲労・眠気と

#### ストレス状態

運転労働の中ではこれらの負担要因は密接に関連して現れる。円滑な輸送の責任が運転作業の遂行自体にも跳ね返り、負担を大きくするということが生ずる。また、トラック運転手では荷積みや荷降ろし作業での身体的な負担<sup>11) 13) 20)</sup>が次の運転場面の負担を増すことにもなる。しかし、一方では、運転手自身は、運転作業から生ずる種々の負担、苦痛をさける技を身につけ、様々な対処を講じている場面も多い。そこで、勤務条件や輸送対象に違いのあるトラック、バス、タクシーなどの運転手の調査例を通して、運転労働と安全や健康との関係を考えて見たい。この論文では、疲労や眠気、ストレス状態を主観的反応で検討した。

#### 1) 路線トラック運転手の例

一仕業 3 日の深夜運行を専属とする運転手の例を検討してみる。夜間走行-昼間睡眠-夜間走行の 3 日運行が一仕業となっている場合である。

図II-1-1-3-1 の成績は東京と大阪間を 2 泊 3 日で往復運行する路線トラック運転手 5 名の眠気と疲労感の推移を時刻毎に示したものだが、往復路とも運転時間を経るにつれその程度が増している様子が判る。また、往路に比べて復路

での程度も増している。これらと類似の結果は、深夜高速バスの運転手<sup>9)</sup>でも見られるが、この調査対象となった運転手の場合には、復路の 0 時の疲労感や眠気はその前の時刻の値に比べて低下したり、ほぼ同値を示している点が最大の特徴であった。0 時前後に 1 時間の休憩が保障されていた。ここに他の会社での運転条件や勤務条件からと考えられる疲労感や眠気の差が現れていた。

長距離走行での運転手の場合には、運行中、1 回当たりどの程度の連続した運転時間が適切か、つまり休憩時間が適切な間隔でとられているかどうかが問題となる。また、目的地では疲労や眠気をとるだけの適切な時間が確保されているか、つまり勤務が終了し、次の勤務に入るまでの勤務間隔時間の確保がどの程度か、さらに仮眠や休息の施設などは十分に整備されているか否かもカギとなる。夜勤運行を行った場合、勤務明け日の昼眠は疲労を軽減させ、過労を防ぐ上で大切となる。勤務明け日における睡眠不足が疲労の原因となるだけでなく、血圧を上昇させたり心室不整脈の出現頻度を増加させたりすることもある<sup>21) 22)</sup>ためである。

この会社の場合、東京を 19 時に出発し、1 時間半、2 時間前後に 1 回、車外に出て点検などを実施することを運転手に求めている。大手の運送会社でも多くの運転手は、車外点検や休憩時間も惜しんで運転しているのが実態である。集荷終了時刻が遅く設定されているために路線トラック運転手の夜間の出発時間が遅くなり、一方、目的地の大都市には早朝のラッシュ時刻前に入ることが求められているために、当然の結果として運行途中の休憩を端折り、高速道路での車速も増して運転するという運行パターンとなりがちである。早朝のラッシュに巻き込まれると、荷の時間内配達に支障をきたすと共に、運転者自身の休憩や睡眠時間も短くなるため、これらを避けようとする運転となる。このような運転が図のような結果として現われていた。

図II-1-1-3-2 には山形-東京便での運転手の記録を示した。往路(山形→東京)は時速 60km 程度で一般道を走行したが、1 時過ぎからあくびが頻発する場面が生じた。3 時過ぎからは停車や減速する場面が多いにもかかわらず、あくびなどの副次行動の頻度が到着時点に向かうにつれ徐々に増し、脳波  $\theta$  波の積分値も増加傾向

を示していた。その後、運転席での休憩や仮眠を含め、途中で荷降りし作業を行いつつ 12 時に営業所に到着した。昼間睡眠は、4 時間半と短い上に 1 時間近くの中途覚醒があり、しかも質的にも徐波睡眠の割合が少ない浅い睡眠であった。復路は 23 時に運転を開始したが、道路交通状況は混雑度も低いこともあり、走行開始後 1 時間前後からあくびが頻発していた。この時点で $\theta$ 波の出現も多く、横・下方向サッケードや瞬目頻度も減少していた。1 時過ぎにとった休憩によりこれらの疲労徴候は一時的には低減したが、4 時以降は再び頻回に眠気におそわれ、休憩や種々の眠気対処行動を取りながら 8 時半に営業所に到着した。

山形-東京便の事例では、往・復路走行とも時間経過に伴い覚醒水準の低下など疲労徴候の出現頻度の増加傾向が見られた。特に復路ではこの傾向が顕著であった。往路の走行時間が延長し、目的地での仮眠時間が短縮、質的にも浅い睡眠となったため、復路では、交通状況の把握などの情報収集活動に関連する眼球運動頻度の低下をはじめ、心拍数の低下や脳波の $\alpha$ 波および $\theta$ 波の増加など生理機能に裏打ちされた明らかな覚醒水準の低下が見られた。復路走行では睡眠の不十分さと緊張の連続からくる過労状態を示していた。

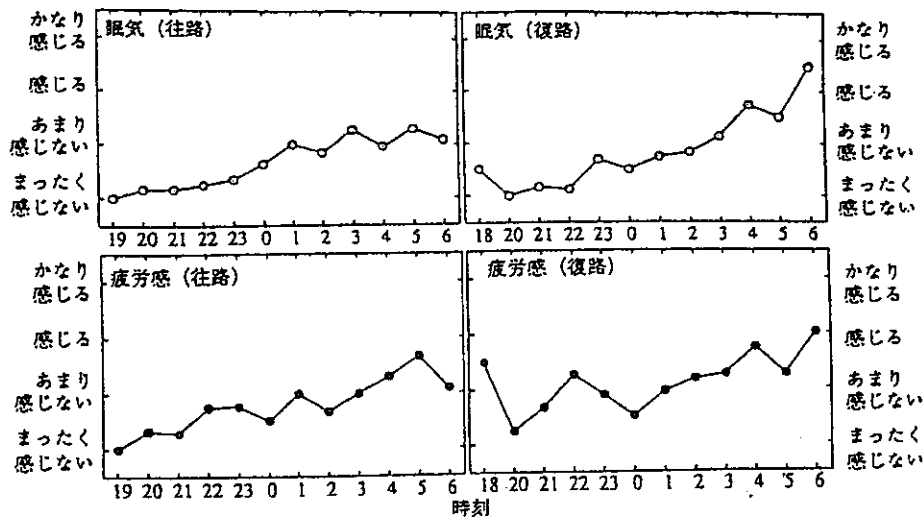
この事例からの対策としては、連続深夜勤務での運行では目的地宿泊施設での睡眠確保が重要であり、睡眠の質的不十分さを睡眠時間の長さで補い、食事や身支度などの必要時間が睡眠時間を圧迫しないようにするためにも往路復路間の十分な乗務間隔時間の確保が必要と考えられた。さらに、休憩や仮眠のための関連施設の改善や車外との通信連絡手段の整備や運行管理面による覚醒水準の維持策なども考えられた。

次に一仕業 3 日の深夜運行専属の運転手を配置せずに、深夜運行の後は通常の昼間勤務の運行業務を織り混ぜる勤務制での事例を見てみる。この事例は勤務形態が一仕業 3 日の深夜運行専属勤務より疲労から見て有効か否かを運転手の健康状態の違いにより検討した例である。

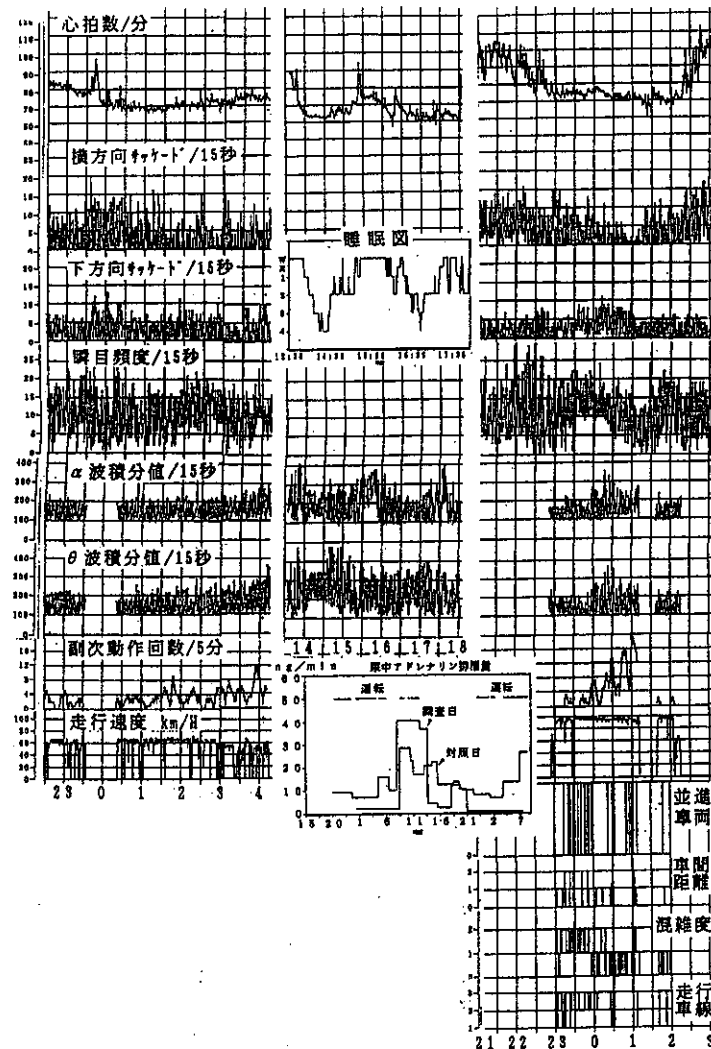
健康状態は高血圧や不整脈などの心電図異常、

尿中 17-Ketosteroid-Sulfates (17-KS-S)と 17-Hydroxy-cortico-sterone(17-OHCS)の比 (S/OH と略)により把握した。調査期間は深夜運転前日から次の休日までの 1 勤務サイクルとしたが、図 II-1-1-3-3 には夜間睡眠での尿中 S/OH の推移を深夜運転開始前日の値を起点として勤務明け日の夜間睡眠以降 6 日目まで、運転手毎に示した。休日までの S/OH の値は 1 例を除いて右肩下がりとなり、前値に較べ低くなっていた。勤務明け日の翌日が休日となっている場合にも S/OH 値の回復がなされているとも限らず、また、勤務明け日後に昼間勤務が続いた場合の S/OH 値が必ずしも高値となり回復しているとも限らなかった。運転手 SM のように、前値が 100% 以上の場合には 5 日目でほぼ前値に回復していたが、前値が 70% の値では 5 日目でも前値まで回復していなかった例も示された。

一仕業 3 日の深夜運行と日勤便の混在勤務パターンでも深夜便勤務の前後には十分な休息時間の確保が必要となった。また、この対象事業所の場合、深夜運行では頻回な点検・休憩や 24 時前後の食事休憩(1 時間)、11 時間以上の乗務間隔時間が取られていたが、勤務明け日には昼間睡眠を含めた十分な休息時間の確保が必要となることも示された。なお、循環器疾患を有する運転手に対しては、血圧・心電図・血清脂質・血糖検査の健康診断を含めた日常的な健康管理の充実と共に深夜便前後の勤務・休日日程などに対してより適切な配慮が必要であることも示された例である。



図II-1-1-3-1 東京-大阪間の深夜高速運転(路線トラック)での疲労感と眠気の推移



図II-1-1-3-2 1始業3日の路線トラック便運転手(山形東京往復)の心身変化の時間的推移

## 2) 夜間高速バス運転手の例

勤務間隔時間の長短がその後の疲労感や眠気に影響していた例を示す(図II-1-1-3-4)。これは深夜高速バスの運転手の例である。図の上段は東京・福岡便での場合で、下段の図が東京・弘前便での訴えを示している。福岡に到着する時刻が遅く、勤務間隔時間が8時間程度となったために、出発前の症状の戻りが不十分な状態で帰りの運行となっている。弘前便の運転手の場合との差異は明瞭であった。昼間の睡眠は質が悪くならざるをえないため、少なくとも昼間の睡眠では時間確保が大切であることをこの図は示している。

## 3) タクシー運転手の例

タクシー運転手の賃金体系には歩合制が導入されているため、運転手は営業収入を上げるための種々の工夫を行っている。営業輸送を円滑に行うために、道路などの地理や建物の知識をとり入れたり、接客態度に創意を凝らし、また、客の一日の時間的な流れを考え、運転業務を行うなどの工夫もとっている。もちろん、安全運転への配慮は運転手の熟練度合の目安ともなっているが、一方では、乗客の要望に応え所定の時刻に目的地まで到着するために急がされる場面も少なくない。タクシー運転手には時間的な余裕があるような感じを与えているが、運転手自身が時間的な余裕を感じずる場面は、自らの営業収入の目標が達成されたり、その見込みがついた時であることが圧倒的に多い。

18. 20 時間程度の勤務を隔日毎に行っている都内のタクシー運転手の例で疲労・ストレス状態などを検討して見る(図II-1-1-3-5)。23 時、1 時が一日のうちで最高の営業収入を上げているが、0 時の営業収入が最低であった日(最少日)は、残業時間を延ばし、しかも収入の効率を上げるような運行方法を取り、勤務終了までに営業収入の不足を取り戻そうと努力している<sup>19)</sup>。その時間の運転手の「急がされ感」は最多日(0 時までの営業収入が最高の日)より高く、また、緊張感やイライラ感も最多日より亢進していた。しかもこれらの程度は4 時に向かい増加傾向が見られていた。0 時まではたいして大きな増加を示していないイライラ感や緊張感などのストレス状態に比べ、身体の疲れの変化は、時間

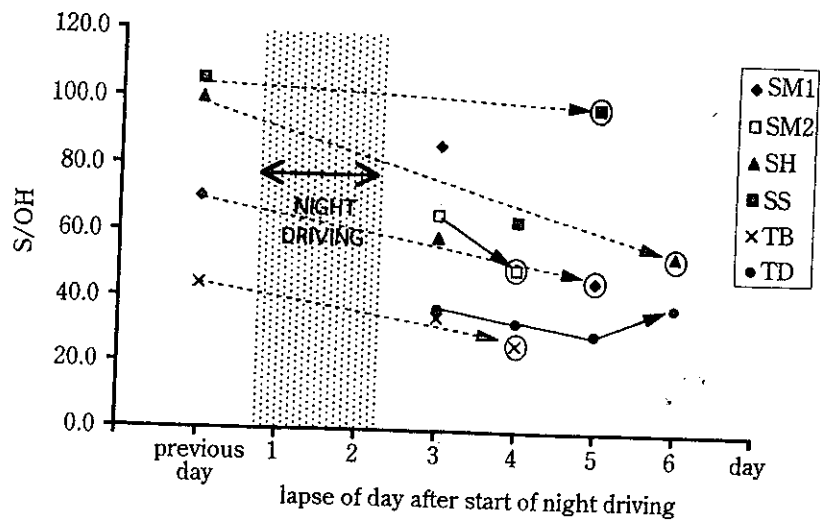
経過と共に大きくなっているが、最少日の0 時以降の変化は4 時に向かい急速に増加している。一方、眠気の程度は18 時以降に増加を示しているが、最多日の程度に比べ、最少日の程度が大きくなっていた。

## 4) 支店付自家用乗用車運転手の例

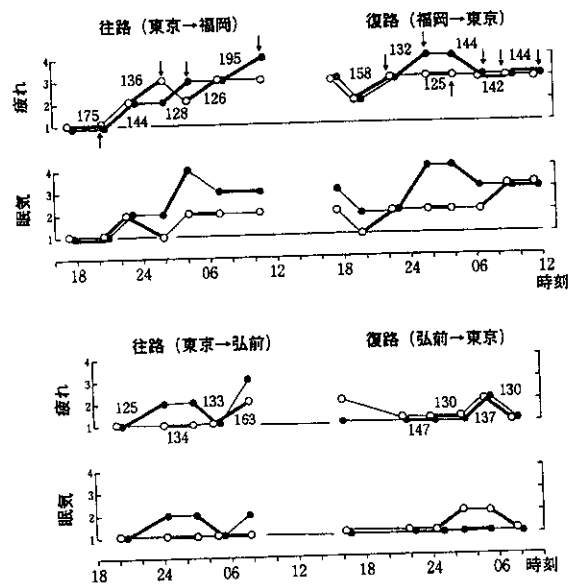
事例の最後として、過労状態が進行してくも膜下出血を発症した派遣会社の事業所付けの小型乗用車運転手の例を示す<sup>20)</sup>。図II-1-1-3-6 は、毎日の日誌に記載された自覚症状を1 年半にわたり得点化したものであるが、日誌には、眼が痛む、眼が疲れきった、赤眼になる、神経が疲れる、体が疲れる、疲れが溜まった、などの眼や身体全体の疲れの症状、神経的な疲れの様子が記入されている。この他、眠気や睡眠不足に関する記載、「身体がもたない」「連日朝早く夜遅い」「大雪に走らされた」「休日出勤を強要される」などの不平・不満も記載されていた。'83 年10 月後半から12 月前半、'84 年2 月前半、5 月までの総得点が増している時期には、眼得点は比較的一定である中で身体得点や神経得点が増加している傾向が見られている。この傾向は'83 年12 月前半、'84 年4 月後半、5 月に顕著に見られている。この間には、自覚症状も少なくなるような様々な工夫を凝らしていたが、勤務における悪条件が重なり、'84 年3 月以降は総得点が急増する中で、不満得点も徐々に増している。発症日は通常より早めの4:50 頃に出庫、支店長宅まで送迎のために運転中、5 時過ぎにクモ膜下出血を起こした。

## 4. おわりに

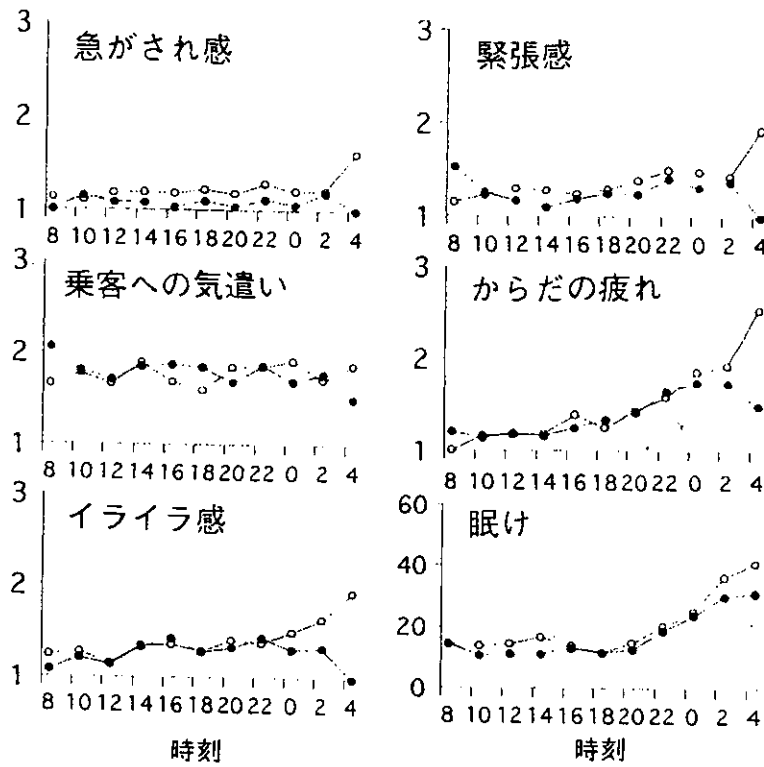
これらの事例は長時間勤務であったり、深夜勤務であったりしたが、勤務条件としては決して希なケースではない。共通して疲労状態で運転している様相が見られる。運転手の疲労は自動車運転労働の特性から生じるという特徴をもつが、勤務条件が悪い中では容易に過労状態となりうる。このような時には、運転中の眠気も容易に誘発されうる。疲労状態やストレス状態が慢性的に続き、しかも睡眠不足などで休養が不十分な時には、運転手のちょっとした行動ミスが重大事故を招きかねない。また、最後の事例の様に、脳心事故を起こす場合もありうる。



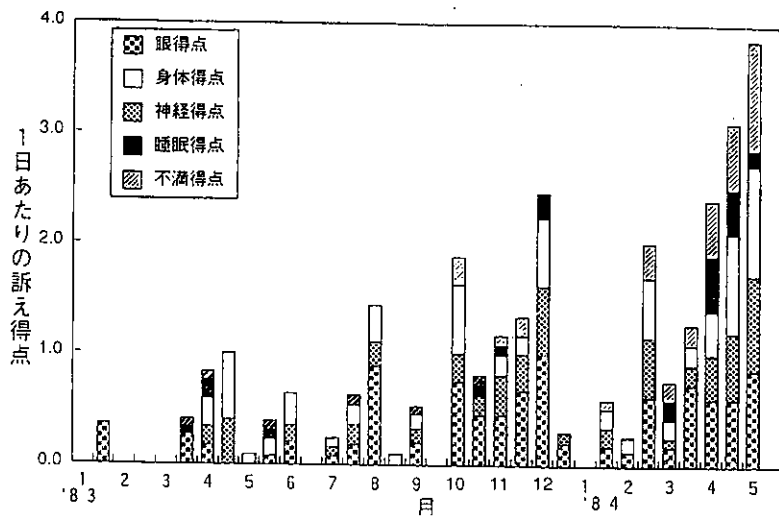
図II-1-1-3-3 夜勤-日勤混在勤務制でのトラック運転手の尿中 S/OH の時間的推移



図II-1-1-3-4 東京-大阪間の深夜高速バス運転手の疲労感と眠気の推移



図II-1-1-3-5 営業収入の多寡による疲労、ストレス状態、眠気の推移の違い



図II-1-1-3-6 過労状態が進行してくも膜下出血を発症した自動車運転手の自覚症状の推移

文献

- 1)陸災防協会. 「安全衛生のしおり」2001 年度より.
- 2)厚生労働省. 「毎勤統計」2001 年平均より.
- 3)前原直樹. 自動車運転と循環器の病気(3)-自動車運転者には循環器の病気が多いのか-. 労研維持会資料 1994;No.1432:1-15.
- 4)Horne JA, ReynerLA. Driverssleepiness. J Sleep Res 1995;4(Suppl.2):23-29.
- 5)前原直樹,守和子. 中年の夜間高速バス運転手の職業性ストレスと対策-過労と循環器負担から見た運行管理及び健康対策-. ストレス科学 1995; 10(2):147.
- 6)前原直樹,李卿,守和子,他. バス運転手の心室不整脈出現2症例における労働関連要因の検討. 労働科学 1995;71(4):139-153.
- 7)日本産業衛生学会循環器疾患の作業関連性要因検討委員会. 職場の循環器疾患とその対策. 1995年2月.
- 8)小木和孝. 路面輸送における労働負担の特徴. 小木和孝, 野沢浩編:自動車運転労働. 川崎:(財)労働科学研究所出版部, 1980:56-85.
- 9)McDonaldN. Fatigue,Safety and the Truck Driver. London:Taylor&Francis, 1984.
- 10)石橋富和. 運転作業. 日本産業衛生学会・産業疲労研究会編:産業疲労ハンドブック. 東京:労働基準調査会, 1988:369-410.
- 11)酒井一博. 深夜トラック運転の負担と勤務条件の改善方向. 神奈川大学法学部研究所研究年報 1992; 13:37-59.
- 12)前原直樹. 現代労働における作業負担の現れ方と評価方法-作業負担の現れ方. 産業医学 1993;35(臨時増刊号):S3-S4.
- 13)Belkic K,Savic C,Theorell T, et al. Mechanisms of cardiac risk among professional drivers. Scand J Work Environm Health 1994; 20: 73-86.
- 14)細川汀,中迫勝,新井邦子. 都市タクシー運転作業者の労働医学的検討. 日衛誌 1969; 24(2):396-412.
- 15)酒井一博,高橋祐吉. タクシー運転労働における勤務制の問題点-生活と健康に関する事例調査を中心として-. 労働科学 1975;51(4):205-235.
- 16)Baehr ME,Orban JA. Municipal transit bus operator. In:Gael S. editor. The job analysis handbook for business, industry, and government. New York:John Wiley & Sons, 1988:1229-1241.
- 17)李卿,前原直樹,守和子,他. 自動車運転作業の血圧変動に及ぼす要因について. 労働科学 1994;70(4):160-166.
- 18)前原直樹. バス・トラック・タクシー運転手の過労・ストレス状態と循環器疾患. 作業および労働要因との関連について. . ストレス科学 1995; 10:38-43.
- 19)澤貢,前原直樹,佐々木司. タクシー運転手における営業収入の多寡が運行方法に及ぼす影響-. 労働科学 1996;72(11):431-449.
- 20)前原直樹,渡辺明彦,守和子,他. 交通事故に対する医学的対策に関する研究-夜間走行を伴う高速運転が路線トラック運転者の循環器系機能及び自律神経機能に及ぼす影響-. (財)交通予防医学研究財団第2回研究助成平成元年度研究報告書 1991:171-185.
- 21)前原直樹.自動車運転と循環器の病気(4)-循環器の病気と事故を防ぐために-. 労研維持会資料 1995;No.1454:1-13.
- 22)前原直樹. 深夜労働と循環器疾患.産衛誌 1996 ; 38(臨時増刊号):S46-S47.
- 23)前原直樹. くも膜下出血を発症した自動車運転手の過労状態の進行の様相. 労働科学 1994;70(1):1-17.



## II-1-2. 睡眠不足と健康、疾患

睡眠不足と健康、疾患の関係を循環器系の反応で検討した。

以下には、過労や睡眠不足、ストレス状態での循環系の反応を、自動車運転手の血圧変化と不整脈を例として検討した結果を示す。

### II-1-2-1. 血圧変化例

#### 1. 運転中の循環器機能の変化

初めに、運転中の循環機能がいかなる状態なのかを見てみる。自動車運転中の突然死や健康に関連した事故の原因を見ると、脳血管疾患が多く、しかも脳出血やくも膜下出血などの出血タイプの疾患が多いことから、運転中の血圧の変動を中心にしてみる。

図II-1-2-1-1の例は東京都内の乗合バスの運転手の血圧と脈拍数の変動を見たものである。16時過ぎから終バスの24時近くまでと翌朝の始発から10時過ぎまでの勤務での血圧変動の様子が示されている。図の上の横棒は運転中であることを示している。参考として休日に主に自宅で生活している時の血圧データを下図に示した。17時頃から20時過ぎまでは収縮期血圧が150mmHg前後、拡張期血圧が90、100mmHgと高値を示していた。休日の同時刻の収縮期血圧は120、130mmHg程度であったので20mmHg以上上昇していた。21時過ぎからは、道路・交通状況の混雑具合もかなり緩和され、血圧や脈拍数が時間経過と共に低下する傾向が示されていた。翌朝の運転勤務時の血圧は130/80 mmHg前後と正常血圧の範囲内で変動していた。この日は日曜日ということもあり、道路・交通状況は非常に空いている状況の中での運転であったことが影響していたと推定された。

休日などにゆったりと生活している時に較べると運転中の血圧は上昇するが、その上昇の程度も道路・交通状況に大いに左右されるということがこの例から判る。しかもその変動はベースとしての日内変動をもとに増減していた。

道路・交通状況と密接に関係がある走行速度と血圧の関係を検討した例を図II-1-2-1-2と図II-1-2-1-3に示した。この時のデータは容積補償法の原理を用いた一拍ごとの連続血圧計により前頭部の浅側頭動脈で測定した成績である。なお、測定部位が心臓より高位置であるため、血圧値もそれだけ低くなっている。

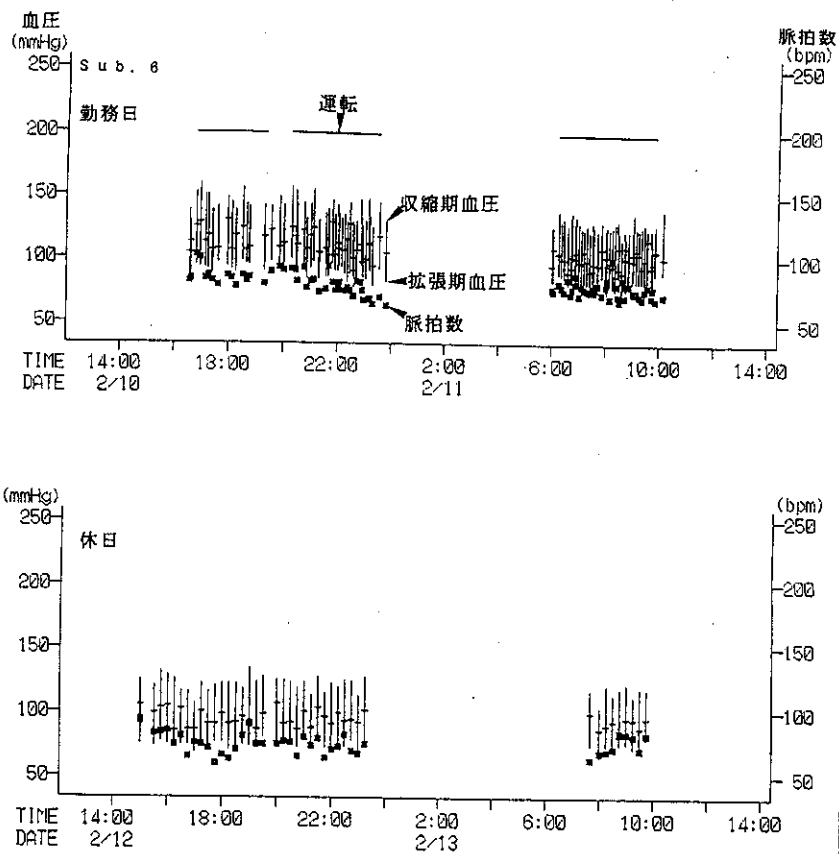
図に示した例は、血圧変化が走行速度と平行に変化している結果(図II-1-2-1-2)と、反対に速度をあげている様な時に血圧がむしろ低くなるという結果(図II-1-2-1-3)である。速度との関係を見ても血圧の変化はこの様に反対の動きを示すことがあることが判る。

運転中の循環機能の様子を考える時、道路・交通状況の違いにより血圧は様々に変化するというを示したが、心拍数の変化も同様に検討して見ると、図II-1-2-1-4に示した例のように、インターにさしかかるところ、乗用車を追い越す時点、トンネル内の走行時、トンネル出口付近、トラックを追い越す時などで心拍数の増減が大きく出現している様子をはっきりと判る。この例は、深夜高速バスの運転手の心拍数を見た成績であるが、これらの場面ではハンドル操作などの身体動作が多くなると共に精神的に緊張した場面では心拍数の変化も現れていると推定できる結果であった。

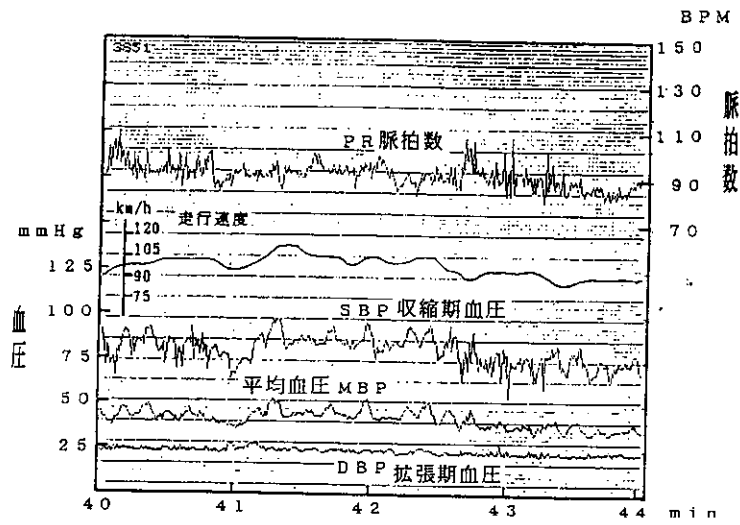
図II-1-2-1-5の結果は、(民間会社がチャーターした)社員用送迎バスの運転手の血圧の一日の変化を見たものである。図の下段は休日に家庭で測定された血圧値である。送迎バスなので朝夕の社員の出退勤時刻に乗客が多く、他の時刻帯では空車に近い状態で運行がなされていた。このような運行を一往復約40分で数回繰り返す、というのがこの日の勤務の概要であった。図の実線の横棒は運行を示しているが、それ以外の休憩時の血圧は、9時、16時までは低くなっている様子をはっきりと現れている。一方、16時以降の血圧はそれ以前の血圧の変動とは異なり、一段と高くなり、150/90mmHg前後を示していた。夕方の運行では、道路・交通状況は昼間と大

差がなかったが、この時刻帯は退勤時の乗客を送るという時刻であったことに加え、さらにこの日は夕方から夜にかけて、雨が降り出していた中で運行業務がなされていた。これらの条件が重なりあって、

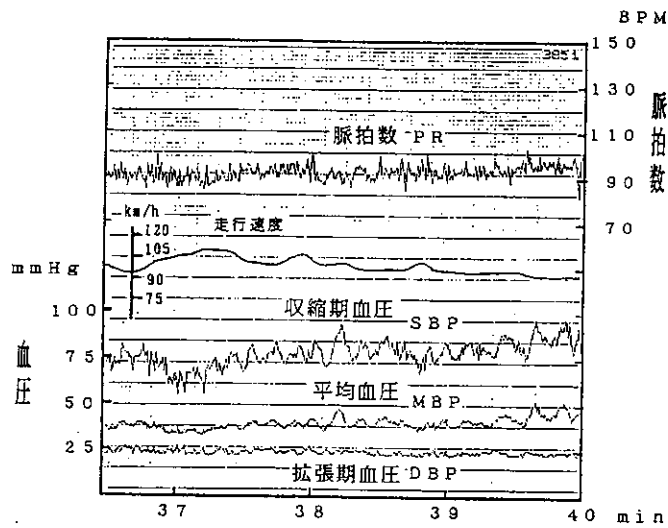
夕方から夜の血圧値が上昇したと考えられた。この運転手の場合、通常、見られる心拍数の低下が夜間になっても見られなかった。



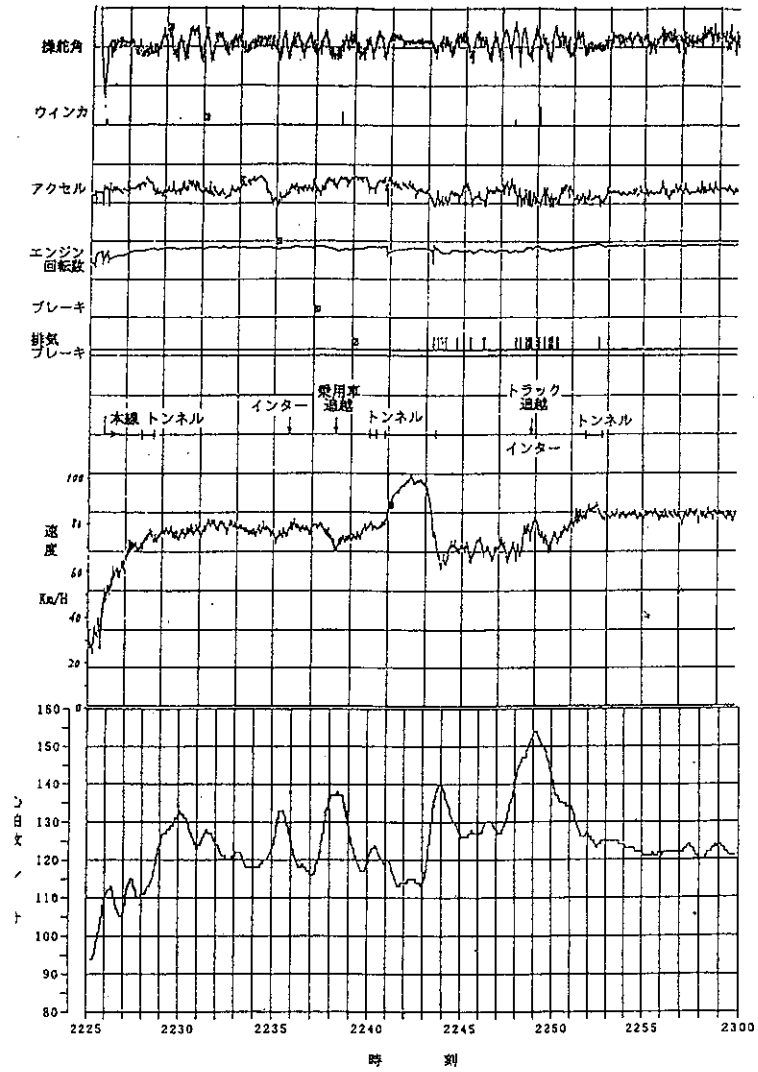
図II-1-2-1-1 路線バス運転者の勤務日と休日の血圧変動



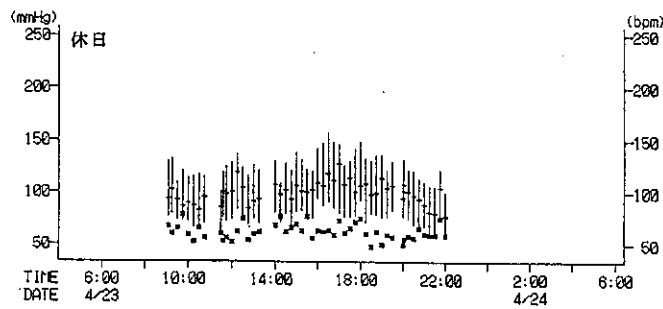
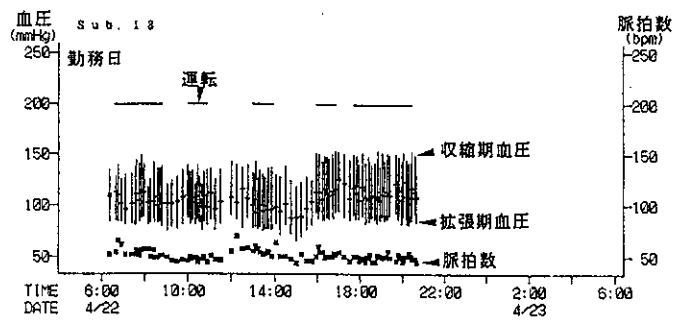
図II-1-2-1-2 走行速度が変化している時の瞬時血圧と瞬時脈拍数のトレンド記録  
 .途中に車線変更がない場面.



図II-1-2-1-3 走行速度が変化している時の瞬時血圧と瞬時脈拍数のトレンド記録  
 .血圧の変化が速度変化と反対方向を示した場面.



図II-1-2-1-4 深夜高速バス運転中の心拍数の推移



図II-1-2-1-5 送迎バス運転手の勤務日と休日の血圧変動

次に高血圧症の運転手の血圧変動を見てみる<sup>2)</sup>。

図II-1-2-1-6は、東京から茨城へのツアーバスを運転していた運転手の一日の血圧変動を示したものである。図の黒カラムは運転中の血圧を示していたが、白カラムの休憩中の血圧値と変わらず高値を示していた。勤務日の収縮期血圧（各カラムの上端が平均値を示す）は160mmHg前後、拡張期血圧（カラムの下端が平均値）は100mmHg前後を維持していた。勤務日での血圧値を休日のデータ（斜線のカラム）と比較すると、収縮期血圧で20mmHg、拡張期血圧10mmHg前後の上昇となっていた。

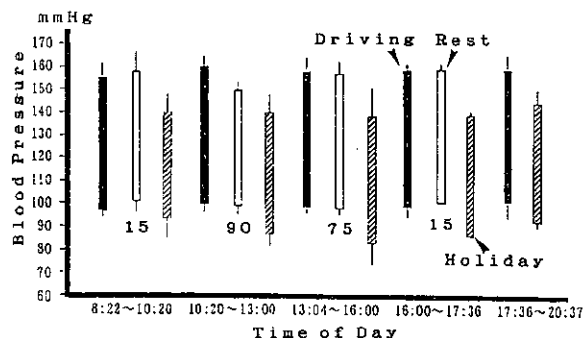
## 2. 運転勤務による短期的な血圧変動<sup>3)</sup>

2泊3日運行で夜間走行を行っている路線トラックや高速バスの運転手の血圧変動では、復路での到着時点での早朝血圧の上昇をもたらす（産業医学1993;35:S3-S4）ばかりでなく、勤務明け日で昼眠がなされない例では血圧上昇がさらに増大する（産衛誌1996;38:S46-S47）。高血圧のタクシー運転手例では連続出番数が増し、疲労が強まるにつれ血圧上昇が大きくなる傾向が見られる（産衛誌1996;38:S46-S47）など、ストレス状態の充進による血圧上昇だけでなく、過労時や睡眠不足が生じている状態でも血圧上昇が見られている。

＜路線トラック運転手での調査事例から＞<sup>4)</sup>

調査対象者は東京と大阪を2泊3日で深夜運行している路線トラック運転手である。18時過ぎに東京都内の営業所を出発し、1時間半前後に一度の小休憩をとりながら東名高速道を走行し、24時過ぎに愛知県豊川に到着、そこで1時間の食事休憩をとった後、名神高速道などを通り5時半過ぎに南大阪の営業所に到着、荷降ろし作業を終えた後、7時過ぎに仮眠施設に入るという運行であった。そこで日中に6,7時間の仮眠をとり、17時過ぎから勤務し、ターミナルで荷積み作業を行い、20時過ぎに東京に向け運行を開始する。復路も往路と同様なルートで走行し、東京の営業所に翌朝の5時半過ぎに到着し、荷おろし作業を行った後、7時過ぎに退勤するという2泊3日運行を行っていた。

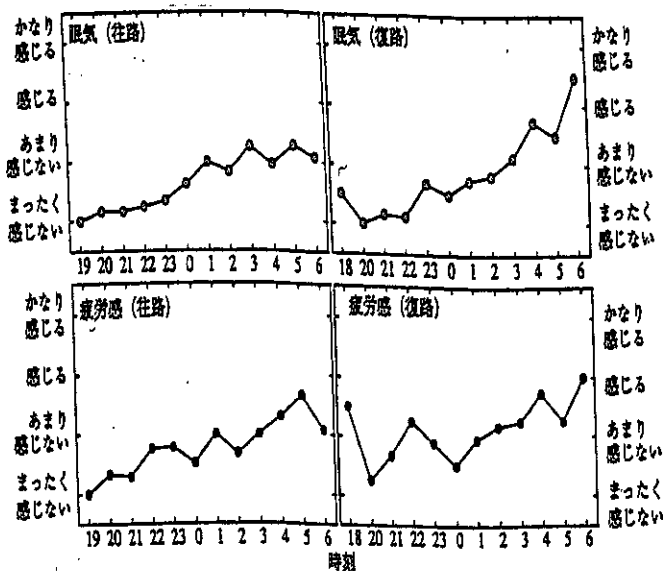
この様な深夜運行を行った5名の運転手の1時間毎の疲労感と眠気の推移は、往路、復路共に経過時間が経つにつれ眠気が強くなり、疲労感も増していくという結果であった。また、復路での眠気や疲労感の経過は、往路に比べてその程度が増していた【前原直樹,佐々木司,澤貢. 自動車運転労働と疲労・眠気・ストレス状態. 産業精神保健1996;4(3):193-200.】。



図II-1-2-1-6 高血圧運転手の運転中の血圧値の変動例

これらと類似の結果は、深夜高速バスの運転手（【前原直樹, 守和子, 中年の夜間高速バス運転手の職業性ストレスと対策, 過労と循環器負担からみた運行管理及び健康管理対策, . 第11回日本ストレス学会学術総会 1995.10.27 東京, ストレス科学】）でも見られるが、この調査対象となった路線トラック運転手の場合には、復路の0時の疲労感や眠気がその前の時刻の値に比べて低下したり、ほぼ同値を示している点が最大の特徴であった。これは0時前後に1時間の休憩が保障されており、その休憩の効果が表れていたためと推定された。

この会社の場合、東京を19時に出発し、1時間半、2時間前後に1回、車外に出て点検などを実施することを運転手に求めていた。大手の運送会社でも多くの運転手は、車外点検や休憩時間も惜しんで運転しているのが実態である。集荷終了時刻が遅く設定されているために路線トラック運転手の夜間の出発時間が遅くなり、一方、目的地の大都市には早朝のラッシュ時刻前に入ることが求められているために、当然の結果として運行途中の休憩を端折り、高速道路での車速も増して運転しがちとなる。早朝のラッシュに巻き込まれると、荷の時間内配達に支

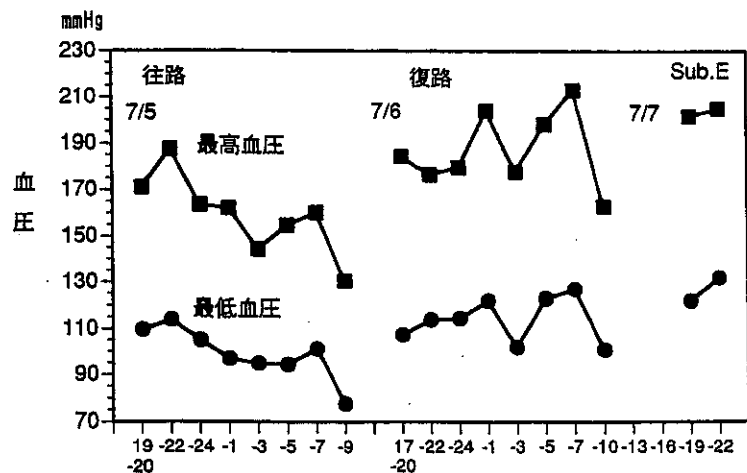


図II-1-2-1-7 東京-大阪間の深夜高速運転（路線トラック）での疲労感と眠気の推移

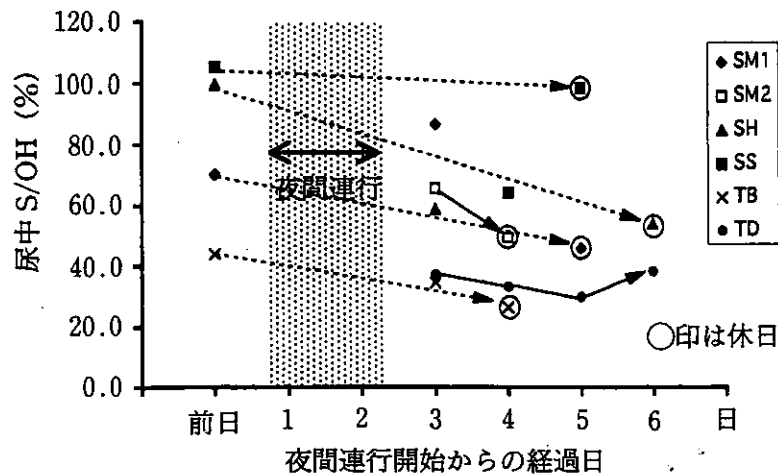
障をきたすと共に、運転者自身の休憩や睡眠時間も短くなるため、これら避けようとする運転となる。このような運転が図のような結果として現われていた。

図II-1-2-1-8はこの調査でのE運転手の勤務中から勤務明け日にかけての血圧の変動を見た結果である。

7月5日の夜間から7月6日の早朝にかけて、東京から大阪に向かっている最中の血圧値は徐々に低下する傾向を示しているが、復路の血圧値はほぼ同じ時刻での運転にも関わらず、逆に、経過時刻に従い、つまり深夜から早朝にかけて血圧値は上昇する傾向が見られていた。営業所に着いた後の血圧値は下がっていたが、自宅でゆったりとしていた状況での19時から22時にかけて測定された血圧値は収縮期血圧が190mmHg前後、拡張期血圧110mmHg前後を示していた。この日の日中には、日頃は行う昼眠をせずに夜まで起きていた。前日の7月6日は15時前後に起床して、その後は寝ておらず、途中での運転作業を含めて30時間程度の断眠の結果としてこれらの血圧値が示されたと言ってよい結果であった。



図II-1-2-1-8 勤務明け日に昼間睡眠をとらなかった場合の血圧変動例(路線トラック)



図II-1-2-1-9 夜勤-日勤混在勤務制でのトラック運転手の尿中 S/OH の時間的推移

図II-1-2-1-9は5名の運転手の6例の結果を示したものであるが、深夜便出発前日を起点として尿中 S/OH の推移を見ると、2泊3日の夜間運行の前日の夜間睡眠時の値に比べ、殆どの運転手のデータは右方下がり、つまり、回復を示していないという成績であった。休日までの尿中 S/OH の値は1例を除いて右肩下がりとなり、前値レベルに比べ低くなっていることが判る。この成績では、勤務明け日の翌日が休日となっている場合にも、尿中 S/OH 値の回復がなされているとも限らず、また、勤務明け日後に昼間勤務が続いた場合の尿中 S/OH 値が必ずしも高値となり回復しているとも限らないという成績であった。SM 氏の場合のように夜行便の前日の尿中 S/OH 値が100%以上の場合には5日目ではほぼ前値レベルに回復していたが、調査前日の値が70%を示していた事例では、5日目の尿中 S/OH (17-Ketosteroid-Sulfates (17-KS-S)と17-Hydroxycortic-osterone(17-OHCS)の比)まで回復していなかった。この図中のTDが、図II-1-4-1に示した運転手であるが、3日目の夜勤明け日の翌日は公休日に当たっていたが、この日の夜間睡眠時の尿中 S/OH は明け日の値よりも低値を示していた。

対象となった路線トラック運転手の会社は運送会社としては最大手であり、労働条件の面でも他の路線トラック会社に比べて恵まれていた。この会社で

の長距離の深夜路線トラックの運行は、それだけを専門に行う運転手をおかずに、2泊3日の深夜勤務の後は通常の昼間勤務の運行を織りませている。勤務明け日の翌日が休日の場合もあるが、そのほか関東近郊への昼間の運行勤務もある。また、勤務明け日の後に昼間勤務が2日続く場合もある。このような勤務形態が2泊3日の深夜勤務を連続して専属で行う場合より生体負担や過労面から見て果たして有効か否かを検討したわけであるが、この会社が実施している2泊3日運行と昼間運行の混在勤務パターンが必ずしも生体に有利に働いているとは言えず、公休日でも回復は見られないという結果であった。つまり、一仕業3日の深夜運行と日勤便の混在勤務パターンでも深夜便勤務の前後には十分な休息時間の確保が必要であることを示していた。また、この対象事業所の場合、深夜運行では頻回な点検・休憩や24時前後の食事休憩(1時間)、11時間以上の乗務間隔時間が取られていたが、勤務明け日には昼間睡眠を含めた十分な休息時間の確保が求められていた【前原直樹、疲労の時間的推移、人間計測ハンドブック、2003年(印刷中)】。

### 3. 運転手の長期的な血圧変化

運転手の長期的な血圧変化を考察する時の参考として、過労状態が生じやすい夜勤労働者での血圧変動を長期観察例で検討した結果を紹介する。

<常夜勤の製パン会社責任者の脳出血発症例>

製パン作業の現場責任者として長年、常夜勤を行ってきた52歳男性の脳出血発症事例である。

パンの生産高が年ごと増加する一方で、88年1月から正職員が2人から1人の夜勤体制となった。このためA氏は勤務開始時刻を23時と早め14時間勤務を行うなかで生産目標を達成するという責任を果たしていた。また、この間の休日は殆ど皆無の状態であった。87年4月以降、境界域高血圧を示していた血圧は、90年6月(51歳)に高血圧を示し、91年からは降圧治療を受ける状態となった。

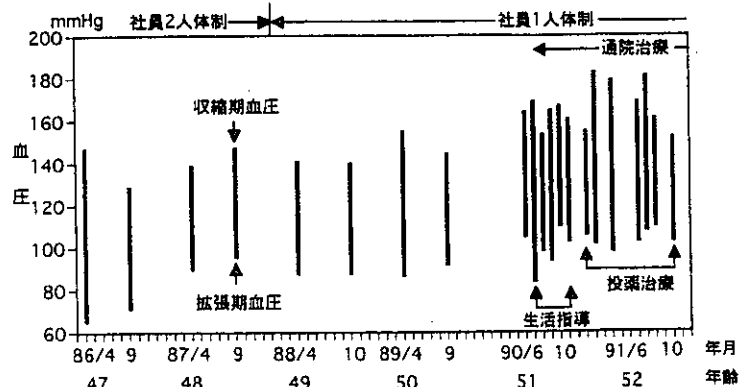
脳出血発症1カ月前の91年11月上旬には人件費や仕入れ単価の節約通達が会社から出され、A氏はパート職員のやりくりや節約金額のことで「頭がいっぱい」と悩んでいた。この頃、睡眠時も途中覚醒や不眠状態が出現している。中旬には頭が痛い、体が重い、肩がこる、起床の困難さなどの過労症状が進行する一方で、勤務を休みたいのだが休むことができないという状態も出現してきた。11月下旬には会社から生産目標について叱責を受ける中、睡眠不足の状態が見られた。11月期の生産実績が目標に対して約7%減にとどまり、前年比で10%近く減少するという中でイライラ感も出現してきた。

生産目標が増加した12月上旬は目標をほぼ100%達成する一方で、帰宅後の心身状態は、食事

途中で眠ったり、また食事もとらずに眠ってしまうというような疲労困憊の状態となってきた。脳出血発症の1週前の12月5日と7日は各約17時間勤務を続ける中、12月9日の早朝には早退、9日・10日は病欠となっている。11日から12日にかけては疲労困憊状態にも係わらず2時間の睡眠で23時から作業を開始したが、13日早朝、脳出血を発症した。

嘱託やパート職員の管理・監督を行いながら、諸費用を節約し、目標通りに生産高を達成するというA氏の職務遂行、とりわけ11月から12月上旬にかけての職務遂行に伴う負担が、正職員が一人のもとの長時間の常夜勤による負担の上に重なることで、過労状態の進行とストレス状態が相乗的に作用し、心身徴候を出現させ、悪化させたと判断された。この心身状態がそれまでの高血圧の進行を促進し、脳出血発症を準備したと推定された。

図II-1-2-1-10に血圧の推移を示した。対象者の血圧値は、夜間勤務が2人であった87年中頃までは正常範囲にあったが、その後は1人勤務となり、90年前半から高血圧状態となった。生活指導による治療がなされたが効果がなく、その後薬物治療に変更となっている。91年10月には収縮期血圧は低下を示してきたが、拡張期血圧は低下傾向が見られず100mmHgを超していた。この事例は年中無休に近い常夜勤で、しかも長時間労働の中で高血圧の発症から脳出血発作に至った事例であるが、その経過においては過労やストレス状態の進展が関連していたことが判る。



図II-1-2-1-10 常夜勤の製パン会社責任者A氏の1986年、1991年までの血圧の推移



## II-1-2-2. 不整脈出現例

過労やストレス状態の進展のなかで循環器系に病理的变化も生ずることは、血圧変化だけでなく不整脈の出現でも見られている。自動車運転の負担調査で得られた結果で、不整脈の出現頻度が異常に増加したり、重症度が増すような種類の不整脈が見られていた事例を示す。

### 1. 路線トラック運転手

〈路線トラック運転手における VPC 出現事例〉<sup>5)</sup>

東京と大阪を2泊3日で往復運行している路線トラック運転手(52歳)の事例である。

この運転手は深夜から早朝にかけ、高速道を通常の定常走行では時速100、110kmで運転している(図II-1-2-2-1の「自由走行」)。調査では、この「自由走行」の他に法規通りに時速80kmを守り、休憩も4時間程度に1回はとるという運行を求め(図では「定時走行」と記載)、この両者の走行の仕方による心身への影響の違いを検討した。図に示したVPC出現の頻度は、運転中の約8時間分を解析した結果である。走り方としては、「定時走行」では他車に次々と追い抜かされることなどもあり、通常の通り車の流れにそって運転できた「自由走行」の方が気分的にも楽であったと運転手は語っていた。一方、VPC数は「自由走行」での出現頻度が1時間当たりで7.8個となり、「定時走行」での5.2個に比べ1.5倍程度高かった。同一人でのVPC数の日差変動が24時間で50、80%と報告されていることからすると、測定時間が約8時間であった場合の両走行での差異は、日差による自然変動の域を超えた違いと見ることができた。走行速度の違いに示される運転の仕方の差異がVPC出現頻度の多少となって現れていたことが示唆される結果であった。

路線トラック便の場合には、現在はほとんどが1人乗務となっているため、車内で仮眠を取ることができる深夜高速バスの運転手以上に眠気や睡眠不足による疲労および循環器への影響が強く出てくる。路線トラック便の運転の場合、東京や大阪のような

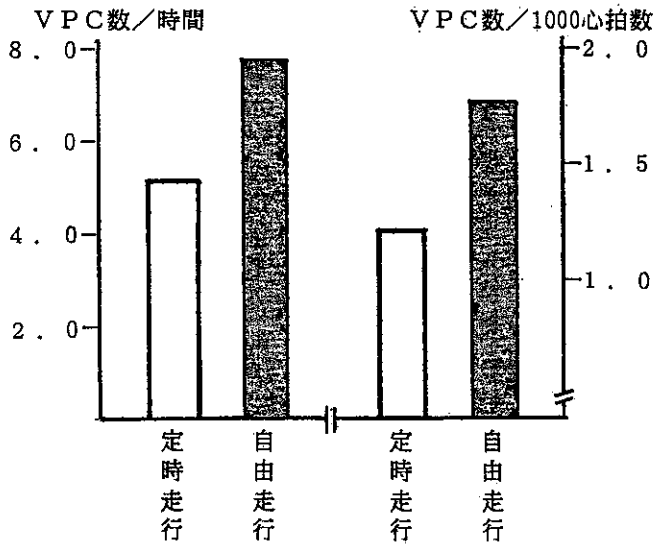
大都市への輸送に際して、早朝の渋滞に巻き込まれて、大都市内に入ることが遅れ、結果的に目的地での昼眠時間が少なくなることを避けるために、どうしても、高速道での車速を上げたり、途中の休憩時間を削り、一回当りの連続した運転時間を長くする、というような運行を取りがちになるが、この運転手の場合も同様なことを述べていた。

### 2. タクシー運転手<sup>6)</sup>

タクシー運転手の賃金体系には歩合制が導入されているため、運転手は営業収入を挙げるための種々の工夫を行っている。営業輸送を円滑に行うために、道路などの地理や建物の知識をとり入れたり、接客態度に創意を凝らし、また、客の一日の時間的な流れを考え、運転業務を行うなどの工夫もとっている。もちろん、安全運転への配慮は運転手の熟練度合の目安ともなっているが、一方では、乗客の要望に応え所定の時刻に目的地まで到着するために急がされる場面も少なくない。タクシー運転手には時間的な余裕があるような感じを与えているが、運転手自身が時間的な余裕を感じない場面は、自らの営業収入の目標が達成されたり、その見込みがついた時であることが圧倒的に多い。

18. 20時間程度の勤務を隔日毎に行っている都内のタクシー運転手の例で疲労・ストレス状態などを検討して見る。23時、1時が一日のうちで最高の営業収入を上げているが、0時の営業収入が最低であった日(最少日)は、残業時間を延ばし、しかも収入の効率を上げるような運行方法を取り、勤務終了までに営業収入の不足を取り戻そうと努力している。その時間の運転手の「急がされ感」は最多日(0時までの営業収入が最高の日)より高く、また、緊張感やイライラ感も最多日より亢進していた。しかもこれらの程度は4時に向かい増加傾向が見られていた。0時までにはたいして大きな増加を示していないイライラ感や緊張感などのストレス状態に比べ、身体の疲れの変化は、時間経過と共に大きくなっているが、最少日の0時以降の変化は4時に向かい急速に増加している。一方、眠気の程度は18時以降

に増加を示しているが、最多日の程度に比べ、最少日の程度が大きくなっていた。



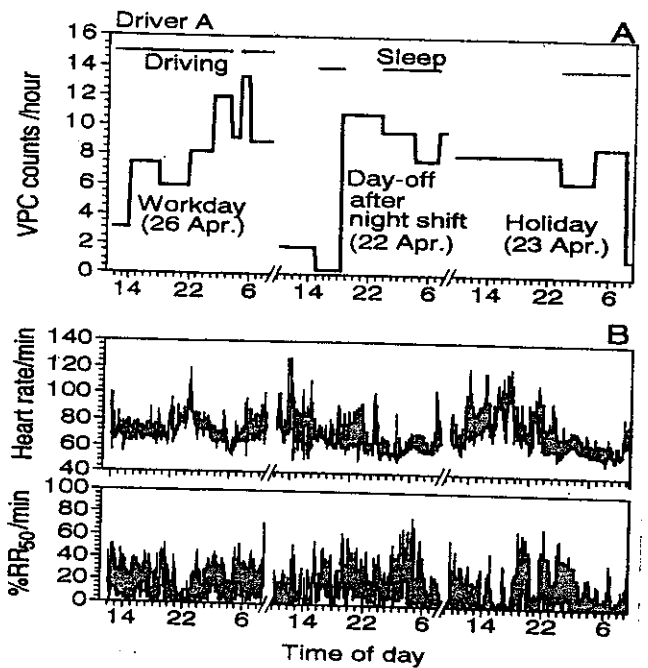
図II-1-2-2-1 深夜高速路線トラック運転手における運転中のVPC出現頻度の走行条件による差異

図II-1-2-2-2 から図II-1-2-2-4 の結果は、中年のタクシー運転手を対象として、深夜勤務が心室性不整脈の出現にいかなる影響を及ぼしているのかを勤務日、勤務明け日、公休日の観測を通じて検討した成績である<sup>7)</sup>。

勤務時刻が12時、翌朝の6時までである運転手Aの場合、一日平均で3.18個/時間の頻発性VPC(心室期外収縮)(Lown分類でGrade 2に相当)を呈していたが、VPCは全て単発性であった。勤務日(4/26)のVPC出現頻度は、勤務時間の経過と共に増す傾向が見られた。公休日(4/23)の出現頻度は前日の勤務明け日(4/22)よりは低下する傾向が見られた。この傾向は夜眠時のVPCの出現頻度でも同様であった。客を乗せない非営業運転での勤務日におけるVPCの出現頻度(7/18)は、4/26の勤務日の半分以下の低値であり、深夜帯でも大きな増加も見られな

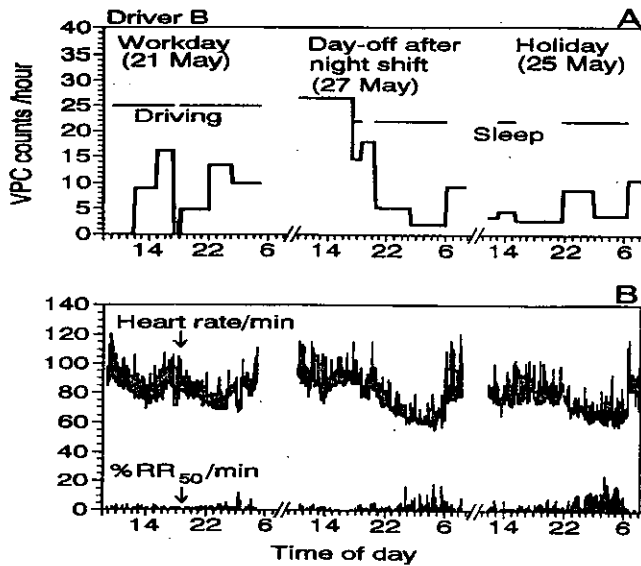
った。7/18の尿中アドレナリン排泄量も4/26の場合の半分程度であった。

運転手Bで見られたVPCも全て単発性であった。運転距離が長く、営業収入も多かった勤務日(5/26)は、勤務途中の休憩時間も短く、勤務終了時点での疲労感も増していた。勤務明け日(5/27)は、17:15まで昼眠がとられず、仮眠前までのVPCの出現頻度は高値を示していた。



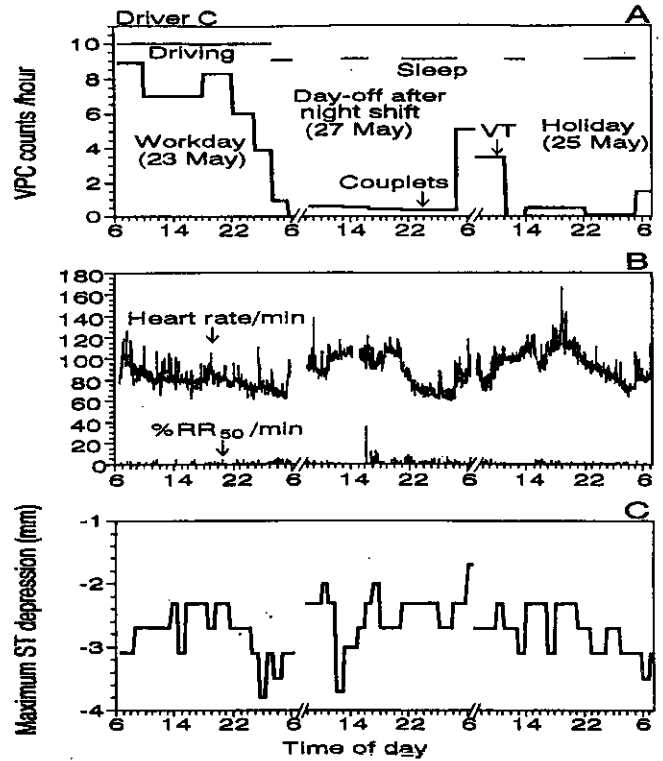
図II-1-2-2-2 事例1(運転手A)の勤務日、勤務明け日および公休日におけるVPC出現頻度(A)、心拍数とRR<sub>50</sub>(B)の時系列変化

この日は勤務日(5/26)の6:30の起床から34時間程度の断眠・覚醒状態が続いていた。勤務明け日は夕方約1時間の睡眠に続き、21時から夜眠をとった。夜眠中のVPC出現頻度は低値であったが、翌朝起床後のVPCの出現頻度は増加していた。一方、勤務明け日(5/24)に早朝と昼過ぎに2度仮眠をとり、引き続き21時から翌朝の6時までの夜眠をとっていた公休日(5/25)のVPCの出現頻度は低い経過をとっていた。



図II-1-2-2-3 事例 2(運転手 B)の勤務日、勤務明け日および公休日における VPC 出現頻度(A)、心拍数と RR<sub>50</sub>(B)の時系列変化

運転手 C の場合、勤務日(5/23)の VPC は単発性であり、深夜帯での出現頻度も日中に比べて多くはなかった。しかし、走行距離数も長く、営業収入も通常より多かった勤務日(5/26)の翌日の勤務明け日(5/27)における夜眠中には 2 連発 VPC が出現していた。また、勤務明け日の夜眠後の VPC 出現頻度は高値を示していた。5/24 の勤務明け日の場合、30 分程度の昼眠が三度行われたのみであり、就床前の疲労感も増していた。その夜の睡眠は 8 時間程度なされ、5/25 の公休日の早朝起床後には疲労感は減少していたが、起床後、4 連発 VT(心室頻拍)が出現していた。勤務明け日と公休日に出現していた VPC は、Lown の重症度分類では各々 4a、4b であり、単発性 VPC の頻発例よりも一段と程度が重いものであった。なお、勤務日(5/23)の深夜から早朝にかけて、心電図に虚血性変化(3.1 mm、3.8 mm の ST 低下)を示していた。運転手 C は日頃から胸部に不快感を訴えており、また、健診でも心電図で虚血性変化と左室肥大が指摘されており、高血圧症および動脈硬化で薬物治療中であった。安静時の心電図は冠性 T 波を有し、陳旧性心筋梗塞の所見であった。



図II-1-2-2-4 事例 3(運転手 C)の勤務日、勤務明け日および公休日における VPC 出現頻度(A)、心拍数と RR<sub>50</sub>(B)、ST 波の最大低下(C)の時系列変化

以上の 3 事例の結果から、VPC の所見を有するタクシー運転手の運転業務は、VPC の出現頻度の増加を誘発すると共に、運転業務の負荷およびストレスが強い場合には、深夜勤務時におけるその頻度は日中に比べ増加する可能性が示された。また、深夜運転を含む 20 時間前後の運転業務の VPC 出現への影響は、勤務日だけではなく、その後の勤務明け日、さらに引き続く公休日にまでも及ぶ可能性が示された。特に、勤務明け日の昼眠時間に不足がある場合には、出現頻度が増すだけではなく、虚血性変化を有する運転手の場合には時に VPC の重症度も増強する場合もありうるということが明らかになった。

常夜勤タクシー運転手での事例を示す。

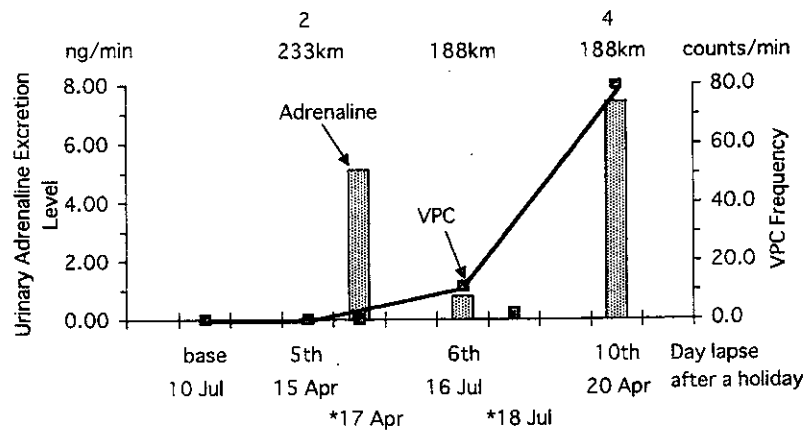
<事例 常夜勤タクシー運転手における VPC 頻発例><sup>8)</sup>

対象事例は、健康診断の心電図検査で虚血性変化や心室不整脈を指摘され、降圧剤を服用していた 43 歳の男性常夜勤タクシー運転手(運転歴 15 年、勤務歴 4 年)である。運転手の勤務は、所定時刻が月曜日から金曜日の 17 時から翌朝 4 時までの「ナ

イト勤務」(休憩時間はその間に1時間で、時間外勤務は認められていない)である。通常は月曜から金曜まで5日連続してなされ、土曜が勤務明け日、日曜が公休日となっていたが、調査時は土曜日も出勤日となっていた。

7月16日と4月15日、20日の3勤務日での運行パターンや走行距離に大差は見られなかったが、VPC出現頻度の日差変動は極めて大きかった。休日からの経過日数毎のVPC出現頻度を見ると、5日目(4月15日)は0.2個/時間(2個)と皆無に

近かったが、6日目(7月16日;11.5個/時間(100個))から増加を示し、10日目(4月20日)には80.3個/時間(705個)と顕著な増加を示していた(図II-1-2-2-5)。休日から5日目の15日の勤務前の睡眠時間は約6.5時間であったが睡眠感は「よく眠れた」と評価されていたのに対して、休日から10日目の勤務日となった20日の勤務前は約7.5時間の睡眠があったが、「あまり眠れなかった」という評価されていたように睡眠不足を



図II-1-2-2-5 休日からの経過日数毎の4月17日、4月20日と7月16日の3勤務日のVPC頻度と尿中アドレナリン排泄量との比較