運転労働時間と運転行動について

Relationship between Drivers' Work Time and Conduct of Driving

関西医科大学 公衆衛生学教室

中 迫 勝 ・ 矢 島 信 子

Masaru Nakaseko and Nobuko Yajima

Department of Public Health, Kansai Medical School, Osaka

The objective of the present research is to examine the relationship between drivers' work time and conduct of driving. Research has been confined to the behavior of the drivers, the operation of the vehicle as well as the fatigue problem.

Results of questionnaires distributed among 307 drivers are as follows :

- (1) Operation of the vehicle (clutching, braking, accelerating, steering, gear shifting) were found to be independent of the drivers' work time.
- (2) There appeared to be a close relationship between fatigue and frequent accidents on the 8.1 ~ hr/day driving. In addition there was a traffic accident tendency attributed to drowsiness of drivers under the 0~3.0 hr/day driving.
- (3) Many traffic accidents occurred on 12-14, 14-16 o'clock, but these were independent from working time.
- (4) Values (traffic accident frequency/drivers' work time) are presumed to be a better index than the frequencies themselves in order to correctly evaluate the survey of the specific relation between drivers' work time and conduct of driving.

I 序 論

大都市への企業集中, また産業「合理化」政策などにより, 自動車が交通運輸機関として果たす役割は増加して来た。しかしこのような社会現象の中で, 交通量の増大—交通過密化現象を生み, 同時にそれに対応すべき道路条件, 交通安全施設の未整備などの条件が重なり, 自動車事故を激増させている。このような交通現象に対し, 各方面から事故防止対策が進められているとはいえ, なお後手に回っているのが実状である。したがって現実には有効な事故防止対策を進めるうえでも, 事故原因の科学的究明は重要である。

事故発生件数の統計資料作成, 事故発生要因の調査研究はいろいろの領域で, いろいろの方法を用いて行なわれているが, 自動車事故発生要因として, (1)車両行動, (2)交通環境, (3)運転行動に大別できる。そのうち車両行動とは, たとえば右左折, 走行状態, 徐行, 停車, 急停車, 車線変更などの行動があげられ, 交通環境とは道路条

件, 交通量, 交通標識, 横断施設などを, 運転行動とは自動車の運転操作のみならず運転時のあらゆる動作を含む運転者の行動を示している。

本論では, 運転行動に重点を置いた。というのは, 交通事故発生要因を追求する従来の調査は交通環境と車両行動との間の関係として実態を統計的に把握しようとするものが多く, しかもその多くは警察事故統計に負うところが大きい。いうまでもなく, 交通事故による死亡統計の方法, 事故の断面的分析いわゆる事故状況調査にすぎない点に問題がある。すなわち交通環境は道路条件を除いて, 流動的であり, 車両行動, 運転行動に至っては事故発生以前の経時的な行動の変化, 運転者の生理的・心理的状态, 労働の質・量に依存した生活環境の上に成り立っている。長時間運転労働者に事故が多いといわれている事実から明らかなように, 事故発生要因は自動車の運転と運転労働時間との関係において, 調査, 考察される必要がある。運転行動とは自動車運転に必要な情報を認知, 判断し, 車両を予測する正確な位置に連続的に

移動させることである。しかし、実際の運転行動には、上述のことに加え、苛酷な労働条件による生理的・心理的負担を回避するために、たとえばタクシー運転労働者にとっては、水揚高を上げるための効率的な乗客の選択やスピード運転を刺激する社会的要因を考慮しなければならない。したがって、交通事故発生要因を明らかにするためには、運転者の生活条件のなかで、運転行動を評価し事故との関連を究明しなければならない。

その一考察として、運転労働時間と運転行動について次のような調査を行なった。(1)各種の運転行動の自己評定、(2)運転行動と疲労感について、(3)運転行動と事故・違反について調べた。

II 調査方法

1. 調査対象者；(1)交通事故経験者：大阪北郊（門真・守口市域）において、死亡あるいは負傷の程度が2週間以上と「診断」された「人身事故」で (a)追突事故の加害者、(b)歩行者事故の加害者。いずれも別掲表1の調査用紙を郵送配布し、自由記入させた。その回収数は、(a)120名 (b)60名で回収率はそれぞれ47.6%、48.3%であった。(2)職業運転者：ハイヤー・タクシー運転者を対象として各運転者50名に調査用紙を配布し、記入後一括回収した。完全記入者は44名であった。(3)運送業従事者：長距離運送、近距離運送、生コンクリート運送およびタンクローリー運転者に対し、それぞれ23名、32名、13名、15名を調査した。

2. 調査項目；表1の調査用紙の通りであった。運転技術の良否および運転中の外界刺激に対する反応評価は7件法の評定尺度^{1),2)} (rating scale) により、運転者の主観的評価を求めた。評定尺度の一極端を1、他の極端を7とし、両極端のみをそれぞれ「非常に～ない」あるいは「まったく～ない」と「非常に～である」あるいは「まったく～である」という尺度の評価を与え、その間を6等分して、適当と思われる数字に○印を記入させた。

その他の質問項目に関しては頻度で解答するように求めた。

3. 結果の整理；調査成績は一日当たりの運転労働時間別に、一日当たり0～3.0時間（以下0～3.0hr/dayと略す）、一日当たり3.1～8.0時間（以下3.1～8.0hr/dayと略す）、一日当たり8.1時間以上（8.1～hr/dayと略す）の3条件に分類、整理した。また、年齢、運転経験年数、職業特性は調査対象(a)、(b)のみについて整理した結果である。その他の結果は全調査対象の結果である。

表 1. 運転行動に関する調査表

次の間にお答え下さい。

性別…男 女 年令：満 歳

住所_____市_____区_____町

- あなたの運転経験年数 _____年
- あなたの職業 _____
- あなたは1日（24時間）当何時間自動車を運転しますか。
0～2.1, 2.1～3.0, 3.1～5.0, 5.1～8.0, 8.1～12.0, 12.1時間以上
- 今まで事故をおこしたことがありますか。
0, 1, 2, 3, 4, 5 回以上
- 過去3年間に交通違反を犯したことがありますか。
0, 1, 2, 3, 4, 5 回以上
- あなたの犯した違反の種類を()で囲んで下さい。
信号無視、速度違反、飲酒運転、徐行違反、駐停車違反、一時停止違反、右左折違反、追越違反、割込違反、燈火違反、車間距離不保持、通行区分違反、安全運転違反、踏切通行違反、優先通行違反、歩行者保護違反、定員オーバー、積載オーバー、その他
- あなたはどんな車種におりですか。
例：コロナ 1500. _____
- あなたは休憩なしで最高何時間位運転しましたか。
2時間以内、3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 時間以上
- あなたの運転技術はどれくらいだと思いますか。適当と思うところに○印をつて下さい。

例：

1 2 3 4 ⑤ 6 7
非常に 非常に
わるい よい

クラッチの操作

1 2 3 4 5 6 7
非常に 非常に
へた 上手

ブレーキの操作

1 2 3 4 5 6 7
非常に 非常に
へた 上手

アクセルの操作

1 2 3 4 5 6 7
非常に 非常に
へた 上手

ハンドルの操作

1 2 3 4 5 6 7
非常に 非常に
へた 上手

チェンジギヤの操作

10. 総合するとあなたの運転はどのぐらいですか。

11. 運転中、ブレーキをよく踏みますか。

12. あなたはスピードを出しますか。

13. 交通量が少なくなればスピードを出しますか。

14. あなたは追越をしますか。

15. あなたは運転中サイドミラーをみますか。

16. あなたは運転中バックミラーをみますか。

17. 道路わきで横断歩道を渡ろうとする人をみたとき、あなたは止まりますか。

18. あなたは運転中、人のとび出しにより急ブレーキをかけたことがありますか。

19. それはどのような場所ですか。

例えば 横断歩道

20. そのとき自分はスピードを出していたと思いますか。

21. あなたは運転中タバコを喫いますか。

22. 同乗者があるとき、あなたの運転態度は変わりますか。

23. あなたは走行中先行車のどの部分を一番注意しますか。図のA・B・C・Dを注意する順に並べて下さい。

24. あなたが一番運転しにくいと思うのは何時ごろですか。

午前・午後 時から午前・午後 時まで

25. あなたが運転しにくいと思う場所は具体的にどのような所ですか。

例えば 小学校の前

26. あなたが運転していて一番眠くなるのは何時ごろですか。下記の中から三つ選んで○をつけて下さい。

8—10時, 10—12時, 12—14時, 14—16時, 16—18時, 18—20時, 20—22時, 22—24時, 0—2時, 2—4時, 4—6時, 6—8時

27. あなたは運転を始めてから、何時間ぐらいたつと疲れを感じますか。○をつけて下さい。

30分—1時間, 1—2時間, 2—3時間, 3—4時間, 4—5時間, 5—7時間, 7—10時間

28. あなたが運転を始めてから何 km ぐらい走ったとき、疲れを感じますか。○をつけて下さい。

25 km 以下, 50 km, 75 km, 100 km, 150 km, 200 km, 300 km 以上

29. 何時頃運転するのが一番疲れを感じますか。疲れる順に3番まで番号をいれて下さい。

8—10時, 10—12時, 12—14時, 14—16時, 16—18時, 18—20時, 20—22時, 22—24時, 0—2時, 2—4時, 4—6時, 6—8時

Ⅲ 調 査 成 績

1. 1日当たりの運転労働時間別にみた年齢、運転経

Table 2. Distributions of driver's years on each working-time for driving.

Years	Working-time for driving hr/day	0~3.0	3.1~8.0	8.1~
~ 20		.05	0	.01
21 ~ 25		.09	.07	.01
26 ~ 30		.28	.24	.19
31 ~ 35		.20	.26	.34
36 ~ 40		.17	.20	.19
41 ~ 45		.11	.10	.21
46 ~ 50		.03	.03	.04
51 ~ 55		.02	.06	.01
56 ~ 60		.03	.02	0
61 ~ 65		.02	.01	.01
66 ~ 70		.02	0	0
Total		65	100	101

The total shows the number of samples.

験年数、職業特性

調査対象運転者の年齢と運転労働時間との関係を表2の度数分布表に示した。運転者の年齢は31~35歳が最も多く、それ以上または以下の年齢では、減少する。とくに、26~45歳の運転者は全体の85%を占めている。運転

Table 3. Frequency distribution of experiential years on each working-time for driving.

Experiential years	Working time for driving hr/day	0~3.0	3.1~8.0	8.1~
0~ 1.9		9	5	1
2~ 3.9		19	18	7
4~ 5.9		11	23	12
6~ 7.9		9	11	15
8~ 9.9		5	8	23
10~11.9		7	11	13
12~13.9		2	8	10
14~15.9		2	4	13
16~17.9		1	3	2
18~		0	11	6
不 明		2	0	0

Table 4. Distributions of self-rating value on driving operations compared with working-time for driving.

Driving operation	Working time for driving hr/day	Rating scale	1	2	3	4	5	6	7	Mdn.
clutch	0~3.0		.02	.03	.03	.23	.42	.22	.06	4.96
	3.1~8.0		.01	.00	.03	.17	.34	.27	.18	5.36
	8.1~		.01	.00	.03	.17	.34	.27	.18	5.36
brake	0~3.0		.02	.02	.03	.21	.35	.29	.10	5.16
	3.1~8.0		.00	.00	.01	.18	.29	.32	.21	5.58
	8.1~		.04	.00	.06	.15	.29	.25	.21	5.56
accelerator	0~3.0		.02	.00	.00	.25	.33	.30	.11	5.23
	3.1~8.0		.00	.00	.00	.24	.26	.34	.17	5.51
	8.1~		.02	.00	.05	.17	.30	.26	.20	5.37
steering-wheel	0~3.0		.02	.00	.05	.16	.32	.35	.11	5.38
	3.1~8.0		.00	.00	.01	.22	.29	.25	.24	5.45
	8.1~		.02	.01	.05	.16	.23	.35	.19	5.61
gear-lever	0~3.0		.02	.00	.06	.21	.29	.35	.08	5.25
	3.1~8.0		.00	.00	.02	.25	.24	.28	.22	5.48
	8.1~		.02	.01	.06	.15	.25	.27	.24	5.54
total rating	0~3.0		.02	.03	.03	.25	.38	.24	.05	4.94
	3.1~8.0		.00	.00	.01	.23	.37	.30	.10	5.22
	8.1~		.00	.00	.01	.23	.37	.30	.10	5.22

労働時間別にみると、0～3.0 hr/day では26～30歳が28％，3.1～8.0 hr/day では31～35歳が26％，8.1～hr/day では31～35歳が34％で最頻値を示す。その平均値は順に34.5歳，35.4歳そして36.0歳で長時間運転労働従事者ほど年齢が高い傾向を示している。

運転経験年数の分布は表3のごとくである。運転経験年数を運転労働時間別に比較すると、0～3.0 hr/day が2～3.9年，3.1～8.0 hr/day が4～5.9年，8.1～hr/day が8～9.9年に分布の頂点を持ち、その平均値は順に5.3年，7.9年，9.3年であった。このことから、運転労働に要する時間が多い職業に従事する運転者ほど経験年数が長いことがわかる。

運転労働時間別に職業特性をみると、0～3.0 hr/day では、建設業従事者が21％で最も多く、トラック運転者とサービス業従事者がいずれも13％でこれに次いでいる。3.1～8.0 hr/day では、トラック運転者が22％，卸売・小売業従事者21％，製造業従事者15％の順に多い。8.1～hr/day では、トラック運転者45％，タクシー運転者23％，他の職業貨物運転者13％の順に多い。なお、職業特性に関しては前記の特定事業所に勤務する運転者を含んでいない。

2. 運転行動の自己評価

表4は運転労働時間別に各運転操作項目について、評定された結果を示している。どの項目に関しても、評定点5～6に最頻値をもち、「非常に上手」である傾向を示している。運転労働時間別にみると、3.1～8.0 hr/day，8.1～hr/day は0～3.0 hr/day に比較して、どの操作項目とも、評定は「非常に上手」である傾向が強く、とくにクラッチ、アクセル、ブレーキの各操作にその傾向がみられる。しかし、ハンドル、チェンジ・レバーの操作にはその傾向がみられない。次に、総合した運転操作の評定をみると、0～3.0 hr/day は他の条件に較べて、評定値の Mdn (Median) は低い。

運転操作は個々の操作の算術総和ではないが運転技術としては重要であろう。運転操作が手と足の協応動作であることを考えれば、1日当たり運転労働時間の短い条件にクラッチ、アクセル、ブレーキなどの足による操作が低い評定値を示していることは興味あることである。

3. 運転行動と「疲労」

「一番眠くなる」時間帯を時刻の関数として図示すると、図1の通りである。0～3.0 hr/day，3.1～8.0 hr/day，8.1～hr/day の各条件とも、14～16時に最も「眠気」を感じ、その他の時間帯では、条件間に著しい差は認められない。

また、「疲れを感じる」時間帯について、全体的傾向を時刻の関数として分布を図示(図2)すると、「疲れを感じる」時間帯はいずれの条件のばあいも、14～16時か16～18時がピークである。とくに深夜に「疲れを感じる」ものは長時間運転者に多い。各条件内の比較は次の通りである。すなわち、0～3.0 hr/day では、16～18時，14～16時，18～20時，12～14時に「疲れを感じる」と答え、3.1～8.0 hr/day では、16～18時，14～16時の時間帯に「疲れを感じる」傾向が著しい。8.1～hr/day では、22～24時，0～2時，2～4時，16～18時により多く「疲れを感じている」。したがって、薄暮の16～18時には、「疲れ」と「眠気」とが同時に出現し、自動車を運転する労働者にとって、潜在事故頻発時間である。1日当たりの運転時間の長さが特異な傾向を示す時間は0～3.0 hr/day

Fig. 1 The drowsiness complained as function of hour
○ : 0～3.0 hr/day, ◐ : 3.1～8.0 hr/day, ● : 8.1～hr/day

The curves of the drowsiness plot for a midpoint of class-interval time.

Fig. 2 The fatigue complained as function of hour
○ : 0～3.0 hr/day, ◐ : 3.1～8.0 hr/day, ● : 8.1～hr/day

The curves of the fatigue plot for a midpoint of class-interval time.

の22~24時, 3.1~8.0 hr/day および 8.1~hr/day の0~2時である。

次に, 運転を始めてから, 「疲れ」の出現する出現時間, 出現距離の分布を運転時間, 運転距離の関数として図示すると, 図3, 図4の通りである。0~3.0 hr/day および 3.1~8.0 hr/day のばあいには運転開始 3.1~4.0 時間後にまた走行距離については101~150kmで, 8.1~hr/day のばあいでは4~5時間後, 150~200kmで, 「疲

勞」感の出現を示す。1日当たりの運転時間が長くなると, 分散が大きく, 個人差が認められる。とくに, 8.1~hr/day では, 4~5時間, 200 km を境に, 「疲労」に対する評定尺度に差が認められる。すなわち, 「疲労」に対し与えられる評価の質的, 量的要因を異にする二つの型, 「疲労」に対し感受性の低い型と高い型に分類される。

以上の結果から, 日常の運転条件と無関係に, 運転労働者は12~18時の時間帯に「眠気」と「病勞」とを同時に感じている状態があり, 運転労働時間による「疲労」と「眠気」の差は深夜の運転に認められる。タクシー, 長距離運送の運転労働者にこの傾向が強く, とくに, 2~4時に非常に多く, 13%が疲労感を訴えている。この差は運転労働者の生活時間のちがいにあり, 深夜に高速運転するタクシー運転者にとって, 事故潜在要素の多い時刻である。つまり, 一乗務18~19時間拘束, 14時間運転の労働条件のもとでは, 疲労性機能低下が著しく, この低下が運転行動に危険な結果を予期させるに充分であることを示している。

4. 運転行動と事故

運転労働時間別に, 運転行動と運転時のその他の冗長的行動と交通事故・交通違反との関係をみると次の通りである。

表5は交通事故・交通違反を運転労働時間別に比較した結果である。1日当たり運転時間が長いほど事故回数は多いが, 単位時間当たりの事故回数は運転労働時間が長いほど少ない。8.1~hr/day では, 事故歴3回以上の事故頻発者が42%を占め, 他の群に比して著明に多い。しかし, 事故発生自体は運転時間要素からみれば, 確率的要素を多分に含んでいる。

また, 過去3年間に発生した「交通違反」の傾向は運転労働時間が短いほど, 違反回数および単位時間当たりの違反回数ともに増加する。しかし, 交通違反の傾向を違反回数の関数で示すと(表5), 0~3.0 hr/day, 8.1~

Fig. 3 Distributions of driving time complained fatigue
□ : 0~3.0 hr/day ▨ : 3.1~8.0 hr/day ■ : 8~hr/day

Fig. 4 Distributions of running distance complained fatigue
□ : 0~3.0 hr/day ▨ : 3.1~8.0 hr/day ■ : 8.1~hr/day

Table 5. Distributions of traffic accident and traffic violation on three different working-time for driving per day.

Frequencies of traffic accident hr/day	Traffic Accident						A. R.*	Traffic Violation						V. R.**
	0	1	2	3	4	5~		0	1	2	3	4	5~	
0~3.0	.02	.68	.18	.08	.02	.03	1.11	.23	.39	.17	.09	.05	.08	1.10
3.1~8.0	.11	.50	.27	.09	.02	.01	.41	.31	.27	.21	.13	.07	.01	.38
8.1~	.07	.30	.22	.20	.06	.16	.26	.32	.33	.14	.09	.06	.06	.17

*Accident ratio=(median of frequencies of accident)/(mean of the working-time for driving)

**Violative ratio=(median of frequencies of violation)/(mean of the working-time for driving)

hr/day は類似した分布型を示し、違反 2 回以下がいずれの群も 79% を占め、それ以上では急激な減少傾向を示す。3.1~8.0 hr/day では、多数回違反者が多く、違反 2 回以上の者は 42% を占めている。これら結果を職業特性との関連においてみると、大型トラックの事故・違反率は運転労働時間と関係なく、全般に高い。0~3.0 hr/day は運転を労働そのものとしているものは少なく、ほとんどが通勤・作業現場への通勤であり、3.1~8.0, 8.1~hr/day では、自動車の運転が労働の一部あるいはすべてであり、長距離・地場運送、ハイタク、卸売・小売の商品運搬のように車の移動範囲は大きく、また、市内の狭路通行が多い。そのため、一時停止、スピード違反が多いといえる。

表 6 は 1 日当たり運転労働時間別に、運転行動についての結果である。「運転中、ブレーキを踏みますか」(Q. 11) に対し、0~3.0 hr/day は、他の 2 条件に較べて、ややブレーキをよく踏む傾向を示した。「あなたはスピードを出しますか」(Q. 12) に対し、0~3.0 hr/day に比較して、3.1~8.0 hr/day の評定値の Mnd. は大きく、0~3.0 hr/day は評定値 4 で 29%, 3.1~8.0 hr/day, 8.1~hr/day は評定値 5 でそれぞれ 33%, 26% である。「交通量が少なくなれば、スピードを出しますか」(Q. 13) では、8.1~hr/day のほとんどの運転者がよりスピードを出し、その割合は 50% に及ぶ。また 3.1~8.0 hr/day の運転者は 0~3.0 hr/day に比較しよりスピードを出している。したがって、運転労働時間がスピードと関係しており、労働条件が運転行動に影響を与えているといえる。交通事故発生誘発原因の一つといわれている追越をみると、3.1~8.0, 8.1~, 0~3.0 hr/day の順によく追越をし、3.1~8.0 hr/day には中型貨物、乗用車などの車種が多く認められ、後者には、長距離運送従事者が多い。これは長距離運送のほとんどが大型貨物車のため、機動性に乏しいためであり、車種の機能の反映された結果であるといえよう。

サイド・ミラー (Q. 15)、バック・ミラー (Q. 16) は後方の車両行動に関する情報を得る唯一の手段であるが、ほとんど運転者がサイド・ミラーを非常によくみており、とくに、運転を職業としている運転労働者にこの傾向が顕著である。バック・ミラーについても、8.1~hr/day を除いて、サイド・ミラーの結果と同様の傾向を示す。8.1~hr/day では、「バック・ミラーを見ていない」と答えた者が多い。つまり、ミラーを非常によく見るタイプには、タクシー運転者に、それ以外のタイプには、長距離、地場運送の運転者に多いが、これは、車種上、貨物積載のため、バック・ミラーによる後方確認は不可能

になるためと考えられる。いずれにしても両ミラーとも後方の車両行動の確認に充分利用され、重要な情報供

Table 6. Distribution of self-rating value on the driving behavior from Q 11 to Q 21.

QNo.	Working time for driving	Rating scale							
		1	2	3	4	5	6	7	Mnd.
11	0~3.0	02	00	19	24	38	13	05	4.65
	3.1~8.0	04	08	11	30	30	15	04	4.43
	8.1~	02	08	18	19	29	13	12	3.71
12	0~3.0	03	09	22	29	23	09	05	4.05
	3.1~8.0	01	06	24	21	33	10	06	4.45
	8.1~	01	08	20	27	26	11	08	4.32
13	0~3.0	00	09	11	43	23	09	05	4.20
	3.1~8.0	03	08	15	31	27	10	06	4.28
	8.1~	01	11	11	26	33	09	08	4.50
14	0~3.0	01	03	09	29	33	15	08	4.70
	3.1~8.0	02	07	08	28	30	15	09	4.64
	8.1~	01	05	12	21	37	15	09	4.71
15	0~3.0	05	03	03	03	23	31	32	5.93
	3.1~8.0	00	00	04	05	10	29	52	6.54
	8.1~	02	01	01	05	13	20	59	6.65
16	0~3.0	00	03	03	03	27	30	33	5.94
	3.1~8.0	01	00	01	07	12	37	41	6.26
	8.1~	01	02	01	29	19	12	35	5.39
17	0~3.0	00	02	05	15	18	34	26	5.81
	3.1~8.0	01	01	02	13	16	37	30	5.96
	8.1~	02	02	02	16	18	34	26	5.81
18	0~3.0	07	20	20	15	20	10	10	3.78
	3.1~8.0	05	21	16	27	19	09	04	3.18
	8.1~	05	21	16	15	20	13	10	4.03
19	0~3.0	03	19	31	36	05	03	02	3.39
	3.1~8.0	05	22	26	32	14	01	00	3.39
	8.1~	07	18	26	31	15	03	00	3.46
20	0~3.0	28	13	08	11	14	22	05	3.64
	3.1~8.0	17	03	07	23	19	19	14	4.55
	8.1~	16	08	08	18	18	14	19	4.55
21	0~3.0	00	00	01	16	21	14	13	5.24
	3.1~8.0	01	00	01	29	25	25	19	5.26
	8.1~	01	02	04	33	24	15	23	4.98

*The values of this table show the ratio to each Q.

給手段となっている。

次に、横断歩行者と運転行動との関係を見ると、道路脇に立っている横断歩行者を認知したとき停止するか (Q. 17)、人の跳び出しにより急停車したことがあるか (Q. 18)、そのとき、スピードを出していたか (Q. 20) の評定尺度の中央値は表 6 に示す通りである。

Q. 17, 18, 20 については、いずれも運転労働時間の間に差は認められず、Q. 18 を除いてほとんど類似した傾向を示している。運転労働時間が増加するにつれ、走行中、人の跳び出しにより、急制動した経験回数はやや増加する。また、急制動を経験した場所はほとんど路地、信号のない交差点や商店街である。次に走行時の前方注意が先行車のどの部分により集中されるかは、前方の車両行動を予測する上に重要な運転行動の一つである。横式図の先行車を四区分し、より注意する部分を求めた。表 7 は先行車の各区分別に、上位 2 位までの総計の相対頻度の比率を示している。これによると、運転者は運転労働時間の差に関係なく、先行車の両端に注意を集中している。すなわち、先行車の車両行動の情報源となる制動灯、方向指示器などの部分に注意がより向けられている。

Table 7. Part of preceding car paid attention by driver.

Working-time for driving hr/day	0~3.0	3.1~8.0	8.1~
Part of preceding car			
A (upper)	.19	.10	.14
B (left)	.32	.38	.40
C (right)	.38	.38	.35
D (down)	.11	.14	.11

さらに、運転操作以外の行動で、「運転中、たばこをすいますか」(Q. 20) の質問では、運転労働時間が長くなればなるほど、たばこをすっており、「まったくすわない」者は 0~3.0 hr/day 28%, 3.1~8.0 hr/day 17%, 8.1~hr/day 16% である。「同乗者があるとき、運転態度は変わりますか」(Q. 21) に対し、いずれの条件も、やや慎重になる傾向が認められる。長時間運転労働者の場合、態度に変化の認められない群と非常に慎重になる群があり、これらはサンプル集団の質を表わしている。

以上の結果が示すように、長時間運転労働者の単位時間当たりの事故率、違反率は最小であるにもかかわらず、事故数が多い。このことはよく追越し、交通量が少なくなれば、よりスピードを出し、たばこを比較的良好にするために、喫煙のための動作による運転外行動にも帰因している。事故回数と違反回数とは反比例の関係にあるが、

単位時間当たりに変換すれば、違反を繰返す者はまた事故也多発する傾向を持つといえる。彼らはブレーキをよく踏み、交通量が少なくなればスピードを出し、サイド・ミラー、バック・ミラーは他の条件に比較してあまり見ないような運転行動を特徴とし、とくに、足の操作による運転行動に欠点があるといえる。

IV 考 察

以上の結果の検討から、運転行動の自己評定、疲労、交通違反・事故は運転労働時間と密接な関係がある。すなわち、車両行動、運転行動は運転労働時間に依存していることが明らかである。

大阪府警の交通事故統計³⁾(昭和44年度)の「第一原因者(多くは加害者)」の事故内観報告によれば、判断の誤り、認知の遅れ、行為的障害などにおける内観要素は乗用車、貨物車運転者ともに同様の傾向を示し、「ほかのことに気をとられていた」(14.5%; 16.0%), 「この程度注意すればよいと思った」(16.7%; 17.1%), 「認知の遅れや判断の誤り」(37.6%; 37.4%) などが内観の大半を占めている。このことは運転行動が予測行動であることと同時に、運転操作のみならず、冗長的行動を伴うことを示している。したがって、このような行動の規定因としての運転労働時間は交通事故発生および交通違反頻発に重要な意味をもっている。

運転操作の技術評価は、例外なく、評定者の主観的評価で表わされている。主観的評価方法は(1)第三者による(2)自己評価による方法に分けられる。前者は自動車運転教習所や自動車運転試験所などで行なわれている「評定者」による技術評価である。現行の運転技術の合否判定法の問題は別として、現行制度下では、一旦、運転免許証を交付されたものの運転技術の再評価はほとんど行なわれていない。評定尺度法に問題点^{1), 2)}を残しているとはいえ、一つの運転技術評価法である。各運転操作の評定尺度に過大評価すなわち自己のもつ技術への過信の傾向がある。それは総合評定が各操作の平均中央値より低い値を示していることから明らかである。ただ、0~3.0 hr/day において、足による操作がやや劣る傾向がみられ、予期に対応した動作の遂行に不連続な点があると考えられる。したがって、実運転経験年数、運転労働時間を考慮した運転操作の再評価が未然の事故防止対策として取り上げられる必要があろう。同時に、主観的偏向を是正するための適切な自己評定法を考案する方法も考えねばならない。

次に、運転行動による「疲労」は生理的・心理的機能

の低下、主として(1)外界刺激に注意を集中し、即時的認知、即時的判断機能を維持するための連続的緊張⁴⁾、(2)一定の運転姿勢を保持する筋肉緊張、(3)運転時の健康⁵⁾および情緒状態、(4)運転労働を規制する労働条件⁶⁾などと密接な関係がある。これらの生理的・心理的機能の低下は局所機能、例えば、視機能、反射機能に出現するのみならず、大脳皮質を含む全身の活動の低下⁷⁾として現われ、身体感覚的に自覚症状として評価されている。生理心理学 (psycho-phsiological) 的には、心拍数、筋電図、呼吸数、血圧などの生理的反応を測定し、その機能低下を生理的負担という形の相対量で示されているが、「疲労」の実体は明らかでなく、「疲労」そのものの測定は不可能である。しかしながら、確かに、「疲労」といわれている種々の症状、感覚を訴え、評定している。つまり、「疲労」は全体的な心身機能に対する感覚尺度上の評価として把握でき、感覚尺度上の一点として表わされる主観的评价是生理的機能のみならず、心理的機能の低下に対し、多次元的に評価された疲労特性の一つである。このような考えに基づいて、「疲労」、「眠気」、「疲労」の出現時間および出現距離と交通事故発生状況との関係を検討した。

交通事故統計の時間別(2時間間隔)交通事故発生状況と時間別(上述と対応した時間間隔)疲労訴え状況(Q.29)との関係は図5の通りである。相関係数 r を求めると、0~3.0hr/dayでは $r=.21$ 、3.1~8.0hr/dayでは $r=.92$ 、8.1~hr/day $r=.63$ であった。同様に、時間別事故発生状況と時間別眠気発生状況(Q.26)との相関は0~3.0hr/day $r=.54$ 、3.1~8.0hr/day $r=.32$ 、8.1~hr/day $r=.13$ であった。ただし、2~4、4~6時の深夜、早朝時、および8~10、10~12時は交通環境たとえば交通量や心身状態(疲労、眠気の訴え)などが極端な傾向を示すため、前述の時間帯を除外し、 r を算出した。長時間運転労働者では、「交通事故」と「疲労」との間に密接な関係が認められるが、短時間運転者の相関は低い。長時間運転労働者には長距離運送、タクシー運転を職業とするものが多く、細川^{8),9)}らの調査によれば、両者ともに労働時間は16~19時間で、夜間勤務、睡眠不足で疲労蓄積状態に近い身体状態にあるといわれていることを考えれば、事故発生と運転疲労との関係は成立するであろう。とくに、「疲労」の訴え、眠気の訴えが非常に多くなる時間帯の12~14時、14~16時では、事故発生数は運転労働時間に関係なく多い。また、8~10時、10~12時は「疲労」の訴えと比較して事故発生数がとくに多く、2~4時、4~6時の深夜運転は「疲労」の訴え数が高いのに比較して、事故発生数はと

Fig. 5 The relation between complained fatigue and traffic accident in each time interval.

くに少なく、これらの時間帯における事故発生には「疲労」以外の要因がより大きな役割を果たしていると考えられる。すなわち交通状況、道路条件、運転条件などを加えて、さらに、検討する余地がある。

短時間運転者の場合、「疲労」と「事故」との相関は低い、運転労働時間が短いほど、「眠気」と「事故」との間にやや相関が高くなる傾向が認められた。つまり運転労働時間が長くなると「疲労」と「事故」との相関はきわめて高くなり、さらに長くなると、深夜労働における生理・心理負担が、事故とは別に（このばあい事故数は少ないが、出合頭などの大きな事故が多い）問題となる。

さらに、運転行動と事故についてみると、事故発生の確率は「疲労」とくらべて非常に小さいが、自動車を運転するかぎり、交通事故を起こす可能性はある。つまり、混雑した交通状況と運転行動以外の労働条件に由来する過度の生理的・心理的負担が運転時の行動に異常な影響を及ぼしている⁶⁾。これは、過度の神経緊張の結果として、焦躁感、眠気、疲労感などを誘発し、判断の誤り、錯覚、認知の遅れを生み出しているといえる。

運転行動の実態は各々の行動の全体として評価されねばならない。というのは、運転行動の中に、運転操作それ自体以外の回避不可能な日常的行動が意識されることなくとられているからである。さらに、運転者の内在的欲求による形、すなわち、脇見、喫煙、雑談、カー・ラジオを聞くなどの冗長的行動が含まれている。高速運転研究会⁸⁾の調査によれば、たとえばネオン・サインは自動車運転に不必要な負担を与える妨害要因であることが指摘されており、運転操作が交通環境の影響を多分に受けていることは確かである。

従来の自動車運転と交通事故の分析は車両行動の範囲に留まっており、車両行動の決定要因である運転行動に関する分析は非常に少ない。同時に、現行の事故統計は交通事故防止対策上というより行政処分上の措置としての性格が強く、事故統計の問題点は他に指摘される問題も少なくない⁹⁾。本調査の結果からも、事故統計の指標を問題にしなければならない。すなわち、運転労働時間が長いと、事故は増加することが判明したが、運転操作の熟達度、交通環境や交通状況の熟知度からみて、「回数」を指標とするより単位時間当たりの事故回数を指標とする方が、運転労働時間別にみた運転行動の特性を明確にしているといえる。

V 要 約

交通事故発生要因の一つである運転行動とその背景の

生活条件である運転労働時間との関係を、質問紙法を用いて、調査した。その調査対象は交通事故体験者 180 名、ハイタク運転者 44 名、トラック運輸運転者 83 名であった。

調査結果は次の通りである。

1) 一日当たりの運転労働時間すなわち 0~3.0 hr/day, 3.1~8.0 hr/day, 8.1~hr/day には、運転操作（ハンドル、ブレーキ、アクセル、クラッチ、チェンジ・レバー）の差は認められないが 0~3.0 hr/day は他の条件に比較し、足による運転操作に「欠点」のある傾向を示した。

2) 長時間運転労働者には「運転疲労」と「交通事故発生回数」との間に高い相関を認め、一方、短時間運転者には、「眠気」と「交通事故発生回数」との間に相関のある傾向を認めた。

3) しかし、8~10、10~12 時では疲労感は比較적少ないが（運転行為の影響が大きく）事故が多い。2~4、4~6 時の深夜早朝時には疲労感は大いだが（交通量が少ないため）事故は比較적少ない。

4) 12~14、14~16 時の時間帯では、疲労の訴え、事故回数ともに、運転労働時間と関係なく大きい。

5) 実数の事故回数より運転単位時間当たりの事故回数を指標とする方が、運転労働時間と運転行動との関連特性を明確にしている。

文 献

- 1) 秋重義治監訳：精神測定法，培風館，東京（1961）。
- 2) 田中良久：心理学的測定法，東京大学出版会，東京（1961）。
- 3) 大阪府警：交通事故統計（昭和44年1~6月）；大阪（1969）。
- 4) 大谷璋，石橋富和：道路の整備度と運転負担，大阪府立公衆衛生研究所研究報告労働衛生編，第5号，31-35（1967）。
- 5) 細川汀，中平進一：トラック運輸労働者の健康と災害，日衛誌，23，461-469（1968）。
- 6) 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，24，396-412（1969）。
- 7) 橋本邦衛：交通と疲労，からだの科学，22，78-83（1968）。
- 8) 高速運転研究会：自動車運転におよぼすネオンサインの影響について，大阪（1969）。
- 9) 細川汀：交通災害の社会医学的検討，都市問題講座 V，汐文社，京都（1970）。
- 10) Edwards, A. L.; Statistical methods for the behavioral sciences, Holt, New York (1954).

（受付1970年4月21日）