

ドライバの危険度評価に及ぼす交通参加者の影響についての一考察^{*1}

—後続車の有無がドライバの危険度評価に及ぼす影響—

Relations of Some Hazardous Traffic Participants to Driver's Risk Perception

—Study on Effects of the Following Vehicle on Risk Perception—

大谷 亮^{*2}

Akira OHTANI

宇野 宏^{*2}

Hiroshi UNO

藤田 和男^{*2}

Kazuo FUJITA

Abstract

It is assumed that some hazardous traffic participants should affect drivers' risk perception of traffic situations and driving behavior. This paper describes experiments on influences of a following vehicle on drivers' risk perceptions and driving behavior in situations where a lead vehicle suddenly decelerates. The results revealed that the following vehicle did not influence drivers' risk perceptions and avoidance behaviors to lead vehicle deceleration, compared with influences of a lead vehicle in a previous study. Drivers' risk perceptions were lower in situations where they did not feel that it was necessary for them to avoid a collision by their own efforts than in those where they did feel it necessary.

1. はじめに

実際には危険な交通状況にもかかわらず、ドライバがその危険度を過小評価すると、運転行動に遅延や省略が生じ、衝突のリスクが高まる可能性がある。この点より、ドライバの危険度過小評価を誘発する交通状況中の要因を把握することが、事故のリスクを低減する上で重要と考えられる。前報では、対向車の有無が先行車追従中のドライバの危険度評価に影響を及ぼし、対向車がないと、ドライバは危険度を過小評価する場合があります、先行車減速に対する反応に遅れが生じることを示した¹⁾。

この結果は、衝突の対象以外であっても交通状況中の他の交通参加者がドライバの危険度評価および対応行動に影響を及ぼすことを示している。ここで、交通参加者のうち、対向車は自車の前方にあり、直接的に視認可能であるため、ドライバの危険度評価に影響を及ぼしたと予想される。一方、自車の後方にあり、ミラーなどにより間接的に視認可能な対象物は、ドライバ自身のブレーキ

操作により追突される恐れがあるため、交通状況に対する危険度評価を高めると予想されるが、この点については明らかではない。

そこで、本研究では、後続車の有無とドライバの危険度評価および運転行動との関係を調査し、前報までの結果との比較により、ドライバの危険度評価に影響する可能性のある交通参加者について考察した。

2. 方法

2.1 実験条件

広視野角定置型運転シミュレータ（以下、「DS」という）に片側一車線の一般道路直線部を模擬して、ドライバが対応行動をとらないと仮定した場合に先行車との衝突予想時間（以下、「初期TTC」という）が3秒となる交通状況を設定した。すなわち、初期車間距離18mを保持して、速度40km/hで定常走行中に（Fig. 1）、先行車が 4.0m/s^2 で減速するイベントを設けた。この先行車減速状況において、自車後方の対象物が危険度評価に及ぼす影響を調査するため、「後続車あり」と「なし」の条件を設定した。「後続車あり」の条件では、自

* 1 原稿受理 2008年1月17日

* 2 財団法人自動車研究所 予防安全研究部

車の後方にセダンタイプの普通自動車を配置した (Fig. 1). 後続車は自車と同様の速度で定常走行し、自車との車間距離25mを保持するようにした。先行車が減速して被験者が回避行動をとり、自車の減速度が 0.35m/s^2 以上に達した1.5秒後に、後続車が 4.0m/s^2 で減速するように設定した。この設定により、自車の減速度が 4.5m/s^2 以下の場合には、後続車との衝突を回避できるものとした。

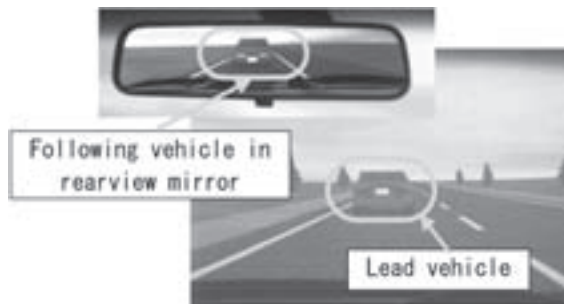


Fig. 1 Simulated lead and following vehicles

2.2 手続き

本実験では、指定速度 40km/h の $\pm 5\text{km/h}$ の範囲内で先行車に追従するよう被験者に求めた。運転は日常と同様の運転を心がけ、必要に応じてバックミラーなどにより後方を確認するよう被験者に教示した。また、危険な状況が生じた場合には、回避するよう告げた。先行車が減速しない練習走行の後に本実験を行い、この中で後続車が「あり」条件と「なし」条件の2通りを被験者間でランダム順に実施した。測定指標として、先行車の減速に対する被験者のアクセルペダル離し反応時間、ブレーキペダル反応時間（以下、「BP反応時間」という）、ペダル踏み変え時間、ブレーキ最大ストローク量、ブレーキ最大ストロークまでの時間、衝突の有無、最小車間距離を60Hzサンプリング周期で測定した。

各条件終了後、先行車が減速する直前の交通状況の危険度を7点尺度（「非常に安全ーかなり安全ーやや安全ーどちらでもないーやや危険ーかなり危険ー非常に危険」）で評価するよう求めた。

2.3 被験者

被験者は日常的に自動車を運転するドライバ12

名（男性9名、女性3名：平均年齢32.6歳（SD=6.3歳）：平均運転歴：13.7年（SD=6.4年））であり、参加の承諾を得た上で実験を実施した。

3. 結果

走行中に後続車の有無を認識していたか否かを実験終了後に確認したところ、「後続車あり」条件において、すべての被験者がミラーなどによりその有無に気づいていたとの回答を得た。

3.1 危険度評点

「後続車あり」と「なし」の条件別に、先行車が減速する直前の交通状況に関する危険度評点の平均値と標準偏差を求めた。その結果、「後続車あり」と「なし」条件とも危険度評点の平均値は約3点（やや安全）であり、両者に有意差は認められなかった (Fig. 2)。

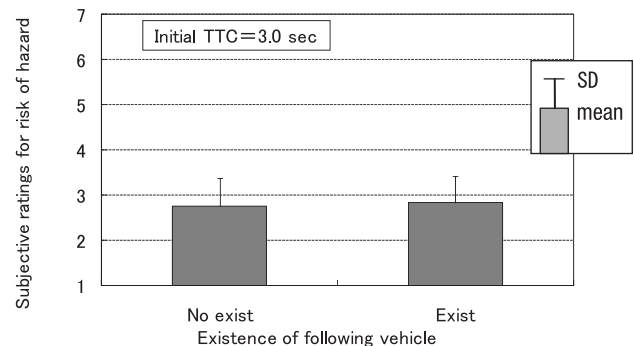


Fig. 2 Subjective ratings for risk

3.2 運転行動指標

後続車の有無の条件別に、ドライバの運転操作および車挙動指標の平均値と標準偏差を求めた。測定した運転操作のうち、ブレーキ操作に係わる指標を例示する (Fig. 3～Fig. 5)。先行車減速に対するドライバの運転操作に、「後続車あり」と「なし」の条件間に有意差は認められなかった。また、先行車との最小車間距離 (Fig. 6) および衝突した件数にも、「後続車あり」と「なし」の条件間に差は見られなかった（両条件とも、先行車と衝突した事例は2例）。なお、「後続車あり」の条件において、後続車と衝突した件数は2例であった。

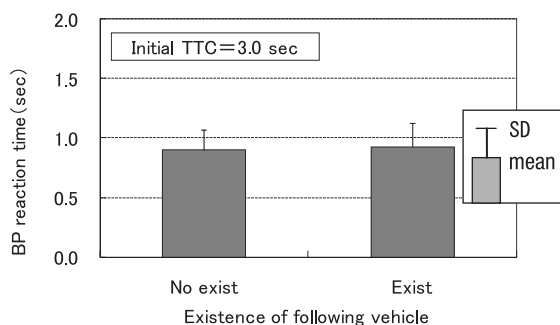


Fig. 3 BP reaction time

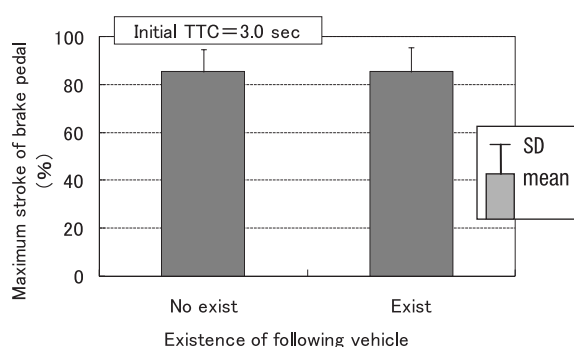


Fig. 4 Maximum stroke of brake pedal

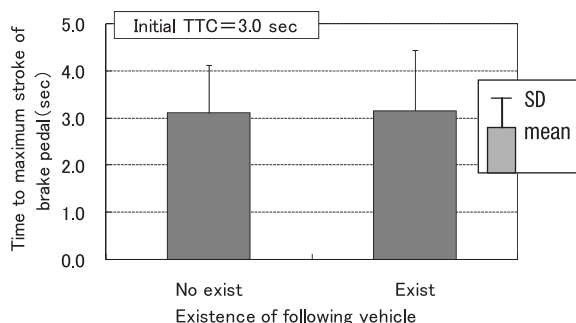


Fig. 5 Time to maximum stroke of brake pedal

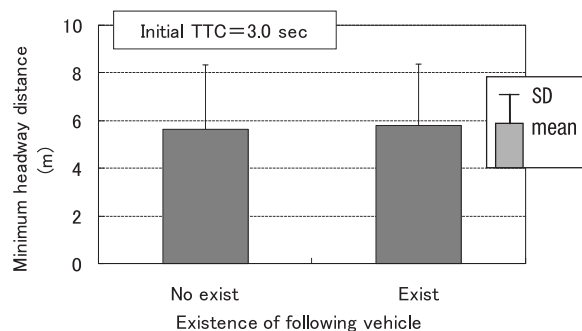


Fig. 6 Minimum headway distance

4. 考察

前報^{1), 2)} および本報により得られた結果をもとに、後続車などの交通参加者の有無や特徴がドライバの危険度評価と運転行動に及ぼす影響について考察する。

交通参加者が遮蔽物の陰から出現する見通しの悪い交差点での出会い頭状況は、対象物が突発的に出現する危険性を予期させるため、交通参加者の種類（普通乗用車か歩行者か）や出現方向（右か左か）などの交通参加者の特徴にかかわらず、ドライバは危険度を相対的に高く評価する。このような状況では、過小評価に伴う運転行動の遅延は生じ難いという結果が得られている²⁾。

これとは対照的に、追従走行中に先行車が減速する状況では、初期TTCが同じでも、先行車の種類（普通乗用車か大型車か）や対向車の有無により、ドライバの危険度評価に違いが生じる¹⁾。すなわち、先行車が普通乗用車で、対向車がない場合には、危険度の過小評価が誘発され、先行車の減速に対する対応行動に遅れが生じる。

これまでの結果をまとめると、交通状況の危険度評価に影響を及ぼす交通参加者の特徴として、次の要因があると推察される。

- ・ 確認の持続可能性：交通参加者が突発的に出現する見通しの悪い交差点での出会い頭状況に比べて、持続的に観察可能な先行車追従状況では危険度が小さく評価される。
- ・ 交通参加者の大きさ：大型車に比べて、普通乗用車の車体は小さく、追従走行する場合の見かけ上の車間距離をドライバは大きく知覚するため、普通乗用車の危険度は過小評価される¹⁾。
- ・ 予想される衝突時の被害の程度³⁾：大型車に比べて、普通乗用車は衝突時の被害の程度が小さいとドライバは予想すると考えられるため、危険度が小さく評価される。
- ・ 回避のための時間的・空間的余裕：対向車がないなどの交通密度⁴⁾が小さい場合には、対向車線への回避が空間的に可能となるため、過小評価が生じる¹⁾。さらに、客観的な危険度として定義した初期TTCが大きい場合には、ドライバは危険度を小さく評価する¹⁾。

本報で検討した後続車の有無は、衝突を回避する必要がある対象物が増える点および先行車を回

避する際の空間的余裕が減る点で、対向車の有無と同様であり、危険度評価を高める方向に働くと予想された。これに反し、実験の結果によると、対向車とは異なり、後続車の有無が危険度評価および運転行動に及ぼす影響は小さかった (Fig. 7)。

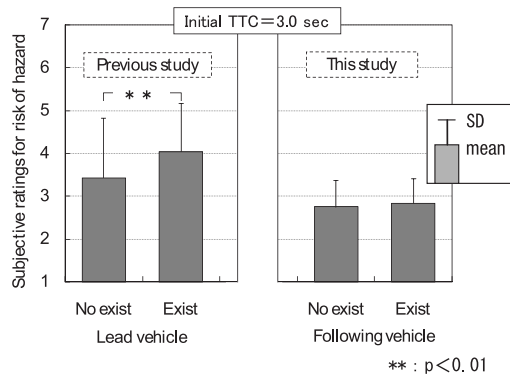


Fig. 7 Subjective ratings for risk

以上より、衝突を回避するための行動の主体が誰かにより、ドライバの危険度評価は変化すると推察される。すなわち、自車の前方にある交通参加者との衝突回避は、自らの行動に依存し、衝突回避のための行動の主体が自分にあるとドライバは認識しているため、危険度が大きく、状況変化に対する対応行動が促進されたと考えられる。一方、後続車などの自車後方にある交通参加者との衝突回避は、ドライバ自身の行動に依存する部分が小さいと感じるため、後続車の影響は小さかったと考えられる。

5. まとめ

本報では、後続車の有無がドライバの危険度評価および運転行動に及ぼす影響を調査した。実験で得られた結果は以下の通りである。

- ・25m後方を自車と同様の速度で追従する後続車は、ドライバの危険度評価に大きな影響を及ぼさなかった。
- ・後続車の有無は、先行車減速に対するドライバの運転操作および車両挙動にも影響しなかった。
- ・なお、ドライバ12名中、後続車と衝突した事例は2件観察された。

以上の結果と前報までの結果をもとに、ドライ

バの危険度過小評価を誘発する交通参加者の有無や特徴について考察し、影響を及ぼす可能性のある次の要因を抽出した。

- ・確認の持続可能性の有無、
- ・交通参加者の大きさ、
- ・予想される衝突時の被害の程度、
- ・回避のための時間的・空間的余裕の程度、
- ・衝突回避のための行動の主体に関するドライバの認識の有無

一連の研究にて、先行車および後続車との初期車間距離や走行速度を統制した条件下で検討を行い、危険度評価に影響を及ぼす交通状況中の要因を抽出した。これにより、ドライバの危険度過小評価の点から、さまざまな交通状況のうち、安全対策を重点的に講じる必要のある状況を把握できたと考える。

ただし、通常走行中のドライバは、自らが受容できる危険度と知覚した危険度を比較することにより、時々刻々に変化する交通状況に応じて、速度や車間距離などを調整していると考えられる^{3), 5)}。したがって、今後は、ドライバが速度などを自由に調整できる状況において、これまでに把握した危険度過小評価の影響要因が運転行動に及ぼす影響を調査することが重要である。

参考文献

- 1) 大谷 亮ほか：交通状況に起因するドライバの危険度評価－先行車減速状況を対象とした予備的検討－，自動車研究，Vol.27, No.5, p.23-26 (2005)
- 2) 大谷 亮ほか：交通状況に起因するドライバの危険度評価－出会い頭状況を対象とした予備的検討－，自動車研究，Vol.27, No.10, p.33-36 (2005)
- 3) 吉川聡一，高木 修：交通状況のハザード性が運転者の行動意思決定に及ぼす影響，応用心理学研究，Vol.28, No.1, p.27-38 (2002)
- 4) 吉村充功ほか：危険度認識のドライバー間の不一致度と交通事故の発生率，土木計画学研究論文集，No.20, p.813-817 (2003)
- 5) I.D.Brown, and J.A.Groeger：Risk Perception and decision taking during the transition between novice and experienced driver status, Ergonomics, Vol.31, No.4, p.585-597 (1988)