

集中豪雨下におけるマイカー利用抑制のための情報提供のあり方に関する研究*

A Study on the Information Provision for Reducing Car Use under Downpour*

坂本 淳**・藤田素弘***・鈴木弘司****

By Jun SAKAMOTO**・Motohiro FUJITA***・Koji SUZUKI****

1. はじめに

現在、豪雨災害による被害を最小限に抑えるための対策のひとつとして、“減災に資する情報提供のあり方”が注目されている。非常時における的確な情報提供は、情報受信者に災害の現状を理解させることはもちろんのこと、情報受信者の態度・行動の判断基準となることから重要である。

本研究では、集中豪雨に伴って生じる道路交通混雑の被害拡大要因としてしばしば取り上げられる、“集中豪雨時のマイカー利用”に着目する。豪雨時における不用意なマイカー利用は、ドライバー自身が慢性的な渋滞に巻き込まれて後悔してしまうだけでなく、緊急車両などの重要な車両の通行を妨害する恐れがある。このことから、「豪雨下におけるマイカー利用抑制のための道路交通情報・気象情報のあり方」に関して提言することを目的とする。具体的には、マイカー通勤をおこなう住民を対象とした意識調査に基づき、雨量情報に基づく帰宅行動意識分析、豪雨時におけるドライバーの帰宅行動に関する分析、さらに対比較法を用いた道路交通情報・気象情報に関する相対的評価に関して分析し、情報提供内容とドライバーの意識・行動との関係を明らかにする。

2. アンケート調査概要

本研究での分析に必要なデータを収集するため、アンケート調査を実施した。アンケート調査対象者は名古屋都市圏住民であり、調査概要を表-1に示す。なお、本研究に関連する質問項目は以下のとおりである。

- 1) 会社-自宅間における平常時の帰宅状況
- 2) 豪雨下における情報提供内容に基づく帰宅行動意識
- 3) 帰宅行動判断に影響を与える道路交通情報・気象情報の相対的重要度評価

*キーワード：情報提供方法・集中豪雨・マイカー利用抑制

**学生員，修(工)，(株)建設技術研究所

***正員，工博，名古屋工業大学大学院

****正員，博(工)，名古屋工業大学大学院

(名古屋市昭和区御器所町，TEL：052-735-5492，

E-mail：j-sakamoto@ctie.co.jp)

表-1 アンケート調査概要

調査対象住民	配布方法	配布部数	回収部数	回収率
関連調査協力者(名古屋都市圏住民)	郵送配布・郵送回収	128	55	43%
名古屋市民	ポスト投函・郵送回収	1500	204	14%

状況設定：帰宅行動直前(退社直前、オフィス内など)

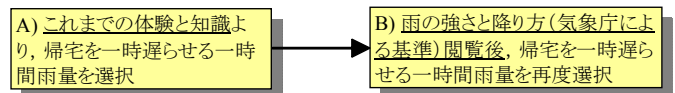


図-1 雨量情報に関する質問方法

- 4) 個人属性(性別、年齢、運転歴、カーナビ・VICS搭載有無、これまでの災害経験など)

3. 雨量に関する情報提供効果分析

我々は日常、気象情報などで“一時間雨量何ミリ”という情報を耳にする機会は少なくない。しかしながら、一時間雨量と現実の雨の強さは、直感的には結びつけにくいことが指摘されている¹⁾。本研究では、そのような実態をさらに詳細に把握するため、雨量情報に基づく帰宅行動意識に関して分析する。

質問方法を図-1に示す。図のように質問することによって、雨量イメージに関する情報(気象庁による基準)が帰宅行動意識にもたらす影響に関して分析することができる。

分析結果を図-2に示す。図より、A)、B)の質問ともに30~50ミリを、帰宅を一時遅らせる雨量情報として選択している割合が高いことがわかる。この結果を、対応のあるt検定を用いて、帰無仮説「A)とB)で選択した一時間雨量に差はない」、対立仮説「A)で選択した一時間雨量のほうがB)のそれよりも大きい(上側検定)」として分析したところ、 t 値=4.40、 $t(0.95)=1.65$ 、 p 値(上側確率)=0となり、対立仮説が採用された。これより、回答者が想定している雨量イメージと気象庁によるそれとの間にはズレが生じており、帰宅を一時遅らせる一時間雨量としては後者のほうが前者のそれよりも少ないことが示された。

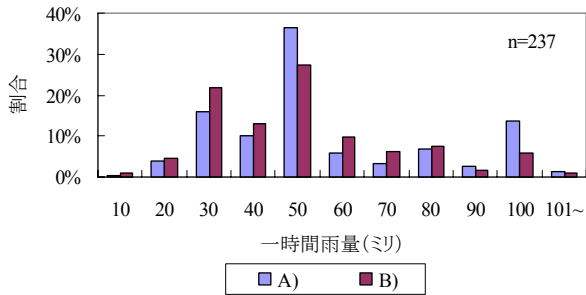


図-2 帰宅を一時遅らせる一時間雨量 ※図-1参照

4. 豪雨時の情報提供内容に着目した帰宅行動に関する意識分析

渋滞を緩和させるための道路交通対策のひとつとして、走行中のドライバーに対して電光掲示板などで交通情報を提供し、早期の行動変更を促すことが挙げられる。しかしながら、提供する情報内容によっては、情報発信者が意図しているようなドライバーの行動変更に結びつかないことも十分考えられる。

本章では、ドライバーが帰宅途中(会社と自宅のほぼ中間地点とアンケート票に明記)、4~6km/h程度の渋滞に巻き込まれた場において、電光掲示板、VICSなどで気象情報・道路交通情報・誘導情報を入手した場合における帰宅行動意識に関して分析をおこなう。

質問方法は、上述の場において情報を入手した場合の帰宅行動意識を、1)そのまま走行して帰宅する(う回含む)、2)安全な場所で一時退避する、3)すぐに会社へ引き返す、の3つの選択肢より選択してもらう形式とした。なお、冒頭文の文末には、「道路状態から会社に引き返すことは比較的容易である」と明記している。

分析結果を図-3に示す。時間雨量に着目した気象情報(情報A~D)を把握した場合では、40ミリまではそのまま帰宅するという回答が70%以上を占めているが、60ミリ以上では安全な場所で一時退避する、会社に引き返す、という回答が多い傾向にある。特に、猛烈な豪雨である時間雨量90ミリという情報を提供すれば、そのまま帰宅すると回答した割合は17%、すぐに会社へ引き返すと回答した割合は38%となったことから、このレベルの豪雨であれば雨量情報のみでもマイカー利用抑制に繋がる可能性が高いと考える。

道路交通情報(情報E~L)に着目すれば、交差点冠水多数、通行止め多数という情報よりも自動車水没多数という情報のほうが、危険と感じて安全な場所に退避する、会社に引き返すという回答が多い傾向にあることがわかる。このことは、現地の道路情報を直接ドライバーに提供するよりも、それらがドライバーに与えた影響を具体的に提示したほうが、ドライバーへの情報提供として効果的であることを示唆している。

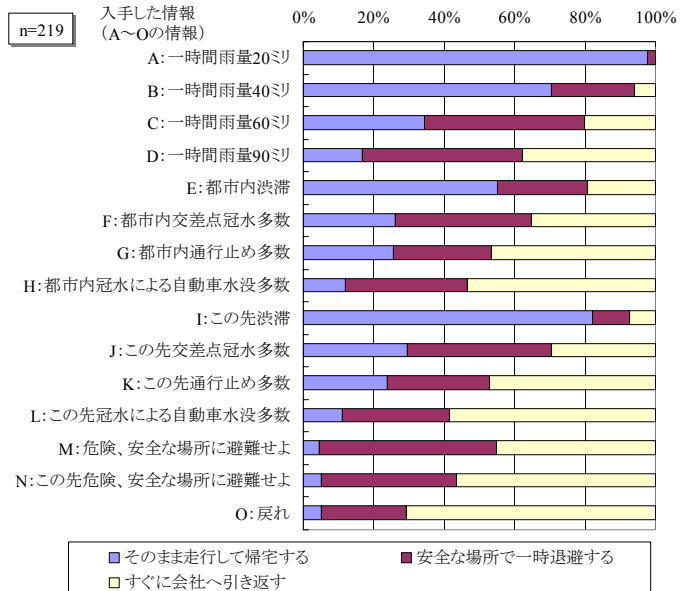


図-3 走行中に把握した情報に基づく帰宅行動意識

また、指示情報(情報M~O)に着目すれば、それぞれの情報を受信したドライバーの90%以上は、帰宅を躊躇し、退避または引き返すと回答していることから、渋滞緩和を意図した情報提供であればこれらの方法が効果的であることを示唆している。

5. 所要時間情報に着目した帰宅行動意識分析

目的地への所要時間に関する情報提供はドライバーが走行経路を選択する際において重要であり、旅行時間情報の提供はドライバーに好意的に受け容れられている。本章では、所要時間情報に基づく帰宅行動意識(帰宅直前、帰宅途中)に関する分析を行う。

以下に質問方法を示す。

- ・帰宅直前：インターネットなどで会社付近から自宅までのおおよその所要時間が、普段の所要時間よりも所要時間が2倍、3倍、4倍、5倍と長くなっていく場合の帰宅行動意識
 - ・帰宅途中(会社と自宅とのほぼ中間地点と明記)：電光掲示板などで現在地点から自宅までのおおよその所要時間が、普段の所要時間よりも所要時間が2倍、3倍、4倍、5倍と長くなっていく場合の帰宅行動意識
- さて、本質問では、普段の会社~自宅間の普段の所要時間が帰宅行動意識に影響を与える可能性が大きいと考えられる。このことから、使用データ(データ数：213)の会社~自宅間の平均所要時間が32分であることを考慮し、35分未満のデータをグループ(1)(データ数：116)、35分以上のデータをグループ(2)(データ数：97)として分類し、それぞれについて分析することとした(図-4)。なお、グループ(1)、(2)の普段の会社~自宅間の普段の所要時間はそれぞれ20分、48分である。

分析結果を図-5、図-6に示す。なお、図の2~5倍は

それぞれ普段の2倍～5倍の所要時間かかるということの意味している。これより、所要時間が普段の2倍であれば両グループの帰宅行動意識にほとんど変化がみられないが、それが3倍、4倍になるにしたがって差が出るのがわかった。以下、出発直前、帰宅途中それぞれの場で考察する。

・帰宅直前

普段の所要時間の2倍であれば、両グループともに、帰宅するといった回答が多い傾向にある。それは普段の所要時間の3倍の場合においてもいえる。

しかしながら、普段の所要時間の4倍、5倍となれば、両グループ間の帰宅行動意識に明確な差が出ていることがわかる。グループ(1)では、会社にとどまると回答した割合が20%程度増えたものの、依然として50%程度の回答者は帰宅すると回答している。一方、グループ(2)では、普段の所要時間の4倍、5倍ともに会社にとどまると回答した割合が約80%を占めている。

したがって、情報発信者が所要時間に関する情報を提供することがマイカー抑制を意図したものであるならば、グループ(1)では全ての所要時間情報、グループ(2)では普段の所要時間の2倍、3倍という所要時間情報では効果が期待できるとはいえないため、道路交通情報などと併用しながら情報提供する必要があるといえる。

・帰宅途中（会社～自宅の中間地点）

本質問では、ドライバーが情報を受信した後の対処方法が帰宅直前と比較して複雑になると考えられることから、異なる選択肢を用いた。なお、冒頭文の文末には、「道路状態から会社に引き返すことは比較的容易である」と明記している。また、本質問の各情報は「会社～自宅の中間地点から自宅付近までの所要時間情報」であることから、「会社から自宅までの所要時間情報」である帰宅直前時と比較する際は注意する必要がある。

グループ(1)より、帰宅直前とほぼ同様のことがいえる。つまり、平常時においては、この程度の所要時間であれば、所要時間情報の提供はマイカーによる帰宅行動を抑制するばかりか、渋滞抑制に負の効果を与えることにもなりかねない。

グループ(2)では、普段の所要時間の3倍までは帰宅すると回答した割合がいずれも70%を越えているため、所要時間情報を提供することは適当ではない。普段の所要時間の4倍、5倍では、すぐに会社へ引き返すと回答した割合がそれぞれ40%、60%であることから、さらにマイカー出発の抑制を促進させたいのであれば、情報提供方法を検討する必要があるといえる。また、図-6のグループ(2)の「5倍」のデータは、会社から中間地点(会社～自宅の)までの走行所要時間を考慮すれば、予想される総所要時間は大体図-5のグループ(2)の「3

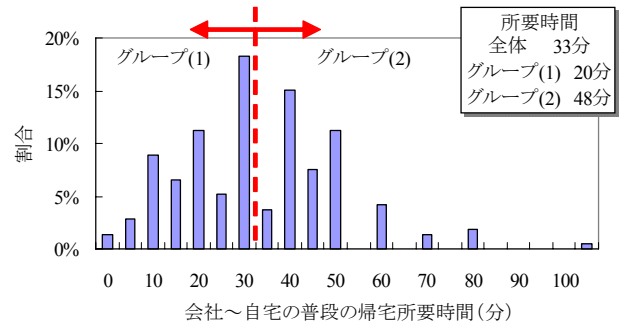
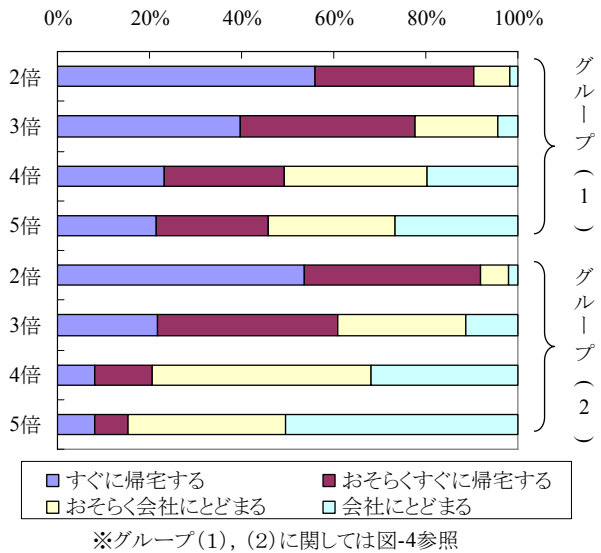
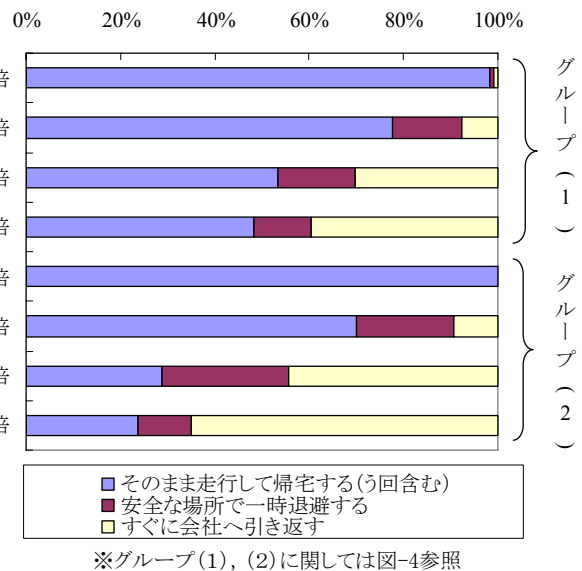


図-4 会社～自宅間の普段の平均帰宅所要時間



※グループ(1),(2)に関しては図-4参照

図-5 所要時間情報に着目した帰宅行動意識分析結果(帰宅直前)



※グループ(1),(2)に関しては図-4参照

図-6 所要時間情報に着目した帰宅行動意識分析結果(帰宅途中)

倍」のデータとほぼ同様の所要時間となるが、後者の帰宅断念割合(会社にとどまる)は前者のそれ(すぐに会社へ引き返す)よりも低いことがわかる。これは、たとえマイカーによる出発後一定時間が経過していても、目的地までの所要時間が普段の5倍かかるという情報を入手すれば、回答者はそれを尋常でない交通渋滞

が発生していると受け止め、それが帰宅行動断念に結びついていると考えられる。

6. 道路交通情報・気象情報内容の相対的重要度分析

集中豪雨発生時においてドライバーに提供すべき道路交通情報・気象情報は、豪雨に起因する道路交通渋滞状況、道路被害状況など種々考えられる。ここで集中豪雨時の道路交通問題としてしばしば取り上げられる交通麻痺問題に着目すれば、少しでも多くのマイカー利用を抑制すること、すなわち、より多くのドライバーの判断や行動につながる道路交通情報・気象情報を提供しなければならないことが考えられる。近年のITSの進展に伴う道路交通事情の変化を考慮しても、情報を受信・理解し、行動に移すという一連のプロセスを決定するのは、結局ドライバー自身であることから、本問題は情報過多な現代において極めて重要であると考える。

このような背景から、本研究では“集中豪雨時における情報提供内容の質“に着目し、被験者に4項目の道路交通情報・気象情報を一対比較によって相対的に評価してもらうことによって、集中豪雨時におけるドライバーへの道路交通情報・気象情報提供内容の相対的重要度に関して考察する。

以下に質問方法を示す。

- ・冒頭文：豪雨災害時において、その状況に関する情報を何らかの方法で知ることができたとき、あなたが帰宅交通行動を決定する上での情報の重要度についてお聞きします。以下の情報の組み合わせについて比較した上で、当てはまる箇所ひとつにマルをしてください。
- ・情報内容：1)降雨量および豪雨情報、2)道路冠水・交通情報、3)予想される自動車被害情報、4)所要時間情報（4項目、6回、7段階評定の一対比較）

なお、本研究ではシェッフ法を変形である、中屋の変法を用いて分析する²⁾。本研究の質問項目のように、比較順序を考えなくてよい場合は、本手法を用いることが妥当であると考えられる。

分析結果を表-2、表-3に示す。これより、それぞれの項目間の重要度には差がみられ（主効果 S_a は5%有意）、帰宅交通行動選択における各情報の重要度として、2)道路冠水・交通情報(0.666)>3)予想される自動車被害情報(0.425)>4)所要時間情報(-0.366)>1)降雨量および豪雨情報(-0.726)という関係が成立することがわかった。これは言い換えれば、豪雨時においては、雨のイメージや一時間雨量、および自宅までの所要時間情報といった、イメージしにくい情報や運転に直接影響を与えることが少ない情報を提供するよりも、道路交通状況

表-2 α_i の推定値

i	評点 x_i ...	平均嗜好度 $\alpha_i = x_i \dots / tN$
1)降雨量および豪雨情報	-659	-0.726
2)道路冠水・交通情報	605	0.666
3)予想される自動車被害情報	386	0.425
4)所要時間情報	-332	-0.366
計	0	0

表-3 分散分析表

要因	平方和	自由度	不偏分散	F
主効果 S_a	1166.88	3	388.96	258.69*
主効果*個人 $S_{a(B)}$	3961.12	678	5.84	3.89*
組み合わせ効果 S_γ	16.59	3	5.53	3.68*
誤差 S_e	1019.41	678	1.50	
総平方和 S_T	6164.00	1362		

n=227 t=4

や、マイカーに及ぼす被害情報など、運転に直接支障が出るような情報を提供したほうが、一般的にはドライバーの帰宅交通行動選択に大きな影響を与えることを意味している。

したがって、今後豪雨下におけるマイカー利用の抑制を目的とした情報を端的に提供する場（例えば電光掲示板など）においては、一般的には豪雨が道路交通・マイカーに与える影響をわかりやすく伝えていく必要性があるといえる。

7. まとめ

本研究で得られた知見を以下に示す。

- ・雨量に関する情報提供効果分析より、回答者が想定している雨量イメージと気象庁によるそれとの間にはズレが生じていることがわかった。
- ・豪雨時における情報提供内容に着目した帰宅行動意識分析より、走行中に把握した道路交通情報・気象情報内容によって、ドライバーが選択する行動に変化がみられることがわかった。
- ・道路交通情報・気象情報内容の相対的重要度分析より、帰宅行動決定要因としての情報提供内容の相対的重要度が明らかとなった。

今後の課題としては、本調査は集中豪雨の発生を仮定した場合におけるドライバーの情報受信後の帰宅行動に関して主に分析しているが、本調査での回答結果がそのまま豪雨時の行動を表しているとは言い難いため、今後は実際に集中豪雨下においてドライバーが把握した情報内容に基づいた対応行動に関して調査し、本研究成果の妥当性を検証していく必要がある。

参考文献

- 1) 牛山素行：雨量情報に対する認識について、日本災害情報学会1999年研究発表会、pp.143-146、1999。
- 2) 日科技連官能検査委員会編：官能検査ハンドブック新版、日科技連出版社、1973。