

集中豪雨時の交通行動に関する調査研究*

Investigation study about traffic action in the local downpour*

三田村純**・藤田素弘***・松井寛****・堀口悟*****

By Jun MITAMURA**・Motohiro FUJITA***・Hiroshi MATSUI****・Satoru HORIGUCHI*****

1. はじめに

2000年9月11日から12日にかけて名古屋市域を中心に発生した集中豪雨は観測史上最大の降水量を記録し、名古屋市周辺部において、河川の決壊や越水等によって浸水、冠水など甚大なる被害をもたらした。また、今回の集中豪雨は道路交通網や公共交通機関に多大な影響を与え、名古屋市周辺のほぼ全域が全面的交通麻痺状態に陥った。そこで本研究では、出水及び避難調査等が行われていた浸水被災地を除く名古屋市域及び周辺部の住民を対象にアンケートを実施し、9月11日(月)午後から12日(火)午前にかけて特に、交通麻痺状態において自動車によって走行していた経路や道路状況の調査を行うことで、様々な側面から集中豪雨時における都市周辺道路交通状況や市民の交通行動について分析することを目的として行った。

2. アンケート調査の概要

アンケートの質問内容は、「自動車走行経路と行動・道路状況」、「運転時の状況」、「個人属性・豪雨時の活動状況」の3項目で構成されており、配布方法等については、表-1に示すものとする。

*キーワード：防災計画、GIS、東海豪雨災害

**学生員、名古屋工業大学大学院工学研究科博士前期課程

***正会員、工博、名古屋工業大学大学院

都市循環システム工学専攻助教授

****フェロー、工博、名古屋工業大学工学部社会開発工学科教授

(〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町、TEL&FAX052-735-5492)

*****ランドブレイン株式会社福岡事務所

(〒810-0074 福岡市中央区大手門1-7-19ハイマート大手門、

TEL 092-714-4768 FAX092-714-1437)

表-1 アンケート調査の概要

対象者	配布方法	配布時期	配布数	返送数	分析対象
名古屋市域在住者	郵送	9/18	4000	1253	1198
名古屋市隣接地域在住者	直送	11/4~14	2000	244	244
タクシードライバー	会社に依頼	12月上旬	139	133	132

3. アンケート調査の分析

(1) 集中豪雨時の自動車走行について

図-1に集中豪雨時の自動車走行目的を示す。

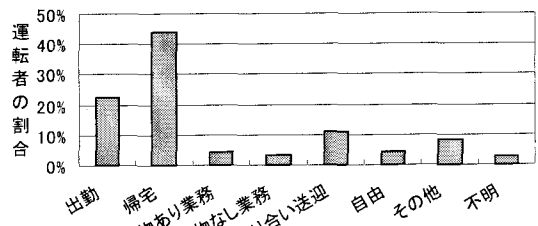


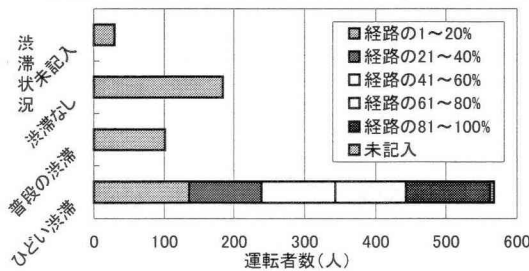
図-1 集中豪雨時の自動車走行目的

この図より、集中豪雨時の自動車走行目的は帰宅・出勤が目的全体の60%以上を占めていたことが分かる。このことから、集中豪雨の時間雨量のピークは、多くの市民が出勤していた週初めの月曜日午後7時頃となっており、市民の帰宅・出勤時間帯とほぼ重なったことが分かる。

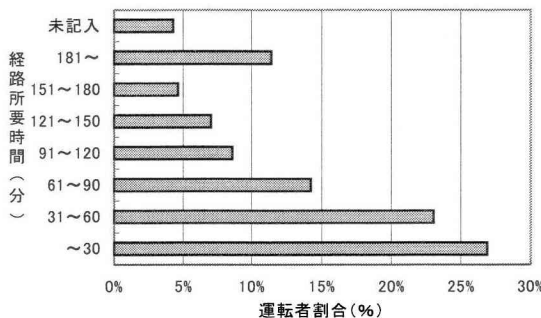
(2) 集中豪雨が自動車走行に与えた影響

(1)より、今回の集中豪雨では自動車走行目的の多くが帰宅・通勤であったため、多くのドライバーが日頃走り慣れた経路を走行しようとしていた。また、アンケート回答者の約90%が運転歴10年以上の熟練ドライバーであり、調査域である名古屋市区付近では道に迷うことはなく、日常的な交通状況は知っていたものと考えられる。それらのことを踏まえ、以後の分析を進めることにする。表-1の名

古屋市域在住者及び名古屋市隣接地域在住者対象のデータを利用して分析したものとして、図－２にドライバーが感じた渋滞状況を、図－３に走行経路所要時間を、また表－２に自動車走行への影響を示す。



図－２ ドライバーが感じた渋滞状況



図－３ 走行経路所要時間

表－２ 自動車走行への影響

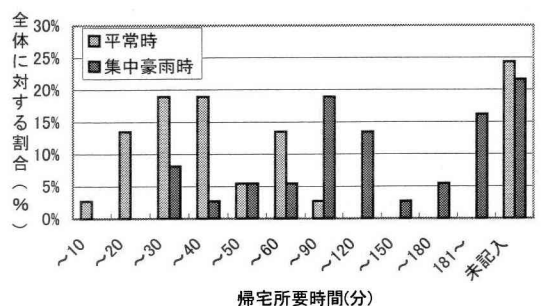
	迂回あり					迂回なし	計
	冠水 浸水	渋滞	冠水 予測	その他	不明		
目的地到達	14.1%	9.0%	2.0%	3.2%	4.0%	54.0%	86.3%
未 走行断念	1.9%	1.6%	0.5%	0.6%	0.3%	4.1%	9.0%
到 出発地戻る	1.4%	1.1%	0.0%	0.3%	0.3%	0.6%	3.7%
達 目的地変更	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	1.0%
計	18.2%	11.7%	2.5%	4.1%	4.7%	58.9%	100.0%

図－２より、集中豪雨時に走行していたドライバーの約64%が日頃経験しないような渋滞に遭遇したと答え、そのうちの約40%のドライバーが全経路の60%以上でそのような渋滞だったと答えている。ここで言う日頃経験しないような渋滞とは、各ドライバーによってその定義が曖昧ではあるが、通常は平均所要時間が40分程度である都市圏において、図－３より、120分以上走行していたと回答したことから、日常的には起こり得ない渋滞だったことが分かる。また表－２より、集中豪雨によって約14%のドライバーが目的地に到達できず、約41%のドライバーが予定していた経路を変更せざるを得ず、日頃走

り慣れた地域を走行しようとしていたにも関わらず、目的地到達までに多大な時間を費やした。

(3) 集中豪雨が公共交通機関に与えた影響

今回の集中豪雨では、約40%の人が平常時と同じ公共交通機関で、また約40%の人がタクシーや徒歩で帰宅できたが、約20%の人は普段と異なる公共交通機関で帰宅した。そこで図－４に集中豪雨が発生した9月11日に普段と異なる公共交通機関を利用して、帰宅した人について平常時と集中豪雨当日それぞれの帰宅全所要時間を示す。

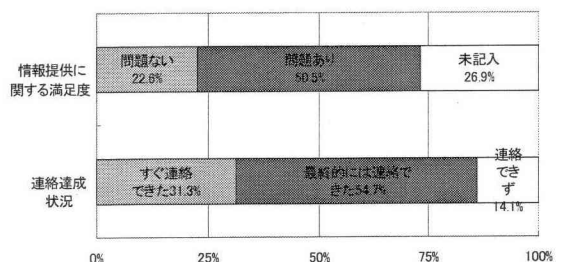


図－４ 公共交通機関利用者の帰宅所要時間の比較

図－４より、平常時においては大部分の人が30～40分以内に帰宅できるにも関わらず、集中豪雨が発生した11日当日には1～2時間かけて帰宅する人が多数見られた。このことより集中豪雨が市民の帰宅手段の一部である公共交通機関の運行にも多大な影響を与えた事が分かる。

(4) 集中豪雨時の情報について

図－５に集中豪雨時において人々の間で情報のやり取りがどのように行われたかを示す。

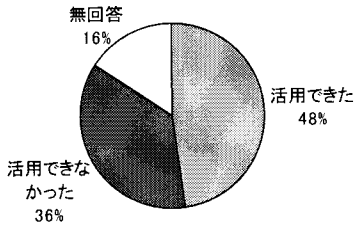


図－５ 集中豪雨時の情報について

図－５より、集中豪雨時に多くの人々が知人に対して何らかの連絡を取ろうと試みたが、すぐには連絡できなかったと答えている。また集中豪雨時の情

報サービスに提供については、約半数の人が何らかの問題があったと答えている。特に冠水状況や通行止めなどの道路情報、公共交通機関の運行情報に關しての不満を感じている人が多く見受けられた。

また、図－6 にタクシー各車に配備されている無線を使って、交通情報を送受信できたかを示す。

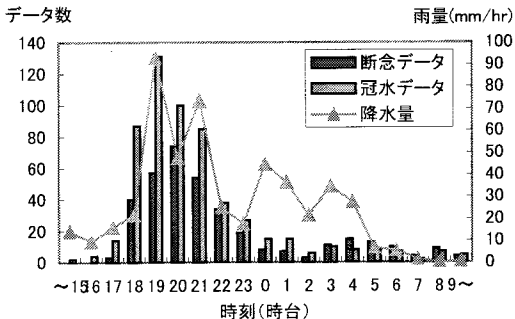


図－6 タクシードライバーの無線活用状況

図－6 より、無線を活用できたドライバーは半数未満の48%であり、交通情報をやり取りできたドライバーもいれば、一方で無線が飽和状態で全く使用できず、毎日の予約客の配車さえできなかったというドライバーも見られた。この原因として、もともとタクシー無線は道路交通情報を送受信するためではなく、配車等を目的としていることが挙げられる。

(5) 集中豪雨時の道路状況

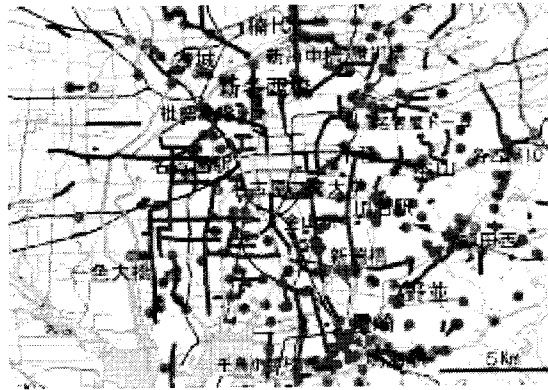
図－7 に、アンケート中の地図上に示された自動車走行経路や道路状況から読み取ったデータを時間帯別に整理したものと名古屋市における集中豪雨時の降水量の推移を示す。



図－7 自動車走行・道路冠水データ数と降水量の時間分布図

図－7 で、自動車走行断念データとは道路の冠水によって、ドライバーが通行不能として走行を断念し、引き返した地点または冠水による自動車の故障によって走行が不可能になってしまった地点を示している。また、道路冠水データは通行不能まではい

なくともドライバーによって道路が冠水していると認められた冠水区間データをまとめたものです。なお、道路の冠水深さについては、道路上で実際に器具を用いて観測したものではなく、アンケートに回答していただいたドライバーの目測によるものであり、必ずしも正確な値を示しているとは限らない。この図より、11日午後6時から7時にかけて道路の冠水や自動車走行断念についてのデータが非常に多く、11日午後7時にピークとなる降水量とほぼ同様な推移を示していることが分かる。このことから、降水量に比例して多くの道路が冠水し、その影響によって走行を断念せざるを得ないドライバーが多くなったことが分かる。またこれらのデータを24時間にまとめ地図上に示すと図－8 のようになる。図中の黒丸は自動車走行を断念した地点を示し、黒い太線は道路が冠水していた地点を示している。



図－8 自動車走行断念・道路冠水状況マップ

図－8 より、集中豪雨が発生した11日の午後から12日の午前にかけて、天白、緑、南、西、北区において特に多くの道路の冠水や走行を断念する車両が見られ、中でも特に交差点や、鉄道・道路の高架部など周囲の地点よりも低くなっている所において断念車両が目立っている。

(6) 集中豪雨時の各方向別自動車走行所要時間

ここでは、集中豪雨時のOD間別自動車走行状況について述べる。名古屋市内と名古屋市隣接地域を26のゾーンに分け、集中豪雨時に名古屋市の中心部である中区から出発した自動車交通が各ゾーンに到着するまでに要した時間を図－9 に示す。

ここで図－9 は中区から各ゾーンまでの平均OD

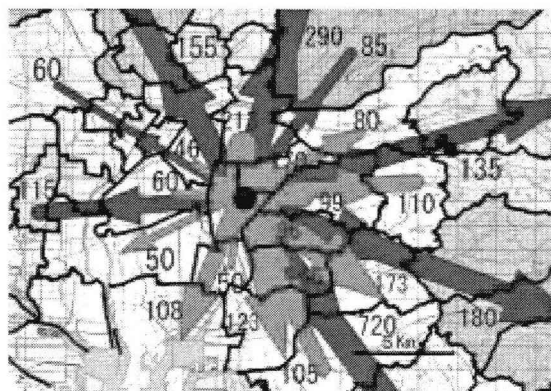


図-9 中区から各ゾーンまでの平均OD所要時間
所要時間の長さを各ゾーン間の矢印の太さで示している。なお、矢印の色分けは便宜上、名古屋市内が着ゾーンである場合は濃い灰色、名古屋市隣接地域が着ゾーンである場合は薄い灰色を用いている。また、図中の矢印横の数字はOD間の平均所要時間である。図-9より、中区を出発して各ゾーンに到達するまでに非常に多くの時間を要しており、特に道路冠水・自動車走行断念が多く見られたOD間を通る場合には、平均OD所要時間が3時間以上となっている。

さて、図-9では中区から各ゾーンへのOD所要時間を24時間で平均し地図上に示したため、集中豪雨時におけるおおよそのOD所要時間について知ること

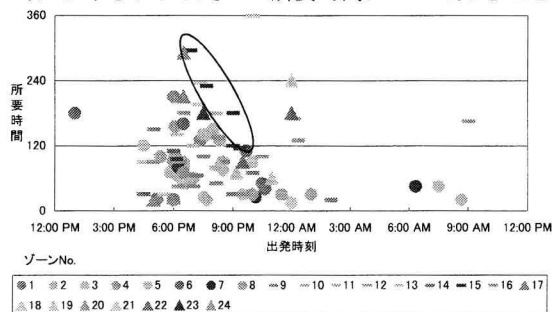


図-10 中区から各ゾーンまでの出発時刻別所要時間

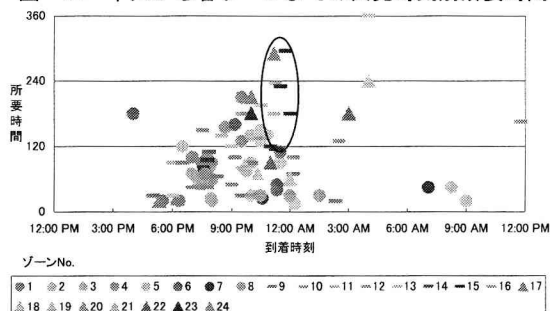


図-11 中区から各ゾーンまでの到着時刻別所要時間

ができたが、時間帯別については知ることができず、集中豪雨時の自動車交通状況について説明することができなかった。そこで、中区から各ゾーンまでのOD所要時間について出発時刻別、到着時刻別に散布図として図-10、11に示すことにする。

図-10より、集中豪雨がピークだった午後7時前後をピークとして所要時間分布が右側に緩やかな傾斜を持つことから、午後7時前後に中区から出発したドライバーは各ゾーンに到着するまでに120分以上の多大な時間を要した。しかし、雨が弱まった午後10時に出発したドライバーは、60分程度でそれほど時間を要さなかった。また図-10中で○で囲った天白区方面のデータに注目すると、図-11ではほぼ同一の到着時刻で並んでいることが分かる。よって集中豪雨のピークに出発した人も、雨量が弱ってから出発した人も到着時刻に差がなかったことが分かる。これはまた、多くの道路上の冠水は時間雨量90mmという激しい豪雨によってもたらされており、そのような降雨が弱まれば走行状況がかなり改善されたことを示すと考えられる。一方で、降雨量が弱まった後も所要時間が長く、道路状況が改善されていない方向もいくつか見られる。これらの方向では、大きな河川を横切ることになる。河川域部においては豪雨后、少し時間が経ってから流量が増加することから、その影響を道路も受けていると考えられる。

4. まとめ

今回の調査・分析により、集中豪雨が都市部や都市周辺部の交通網に多大な影響を与えたことを改めて明らかにでき、また走行断念・道路冠水マップを作成することができた。また分析の結果、時間雨量が90mmとなるような状況では道路上の各所で冠水が生じ、道路走行不能箇所が急増するものの、降雨量が30mm以下となった10時以降は多くの地点で走行状況が改善されたことが分かった。よって、同規模の集中豪雨が生じた場合、慌てずに行動し降雨情報等を十分に考慮すれば混乱をある程度避けることができるものと考えられる。今後は、降雨量の変化と道路冠水状況の変化の関係を考慮して道路交通状況の分析を更に詳細に行っていくものとする。