

プローブデータによる豪雨災害時での主要道路の自動車交通状況分析

名古屋工業大学 正会員 藤田素弘
名古屋工業大学 諸戸健大

1. はじめに

近年、日本では1時間あたりの降水量が50mm以上の激しい雨(以下「豪雨」)が年々増加しており、それに伴う災害の自動車交通への影響が懸念される。

そこで、本研究では、2017年7月14日に犬山市・美濃加茂市周辺で発生した豪雨時の道路の冠水や、同年8月18日に瑞浪市の中央自動車道で発生した降雨後の土砂災害による、周辺国道の自動車交通への影響を、株式会社富士通交通・道路データサービス(以下「富士通」)に提供を受けた貨物商用車両のプローブデータを用い、降雨情報や通行止め情報などと比較分析することを目的とする。

2. 使用データ詳細

1) 商用車プローブデータ

使用データは富士通に提供を受けた、プローブデータであり、貨物商用車両に搭載されているデジタルタコグラフを利用し、位置、速度等の車両挙動情報を収集しデータベース化したものである。

2) 日本デジタル道路地図協会 研究用データ

日本デジタル道路地図協会(以下「DRM」)の全国デジタル道路地図データベースのうち、商用車プローブデータを分析するために必要な範囲のデータを研究用データとして、ビューワという形でDRMより提供を受けた。

3. 犬山市・美濃加茂市周辺での豪雨災害

2017年7月14日午前に、発生した豪雨による周辺国道への影響を分析する。美濃加茂市の降水量を図-1に示す。犬山市周辺含め、豪雨が降っていた8時30分から11時までの車両の5分毎挙動を分析した結果、国道41号線の大口町付近において車の滞留が確認された。さらに、豪雨時の激しい渋滞の目安である時速6km以下で車両が走行している国道41号線のリンクを地図上に示した結果も同様の道路が目立ったため、その道路を名古屋方面と美濃加茂方面の車線に分け、分析する。

まず、対象道路を図-2に示す。この範囲での所要時間の比較をした結果、図-3より、大口町付近で豪雨が降り始めた午前9時頃には、名古屋方面では40～50分と、美濃加茂方面より約30分大きくなっていた。平均速度にす

ると、名古屋方面では時速5.28～6.6kmと、東海豪雨災害時の道路渋滞と同程度になっていることが分かる。

また、周辺の冠水道路を迂回している車両を発見したため、その挙動を図-4に示す。この車両は番号1で出発してから、転回、迂回を繰り返し、番号28で国道41号線へ進路を切り替えるまでに約1時間半かかっている。これより、従道路の冠水していた場所から、国道41号線に車が流入していたのではないかと推測できる。

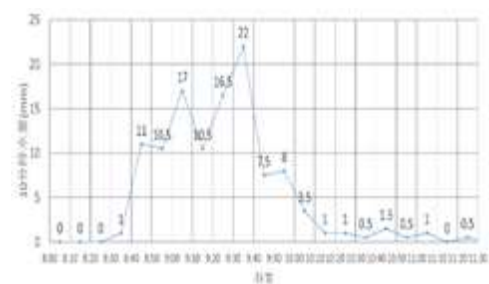


図-1 7月14日 美濃加茂市の降水量



図-2 分析範囲

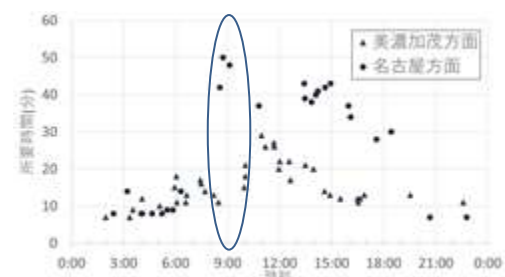


図-3 国道41号 所要時間比較



図-4 迂回車両(番号は移動順)

4. 瑞浪市中央自動車道での土砂災害

2017年8月18日21時30分頃、中央自動車道で発生した土砂災害により、恵那ICから瑞浪IC間(以下、「区間」)が通行止めになったことによって、影響を受けた車の挙動および、並行する国道19号線への影響について分析する。

まず、区間内と並行する国道19号線、約20kmの所要時間を名古屋方面と中津川方面に分け、図-5に示し比較する。これより、方面にかかわらず、土砂災害後に所要時間、走行台数ともに増加しており、19日2時頃の所要時間のピークを比較すると、名古屋方面の方が、約75分と大きいことが分かる。この原因を考えてみる。表-1に名古屋方面の車の経路選択の割合について示すが、瑞浪ICで中央自動車道に乗る車が多いことから、国道19号線の瑞浪ICへ分岐する交差点で右折レーンが渋滞していると予測した。そこで、図-6で示すように、交差点を右折し瑞浪ICで乗った車と、直進して土岐ICで乗った車の所要時間を図-7に示し、比較する。その結果、深夜時間帯は交通量が少ない分、交差点前に溜まる車が少なく、右折待ち時間が高速道路を走ることを取り戻すことができるため、瑞浪ICで乗った方が早いと分かる。しかし、19日7時以降は右折レーンの渋滞が増大し、所要時間が急増しているため、交差点を直進し、土岐ICで乗った方が早くなったと分析できる。

また、土砂災害時に中央自動車道の通行止め区間上にいた車両が1台観測できたため、その挙動を図-8に示す。この車両は通行止めに遭い、1度停車し、Uターンして再び走り出しているが、その間、主に停車中において約3時間を要している。このように災害に巻き込まれることで、長い時間のロスを経験することが分かる。

5. まとめ

本研究では豪雨とそれに伴う道路冠水の、また降雨による土砂災害の交通への影響の分析を行った。まず、豪雨によって周辺道路の車の走行速度が低下することによる渋滞に加え、従道路が冠水することによって、国道など主要な道路へ車が流入し、さらに大きな渋滞となることが分かった。また、降雨により高速道路上で土砂災害が発生することで、並走する幹線道路へ車が流入し急激に渋滞が進むことや、IC間の経路選択に偏りが出ることで所要時間に差が生まれることが分かった。この逆においては、リアルタイムな所要時間情報の伝達により、経路選択を分散させることができれば、一定の所要時間の

短縮を見込めるといえる。また、高速道路上での土砂災害に遭った車は、Uターンのため、3時間程度待たなければならないことも分かった。今後は、今回分析した国道の従道路や、車両ごとの挙動などの分析が必要である。

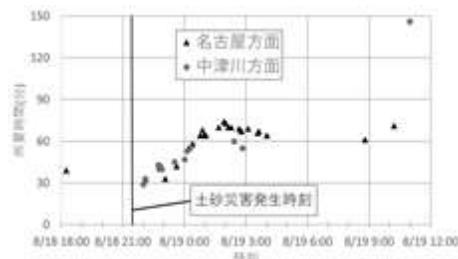


図-5 国道19号 所要時間比較

表-1 災害時の経路選択の割合

通行止め区間前	←中央道		←19号	
	中央道←	19号←	中央道←	19号←
瑞浪IC				
土岐IC		中央道← 一般道←		中央道← 一般道←
利用率	87.2	0.0 7.7	51.2	14.6 19.5 (%)



図-6 所要時間比較ルート

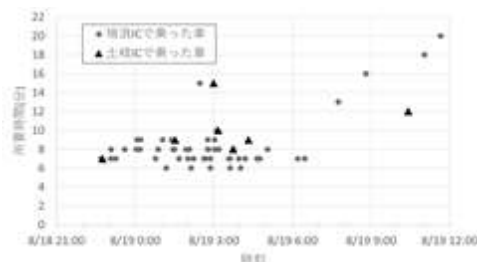


図-7 IC選択 所要時間比較



図-8 通行止めに巻き込まれた車両の動き

6. 参考文献

- 1) Mohammad Hannan Mahmud KHAN, Motohiro FUJITA, Wisinee WISITJINDAWAT, ANALYSIS ON CAR COMMUTERS' BEHAVIOR DURING A MASSIVE DOWNPOUR BASED ON PROBE DATA AND QUESTIONNAIRE SURVEY, 土木学会論文集 F3 (土木情報学) Vol. 72 (2016) No. 2 p. I_1-I_13, 2017
- 2) 気象庁