

平成23年台風15号における 東海地域帰宅困難と避難状況分析

大橋 雅也¹・藤田 素弘²

¹学生会員 名古屋工業大学大学院 博士前期課程学生 (〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町)
E-mail: cjk13512@stn.nitech.ac.jp

²正会員 名古屋工業大学大学院教授 工学研究科 (〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町)
E-mail: fujita.motohiro@nitech.ac.jp

本研究では、東海地方に甚大な被害をもたらした平成23年台風第15号による被害状況や、集中豪雨時の交通状況について整理し、また、集中豪雨によって帰宅困難者が発生した地域にてアンケート調査を行うことで、集中豪雨当日の各地域の帰宅交通状況や避難状況等を調査した。その結果、帰宅状況は時間帯や地域、交通手段によって大きく異なることがわかり、3時間を超える帰宅を行なっているケースも多くあることがわかった。また、同一地域内においても多種多様な帰宅交通行動がみられることがわかった。また、携帯電話端末での集中豪雨時の情報取得について各サイトの正確性や利用者数を分析できた。さらに、集中豪雨当日の避難状況や避難しないことを決断した理由について集計し、避難に対する意識を分析した。

Key Words : typhoon , failure of the transportation system , traffic information , refuge

1. はじめに

近年、地球温暖化等の環境問題が懸念され、台風や集中豪雨による災害の被害が顕在化してきている。昨年発生した豪雨では交通機関の運休及び道路の冠水等により、多くの人の帰宅交通行動に影響を与えた。しかし、このような集中豪雨時においては、駅において多くの帰宅困難者が発生してしまうことや、道路で深刻な渋滞が発生してしまうことなど問題点が数多く残されており、災害時の交通の実態は未だ解明されていないといえる。

そこで、本研究では、平成23年台風第15号（以後、台風）による東海地方の被害状況や交通状況を調査する。また、被害が深刻であった地域を対象に、当日の帰宅交通行動や避難行動に関するアンケート調査を行い、地域による帰宅交通行動の差や避難行動について分析することを目的とする。

地方では、9月19日夕方～21日夕方にかけて、断続的に強い雨が降った。特に9月20日は、名古屋市等、尾張東部から中濃・東濃にかけて大雨となった。

東海地方で1時間降水量、総降水量が多かった地点を表-1に示す。1時間降水量は岡崎市で78.0mm、多治見市で76.0mm等を記録した。また、総降水量は多治見市で496.0mm、八百津町で401.5mm等を記録した。なお、岡崎市では9月の最大1時間降水量を、多治見市や八百津町等、岐阜県内の6地点では最大日降水量を更新した。



図-1 台風の進路¹⁾

2. 平成23年台風第15号による被害概要

(1) 平成23年台風第15号概要

台風の進路を図-1に示す。台風は平成23年9月13日21時に日本の南で発生し、徐々に勢力を強めた。東海

表-1 各地点の降水量¹⁾

	市町村	地点	最大1時間 降水量(mm)	日時分 (起時)	総降水量 (mm)
愛知県	名古屋市	名古屋	45.5	20日 15:56	274.0
	豊田市	阿蔵	53.5	21日 10:14	383.5
	豊根村	茶臼山	33.0	21日 14:49	367.0
	岡崎市	岡崎	78.0	20日 4:59	231.0
岐阜県	多治見市	多治見	76.0	20日 16:36	496.0
	八百津町	伽藍	54.5	20日 12:09	401.5
三重県	津市	津	36.0	21日 12:41	289.5
	大台町	宮川	52.0	21日 7:43	465.0

表-2 高速道路通行止め区間²⁾

路線名	区間名	起時	終時
東海環状自動車道	豊田藤岡IC-可児御嵩IC	20日 9:10	22日 1:00
中央自動車道	恵那IC-小牧JCT	20日 12:00	22日 6:30
名古屋第二環状自動車道	鳴海IC-上社JCT	20日 12:30	20日 15:45
小牧東IC有料道路	起点-終点	20日 13:45	21日 17:00
東名高速道路	名古屋IC-春日井IC	20日 17:00	20日 20:30
新名神高速道路	亀山JCT-甲賀土山IC	21日 9:00	21日 17:30
伊勢湾岸自動車道	飛島IC-みえ川越IC	21日 14:00	21日 16:30

(2) 交通被害

台風により通行止めまたは事前通行規制となった東海地方の高速道路区間と時間を表-2 に示す。これより、東海地方の広い範囲で通行止めが発生したことがわかる。

一方、国道及び県道では、愛知県内では名古屋市で49箇所、豊田市で17箇所等、計98箇所が損壊した。また、名古屋市で159箇所、春日井市で75箇所等、計333箇所が冠水した³⁾。岐阜県内では40箇所⁴⁾、三重県内では43箇所⁵⁾が損壊または冠水した。この中には国道19号等の直轄国道も含まれており、広い範囲で大きな混乱となった。

次に、台風により運休が発生した東海地方の鉄道路線区間と時間を表-3に示す。これより、名古屋市と周辺地域を結ぶ各鉄道で運休が発生し、多くの帰宅困難者が発生したことがわかる。

表-3 鉄道不通区間³⁾

路線名	不通区間	発生日時	復旧日時
愛知環状鉄道	愛知環状鉄道線	瀬戸市駅から高蔵寺駅	20日 17:15 21日 5:20
JR東海	東海道本線	名古屋駅から枇杷島駅	20日 17:20 21日 0:33
JR東海	中央本線	名古屋駅から高蔵寺駅	20日 17:22 21日 6:30
JR東海	中央本線	高蔵寺駅から釜戸駅	20日 17:22 22日 始発
JR東海	太多線	美濃太田駅から多治見駅	20日 17:23 22日 12:00
名古屋鉄道	瀬戸線	全線	20日 17:25 20日 21:00
名古屋鉄道	常滑線	神宮前駅から大江駅	20日 17:27 20日 21:00
名古屋鉄道	広見線	犬山駅から御嵩駅	20日 19:11 21日 2:00
名古屋鉄道	犬山線	名古屋駅から上小田井駅	20日 19:13 20日 21:00
名古屋鉄道	名古屋本線	須ヶ口駅から豊明駅	20日 19:13 20日 21:00
名古屋鉄道	小牧線	小牧駅から上飯田駅	20日 19:15 21日 2:00
JR東海	関西本線	八田駅から春田駅	20日 22:05 21日 0:30
JR東海	飯田線	新城駅から天童峡駅	21日 7:09 23日 始発
名古屋鉄道	空港線	常滑駅から中部国際空港駅	21日 7:12 21日 11:38
JR東海	東海道本線	豊橋駅から熱海駅	21日 10:57 22日 始発
JR東海	東海道本線	豊橋駅から蒲郡駅	21日 11:07 21日 16:42
名古屋鉄道	名古屋本線	豊橋駅から新安城駅	21日 11:07 21日 18:05
豊橋鉄道	全線	全線	21日 11:51 21日 21:00
JR東海	東海道新幹線	東京駅から名古屋駅	21日 13:00 22日 始発
名古屋鉄道	豊川線	国府駅から豊川稲荷駅	21日 15:40 21日 18:05

表-4 避難指示、避難勧告が発令された市区町村^{3),4),5)}

愛知県	避難指示	守山区、北区、新城市、豊橋市
	避難勧告	西区、中村区、中川区、港区、熱田区、瑞穂区、南区、名東区、天白区、緑区、小牧市、春日井市、北名古屋市、清須市、あま市、瀬戸市、豊田市、岡崎市、豊川市、原田市、大治町、豊山町(守山区、北区、新城市、豊橋市)
岐阜県	避難指示	土岐市、白川町、坂祝町、御嵩町
	避難勧告	下呂市、美濃加茂市、可児市、各務原市、多治見市、瑞浪市、恵那市、川辺町、八百津町、東白川村(土岐市、白川町、坂祝町、御嵩町)
三重県	避難指示	津市、紀宝町
	避難勧告	亀山市、熊野市、大紀町、御浜町(津市、紀宝町)

(3) 避難状況

東海地方で避難指示、避難勧告が発令された市区町村の一覧を表-4に示す。東海地方で避難指示の対象となった人数は約96000人、避難勧告の対象となった人数は約130万人であったが、実際に避難した人数は10320人であり、避難指示、避難勧告の対象人数の1%未満であった。

表-5 アンケート調査概要

配布箇所	配布日	配布方法	配布部数	回収部数	回収率
一宮市	平成24年2月22日 ～2月25日	ポスト投函・ 郵送回収	800	83	10.4%
岐阜市			800	83	10.4%
春日井市			800	109	13.6%
多治見市			1000	129	12.9%
瀬戸市			800	113	14.1%
名古屋市守山区			800	117	14.6%

3. アンケート調査概要

本研究で行うアンケート調査は、平成23年台風第15号による集中豪雨による被害が甚大であった平成23年9月20日に公共交通機関や自動車等を利用して帰宅した人を主として対象とする。

アンケート調査の概要を表-5に、アンケート調査地域の位置を図-2に示す。なお、アンケートは、平成23年9月20日に一時運休が発生したJR東海道本線やJR中央本線等の沿線を中心に配布した。アンケートの質問項目は以下のとおりである。

- 1) 会社～自宅間における普段の帰宅行動詳細
- 2) 平成23年9月20日の豪雨時の帰宅行動詳細
- 3) 平成23年9月20日の豪雨時に入手、利用した情報
- 4) 平成23年9月20日の豪雨時の避難状況
- 5) 災害に対する意識
- 6) 個人属性(性別、年齢、家族構成等)



図-2 アンケート調査地域

4. 集中豪雨時の帰宅交通行動

本章では、アンケートによって得たデータを用いて、代表交通手段別に9月20日の帰宅交通行動を分析する。

(1) 公共交通(鉄道・バス)利用者の帰宅交通行動

a) JR東海道本線沿線の帰宅交通行動

普段、代表交通手段としてJR東海道本線を利用している一宮と岐阜の回答者の9月20日の帰宅の出発時刻と宿

泊地までの所要時間を図-3に示す。

まず、一宮においては、JR東海道本線が名古屋駅～枇杷島駅で9月20日17時22分～21日0時33分に運休となったが、当日は14時頃より鉄道の運転見合わせや大幅な遅延が発生していたと考えられる。そのため、17時22分以前に帰宅出発地を出発した人でも所要時間が長くなっている。当日、名古屋方面から帰宅した人のうち約4割の人が、鉄道で帰宅することを諦め、社用車や知人の車、タクシーで帰宅した。また、約2割の人がJR東海道本線と並行する名鉄名古屋本線で帰宅したほか、約1割の人が鉄道やタクシー等で岩倉駅に向かい、岩倉駅より迎いの車等で帰宅した。なお、自宅に帰宅した人の帰宅所要時間は平均で約164分である。

一方、岐阜においては、JR東海道本線が運休となったため、約4割の人が名古屋駅から名鉄名古屋本線で名鉄岐阜駅に向かい、名鉄岐阜駅よりタクシーや迎いの車で帰宅した。また、約2割の人が名古屋駅から東海道新幹線で岐阜羽島駅に向かい、岐阜羽島駅から迎いの車や鉄道等で帰宅した。なお、自宅に帰宅した人の帰宅所要時間は平均で約182分である。

b) JR中央本線沿線の帰宅交通行動

普段、代表交通手段としてJR中央本線を利用している春日井と多治見の回答者の9月20日の帰宅の出発時刻と宿泊地までの所要時間を図-4に示す。

まず、春日井においては、JR中央本線が9月20日17時22分～21日6時30分に運休となったが、JR東海道本線と同様、当日は14時頃より運転見合わせが発生していたと考えられる。そのため、17時22分以前に帰宅出発地を出発した人でも所要時間が長くなっている。当日、名古屋方面から帰宅した人のうち、約3割の人が社用車や知人の車で帰宅し、同じく約3割の人が自宅に帰宅することを諦め、会社や宿泊施設に宿泊した。また、約2割の人が大曾根駅より高蔵寺方面に向かう名古屋ガイドウェイバス（以後、ゆとりーとライン）で帰宅し、残りの1割の人が愛知高速交通東部丘陵線（以後、リニモ）と愛知環状鉄道線で瀬戸市駅等に向かい、タクシーや迎いの車等で帰宅した。なお、自宅に帰宅した人の帰宅所要時間は平均で約210分である。

一方、多治見においては、多治見市内の鉄道が全て運休となり、また、高速道路や国道も通行止めとなったため、約半数の人が自宅に帰宅することを諦め、会社や宿泊施設に宿泊した。また、約3割の人が社用車や知人の車で帰宅した。残りの約2割の人は新瀬戸駅や新可児駅等、可能な限り鉄道で多治見方面に向かい、迎いの車等で帰宅した。なお、自宅に帰宅した人の帰宅所要時間は平均で約310分であり、アンケート配布地域で最も長い。

c) 名鉄瀬戸線、愛知環状鉄道線沿線の帰宅交通行動

普段、代表交通手段として名鉄瀬戸線や愛知環状鉄道

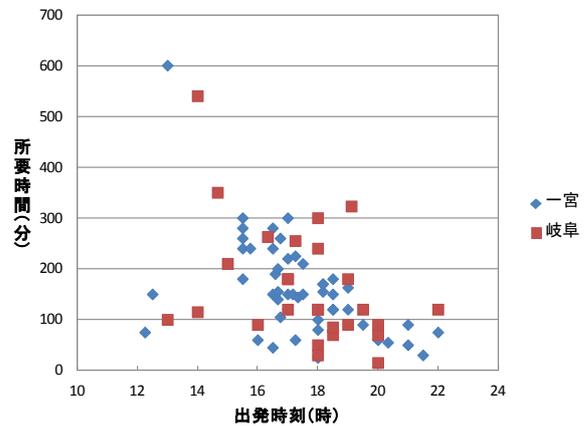


図-3 JR東海道本線沿線地域の帰宅状況

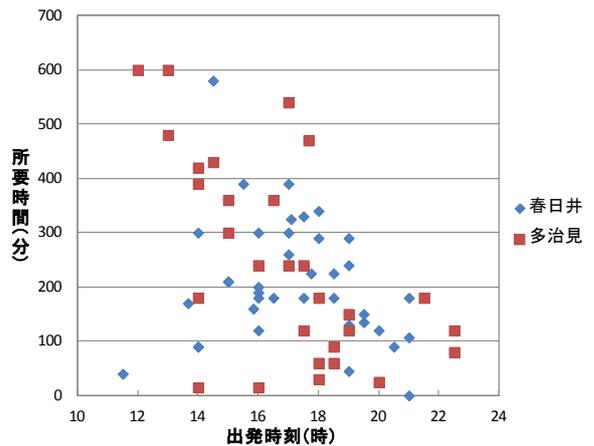


図-4 JR中央本線沿線地域の帰宅状況

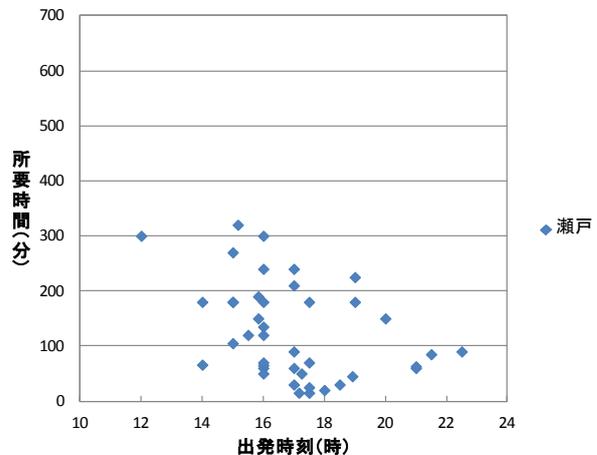


図-5 名鉄瀬戸線、愛知環状鉄道線沿線地域の帰宅状況

線を利用している瀬戸の回答者の9月20日の帰宅の出発時刻と宿泊地までの所要時間を図-5に示す。瀬戸においては、名鉄瀬戸線が9月20日17時25分～21時頃に運休となったが、当日は13時頃より鉄道の運転見合わせや大幅な遅延が発生していたと考えられる。そのため、瀬戸地域の回答者の中で名鉄瀬戸線を利用して帰宅した人は1人のみであった。名古屋方面からの帰宅においては、約4割の人が名古屋市営地下鉄東山線の藤が丘駅に向かい、藤が丘駅からバス、またはリニモと愛知環状鉄道線を経由して帰宅した。同じく約4割の人が社用車や知人の車、迎いの車で帰宅した。また、約1割の人が自宅に帰宅す

ることを諦め、会社や宿泊施設に宿泊した。なお、自宅に帰宅した人の帰宅所要時間は平均で約150分である。

d) ゆとりーとライン沿線の帰宅交通行動

普段、代表交通手段としてゆとりーとラインを利用している守山区の回答者の9月20日の帰宅の出発時刻と宿泊地までの所要時間を図-6に示す。守山区においては、大曽根方面と往來するゆとりーとラインは運行していたが、前述したように、春日井方面に帰宅するためにゆとりーとラインを利用した人が増加した。そのため、ゆとりーとライン大曽根駅での待ち時間が平均で約70分と非常に長くなっており、30分程度歩きゆとりーとライン守山駅等に向かった人も5名程度いる。当日、名古屋市中心部方面から帰宅した人のうち、約6割の人がゆとりーとラインを利用して帰宅した。残りの約4割の人は社用車や知人の車、タクシー等で帰宅した。なお、自宅に帰宅した人の帰宅所要時間は平均で約156分である。

e) 当日の宿泊地

当日の宿泊地を地域別に集計した結果を図-7に示す。これより、前述したように、多治見の回答者においては約半数の人が自宅以外に宿泊し、今回のアンケート対象地域の中で最も高い割合となっている。また、春日井の回答者においても約3割の人が自宅以外に宿泊した。これは、アンケートを配布した高蔵寺駅周辺が冠水し危険であったことや、高蔵寺駅に向かう鉄道が全て運休していたこと等が理由として考えられる。一方、守山区の回答者においては自宅以外に宿泊した人は1名のみであった。これは、ゆとりーとラインが運行していたこと、また、守山区に避難指示が発令されており、自宅の心配をした人が多かったためと考えられる。

(2) 自動車利用者の帰宅交通行動

普段、代表交通手段として自動車を利用している人の9月20日の走行時間の普段との比と、走行距離の普段との比を図-8に、その平均値を表-6に示す。

これより、一宮や岐阜の人は9月20日の帰宅に平均で1.6~1.7倍の所要時間がかかったことがわかり、普段より道路が混雑していたと考えられる。一方で、走行距離は普段と変わらない距離を走った回答者がほとんどであり、これらの地域においては道路の損壊や冠水等による通行止めが少なく、迂回を強いられることが少なかったと考えられる。

一方、春日井や守山区の人は9月20日の帰宅に平均で3.7倍以上の所要時間がかかっていることがわかる。春日井や守山区において帰宅所要時間が長くなった原因としては、庄内川に架かる橋梁の通行止めが相次ぎ、庄内川を跨いで通勤している人の帰宅所要時間が非常に長くなったことや、冠水地点が非常に多く迂回を強いられた人が多かったこと等が考えられる。

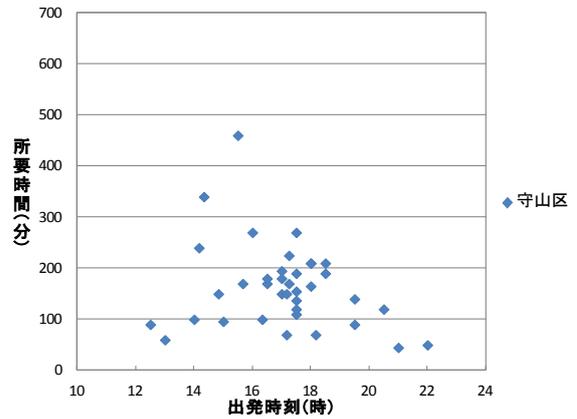


図-6 ゆとりーとライン沿線地域の帰宅状況

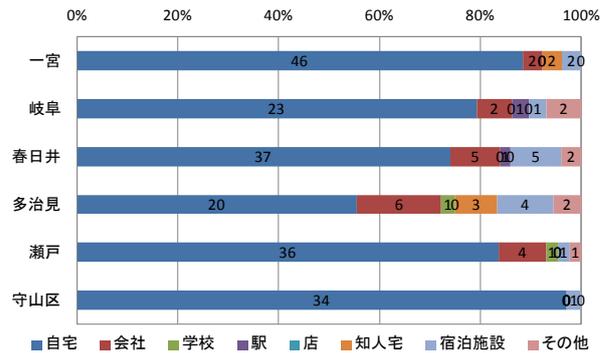


図-7 地域別の当日の宿泊地

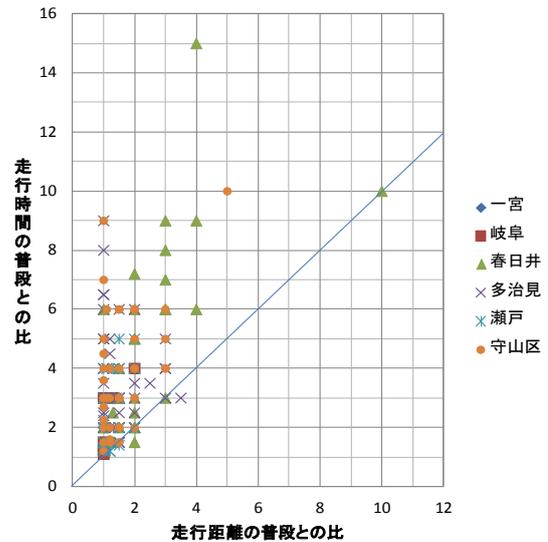


図-8 走行時間、走行距離の普段との比

表-6 走行時間、走行距離の普段との比の平均値

	◆一宮	■岐阜	▲春日井	×多治見	*瀬戸	●守山区
走行時間の普段との比の平均値	1.63	1.72	4.69	3.32	2.39	3.76
走行距離の普段との比の平均値	1.05	1.04	2.47	1.49	1.26	1.58

また、多治見においても帰宅所要時間は普段の約3.3倍と長くなっている。これは、中央自動車道や国道19号等が通行止めとなり愛知県と多治見を結ぶ道路が国道248号のみとなり、名古屋方面からの迂回路として激しい渋滞が発生したためと考えられる。また、多治見市内において、国道248号と岐阜県道421号のJR中央本線のア

ンダーパスが冠水し、周辺の道路で迂回を強いられたことも原因として考えられる。

一方、瀬戸においては、帰宅所要時間は平均で2.4倍程度であり、春日井や守山区の近郊ではあるものの、比較すると短い時間で帰宅できたことがわかる。これは、冠水地点が少なく、迂回を強いられることが少なかったためと考えられる。しかし、春日井や守山区と同様、庄内川を跨いで通勤をしている人の帰宅所要時間は非常に長くなっている。

5. 集中豪雨時の情報取得

本章では、アンケート調査によって得たデータを用いて、集中豪雨時の情報取得について分析する。

集中豪雨時において、携帯電話端末で入手した交通情報の正確さを5段階評価してもらった集計結果を図-9に示す。これより、「twitter」や「ウェブのトップページ」、「鉄道、道路会社の公式サイト」、「県や市のサイト」から得られた情報については、正確、やや正確と回答した人が約6割であることがわかる。一方で、「鉄道、道路会社の公式サイト」において得られる情報についてはやや不正確、不正確と回答した人が約2割に上り、利用した人数が最も多いにもかかわらず、信憑性が低いと感じている人も比較的多いことがわかる。自由記述では、公式サイト情報の更新が遅く、情報が不足していると答えた人も多く、「鉄道、道路会社の公式サイト」から得られる情報に対して不満を持っている人が多いといえる。また、「私的サイト」の評価が最も高くなっている。「私的サイト」と回答した人にそのサイト名を質問したところ、ほぼ全ての人が「不特定多数の人が情報を投稿できるサイト」を記述しており、そのようなサイトから得られる情報に対して、情報の更新が早く、信憑性が高いと考えている人が多いといえる。

次に、帰宅出発前に得た鉄道の運行情報と、駅に行き実際に確認した事実との整合性について集計した結果を図-10に示す。これより、約半数の人が正しかったと回答している一方で、4分の1の人が違ってたと回答している。運行情報は時々刻々と変化しており、サイトの情報の更新がわずかに遅れることによって多くの帰宅困難者が発生してしまう。ただし、原因には、被験者側の問題と情報提供者側の問題が考えられるため、この詳細な分析は今後の課題である。

6. 集中豪雨時の避難行動

本章では、アンケートによって得たデータを用いて、

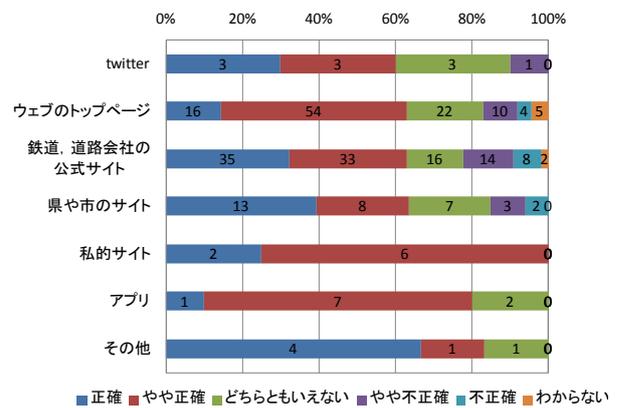


図-9 携帯電話端末で入手した交通情報の正確さ

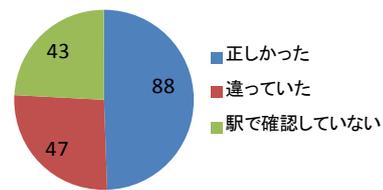


図-10 出発前に得た情報と駅で実際に確認した事実の整合性

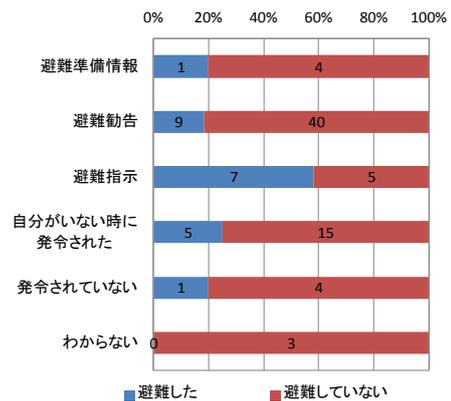


図-11 守山区における避難状況

集中豪雨時の避難行動について分析をする。

アンケートの回答者のうち、実際に避難所や安全な場所に避難した人は32名であり、そのうちの23名が守山区の人であった。今回のアンケートの配布地域のうち避難指示が発令されたのは守山区のみであるため、守山区の避難者が多くなったと考えられる。守山区における避難状況を図-11に示す。これより、避難指示が発令された地域では約6割の人が、また、避難勧告が発令された地域では約2割の人が避難をしており、2章にて示した数値と比較すると、守山区のアンケート配布地域においては、避難した人数の割合が高いことがわかる。これは、アンケート配布地域が庄内川に近かったためと考えられる。

次に、避難指示、避難勧告、避難準備情報のいずれかが発令された地域に住んでいたにもかかわらず、避難をしなかった人を対象に、避難しなかった理由を複数選択

可で質問した。集計結果を図-12に示す。これより、約4割の人が「マンション、高台等に住んでおり安全と考えたため」と回答している。この選択肢を回答した人は、自由記述で「避難所のほうが低地にあり、避難所に行くほうがかえって危険」といった記述をしている人が多く、現在の避難所について懸念している人が多いといえる。また、「避難指示でないのに、まだ避難しなくても良いと思った」や「マンション等には住んでいないが、天気を見て避難の必要がないと考えた」と回答した人も2割弱いる。2章に前述したように、今回の台風によって発令された避難勧告は非常に広範囲であったため、現実的でなく、緊急性を要さないと感じた人も多いといえる。

次に、避難指示と避難勧告の違いの認知度について地域別に集計した結果を図-13に示す。これより、春日井、多治見、瀬戸、守山区の地域においては被害が甚大であったことから「災害後に知った」と回答した人が3割以上いる。今回の台風によって避難指示の発令された守山区においては「今も知らない」と回答した人が約1割である。一方、一宮においては、被害が少なかったためか3割以上の人々が「今も知らない」と回答し、避難指示等の内容を日頃から十分周知しておく必要があるといえる。

7. まとめ

本研究では、平成23年台風第15号による被害状況や集中豪雨時の帰宅交通状況を地域ごとに整理した。また、集中豪雨時の情報取得や避難行動について調査した。

本研究により得られた知見を以下に示す。

- 1) 鉄道利用者については、一宮と春日井においては、タクシーや迎えの車で帰宅した人が多い。一方、岐阜と守山区においては、公共交通機関で帰宅した人が多い。また、瀬戸においては、公共交通機関で帰宅した人とタクシーや迎えの車で帰宅した人が同程度である。多治見においては、帰宅を諦め宿泊した人が最も多い。
- 2) 自動車利用者については、一宮や岐阜においては所要時間がやや長くなった程度であったが、春日井や守山区、多治見においては橋梁や道路の通行止めが相次ぎ、走行距離、走行時間ともに非常に長くなった。一方、瀬戸においては冠水被害は少なかったが庄内川を跨いで通勤している人の走行距離、走行時間が長くなった。
- 3) 「鉄道・道路会社の公式サイト」で情報を得る人が多いものの、更新のスピード等もあり、信憑性が低いと感じている割合も約2割と比較的高いことがわかった。会社を出発したときの情報と駅での情報が違っていたという人が少なからずいることがわかった。
- 4) 避難勧告、避難指示の発令された地域全体の避難人数の割合と比較すると、守山区の庄内川沿いの地域にお

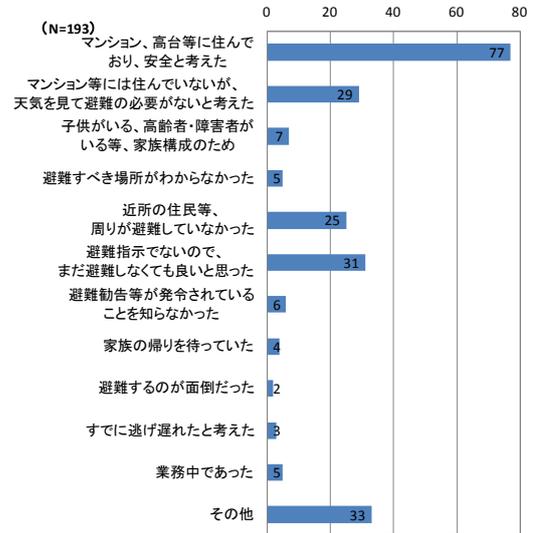


図-12 避難をしなかった理由

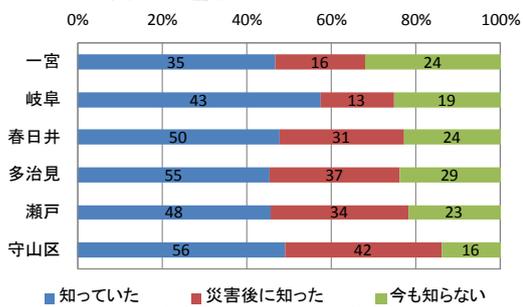


図-13 避難指示、避難勧告の違いの認知度

いては避難した人数の割合が高いものの、避難指示が発令されても実際に避難した人は6割にとどまっている。

今後の課題として、集中豪雨当日に帰宅した人の家族構成や年齢等の属性や情報を取得したタイミングや正確さによって帰宅行動にどのような影響が出るのか、また、避難行動と地域特性、住居特性との関係についてより深く分析していくことが挙げられる。

参考文献

- 1) 気象庁HP, 気象統計情報, <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>
- 2) 内閣府HP, 平成23年台風第15号による被害状況等について, <http://www.bousai.go.jp/h230921taihu15/h230921taihu15.html>
- 3) 愛知県HP, 台風第15号による被害状況等について, <http://www.pref.aichi.jp/bousai/saigai/20110922-03.pdf>
- 4) 岐阜県HP, 台風15号による県内の被害概要, <http://www.pref.gifu.lg.jp/bosai-bohan/bosai/shizensaigai/fusuigai/h230920oame-higai.html>
- 5) 三重県HP, 平成23年台風12号による被害と対応状況について, http://www.pref.mie.lg.jp/KOHO/HP/talas/higai_taiho.htm
- 6) 三田村・藤田他：集中豪雨下における徒歩公共交通手段を主とする帰宅行動分析と防災意識に関する研究, 土木計画学研究・論文集Vol.25 no.4, 土木学会, pp.997-1008, 2008

(?)