

阪神・淡路大震災における地震発生後1週間の被災者・支援者の交通行動に関する調査分析

東京大学 加藤浩徳*
 東京大学 味沢慎吾**
 東京大学 家田 仁***

本稿は、阪神大震災において地震発生から1週間後までに発生した交通需要の実態把握調査の概要及びその分析結果を紹介するものである。土木学会・震災調査特別委員会の緊急対応・復旧分科会では、1995年9月～11月に被災者・支援者の緊急復旧期における諸活動の実態を把握するために、独自のヒヤリング調査及びアンケート調査を実施した。本稿では調査結果をもとに、①家屋の損壊状況と地震発生後初期の交通行動との関係、②発生当日の自動車交通の発生状況、③水・食料の調達に着目した発生後1週間の被災者の行動、④支援者の交通行動について分析を行った。

1. はじめに

1995年1月早朝、阪神・淡路地域を襲った地震は5,000人以上もの犠牲者を出すと同時に、道路や鉄道、ライフラインといった社会基盤施設及び住宅・建物を倒壊・損壊させる極めて甚大なものであった。中でも特に、地震後の交通機能の低下に着目すれば、地震発生直後から発生した道路渋滞は緊急・復旧車両の走行を妨げ、被害の拡大を招く結果となった。また、被災者への救援物資の輸送や避難所への配送についても多くの課題を残すこととなった。今後、今回の大震災で得られた教訓を活かし、大規模災害に備えた地域防災計画の見直しや緊急対応のための交通計画を作成していくことは急務であり、そのためには地震後の被災地内における交通需要の実態把握は必要不可欠であると言える。

そこで本稿では、阪神・淡路大震災の被災者を対象に、地震発生直後の2日間と復旧期である発生後1週間の交通行動に関するアンケート調査を実施し、従来まで十分には解明されていなかった被災地域内における被災者及び被災者への支援者の行動の実態を把握することにより、地震発生後の緊急復旧時の交通への対応を検討するための基礎資料とする事を目的とする。

なお、調査は2つのステップから構成される。まず第1ステップとしてヒヤリング形式による予備調

キーワード：阪神・淡路大震災、地震発生後1週間、交通実態調査

* 東京大学大学院工学系研究科,03-3812-2111 ext. 6135, kato@trip.t.u-tokyo.ac.jp

** 東京大学生産技術研究所,03-3402-6231 ext.2565

*** 東京大学大学院工学系研究科,03-3812-2111 ext. 6119, ieda@trip.t.u-tokyo.ac.jp

査を行い、被災者行動の概要を把握した。次に予備調査の結果に基づき、第2ステップでアンケート形式による本調査を実施した。

2. 予備調査の概要と結果

(1) 予備調査の概要

予備調査は1995年9月17,18日に実施した。予備調査の特徴は以下のようにまとめられる。

- ・被験者との対面インタビューを行っている（テープによる録音によって補完を行っている）
- ・調査対象期間は地震発生後1ヶ月間としている
- ・被災者の行動に大きな影響を与えた要因が公共交通であるという仮定の下に、対象期間を地震発生後「3日間」、「1週間後」、「2週間後」、「1ヶ月後」の4つのタイムスパンに区分している
- ・被験者が自由に回答できるフリーアンサー部分を設けている

対象地区については、被災度や鉄道の復旧状況、最寄り駅からの距離などに偏りがなく、さらに地理的に広範になるよう15カ所を選出した。そして1対象地区につき3～4人の被験者を属性（会社員、自営業、主婦など）に偏りなきよう抽出した。得られた有効なサンプル数は51である。対象地区及び調査内容を表1に示す。

(2) 予備調査の結果

インタビューから得られた被災者の主なトリップ

表1：予備調査の対象地区と調査内容

対象地区	西宮市、芦屋市、東灘区、灘区、中央区、長田区、兵庫区、西区から合計15地区を選出
調査内容	・発生後3日間、1週間後、2週間後、1ヶ月後の一日の交通行動 ・1ヶ月間の支援者の行動 ・情報伝達に関する不満や改善すべき点 ・緊急事態王に対する要望・潜在交通需要

表2：トリップ目的別の交通行動の傾向

トリップ目的	発生開始時期	発生頻度	利用交通手段
避難	発生後3日間		徒歩・自転車
安否の確認	発生後3日間		自転車・バイク
通勤(被災度低)	発生後3日間	毎日	自動車・鉄道
通勤(被災度高)	発生後1週間後以降	2~3回/週	自動車・鉄道
水の調達	発生当日	1~2回/週	徒歩・自動車
食料の購入・調達	発生後3日間	0.5~1回/週	徒歩

目的の種類とその傾向をまとめたものが表2である。ここから、ほぼどのトリップ目的についても発生後3日以内にトリップが開始されていることがわかる。利用交通手段についてはいずれも近距離では徒歩が主であるが、安否確認については二輪車が多く利用される傾向にあった。また被災度が低くかつ鉄道の運行再開の早い地域では、発生後3日以内の時点ですでに通勤トリップが発生していた。全体としては、発生後2、3日までは被災者は毎日異なるパターンの行動を行うが、3日目以降は水・食料の調達にほとんどの時間を費やして1日の行動パターンに大きな変化は見られなくなることが判明した。

次に支援者の行動についてみると、親戚・知人の訪問回数は発生後3日間で平均約1.20回であり、被災者の中には毎日訪問を受けた人も少なからず存在した。また、支援に関するトリップの半分以上は自動車か鉄道を利用したものであった。

3. 本調査の概要と結果

(1) 本調査の設計

本調査の設計にあたっては、予備調査の結果から、

- ・被験者は被災直後のトリップについては記憶がはっきりしているが1週間後以降のトリップについては曖昧であるケースが多い
- ・発生後3日以上経過すると、生活やトリップパターンはそれほど変化しなくなる
- ・発生後1ヶ月内では、被災者の生活パターンに公共交通の復旧状況はそれほど影響を及ぼさない
- ・トリップ目的に応じて世帯単位で行動する場合と個人で行動する場合の両方が見られる

ことが判明していたことと被験者の負担の大きさを勘案して、対象期間を1週間に定め、発生後2日間についてはダイアリー的に記入する形式(個人票のみ)を、発生後1週間については、行動目的別のトリップ特性を記入する形式(個人票と世帯票の両方)をそれぞれ採用した。

次に調査の対象地区であるが、その概要を示した

表3：本調査の対象エリアと配布枚数

市区名	対象エリア	最寄り駅	配布数(世帯)
芦屋市	翠ヶ丘、親王塚町	JR 芦屋	30
	打出小槌、春日町	阪神 打出	35
	浜町、西蔵町	阪神 打出	35
東灘区	本山北町、森北町	阪急 岡本	35
	本山南町、本庄町	JR 摂津本山	30
	魚崎中町、魚崎南町+瀬戸公園	阪神 宮木・深江	30
灘区	阪急六甲駅北側周辺	阪急 阪急六甲	35
	JR六甲駅周辺+大和公園	JR 六甲道	30+5
	阪神新在家駅南側周辺	阪神 新在家	30
中央区	JR新神戸駅南側・生田町周辺	地下鉄 新神戸	30
	小野柄・御幸・磯上通	阪神 三宮	30
	ポートアイランド+ポートアイランド第1	神戸新交通 南公園	30+10
兵庫区	湊川町、荒田町+菊水・荒田公園	地下鉄 湊川公園	30+5
	高速神戸新開地駅周辺	神戸高速 新開地	30
	松原・須佐野通、切戸町	JR 兵庫	30
長田区	大谷町、池田上町、池田経町+西台	神戸高速 西代	30+5
	JR新長田駅周辺	JR 新長田	35
	駒ヶ林町、二葉町	JR 新長田	30
合計	18地区(+5仮設住宅)		600

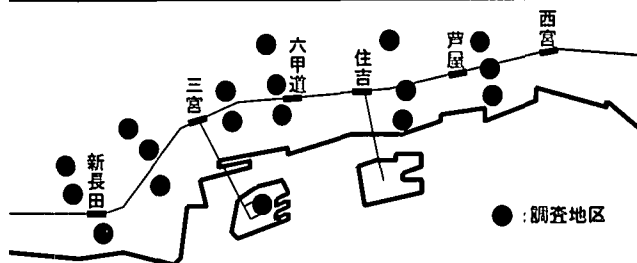


図1：本調査の対象地区

ものが表3と図1である。対象地区の選定に際しては、まず被害の大きかった地域の中から鉄道の被災度の異なる地区を東西に6カ所選出し、次に各地区内において被災度の異なるエリアを南北に3カ所選定した。ただし、地震発生後の行動が日常時の行動と大差がないと考えられる家屋の倒壊率が0%のエリアは対象から除いている。以上から抽出された18カ所について、住宅地図を参考に調査員のランダムサンプリングにより被験世帯を決定した。また、完全に家屋が倒壊してしまった被災者の行動も考慮するために仮設住宅居住者も別個対象者として選んだ。

(2) 調査内容

調査票は、世帯票と個人票から構成される。各調査票の調査項目について整理したものが表4及び表5(次ページ)である。

(3) 調査の実施と回収結果

アンケート票の配布は1995年11月18,19日に、回収は11月25,26日にそれぞれ訪問によって行った。配布については、600世帯に対し世帯票を配布(配布数の分布は表3の通り)し、各世帯の構成人数(ただし、18歳以上の者のみ)だけの個人票を配布した。その結果、世帯票については535サンプル(89.2%)が、個人票については1,174サンプル(平

表4：本調査の調査項目（世帯票）

交通行動	避難	移動について	目的地・移動日・所要時間・利用交通手段
		宿泊地について	施設・自宅からの距離・宿泊日
	医療	負傷者の有無	
		移動回数	
		最初の移動日	
		救急車を呼ぼうとしたか	
		治療を受けられたか	
	移動について	目的地・出発地からの距離・所要時間・利用交通手段	
	水の調達	調達先	
		最初の移動日	
移動について		目的地・頻度・所要時間・利用交通手段	
食料の調達	調達先		
	最初の調達日		
	移動について	入手先・頻度・所要時間・利用交通手段	
支援行動	訪問された回数		
	移動について	出発地・目的・利用交通手段・訪問された日	
家族の属性	住所		
	家屋の損害状況		
	家族情報	年齢・性別・職業・利用可能交通手段	
	ライフラインの復旧状況	電気・ガス・水道・電話	
	標証を取ったか否か		

表5：本調査の調査項目（個人票）

個人属性	個人情報	年齢・性別・職業	
	宿泊地	1月17日・1月18日 宿泊先・自宅からの距離	
交通行動	最初の行動	地震発生時の居場所	
		移動時刻	
		最初の移動までの行動	
		目的地	
		出発地からの距離	
	予定通り到着できたか		
	利用交通手段		
	移動先までの行動		
	2日間の行動	1月17日・1月18日	出発時刻・目的施設・出発地からの距離・移動目的・利用交通手段
	安否確認 見舞い 被災者への援助	移動したか否か	
移動しなかった理由			
移動回数			
最初の移動日			
移動について		目的・出発地からの距離・所要時間・利用交通手段	
通勤・通学	連絡が取れれば移動したか否か		
	通勤先・学校の住所		
	通院先・学校の再開日		
	最初の移動日		
	連絡が取れれば移動したか否か		
交通情報・被災情報	最初の移動日の職場・学校での行動		
	移動回数		
	移動について	利用交通手段・所要時間・経路選択理由	
	各情報内容について	情報源・最初に情報を得た日・得られたか否か	
	交通情報に対する不満		
潜在交通需要	目的・出発地・目的地・やめた理由		

均1世帯当たり2.2票)が回収できた。なお、最終的に全ての項目について有効であったのは世帯票で配布枚数全体の51.8%、個人票で28.4%であった。

なお、以下の章の分析において、単一項目での集計・分析を行う場合には当該項目について有効なアンケート票をデータとして使用し、クロス分析等の複数の項目の分析を行う場合には該当する全ての項目に有効なアンケート票のみを使用するものとする。

4. 家屋の損壊状況に着目した発生後2日間における被災者の交通行動の分析

本章では発生後2日間を対象に、主に被災者の家屋の損壊状況の差異に着目しつつ被災者の行動の分析を行うこととする。ここで、家屋の損壊状況とは、アンケート中の項目において、被災者自身が居住している家屋に関し、「被害無し」、「軽微な被害」、「被害は大きい居住可能」、「被害が大きく居住不可能」という4つの選択肢から選択した結果を指すものとする。

(1)家屋の損壊度と地震発生後の最初の行動との関係

図2は被災者の最初の移動時刻累計分布を家屋の損壊状況別に見たものである。これによると午前9の時点で約50%の被災者が何らかの移動を行っていることがわかる。また、これを損壊度別に見ると、午前9時までは損壊度によって大差が見られないが、それ以降については「居住不可能」な被災者だけは

行動を午前12時頃まで開始し続けており、長時間にわたり分布していることがわかる。

次に、最初の移動を行うまでに何をしていたかを家屋の損壊度別に示したものが図3である。ここから家屋の損壊程度が大きくなるほど、何もせずに移動した人は増加するが、逆に情報収集や安否確認をする人の割合が減少することがわかる。「居住不可

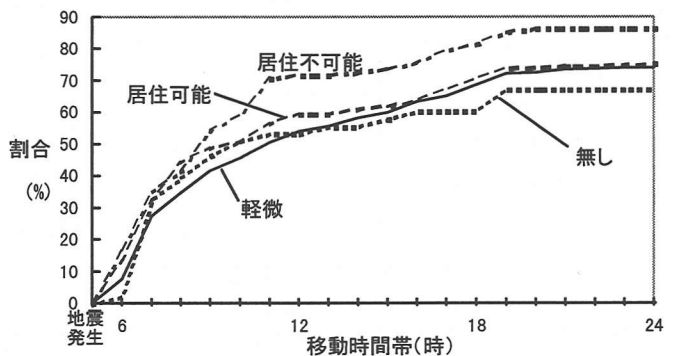


図2：被災者の家屋の損壊状況別に見た最初の移動開始時刻分布

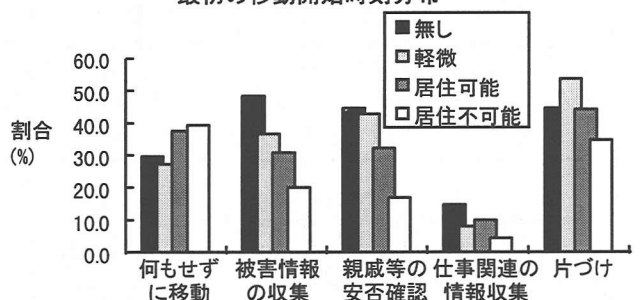


図3：最初の移動を行うまでの行動

能」である人の多くが何もしないで移動を開始するにもかかわらず最初の移動開始時刻がかなり広い時間帯に分布しているのは、こうした被災者が片づけなどを試みたものの結局何もできなかったという状況を表していると考えられる。また、図3より仕事関連の情報の収集を行った被災者が1割近くもいることも注目される点であろう。

なお、最初の移動において利用された交通手段は79%が徒歩、18%が自動車であり、これらの移動の目的地は、ほとんどが親戚・知人の家や公園・学校などの避難所であった。また、最初の移動の目的としてはその他に、「公衆電話をさがす」や「近所の被害状況を把握する」といった目的地のはっきりしないものも見られた。

(2) 家屋の損壊度と発生後2日間の交通行動

まず、家屋の損壊度別の平均発生トリップ数を、発生当日と2日目のそれぞれについて示したものが表6である。これより、発生当日のトリップ発生数は2.06トリップ/人・日で2日目より約43%多いことがわかる。なお、平成2年度の近畿圏パーソントリップ調査の結果によれば、平均発生トリップ数は2.57トリップ/人・日であることから、発生後2日間の発生トリップ数は平常時と比較して25%~80%程度少なくなっていることがわかる。発生当日と2日目とのトリップ数の差は家屋の損壊が大きいほど顕著であり、「居住不可能」の被災者では、発生当日のトリップ数が2日目の約2倍となっている。

次に、発生後2日間の目的別のトリップ数を、家屋の損壊度別に示したものが表7である。これより避難を目的とするトリップについては家屋の損壊が大きいほどトリップ数が増加するが、一方で水や食

表6：被災者の家屋の損壊状況別発生トリップ数
(単位：トリップ数/人・日)

	発生当日	発生後2日目	総サンプル数
無し	1.78	1.34	41
軽微	1.91	1.36	356
居住可能	2.22	1.68	302
居住不可能	2.21	1.10	108
全体	2.06	1.44	807

表7：発生後2日間のトリップ目的及び家屋の損壊度別の発生トリップ数(単位：トリップ数/人・日)

	避難	食料調達	水調達	電話	救助活動	安否確認
無し	0.24	0.24	0.50	0.16	0.15	0.35
軽微	0.32	0.18	0.29	0.15	0.09	0.30
居住可能	0.48	0.23	0.25	0.15	0.11	0.25
居住不可能	0.63	0.16	0.13	0.13	0.09	0.28

料の調達では、被害が大きいほどトリップ数が減少する傾向にあることがわかる。このことは、避難所や親戚・知人宅へ避難した人々は避難先で水や食料を入手することができたのに対し、避難しなかった人々は独自に水・食料を調達せざるを得なかったことを示すものと考えられる。

5. 発生当日の自動車による移動に関する分析

発生当日の自動車利用者のトリップ発生時刻の分布を示したものが図4である。この図よりまず総量としては地震発生から3時間以内にピークが現れていることがわかる。市外へのトリップについてみると、総量としては全体の16.4%と少量であるが時刻にかかわらずほぼ一定の割合で発生していることが特徴である。

次に、自動車利用者の代表的な使用目的の発生時刻変化について示したものが図5である。これより地震発生直後の午前9時までの自動車利用トリップの主な移動目的は、安否確認や避難であることがわかる。また、いずれの移動目的もほぼ時刻の経過とともにトリップ数が減少する傾向にあるが、避難については午後6時頃に再度増加している点が注目される。

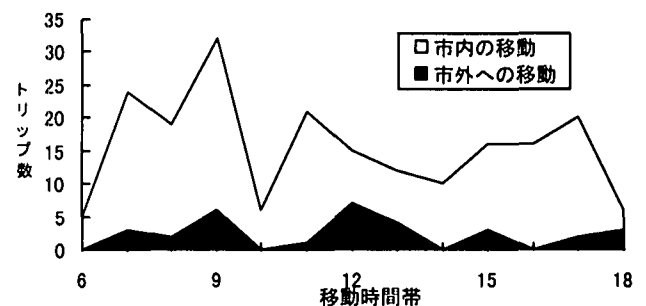


図4：地震発生当日における自動車利用の発生トリップ数の時刻変化

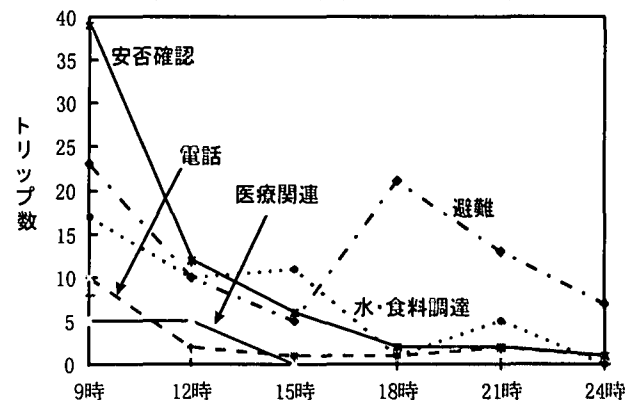


図5：自動車利用者の使用目的の時刻変化(地震発生当日)

6. 水・食料の調達に着目した被災者の発生後1週間の交通行動の分析

図6は、発生当日、2日目、及び3～7日目の主なトリップ目的の1日あたり平均トリップ数（トリップ数/人・日）を示したものである。これより、発生当日は避難や安否確認を目的とするトリップが多い一方で、3日目以降では、水・食料の調達を目的とするトリップが非常に多くなっていることがわかる。そこで、本章では特に、水・食料の調達に着目しつつ発生後1週間の被災者の行動を分析することとする。

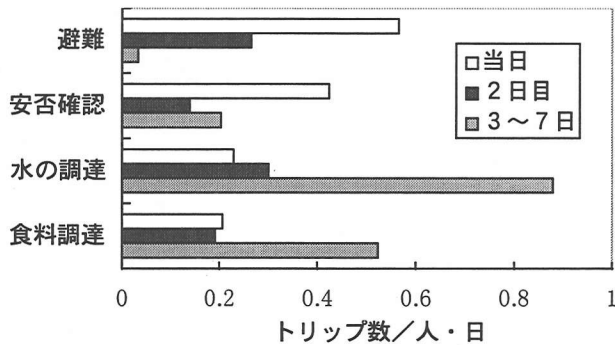


図6：主な目的別発生トリップ数の変化

(1) 水・食料の主な入手先（世帯単位）

発生後1週間における水と食料の主な入手先の分布を世帯単位で示したものが図7及び図8である。図7より、自分で食料を買うことができたとする世帯が多いものの、過半数の世帯では親戚・知人や避難所などの他者に依存せざるを得なかったことがわかる。一方で図8より水については、給水車が大きな役割を果たしていたことがわかるが、やはり親戚・知人から入手していた世帯が多かったことがう

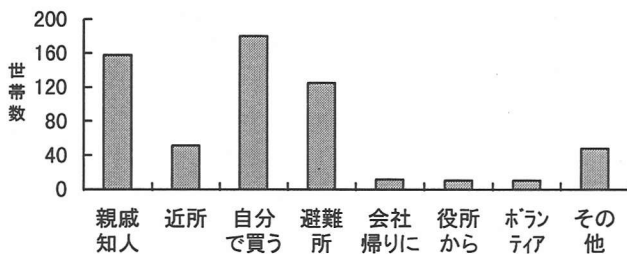


図7：被災世帯の食料の主な入手先（発生後1週間）

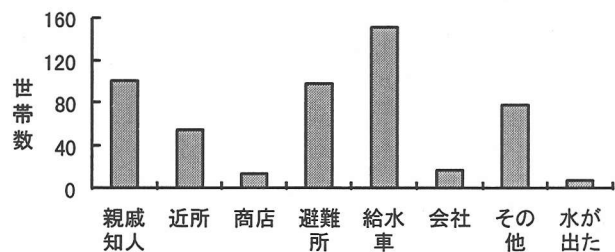


図8：被災世帯の水の主な入手先（発生後1週間）

かがえる。また、食料と水の入手先の分布を比較してみると、1世帯当たりの水の入手先は食料に比べて多岐にわたっていることが明らかとなった。これは、給水車等によって配給された水の量が不十分であったために、何とか水を手に入れようとして奔走した被災者の行動が現れているものと考えられる。

(2) 水・食料調達のためのトリップ発生頻度と移動時間

図9と図10は食料と水の手入を目的とするトリップについて、世帯単位での発生頻度と移動に要した時間とでクロス集計した結果をそれぞれ示したものである。これらよりほとんどの世帯では水や食料の入手のためにかなりの頻度で移動を行っており、1時間以上の時間を費やしている世帯も相当見られる。被災者自身が遠方まで食料や水を手に入れるために移動を行うという状況は、特に避難所で生活をしない自宅生活者に多く見られた。予備調査のヒヤリングにおいても、「自分たちよりも困っている避難所生活者をさしおいて水や食料を避難所へもらいに行くのは気兼ねがした」と答える自宅生活者が多く見られた。

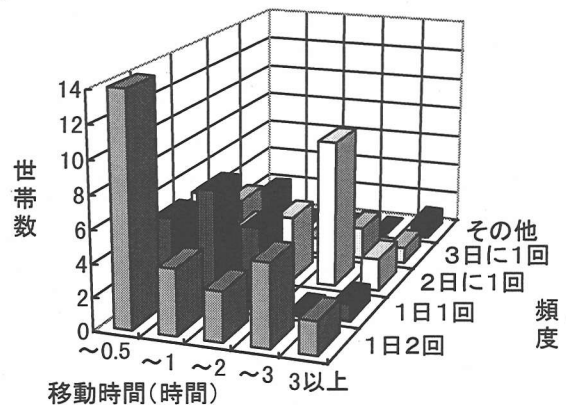


図9：食料調達のためのトリップの所要時間と発生頻度（発生後1週間）

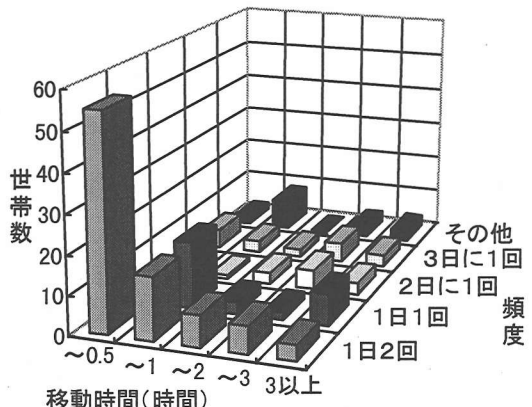


図10：水調達のためのトリップの所要時間と発生頻度（発生後1週間）

7. 発生後1週間の支援者の交通行動の分析

(1) 支援者訪問回数と訪問目的

親戚・知人等の支援者による被災者への訪問回数は発生後2日間で1.45回/世帯、1週間で3.08回/世帯であった。支援トリップの訪問目的についてみると、発生後2日間では45%が安否確認、物資の援助が46%であるが、発生後1週間では安否確認を目的とするトリップがほとんどなくなり、見舞いと物資の援助で90%以上を占めるようになる。

次に図11は、発生後1週間の各世帯が受けた支援の回数の分布を示したものである。ほとんどの世帯では支援された回数が3回以下であるが、10回以上と回答した世帯も1割以上存在する。予備調査のヒヤリングにおいても高齢者のみで構成される世帯では「支援者からの物資援助に完全に依存していた」との回答も得られている。

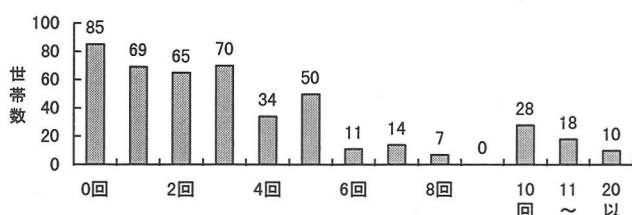


図11：被災者が支援を受けた回数の分布

(2) 支援者の利用手段特性と自動車による支援の特性

発生後1週間における支援者の利用交通手段の割合は、自動車が33%、バイクが17%であり、被災者の利用交通手段と比較して自動車とバイクの利用率が高い。

そこで特に自動車による支援トリップを出発地によって整理したものが図12である。これより発生後2日間の内々トリップが多いことが確認されるが、同時に3日目以降における市外や県外を出発地とする遠距離のトリップもかなり多いことがわかる。

8. おわりに

本研究では、兵庫県南部地震発生後の交通行動の実態について被災者を対象としたアンケート調査を

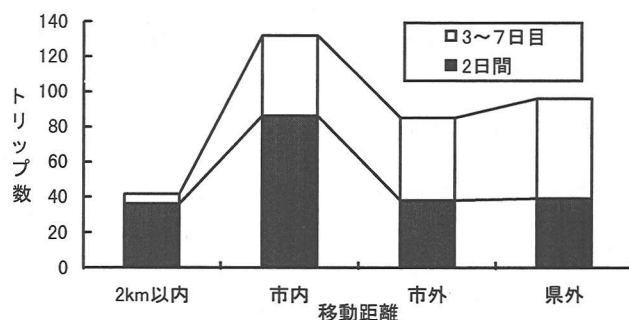


図12：出発地別の自動車による支援トリップ数

行った。調査結果をもとに分析した結果、

- ・家屋の損壊が大きい被災者ほど、何もせずすぐに移動を開始する傾向にある
- ・家屋の損壊が大きい被災者は初日に避難した後2日目はあまり移動しないが、被害の小さかった被災者は2日目以降に水・食料の調達を開始する傾向にある
- ・発生当日の被災者の自動車による避難トリップ数は、発生直後の3時間と発生後約12時間後の午後6時頃にピークとなる
- ・被災者のトリップ目的は発生後2日間は避難や安否確認が多いが、3日目以降は水・食料調達が大部分を占める
- ・支援者の利用手段は自動車が多く、見舞い及び物資援助が主なトリップ目的である

こと等がわかった。最後に、本調査にご協力いただいた被災地居住者の方々及び調査の実施に協力いただいた多くの関係者に感謝申し上げる次第である。

【参考文献】

- 1) 建設省：平成2年度近畿圏パーソントリップ調査報告書,1992.3
- 2) 味沢慎吾：阪神大震災における被災者の生活と交通需要特性の調査分析，東京大学卒業論文，1996.3
- 3) 味沢慎吾・家田 仁・加藤浩徳：阪神大震災における被災者の生活と交通需要実態，土木学会第51回年次学術講演概要集第4部，pp.64-65,1996.9
- 4) 富田安夫・林 良嗣・家田 仁・中川 大：自動車交通の削減可能性からみた兵庫県南部地震後における交通行動実態分析，1996年度第31回日本都市計画学会学術研究論文集，pp.775-779,1996.11

An Analysis of Travel Behavior in a week after the Great Hanshin Earthquake

Hironori KATO, Shingo AJISAWA and Hitoshi IEDA

This paper shows some results of travel behavior in a week after the Great Hanshin Earthquake. The authors had an original survey on the travel behavior of victims in Hanshin area, which consists of two types of questionnaires; one is a diary type for the first two days, and the other is purpose-of-trip type for the first week. Based on the data of the survey, we analyzed (i) a relationship between a level of damage to house and travel behavior in the first two days, (ii) a use of vehicle on the first day, (iii) travel behavior for an acquisition of water and food in the first week, and (iv) a travel behavior of the supporters.