

## 震災時における避難所への救援物資輸送の実態について\*

Analysis of Relief Goods Transportation to Shelters  
in the Great Hansin-Awaji Earthquake

中下 光治\*\* 小谷 通泰\*\*\* 長岡 数朗\*\*\*\*

by Kouji NAKASHITA, Michiyasu ODANI and Kazuaki NAGAOKA

### 1. はじめに

阪神・淡路大震災では、交通網が至る所で寸断され、また通行可能な道路への交通の集中により大渋滞が発生するなど、交通が混乱を窮めた。こうした状況の中で救援物資の輸送は困難を極め、あらためて災害時における物資輸送の重要性が認識された。

そこで本稿は、避難所の1つとなった神戸商船大学を取り上げ、本学地震対策本部の記録、および筆者らが行った大学関係の救援者への調査結果をもとに、主として震災後1ヶ月間における救援物資輸送の実態を明らかにし、その問題点を考察する。

### 2. 避難所としての神戸商船大学と使用データの概要

#### 2-1 避難所としての神戸商船大学

神戸商船大学は神戸市の東端、東灘区に位置し、国道43号線に面して位置している。また学内には専用のポンドを有しており、海上からのアクセスも可能である。本学周辺は、今回の震災で最も被害の大きかった地域の1つであり、震災直後より地震対策本部が設けられ、被災した学生、教職員ならびに周辺の住民への救援活動が開始された。大学のライフラインの復旧状況は、電気が1月21日であったのに対して、水道・ガスは3月末と大幅に遅れた。図-1は、地震発生の日

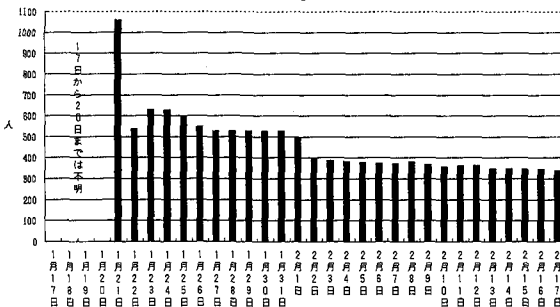


図-1 避難者数の推移

\* キーワーズ : 救援物資輸送、避難所、阪神・淡路大震災  
 \*\* 学生員 神戸商船大学大学院  
 \*\*\* 正会員 工博 神戸商船大学 助教授 輸送情報系  
 (〒658 神戸市東灘区深江南町5-1-1 TEL. 078-431-6260)  
 \*\*\*\* 神戸商船大学

月17日から1ヶ月間の避難者数の推移を示したもので、学生寮や体育館・武道館などに、1月21日時点で1060人の避難者を収容している。22日以後、徐々に避難者数は減少しているものの、2月に入ってからは360人前後で停滞し、減少数は頭打ちになっている。

#### 2-2 使用データ

(1) 対策本部記録・・・直後の1週間は、担当者の記憶やメモをたどり、その後は本部で残された日誌をもとにして再現された本部記録を使用した。これによると、救援物資の搬入件数は、震災後1ヶ月間で、52機関から延べ171件(このうち大学等の教育関係機関は35機関60件)にのぼる。また、3機関8件は船舶を利用したものであった。

(2) アンケート調査・・・調査票は1996年2月10日に大学及び高等専門学校の28機関(託送分等を除く)に配布し、郵送により回収した。

なお、主たる調査内容は以下に示す通りである。

- ①輸送品目・輸送手段、同行人数、通行標章の有無
- ②輸送経路・所要時間、道路状況
- ③経路の選択要因、連絡手段、輸送中に困ったこと
- ④自由意見

調査票の回収総数は20機関31件であり、回収率は71.4%であった。回収した調査票を輸送手段別に見てみると、トラックによるものは、17機関25件であり、船舶は2機関5件、電車及び徒歩は1件であった。

以下では、3. は対策本部の記録をもとに、また、4. はアンケート調査により得られたデータをもとに、主として、陸上からの救援物資輸送について分析を行った結果を述べる。

### 3. 対策本部記録による救援物資の受け入れ状況

#### 3-1 救援物資の日別の到着状況

救援物資の発送者と到着日を示したのが図-2である。これによると、地震直後の17日、18日には救援物資は全く到着しておらず、救援物資輸送の立ち後れがみられる。そして、19日からは主として他大学等より救援物資が続々と運ばれてきており、19日にはピークを迎える。神戸市からの救援物資が届いたのは1月20

日が最初であり、以後21日より朝食(パン・牛乳)と夕食(弁当)の定期供給が開始されている。2月の第1週ごろまでは、日によって救援物資の到着件数に変動が見られたが、2月7日以降は、他大学からの救援がほぼ終了し、平均して1日当たり5.4回程度(主として行政による)となり、規則性がみられるようになった。

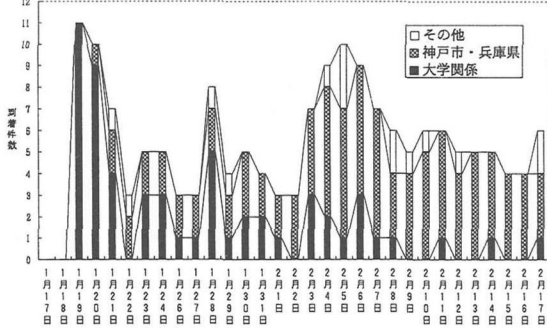


図-2 救援物資の日別の到着件数

### 3-2 救援物資の時間帯別の到着比率

図-3は、1日を6時間ごとに4つの時間帯に分けて、救援物資の各時間帯での到着比率を週別に示したものである。これをみると、地震直後から1週間は、18時~24時、0時~6時の夜間に78%が集中している。これは、交通渋滞のため到着時間が大幅に遅れたこと、また渋滞を避けて深夜、早朝を選んで輸送が行われたことなどによる。しかし、時間が経過するにつれて、6時~12時、12時~18時の昼間時間帯に到着する割合が増加している。これは、先の到着件数の場合と同様に、神戸市からの定期的な物資の輸送体制が確立されたことや、他大学からの救援物資輸送が終息しつつあったことによる。

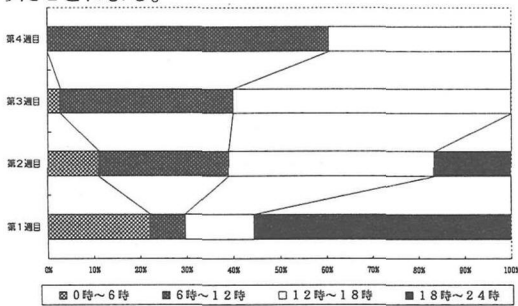


図-3 救援物資の時間帯別の到着件数

### 3-3 救援物資の品目構成

図-4は、到着した救援物資の品目構成比(到着件数)を週ごとに示したものである。これによると初期の救援物資は、主食・副食品類、飲料を中心に、衛生用品、燃料・コンロ類、衣料、医薬品、電池・ラジオ類など多品目にわたっている。2週目以降は、主食品、飲料の割合がしだいに高くなり、衛生用品及び衣類は、比

較的一定した比率で搬入されている。これに対して、燃料・コンロ類、電池・ラジオ類や医薬品は、2週目以降は緊急時を脱したこともあり、比率が減少している。また、2週目には、劣悪な道路・交通事情を反映して自転車が増入されている。

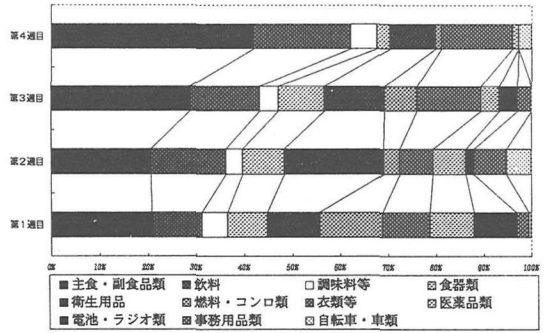


図-4 救援物資の品目構成の推移

## 4. アンケート調査結果による救援物資輸送の実態

### 4-1 救援物資の輸送手段

救援物資の輸送手段としては、大半で自動車を利用されているが、利用台数31台中83.9%にあたる26台はライトバンや貨物車等であり、貨物車の多くは4t車以下であった。また、乗用車も5台見られた。ライトバンや貨物車のうち営業車(緑ナンバー)と自家用車(白ナンバー)の割合は、25台中営業車は6台、自家用車は19台と自家用車の方が多くなっている。震災時には、営業車両の調達が困難であったことから、まずは各機関で保有されている車両が輸送に用いられたものと考えられる。救援物資の輸送車両の台数は1回当たり平均1.58台であり、同行人員数の平均は4.9人であった。

また、救援輸送中の連絡手段は、携帯電話が55%と最も多く、次いで無線が20%となっており、移動中でも連絡がとれるものが多く利用されている。また、公衆電話は11%と比較的低く、特に何もなかった救援者も11%見られた。

### 4-2 輸送経路と所要時間

救援車両が利用した道路の利用頻度を示したものが図-5である。なお、これらのトラックは全て、救援車両であることを示す通行標章や横断幕を掲出していた。この図より、主たる輸送経路として以下の経路が挙げられる。

①東方面からは、名神高速道路や西名阪自動車道から、近畿自動車・阪神高速13号を経由して、阪神高速道路3号(緊急輸送の輸送路に指定されていた)を尼崎東インターで降りる経路。

②西方面からは、中国道、もしくは第二神明道路よ

り阪神高速北神戸線に入り、新神戸トンネルを利用する経路。

③北方面からは、舞鶴自動車道を経て、北神戸有料道路から六甲トンネルを利用する経路。

また、本学への最後のアクセス路としては、いずれの経路も、国道2号、国道43号が利用されたが、東からは国道2号・43号とも同程度の利用頻度であるのに対して、西からは2号線の利用頻度が高くなっている。

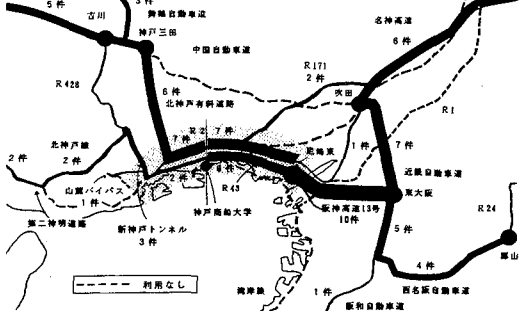


図-5 救援物資の輸送経路

図-6は、被災地域内における本学への救援物資輸送の平均輸送速度を、直後3日間、4日目以降1週間以内、8日目以降1ヶ月以内の各期間ごとに示したものである(ここで被災地域内は、図-5に示した網掛け部分の範囲とした)。これによると、地震直後3日間の平均輸送速度は4.93km/hであり、その後時間経過とともに、7.25km/h、8.4km/hと順に上昇している。しかしながら、通常よりも極めて平均走行速度が低下していた状況がわかる。

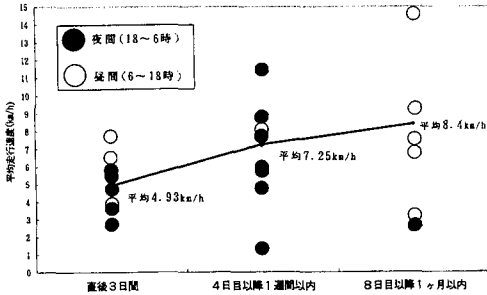


図-6 被災地域内における平均輸送速度の推移

#### 4-3 輸送経路の選択要因の因子分析

図-7は、救援輸送におけるトラックの経路の選択理由(複数回答)を示したものである。これによると、救援物資輸送における経路の選択理由としては、「緊急輸送用の指定ルートに従った」が14件と最も多く、次いで、「道路標識や警官の指示に従った」が13件と多くなっている。やはり、各救援者とも救援物資輸送用の通行標章を入手していたことからこうした選択理由が上位を占めたものと考えられる。さらに、「地図

を見て」が7件、「ラジオ等から情報を得て」が5件であり、被災地内での道路状況がわからなかった救援者も見られる。以下、「通り慣れている道だから」、「行き当たりばったり」、「知っている裏道を活用」がともに3件となっている。

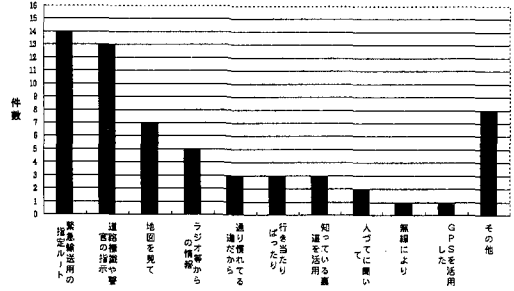


図-7 輸送経路の選択理由

次に、これらの10項目に対する回答結果に対して因子分析を適用し、救援者の経路選択構造を分析することを試みた。表-1はその結果を示したものである。これによれば、4因子により累積寄与率は約71.8%となった。

各因子について考察すると以下ようになる。

- ①第1因子は「知っている裏道をフルに活用した」や「通り慣れている道だから」の負荷量が大きな値を示しており、「土地勘重視型」の因子と考えられる。
- ②第2因子は「地図を見て空いてそうな道を探した」や「人づてに聞いて」、「行き当たりばったり」の負荷量が大きく、「場当たり型」の因子と考えられる。
- ③第3因子は「ラジオ等から情報を得て」、「GPSを活用した」の負荷量が大きく、逆に「緊急輸送用の指定ルートに従った」は負荷量が小さいことから、「外部情報活用型」の因子と考えられる。

表-1 因子分析の結果

変数名	因子1	因子2	因子3	因子4
ラジオ等から情報を得て	0.03066	-0.10878	<u>0.96797</u>	-0.08311
行き当たりばったり	-0.01179	<u>0.67046</u>	-0.26839	0.14732
人づてに聞いて	0.40811	<u>0.70210</u>	-0.02563	-0.09665
通り慣れている道だから	<u>0.84305</u>	0.13986	-0.15611	0.11060
緊急輸送用の指定ルートに従った	-0.24419	-0.38448	<u>-0.67142</u>	0.42327
地図を見て空いてそうな道を探した	-0.04114	<u>0.86526</u>	0.14548	-0.08505
道路標識や警官の指示に従った	-0.35356	-0.17574	-0.06212	<u>0.65016</u>
他のドライバーとの無縁により	-0.18084	-0.14377	-0.08165	<u>-0.80135</u>
知っている裏道をフルに活用した	<u>0.91050</u>	-0.02186	0.18152	-0.16755
ナビゲーションシステムを活用した	-0.11812	-0.09719	<u>0.72062</u>	0.30371
因子の寄与率(%)	26.4	19.0	13.9	12.5
累積寄与率(%)	26.4	45.4	59.4	71.8

④第4因子は「道路標識や警官の指示に従った」の負荷量が大きく、「現場情報活用型」の因子と考えられる。

さらに、因子分析の結果から得られた因子得点をもとに、救援者の属性による因子得点の差違を調べた。

まず図-8は、救援者の所在地を近畿地域とそれ以外の地域に分け、それぞれについて因子得点の平均値を示したものである。これによると、因子1と因子2では、近畿地域が正、その他の地域で負の値を示している。これとは逆に、因子3と因子4では、近畿地域で負、その他の地域で正の値を示している。このことから、近畿地域の救援者は、その立地特性を反映して、土地勘を頼ったり、その場その場で対応しながら経路の選択を行っている。これに対して、他の地域の救援者は、外部からの情報や現地での情報を頼りに経路を選択していたことがわかる。

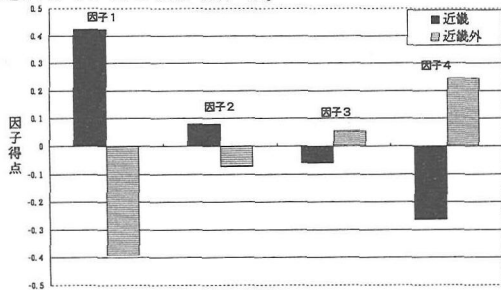


図-8 救援者の所在地別にみた因子得点の平均値

また、図-9は、直後3日間、4日目以降1週間以内、8日目以降1ヶ月以内の3期間に分けて、図-8と同様に因子得点の平均値を示したものである。因子1や因子2では、直後3日間は正の値を、また、4日目以降は負の値を示している。これに対して、因子3と4は、直後3日間、4日目以降1週間以内は負の値を、8日目以降は正の値となっている。こうしたことから、地震直後は混乱を窮めていたことから、土地勘や場当たり的な対応が求められていたのに対して、時間の経過に伴って、道路交通情報が伝えられるようになり、外部からの情報や現地での情報を活用して、経路を選択することが多くなったと考えられる。

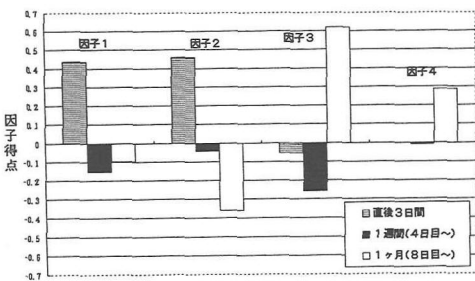


図-9 到着時期別にみた因子得点の平均値

#### 4-4 救援物資輸送で困ったこと及び自由意見・感想

救援物資輸送中に困ったこととしては、「道路が混雑していたので時間がかかった」が21件で最も多く、次に、「交通規制で思うように走れなかった」が11件、「道路が破損して通行できなかった」が8件、「絶えず余震の不安にかられた」が5件、「救援先の指揮系統が混乱していた」が4件となっていた。

また、自由意見に記された感想としては、「救援物資に何を送れば良いのか悩んだ(2件)」、「通行標章が全く無意味だった(1件)」、「目的地にたどり着くまでの不慣れな道に不安を感じた(1件)」、「被災地での渋滞において一般車両が多いと感じた(1件)」、「周辺地域に物資の集積場を設け、少数の車両で配送するなどの対策が必要(1件)」などが挙げられる。

#### 5. おわりに

本研究のこれまでの成果より、救援物資輸送の問題点として以下の諸点が挙げられる。

##### (1) 受け入れ側からみた問題点

①当初は物資の到着時間の予測がつかず、早朝、深夜における荷卸し作業が必要であった。しかも、全て人力により行なわなければならなかった。②物資を保管するスペースの確保とともに、それら物資の在庫管理が必要となった。③被災者のニーズと物資の到着に時間的な遅れがあり、需給のバランスをとることが容易ではなかった。

##### (2) 発送側からみた問題点

①救援物資として、救援先で何を必要としているのが把握できなかった。②救援物資のための輸送路の確保や適切な道路交通情報の提供とともに、救援車両の優先走行を徹底するべきであった。③連絡や情報の交換を円滑に行える組織・体制を整える必要があった。④周辺の地域に物資の集積拠点場を設け、そこから被災地内へ少数の車両で配送するなどによって、渋滞の緩和と物資輸送の効率化を図る必要があった。

今回は、分析対象としなかったが、本学の特性を生かして、船舶による救援が行われている。これは、物資の搬送とともに、人員の輸送や炊き出し等にも貢献しており、災害時におけるこうした船舶の活用方法についても今後考える必要がある。

最後に、本稿をまとめるにあたっては、本学庶務課山口尚是氏の協力を得た。感謝の意を表する次第である。また、調査に回答して頂いた各機関の担当者に厚く御礼申し上げます。

##### 参考文献

- 1) 小谷・中下：震災時における避難所での救援物資の受け入れ状況に関する一考察、第52回土木学会年次学術講演会(掲載予定)、1996
- 2) 神戸商船大学：震度7の報告(その時、神戸商船大学では・・・)、1996