

熊本地震における緊急救援物資輸送状況 に関する研究

胡 雨吟¹・外井 哲志²

¹学生会員 九州大学大学院 工学府(〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡 744 番地)

Email: hyydudu@gmail.com

²正会員 九州大学大学院 工学研究院(〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡 744 番地)

Email: toi@doc.kyushu-u.ac.jp

災害列島である日本では、発災直後の初動対応のための救援物資を迅速に輸送するための災害時におけるマネジメント能力が強く求められている。今回の熊本地震では、地震直後から発生する緊急輸送を円滑かつ確実に実施するためには、道路の耐震性の確保はもちろんのこと、地震時に物流ネットワークとして機能することの重要性が改めて認識された。

本研究では、災害時の初動、緊急対応等に関する救援物資の輸送、緊急輸送道路の交通状況を明らかにすることを目的として、熊本地震の救援活動に参加したトラック運転者の輸送行動を把握するために、九州地区の中小規模の物流・輸送事業者を対象としたアンケート調査を行い、回収したアンケートを分析し、被災地における救援物資輸送の問題の状況把握を行った。その結果、救援物資の輸送ルートの策定、集積所や避難所の配置、配送手順やアクセス道路整備などに課題があることが判明した。

Key words: *emergency logistics, emergency applies distribution, disaster prevention plan, Kumamoto earthquake*

1. はじめに

阪神・淡路大震災から22年、東日本大震災から5年が経過し、これらの大震災での経験と教訓を踏まえ、今後起こりうる南海トラフ地震や首都直下地震への警戒が強まる中で、熊本地震(2016年4月14日夜に前震、4月16日未明に本震)が発生した。東日本大震災の経験から、災害支援準備は整えられていたものの、14日の「前震」が発生した28時間後、16日でさらに強い「本震」が発生し、事態は急転した。そのため、交通網は至るところで寸断され、限られた通行可能な道路に車が集中し、大渋滞が発生するなど、交通の混乱を生じた。そして、地震による山体崩壊、土砂崩れ等の2次災害が多発し、交通、電力および通信も遮断される事態に陥った。こうした状況の中で救援物資の輸送は困難を極めた。今回の熊本地震に対して、東日本大震災時に避難所に物資が届かなかったことへの対策として、内閣府と関係省庁が、物資輸送として「プッシュ型支援」を行うこ

とが決定されていたが、今回の地震においても物流拠点から各避難所まで物資が届かない事態が発生した。この結果、災害時において、市民生活を支える救援物資輸送の重要性が再認識されることとなった。

本稿では、まず、被災地域内における救援物資輸送について調査する機会を得たので、福岡県提供資料、地震災害調査特別委員会の記録および筆者らが行った福岡、熊本県内中小規模な物流・輸送業者への調査結果をもとに、震災後における救援物資輸送の実態を明らかにし、緊急時物流(Emergency Logistics)に着目し、熊本地震で実施された緊急時物流の体制と実施後の結果を考察し、現下の課題と今後の救援物資輸送対応策について述べてい。

2. 熊本地震での救援物資輸送実態

(1) 地震後避難状況の概要

今回の地震での人的被害は、2016年8月15日現在、

警察庁の統計によると、被災人口は18.4万人に達しており、そのうち死亡者255人、負傷者2,753人にのぼり、直接経済損失は4.6兆円に達したという。

ライフラインの復旧状況¹⁾は、熊本地区が4月17日、阿蘇地区が4月20日であったに対して、水道・ガスは4月末と少々遅れた。図-1(文献1により転載)は、地震発生の4月14日から約1ヶ月間の避難者と避難所数の推移を示したもので、前震が発生した後の4月15日時点で、学校や公民館など505箇所²⁾に44,449人の避難者を収容している。避難者数は本震発生した後の4月17日にピークに達し、855箇所の避難所数で183,882人の避難者を収容した。4月30日以後、徐々に避難者数と避難所数は減少しているものの、5月上旬から200箇所、10,000人前後で停滞し、減少数は頭打ちになっている。

本震発生後の避難者数の増大の原因の一つは、今回の地では前震と本震という前後2度の地震があり、余震が避難者に大きな心理影響を与えたことによる。また、住むところが無い、職場、学校の再開が未定、余震による家屋の被害の可能性、盗難の心配などによる避難所への一時滞在も原因となる。

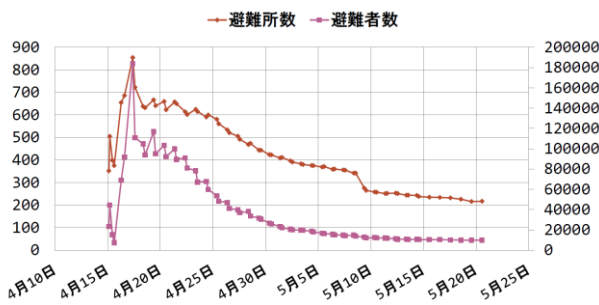


図-1 避難所数と避難者数の推移(熊本県集計)¹⁾

(2) 緊急救援物資輸送実況の概要

物資輸送については、東日本大震災における教訓を踏まえ、今回の地震直後から政府、自治体や民間企業が被災地へ緊急物資輸送するには、被災地で必要な物資の要請を受けてから調達する「プル型」に代えて、「プッシュ型支援」という政策を行われた。「プッシュ型支援」とは、支援物資について、被災地のニーズを聞き取ることなく、これまでの災害事例から時間フェーズで必要とする物資を先に被災地に送る形式である。支援物資の供給経路は図-2(文献2により転載)のように示している。

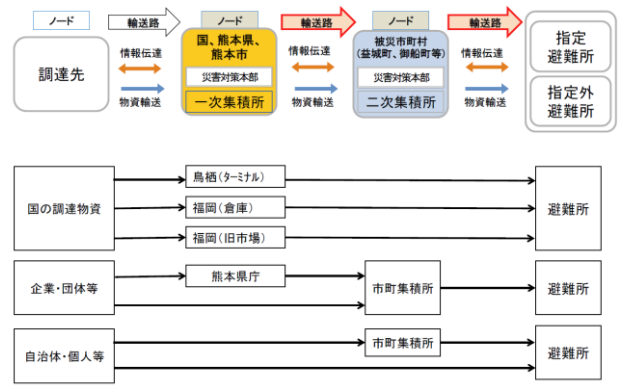


図-2 緊急支援物資の供給経路²⁾

しかし、「プッシュ型支援」は時間の経過により変化している被災地の状況に合わせて対応するのが難しく、需要と供給のバランス調整は必要である。苦瀬ら²⁾によれば、震災後の緊急物資輸送は次の3段階に分類できる。

① 緊急避難期

この時期では、政府が必要な物資を見込んで被災地へ輸送する方針を実施した。震災直後の自治体の負担を軽減しながら、避難者に最低限の生活を確保できるような物資を集積所に供給する。表-1(文献2のデータより作成)は「プッシュ型支援」で供給した主な物資を示している。

② 避難生活期

最初の混乱期に比べると、物や物流の滞ることは少なくなってきた。水や食料などの物資を、被災地の状況を見ながら「セミプッシュ型」で輸送していた。同時に、スーパーやコンビニなどの営業も一部再開し、多品目の商品を避難者の需要を聞きながら、各自で物資を調達することは可能となる。

③ 生活復興期

ライフラインの復旧に伴い、避難者数が減少していて、被災者との情報共有を取得し、「プッシュ型支援」から被災者の需要に合わせて供給する「プル型支援」に変えた。

表-1 「プッシュ型支援」で供給した主な物資²⁾

食料	パン57万食;おにぎり23万食;パックご飯30万食;カップ麺60万食;米126トン
日用品など	マスク224万枚;毛布12万枚;簡易トイレ20万個;下着類20万着;紙コップ106万個;土のう袋16.5万枚;段ボール製簡易ベッド2500千個

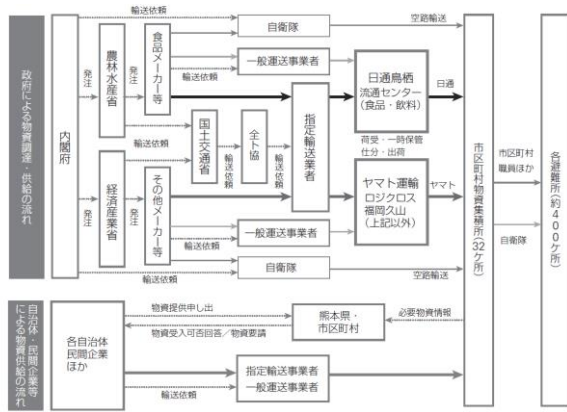


図-3 支援物資輸送体制図³⁾

支援物資輸送全体の流れは図-3(文献3より転載)に示したものとなっている。

インフラの復旧、救援物資以外の物流が機能しはじめた初期混乱期後半以降では、政府供給物資以外に、各地方自治体や民間企業、個人が直接手配した物資が物資集積所へ到着するようになった。政府が調達する物資に対して、被災地に近い大手輸送会社の大型流通センターに集積してから、各被災地の物資集積所に輸送する形が基本である。指定輸送事業者と比べると、地方自治体や民間企業から依頼を受けて輸送を実施する一般輸送事業者がそれぞれ異なるルートで被災地へ供給している。本研究では、中小規模の一般輸送事業者のそれぞれ異なった輸送実態に対して、調査と分析を行う。

3. アンケート調査の概要と結果

(1) 本調査の設計

本調査では、災害時の初動、緊急対応等に関する救援物資の輸送実態、緊急輸送道路の交通状況に関する研究を目的として、九州地方で救援活動に参加したトラック運転者の輸送行動を把握するため、当該地域の中小規模の物流・輸送事業者を対象としたアンケート調査を行った。

調査の形式はアンケート調査票を対象地域の輸送事業者者に郵送し、地震後輸送活動に参加したトラック運転者が回答し、返送してもらった。

なお、主な調査内容は以下の通りである。

- ① 輸送実施の日、出発地・目的地
- ② 輸送ルート(付録地図に手書き)、道路の渋滞状況・渋滞区間
- ③ 地震発生前に同じ地域への輸送経験の有無、(経

験がある場合)地震前・後で利用するルートの変化

- ④ 集積所および避難所で荷卸し作業の混雑状況・待ち時間
- ⑤ 自由意見

(2) 調査の実施と回収結果

調査対象については、救援物資輸送活動に確実に参加したトラック事業者を調査対象に限定することは困難であったため、九州の各県トラック協会ホームページから福岡県及び熊本県トラック協会の会員となっているトラック事業者に郵送した。2回に分けて調査を行った。第1回は、対象エリアを福岡市、北九州市および久留米市として、2016年12月15日に調査票520通を郵送した。第2回は、対象エリアを福岡県内上記3都市以外および熊本県として、2017年1月26日に調査票850通を郵送した。

調査票の配布総数1,360件のうち、37件は宛先の誤りのため返却された。有効配布数は1,333件のうち、217件の調査票が返送された(回収率16.2%)。そのうち、「輸送したことはない」という回答が65件あり、有効回収数は152件(有効回収率11.4%)であった。

今回の調査票ではトラック協会の会員全体に郵送したため、回収率の低さはやむを得ない。

なお、以下の分析においては、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、クロス分析などの複数の項目の分析に有効なアンケート票のみを使用するものとする。

(3) 救援物資輸送の日別の実施状況

日別に救援物資輸送を実施したトラック事業者数の推移を示したものが図-4であり、震災直後は事業者自身が被災していたことや指揮が混乱していたこともあって、当日すぐ被災地へ輸送できる会社は極めて少なかった。しかし、今回のプッシュ型支援があつて、物資輸送システムはある程度緊急災害に迅速に対応できる体制になったため、翌日にすぐ本格的な輸送が開始された。4月16日には最初の輸送ピークを迎えた。16日の本震発生し、18日に二度目のピークを迎えた。4月22日以後は、被災状況の安定に伴い、中小規模の輸送事業者の物資輸送がほぼ終了したと推測できる。

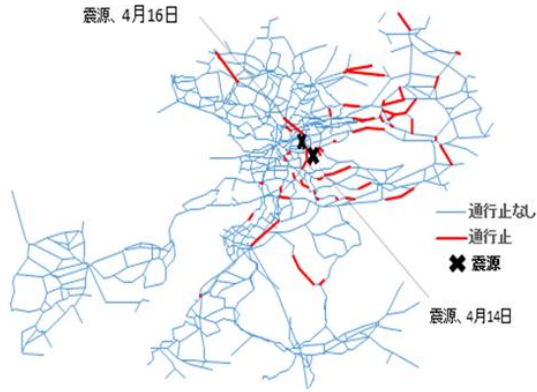


図-9 本震直後熊本県内の通行止め箇所⁴⁾

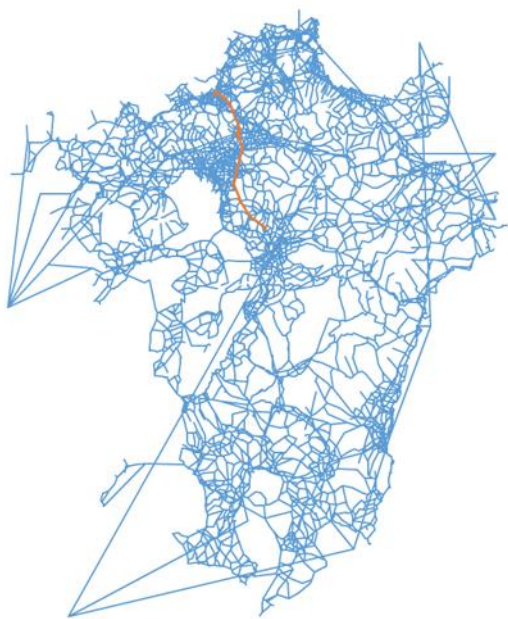


図-10 福岡と熊本都市間の高利用頻度の経路

高速道路について、福岡と熊本を連結するリンクは、植木IC～熊本IC区間が4月14日～4月19日の間で通行止めが実施された以外、他の道路はすべて通行可の状態であった。調査結果によれば、福岡IC～植木IC区間の高速道路は利用頻度が最も高い区間であった。図-10は福岡と熊本間の高利用頻度の経路を示したものである。

調査票付録地図の2枚目は熊本県の主要道路だけを含めている。図-11は高速道路を降りてから、福岡県内での利用頻度が高い経路を示したものである。この図より、主な輸送経路として以下の経路が挙げられる。

① 高速道路を利用しない場合や渋滞がひどいため菊水ICの手前の南関ICから降りて、熊本市内の集積所に輸送する場合には、国道501号を經由して、熊本市内

に降りる経路であり、阿蘇や益城町へ輸送する場合には、国道325号及び国道57号を經由し、阿蘇まで降りる経路や国道325号および国道443号を經由し、益城町まで降りる経路である。

② 高速道路を利用する場合、4月19日(植木IC～熊本IC区間の通行止め解除)前であれば、植木ICで降りて、国道3号を經由し、熊本市内や国道57号まで行くことができる。4月19日以後、熊本ICや益城熊本空港ICから降りてすぐ熊本市内へ輸送する経路が多く利用されている。

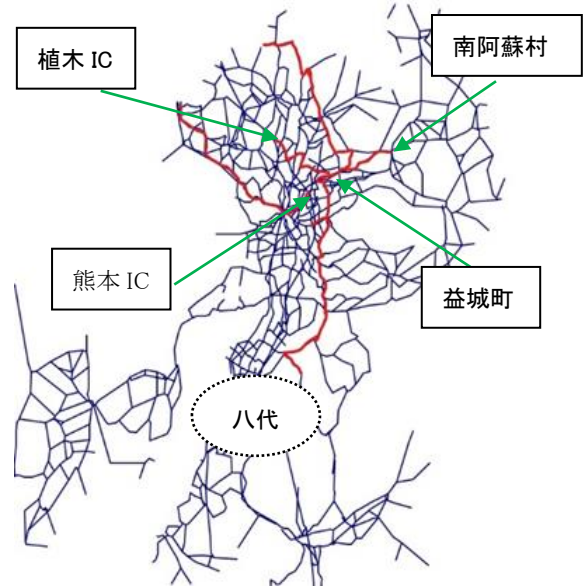


図-11 熊本県内での利用頻度高い経路

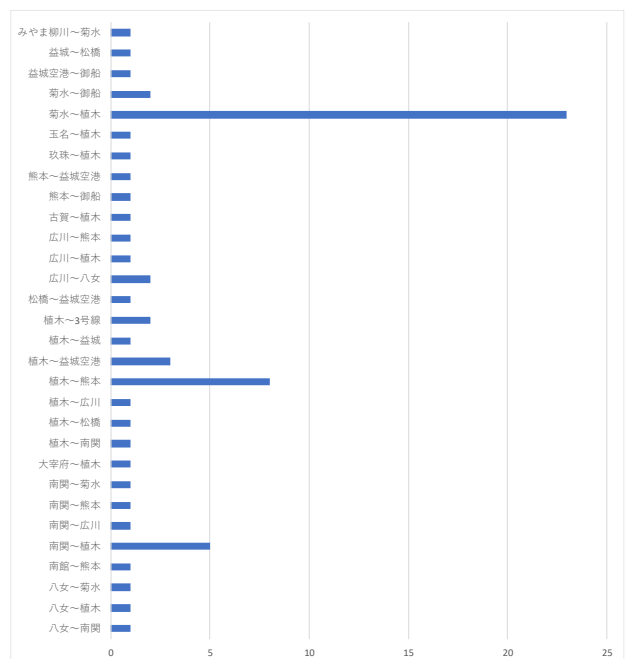


図-12 高速道路区間の渋滞頻度

図-12はアンケート回答結果から集計した高速道路区間の渋滞頻度を示している。菊水IC～植木IC間、南関IC～熊本IC間の渋滞頻度が高く、このため前述のような交通状況によって、南関IC、菊水IC、植木ICで高速道路を降りて、一般道路を利用する経路が選ばれたものを思われる。

(6) 同じ地域への輸送経験の有無、集積所および避難所で荷卸し作業の混雑状況・待ち時間

図-13は、平常時に同じ地域への輸送経験の有無の割合を示したものである。輸送経験「有」が「無」の2倍程度であったことが分かる。

図-14は、平常時に同じ経路で輸送した回数示したものである。

図-13、図-14を見ると、災害直後の支援物資輸送を実施する時、平常時と同じ経路を利用したことがよくある運転者が輸送活動に参加する可能性が大きい。

荷卸し作業の混雑状況は、図-15に示したようになっており、約42.4%が混雑したと答えている。

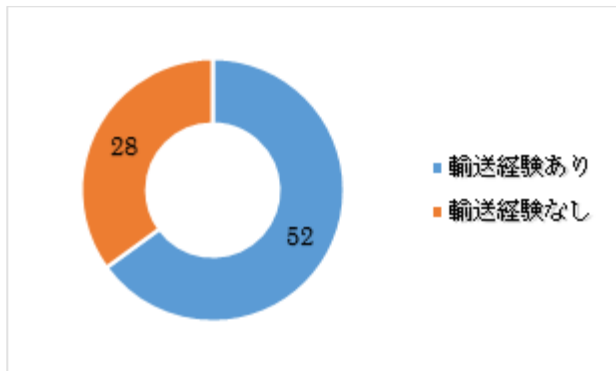


図-13 平常時に同じ地域への輸送経験の有無の割合

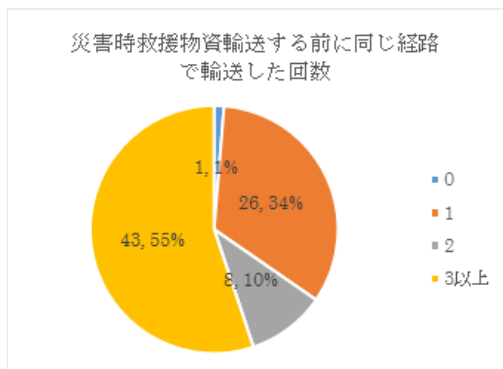


図-14 平常時に同じ経路で輸送した回数

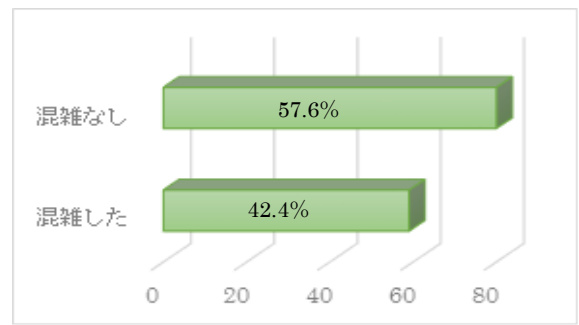


図-15 荷卸し作業時の混雑状況

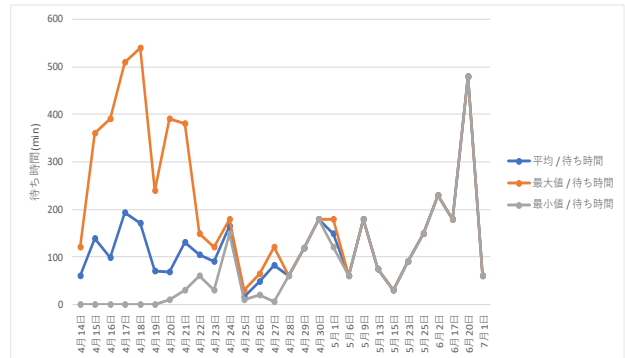


図-16 日別に荷卸し作業の待ち時間

図-16は日別に荷卸し作業が混雑したと答えた場合のみの待ち時間を示している。

統計結果から見ると、半数以上が混雑現象はなかったと回答したが、混雑がある時の待ち時間は極めて平均時間が長かった状況がわかる。

地震後1週間は待ち時間の最大値が500分(8時間程度)を超えることもあり、荷卸し作業の混雑があったことが分かる。

4. おわりに

本稿では、熊本地震発生後の緊急支援物資輸送の実態について、民間の一般運送業者を対象としたアンケート調査を行った。東日本大震災の教訓を踏まえて、プッシュ型の救援物資輸送は、今回の熊本地震で初めて本格的に行われたことになったが、これまで得られた熊本地震後救援物資輸送の記録と情報及びアンケート調査の成果より、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) 物資供給に関する問題点

- ① 苦瀬らの物流被害調査報告²⁾によれば、避難生活

の最初の段階で必要な水、食料や日用品などの供給が十分かつ迅速的に実現できたが、今回の地震が前震と本震があったため、余震に対しての不安などが原因とあって、避難生活期間が長く続いた。最初の緊急避難期を経過すると、救援物資へのニーズが徐々に減少する傾向があるが、多様な要請に対応する必要があることが明らかになった。この時期に、「プル型」の物流が必要となり、「プッシュ型」物流とのバランスにおいて、物流の混乱が生じやすい。また、衛生的な観点から、日持ちする食料の供給が必要である。しかし、アンケート調査の結果から見ると、民間からの輸送依頼は震災直後の5～7日間に集中しており、それ以降の物資の供給不足が生じたと思われる。

② 指定避難所以外にも、指定外避難所が多数存在しており、車で泊まる避難者も多かった。このような避難者に十分な救援物資を供給しにくいことが数多く報告された。

(2) 物資輸送に関する問題点

① 輸送の目的地に関するアンケートの集計結果から見ると、物流業者による直接輸送では、物資が幹線道路沿いの大きい集積所や避難所に偏っていることが指摘された。分散した各市町村の指定避難所や指定外避難所および自宅や車で避難している避難者への物資輸送が遅れたことも報告された。ラストワンマイルについては具体的な計画や現地での物資の配送計画を持っていなかったことも指摘された²⁾。また、「目的地に到着すると荷卸しの場所を変更することにより、荷卸し作業の大混雑が出た」という報告がアンケート票の自由意見に2件がある。

② 道路の損傷や寸断により道路容量が大幅に減少したことは交通混雑や渋滞の主な原因だが、緊急輸送での利用度が高い道路区間では、一般車両の通行制限が実施されていないこと、民間から依頼を受けた救援物資輸送車両に高速道路通行料金を免除されていないなどの問題点があり、その解決策を考える必要がある。

③ 道路情報などの情報提供体制について、今回の震災では、渋滞区間や渋滞場所が刻々と変化しており、ドライバーとの情報交換ができなかったことが輸送効率の低下に繋がっている。また、渋滞区間のリアルタイムでの提示や迂回路選択肢提供などの柔軟な対応が望ましい。

これまでの課題を踏まえ、今後の大災害に備え、大規模な災害時物流をより効率的、スムーズに実施できる

ため、以下のような提案を行う。

(1) 広域な大規模災害での緊急救援物資輸送マネジメントにおいては、発災時の民間活力を活用し、より強く繋がる官民連携体制を構築する。政府が主導して、自衛隊と行政機関が主体性をもつ民間企業、ボランティアなどの協力を得ながら、それをコントロールし、統一管理することができるなら、支援活動に必要な人員、物資、機材、施設の調達と管理ができる。

(2) 災害時緊急物資輸送における情報共有について、災害時物流に関する各分野のデータを集中管理ができ、被災者、救援車および物資輸送するドライバーに必要な情報を提供できる災害情報を統一する専用情報システムの開発が望ましい。この情報システムで、避難所と避難者が所在する場所の把握、各市町村の被害情報と被災者情報、各集積所や避難所の物資備蓄とニーズ、道路通行情報および利用可能な代替ルートなど、総合的な情報が必要な機関、組織、企業に提供できると同時に、関係者がそれぞれ自由に利用できるようにすることが重要である。

今回の調査結果をさらに活用し、災害時輸送経路の選択方法および事前に緊急輸送経路を策定することの可能性に関する議論は、今後の課題として考える必要があると思う。

最後に、本調査に回答して頂いた各トラック事業者の方々に厚く御礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 佐々木邦明, 榊原弘之, 倉内慎也, 鳩山紀一郎: 熊本地震ライフラインと生活被害と提言, 土木計画学・熊本地震調査報告, 2016年5月。
- 2) 苦瀬博仁, 原田昇, 矢野裕児, 桑原雅夫, 岩尾詠一郎: 熊本地震物流被害と対策と提言, 土木計画学・熊本地震調査報告, 2016年5月。
- 3) 山本慎二: 熊本地震の災害支援物資対策と今後の課題について, 運輸政策研究, pp.023-028, 2016。
- 4) 宋端: 熊本地震による道路の通行止が広域交通に及ぼした影響に関する研究, 九州大学大学院修士論文, 2017。