東日本大震災等の経験を踏まえた被災者支援計画における物流分野での協定締結状況と課題

清水　真人[1]・矢野　裕之[1]・峯　猛[1]・岩尾　詠一郎[2]

[1]非会員　(株)日通協会総合研究所　（〒105-8322　東京都港区東新橋1-9-3）
E-mail: shimizuma@soken.nittsu.co.jp

[2]正会員　専修大学商学部　教授（〒101-8425　東京都千代田区神田神保町3-8）
E-mail:eiiwao@isc.senshu-u.ac.jp

南海トラフ地震や首都直下型地震の危険性が指摘されている。災害では、特に初めの３日間について、生存するための物資確保の重要性が指摘されており、各自治体で被害想定に基づいた備蓄計画などが立案されている。また、不足する物資の調達に関して（物資の輸送や配送センターの運用等）は、各都道府県のトラック協会等と協定を結び支援物資の円滑な物流の確保を図ろうとしている。一方で、トラック協会等に所属する企業もこのような大規模災害時には被災者であり、協定を結んでいても必ずしも支援運用に対して計画通りの人材や資材を投入できない可能性も高い。本研究では東日本大震災の運輸事業者の被災実態等を踏まえ、新たに検討されている協定等について物流事業者側から問題・課題を明らかにする。

Key Words : Regional disaster prevention plan、The agreement situation、disutribution

１．はじめに

（１）本研究の背景

阪神淡路大震災以降、都市型災害などを経て発災後の救援活動の重要性が再認識されている。また、現在我が国は、地震活動の頻発期に突入しており、首都直下型地震や南海トラフ地震などの発生可能性が極めて高くなっている。首都直下型地震や南海トラフ地震では、その想定される規模が巨大であるばかりではなく、被災地域が人口集中地域と重なるため、被害者が膨大な数に上ることが想定される。また、南海トラフ地震では、津波も想定されており、海岸付近では、大きな被害がもたらされることも想定されている。

これらの状況を踏まえ、国では、各種想定される地震及びその被害の規模を再度見直し、その被害想定に基いて、各自治体では地域防災計画を策定することが求められている。

東日本大震災では、被災地域が広大であったこと、地域によっては津波により壊滅的な被害を受けたことから、被災者の救護とともに物資の供給が重要であった。また、被災地の極度の物資不足がマスコミやＳＮＳを通じて発信されたことから、大量の救援物資が全国各地から届けられた。一方で、物流では、双方向の情報通信手段が確保出来なかったことから、それらを円滑にさばききれず、大きな課題が発生し、物資供給に多くの民間物流事業者の支援を仰ぐこととなった。

地域防災計画では、輸送手段の確保や物資の円滑な輸送に対して、運輸事業者への輸送能力提供の要請が盛り込まれている。一方、被災地に立地している運輸事業者は支援者として重要で有りながら、被災者でもある。そのため、地域防災計画等に記され、求められている役割を十分果たせるか不明な場合も多い。

（２）本研究の目的

本研究では、東日本大震災を対象に、支援者としての運輸事業者が、実際にどのような活動を実行したのかを明らかにするとともに、各自治体で策定されている地域防災計画に対する対応可能性について、物流事業者の視点から概観することを目的とする。

（３）本研究の方法

本研究では、はじめに、東日本大震災における、運輸事業者から見た支援活動の実態を、全国展開している事業者と現地の事業者の視点から整理する（第４章）。続に、都道府県及び政令市・県庁所在市の地域防災計画から支援物資等の輸送に関する記述内容を整理する（第５章）。さらに、南海トラフ地震の被害想定における避難者数の規模から、初動期に必要な貨物車台数を推計するとともにその地域の事業者に所属する貨物車台数から需給関係バランスを明らかにする（第６章）。最後に、計画段階における輸送計画の問題とその改善方策のあり方についてとりまとめる。

２．震災時の支援物資に関わる既存の研究

震災時の支援物資にかかわる既存の研究には、避難者数に応じた需要量に着目し、東日本大震災の救援物資の実態から避難者と支援物資量の関係等について明らかにした研究1)2)や、被災者数に応じた支援物資の必要量と流通在庫に着目した研究3)がある。

また、支援物資の備蓄と配送のあり方に着目した研究として、時期的な変化を考慮し、避難所の避難者数やニーズに応じて効率的に配送する方法を示した研究4)5)、救援物資の被災地の2次集積所での保管業務と仕分け業務等、支援物資の輸配送方法と集約化の必要性を明らかにした研究6)がある。

さらに、地方自治体間の相互応援協定と必要物資量の関係を明らかにした研究7)8)もあるが、支援物資輸送に携わった実態が知られていないことから、計画段階における物流分野での取組に関する研究は少ない。

３．本研究で用いる用語の定義と使用データ

３．１　本研究における用語の定義

本調査の実施にあたり、以下の用語について、記載のとおり定義した。

（１）被災者支援計画

地方自治体が策定している地域防災計画とした。

（２）協定締結状況

地域防災計画は、対象とした自治体で既に策定済みであるが、詳細な計画は、多くの自治体で計画立案段階にある。そのため、まず地域防災計画等で協定書が確認できた場合、協定締結とした。しかし、実際は、要請先だけが明記されている場合もある。そのため、本調査では、地域防災計画で輸送力確保のための要請先として明記されている場合も協定締結とした。

（３）物流分野の範囲

被災者支援での物流分野は、本来、緊急支援物資自体の確保や供給体制も含まれるべきである。実際、地域防災計画には、緊急支援物資の確保等の項目があり、これらの多くは提供者自らが指定場所までの輸送を負うこととなっている。そのため、緊急支援物資の提供は、荷主企業が行うことになるが、荷主の輸送は運輸事業者が実施していることが多い。しかし、中には自家用貨物車で実施している企業もある。自家用貨物車については、その保有台数を確認することは非常に難しい。よって、本研究で取り扱う物流分野の範囲は、運輸業者が担うと考えられる輸送力の確保に関する分野とする。

３．２　本研究に用いるデータ

本研究では、定量データは、全日本トラック協会の既報情報9)を用いた。また、実際の現場状況は、指定公共機関になっているＡ社について、社内報等やヒアリング、民間シンクタンクの既報情報10）等を用いて整理した。

地域防災計画は、インターネットで収集した。

４．東日本大震災における支援における物流実態

４．１　全日本トラック協会の報告から見た実態

東日本大震災における支援物資の供給体制等は、先行調査や研究で報告されているとおりである。本地震の特徴は、１つ目は被災地が非常に広大なエリアにわたったこと。２つ目は、津波被害が大きく、津波の浸水エリアでは現地で救援者側に回れる人材が極めて少なかったこと。３つ目として、多量の救援物資が届いたため、救援物資を捌くためにロジスティクスの専門家の協力が必要不可欠であったこと等があげられる。さらに、燃料の確保ができなかったために、緊急輸送を実施する運輸事業者の活動が抑制された実態もあった。

ここでは、全日本トラック協会の資料と、現場の事業所からの聞き取り等から、時系列に救援物資の輸送体制を整理する。

（１）要請の発生からの流れ

表１は、全日本トラック協会及び運輸事業者の救援物資に対応した内容を時系列で示したものである。

最も早い輸送の要請は、発災当日の東京都から帰宅困難者への物資の輸送要請である。翌12日には、国からの要請で24時間体制による緊急輸送物資手配が本格的に開始され、大手事業者を中心に緊急物資輸送体制を確保した。一方、被災地では、情報通信手段の確保が困難な状況があったため、自治体からの要請があっても、事業者自らの被災状況も確認出来ない状況で、直ちに緊急輸送を実施する体制構築は困難であった。

東北地域を中心に都道府県トラック協会から地震の被害状況の確認自体も発災後３日目に、ようやく実施できた状況であった。

ただし、実際には、発災後３日目に緊急物資の輸送体制要請に応じた車両115台が稼働出来たなど、災害等に救命の可能性が高い発災後３日目（72時間）以内までには、少なからず輸送手段を確保できていた。

その一方、発災後３日目頃から燃料不足が顕在化し、救援物資が「燃料がないために運べない」状況に直面していた。

また、宮城県トラック協会では、発災直後、一部を除き加入業者と連絡すら取れない状況が続くなど、情報･連絡体制の支障も物資輸送の妨げとなった。

表１　緊急支援物資の輸送に関わる対応の時系列の整理

	3月																					4月															5月	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	21	10	27
全日本トラック協会の動き	全日本トラック協会に、地方公共団体等の要請による緊急物資輸送手配を開始 全ト協が緊急災害対策本部を設置 全ト協が都道府県トラック協会に緊急物資輸送要請に係る報告を要請 国が緊急災害対策中央本部を設置 地震発生	国の要請により24時間体制による緊急物資輸送体制を確保 大手事業者と連携による大規模な緊急物資輸送体制を確保	全国のトラック協会に東日本大震災による被害状況報告を依頼 警察庁が東北自動車道、常磐自動車等の一部区間を緊急交通路として指定	燃料確保困難が顕在化	福島県、宮城県、岩手県において緊急車両用スタンドが設置	航空物資輸送が開始 形山空港、福島空港、仙台空港を利用した自衛隊、米軍による	ガソリン・軽油の供給がしやすい「緊急の供給確保措置と拡大輸送ルート設定」経産省 農林水産省から「被災者に対する食料品等の円滑な輸送への協力依頼」を受け対応	国土交通省が宮城県に物流専門家を派遣 資源エネルギー庁が緊急重点スタンド（３９箇所）への供給を発表			営業用トラックは東北道、常磐道を緊急車両標章なしで全面通行可能となる	国土交通省が岩手県に物流専門家を派遣 全ト協がトラック輸送用燃料と被災地への物資輸送の現状・対応状況を政府・民主党に報告	国土交通省が茨城県に物流専門家を派遣								緊急物資輸送手配の24時間体制を15時間体制に変更				国土交通省が「東日本大震災の影響に伴うトラック輸送対策について」を発表										政府による緊急救援物資輸送が基本的に終了、以後、県による調達・手配となる	60日間にわたる全ト協緊急救援物資手配体制を解除	緊急物資輸送の完了を国土交通省に報告
手配台数			115	203	99	86	40	37	31	34	15	27	74	63	46	21	9	78	32	50	35	43		74	10	33	53	41	49		35	30	41	67			
稼働台数			115	318	417	503	543	580	611	645	660	687	761	824	870	891	900	978	1,010	1,060	1,095	1,138		1,212	1,222	1,255	1,308	1,349	1,398		1,433	1,463	1,504	1,571			
現地民間運輸事業者 A社の動き	緊急支援物資の輸送開始 BCP発動 本社内に災害対策統括本部設置			従業員の勤務解除	社員の安否確認の終了 現地対策本部（宮城県）での緊急支援物資の輸送に係る業務形態が決定						本社から現地へ支援スタッフ派遣		燃料不足のため、従業員用マイクロバス仕立																								
現地民間運輸事業者 B社の動き		被害状況の把握 緊急時対策本部の設置			社員の安否確認の終了								復旧への着手 普及計画の立案									被災地での業務再開															
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	21	10	27
	3月																					4月															5月	

※既存資料より筆者らで再構成

（２）輸送実績

全日本トラック協会が、国から要請を受けて手配した輸送台数は、延べ1,900台であり、都道府県から要請を受けて手配した輸送台数は、延べ約8,700台であった。

実際の要請が発生するルートについては、トラック協会が、様々な自治体などと協定を結んでいる状況から、県や複数の市町村から要請が来ることとなっている（図１）。しかし、実態は、各自治体から直接各都道府県のトラック協会に依頼が来る内容が同様なもので、同一の要請が複数ルートで届く場合も見られた。

４．２　個別事例における実態11)12)

Ａ社は災害対策法の指定公共機関に指定されている運輸事業者であり、東日本大震災に際しても、東京において、発災当日から緊急支援物資の輸送を行った。

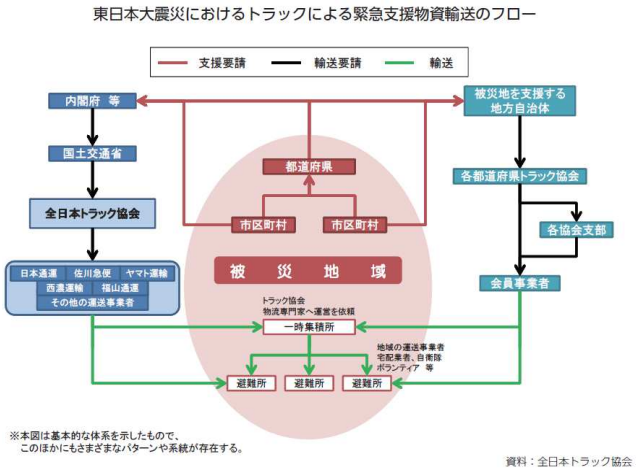

図１　被災地からの支援要請の流れ

最も早い物資輸送の要請は、前述のとおり、発災日（３月11日）の23時に都内の帰宅困難者向けの輸送であった。次いで12日４時過ぎに西日本各地のパン工場から被災地向けのパンの緊急輸送であった。

11日の輸送では、震災で帰宅できずに都内の営業所に残っていたドライバーを駆り出し、６台の車両で対応した。12日の輸送では、道路混雑が予想されたため、はじめから２人体制を組んで10ｔ車15台で対応した。これは阪神淡路大震災の際、道路が大渋滞を起こしていた経験からドライバーの疲労負担を軽減するための措置であったが、高速道路がいち早く緊急支援物資の輸送ルートとして走行規制が実施されたため、遠隔地からの輸送も想定以上に迅速に実施することができた。

これらを含め３月11日から同月末までに全国で延べ4,170台の車両で緊急支援物資の輸送を実施した。当初は政府・自治体からの緊急支援物資の輸送要請が主であったが、高速道路が一般車に開放されるようになった以降については、民間企業からの要請も入るようになった。

また、２次拠点までの輸送は現地の運輸事業者でも対応が可能であったが、２次拠点から実際に避難者がいる場所までの輸送は困難を極めた地域もあり、16日には、自衛隊が末端輸送を実施するなどの「自衛隊スキーム」が確立された。

（１）Ａ社の被災状況

Ａ社の東北地方の支店も被災をしており、全壊もしくは浸水した支店・営業所は11カ所、車両は233台（関係会社含む）が流された（図２）。人的被害も2011年

４月時点で死亡７人、行方不明２人、一親等以内に死者・行方不明者のいる社員は50人以上に上っている。

Ａ社の被災地の支店の状況は以下の通りであった。

（２）宮城県地域

宮城県には、中心的な事業所が２箇所のほか、宮城県沿岸地域などに複数の事業所があった。一つの事業所は、沿岸から２kmのところに位置する事業所である。ここでは、地震自体では庫内の設備や荷物が崩落したに過ぎなかったが、津波による被害が甚大であった。津波により事務所はほぼ倒壊状態となり、ライフラインが断たれ、冠水によりほぼ２日間外部と断絶する状況となった（図３）。書類等が全て流されたこともあり、従業員及び従業員家族の安否確認等に１週間を費やした。通信手段としては衛星電話を保持していたが、発電機が稼働出来る時間に限界もあり、発災直後は、緊急支援物資の輸送に対応するような余力は皆無な状況であった。

もう一つの拠点事業所では、緊急支援輸送活動を開始した後に燃料の不足が深刻とり、緊急輸送物資のためのトラックばかりでなく、従業員の出勤に要する車両への燃料供給ができない状況もあった。そのため、３月下旬からはマイクロバスを仕立てて、従業員の送迎を実施し作業員の確保を図った。

緊急物資の輸送の要請は、トラック協会ルート、倉庫協会ルート、自衛隊ルートの３つのルートから入っていた。このうち、自衛隊ルートについては、日に３回（朝・昼・夕）要請が入り、常に緊急のため、最優先で実施された。また、Ａ社の車両では燃料（ドラム缶入りの灯油や軽油）の輸送も多かったが、危険物輸送に必要な「危」のマークの予備が無く、自衛隊などの許可のもと手作りしての対応を取った。

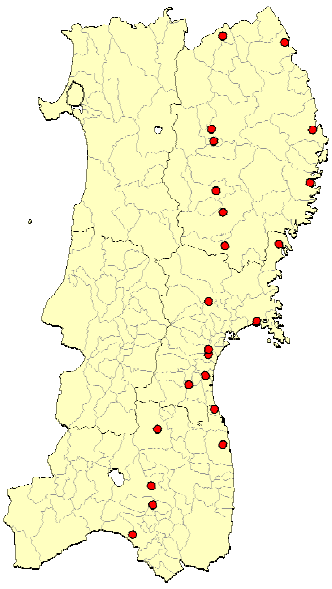

図２　Ａ社の東北太平洋岸地域の事業所分布

３月時点の輸送の基本的な流れは、①荷物の発地→②支援倉庫（仙台市内に４箇所）→③被災地の集約所→④避難者で①～③までの輸送はＡ社を含めた民間事業者、③～④は自衛隊が実施していた。初期の段階では、被災地の集約所までの流れが固定化されておらず、緊急物資を輸送しても現場で下ろせない状況も発生していた。トラックの活動エリアは、配送先は宮城県内に限られるが、引き取りは福島県以北青森県までの広範囲であった。

また、３月下旬の段階で余剰物資の輸送や保管が課題となっていた。また、津波被災地では目印となるものが流出して、場所の確認が十分にできないなどの問題も発生した。

（３）岩手県地域

盛岡市内に中心的な事業所を構え、宮古や釜石にも営業所をもっていた。宮古、釜石の営業所については、避難指示発信後、通信が途絶え、翌12日には道路封鎖という状況もあり、被害状況が全く不明な状況であった。13日に「緊急車両登録」を申請後、緊急支援物資の輸送と平行して、津波被災地域に社員を派遣して安否確認を実施した。なお、岩手県については、自治体間の協定が発効し、震災翌日には、当初の防災拠点に支援物資が到着している。この時点で物資の集積状況に比べ、防災拠点の広さが問題となり、県と協議して新たな物資の集積場所を探した。14日には、新たに探した物資集積拠点（アビオ）の運用にも協力することとなった。なお、Ａ社から物資集積拠点（アビオ）に派遣した人員は、昼夜35人ずつ交代で投入した。

図３　津波被害に遭った事業所の周辺状況

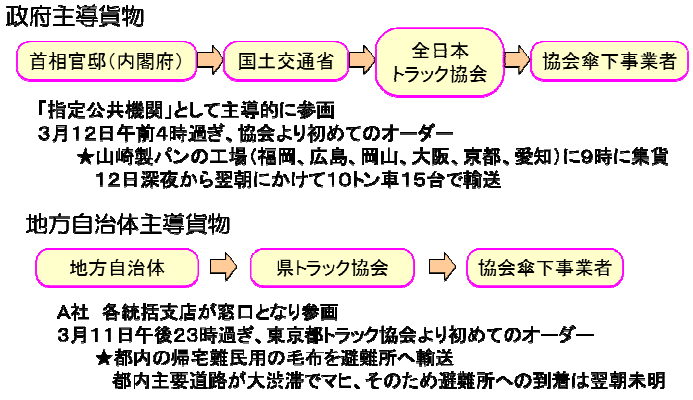

図４　Ａ社での緊急支援物資輸送の要請の流れ

（４）福島県地域

郡山市内に中心的な事業所を構え相馬やいわきにも営業所をもっていた。郡山の事業所では、発災直後に、緊急支援物資輸送の要請が来ることを見越し、被災状況の確認と平行し、倉庫内の物資を移動して、緊急物資用のスペースをいち早く確保して対応した。

ここでは、燃料の問題が大きく、政府の緊急対応で燃料が確保されるのまでの間、インタンク（事業所の地下などに事業者が独自に保管している燃料タンク）の在庫で対応していた。しかし、緊急支援物資の情報が錯綜し、輸送のキャンセルやそのキャンセルの再キャンセルなどが重なり、無駄な走行が生じて燃料を使用してしまったなどの実態もあった。

（５）通常顧客への対応

特定公共機関として緊急支援物資の輸送に対応しているが、通常の顧客への輸送もある。東北地域全体が被災地であり、サプライチェーンの分断によって多くの工場が生産を休止していた。そのため、ほとんどの車両を緊急支援物資の輸送に回すことが出来たが、中には被災が少なくある程度の物流が発生する事業所もあった。これらの顧客には、通常時の重要顧客であることもあり、緊急支援物資の輸送を優先することで、後回しにすることは事業継続性からも問題を生じるとの判断もあった。また、被災者の中には、引っ越し需要等もあり、緊急支援物資の輸送需要とこれらの需要の両立を図ることは非常に難しい状況であった。

５．地域防災計画における支援体制の状況

５．１　地域防災計画

災害対策基本法では、防災計画として、中央防災会議が作成する「防災基本計画」、指定行政機関、指定公共機関が作成する「防災業務計画」、地方公共団体が作成する「地域防災計画」が規定されている。

地域防災計画は、災害対策基本法第42条の規定に基づき、市民の生命、財産を災害から守るための対策を実施することを目的とし、災害に係わる事務又は業務に関し、関係機関及び他の地方公共団体の協力を得て、総合的かつ計画的な対策を定めた計画である。都道府県あるいは市町村長を会長とする地方防災会議で決定する計画となっている。

地域防災計画で定めるべき事項は，災害対策基本法第42条第2項において、以下の内容が規定されている。

- 当該市町村及び当該市町村の区域内の公共的団体その他防災上重要な施設の管理者の処理すべき事務又は業務の大綱
- 防災施設の新設又は改良に関する事項
- 防災のための調査研究に関する事項
- 教育及び訓練その他の災害予防に関する事項
- 情報の収集及び伝達に関する事項
- 災害に関する予報又は警報の発令及び伝達に関する事項
- 避難、消火、水防、救難、救助、衛生に関する事項
- その他の災害応急対策並びに災害復旧に関する事項別の計画
- 当該市町村の地域に係る防災に関し市町村防災会議が必要と認める事項

５．２　輸送能力の確保に関する調査の方法

輸送能力に関する記述は、災害応急対策の中で、緊急物資輸送や輸送計画といった項に記載されている。ここでは47都道府県、20政令指定都市、31県庁所在市（政令市除く）について、インターネットで計画書を入手し整理した。

整理は、輸送力確保に関する記述の有無、主な協定の締結先（協定が未締結な場合や確認出来ない場合は明記されている支援の要請先）、必要とされる輸送能力の記述の有無、自治体の輸送能力（自治体所有車両台数）の記述の有無、協定締結先の輸送能力の記述の有無等について整理した。また、東日本大震災では、トラックやドライバーの被災によって稼働が出来なかった状況より、燃料不足によって稼働出来なかった場合も見られたことから、燃料確保の記述の有無についても整理した。

なお、地域防災計画は、上位計画にあたるため、実際の輸送に必要な需要量や提供可能な供給量については、下位の計画で記述がある可能性も高いが、ここでは、本文及び資料で確認出来る範囲を対象とした。

５．３　協定における物流事業者の役割

輸送力の確保については、第１に庁舎内の車両の運用、第２に公共機関の車両の運用、第３に近隣・協定自治体からの応援車両の運用、第４に運輸事業者の営業車両の運用、第５に個人の車両の運用となっている場合が一般的である。

物資の輸送については、荷物の積載場所を確保する必要があることから、トラックあるいは小さいものでもライトバン・ワゴン車等の車両でなければ、荷物の積載ができない可能性が高いため、実際の緊急支援物資の輸送では、営業用トラックを利用せざるを得ないと考えられる。

東日本大震災では津波被害が大きく、被災した運輸事業所も多かった。そのため、緊急物資輸送を依頼された場合でも、被災地の事業者の活動は実質、難しい状況であった。

一方、やや内陸部の事業者では、一部電気系統の不通や庫内設備や物資の倒壊、従業員の安否確認などで稼働出来ないところもあったが、多くの場合、２～３日後には車両の確保ができていた。

また、実際には、多くの工場が生産を停止したことから、通常時であれば運用できない車両が空いていたため、緊急輸送に投入できたという実態もある。

５．４　地域防災計画の輸送力確保の記述状況

（１）協定の締結先

営業用トラックの確保に関する協定の締結先（ここでは、地域防災計画に依頼先として記載されている場合も含む）には、トラック協会が最も多い。続いて、大手運輸事業者など特定企業（指定公共機関であるＡ社を含む）、次いで全国赤帽軽自動車運送協同組合連合会（赤帽）となっている。倉庫協会が記載されているケースもあったが、倉庫協会は、拠点の運用面での活動が期待されていることから、記載があったのは都道府県のみであった。また、都道府県レベルより、現場に近い自治体で赤帽との協定が多い理由として、２次拠点から避難所への輸送を考えた場合、避難所には小学校が多いことから、大型トラックの利用ができない場所も出てくることを想定したものと考えられる（表２）。

（２）輸送能力の把握状況

自治体内の保有車両台数を明記しているところは、僅か14％であった。要請先の保有車両台数を記載しているのは20％であり、多くは、トラック協会の地域別車種別（普通貨物車、小型貨物車別）に台数を記載している。なお、具体的に運輸事業者の予備車や出動可能台数を申告させて、捉えている自治体も２箇所あった。

（３）必要となる輸送能力の把握状況

各地における被害想定が出されているものの、被害想定に応じて必要な台数（需要量）を算出している自治体はほとんど無い。これは、必要数の算出は次段階での取組として位置づけているところが多いためと見られる。算出していると分類した政令市の２箇所はいずれも、「必要数を推計し輸送計画の具体的な算出の重要性」を記載し、「別計画で定める」としている。一方、都道府県は、必要数について触れているところはほとんど無く、記載したとした５箇所の都道府県についても、県下の自治体に必要数の推計を求め、報告するよう記載している。

燃料確保については約45％の自治体で記載があった。燃料確保についても、輸送に関わらない分野で協定が確認できる場合もある。しかし、中には、輸送燃料としての記載がないところ（自家発電等、拠点施設用の燃料として）もいくつかあった。

Ａ社等の現場の意見として、要請台数などが明記されていても、その場にならなければ、何台の車両が稼働出来るか分からないし、意味がないなどの指摘もあるが、輸送力の確保の計画として要請側の最大数、引き受ける側の最大数も明記されていない状況が確認された。

６．実態に即した輸送手段の確保の可能性の検討

６．１　検討の考え方

南海トラフ地震の被害想定をもとに、いくつかの仮定に基づき、緊急支援物資の輸送に必要な車両数と実際に稼働可能な車両数を試算し、需給バランスを検討した。

南海トラフ地震の被害想定は、2014年３月28日に政府から発表された南海トラフ地震の基本計画（中央防会議）で示された被害想定数を用いた。

この被害想定で公表されている１日目避難者数及び災７日目避難者数を対象に、既存研究13）で設定されている必需物資について必要量（重量及び容積）を用い、２ｔトラック相当の車両で配送した場合の必要車両台数を試算した。なお、配送車両は１日３回転できるとして、必要台数を求めた。

稼働可能な配送車両台数は、形状別自動車保有車両数統計から、営業用小型貨物車の台数とした。なお、多くの自治体の基本計画では、まず、第１に行政で使

表２　地域防災計画における輸送力確保の記述状況

上段：実数、下段：割合

	母数	依頼先の明記(協定)	依頼先の種類					自治体の保有台数の明記	依頼先の台数の把握	必要台数の明記※2	輸送命令・従事命令の記載	燃料確保に関する記述
			トラック協会等※1	倉庫協会	軽貨物（赤帽）	特定企業	その他					
都道府県	47 100.0%	45 95.7%	42 89.4%	8 17.0%	10 21.3%	16 34.0%	0 0.0%	3 6.4%	12 25.5%	6 12.8%	11 23.4%	18 38.3%
政令市	20 100.0%	17 85.0%	18 90.0%	0 0.0%	4 20.0%	5 25.0%	0 0.0%	6 30.0%	3 15.0%	2 10.0%	0 0.0%	10 50.0%
県庁所在市（政令市除く）	31 100.0%	28 90.3%	12 38.7%	0 0.0%	12 38.7%	13 41.9%	0 0.0%	5 16.1%	5 16.1%	0 0.0%	0 0.0%	16 51.6%
合計	98 100.0%	90 91.8%	72 73.5%	8 8.2%	26 26.5%	34 34.7%	0 0.0%	14 14.3%	20 20.4%	8 8.2%	11 11.2%	44 44.9%

※1　トラック協会等には、「全国物流ネットワーク協会」、「地域の運輸事業者」を含む。

※2　具体的な必要台数は、市町村で策定し県に報告としている自治体5箇所を含む。今後詳細計画の立案をして必要量を算出としている2箇所を含む

用している車両の利用、次いで公共機関の使用している車両、第３に地元の運輸事業者の車両（トラック協会）としているが、被災規模が大きくなるほど、運輸事業者の車両に頼らざるを得ないと考えられるため、ここでは、全ての輸送は、運輸事業者の車両（営業用車両）で行われるとした。また、避難所の多くは小学校が設定されている場合が多い。また、末端道路では道路啓開が終了していない場合なども想定されるため、２ｔトラック相当の車両として小型貨物車を設定した。

対象地域は、千葉県から沖縄県までの太平洋沿岸地域とした。

６．２　輸送能力の需給バランスの検討

（１）必需物資の想定

必需物資は、既存調査13）をもとに、市販されている代表的な対象商品に当てはめ、大きさを想定した。

通常、発災１日目については、道路の分断や支援する側も動けないことが想定されることから、避難所等に併設されている倉庫に備蓄することが望まれる。しかしながら、多くの自治体は、いくつかの集約された備蓄倉庫から避難者（避難所）への配送を想定しているところもある。そのため、発生当日は無理でも２日目以降の早い段階で配送のニーズは出てくると考えられる。

ここでは、発災直後に最低限必要な物資として、飲料水、食料（アルファ化米３食分）、毛布、食器、トイレットペーパーを必需品として配送ニーズが高い物資として想定し、１人日分の量（容積と重量）を試算した。

また、７日目は、通常、避難所へ避難してくる人のピークに近い需要となる。さらに、４日目以降は、様々な支援が開始されると想定されていることや、避難者の方々も落ち着いてくることから、物資に対するニーズも複雑化、多様化してくる時期にあたる。避難者の健康面も考慮するとある程度の種類の物資が必要となる。

ここでは、想定さている生活必需物資のうち、消耗品を対象として１人日分の量を想定した。なお、消耗品とした品目は、以下のとおりである。

【７日目以降の消耗品とした物資】
- 飲料水
- 食糧（アルファ米、非常食）
- 缶詰、レトルト食品
- 水タンク
- 消毒液
- 生理用品
- 乳幼児用製品
- 高齢者用製品
- 日用品（液体歯ミガキ、汗拭きシート、水のいらないシャンプー、使い捨てカイロ、ボックスティッシュ）
- トイレ関連品（薬剤・袋、トイレットペーパー）
- 下着（パンツ、半袖シャツ、くつ下）

※既存資料13)を基に筆者らで設定

（２）１人日分の物資量の想定と必要な車両台数

以上の設定により、初動期（３日目まで）に必要となる１人日分の物資量は、容積で0.0052m^3、重量で4.3kgとなる。

配送に使用できる車両の積載能力を２ｔ車で積載効率80%と想定して、容積で８m^3、重量で1.6トンとして、各都府県の必要な台数を試算した。同様に７日目に必要となる１人日分の物資量は、容積で0.02m^3、重量で5.7kgとなる。配送に使用できる車両の積載能力を同様とすると表３のとおりとなる。

（３）各都府県の営業用小型貨物車台数

（一財）自動車検査登録情報協会の形状別自動車保有車両数から、当該都府県の営業用小型貨物車の台数を整理した。実際には、これらの事業所も被災者となることから、保有車両数の何台かは被災によって稼働できない状況になることが想定される。さらに各企業でＢＰＣの策定が進むと、全ての車両を緊急支援物資の輸送に駆り出すことは難しくなると考える。

車両の被災率は、各都府県における人口に対する想定死者数の割合、各都府県の面積に対する浸水面積の割合を求め、大きい値を設定した。また、ＢＣＰ等によって緊急支援物資輸送に当たれない割合は、既存資料14）の「事業を継続するためには、通常時の50～60%の売上を維持する必要がある」との割合を仮設定し、半数の車両が緊急支援物資輸送に従事できるとした。

７日目は、実質的に、被災が少なかった地域からの応援も期待出来るため、各都府県にある営業用小型貨物車の台数と同程度の車両が稼働できると想定した。

なお、営業用小型貨物車には、以下のような車両が含まれており、実質的に１台の貨物車に積載可能な８m^3、1,6トンの物資を積み込めない車両も存在する。

【小型車に含まれる主要な車種】
- ボンネット
- キャブオーバー
- バン
- ダンプ
- ピックアップ
- 三輪トラック
- ボンネット（トラクタ）
- キャブオーバ（トラクタ）
- バン（トラクタ）
- 三輪トラック（トラクタ）
- コンテナ専用車
- 荷台昇降
- 脱着装置付コンテナ専用車
- 不明

表３　必要な支援物資量と車両台数

	1日目の必要物資量		7日目の必要物資量		必要車両延台数（台）1日目		必要車両延台数（台）7日目	
	容積（m^3）	重量（t）	容積（m^3）	重量（t）	容積換算	重量換算	容積換算	重量換算
千葉県	302	249	160	46	38	156	20	29
東京都	78	65	400	114	10	40	50	71
神奈川県	400	331	800	228	50	207	100	143
静岡県	4,680	3,870	22,000	6,270	585	2,419	2,750	3,919
愛知県	6,760	5,590	38,000	10,830	845	3,494	4,750	6,769
三重県	2,912	2,408	13,800	3,933	364	1,505	1,725	2,458
和歌山県	2,340	1,935	9,200	2,622	293	1,209	1,150	1,639
大阪府	6,240	5,160	30,000	8,550	780	3,225	3,750	5,344
兵庫県	1,248	1,032	6,400	1,824	156	645	800	1,140
徳島県	1,872	1,548	7,400	2,109	234	968	925	1,318
高知県	2,652	2,193	10,000	2,850	332	1,371	1,250	1,781
大分県	728	602	2,400	684	91	376	300	428
宮崎県	1,612	1,333	7,000	1,995	202	833	875	1,247
鹿児島県	166	138	580	165	21	86	73	103
沖縄県	36	30	20	6	5	19	3	4

表４　該当都府県の必要台数と稼働可能台数

	必要車両台数（台）		緊急支援物資の輸送に稼働できる台数（台）		需給バランス	
	1日目	7日目	1日目	7日目	1日目	7日目
千葉県	52	10	1,641	3,282	○	○
東京都	14	24	7,179	14,357	○	○
神奈川県	69	48	2,280	4,559	○	○
静岡県	807	1,307	818	1,635	○	○
愛知県	1,165	2,257	1,794	3,587	○	○
三重県	502	820	427	854	×	○
和歌山県	404	547	313	626	×	○
大阪府	1,075	1,782	3,583	7,165	○	○
兵庫県	215	380	1,288	2,576	○	○
徳島県	323	440	170	340	×	×
高知県	457	594	141	281	×	×
大分県	126	143	180	360	○	○
宮崎県	278	416	170	339	×	×
鹿児島県	29	35	460	919	○	○
沖縄県	7	2	213	425	○	○

（4）貨物車の需給バランス

仮説に基づき、都府県別に緊急支援物資の輸送に必要な車両台数と稼働が可能な車両台数を試算した。

結果は、表４のとおりである。比較的、人口が集積している都府県は、その地域に存在する小型トラックの台数も多いことから、１日目においても供給量が需要量を上回る（需給バランスが○）。一方、人口集積が少ない県は、１日目だけでなく、７日目以降についても需要量が供給量を上回る結果となるところもあった（需給バランスが×）。必要車両台数が多い上位３府県は、いずれも供給量が需要量を上回っているが、愛知県、大阪府、静岡県のうち、静岡県はバランスは非常に厳しい状況で、条件によっては不足が生じることとなる。

７．実現可能な支援に対する課題と対応の方向性

東日本大震災では、通信が途絶えたこと、燃料の確保がままならなかったことなどから、被災地の運輸事業者で発災直後に稼働できた貨物車は、ごく一部に限られていたと考えられる。救援物資の輸送は、発災後も60日続いていたが、Ａ社へのヒアリングでは、通常業務の顧客自体が被災したため、輸送ニーズが無くなり、緊急支援物資の輸送に車両を回すことが可能であったという実態もある。しかし、東日本大震災後、各社でＢＣＰの策定等が進み、運輸事業者についても事業継続のため、優先しなければならない顧客の物流などの意識が高まり、東日本大震災時と同じような車両の提供が出来るかどうかは不明である。

また、最も危惧すべき点は、緊急物資輸送について、自治体内の車両が不足した場合、地元の運輸事業者（トラック協会）から提供してもらうことを想定している自治体が多いが、被害が大きいければ大きいほど、地元の運輸事業者からの車両の確保も出来ない可能性が高いことである。

東日本大震災時については、大きな供給力を持つ関東地方から比較的早い段階で支援の車両が確保できた。しかし、南海トラフ地震のような人口も多い太平洋沿岸が軒並み被災するようなケースについては、緊急支援物資の車両も計画段階から遠隔地の事業者（自治体）と連携し確保することとが重要となる可能性が高い。

発災直後に地元の運輸業者からの支援が期待出来ない場合は、行政自らが実施することや、地元ではなく、遠隔地の自治体の運輸事業者と車両提供にかかる協力関係を築く必要もある。

また、本研究で地域防災計画を一通りあたったが、各種学会等で必要性が指摘されているプッシュ型支援や物資のセット化などについて、記述されているところは非常に少なかった。国では、「南海トラフ地震における具体的な応急対策活動に関する計画」において、要請がなくとも、発災と同時に自衛隊によるプッシュ型支援を実施する内容を公表したところであるが、自治体においても、計画段階でプッシュ型の輸送力の確保や遠隔地でセット化し輸送する方法について具体的な方法や計画を盛り込んで行く必要性が高い。

８．まとめ

本研究では、全日本トラック協会の動きや、Ａ社の動きをもとに、東日本大震災の際の運輸事業者の活動実態を捉えた。Ａ社については、秘匿情報もあり、全ての状況を公表できることはできなかったが、実際の被災地での活動の困難状況について確認ができた。また、一定の条件下で、被災地域における緊急支援物資の輸送に必要な車両台数と実際の稼働可能な車両台数を比較し、そのバランス状況について結果を提供することができた。本研究では、輸送力の提供ということで一つの検討を行ったが、実際に被災者を支援するには、輸送力だけでなく現場における備蓄等も含めた支援物資の確保方法が重要となる。

また、地域防災計画を概観する限りでは、研究分野で求められているプッシュ型輸送や一人分の必要物資がセットされた支援物資の提供等があるが、実際に、これらに言及している計画はほとんど無い。

被災地では、その時点で利用可能な勢力を有効活用して対応するしか無いが、計画段階で無理が生じるような計画をすることは無意味であり、地域防災計画をブレイクダウンし具体的な下位計画の立案を進めるには、支援要請を受ける側の能力についても加味した計画立案が重要であると考える。

謝辞

本研究を進めるにあたって、ヒアリングに応じていただいたA社の諸氏、および(株)日通総研総合研究所の興村氏、富松氏には具体的な現場の状況等について議論いただいた。ここに記して謝意を表する。また、現地ではまだ復興計画を途中にある。被災された地域、方々には一刻も早い生活再建が出来るよう祈念するものである。

参考文献

1)早乙女愛,沼田宗純,目黒公郎：2011 年東日本大震災における緊急支援物資の数量推移に関する研究-仙台市の救援物資を事例として-,pp.1-969-1-975,土木学会論文集 A1(構造･地震工学),Vol.68,No.4(地震工学論文集第 31-b 巻),2012

2)桑原雅夫,和田健太郎：東日本大震災における緊急支援物資の流れの記録と定量分析,pp.42-53,運輸政策研究 vol.16 No.1,2013

3)清水真人、石川友保：流通在庫の転用可能性を考慮した災害備蓄のあり方に関する一考察,pp.157-164,日本物流学会誌第 20 号,2012

4)仲谷善雄,橘亜紀子：事例に基づく災害時避難所の救援物資確保・管理支援システム,pp.45-52,社団法人 情報処理学会研究報告,2007

5)洪京和,矢野裕児：緊急救援物資の調達、供給ルート別にみた供給状況と需給バランスからみた課題－東日本大震災における茨城県での対応に関する分析－,pp.62-76,物流問題研究(57), 2012

6)田村大輔,松本昌二,佐野可寸志：新潟県中越地震における救援物資物流の実態と問題点,pp.265-272,土木計画学研究・論文集 No.23 no.2,2006

7)五十嵐雅哉,栗田哲,杉村義広：地震災害時の救援物資のリスクマネジメント手法,pp,65-68,日本建築学会東北支部研究報告会,2003

8)秋川卓也,久野桂史：救援物資ロジスティクスにおける PPP(公民連携),pp.221-228,日本物流学会誌第 20 号,2012

9)東日本大震災特集(9)：震災時における貨物自動車運送事業者の動向,(株)インターリスク総研, http://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/pdf/tpeq_news_9.pdf,2011.5.10

10)東日本大震災における緊急支援物資輸送活動の記録,全日本トラック協会,2013.9

11)延べ 4000 台の災害支援車両を投入,pp.16-17, Logi-biz, 2011,5 月号

12)興村徹：東日本大震災における緊急支援物資の輸送と今後の課題,運輸政策研究 2011 夏研究報告会 資料,2011,7,28

13) 矢野裕之：災害用救援物資の必要量算出基準及び保管面積原単位の検討,pp.123-126,日本物流学会第30回全国大会研究報告集,2013

14) 1 週間で出来るBCP完全マニュアル,ビジネスリスク研究会(http://www.zeikei.co.jp/bcp/contents/flood.pdf)

15)各都道府県市地域防災計画：各自治体のインターネットホームページより

The agreement situation and problem in the field of logistics in the victim support plan on the basis of experience of the Great East Japan Earthquake

Masato SHIMIZU, Hiroyuki YANO, Takeshi MINE, and Eiichiro IWAO