

救援物資サプライチェーンの効率化，及び 運用にかかわる関係者の役割と連携

伊藤 秀行¹・Wisine Wisetjindawat²・横松 宗太³

¹ 非会員 減災ロジスティクス研究所（〒480-0103 愛知県丹羽郡扶桑町柏森天神 287-2）

E-mail: pi0001@h3.dion.ne.jp

² 非会員 Department of Engineering Mathematics, University of Bristol
(Merchant Venturers Building, Woodland Road, Clifton, BS8 1UB, UK)

E-mail: w.wisetjindawat@bristol.ac.uk

³ 正会員 京都大学防災研究所（〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄）

E-mail: yokomatsu.muneta.7v@kyoto-u.ac.jp

救援物資滞留問題の解決のために，サプライチェーンの視点から，その検討を試みた．まず河川の破堤による浸水深シミュレーションの結果をもとに，被災者の状況を3パターンに大別し，パターンごとに対応するサプライチェーンが必要であることを述べる．また一次・二次拠点を統合した新たな構造のサプライチェーンについて提案する．更に法令改正により，同一府県で，府県と政令市が，並列的にサプライチェーンの運営を行うことから発生が予想される拠点運営に必要な諸資源の競合について，フォークリフトを例に検討した．そして競合を避けるために，府県と政令市及び資源を有する事業者が，具体的な内容を持つ広域協定を結ぶことを提案する．更にサプライチェーンが効果的に機能するために，その運営に関わるすべての関係者の連携について提案する．

Key Words : *supply chain, forklift, integration of storageyard, management for storageyard*

1. はじめに

災害時の物資滞留問題は，いろいろな観点から検討されている．しかし，それらは既存のサプライチェーンを前提にしたうえで，物資滞留を引き起こした問題を個別に検討し，またその対応策の提案をしている．本稿は，救援物資が非被災者から被災者に届くまでのサプライチェーンについて，まず，被災状況を分類し，それに対応したサプライチェーンを提案するとともに，その構造を再検討し，新たな構造のサプライチェーンを提案する．そのうえで，サプライチェーンが物資滞留を引き起こすことなく機能するために，どのようなことが必要かを，サプライチェーンの運営にかかわる関係者の連携の観点から考える．第3章において，一級河川の破堤モデルから，被災者のおかれた状況をパターン化し，そのパターンに対応した供給すべき物資とその供給方法の検討が必要であることを示すとともに，その結果異なった構造を持つ複数のサプライチェーンの用意が必要であることを述べる．次に第4章では，その構造について検討し，あるべきサプライチェーンの提案を行う．第5章では，法令改正により，サプライチェーン間に発生する，拠点運営のための諸資源の調達競合問題について，フォーク

リフトを例に，関係者間の協議について考える．また，第6章では，物資滞留が生じないようにするため，サプライチェーンの運営にかかわるすべての関係者の連携について考える．

2. 物資滞留問題に関する先行研究

物資滞留問題については，2011年東日本大震災を受けて多数の論文が発表された．花岡(2013)は，2012年末までに出版された東日本大震災における論文，論説，報告書を対象に論文(論文数29)レビューを行った¹⁾．そして，ノードを，需要算定，在庫引当，作業管理の三つに，リンクを，配車と運行の二つに分け，それぞれの論文，論説，報告書が指摘している問題点と今後の課題，対策について整理を行っている．

物資滞留問題を検討する場合，災害時の個別の問題の分析・検討から対応策を検討するアプローチとは別に，まず，あるべきサプライチェーンを検討し，検討されたサプライチェーンを踏まえたうえで，個別の問題の対応策を考えるアプローチもある．秋川(2014)は，2011年東日本大震災での物資滞留について，情報処理の観点から調査し，下流からの情報を，上流側で十分に処理できな

い結果を、その一因としている²⁾。中尾(2014)は、気仙沼市での物資供給活動を調査し、民間事業者の参加を得て、官民の適切な役割分担が確立されて以降、供給活動の向上が図られたことを紹介するとともに、物資滞留問題への対応には、上流からの改善が必要であるとしている³⁾。サプライチェーンの構造の検討ではないが、サプライチェーン全体のあり方やサプライチェーンの運営にかかわる関係者の連携を検討するうえで参考になる。

3. 被災者のおかれた状況に対応したサプライチェーンの検討

愛知県名古屋市の北部から西部を経て、伊勢湾に流れ込む一級河川・庄内川がある。庄内川河川事務所は、この庄内川の氾濫シミュレーション・プログラムを所有している。このプログラムは、破堤地点を河口から 40km 地点まで、約 1km 間隔で任意に設定し、各ケースにおいて、1 辺 50m の各メッシュの 15 分毎の浸水深を計算することができるようになってきている。横松ら(2015)は、このプログラムを用い、庄内川の破堤による各地点の浸水状況を導き出し、備蓄物資のあり方について検討している⁴⁾。その内容は、まず破堤地点を複数個所設定し、それぞれについて、破堤時点から 24 時間後までの浸水深を求めた。次にシミュレーションの結果から、周辺避難所の浸水状況を A, B, C, D, E の 5 タイプに分類をした(図 1)。タイプ A と B は、2 日目以降も浸水が続き、避難者は避難所に留まることになる。タイプ A の避難所は 2 日目も 50cm 以上の浸水深があり、トラックなどの陸路による輸送は不可能と考えられ、物資供給にはヘリコプターを用いることを想定している。タイプ C とタイプ D の避難所は、破堤発生から 24 時間以内は浸水被害が発生し、1 日目のみ避難者は避難所に留まる。タイプ E は全く浸水しない避難所である。このシミュレーションでは、家屋の被災については触れていないが、例えば、津波災害などの場合、C, D 及び E の状況の避難者の中には、津波により住居が破壊され、避難所に留まることを余儀なくされる人も出てくる。このような避難所避難者にも物資の供給は必要である。更にライフラインが復旧していない場合は、自宅に戻った C, D の状況にあった被災者にも物資の供給が必要になる。

従って A, B の状況下にある避難者、ライフラインが復旧していない C, D の状況下の被災者、自宅に戻れない E の状況下の避難者すべてに支援が必要になる。A, B の場合、生き残るために必要な最低限の物資を、輸送可能な範囲で供給することになる。A の場合、トラック輸送は不可能であり、ヘリコプターなど輸送手段が限られ、それが可能な拠点が必要になる。C, D の場合、避難所避難者だけでなく自宅に戻った被災者も供給対象と

なるので、供給量は大量になる。供給される物資は、調理不要な食料・乳幼児用ミルクや水、また簡易トイレ用品や紙オムツなど品目は限定される。輸送手段に基本的な制約はなく、トラック輸送が可能である。プッシュ型で供給され、拠点では、通過型処理になる。E の場合、道路インフラに問題はないうえ、ライフラインも回復している。一方日常生活に必要な物を多く失っているため、物資に対するニーズは広く、多様なものになる。このニーズに対応するには、行政から供給される日々の食事や限られた日用品だけでは不可能である。ここに個人や団体から送られてくる多様な物資の意義がある。この支援物資は異品種同梱である場合が多いので、それらを品目ごとに整理し、いったん在庫登録した後、避難者の個別ニーズに対応して供給される。プル型処理になる。

また被災地全体でみれば、同時期に、A～E までの状況にある避難所・被災者が混在した状況になる。従って同一被災地を対象に、前述の各ロジスティックスを同時に運用する必要がある。3つのパターンの混在については、関東・東北豪雨(2015年)で鬼怒川堤防が決壊した時、現地支援に入った NPO の現地報告(第一報 9月11日)も参考になる。「現在は各関係団体からの情報収集に努めていますが、いずれにしても、水が引いてすぐにも掃除を開始したいところと、いまだ被害が進行中、または水が引かず、手の付けられない状況のところがあるため、支援期間は長期化すると考えられます」と伝えられている⁵⁾。一定の地域内に異なる状況の被災が同時に存在し、それぞれその状況に合わせた支援が必要になることがわかる。

物資に対するニーズを考える場合、この状況が混在していることを考慮する必要がある。被災地を一様に捉えて、ある時点での物資ニーズを考えることは、被災地ニーズの平均値を求めていることになり、ニーズの把握が不十分になる恐れがある。また被災者の状況は時間の経過とともに変化する。状況が A, B の場合でも、やがて C, D や E の状況になる。状況の変化とともに適用するサプライチェーンも変えなければならない。

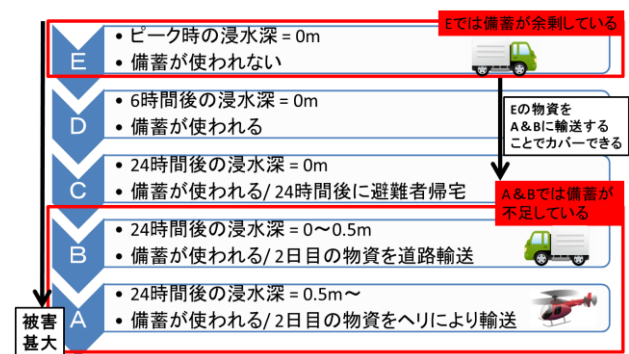


図1 避難所タイプ分類ルール

4. サプライチェーンの効率化に関する検討（政府物資の場合）

国（中央防災会議幹事会）は、南海トラフ地震におけるプッシュ型供給物資に関して、2015年3月「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」（以下「具体計画」）を公表した⁶⁾。そこで、支援物資のサプライチェーン問題を検討するために、「具体計画」に示された「国の供給物資」を取り上げ、検討を行う。第3章の分類に従えば、C,Dの場合の物資供給になる。

(1) 「具体計画」のサプライチェーン

「具体計画」の概要は、以下の通りである。

国（支援側）は、発災後、4日目から7日目まで、食料、粉ミルク、紙おむつ、毛布、携帯トイレの6品目を、24府県（受援側）が用意した広域物資輸送拠点（以下 一次拠点）に供給する。

府県は、市町村の地域内輸送拠点（以下 二次拠点）別に物資を仕分けし、供給する。

市町村は供給先別（主として避難所別）に仕分けした後、物資を供給する。

2017年6月、2品目（トイレトーパー、生理用品）追加され、8品目となった⁷⁾。

(2) あるべきサプライチェーンの検討

「具体計画」が示す供給経路は、国と地方自治体の関係に沿ったものであるといえる。しかし物流の視点からは見直すべき点がある。例えば都道府県の一次拠点から、市町村の二次拠点を經由して避難所に物資を供給する経路には、図2に示すように一次拠点方向に戻る場合がある。この点について、伊藤ら(2017)は、2拠点を經由することが必要であるかを、輸送時間と拠点での作業時間の2点から検討を行っている。以下その概要を示す。検討は、供給対象府県の中で、もっとも大量に供給される愛知県を例にしている。



図2：二次拠点を經由するルート

愛知県では、5つの一次拠点計画され、市町村が計画する二次拠点を經由して3,458（2012年版）の避難所に

物資が供給される。そして、一次拠点から二次拠点までの輸送時間と二次拠点から避難所までの輸送時間の合計時間（以下 経由時間）を求め、また5つの一次拠点ごとに、それぞれから避難所へ直接供給する場合の輸送時間（以下 直送時間）を求めている。その結果、例えば一次拠点の一つである一宮総合運動場から供給される18の市町村について、その時間を比較すると、経由時間の合計は455.6時間となり、直送時間の合計は347.6時間となる。直送時間は経由時間の76%程度となる。県全体（5拠点）では、602時間（30%）直送時間が短くなる。また拠点での積み替え作業には時間を要する。大型トラック（10t）1台には、16パレット積載でき、フォークリフトで積み降ろしする場合、それぞれ約30分必要となる。1パレット当り、1.9分（30分÷16パレット）となる。小型トラック（4t、10パレット積載）の場合、積み込みに1台当たり19分（1.9分×10パレット）必要となる。二つの拠点を經由して物資を輸送すると輸送時間が長くなるうえ、拠点での荷役時間も必要になる。これらの点を考慮すれば、拠点を統合し、一つにするのが効率的である。また被災した市町村が災害対応で業務が急増していることや、東日本大震災時にみられた行政機能の喪失状況を踏まえてプッシュ型支援が導入された経緯を考えれば、市町村に二次拠点の運営を求めるべきではないと考える。そして市町村は、拠点廃止により業務が軽減されるので、その時間を使い、物資供給を受けるために必要な避難者・避難所情報を収集し、都道府県災害対策本部への伝達に専念することが、その役割となるとしている⁸⁾。熊本地震（2016年）で拠点を運営した事業者の「各避難所に自治体等の責任者が配置可能であれば、必要な物資数・避難人員数・年齢層などをタイムリーに把握でき、物資の滞留が軽減できるのではないかと考える」という同趣旨の報告がある⁹⁾。そして、拠点を統合することで、市町村の枠組みにとらわれず、一次拠点と避難所の直接の紐付けができるようになり、避難所と拠点の最適な紐づけと、拠点の配置の最適化の検討が可能になる。今後の課題である。

5. 法令の変更に伴う新たな状況への対応の検討

2018年3月法令が改正され、政令市は、災害対策基本法と災害救助法に位置付けられた都道府県（以下 府県）と同じ位置づけとなった¹⁰⁾。この考え方に従えば、二次拠点となっている政令市の拠点を、一次拠点とすることであり、サプライチェーンは、府県と政令市でそれぞれ別個に運用することになる。従って同一府県内で、運営主体が異なる複数のサプライチェーンが存在することになる（例えば、愛知県であれば、愛知県と名古屋市のそれぞれのサプライチェーン）。これはフォークリフ

トを含む拠点運営のための資源の分配に、府県と政令市の間で競合が起きることを意味する。拠点を統合した場合には、市町村でのフォークリフトの需要はなく、府県と市町村の間で競合が起きることはない。

(1) 競合の具体的事例

愛知県と名古屋市を事例として検討する。また対象物資は、供給初日(発災後4日目)の毛布と食料とする。供給される物資(4日目~7日目)の総量とパレット枚数換算数は表1のようになる¹³⁾。

表1 愛知県に供給される物資総量とパレット換算数

品目	支給数量	単位	パレット枚数	枚数の比率
毛布	1,370,000	枚	22,833	0.75
食料(アルファ化米)	13,176,000	食	6,588	0.22
粉ミルク	4,784	k g	30	0.00
オムツ(大人用)	146,000	枚	93	0.00
オムツ(小児用)	824,000	枚	205	0.01
携帯トイレ	9,530,000	枚	662	0.02
		合計	30,411	

次に、愛知県(名古屋市分を除く)及び名古屋市それぞれについて、発災後4日目に供給される毛布と食料のパレット換算数を求めると表2のようになる。

表2 4日目の物資供給数とパレット換算数

	供給品目	供給数(千)	パレット枚数	パレット枚数計
愛知県への供給分	毛布	910	15,167	
(除:名古屋市分)	食料	2,016	1,008	16,175
名古屋市への供給分	毛布	461	7,684	
	食料	1,116	558	8,242

1パレットの荷役に1.9分必要であるので、愛知県の場合、延べ約31千分(16,175枚×1.9分)の時間が必要になる。避難所への配布を4日目の昼頃まで(午前7時より12時まで)の6時間(360分)の作業時間で終了させようとすれば、フォークリフトを86台(31千分÷360分)調達する必要がある。そして荷降ろしと積み込みは別作業となるので、両作業を合わせれば172台必要になる。名古屋市は8,242枚のパレットになり、88台(44台×2)のフォークリフトを用意する必要がある。両者合わせて260台のフォークリフトとそのドライバー(以下 両者あわせてフォークリフト)が必要になる。

愛知県に限らず、府県や市町村は、フォークリフトなどの機器を所有しないのが一般的であり、ドライバーを含め、外部から一時的に調達することが必要になる。しかも災害発生後、短時間に多数のフォークリフトを調達しなければならない。自治体は、物資の取り扱いに関する協定を物流事業者や事業者の団体・協会と結んでいる。愛知県は愛知県トラック協会と協定を結び、資機材の提供が明記されている¹²⁾。名古屋市の場合、地域防災計画

において、愛知県トラック協会をあげている¹³⁾。このような場合、愛知県と名古屋市の双方から提供依頼を受けた物流事業者は、災害発生に伴う急な依頼のため、必要数を十分に確保できない場合が予想される。その場合、確保した資機材を、県と市それぞれにどのように配分すべきか、判断に迷うことになる。すなわち自治体ごとの単独の協定では対応が難しい。そのようなことを避けるために工夫が必要になる。

(2) 競合の回避

そのためには、愛知県・名古屋市・物流事業者の3者は、個別の協定とは別に、配分方法について、あらかじめ協議をして3者協定を結んでおくことが必要になる。複数の自治体を対象とする相互地域防災計画の策定については、災害対策基本法 43, 44 においても規定されている¹⁴⁾。資機材や各種要員確保問題への対応も、それに含まれると考える。

しかもその内容は具体的でなくてはならない。西脇ら(2018)は、熊本地震時の物資供給の混乱について、行政や熊本県トラック協会等の関係機関にヒヤリング調査を実施した。そして、物資の荷役や運搬に協力するという程度の内容の協定では、実際に災害が発生した時には、十分に機能しない恐れがあるので、協定締結時に支援の内容、指揮系統、業務のフローなどについて、具体的に合意しておく必要があることを述べている¹⁵⁾。熊本県トラック協会は、協定に記載が必要な項目として「輸送車両、フォークリフト、フォークリフトオペレーター、パレット等」を挙げるとともに、次のように報告している。①4月16日 初動時にはフォークリフトがなく、パレットで輸送された物資も、大勢の職員、自衛隊、ボランティアなどの人手だけで、バラで荷降ろし作業がおこなわれ、次々にやってくる支援物資に円滑な対応ができなくなっていた。そして周辺には、50台以上のトラックが待機し、荷降ろしの順番を待っている状況であった。②4月18日 協会は、フォークリフト、ロールボックスパレット、11型パレット、ハンドリフトを手配した。この結果、荷役作業が大幅に改善され、スタッフの体力の消耗や周辺に待機していた車両渋滞が解消した(筆者要約)¹⁶⁾。パレットの利用は必須である。また愛知県倉庫協会との懇談の場(2018年6月13日)において、協会会員事業者より、「協定は結んでいるが、具体的に何をすることがわからない」という意見を研究者に寄せられている。

拠点運営にかかわるのは、物流事業者だけではない。拠点内でトラックなどの通行を整理する要員を派遣する事業者、ICT活用のための機材の設置を委託する事業者などもある。これらの事業者とも競合が起きないように、具体的な協定を締結しておくことが必要である。

6. サプライチェーンに関わる関係者とその連携

(1) サプライチェーンに関わる関係者

物資滞留が生じないようにするためには、拠点運営にかかわる事業者のみならず、拠点に物資を送る側や、拠点から物資を受け取る側の役割も重要である。フォークリフトを導入するには、物資を送る側は、標準的なパレットに物資を載せて送ることを約束しなければならない。「具体計画」の場合であれば、国である。物資を受け取る市町村は、その必要数を災害対策本部に発信・連絡することは勿論、避難所避難者に協力を求め、物資の受け取り作業が短時間で済むよう準備することも、サプライチェーンの効率的運用には必要である。

また研究者の参加も重要である。「具体計画」の場合、国は一次拠点まで、府県は二次拠点まで、そして市町村は避難所までを分担する。それが責任の範囲でもある。従ってそれぞれは、担当部分の効率化の検討は可能であるが、担当しない部分についての効率化提案は、他者の業務への干渉となる可能性があり、一般的には検討対象外となりやすい。つまり部分最適は追及されても、拠点統合などサプライチェーンの全体最適にかかわる検討は難しい。ここに研究者の役割が存在する。また愛知県には3,295の避難所(2016年現在、名古屋市分も含む)がある。拠点を統合し、避難所に直接供給する体制を整えるためには、3,295の避難所の物資供給に必要な情報を、短時間で処理する必要がある。更に、一次拠点には、国が発送した物資の品目・数量・到着予定時刻などの情報も事前に届いている必要がある。事前の情報がない場合、拠点側は、24時間待機を強いられる。熊本地震では、そのような事例が報告されている¹⁷⁾。これらのためには、国・府県・市町村の担当者や物流事業者の考え方を取り入れ、ICTを利用したシステムの構築が必要になる。この検討・設計にも研究者はかかわる必要がある。

(2) 連携の場の設定

サプライチェーン上で、非被災地区と被災地区を結ぶ重要な接点となる物資拠点の開設・運営は、府県や政令市の責任である。従って前述したことについて議論し、対応策を具体的にする場を設け、計画を具体化することは、府県や政令市の役割である。

消防庁は、2006年「地方公共団体における総合的な危機管理体制の整備に関する検討会」を立上げ¹⁸⁾、2007年度に「都道府県における総合的な危機管理体制の整備」報告書を出している¹⁹⁾。その第2章「危機管理事案に的確に対応するために都道府県が有すべき機能」の中で、関係機関等との連携について、危機発生時と平素に分け、どのようなことをすべきかを示している。事

業者等との連携に関しては、例えば、平素は、危機発生時の復旧の優先順位等について調整しておくとしている。また外部の専門家との連携に関しては、平素は、事案ごとに、相談すべき専門家(大学等)とその連絡先を把握し、危機発生時に助言を受けることが可能なよう調整しておくとしている。更に、平素から、訓練や連絡会議等を通じて、「顔の見える関係」を構築しておくことを求めている。

(3) 訓練の必要性

内閣府は、平成30年度総合防災訓練大綱本文・別紙2(中央防災会議平成30年5月29日)において、地方公共団体等における地震災害等対応訓練の実施事項8例を挙げている。その中の一つの例として「物資の調達・輸送等の訓練」を挙げ、物資供給事業者や運送事業者等の協力による支援物資の調達・輸送訓練を求めている²⁰⁾。また、北九州市は、物資の移動に特化した訓練を行っている。その報告書によれば、①北九州市の11の関連部局、物流事業者8社と福岡県トラック協会、九州地方整備局、海上保安庁、福岡県警察(小倉北警察署)、福岡北九州高速道路公社、北九州市社会福祉協議会をメンバーとする「総合防災訓練の実施に係る連絡会」を設置している。②訓練実施前に、災害想定、訓練のタイムスケジュールや実施内容、施設・資器材・車両等の使用等について、4回の協議をし、③訓練実施後には、事後検討会を開催し、マニュアルの改訂も議論している²¹⁾。

物資の移動訓練を実施することで、災害時の拠点運営で計画された数値が確実かどうか検証できる。検証結果をもとに物資供給体制が見直される。訓練は、問題の発見や対応策の検討に有効であり、その実施により、管理のサイクルが回り、その精度が高まり、更に知見が蓄積されていく。また訓練により適切な初動体制が確立できれば、救援物資供給作業の効率は大きく向上する²²⁾。

物資滞留問題への対応を考える場合、このように、サプライチェーンのいずれかの過程で運営に参加する関係者すべてが協議に参加し、その役割と役割の繋がりを明確に認識できるようにすることも重要である。これにより支援計画と受援計画が一連のものとして繋がるようになる。しかしいずれの関係者の組織も、人事異動や組織改編で担当者が変わっていく。担当者が変わったことで、蓄積された知見が埋没したり、顔の見える関係が消滅したりすることを防がなければならない。そのためにも、連携の場としての会議体(「連携会議」)を制度化するとともに、定期的に協議や訓練を行うことが重要となる。

7. 残された他のサプライチェーンの検討

物資滞留問題に対応するため、物資供給のサプライチェ

一の構造とその運営に関わる関係者の連携について検討し提案をした。すなわち拠点を統合し、一次拠点のみによること、府県と政令市及び拠点運営に必要な諸資源提供事業者が一体となった協定を締結すること、またサプライチェーン全体の流れの中で、その運営に関わるすべての関係者の連携と訓練の実施の必要性を述べた。

残る 2 種類のサプライチェーンについても稿を改めて論じる。その場合でも、あるべきサプライチェーンや関係者の連携に関する考え方は基本的には変わらないと考えている。ただ孤立した避難所への物資供給は、物流事業者では不可能であるので、公的機関（自衛隊や消防隊など）の参加が不可欠であり、ライフラインが復旧した避難所で避難生活をおくる被災者への物資供給では、個人・団体から提供される多様な物資を取り扱うため、その整理には、多数のボランティアの参加が不可欠になる。社会福祉協議会や NPO との連携も必要になる。従ってこれらの点を踏まえて、そのサプライチェーンを検討することとなる。

参考文献

- 1) 花岡伸也(2013), 東日本大震災における緊急支援物資輸送に関する文献レビュー, 日本物流学会誌, 第21号, pp. 373-376.
- 2) 秋川卓也(2014), 広域型の緊急支援物資サプライチェーンにおける上流過程, 日本物流学会誌 第22号.
- 3) 中尾健良(2014), 基礎自治体における緊急物資輸送の運営実態(宮城県気仙沼市の事例), 物流問題研究62.
- 4) Muneta Yokomatsu, Tetsuro Kajihara, Hideyuki Ito, Wisinee Wisetjindawat(2015), Risk-diversified Allocation for Storing of Disaster Relief Goods by Stockpile Sharing Strategy: A Case Study in Japan, the Proceedings of the 2015 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, October 9-12, Hong Kong, pp. 598-605.
- 5) NPO法人レスキューストックヤード(2015)、台風18号による大雨等に関わるRSYの支援について、[director:475], (2015年9月11日)。
- 6) 中央防災会議幹事会(2015), 資料(5)。
- 7) 中央防災会議幹事会(2017), 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改定(新旧対照表), www.bousai.go.jp/jishin/nankai.
- 8) 伊藤秀行, W. Wisetjindawat, 横松宗太(2017), 南海トラフ巨大地震における政府調達物資供給計画の実行可能性の検討, p31-38, 実践政策学 Vol3 No1 Spring.
- 9) 山本慎二(2016), 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, Vol. 19, 2016 Autumn.
- 10) 共同通信(2018), 被災者支援, 政令市に権限移譲, 改正災害救助法が成立
<https://www.47news.jp/2435316.html2018.6.8>.
- 11) 愛知県(2016), 南海トラフ巨大地震における愛知県広域受援計画.
- 12) 愛知県(2016), 災害発生時における物資等の緊急輸送等に関する協定書, 第15-2-220.
- 13) 名古屋市(2017), 地域防災計画第1章3節 関係機関の処理すべき事務又は業務の大綱, p21.
- 14) 西泉彰雄(2010), 災害予防に関する制度の仕組み, p71, 防災と法の仕組み, 生田長人編, 東信堂.
- 15) 西脇文哉, 畑山満則, 大西正光, 伊藤秀行(2018), 熊本地震での緊急支援物資輸送における当事者間コミュニケーションに関する考察, 土木学会論文集 D3(土木計画学), Vol. 74, No. 5, pp. I_389-I_397.
- 16) 熊本県トラック協会(2017), 熊本地震への支援活動を体験し見えてきた課題と対策, p84, p23-25, 熊本地震記録誌.
- 17) 西脇文哉(2017), 熊本地震における緊急物資支援の計画と実際に関する考察, p. 22. 京都大学工学部地球工学科卒業論文.
- 18) 消防庁(2006), 地方公共団体の防災体制のあり方に関する調査検討委員会報告書(地方公共団体における総合的な危機管理体制の整備に関する検討会中間報告 2006年).
- 19) 同上(32), 平成19年度報告書(都道府県における総合的な危機管理体制の整備).
- 20) 内閣府(2018), 防災情報のページ 平成30年度総合防災訓練にかかわる資料
<http://www.bousai.go.jp/taisaku/kunren/h30.html>.
- 21) 北九州市(2018), 北九州市平成29年度北九州市総合防災訓練実施報告書.
- 22) 石井正(2018), 東日本大震災における災害対応の実際 2018年5月第140回名古屋大学防災アカデミー配布資料.