

多様な物流施設や民間事業者の特性を勘案した 救援物資の供給体制の提案

Proposal on supply system of relief goods, considering the characteristics of
diverse logistics facilities and private enterprises

宇田川 真之

Saneyuki UDAGAWA

公益財団法人ひょうご震災記念21世紀研究機構 人と防災未来センター
Disaster Reduction and Human Renovation Institution

Purpose of this paper is proposing the appropriate transport and supply framework for providing relief goods to victims. From the interview survey of both companies in distribution and logistics industry, an appropriate procurement channel depending on the type of relief goods was revealed. And also it showed suitable use of various logistics facilities in case of emergency logistics.

Keywords: relief goods, emergency logistics, distribution center

1. はじめに

被災地の自治体にとって、水や食料、毛布など救援物資の調達・輸配送業務は、主要な応急対策業務である。しかし、救援物資の調達・輸配送業務は平常時の行政活動には類似する行政業務が存在せず、災害時にのみ新規に発生する特殊な業務であるため、自治体だけで実施することは容易ではない。庁内で平常時の業務分掌にもとづき、災害時の実施体制を編成しようとしても適切に組織構成することが難しい。これは救援物資の調達・輸配送を効果的に実施するために有用な倉庫やフォークリフトといった施設や設備などの物的資源や、業務知識を有する人的資源も十分ではないためである¹⁾。

このように救援物資の調達・提供業務を自治体のみで行うことは難しく、当該業務に有用な物的・人的資源を有する民間事業者と連携した対応が不可欠となる¹⁾。民間事業者との連携の重要性については、東日本大震災以降にも国の検討会²⁾³⁾⁴⁾や民間事業者⁵⁾からも改めて指摘されている。物流分野では、こうした方向性に沿った具体的な取り組みとして、民間の施設やノウハウを活用した災害ロジスティクスの構築を目指し、国土交通省の地方支分部局である地方運輸局が事務局となって各地方ブロックごとに協議会が設置され、国、地方公共団体、民間、民間の物流施設の物資集積拠点としての活用促進などについて取り組みが進められている³⁾。

また、近い将来に発生が懸念されている南海トラフ地震および首都圏直下地震については、発生時のおおむね1週間程度の具体的な応急対応計画が策定されている⁶⁾⁷⁾。両計画のなかでは、物資調達に係る計画、緊急輸送ルート計画、防災拠点などが記載されており、被災地において4日目から7日目に必要と想定される重要物資を輸送する計画が策定されている。ただし、この応急対策活動の具体計画で対象とされている領域は、国から被災都道府

県の広域物資拠点への物資輸送までであり、広域物資拠点から避難所までの輸配送は、自治体が担うこととなっている。すなわち、実際に被災者がいる避難所までのロジスティクス体制の構築と運用は、自治体が担うこととなっている。

しかし、2017年4月に発生した熊本地震においても、国から被災地への物資提供がおこなわれたものの、熊本県や県内自治体では、避難所まで物資を届けることが難航した。震災後に行われた中央省庁の調査検討では、その主な原因は、物資の調達量が不足したわけではなく、県の物資拠点から避難所までの物流システムに課題があったと指摘されている⁸⁾。そして、東日本大震災後にも指摘されたように物流事業者の連携強化の必要性が謳われている。ただし、国の調査検討では、課題となった都道府県や自治体レベルでの、民間事業者との詳細で具体的な連携の在り方までは十分に整理はされていない。

このように東日本大震災以降、被災者への救援物資の円滑な供給にむけて、全国レベルの動向として民間事業者と連携した広域的な取り組みや計画の策定が進められているものの、都道府県レベルから末端の避難所までの領域を対象としたロジスティクスシステムの在り方については、より具体的に明らかにする必要性が高いといえる。また、地方運輸局による協議会への参画機関は、倉庫協会、トラック協会や宅配事業者などの主に物流関係の民間事業者・団体であることから、これに加えて製造・流通企業との連携を強化し工夫することによる、より効果的なロジスティクス体制の検討は十分に行われていない。

そこで本研究では調査の焦点を、第一に、熊本地震でも課題となった、国、都道府県から市町村そして末端の避難所までを範囲に含めた一貫した救援物資のロジスティクスに焦点を対象とした。そして研究の第二の特徴として、従来の物流分野からの検討のみならず、新たに製

造・流通企業も対象とし、製造・流通分野と物流分野の両面を包括した効果的な救援物資の調達・輸配送システム構築にむけた連携の在り方を検討することとした。さらに第三に、従来は「民間企業・事業者との連携強化」と一括りにされていた連携の在り方を、多様な民間企業・事業者の業種や施設の種別の特性を、災害時の救援物資ロジスティクスの観点から整理し、適切な連携形態を明らかにすることを目指した。

ヒアリング調査を、自治体としては府県および市町村、民間事業者・団体としては製造・流通業界および物流業界双方において多種別の民間事業者・団体を対象として行い、包括的な全体最適化の観点を持ちながら、各種の民間事業者・団体のそれぞれの特徴にもとづいた効果的な役割分担や資源用途を整理した。

以下、次章では、現状における災害時の救援物資の種類や流通形態を、一般的な商流の視点から分類する。次に、そうした分類にもとづき、製造・流通および物流事業者に対して行ったヒアリング調査の結果を報告する。さらに、物資分類ごとの適切な調達ルートや物流形態、物流拠点の種類ごとの用途・運用の方法などを明らかにする。最後に、これらの調査検討結果にもとづき、災害発生後の時間フェーズごとに、望ましいと考えられる救援物資の調達・輸配送システムを提示する。

2. 救援物資および提供ルートの分類

(1) 救援物資の種別について

災害時に被災市町村から被災者に提供される救援物資には、水や食料、毛布やおむつなどの生活物資、避難所で共用される消耗品など多岐にわたる。これらの救援物資を、消費期限や商流の観点でみると、弁当やおにぎりなどの日持ちのしない「日配食品」と、それ以外の生活雑貨等に大きく二分できる。日配食品の物流では、物流センターの設備や輸配送の車両に温度管理を要することが通常である。衛生管理の面からも、迅速に輸配送を行うことが求められる品目である。

これに対して毛布やペットボトル飲料水などの日用品は、常温での取り扱いができる品目であり、通常の営業倉庫での保管や車両による輸送が可能である。そして、これら消費期限の比較的余裕のある物資は、被災地のニーズより過剰に供給を行うと、むしろ被災市町村の倉庫スペースなど物流資源の圧迫や作業負荷となるおそれがある。そのため、調達段階での抑制、あるいは、被災地外や都道府県レベルの物資拠点などがバッファーとなり適切な数量の仕分け作業などを行い、被災市町村など現場への負荷軽減を図ったうえで提供することが望まれる。

(2) 救援物資の調達・提供の形態について

救援物資が被災自治体を通じて被災者に提供される経路や形態には様々なパターンが存在する。被災自治体の立場から大別すると、次の4つに分類できる(図1参照)。第1に、被災した自治体が発災前から備蓄倉庫などに保管している備蓄物資を提供する形態である。対象となる救援物資の種別は、備蓄できる物資に限られることから、消費期限の短いおにぎりなどの日配食品は含まれず、飲料水や毛布などの生活必需品のほか、食料としては乾パンやアルファ化米など長期保存が可能な食品が対象品目となっている。主に災害直後に行われる物資の提供形態であり、規模の小さい災害の場合には、この形態での物資提供のみで、救援物資の調達提供に関わる応急活動は

終了する。しかし、より規模の大きい災害の場合や、自治体の備蓄物資の量が少ない場合には、さらに外部から救援物資を調達することが必要となる。

この場合に実施される第2の物資調達・提供の形態は、「プル型支援」と呼ばれる。被災自治体が、他の自治体や民間事業者等に必要物資を要請あるいは発注し調達する形態である。災害直後の段階では、民間事業者は被災し物資の提供が困難な場合があるため、他の自治体の備蓄物資の方がより提供される確実性は高い。要請先となる自治体は、被災市町村の場合には都道府県や応援協定を締結している市町村など、被災都道府県が要請する際には他の都道府県などとなる。発災直後の段階では、被災自治体から要請を受けた自治体は、迅速に提供できる自らが有する現物備蓄物資を公的拠点から搬出し被災地へ輸送することが多い。この場合は、提供される物資は、水や毛布、おむつなどの公的な備蓄物資に品目は限定され、食料についても常温での備蓄や輸配送が可能な食料が主対象となる。

そして、発災から時間が経過するとともに、プル型支援の形態のなかでも、ある程度の災害復旧等がなされた製造・流通企業への発注にもとづく調達が多く行われるようになっていく。製造・流通企業から提供される救援物資は、日用品から食料まで多岐にわたり、物流拠点では、大量かつ多品目の物資を保管し管理することが必要となっていく。食料については、発災当初のレトルト食品などから、弁当などの日配食品も含まれるようになる。

規模の大きい災害の場合には、発災後初期の段階で、第3の形態である「プッシュ型支援」が行われる場合がある。主に国などの広域行政が、被災自治体からのプル型の支援要請を受けることなく、必要と想定した救援物資を被災地に提供する形態である。被災自治体が被災者の物資ニーズを整理し発信することに時間を要したり、被災地近傍ではプル型支援によって調達可能な物資量が不足していると見込まれる場合に行われる。対象となる品目は、災害直後に被災者にとって必要性の高い物品が優先される。国の「首都直下地震における具体的な応急対策活動に関する計画」では、食料、毛布、育児用調製粉乳、乳児・小児用おむつ、大人用おむつ、携帯トイレ・簡易トイレの6品目が想定されており、食料については「調理不要の食品を中心に」調達・供給されることとなっている。食料については、遠方からの輸送であるところから、温度管理が不要で消費期限の長い食品の方が扱いやすいといえよう。

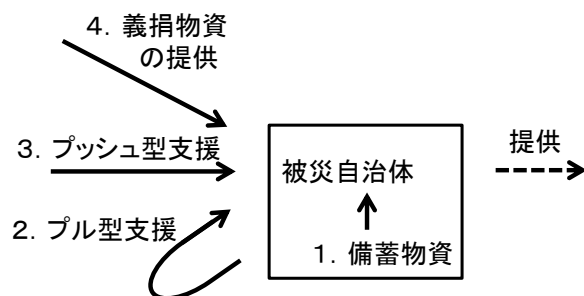


図1 救援物資の調達・提供の形態

さらに4番目の形態として、個人や一部の民間事業者などの篤志家による自発的な義捐物資が提供されるパターンがある。輸配送や荷役・保管などの物流の観点からは、前述の1から3番目までの形態では、受援自治体あるいは応援機関である国や都道府県において物資の品目や総量等がある程度把握できているのに対して、自発的な義捐物資が、事前の連絡がなく被災自治体に直接提供された

場合には、その物資の情報が不明な点の特徴である。また、直接届けられる個人からの小口の義捐物資は、内容物が不明であったり、複数品目が同梱されていたりする場合があるため、物資の仕分けなどに多大な手作業を要する。この作業は、運搬や荷役作業に用いる専門機器（マテリアルハンドリング機器）の導入による作業効率の改善が見込めない。なお、義捐物資の場合でも、提供可能な物資の情報のみがまず提供され、その後には被災自治体が依頼した品目や分量の物資のみが提供される大口の物資の場合には、プル型支援とみなすことができる。

このほか、本稿で対象とした自治体が行う救援物資の保管・輸配送業務とは異なる提供形態として、被災自治体の災害対策本部を通さず、避難所から直接全国の篤志家へ要望を出して物資の提供を受ける「Amazonほしい物リスト」などのパターンも存在する。これらは、自治体の業務の対象としにくいものの被災者の支援には資する嗜好性が高い個別品目（例えば、子供むけの特定のキャラクターのぬいぐるみなど）などを被災地へ届けられる有用性の高い提供形態である。

(3) 救援物資の物資拠点について

a) 物資拠点の一般的な機能分類

救援物資の保管や輸配送に用いられる物資拠点を、一般的な物流センターの機能分類の観点から整理する。一般に、物流センターに求められる機能としては、保管機能、積換え機能、仕分機能、流通加工機能、配送機能、情報機能などが挙げられる。そして、これらのうちの機能に重点をおいた物流センターとするかによって、設備や立地などが変わり、物流センターの種別が異なってくる。物流センターの種別は、保管機能等を重視したDC（Distribution Center）と呼ばれる「保管型センター」と、仕分け積換え機能等を重視したTC（Transfer Center）と呼ばれる「通過型センター」に大別される。

保管型センターは、大量・多品種の物資を保管することを重視した物流施設であり、十分なスペースなどが必要となる。そして在庫物資から、出荷時に店舗別や方面別に仕分けをし、各店舗や通過型センターにむけて出庫する。一方、通過型センターは、持ち込まれた商品を、迅速に店舗別・方面別に仕分けし、店舗に一括納品する機能を高めた物流施設である。通過型センターでは、効率的に積換えを行える施設機能や敷地レイアウトなどが重要となる。なお、実際の物流センターとしては、上記の2つの機能を兼ね備えた「通過/保管型センター(DC/TC型センター)」として、回転率の高い在庫品と、取引先から納品される通過型の商品をあわせて一括して店舗に納品する機能を持つセンターも運用されている。

b) 救援物資拠点としての実態の整理

災害時の救援物資の物流拠点の役割分類としては、被災都道府県レベルで設置される1次物資拠点と、被災市町村レベルで設置される2次物資拠点に分類されることが多い。国土省の検討会の整理では、「支援物資は、発地においてトラック等の輸送手段に積載され、都道府県に設置される1次物資拠点に輸送される。1次物資拠点では、支援物資を荷下ろしし、市町村の2次物資拠点ごとに支援物資を仕分けし、トラック等の輸送手段に積み替え、支援物資は2次物資拠点に輸送される。2次物資拠点では、1次物資拠点から輸送された支援物資を荷下ろしし、今度は避難所ごとに支援物資を仕分けし、さらにトラック等の輸送手段に積み替え、支援物資は避難所に輸送され、最終的に被災者の下に支援物資が届けられる

ことになる。」とまとめられている³⁾。

都道府県レベルの1次物資拠点については、南海トラフ地震などの国の具体的な計画のなかで、プッシュ型支援を受け入れる「広域物資輸送拠点」として、各都道府県の施設一覧が掲載されている⁷⁸⁾。その選定基準は「12mトラック（大型）が敷地内に進入でき、荷役作業を行う空間が確保できること」「フォークリフトを利用できるような床の強度が十分であること」などが原則として挙げられている。発災直後のプッシュ型支援は、必要性の高い物資を迅速に被災者に届けることを目的に行われる形態であるから、途中の都道府県レベルの1次物資拠点として求められる機能は、物資の保管機能ではなく、仕分け積換え機能である。すなわち「通過型センター」として機能する施設を確保することが適切である。

これに対して、より後の段階で長期にわたるプル型支援では、プル型支援に比べて扱う品目が多岐にわたるとともに、被災者需要と調達物資の時間的なマッチングのためバッファ機能は有用となる。そのため保管機能や在庫管理などの情報機能が重要となり保管型センターが有用となる。そして、災害後に時間がたった段階では、避難所への配送を担う市町村レベルの2次物資拠点では、日々の食事の配送に、前日に避難所からニーズのあった物資をあわせて搭載するなど、通過/保管型センターとして機能している場合も多い⁹⁾¹⁰⁾。

さらに、被災市町村における実態として、避難所などへ配送される見込みの低い救援物資を保管するための物資拠点も確保されることが少なくない¹⁰⁾。毛布や水、あるいは、嗜好性のある衣類などが、避難所などにおける物資ニーズよりも過剰に入庫すると、避難所などに引き取られ見込みがないまま物資拠点に滞留し「不動態在庫」とよばれる状況になる。こうした不動態在庫を、被災地内の主要な通過/保管型センター等に保管することは、作業効率の低下や、必要性の高い救援物資を保管するスペースを圧迫する。そこで、こうした不動態在庫は、被災地内の物資拠点ではなく近隣の他県に確保されることもある。この場合の物資拠点は、回転率の低い物資の保管型センターとして稼働しているといえる。

このように救援物資拠点の役割分類は、都道府県レベルの1次拠点と市町村レベルの2次物資拠点の区分が基本であるが、そのうえで、救援物資の種別や調達・提供形態に応じて求められる機能が異なっているといえよう。救援物資拠点は、日常から運用されている物流拠点ではなく、災害発生後に確保され運用される。したがって求められる機能に応じて、どの施設を確保するかが重要と考えられる。

現状では、実際に救援物資拠点として運用される施設の種別は、市町村レベルの2次物資拠点では体育館などが多いが、これらは床荷重などの観点から物資拠点として適切とは言えない²⁾。これに対して、都道府県レベルの1次物資拠点は、公的に整備されて公的拠点のほか、運輸局の取り組みの成果もあり民間営業倉庫や、大規模展示場なども利用されるようになってきている⁶⁷⁾。しかし、こうした各種の施設について、救援物資の物流拠点としての利用の観点から、各種施設の利点や欠点は十分に整理されていなかった。そこで次章では、物流事業者・団体へのヒアリング調査にもとづき、前項に示した物流拠点の機能分類の観点から、各施設種別の救援物資物流拠点としての適切な用途や利用上の留意点などを考察した。

3. ヒアリング調査による整理

(1) 調査の方法

救援物資の製造、販売、物流に係わる民間事業者・団体を対象にヒアリング調査を、2015年の秋から2016年の冬にかけて実施した。

調査の視点は、第一に、国、都道府県から市町村そして末端の避難所までを一貫して対象とすること。第二に、製造・流通分野と物流分野の両面を包括して全体最適化を考察すること。第三に、多様な民間企業・事業者の業種や施設の種別の特性を踏まえて、適切な救援物資のロジスティクスを検討することである。具体的には、日配食品や生活雑貨など救援物資の種別に応じた適切な調達や輸配送のルート、物流施設の機能分類に応じた用途を分類・明確化できるよう調査対象や項目を設けた。

製造業の調査対象としては、主要な救援物資となるような商品を大量生産している企業として、飲料水、おむつなどの日用品、パンをそれぞれ製造している全国規模の大手3社を対象とした。また卸売業からは缶詰などの加工食品を扱っている1社、小売業からは総合スーパー、ホームセンター、コンビニエンスストアの3業態の大手企業各1社を対象とした。物流業界については、関西圏の倉庫協会2団体、トラック協会2団体、また、全国規模の大手宅配企業2社を調査対象とした。各社・団体とも、自治体との応援協定の担当者を訪問し、2時間程度の聞き取りを行った。災害の想定としては、複数市町村が被災する規模で、本社機能は維持されていることを前提とした。

製造、卸、小売業の事業者への主な調査事項は「業種（製造業、卸、小売）に応じた、提供可能な救援物資の量・種別の特徴」「企業の物流機能の救援物資物流での活用可能性」「流通在庫型備蓄の検討可能性」などである。一方、物流事業者・団体への主な調査事項は、「車種や施設種別に応じた、担当可能な物流の形態・地域等の特徴」「避難所での物資ニーズ聴取の可否」などである。なお、「被災地域と企業・団体のカウンターパート方式支援の有効性」「災害対策本部への職員派遣の可否」は全社・団体に共通して聞き取りを行い、調達・輸配送業務を行うために必要となる受発注や輸送依頼に係る情報項目も確認した。

これらの調査結果を、次節以降に、「救援物資の調達、備蓄」、「救援物資の輸配送」、「救援物資拠点の確保・運用」の順に記載していく。なお、2016年4月の熊本地震でも大きな課題となった被災自治体での「救援物資拠点の確保・運用」については、熊本地震での救援物資物流に係わった被災県および物流事業者2社へのヒアリングを実施し、上記の調査で得られた知見の妥当性の確認などを行った。

(2) 調査結果の整理

a) 救援物資の調達について

自治体との応援協定に基づく災害発生後の物資調達の観点から、製造業、卸業、小売業の3業種を対象に調査を行った。調査項目は、災害時に提供可能と期待できる物資の種別や数量、適切な物資の提供場所などである。調査で得られた、各業種の取り扱い商品や物流機能などの特性にもとづき、適切性の高いと考えられる行政機関による救援物資の調達ルートの概要を図2に示す。

本調査で対象とした製造業の企業の特徴は、飲料水ペットボトルやおむつなど、特定の救援物資の品目を大量に提供できる能力が、他業種に比べて高いことであった。また、製造業の工場や物流センターはカバーエリアは広いものの設置箇所数は少ない回答であった。そのため、救援物資の自治体からの調達ルートとしては、市町村ごとに納品を求めるのではなく、都道府県が管内の市町村分をとりまとめて発注し1次拠点へ納品を求める形態が現実的と考えられる。

これに対して、ホームセンターや総合スーパーなどの小売業では、複数の関連する商品、例えば飲料水、食品、箸、紙皿などをセットとして調達する際に製造業に対する優位性が高いとする回答であった。これらの物資は、倉庫面積が小さく在庫の少ない店舗からではなく、製造業と同様に在庫の多い物流センターから提供されることとなる。ただし製造業に比べると物流センターの設置箇所が多く、平常時より店舗網への配送を行っている小売業では、各市町村の2次物資拠点まで物資を提供できる。さらに、物流センターから2次物資拠点に納品する際に、市町村から避難所単位で必要となる品目と分量を整理し

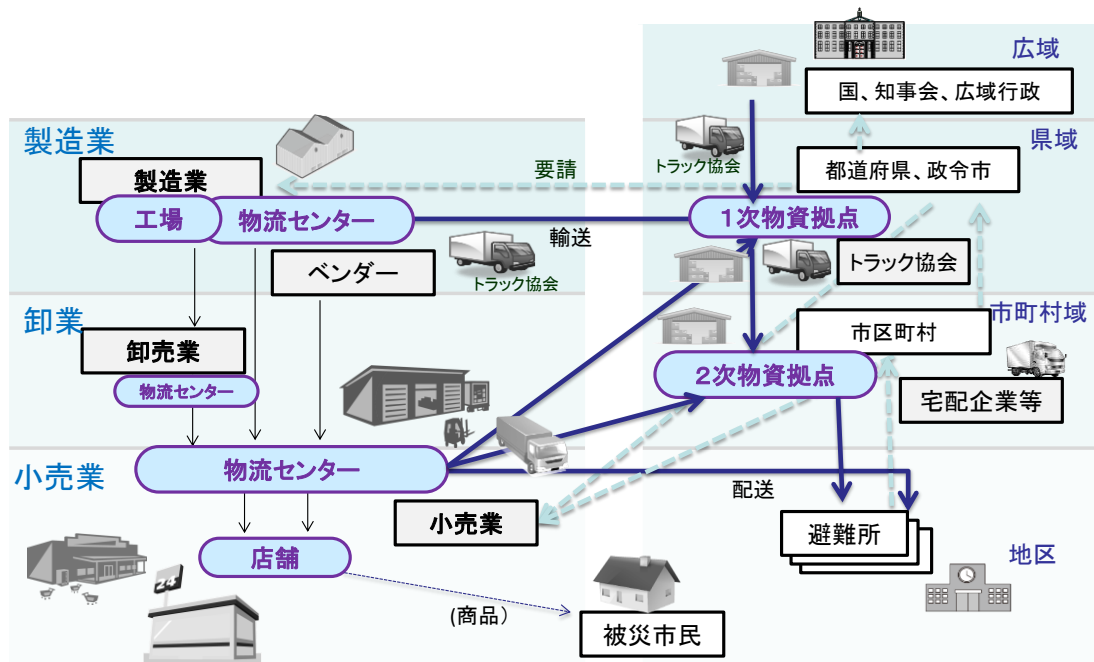


図2 製造・流通業および行政機関の規模に応じた連携のイメージ図

た依頼をすることによって、小売業の物流センター側で避難所ごとに物品を仕分けてから出庫できる可能性もあるとの回答が得られた。市町村の2次物資拠点ではピッキング作業が不要となり、行政側の作業負荷が大幅に減るものと期待できる。

さらに小売業のなかでも、コンビニエンスストアは店舗密度が高く、地域内の多数への配送をおこなうための施設や車両や人員などの資源を有している。そのため、災害の規模や経過時間によっては、避難所へ配送することも可能との回答が得られた。特に、コンビニエンスストア事業者は弁当やおにぎりなどの日配食品の生産能力が高く、温度管理のための設備等も有している。これらの日配食品を、市町村が設置する物資拠点は通さず、直接に避難所へ提供するスキームを構築することは、食品衛生の観点からも好ましい。

ただし、各社とも災害時には店舗業務の復旧を優先することから、救援物資の提供・配送への協力は被災地外の支社等からの応援が前提とされた。そのため、広域災害の場合に、1社のみでは多数の被災市町村へ救援物資の対応は容易ではないとされた。したがって、被災市町村数が多い場合には、各社の被災地での店舗展開状況などを勘案し、主たる支援企業と受援自治体をカウンターパート方式で配分することが有効であろうと指摘された。そうした広域調整は、都道府県の役割として重要と考えられる。

b) 備蓄対策の改善

製造・流通事業者から災害発生時に、応援協定などにもとづき物資を調達する方式は「流通備蓄」などと呼ばれる。しかし、被災地では災害発生後早い段階での提供の可否や分量について事前に確約を得ることは、いずれの業態においても容易ではない回答結果であった。したがって、災害発生直後に救援物資を被災者に確実性高く提供するためには、平常時より自治体で物資を実際に備蓄しておく「現物備蓄」が確実に有効な対策となる。

しかしながら、自治体の備蓄倉庫で大量に救援物資の現物備蓄を行なうことは、購入費用が増えるばかりではなく、広い在庫面積を必要とし保管費用も高額となる。さらに、消費期限後には買替のコストも必要となるため、大量の物資を備蓄することは現実的には容易とは言いがたい。そのため「流通備蓄」と「現物備蓄」の中間に当たる方式として「流通在庫備蓄」を導入している市町村がある。流通在庫備蓄方式では、商品を自治体が購入するものの、商品は自治体の備蓄倉庫ではなく、民間事業者側の物流センターに流通商品とともに保管される。民間事業者側では、適正在庫よりも余分に在庫することとなるが、自治体より保管料は徴収し、通常商品と同様に商品の入出庫を行なう。自治体にとっては、一般的な流通備蓄と異なり、災害時に協定先企業に在庫があることが確約される。費用面からは、自治体から保管料の支出は必要となるものの、自らの備蓄拠点における維持管理のための費用や作業は必要なく、賞味期限切れによる買替えコストも不要となる利点がある。

こうした「流通在庫備蓄方式」の導入可能性についても、製造・流通企業への調査項目に含めた。その結果では、小売業では、物流センターの規模が比較的小さいため対応が困難であり、保管型の大規模な物流センターを有する製造業では導入可能性が比較的高い傾向であった。そして、適合性が高いとされた商品は、物流センターを効率的に運用できる品目、すなわち、高単価で回転率が良く、容量の小さい品目であった。また、固有の商品名

までは限定せずに、汎用的な指定、例えば「肉類の缶詰」などの範疇での契約とすることにより数量の確保がしやすく現実性が高まるとの回答であった。自治体の観点では、現物備蓄よりも費用を低減できる消費期限の短い商品や、現物備蓄で優先される品目を補完する商品、たとえばアルファ化米を栄養面から補完する肉類や野菜類の缶詰などが候補となる品目として考えられる。

(2) 救援物資の輸配送について

a) 製造・流通企業による配送

前節で、製造・流通企業の物流機能による輸配送の可能性の有無を示した。おにぎりや弁当など温度管理が望ましい日配食品については、コンビニエンスストア事業者による配送の可能性・安全性が認められた。こうした日配食品については、物流事業者・団体からも、適切に対応できる営業倉庫やトラックなどは少なく荷主も限定されるため、救援物資のための倉庫や輸配送支援車両として提供する資源は少ないと指摘された。したがって、小売業との応援協定にもとづき、流通企業の物流機能を用いて避難所へ配送するスキームも検討することは有用性が高いといえる。

一方、日配食品以外の救援物資については、製造業や小売業の物流機能には限界があり、設置箇所数が多い避難所までの配送は難しく、物流事業者・団体の協力は不可欠と指摘された。図3に、これら本調査結果で明らかとなった、流通および物流分野における各業種の扱う商品特性や有する物流機能などの特性にもとづき、適切だと考えられる救援物資の種別と輸配送機関の対応関係の概要を示す。

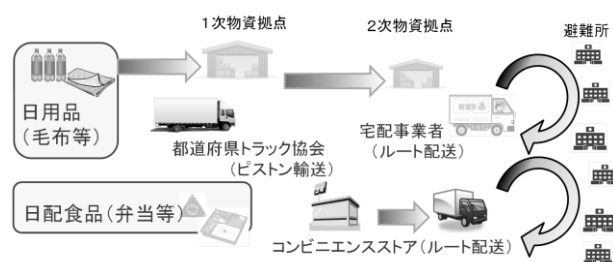


図3 民間事業者・団体と自治体の連携の模式図

b) 物流事業者・団体による輸配送

災害発生時に、救援物資の輸配送や保管への民間事業者の支援を受けられるよう、全国の都道府県で行政とトラック協会及び倉庫協会との協定締結の取り組みが進められている。平成27年度までに、輸送協力について47都道府県でトラック協会との協定が締結されており、保管協力については72%にあたる34都道府県で倉庫協会との協定が締結されている。¹¹⁾

ヒアリング調査での共通した指摘事項として、トラック協会には多くの物流事業者が所属しており、4トンから10トンなどの大型車両を有する会員企業が、都道府県の間や被災市町村への幹線物流の支援業務に優位性があるとされた。一方で、宅配事業者は2トン車も多く所有しており、各営業所周辺の詳細な情報を有することから、市町村から避難所への配送に比較的優位性があるとされた。さらに、宅配事業者の運転手については、平常時の業務内容から、配送業務に加えて避難所での物資ニーズの聞き取り等にも対応するスキルがあることも指摘された。

ただし小売業の場合と同様に、宅配事業者においても災害時には通常業務の復旧・継続の優先度が高く、救援

物資配送の業務量が多くなった場合には、被災地外の支社等の支援が必要であると指摘された。そのため、広域災害の場合には、宅配事業者1社のみで多数の被災市町村へ救援物資の対応は容易ではないとされた。こうした状況では、受援市町村と支援宅配企業のマッチング調整が有効と指摘され、その役割が被災地の都道府県に求められるといえよう。

(3) 救援物資拠点について

a) 物資拠点となる施設の種別

救援物資の物資拠点として利用される施設は、災害時の実態として、体育館や行政庁舎などが利用される場合が少なくない²⁾。しかし、こうした施設は物流機能が低く、救援物資を取り扱う施設としては利便性が低い。救援物資の物流拠点に求められる要件は、トラックの接続性、荷物搬出入の容易さ、施設内外の導線の確保、荷重耐性、雨風を凌げる屋根などである⁵⁾。災害時に、こうした物流機能のある程度有する施設が利用された過去の事例、および、現状の地域防災計画や国の具体計画に記載されている施設の種別を分類した結果、公的災害物資拠点、営業倉庫、大規模展示施設、トラックターミナルの4種別に大別できた。

これら4種別の施設が、救援物資物流の観点からどのような利点や欠点を有するか、各地方運輸局の取り組みなどにおいても、網羅的に比較整理はされていない。そこで、今回の物流事業者・団体へのヒアリング調査結果にもとづき、第一に前章で整理した物資拠点の機能分類等にもとづき各施設の物流機能を区分し物流拠点としての用途を整理するとともに、第二に突発的に発生する災害時の利用可能性を評価した。災害時の利用可能性については、施設を物流拠点として適切に運用するために必要となる人員や機材など迅速に確保できるかの観点や、当該施設の本来用途を中断し救援物資拠点として転用することの容易さなどの観点から調査を行った。比較調査結果を、以下に4種の施設ごとに順に記すとともに、その概要を表1にまとめた。

表1 各物資拠点種別の特徴

	公的 物資拠点	営業倉庫	総合 展示場	トラック ターミナル
通過型機能	×	○	○	◎
保管型機能	○	○	○	×
設備・運用体制	△	◎	△	○
災害時の 利用可能性	◎	△	○	△

公的物資拠点は、自治体によって整備された公的施設である。その建設および施設維持に予算を要することから、市町村レベルでの整備は難しく、都道府県レベルにおける備蓄倉庫などとして整備されている¹²⁾。備蓄倉庫としての役割とともに、災害発生時には救援物資の1次拠点の役割を担うことが想定され、国の具体計画における広域物資拠点に選定されている場合が多い⁶⁷⁾。公的物資拠点の利点は、専ら自治体の裁量によって災害発生時にも利用できる確実性が高い点であると考えられる。

これに対して物流事業者・団体から指摘された懸念は、公的物資拠点が物流拠点としても効率的に稼働されるためには、当該施設が物流拠点に必要な機能も有するよう適切に設計されていることが前提となることである。公的物資拠点は、備蓄倉庫として整備され運用されていることから床荷重など一定程度の保管型センターとしての機能は有している。しかし、物流拠点として平常時から

稼働してはならず、災害発生後の初期に特に求められる通過型センターとしての機能などは適切に有しているか確かではない。実際ヒアリング調査では、物流事業者・団体が訓練時に施設を確認したところ、物流拠点としては適切とはいえない施設例もあることが指摘された。

また、災害発生後に大量の救援物資を扱う物流拠点として運用するためには、人的・物的な運用体制を構築する必要がある。しかし、府県へのヒアリング結果では、平常時より施設に配置している物的・人的資源では、効率的な運用に有用なマテリアルハンドリング機器や職員のスキルなどが十分ではなかった。したがって、物流事業者・団体等からの支援を円滑に獲得することが不可欠といえる。物流事業者・団体からは、求められる具体的な人員資源としては、フォークリフトの運転手や、ロケーション管理や積み下ろしなど作業指示を担う者に加えて、人員体制管理など総合的な現場管理を担うマネージャーなどが挙げられた。

営業倉庫は、東日本大震災の際に、宮城県が宮城県倉庫協会の協力を得て運用された事例がある。その実績から震災後には、国土交通省地方運輸局により、都道府県と各倉庫協会との間で営業倉庫の災害時の利用を想定した応援協定の締結が全国的に促進されている。その利点は、営業倉庫であることから多様な品目を扱う物流施設としての仕様を満たして平常時より運用されており、災害発生時にも当該倉庫会社の協力のもと運用されることを前提としていることから必要となる人的資源や機材も確保されていると考えられることである。これに対して物流事業者・団体から指摘された懸念点は、常に商業利用されている施設であるため、災害発生時に空きスペースがある可能性は低く、救援物資のための拠点として協力を得られるか否かは不確かであり、得られたとしても時期や規模、場所などが流動的であることなどであった。

大規模展示場の活用は、東日本大震災で岩手県トラック協会が「岩手産業文化センターアピオ」で運用した事例があり¹³⁾、1次拠点として事前に選定されている県がある。物流事業者・団体から指摘された物流機能上の利点としては、営業倉庫やトラックターミナルのような専用の物流施設ではないものの、規模の大きい展示会のため施設であることから床荷重やスペースは確保されており、救援物資の観点からは、大量の救援物資を長期に保管する「保管型センター」としての仕様を備えていることである。また、大規模展示場では展示物の入替えが頻繁であることから、機器の搬出入の利便性に配慮した動線などの施設設計がなされている施設では、プッシュ型支援の段階で「通過型センター」としての利用もある程度は期待できるとされた。一方、利用可能性の観点からは、災害発生時には本来用途である展示会等のイベントは中止となることが見込まれることから、営業倉庫やトラックターミナルに比べて、災害時に救援物資業務のための物流センターとして利用できる可能性が高いと考えられる。ただし、平常時は防災備蓄倉庫でも物流拠点でもないことから、災害発生後に迅速に運用を開始できるよう、あらかじめ救援物資拠点としての運用計画を具体的に関係機関と策定し訓練なども行っておくことの必要性が高いといえよう。

トラックターミナルは、幹線で長距離輸送を行う大型トラックと、集荷・配送を行う中・小型トラックへの貨物の積替えを行う施設である。複数の運送事業者が利用できるように大規模に整備された一般ターミナルは、平成28年4月現在、全国で16事業者によって22箇所が運用され、そのうち4か所は東京都の1次拠点として指定されて

いる。通過型センターとしての機能が高いことから、大規模災害発生時には、全国からプッシュ型支援で輸送される救援物資を扱う1次物資拠点としての活用での機能上の有用性が、物流事業者・団体から指摘された。利点として、営業倉庫と同様に平常時から運用されており、広域エリアをカバーできる通過型センターとして高い機能を有し、運用に必要な機材等も平常時より備えられている。一般的な懸念としては、施設事業者のほか、実際にバースを利用している事業者の協力を含めた運営体制を構築することが必要な点である。また物流事業者・団体からは、トラックターミナル自体には保管機能はないことから、災害発生後の混乱時に、物資の分量や到着時間等の不確実性の高い場合に対応できるか、懸念が示された。したがって、災害発生初期に1次拠点として利用する場合には、近傍でバッファとなるような保管型センターとして機能する倉庫等も確保できる施設であることが望ましいといえよう。

b) 熊本地震からの知見

上記の調査結果の妥当性などを、熊本地震での救援物資物流に係わった被災県および物流事業者へのヒアリングなどで得られた、熊本地震での物資拠点の確保や運用の実態から確認していく。熊本県では、南海トラフ大地震などの際には、総合展示場であるグランメッセ熊本を1次物資拠点とする計画であった。しかし4月14日の前震の段階で当該施設は被災し、早期の利用が困難となった。本震後には、九州地方運輸局が物資拠点の候補として事前に整理していた民間営業倉庫のリストを参考に、施設の規模や立地等を勘案して、隣県となる佐賀県にある民間事業者の物流センターが1次物資拠点として選定された。さらに、翌日には福岡県の民間物流センターも追加されていた。

ヒアリングでは、事前対策として九州運輸局によって実施されていた物資拠点候補のリストが活用され、民間営業倉庫からの1次拠点の選定に役立っていたことが確認された。さらに熊本地震での特徴として、被災県外に1次拠点を確保し運用したことは、交通渋滞の回避や運営スタッフの確保などの面で有効であったことが、物流事業者より指摘された。地方整備局による官民連携の取り組みが、各県単位の活動はなく、ブロック単位での取り組みであったことが功を奏したといえる。今後も、地方運輸局と都道府県および民間事業者が広域対応を視野に入れた取り組みを継続することが望ましいと考えられる。

また、国の検討では、市町村における適切な2次拠点の確保運用が課題であったことが指摘されている⁸⁾。そうしたなか、県が当初に利用できなかった総合展示場を、約1ヶ月後には施設修理の後、被災町が2次拠点として活用していた。ヒアリング調査の結果で明らかになった実態では、2次拠点の確保に苦慮していた被災町が、当該施設の物資拠点としての利用を県を通じて依頼し、地元の物流企業に委託して運用をしていた。

熊本地震に関する調査で得られた今後への教訓としては、次のように考える。被災地内で確保できる機能の高い物流施設（民間物流センターや総合展示場など）の数は限られることから、市町村レベルの2次物資拠点を市町村ごとに設置しようとしても適切な施設を確保できない恐れは一般に高いと考えられる。その際、複数の市町村をカバーできる物流拠点として機能する施設を、都道府県が調整して設置することは、避難所までの輸配送ルートを確保するために有用といえる。現在の地方運輸局による物流事業者と自治体による連携強化の取組

みは、都道府県単位で実施されているが、その際に災害時の物流拠点候補とされた民間施設については、1次物資拠点のみならず2次物資拠点としての運用可能性を含めて検討を行うことが望ましい。

(4) 本部体制と情報共有

a) 民間事業者・団体と連携した本部体制について

被災自治体と民間事業者・団体とが連携して、救援物資の調達・管理・輸配送業務を行うためには、物流拠点など現場での協力とともに、被災自治体の災害対策本部の救援物資担当部署と民間事業者・団体との間で受発注や輸送依頼に係る情報を正確で迅速に共有することも不可欠である。そうした情報処理の観点から、災害対策本部の救援物資担当部署に求められる情報処理機能を次の5つに整理し、ヒアリング調査においては、その整理の妥当性を確認した。第1に応援市町村や製造・流通企業等と対応し物資調達に係る情報を処理する機能である。救援物資の品目・数量とともに、納入方法の確認も必要である。第2にトラック協会や宅配事業者等と対応する輸配送手配機能である。集荷先及び納品先に加えて、物流事業者が必要な車種・台数を算定できるよう荷姿も明らかにする必要がある。第3に物資拠点や倉庫協会事業者と対応し、在庫量の把握や、出荷指示、納品予定の連絡を行う倉庫管理に係る情報処理機能も必要である。第4に、市町村では各避難所と、都道府県では各市区町村の調達担当に対応し、物資の要請を収集整理するニーズ情報の管理機能である。そして第5に、救援物資の配分や調達の計画策定など全体調整を行う機能が必要である。発災当初には、被災状況を勘案して1次物資拠点や2次物資拠点を選定し、どのように圏外からの救援物資を受け入れ避難所まで輸配送を行うか、ロジスティクスシステムの全体像を設計することが求められる。

これらの情報処理や計画策定を的確に行うためには、連携先となる民間事業者・団体の職員が災害対策本部へ参画することが望まれる。物流業界においては、都道府県単位のトラック協会および倉庫協会が存在しており、地域の物流センターの分布状況に詳しい。災害時に被害状況を勘案しながら救援物資の拠点を選定するにあたっては、自治体職員だけではなく、これら団体職員の参画は必要性が高い。ただし、これら協会の職員数にも限りがあることから、都道府県庁へ派遣は可能であったが、被災市町村への派遣は困難であった。こうした観点からも、前述のように、2次物資拠点の選定や運用体制の確保を、都道府県災害対策本部レベルで取り組む必要性が認められる。

4. 考察とまとめ

都道府県から市町村そして末端の避難所までを範囲に含めた救援物資のロジスティクスを対象とし、自治体および製造・流通業界および物流業界双方の民間事業者・団体へのヒアリング調査を行い、包括的な観点から救援物資の調達・輸配送システムを整理した。その際、産業界における通常時の流通・物流の実情にあわせて、物資は日配食品とそれ以外に分類するとともに、物流拠点は通過型および保管型センターの観点到して整理を行った。その整理結果を時間フェーズごとにまとめると次のとおりである。

災害発生直後の段階では、保管型センター的な機能を有する公的拠点などから、現物備蓄物資の提供を行うこ

ととなる。現物備蓄の量や品目を補完するためには、平常時よりランニングストック形式の備蓄についても加工食品や日用品などのメーカーとの取り組みが期待される。

また、備蓄物資の物資拠点からの搬出、輸配送のオペレーションと並行して、災害対策本部においてはプル型支援やプッシュ型支援へ対応できるよう、都道府県レベルから避難所までのロジスティクスを構築する計画立案を関係機関と調整しながらすすめる必要がある。都道府県本部の総合調整担当において、1次物資拠点は県外を含めて検討することが効果的である。1次物資拠点を迅速に確保するためには、平常時より広域ブロック単位で通過型機能を有する民間営業倉庫などの候補をリストアップし、協定締結や訓練実施等に取り組む現在の地方運輸局の取り組みをさらに促進していくことが有効である。

そして被災地内での物資調達等が困難な大規模な災害では、プッシュ型支援が行われる。その際に、避難所まで物資を届けるためには、1次物資拠点のみならず、2次物資拠点が適切に稼働していること不可欠である。プッシュ型支援など初期段階では、適切な2次物点を市町村ごとに確保することは難しいため、複数の市町村をカバーする機能の高い施設を確保し運用体制を構築することも考えられる。その際には、都道府県本部レベルでの物流専門家のアドバイスを受けた調整が必要となる。

プル型支援の段階以降では、救援物資の品目は多岐にわたり、需給調整のため保管型センターの有用性が高くなる。一方、食事については、保存性の高いレトルト食品などから、弁当など温度管理を要する日配食品も扱うようになるため、小売業による直接配送が有効となる。

また、被災地の道路状況などが復旧するとともに、篤志家からの義捐物資も多く提供される実態がある。こうした少量で多品目の物資が混載した義捐物資は、被災地への送付を抑制することが基本であるが、受け入れを避けられない場合、これらの物資の仕分けなどは人力での手作業を要する。そのため、プル型支援で大量の救援物資を扱う主要な効率性の高い民間営業倉庫などの物資拠点とは別に、保管型センターとして備蓄物資を放出後の公的拠点や県外の施設などを確保することが求められる。

謝辞

調査に協力いただきました皆様に御礼もうしあげます。また、適切な助言を頂きました匿名査読者に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 宇田川真之, 救援物資の輸配送業務の改善を目指して, 減災 5号, pp 65-51, 2011
- 2) 東日本大震災における災害応急対策に関する検討会, 第3回会議資料, 内閣府, 2011
- 3) 国土交通省, 『支援物資物流システムの基本的な考え方』に関するアドバイザリー会議報告書, pp40, 2011
- 4) 経済産業省, 災害時における流通業の課題と今後の対応について, 産業構造審議会流通部会(第2回)資料, 2012
- 5) 興村徹, 東日本大震災における緊急物資輸送と今後の課題, 運輸政策研究, Vol.14, No.3, pp.56-60, 2011
- 6) 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, 中央防災会議, 2015
- 7) 首都直下地震における具体的な応急対策活動に関する計画, 中央防災会議, 2016
- 8) 平成28年熊本地震に係る初動対応検証チーム, 平成28年熊本地震に係る初動対応の検証レポート, pp22, 2016
- 9) 中尾 健良, 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), pp44-55, 2014
- 10) 日本赤十字社, 平成19年新潟県中越沖地震における災害救助に係る活動記録, pp158, 2008
- 11) 国土交通省, 都道府県と物流事業者団体との災害時の協力協定の締結状況の推移, 2016
- 12) 兵庫県広域防災センター, 兵庫県三木全県広域防災拠点, 2014
- 13) 全日本トラック協会, 大規模災害発生時の緊急支援物資輸送対応標準マニュアル, pp89, 2014

(原稿受付 2016.9.10)

(登載決定 2017.2.28)