



東日本大震災に学ぶ災害時の倉庫の役割

東京海洋大学 理事・副学長

苦 瀬 博 仁

1. はじめに

平成 23 年（2011 年）3 月 11 日（金）14 時 46 分に、宮城県牡鹿半島沖の東南東約 130 キロの沖合で、マグニチュード 9.0 の国内最大規模の地震が発生した。ちなみに大正 12 年（1923 年）の関東大震災（大正関東地震）がマグニチュード 7.9 なので、その激しさは、約 30 倍になる。被災地域は、青森県から千葉県までの太平洋岸が中心で、地震による津波の被害が大きかった。災害援助法の適用を受ける地域は、一都九県にも及んでいる。

この地震で被害を受けられた多くの皆様に心よりお見舞い申し上げるとともに、亡くなられた方のご冥福をお祈りいたしたい。被災された地域の日も早い復興を願ってやまない。そして、救援に関わった多くの人々の努力に敬意を表したい。

さて震災直後から、救援物資が滞り被災地に届かないことが話題になった。もちろんメーカーや卸小売業者や物流事業者などの民間企業も、また政府や自治体や自衛隊も、それぞれ大変な努力を重ねていたが、なにしろ被災地が広域にわたり被害も甚大だったことが大きい。とはいえ、次に来るかも知れない震災に備えて、教訓を得ておく必要がある。

そこで本稿では東日本大震災を踏まえて、救援物資のロジスティクスと倉庫の役割について考えてみることにする。

2. 災害のロジスティクスと救援物資の輸送

（1）災害の種類と内容

災害には、自然災害と人為的災害がある。自然災害には、暴風雨、洪水・高潮、地震・津波、噴火・山火事、竜巻などがある。人為的な災害には、交通事故（自動車・列車・航空機など）、労働災害、犯罪・テロ、武力衝突・戦災などである。

このように一言で災害と言っても、台風と噴火による火砕流では、被災の形状や範囲も異なるように、被害の大小や形態もさまざまである。また地震に限っても、東日本大震災のように津波で家屋まで流されることもあれば、阪神淡路大震災のように倒壊や火災が起きることもある。このため地震であっても、被災者の怪我や病気の種類が変わるし、救援物資の種類や内容も変わるのである。

（2）災害のロジスティクスで考えるべき項目

ロジスティクスは、生産から流通を経て消費に至るものだから、輸送だけを考えていても成立しない。特に平常時とは異なる災害時だからこそ、ロジスティクスで考えるべき項目も多岐にわたることになる。

たとえば、①物流（物的流通）には、調達・仕分け・配分、輸送・保管などがあり、それぞれに機材や人手が必要となる。このうち輸

表－1 災害のロジスティクスの種類と検討項目

| | |
|----------|---|
| 災害の種類 | |
| ①自然災害 | 暴風雨、洪水・高潮、地震・津波、倒壊・火災、噴火など |
| ②人為的災害 | 交通事故、労働災害、犯罪・テロ、武力衝突・戦災など |
| 災害の検討項目 | |
| ①ロジスティクス | 調達・仕分け・配分、輸送・保管など (輸送では、道路・車両・運転手・燃料など) (保管では、建物・品質管理設備・搬送機器、データなど) |
| ②救援物資 | 食料品、衣料品、生活用品、高齢者・乳幼児物資など |
| ③救命救急 | 医薬品・医療材料、DMAT(緊急医療チーム)など |
| ④生活行動 | 食事・入浴、労働・休息、趣味・娯楽など |
| ⑤ライフライン | 情報通信、エネルギー、上下水・廃棄物など |
| ⑥建物・施設 | 倉庫・配送センター、道路・鉄道・港湾など |

送では、道路・車両・運転手・燃料のどれ一つも欠けてはならない。②救援物資には、食料品、衣料品、生活用品などがある。③救命救急には、医薬品・医療材料、DMAT(緊急医療チーム)などがある。④生活行動には、食事・入浴、労働・休息、趣味・娯楽などがある。⑤ライフラインには、情報通信、電気・ガスなどのエネルギー、上下水・廃棄物などがある。⑥建物や施設には、倉庫・配送センター、道路・鉄道・港湾などがある。(表－1)

3. 東日本大震災での救援物資輸送の3段階の実態

(1)被災地外から県の集積場所までの輸送

東日本大震災での救援物資の輸送は、①被災地外から各県の集積場所まで、②次に県から市町村の集積場所まで、③そして市町村から避難所までの3段階である。(図－1)

被災地外から各県までの救援物資の輸送は、政府の緊急災害対策本部あるいは都道府県が、トラック協会を通じて物流事業者に要請する。また各メーカーや小売業者が、独自に被災地に送ることもある。東日本大震災で

は、被災地に物資を送るはずの関東地方の工場や倉庫も被災したため、関東地方だけでなく西日本も含め広い地域から救援物資が、県の集積場所に輸送された。

(2) 県集積場所から市町村集積場所までの輸送

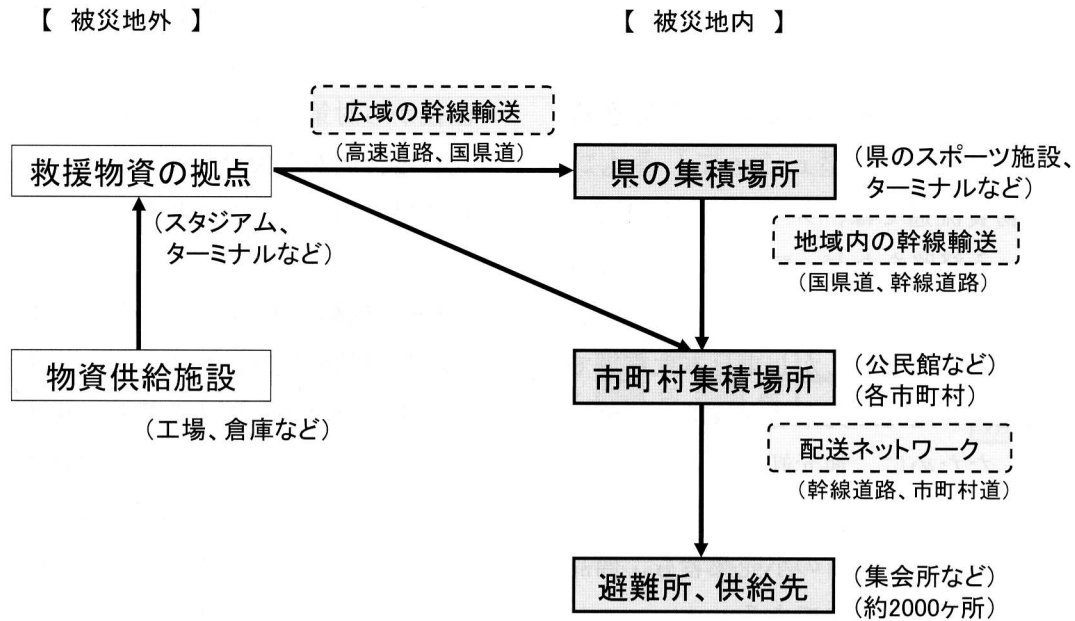
県の集積場所の一部では、届けられた物資が滞留する問題が発生した。この理由は、県の施設や県職員が被災して人員そのものが不十分なこと、不慣れな職員による救援物資の仕分けや配分に手間取ったこと、届け先の避難場所と避難者数が不明なために発送をためらったことなどである。

このため、県から市町村の集積場所への輸送、さらには市町村から避難所までの輸送も滞ることとなった。

(3) 市町村の集積場所から避難所までの輸送

市町村の集積場所でも、物資の滞留や混乱が生じた。この理由は、被災地そのものが広軌にわたること、避難場所が約2000カ所(指

図一 東日本大震災の救援物資の輸送システム



定外も含む)と多かったこと、これらにより届け先がわからなかったことである。

このため市町村の集積場所にも物資が滞留し、滞留すればするほど仕分け配分や保管は難しくなり、混乱に拍車をかけた面もあった。加えて自宅避難者については、十分に実態を把握できずに救援物資を供給できないこともあった。

このような県や市町村の集積場所での救援物資の滞留や混乱を解消するために、運送業者や宅配業者に協力を依頼したり、市町村職員が配送車に同乗して避難状況の実態を把握する例もあった。

4. 救援物資が不足した「5つの理由」

(1) 備蓄・在庫ゼロのスタート

災害時の物資供給計画は、「72時間以内に被災地外から物資が届かない」という前提で考えられており、「72時間内は可能な限り被災地内で備蓄されている緊急物資や店舗などの在庫物資でまかなうこと」が原則である。

その後、被災地外から物資が届くことになっている。

しかし東日本大震災では津波による被害が大きかったため、備蓄倉庫、店舗内在庫、家庭の冷蔵庫など、食料品や医薬品の在庫がゼロになった地域が多い。このように備蓄・在庫ゼロからのスタートだった。

(2) プロ不在による物資の滞留

ロジスティクスは、仕分けや配分を素早くおこない、できるだけ物資の滞留を避けて、物資を送り出すことが重要である。特に被災後の初動期に県の集積場所に集まった救援物資を、「品目別に仕分けして、市町村別や避難所別に物資を配分して、配送する」必要がある。しかし東日本大震災では、物流のプロが少なく仕分け配分作業で非効率になっていた。たとえば、集積場所での通路が確保されずに搬出搬送に時間がかかったり、頻繁に取り出す物資が取り出しにくい場所に置かれていた。

その後、運輸局の依頼のもとで物流事業者（輸送会社や倉庫会社）から市町村に物流のプロが派遣され、次第に物資の滞留と混乱は解消していった。

（３）地元卸売業者の被災による流通経路の断絶

通常の商品流通では、メーカー・卸売業・小売業という経路をたどっていく。このとき卸売業者が、小売業者の数・位置や通常の発注量を把握している。しかし東日本大震災では、被災地内の地元卸売業者が被災してデータを紛失したために、地元卸売業者を頼っていたメーカーは、どこに何の物資を送るべきか分からなかった。一方の小売業者も、商品の入手先がなくなったのである。

つまり卸売業者が被災することで、流通経路が断絶し、被災していないメーカーや小売業者であっても、物資の供給や調達ができなかったのである。

（４）倉庫などの物流施設の被災による供給不足

東日本大震災では、被災地のメーカー・卸小売業者や物流事業者の施設（工場や倉庫など）が破壊された。加えて震源地から遠い関東地方であっても、工場や倉庫でも製造機械や倉庫内自動機器が破損したり、倉庫で荷崩れを起こした例も多い。こうして、実質的に何週間か物資を発送できない例があった。

近年のメーカーや卸小売業者は、経営効率を重視して物流拠点の数を少なくし、在庫を削減する方策をとってきた。その分リスクも増大してしまい、東日本大震災では、冗長性（リダンダンシー）の低さが問題になった。通常時の効率性が、非常時の不適用性となったのである。

このため全国ネットワークを持つ大規模小

売業者は、被災地外のメーカーと交渉しながら物資を確保した。また地元の県内で有数の小売業者は、被災地外の全国規模の卸売業から物資を確保した。現に大企業の多くは、震災対応のノウハウを蓄積しており、震災発生直後から対策本部を立ち上げ、関東地方や東北日本海側から被災地への様々なルートや輸送手段を用いて、物資供給をした。

（５）燃料・車両・ドライバーの不足

物資供給が遅れた理由として、物資を輸送するトラックに起因する燃料・車両・ドライバー不足の問題もあった。大手物流事業者あるいは物流事業者の協同組合は、インタンク（自家用の燃料タンク）を持っている場合が多いため、当初は燃料の確保ができていた。また政府からの優先的な手当てもあった。しかし時間の経過とともに、在庫がつき燃料確保が難しくなったケースもあったので、救援車両への燃料の優先供給システムを再構築する必要がある。

また石油会社が効率化のためにタンクローリーの数を削減し、加えてタンクローリーも被災したために、車両数そのものが不足した。さらにはドライバーが被災して不足したこともあった。一方で、被災地内の道路の回復状況の把握については、国交省の情報とトラックメーカーがウェブで提供した車両の大きさ別の通行可能道路の情報が役立ったとされている。

このように輸送とは、道路・車両・燃料・ドライバーなど多くの要素がそろい初めて可能となる。さらには、仮に輸送できる状況にあっても、商品や物資が調達できなかつたり、届け先に必要な物資の量が分からなければ、救援物資は供給できない。「道路の車種別通行可能」と「輸送可能」と「物資供給可能（ロジスティクス）」は、まったく異なるのである。

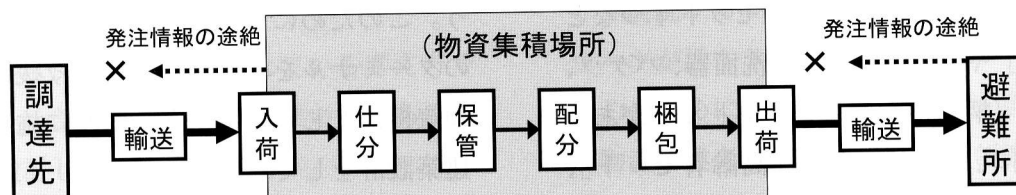
5. 救援物資供給の「4つの対策」

(1) 情報断絶のときの「プッシュ型供給」

震災直後の救援物資を届けることは、市民

や被災者を災害による「兵糧攻め」から守る意味で極めて重要である。しかし通信手段が破壊されたときは、被災者が必要とする物資のニーズを把握することはできない。(図-2)

図-2 情報途絶時のニーズ想定による「プッシュ型」供給



通常の生活では、消費者のニーズを的確に把握して、適切な量と品質の商品を確実に届ける。これを消費者が商品を引き込むという意味で「プル型」と言う。しかし被災時は、情報伝達手段が途絶することもありニーズの把握が難しい。ニーズが把握できても、非常時に対応していれば、時間がかかってしまうこともある。まして、家についてから急に買い忘れを思い出すように、被災者が自らのニーズを確実に把握しているとは限らない。

そのため、被災者が必要とする物資を想定して送り込む「プッシュ型」が重要となる。1万人の町であれば「ラーメン・ご飯12万食、缶詰12万食、・・・」などと想定していく、医薬品では、「男女は半々で、高齢者は約2割、そのうち糖尿病患者は何割」などという大胆な想定数値で良いだろう。

セット化した物資が一通りいきわたってから、情報伝達手段の回復状況にあわせて、セットの種類を少しずつ多様化したり、プッシュ型から個人のニーズにあわせたプル型へと変化させていくことになる。

(2) 救援物資の「セット化」

セット化の方法は、二つあるだろう。

一つは、避難者の特性を想定した人数分のセット化である。たとえば「毛布10枚、タオル20枚、石鹸5個、洗面器2個、バケツ2個、ビシャク2個など」を「10人用セット」として、500人の避難所であれば50セット配布するのである。

もう一つは、避難者の数さえ解らないときのセット化である。このときは、被災状況と必要物資を想定する必要がある。冬の被災直後であれば、「冬山3泊4日」を想定した個人単位のセット化である。たとえば冬山に登山するとき、「ラーメン、水、コンロ・燃料」を持っていくとしよう。このときは出発前に、ラーメンを8袋、コンロ2つ、燃料何本などと、家でリュックに詰めて出かけることだろう。また「夏の南の無人島」に行くとしたら、どうだろうか。食料や水も当然だが、虫さされ用軟膏や下痢止めの薬、蚊取り線香や団扇も必須かもしれない。被災地では物資が手に入

らないからこそ、冬山や夏の無人島をイメージして、必要な物資を想定することが重要である。

セット化の内容は、食料品では「飲み物、非常用ごはん、おかず缶詰、はし・スプーンのセット」や「袋詰めラーメン、スチロール製どんぶり、はし、飲料水、コンロ、燃料のセット」など、生活用品では「毛布1枚、タオル2枚、石鹸1個、歯磨きセット1つなどのセット」や「水のボトル、洗面器、バケツ、ビシヤク（柄杓）などのセット」などがあるだろう。「乳児用セット」、「高齢者セット」、「高血圧患者セット」なども考えられる。

（3）被災地内外での「物流拠点の設定」

セット化する物流拠点は、被災地外に設けるべきである。その理由を、「ラーメン、水、コンロ・燃料の輸送」で考えてみよう。

ラーメンは食品業界、水や清涼飲料水は飲料業界、燃料は石油業界で、それぞれ監督官庁も異なる。このため救援物資も、業界別に被災地に送られがちである。しかし個々の救援物資がバラバラに送られると、被災地内の物資集積場所で仕分け・セット化・配分をしなければならなくなる。当然のことながら、仕分け・袋詰めやセット化の仕事は手間のかかる作業だから、このような作業を被災地で行えば被災者に余計な負担をかけてしまう。「被災者の負担を軽くすること」が「救援の原則」なのだから、被災地でのセット化の作業を避けるべきなのである。しかも被災者が生活するために最低限必要な物資を、できるだけ早く供給するためには、被災地外で「セット化」して供給する方が良い。

東日本大震災のような大規模な被災であれば、東京にある大きな体育館や民間企業の倉庫やターミナルなどを、救援物資のセット場所にしたい。ここでセット化された物資を被

災地に送りこめば、被災地の県や市町村の集積場所での負担を軽減できるし、物資のアンバランスを解消できる。

一方被災地内でも、被災から時間が経過するにつれて、被災者の必要な物資が異なってくるから、集積場所で必要な物資も異なってくる。こうなると、県や市町村の集積場所でも仕分け・セット化・配分が必要になるだろう。このためには、市の体育館や物流事業者のターミナルを、災害のときに救援物資用の物流拠点として使用できるように施設計画や建築設計をしておきたい。

（4）緊急物資や緊急車両の「トリアージ（選別）」

医療の世界には、トリアージ（選別、識別救急）という危機対処方法がある。これは多数の患者を重傷度と緊急性から選別して、最も多くの人を救うように治療の順序を設ける考え方である。一般には、黒（回復の見込みのない者、もしくは治療できない者）、赤（生命にかかわる重傷者でいち早く治療すべき者）、黄（直ちに治療が必要ではないが、赤になる可能性のある者）、緑（至急の治療が不要な者）に分けられる。

医療の世界ではトリアージに倫理的な課題を指摘する向きもあるが、大規模な災害のように限られた数の医師と医薬品で、限られた環境のもとでは、取り入れなければならない方法である。

このトリアージの考え方にならって、患者を救援物資や救援車両に置き換えてみれば、被災後の時間経過とともに変わる救援物資の内容、救援物資の配分時のランク付け、被災地内に進入させる緊急車両、ガソリン供給の順位付けについても、トリアージ（選別）を取り入れる必要があるだろう。

たとえば救援物資では、被災当初はおにぎ

りと水が最優先の物資で、次第にサラダなども加わるように、物資の内容や優先順位も変わってくる。また、すべての被災者に同時に同じ物資を配給できないならば、高齢者や遠隔地の避難所を優先して配送すべきだろう。道路の通行では、一般乗用車を通行禁止にして、最優先が救急車などで、次が物資輸送のトラックや給水車や建設機械の搬送車だろう。

これらは、すでに導入されている考え方であるが、一部で統一されていない面もあるので、再検討しておくべきである。

6. 震災に備える倉庫の3つの役割

(1) 被災地内の物資集積場所での「ノウハウ活用」

平時でも有事でも、ロジスティクスにおいて最も重要なことはラストワンマイルである。最終的に届けられなければ意味はない。特に救援物資の物資集積場所での「仕分け・配分」や「最終届け先への配送」は専門的な知識が必要なので、ノウハウを身につけている

民間物流事業者に委託することが望ましい。東日本大震災においても、被災地の市町村が民間事業者の力を借りることにより、救援物資がスムーズに届くようになった。

被災直後にはセット化された救援物資が届くとしても、最低限のセット化された物資だけでは、被災者も不満が残る。一方で多くの救援物資が集積場所に集まると、仕分けや配分で混乱する。だからこそ、物流事業者のノウハウが活かされる。(表-2)

このためには、あらかじめ地方自治体と民間物流事業者が協定を結び、いざ被災したら物資集積場所の運営や、救援物資の供給・管理・輸送を一括管理する体制をとりたい。

(2) 被災地外での「発送拠点としての倉庫」

前述のように、被災地外から被災地にセット化された救援物資を送るとき、セット化する拠点として倉庫やターミナルの出番である。被災地外の倉庫で、備蓄ないし保管されている個々の物資を集めて、流通加工や包装

表-2 震災に備える倉庫の3つの役割

- ① 被災地内の物資集積場所でのノウハウ活用
 - 1) 救援物資の物資集積場所での「仕分け・配分」や「配送」
 - 2) 物資集積場所の運営や、救援物資の供給・管理・輸送を一括管理
- ② 被災地外での発送拠点としての倉庫
 - 1) 被災地外での、救援物資のセット化
 - 2) 保管・流通加工・梱包のノウハウ
- ③ ライフラインを維持する倉庫
 - 1) 電気、ガス、上下水、通信、ガソリン・灯油などの確保
 - 2) 施設や設備機器の、建物の耐震設計、機器の破損防止、荷崩れ防止、データの保存とバックアップ、コンピュータシステムのバックアップ
 - 3) 庫内作業の、包装材の備蓄、従業員の非常用配置

をしてセット化するのである。

被災状況にかかわらず必ず必要な水や毛布などは、あらかじめ一人用セットや10人用セットを作っておいても良い。また被災状況にあわせて、「冬山3泊4日」「夏の無人島」などを想定し、セット化するための作業手順を用意しておきたい。このような作業こそ、物流事業者がもっとも得意とするところだ。

これらの業務を倉庫で行い、倉庫が救援物資の発地となる。倉庫が満杯であれば、体育館などを借りて同様の作業をすればよい。

(3)「ライフラインを維持」する倉庫

倉庫で救援物資を仕分けたり発送するためには、電気、ガス、上下水、通信、ガソリン・灯油などのライフラインが必要になる。なにしろライフラインが生きていないと、停電により動かない自動搬送機器、データを読めないパソコン、洗浄できない食品材料を抱えてしまい、救援物資のセット化や発送どころではないからだ。

このため、倉庫でも防災対策が必要になる。

①施設や整備機器については、建物の耐震設計、倉庫内の機器や棚の破損防止、保管されている物資の荷崩れ防止、データの保存とバックアップ、コンピュータシステムの破損に備えた紙ベースの作業方法、緊急用の伝票・荷札の準備などがあるだろう。また、②庫内作業については、非常用電源や燃料の確保、包装材の備蓄、従業員の非常用配置計画などもあるだろう。

7. おわりに

近年、貨物自動車交通を物流と表現する向きもあるが、これは物流（物的流通）やロジスティクスとは異なる概念である。貨物自動車の交通量が物資の流動量を示すと考えることは、ガラガラのバスが数多く走っていると

き人の交通量が多いと考えるようなものである。またロジスティクスや物流というと「輸送」だけを考えがちだが、これは誤解であり輸送だけではロジスティクスは成立しない。引っ越しを思い浮かべれば理解しやすいが、引っ越しで最も大変なことは家財道具を仕分けて梱包したり、トラックに積み込むことである。いったん走りだしてしまうと、距離の長短はあまり影響がない。

すなわち、「貨物自動車交通」と「物資流動（物資の輸送）」と「物的流通（輸送・保管・流通加工・包装・荷役・情報）」と「ロジスティクス（調達・生産・商取引流通・物的流通・消費）」は、区別しておかなければならない。この原則を理解していないと、「工場が被災しようが、倉庫で荷崩れを起こそうが、道路さえ通行できれば物資を供給できる」との誤解をしてしまう。

東日本大震災では、多くの人の努力があって救援物資が届けられた。十分に統一の取れた行動ではなかったとしても、被災規模に比較すれば多くの人の努力の結果が実って、救援物資が届けられていった。一方で、被災規模が大きく対処しきれない面については、今後の教訓としたい。

震災時の救援物資の輸送については、物流拠点としての倉庫が、ロジスティクス全体をコントロールする役割を持っている。このため倉庫の防災対策は、ハードな耐震対策や荷崩れ防止だけでなく、災害に見舞われたときのソフトな運用や柔軟な対応が必要だろう。こうして「被災しない倉庫、被災の少ない倉庫」となって、「被災地を救援する倉庫」であってほしいと願っている。

（以上）