

ロジスティクスからみた被災地への 緊急支援物資供給と産業復興計画の 課題

く せ ひろ ひと
苦 瀬 博 仁*

はじめに

わが国は、風光明媚で美しい国であるが、地震や台風などの災害の多い国でもある。一言で災害と言っても、地震と台風では被災状況の規模や形態は異なるし、地震に限っても津波で家屋まで流されることもあれば、倒壊や火災が多いこともある。

このたびの東日本大震災をロジスティクスの視点からみると、2つの課題が明らかになった。一つは、震災直後にいかに緊急支援物資を円滑に被災地に届けるかというものである。もう一つは、被災地の復興に不可欠な産業復興とロジスティクスの役割、および産業復興のための都市計画である。前者は今後来るかも知れない大震災に備えるために後者はいまだ十分とは言えない被災地の復興のために重要である。

そこで本稿では震災後1年たったいま、ロジスティクスとサプライチェーンの重要性を述べてか

ら、緊急支援物資供給と産業復興計画について考えてみることにする。

2. ロジスティクスとサプライチェーンの重要性

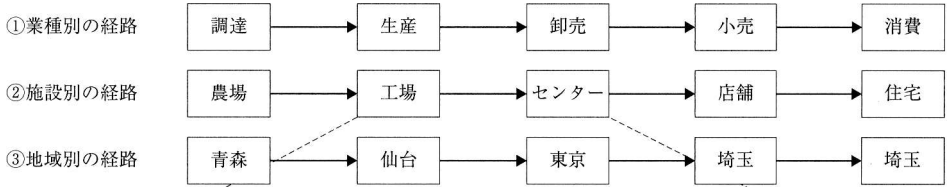
サプライチェーンとは、原材料の「調達」から「生産」「流通」を経て「消費」に至る概念である。このサプライチェーンは、業種・施設・地域の3種類で表現できる。そしてロジスティクスは、配送センターと店舗のように2つの施設間での「発注→受注→発送→納品」という活動のなかで、輸送・保管・包装・流通加工・荷役・情報で構成されている(図1)。

堤防の最も低い部分から水が溢れるように、サプライチェーンは、多くの要素のうち最も弱い部分で破断され、多くの要素のうちの一つでも欠けてしまえば成立しない。緊急支援物資供給では、貨物・車両・燃料・運転手の一つでも欠けてはいけな

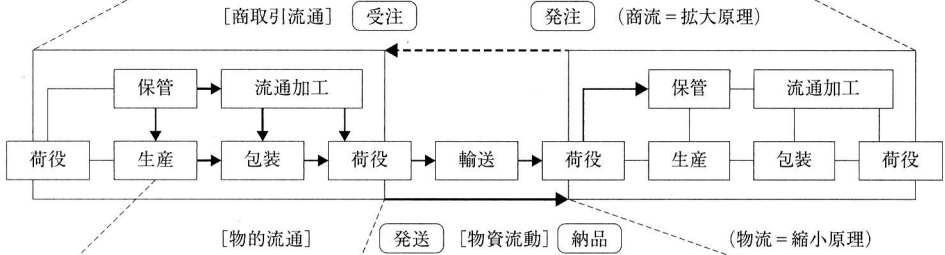
*東京海洋大学理事・副学長

図1 サプライチェーンとロジスティクス

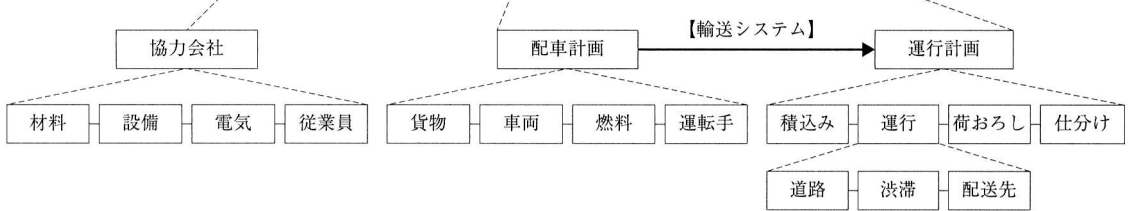
【サプライチェーン】



【ロジスティクス】



【生産システム】



また、サプライチェーンが途切れたままであれば産業復興はできない。産業復興なくして雇用促進はなく、雇用なくして地域の復興はないからである(参考文献 [1], [2], [3])。

3. 緊急支援物資輸送で生じた問題と対策

(1) 緊急支援物資輸送の三段階

被災時の緊急支援物資の輸送は、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場所までの、三段階である。

このとき、仮にトラックが運行できる状況にあっても、商品や物資が調達できなければ、緊急支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。

東日本大震災で緊急支援物資の過不足が生じた原因は、5つあった。第1に、倉庫内備蓄、店舗内在庫、家庭の冷蔵庫なども被災したために、食料品や医薬品の在庫がゼロになった地域が多かった。第2に、物流のプロが少なく、集積場所での仕分け配分作業が非効率だった。第3に、被災地内の小売業者の数・位置や通常の発注量を把握している地元卸売業者が、被災してデータを紛失した。第4に、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)で、製造機械や倉庫内自動機器が破損したり、荷崩れを起こした例もあった。第5に、トラックやタンクローリーの不足と、燃料不足などがあった(表1)。

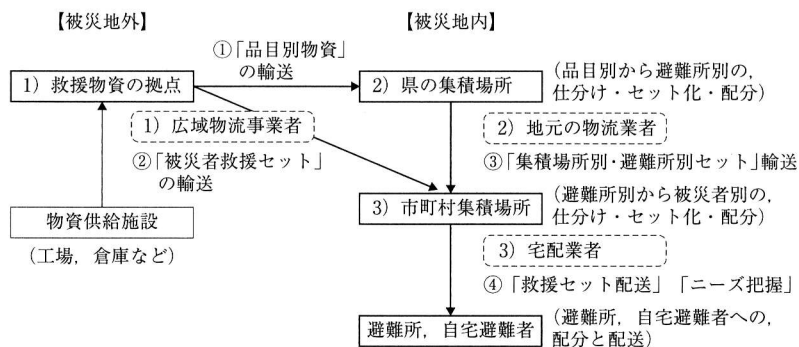
表1 緊急支援物資が届かなかった5つの理由

- ①在庫ゼロ：倉庫内備蓄、店舗内在庫、家庭の冷蔵庫などの被災による、食料品や医薬品の在庫ゼロ
- ②物流のプロの不足：不慣れな人たちによる、集積場所での仕分け配分作業の非効率
- ③データの紛失：地元卸売業者の被災による、被災地内の小売業者の数・位置や通常の発注量が不明
- ④物流施設の被災：震源地から遠いメーカー・卸小売業者や物流事業者の施設（工場や倉庫など）でも、製造機械や倉庫内自動機器が破損したり荷崩れして出荷不可能
- ⑤燃料不足：トラックやタンクローリーの不足と、燃料不足により、支援物資があっても輸送不可能

表2 緊急支援物資供給のための5つの対策

- ①プッシュ型供給：情報途絶を前提に、被災地の需要を想定して物資を送り出す
- ②物資のセット化：被災者の必要物資を想定して、最低限必要な物資をセット化して供給する
- ③被災地外の物流拠点：被災地の負担を軽減するために、被災地外でセット化してから供給する
- ④トリアージ：緊急支援物資の種類と内容、支援物資の配分時のランク付け、被災地内に入内させる緊急車両、ガソリン配給の順位付けを定める
- ⑤シグナル（合図）：シグナルの段階別に行動指針を設け、メーカー・卸売業者・物流事業者が行動を起こせるようにする

図2 緊急支援物資輸送の3段階と対策



(2) 緊急支援物資の供給計画

今後起こりうる災害に備えるために、5つのアイデアを緊急支援物資の供給計画に盛り込みたい(表2),(図2)。

第1は、「プッシュ型」供給である。平常時では、「プル型」と称して、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。しかし震災のような有事では、情報伝達手段が途絶することもあるので、被災者のニーズを的確に把握することは難しい。

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」供給が必要となる。需要量の算定は、1万人の町であれば男女は半々で、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よいだろう。

第2は、「セット化」である。被災者の必要物資を想定して、最低限必要な物資をセット化して供給するのである。冬の被災直後であれば、「冬山3泊4日」を想定したい。たとえば、冬山に登

山するときは、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。このように食料品では「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」などがあげられる。生活用品では「毛布、タオル、歯磨き粉、歯ブラシ、ティッシュペーパー、石鹸、洗面器、バケツ、ヒシヤク(柄杓)のセット」などがある。さらには、「乳児用セット」、「高齢者セット」、「高血圧患者セット」などのセットも考えられる。このようなセットをプッシュ型で被災地に供給するのである。

第3は、「被災地外と被災地内の2種類の物資供給拠点」である。セット化する物流拠点は、被災地外に設けるべきである。なぜなら、「ラーメン、水、コンロ・燃料のセット」において、緊急支援物資の供給元は、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。そして、緊急支援物資が業界別品目別に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・袋詰めや配分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、被災地外の物流拠点で「セット化」して供給する方がよい。

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、緊急支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、被災者が必要とする物資も多様になり、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。このためには、市の体育館や物流事業者のターミナルを、災害のときには緊急支

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。そして仕分けや配分など物流作業にノウハウのある民間物流事業者と、市町村が協定を結んでおくとうい。

第4は、「トリアージ(優先割当て)」である。トリアージとは、医療の世界で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危機対処方法である。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。トリアージについては、医療倫理的な課題を指摘する向きもあるが、大規模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。

これにならって、患者を被災者や緊急支援物資や救援車両に置き換えてみれば、緊急支援物資の種類と内容、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、ガソリン配給の順位付けについても、トリアージを取り入れる必要があるだろう。これらは、すでに一部で導入されている考え方であるが、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。

第5は、「シグナル(合図)」である。日本の注意報や警報は、危ないことを知らせるが行動指針には結びついておらず、警報が出て避難するかどうかは個人の判断による。しかし緊急時に多くの人が適切に判断できるとは限らないからこそ、シグナルによって行動指針を決めておけばよい。筆者の大学で、「午前7時に暴風警報が出ていたら休講」としているようなものである。たとえば、東日本大震災で「シグナル3」と政府が宣言した

ら、メーカーや卸売業者は決められた緊急支援物資を東京ドームに集め、そこでカップラーメンセットを作り出し、集まってきた輸送会社のトラックで被災地に向かう。このように、あらかじめ行動指針を作り、シグナルを合図に共通の目的に向かって行動できるようにするのである。

これらの5つの方法論は、そうそう難しいことではないように思う。問題は、あらかじめ準備できるか否か、業界や行政の壁を超えて準備できるかどうかにかかっている。

4. 被災地に必要な産業復興と都市施設計画

(1) 水産業の高付加価値化と

ロジスティクスの施設整備

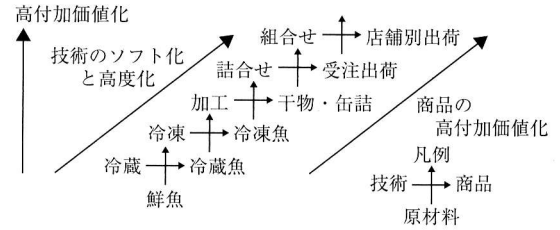
東日本大震災の被災地の多くが地場産業で成立してきた地域だからこそ、産業復興を常に念頭に置き、これを支えるロジスティクスのインフラ整備を進めながら、総合的な復興計画を立てていく必要がある(参考文献[4],[5])。

東日本大震災で被災した地域の主要な産業は、水産業である。水産業において、製品の加工度が低ければ設備は少なくすむために復興は容易であり、加工度が高ければ多くの設備が必要となるために短時間での復興は難しい。

水産製品の加工度に着目して高付加価値化の過程を大胆に整理してみると、鮮魚として捕獲する段階から、冷蔵・冷凍と進み、さらには加工(干物、加工品、調理品など)し、さらには養殖や栽培漁業へと進化し、これを通信販売や直接出荷に結びつけたり、店舗別に発送することで付加価値を加えていくことになる(図3)。

この考え方に従えば、水産業の復興も、当初は

図3 水産物の高付加価値化



「冷蔵・冷凍の確保、簡単な水産加工」から始まり、次に「高度な水産加工、養殖・栽培漁業の復活」、そして「消費地との直接取引」へと進化させることが考えられる。こうして産業の復興を早めるために、低加工度製品を確実に生産できる施設と設備の整備から始めたい。すなわち、水産製品の加工度にあわせて、「水の確保、冷蔵庫と冷凍庫の手配」「加工場の再建」「仕分け・配送センターの整備」とロジスティクスのためのインフラ整備を進め、あわせて道路や港湾などの交通施設や、工業団地などの産業施設を整備すべきである。

(2) サプライチェーンの視点にもとづく都市施設計画

ロジスティクスの整備を通じて水産業の復興を考えるときには、生産地と消費地を結ぶサプライチェーンを想定しながら施設計画を考えていく必要がある。

いま水産業におけるサプライチェーンを「漁場・漁港(海)・漁港(陸)・加工場・消費地」と単純化したとき、どの部分を組み合わせ、どの部分で分離すればよいか、施設計画の基本になる。たとえば、遠洋漁業や沖合漁業の基地のある都市では、港に「漁港(海)・漁港(陸)・加工場」をセットで整備すべきだろう(ワンセット型)。漁港が狭隘であれば、加工場を高台に設けている例もある(加

図4 水産物の施設間流通経路

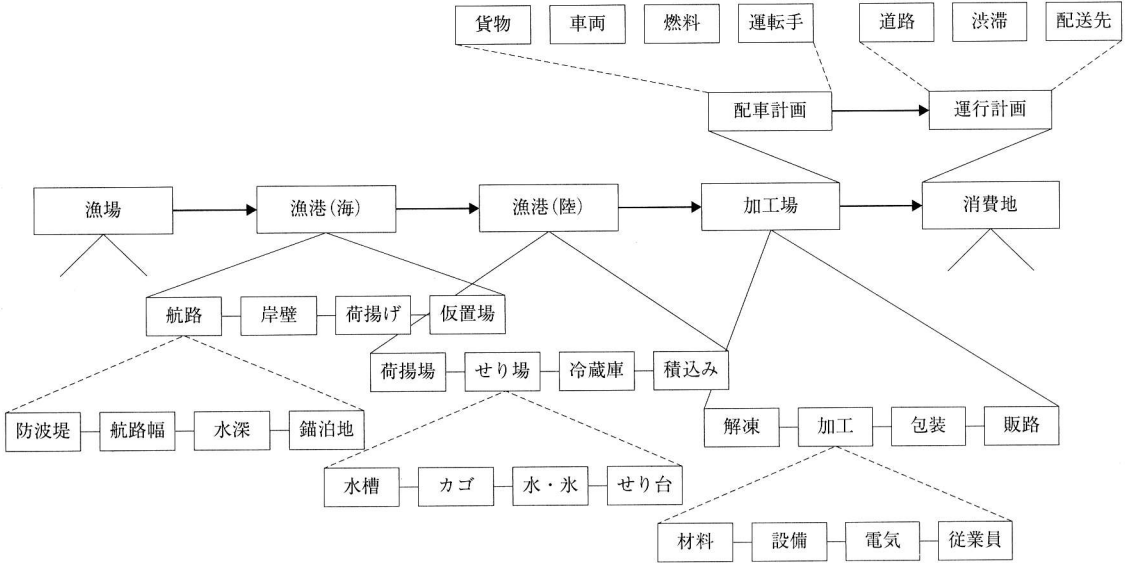


表3 ロジスティクスの視点による産業施設の配置計画

①ワンセット型 「漁場」 → 「漁港(海)・漁港(陸)・加工場」 → 「消費地」
②加工場分離型 「漁場」 → 「漁港(海)・漁港(陸)」 → 「加工場」 → 「消費地」
③養殖分離型 「漁場・漁港(海)」 → 「漁港(陸)・加工場」 → 「消費地」

工分離型)。そして、小さな漁港で養殖しているのであれば、隣接する港に水揚げしてもよい(養殖分離型)(図4)(表3)。

このような組み合わせは、漁港の扱い製品(魚種・加工度)や、製品の搬入元・搬出先によって異なるだろうし、都市によっては複数の考え方を取り入れるべきかもしれない。

約90年前の関東大震災において、後藤新平による震災復興計画は極めて短い時間で立てられた。関東大震災の復興計画の主な対象には、学校、公園、河川、道路、市場があった。教育施設の学校

と防災施設を兼ねる公園をセットにする一方で、河川と道路と市場は人々の生活物資を供給するための施設だった。つまり「教育・防災・ロジスティクス」による生活基盤の確保と産業復興という

明確な目標があったように思う。東日本大震災の復興計画でも、産業復興が必要なのはである。

(3) 震災復興計画における社会・経済・物的計画のバランス

世界都市住宅連合(IFHP)は、都市計画の3つの要素(①社会計画: Social Planning, ②経済計画: Economic Planning, ③物的計画: Physical Planning)をあげている。いくら立派な建物ができてもコミュニティが破壊されてしまえば、よい都市にならないように、3つの要素のバランスを保つ必要が

ある。

震災復興計画においても、3つの計画のバランスを保ちたい。具体的には、水産業のコミュニティの再生(社会計画)、水産業の復興のための施設・設備・技術の再生(経済計画)、これらを実現する道路や土地のなどの基盤施設整備や土地区画整理事業(物的計画)を、バランスよく進めるべきである。

(4) 震災復興計画における官民の役割分担

石川栄耀は都市計画を、①民間協力の計画(商店街等)、②民間企業の計画(盛り場、一団地の住宅建設等)、③公共の計画(駅前、都心等)、④国家保障の計画(街路、橋梁等)に分けて、役割分担を明示していた。筆者なりにその理念を解釈すれば、防災のための避難公園は公共(自治体)が計画し、これを平時に使用するときの用途(広場、グラウンドなど)は民間協力者(市民)が決めるような役割分担があってもよい(参考文献[6])。

本格的な市民社会を迎えて、都市計画が市民との対話のなかで進められることが多くなった。このこと自体は歓迎すべきことであるが、平時とは異なって、震災という有事の後の復興計画であればスピードが求められる。合意形成には長い時間が必要なことが多いが、この長い時間によりテンポが遅れて復興の機会を逃すことがあってはいけない。

だからこそ、「合意形成に必要な時間」と「復興のために急ぐ時間」を調整しながら、4つの計画ごとに市民と専門家と行政の役割を分担し協調していきたい。

おわりに

東日本大震災は、津波による被害が甚大で、倒壊や火災による被害が少なかった。このため東日本大震災から得た教訓は、災害対策の一般解ではない面もあるが、教訓を活かして次に備えることも重要である。

被災直後の緊急支援物資の供給は、被災者の生命維持のために建物の防災対策とともに重要である。また被災した地域の復興には、住居再建とともに産業復興や雇用促進を支える計画が必要である。そのどちらも、サプライチェーンやロジスティクスの視点が欠かせないということが、東日本大震災の最大の教訓の一つだったのではないかと考えている。

[参考文献]

- [1] 苦瀬博仁(2011)「震災からの教訓——ロジスティクス・有事の感覚・総合力の必要性——」、『運輸と経済』, 第71巻第8号, pp.4-6, 運輸調査局.
- [2] 苦瀬博仁・矢野裕児(2011)「市民を兵糧攻めから守る『災害のロジスティクス』」、『日本都市計画学会誌』, 291号, pp.87-90, 日本都市計画学会.
- [3] 苦瀬博仁(2011)「東日本大震災に学ぶ災害時の倉庫の役割」、『倉庫』, 137号, No.1, pp.111-118, 日本倉庫協会.
- [4] 苦瀬博仁(2011)「救援物資供給と復興計画に期待するORの役割」、『オペレーションズ・リサーチ』, vol.56 No.12, pp.14-17, 日本OR学会.
- [5] 苦瀬博仁(2011)「これからの都市計画に必要な「仮説・統合・分担・留保」」, 日本都市計画学会創立60周年記念パネルディスカッション『「都市計画」の志向する未来「都市計画学」の拓く道』, pp.15-53, 日本都市計画学会.
- [6] 日本都市計画学会(1995)「石川栄耀生誕百年記念論集」, pp.832-835, pp.906-906, 彰国社.