

複雑化・多様化する災害リスクに対応する サステナブルな物流

Sustainable Logistics corresponding to Complex and Diversified
Disaster Risks



内田 浩幸：日本経済大学 経済学部 教授

略 歴

1983年豊橋技術科学大学工学部卒業。同年黒崎窯業(株)、1990年北九州市環境局、1997年北九州市企画局空港対策室、2006年ギャラクシーエアラインズ(株)企画部長、2009年SGホールディングス(株)事業戦略部、2013年同社執行役員、2015年佐川急便(株)取締役（総務・CSR担当）、2019年SGエクスパート(株)代表取締役社長。2020年4月より現職

[要約] 大規模地震、豪雨災害、感染症等災害は、その頻度を増すと同時に被害は甚大化している。さらに感染症と風水害、地震といった複合災害の発生など、災害リスクは複雑化、多様化してきており、災害時における物流のあり方にも変化をもたらしている。災害時の支援物資等の輸配送を担う物流事業者は、様々な災害リスクに対応するため、事業継続の重要性を認識し、その実効性を高めるため、BCP（事業継続計画）／BCM（事業継続マネジメント）の策定・運用、及び物流インフラ強靱化に向けたBC関連投資、訓練などに取り組んでいる。

1. 複雑化・多様化する災害リスク

エネルギー・環境問題、EC市場の拡大、労働力不足、新型コロナウイルス感染症の流行など、物流事業を取り巻く環境はますます複雑化しており、物流のあり方も大きく変革していくことが求められている。

このような中、この10年間の大規模災害の発生状況（表1、図1）は、豪雨災害、大地震、さらに感染症の流行・拡大など激甚化・頻発化し、さらに複合的に発生している。

2011年に発生した東日本大震災は、日本経済に大打撃を与え、ほとんどの物資のサプライチェーンが分断され、復旧までに多大な時間を要した。当時、国は初めて支援物資の調達・輸送等を実施し、地方自治体による緊急

支援要請に対し、物流事業者を含む各業界が総力を挙げて取り組み、支援物資の提供や数千台に及ぶ緊急車両の出動がなされた。しかしながら当時、被災地の支援物資の集積所や避難所等の現場では、「必要な物資が届かない」、「物資の降ろし場所がない」、「物資の仕分けに多くの人手と時間がかかる」など様々な混乱も発生した。これらの経験や初動対応の遅れなどを受けて、2012年6月の災害対策基本法の改正で「プッシュ型支援」という新たな物資輸送の流れが構築された。

2016年に発生した熊本地震では、被災地の要望を待たずに支援物資を調達・輸送する、いわゆるプッシュ型の物資支援が初めて本格的に実施されたが、一次集積所である広域物資集積拠点から二次集積所やさらに避難所ま

表1 大規模災害の発生状況（2011～2021年2月）

2011年	3月	東日本大震災（M9.0）震度7
2012年	7月	九州北部豪雨
2013年	8月	秋田・岩手豪雨
2014年	2月	平成26年豪雪
	8月	広島土砂災害
	11月	長野県北部地震（M6.7）震度6強
2015年	9月	関東・東北豪雨
2016年	4月	熊本地震（M6.5）震度7
		熊本地震（M7.3）震度7
	10月	鳥取県中部地震（M6.6）震度6弱
	12月	茨城県北部地震（M6.6）震度6弱
2017年	7月	北部九州豪雨
2018年	2月	平成30年豪雪
	6月	大阪北部地震（M6.1）震度6弱
	7月	平成30年7月豪雨
	8月	感染症（風しん）
	9月	台風21号
	9月	北海道胆振東部地震（M6.7）震度7
	9月	台風24号
2019年	8月	九州北部豪雨
	9月	台風15号
	10月	台風19号
2020年	1月～	新型コロナウイルス感染症
	7月	令和2年7月豪雨
2021年	2月	福島沖地震（M7.3）震度6強

でのラストマイル輸送が混乱し、「支援物資が届かない」などの課題が顕在化した。また、各地から一斉に被災地に向かった輸送車両が道路や物資の集積場所に集中し、深刻な渋滞・滞留が起き、一時的に地域内のみならず全国的な物流網が崩れるなど影響が拡大した。その一方で、熊本地震や平成30年7月豪雨においては、これまでの教訓から、プッシュ型からプル型支援など物資の供給方法は多様化した。また、支援物資の集積所（拠点）におけるロジ業務の必要性が顕在化し、新たに専門家を派遣する支援が行われるなど、物資の緊急輸送とともに物流管理の重要性が改めて認識された（図2）。

図1 風水害（左）と大規模地震（右）の発生状況

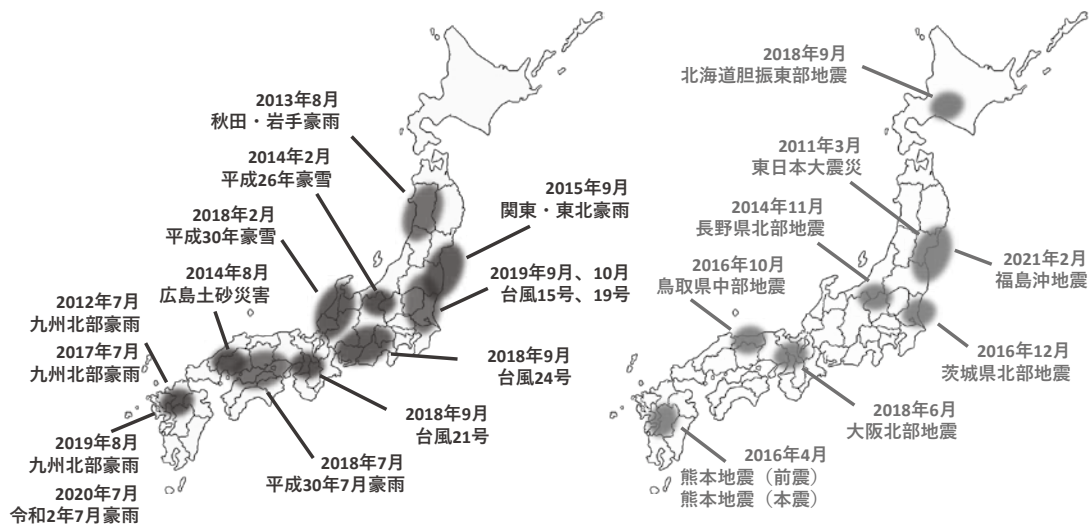
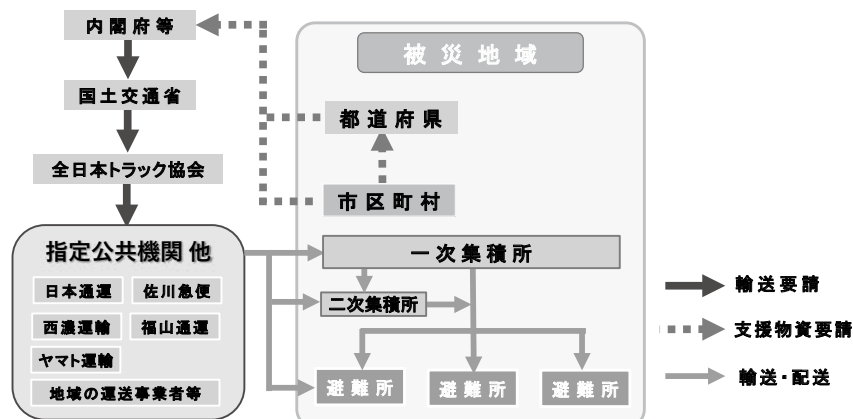


図2 緊急支援物資輸送フロー（例）



2. 経営資源への影響に対応するBCP

災害時の支援物資等の輸配送、企業のサプライチェーンの維持・継続に向けて重要な役割を担う物流事業者にとって、様々な災害リスクに確実に対応していくためには、自身の事業の継続性を確保する、持続可能な物流サービスを提供するための体制構築、取り組みが重要不可欠である。これを実現するための方策の一つとして、BCP（事業継続計画）の策定及びその実効性を高めるための訓練や関連投資などBCM（事業継続マネジメント）の確立に向けた取り組みが経営戦略上、極めて重要と考えられた。

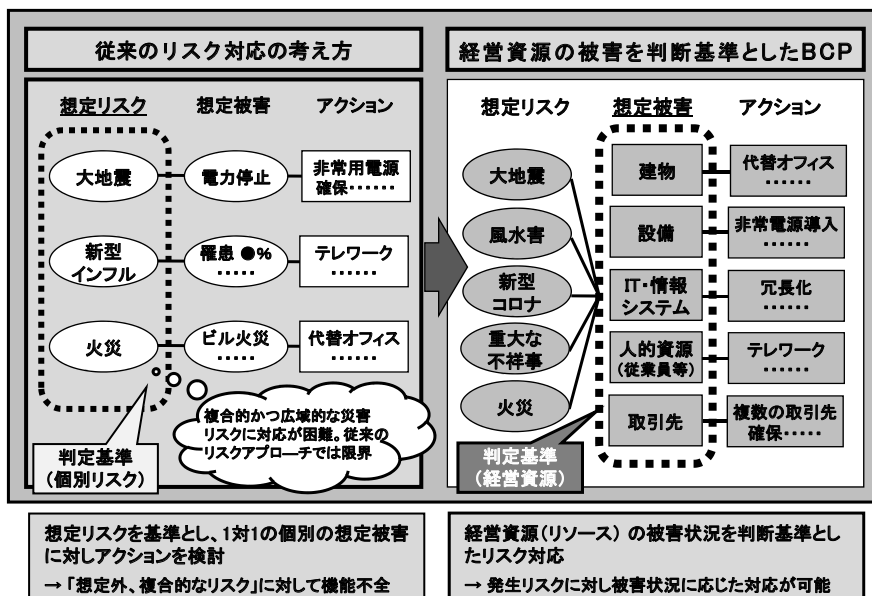
BCPは、企業などが「自然災害、感染症、火災」や「重大な不祥事」など災害に関わらず事業継続が困難となる様々な要因を想定し、緊急事態に遭遇した場合において、事業資産・機能の損害を最小限にとどめつつ、事業の継続あるいは早期の事業復旧を可能とするために、平常時での活動や緊急時における

事業継続のための方法、手段などを取り決めておくものである。

しかしながら、これまでBCPを策定している企業でも多くの場合、地震、風水害、火災、感染症など個々のリスクに対するマニュアルやBCPを別々に作るなど、同時発生、複合災害を想定していなかった。つまり、大地震、感染症など個々のリスク想定に対し、その被害に対するアクションを検討・計画した場合が多く、これでは多様かつ複合的な災害リスクに対して機能不全になってしまった。そのため、「想定リスク」ではなく、「発生リスク」に対して影響がある経営資源（リソース）の被害状況や影響度を判断基準とする計画策定へとBCPを再構築するケースも出てきた（図3）。経営資源に対する影響をBCP発動の判断基準（BCP対策を実行に移す）とするのは、物流事業に限らず、様々な業種・企業においても共通の考え方として活用できる。

また、BCPの変革、再構築に関わらず、その重要性は実効性、実現性にある。計画策定

図3 災害等リスクとBCP策定



だけではBCPは機能せず、従業員、役職・部門に関わらず全ての関係者に情報が共有・理解され、BCMとして訓練など実践する機会が与えられるような運用面における計画の組み込み、随時BCPの見直しなどが非常に重要である。

さらに、より実効性を確保するためには、目的に応じたBCP関連投資（物流インフラ・機能の強靱化対策）、同業他社や異業種企業間の連携など、投資コスト負担や対外的な戦略的な連携など経営の明確な意思・判断も必要である。

下記に物流事業者のBCP関連投資や企業間の連携など、代表的な取り組み事例を記す。

- a. 通信網の多重化（中央防災無線に参画、各拠点にMCA無線・IP無線・衛星電話等の配備）
- b. 安否確認システムの導入
- c. 多様な燃料（エネルギー）の確保（自家スタンドの設置、燃料調達の多様化、使用車両の多様化＜EV、HV、CNG、ディーゼル、ガソリン車＞）
- d. 備蓄品の分散配備、多様な備蓄・装備品の

拡充

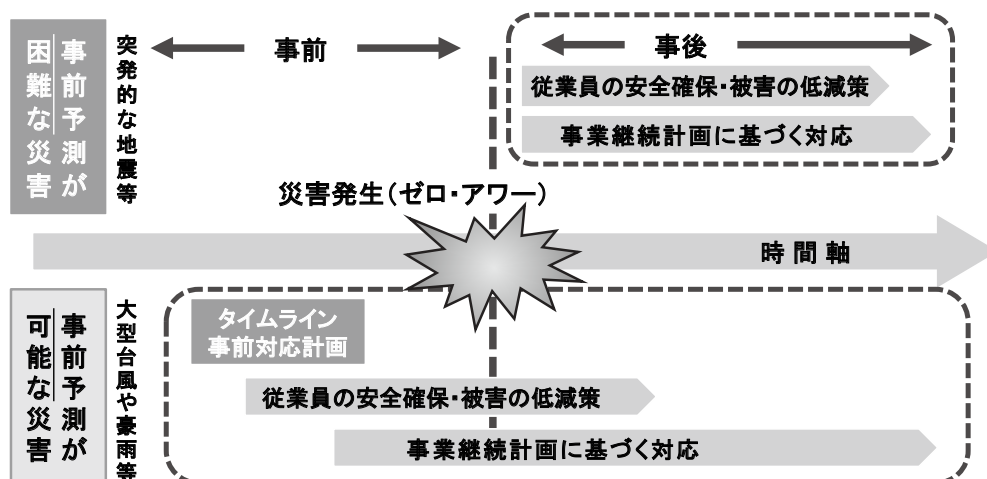
- e. 情報ネットワークやデータセンターの冗長化
- f. 電源喪失時の対策（移動電源車、非常用電源の確保）
- g. 企業間連携型BCPの構築（備蓄品や資機材の持ち合い、荷主・通信事業者などとの災害時連携）
- h. 業務のデジタル化（テレワーク、効率化）

3. 予測可能な災害とタイムライン

大規模な地震は予知が困難であり、その発生は突発的で局地的、風水害では一定の予測ができるが、局地的あるいは広域的に影響が及ぶ。新型コロナウイルス感染症は徐々に蔓延し、国内外への広がった場合、代替地域での事業活動も難しいなど、各々災害には異なる特徴がある。

大規模な地震など「事前予測が困難な災害」において、経営資源（リソース）への被害・影響に対応したBCPでも、実際には災害に直面した事後のBCP発動基準であったが、

図4 各災害の特徴とタイムライン



昨今多発している台風や豪雨、感染症などの「事前予測が可能な災害」「複合的な災害」等を想定した場合、災害発生の有無に関わらず、事前にBCPを発動するケースが出てきた（図4）。JRの計画運休もその一つである。物流事業者も、いつ事業を一時的に止めるのか、BCPを発動するタイミングなど経営判断が難しかったが、計画運休の考え方がその流れを大きく変えた。2014年以降、大都市圏でも徐々に計画運休が実施されたが、2018年に発生した平成30年7月豪雨では、JR西日本だけでなく私鉄各社でも、計画運休が被害のない段階から行われ、大雨警報や洪水警報などの発表や、河川の増水状況などに対して様々な対策が行われた。

これまでも「事前予測可能な災害」に対して、災害発生（ゼロ・アワー）以前の、「いつ」「誰が」「何をするか」を時系列で計画するタイムライン（事前対応計画）の考え方はあったが、BCPに組み込まれていなかった（図5）。

物流事業者も、地域のハザードマップの確認や日々の気象情報等を意識し、事業継続やその対策に努めているが、近年、ゲリラ豪雨など急激な気象状況の変化や災害の激甚化、局地化、頻発化などで、車両や施設が水没するなど被害が多発し、従来の対応だけでは困難な状況となっていた。BCPの発動基準も、台風や風水害などの「事前予測が可能な災害」「複合的な災害」に対して、「被害のない段階」から従業員の出勤や物流事業を止める（経営資源に影響する事象）などの新たな発動基準も必要になった。ここ数年の豪雪、豪雨災害においても、事前に一時的に物流を止めるこ

とで、従業員の安全確保とともに、事業の復旧も総合的に見て短縮できることが認識されてきた。

災害前にBCPの発動を確実に実行するため、予測可能な自然災害の事前・事中において、気象情報会社からタイムラインに沿って必要となる精度の高い情報の取得や気象専門家の知見を取得し、従業員の安全確保と施設・車両の被害回避または低減を図る取り組みも深化している（図5）。

例えば、民間気象会社であるウェザーニューズでは、「工場、倉庫、店舗、病院向け災害対策判断支援サービスを開始」（2020.8.27～）、企業向け気候変動リスク分析サービス「Climate Impact」（2021.2.10～）、自治体の避難所開設判断を支援する「避難支援機能」の提供開始（2021.2.18～）など様々な気象情報サービスの提供が進んでいる。

具体的な気象情報サービス事例を記す。

- a. 各拠点の監視支援
- b. 気象影響解析情報の提供
- c. 鉄道運行規制予測
- d. 河川氾濫リスク予測
- e. 停電リスク予測
- f. 積雪リスク予測
- g. ORA（Onsite Risk Adviser）サービス

4. 総合的かつ一体的な災害物流支援

災害物流において、持続可能な物流サービスを実現するためには、事業継続体制の構築、機能の拡充とともに、物資を迅速かつ柔軟に

図5 災害に応じたBCP発動基準

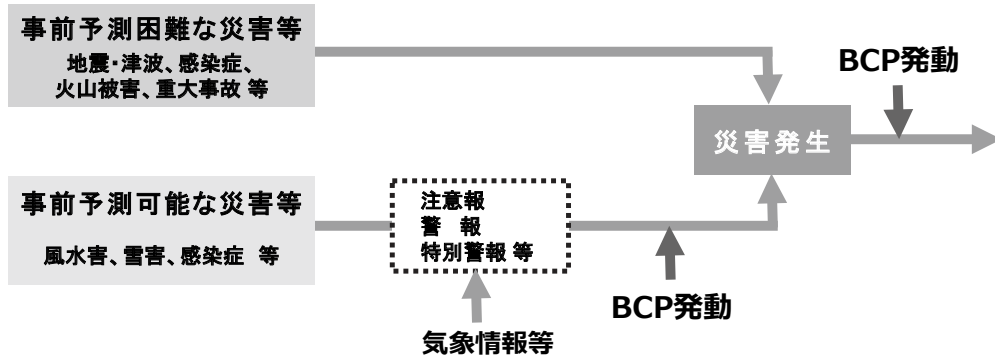
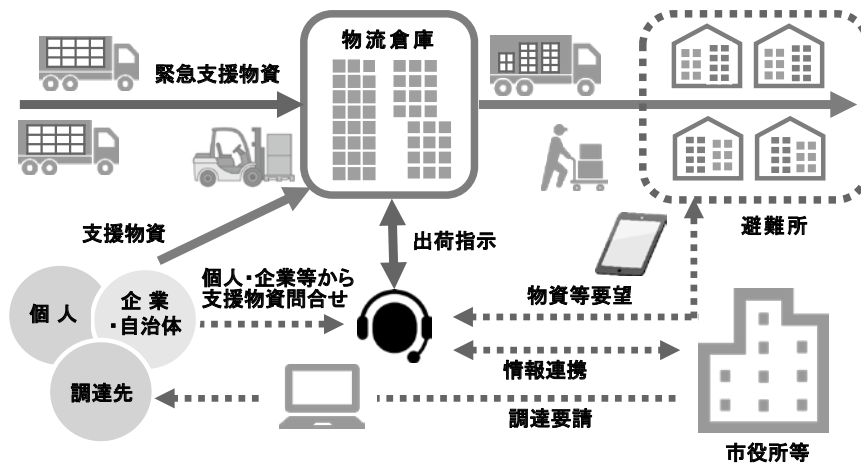


図6 統合的かつ一体的な災害物流支援



輸配送するための新たな仕組みの構築も重要である。

佐川急便を中核とする総合物流企業グループの事例として、2017年7月に発生した九州北部豪雨により甚大な被害を受けた福岡県朝倉市での取り組みがある。これは、災害時における支援物資の様々な課題を解決するため、当該自治体からの要請に応じて、支援物資集積拠点の管理・運営、物資の保管・入出庫、コールセンター等のサポート業務を総合的かつ一体的に実施。さらに同時に、必要な物資や装備品の調達業務なども行った。この仕組みは、災害発生時の物資拠点の開設・運営等とともに、そこから支援物資の最終目的地である避難所まで、「必要な時に」、「必要な場所へ」、「必要な量を」、「必要なモノを」

円滑・確実に届けられるよう、最適化を実現したモデルケースである（図6）。

5. おわりに

ここ数年、地震などへの対応に加えて、頻発する風水害への対策の強化など、「同時災害」を想定する必要性がますます高まっているが、最近では感染症対策が一気にクローズアップされ、「複合災害」への対応が現実求められている。

2016年の熊本地震で課題となったが、強い揺れを伴う余震の発生から、車中泊など車両で避難するケースが増え、当時、避難者の把握も極めて困難だった。感染症と風水害、地震など、同時災害・複合災害時において、

自宅や車中など分散避難が進む可能性が高く、さらに感染症対策のため3密や衛生対策など避難所内の運営も大きく変化していく。

今後、避難場所の増設や車中泊用の避難区域（場所）の設定などとともに、自宅避難者も利用可能な物資等集積地・施設の増設など、災害対応は多様化していくと考えられるが、分散した避難所等情報が確実に把握することができれば、物資の拠点管理・運営のみならず柔軟な輸配送は十分可能である。

また現在、自動配送システムやドローン配送などラストマイルの輸配送に関する技術開発が大きく進展している。サステナブルな物流の実現には、これらの物流技術の開発・実用化に向けた取り組みとともに、業務のデジタル化による効率化・省人化、BCP/BCMの整備・運用、各分野・業界との連携・機能分担等の推進など、さらなる物流強靱化が求められる。

参考文献

- 1) 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－平成26年3月（公益社団法人 全日本トラック協会）
- 2) SAGAWA News Letter 2017年12月11日（Vol.3）佐川急便株式会社
- 3) アジア・シームレス物流フォーラム2019 [特集] 有事のサプライチェーン MATERIAL FLOW 2019-11