

# ロジスティクスに関する新たな視点

## —企業のリスク対応への取組—

矢 野 裕 児

### 1. はじめに

流通経済大学に流通情報学部が開設されたのは1996年である。流通情報学部の学部方針は「ロジスティクスの考え方を核に、広い視野に立ち経済・社会システムをデザインできる人材の育成」とある。まさしく、「ロジスティクス」を柱にした学部といえる。学部ができてから16年が経過するなか、社会あるいは企業におけるロジスティクスに対する認知度が上がる一方、ロジスティクスの捉え方、ロジスティクスにおける評価軸も、少しずつ変化してきたと考えられる。

物流、ロジスティクスの変遷について、企業の物流対応の視点から、宮下、中田(2004)、中田、長峰(1999)、中田、湯浅、橋本、長峰(2003)は、時系列で区分をしている。それらをまとめると、(1)個別活動の改善の時代(1950年代、物流という統合概念はなく、物流が意識されない)、(2)物流システム化の時代(1960年代前半、物流という統合概念が生まれる)、(3)効率化物流の時代(1960年代後半～1970年代前半、処理能力の拡大、物流コストの削減が求められる)、(4)物流管理の時代(1970年代後半～1980年代前半、物流システムの生産性の向上が求められる)、(5)戦略的物流の時代(1980年代後半以降、物流が経営戦略に位置づけられる、ロジスティクスの時代)、(6)社会適合の物流の時代(1990年代後半以降、物流に環境問題等の社会性が求められる)の6段階で展開してきたとしている。先進的な企業では、1980年代前半からロジスティクスという概念を取り入れ、経営戦略として明確にしていた企業もある。しかしながら、日本においてロジスティクスの考え方が、実際に浸透し始めたのは1980年代後半以降であろう。さらに、一般的に使われたのは1990年代以降である。例えば、日本物流学会は1983年に設立されたが、全国大会の統一論題として、ロジスティクスが初めて使用されたのは、1993年である。あるいは、業界団体である日本ロジスティクスシステム協

会（JILS）は、1992年に日本物的流通協会と日本物流管理協議会を統合して設立された。このように、1990年代前半からロジスティクスという言葉が、企業あるいは学会においても、盛んに使われ始めたのである。物流が発展するなかで、ロジスティクスという言葉の浸透とともに、本学部が展開して来たわけである。

一般的に、ロジスティクスは経営効率の視点から論じられることが多い。1997年の第3回気候変動枠組条約締約国会議で京都議定書が採択されたことが、前述した物流、ロジスティクスの変遷における(6)社会適合の物流の時代につながり、特に2000年以降、ロジスティクスにおいても環境問題対応が重要な柱となっていく。このことは、ロジスティクスの定義にも反映される。ロジスティクスの概念については、様々な研究者が論じており、統一されたものはないが、日本工業規格（JIS）の2006年の定義をみると、「物流の諸機能を高度化し、調達、生産、販売、回収などの分野を統合して、需要と供給の適正化を図るとともに顧客満足を向上させ、あわせて、環境保全、安全対策はじめ社会的課題への対応を目指す戦略的な経営管理」としている。このようにロジスティクスは、経営効率と同時に、環境保全、安全対策といった社会的課題への対応も求められるようになってきた。

さて、2011年3月に東日本大震災が発生した。被災地で物資が不足する、あるいは被災者が望む物資がなかなか届かないという問題が発生した。同時に、被災地外でもスーパーの棚から商品がなくなる、工場が直接被害を受けていなくても生産が止まるといった問題が発生した。ロジスティクスにおいて、未曾有の被害をもたらしたことはもちろんであるが、ロジスティクスが、震災発生時の対応という意味から非常に注目されたところでもある。さらに、東日本大震災、その後のタイの洪水は、ロジスティクスにおけるリスク対応の重要性を認識させ、企業における、ロジスティクスの評価軸を見直すことにもつながった。ロジスティクスは、経営効率の視点が重要であるが、リスク対応も合わせて考えることが必要となったのである。

本稿は、東日本大震災以降、企業のリスク対応として、どのようなロジスティクス戦略、サプライチェーン戦略が進んでいるのか、ロジスティクスに関する新たな視点としての、リスク対応の今後の方向性を探るものである。これまで、ロジスティクスが追及してきた効率性とリスク対応は相反することもある。そのなかで、実際の企業においてリスク対応がどのように実施されているのか、サプライチェーン、生産体制、ロジスティクスのそれぞれの見直しの動向を検証することによって、リスク対応の動向と今後の課題について考察するものである。

## 2. 東日本大震災でのサプライチェーン、ロジスティクスの対応状況と問題点

東日本大震災では、生産、ロジスティクスが大きな被害を受けた。ここでは、サプラ

イチェーンの途絶、生産拠点の被災、ロジスティクスシステムの被災におけるそれぞれの対応状況と問題点について概観する。

## 2. 1 サプライチェーン途絶の対応状況と問題点

今回の震災では、サプライチェーンが途絶したため、工場が直接被害を受けていなくても、生産が止まった事例が多くみられた。経済産業省が2011年4月8日～4月15日に実施した「東日本大震災後の産業実態緊急調査」によると、原材料、部品・部材の調達に滞っている原因として、調達先が被災したため、素材業種企業の88%、加工業種企業の82%、調達先の調達先が被災したため、加工業種企業の91%となっている。さらに、代替調達先がない原材料、部品・部材があると回答している企業が、素材業種企業の12%、加工業種企業では48%に達している。代替調達先については、日本国内が最も多いが、中国等の海外からの代替調達もみられる。例えば、花王では1次、2次、3次の原材料の調達先、生産拠点に関する情報を一元管理するデータベースを既に整備していた。東日本大震災においても、特殊品を生産する工場が被災したが、データベース検索で、代替の調達先を見つけ、中国から確保したとしている<sup>1)</sup>。

自動車は1台の車を生産するために、2、3万の部品を必要とし、その部品が調達できないことが大きな問題となった。特に、ルネサス・ショックと呼ばれるように、ルネサスエレクトロニクス那珂工場（茨城県ひたちなか市）が被災し、各自動車メーカーは、生産工場の停止あるいは減産をせざるをえない状況となった。ルネサスは乗用車の制御に使う車載用マイコンにおける世界シェアが4割であり、かつ他の調達先からの調達が難しかった、この影響は、国内だけでなく海外にも波及し、震災前の生産量を回復するには半年近くかかった。このように、サプライチェーンの問題として、調達先を集中しすぎたことが、指摘されている。自動車メーカーでは、1次調達先、2次調達先を把握し、調達先の分散を図っていたが、その先の調達先を把握していないことが問題となった。さらに、サプライチェーンが、ピラミッド型ではなく、ダイヤモンド型（3次調達先、4次調達先などが特定の企業に集中している構造）となっていたことが指摘されている。

サプライチェーンの途絶は、自動車だけでなく、食品などの生活関連商品でも、大きな問題となった。ミネラルウォーター、インスタントラーメン、納豆、ヨーグルトなど様々な商品がスーパーなどの店頭から一時なくなった。そのなかで、サプライチェーンの途絶が、生産量の減少、あるいは増産の制約につながった食品も多い。包材（包装材料）関係の工場、特に、ペットボトルのキャップ、納豆の容器などの包材、あるいは缶、コンビニPBの包材などの生産工場の被害が大きく、生産の障害となった。さらに、材料関連工場ということで、例えばインクの原料樹脂工場が被災し、影響をもたらした。さらに、石油関連で、鹿島コンビナートが被災し、エチレン等の不足が広範に影響を与

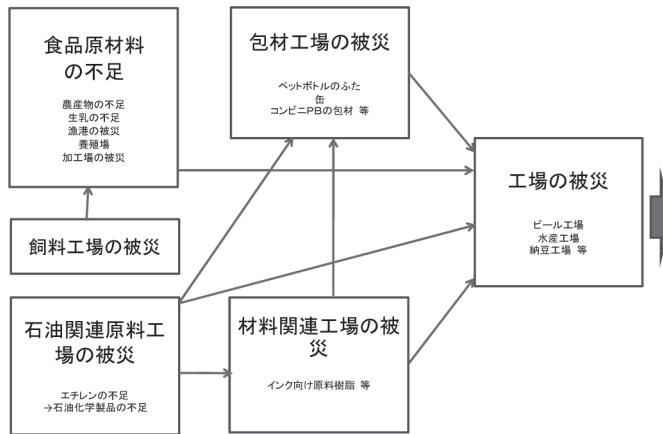


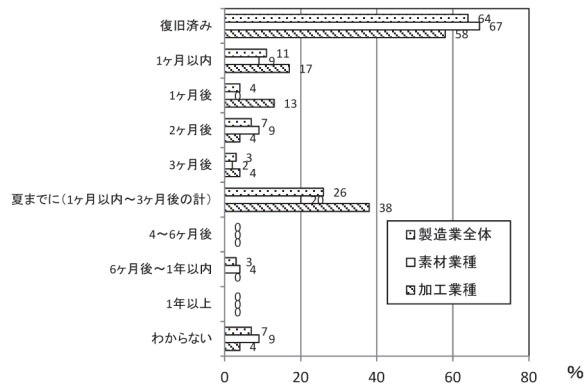
図1 食品関連のサプライチェーンの途絶

えた。食品の原材料となる農産物、牛乳、水産物が不足し、さらに、飼料工場が被災したことも影響した。今回の震災では、食品についても、図1のように、様々な要因が重なり、供給できないという状況が発生し、サプライチェーンの重要性が改めて認識されることになった。

## 2.2 生産拠点の対応状況と問題点

経済産業省が、震災発生後約1ヶ月が経過した時点で実施した調査<sup>2)</sup>によると、被災地の生産拠点の復旧状況、見通しは図2のようになっている。製造業全体で64%が復旧済みであるが、夏（1ヶ月以内～3ヶ月後の計）までに復旧も26%となっている。このように、生産拠点の被害は、甚大であったが、被災工場の早期の復旧を目指すだけでなく、東日本大震災では、代替生産体制を既に構築しており、工場が被災しても、他の工場ですぐに生産を再開したメーカーもある。

例えば、富士通は、福島県伊達市の富士通アイソテックが被災し、デスクトップの製造が停止した。島根富士通での代替生産を決定し、3月14日にラインの準備、人員手配、18日にライン（1ライン）の完成、部品納入の開始、23日に生産開始（4ライン）、4月12日まで代替生産をした。その間、約40,000台を製造したとしている。富士通では、2007年にBCP（事業継続計画）を策定しており、訓練等も実施していたことから迅速な対応ができたとしている<sup>3)</sup>。また、アイリスオーヤマは、1995年の阪神淡路大震災において、主力生産工場であった兵庫県三田工場が被災し、集中しすぎたことによる問題が発生した。そのため、現在、総生産量の3分の2を担う中国の大連工場に加え、阪神淡路大震災以降に埼玉工場など3ヶ所の国内生産拠点を新設した。また、全拠点工場で同じ商品を作れる体制を整備していたため、東日本大震災で、宮城県角田工場が被災したが、埼玉県深谷市の工場代替生産をすぐに開始することができた<sup>4)</sup>。メーカーは、



出典：経済産業省「東日本大震災後の産業実態緊急調査」2011年4月より作成

図2 被災地の生産拠点復旧の状況、見通し

現状、生産工場を集約化したり、1商品1工場生産体制をとっていることが多い。さらに、被災した生産拠点機能を他の工場で代替生産する体制になっていない、あるいは手間取り、商品供給が停滞した事例が多くみられた。その背景として、各企業においては、従来、生産効率を上げるために、生産拠点の集約化を進展させていることがある。しかしながら、その生産工場が被災した場合に、代替が難しいという問題が発生した。複数の工場生産への見直し、他の工場での代替生産システムの構築が、課題となった。

### 2. 3 ロジスティクスシステムの対応状況と問題点

大企業においては、災害時の対応マニュアルが整備されている場合も多く、震災直後の対策本部の設置はかなり早かった。さらに、阪神淡路大震災、新潟県中越地震等の経験から、ロジスティクス面でも災害時対応のノウハウが蓄積されている企業も多かった。しかしながら、今回の震災の被害が甚大であったことから、従来のマニュアルだけでは、想定外であった部分も多い。

今回の震災では、物流拠点が、甚大な被害をこうむった。その背景として、大規模な物流拠点は臨海部に立地している場合が多いため、津波による被害が特に大きかった。例えば、仙台空港に近接する岩沼臨空工業団地である。工業団地内には、小売店舗向けの専用物流拠点の役割を果たしていた大手の卸売業、物流業が多く入居していた。そのため、小売店舗への商品供給が停止してしまい、影響を受けた小売業は、代替ルートによる供給を行わざるを得なかった。また、セブンイレブンでは、当初、専用配送センターが、東北地方の14センターすべて、関東地方の59センター中6センターが被災により、仕分け、配送業務が一時停止した。

そのような状況のもと、被災地外からの商品供給が比較的スムーズにいった事例もある。イオンでは、東北だけでなく関東の物流拠点も被害を受けたことで、震災直後

は、関西あるいは中部の拠点から商品供給をした。イトーヨーカ堂は、東日本大震災で仙台市にある生鮮センターが稼働できなくなった。代替倉庫が稼働するまでの約1ヶ月間は、宮城県、岩手県の店舗に向けて、埼玉県春日部市にある関東向けの大型物流拠点から商品を提供した。同時に、青森県の4店舗向けに使用している物流拠点の機能の一部を宮城県、岩手県向けに切り替えることで乗り切ったとしている<sup>5)</sup>。ホームセンターのDCMホールディングスも、ホームマックに商品を提供する宮城県の物流拠点が被災したが、岩手、青森、秋田、茨城の4県にある物流拠点で震災直後からバックアップした。また、DCMはホームマック、中部のカーマ、西日本のダイキと共に物流システムを統合し、グループ在庫として管理していた。そのため、需要が増えた商品について、カーマやダイキの在庫をホームマックに商品融通し、供給した<sup>6)</sup>。

このように、ナショナルチェーン、あるいは地元の中堅スーパーは、様々なルートで、被災地外から商品供給を受け、被災地内の小売店舗を稼働させた。図3のように、ナショナルチェーンの小売業の場合は、被災地外の自社の物流拠点から供給した。地元の中堅スーパー等では、メーカー、卸売業あるいは共同仕入機構が被災地外から商品を提供する事例が多かった。また、他地域の本来は取引が全くない中堅スーパーから、商品融通により商品が供給された事例もある。しかしながら、通常、被災地外の卸売業等と取引がない一般小売店舗においては、地場卸が甚大な被害を受け、ルートが切れ、なかなか商品が供給されないという状況があった<sup>7)</sup>。

今回の震災では、小売業だけでなく、メーカー、卸売業も、被災地外から商品を提供するという代替ルートを使わざるを得なかった企業が多い。ある卸売業は川越や盛岡のセンターに商品を集約して、供給した。さらに、あるメーカーも、栃木や関東のセンターを使うなど、被災地外から代替センターを利用しながら、商品を提供した。

しかしながら、被災した物流拠点機能を他の拠点でバックアップするのに手間取り、商品供給が停滞した事例も、多くみられた。その背景として、各企業においては、従来、在庫管理の徹底、輸送の効率化を進めるために、物流拠点の集約化を進展させている。しかしながら、その拠点が被災した場合に、近隣に物流拠点がなく、代替が難しい。さらに、物流拠点のアウトソーシング、専用化の動向もあり、代替がきかないという問題が深刻になった場合もある。今後、他の物流拠点で代替がすぐにできるバックアップ体制の強化が重要であり、代替システムを確保するという考え方が必要である。一方、在庫圧縮の問題もある。各企業は、多頻度小口、ジャストインタイムで補充することを前提とした在庫圧縮を図っている。そのため有事の場合は、多頻度小口、ジャストインタイムの供給が困難となり、欠品が発生した。今後、代替確保という面から、物流拠点の立地展開、拠点間の代替、補完関係の構築、拠点内の諸機能について、見直しを図っていく必要がある。

さらに、自動化、機械化された物流拠点において、商品が荷崩れし、物流機器が動か

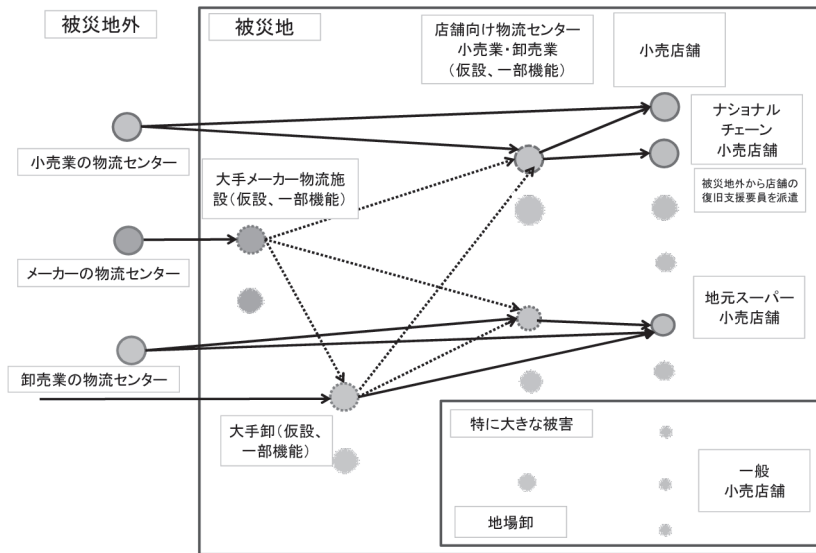


図3 東日本大震災における生活関連商品供給の概念図

せない、情報システムが正常に動かない、情報通信システムのバックアップ体制ができていない、情報通信手段が確保できないために、物流拠点全体の機能が止まってしまうなど、有事の際の脆弱性が明らかになった面もある。

### 3. 東日本大震災後のロジスティクスにおけるリスク対応の動向

#### 3. 1 ロジスティクスにおけるリスク対応の動向

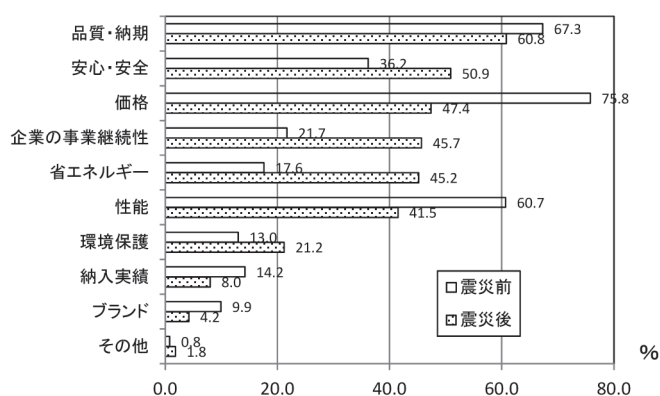
東日本大震災後、企業においてはリスク対応、BCP（事業継続計画）に対する意識は大きく変化したといえる。東京海上日動リスクコンサルティングが、2011年10月～11月に実施したとめた、企業の危機管理に関する調査によると、上場企業を中心とした主要企業の約9割が東日本大震災後にBCPの策定や見直しに取り組んでいるとしている。震災後に既存のBCPを見直したり、見直す予定の企業は46.4%、新たに計画を策定した、策定する予定の企業は41.4%となっている。震災後に実施した対策としては、部品や商品のサプライチェーン（供給網）の見直しが多く、具体的な対策（複数回答）として、部品、商品の調達先の代替方針の確立が46.4%と最も多くなっている。さらに帰宅困難者対策（39.4%）、対策本部訓練（38.5%）が挙げられている<sup>8)</sup>。

リスク対応の動向は、小売業のアンケート調査においても、顕著となっている。日経MJが実施したアンケート調査では、小売業の震災後の経営課題として、仕入れ先の多様化を挙げている企業は18.9%、取引先の工場や物流拠点が被災し商品が供給されなかった企業も多かったことから、BCPの見直しを急務とする企業も多くなっている。本

社機能の分散を課題と考える企業も多く、危機管理体制を見直す傾向もある。また、安全への設備投資も23.9%と、課題と認識されている<sup>9)</sup>。

続いて、震災後の企業のロジスティクスでの大きな変化として、興味深いデータがある。日本能率協会と日本ロジスティクスシステム協会が2011年7月に、「国際物流総合展2012」に向けて、実施したアンケート調査結果である<sup>10)</sup>。これは全国1,200名の物流関連担当者を対象としている。震災前後の物流サービスを選ぶ上での意識の変化を聞いた設問では、図4のように、震災前に重視していたのは、価格(75.8%)、品質・納期(67.3%)、性能(60.7%)の順位であったのに対して、震災後に最も重視しているのは品質・納期(60.8%)となっている。さらに、安心・安全(36.2%から50.9%)、企業の継続性(21.7%から45.7%)と大きく上昇している。一方、震災前には最も重視されていた価格は、震災後は第3位(47.4%)となっている。震災前後を比較すると、震災後は省エネルギー、企業の事業継続性を重視する比率が高まり、一方で、価格、性能については比率が下がっている。従来は、コスト、パフォーマンスを重視する傾向であったのに対して、リスク対応、エネルギー効率を評価軸、選定基準として重要視する傾向が強まっている。

さらに、生産、物流拠点についても、見直しをする傾向が強まっている。従来、経営効率の観点から拠点集約の傾向が強かったが、リスク対応を考えた拠点分散化の傾向が現れている。震災発生を機に、4割の企業が生産、物流拠点の見直しを検討しているとし、具体的な見直し先としては、国内が77.3%、海外が22.7%となっている。さらに、国内のなかでは近畿地方が21.8%と最も多く、東西で拠点を持つ傾向が強まっている。このように、東日本大震災後、企業の物流サービスに対する評価基準も大きく変化したとみられる。



出典：日本能率協会、日本ロジスティクスシステム協会資料より作成

図4 物流サービス・製品を選ぶ上で意識することの震災前後の比較



### 3. 2 リスク対応に向けた見直しの事例

このような状況のなか、ロジスティクス、サプライチェーンの全体の設計を見直している企業も多くなっている。例えば、味の素、ルネサス、日立製作所の事例をみると、次のような体制を構築しようとしている。

味の素では、以下の基本的な考え方、方向性を打ち出しており、集中・効率優先から分散化・補完体制の構築を検討している<sup>11)</sup>。

#### ①基本的な考え方

「集中・効率優先」に「安定供給のための分散化・補完体制」の視点を付加

#### ②国内食品バリューチェーン対応強化の方向性

原料調達：「共通原料化」, 「シンプルレシピ化」, 「代替レシピ開発」, 主原料の補完体制

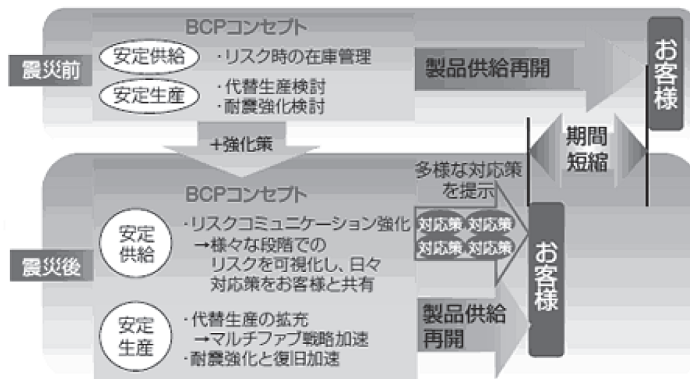
生産：生産拠点の「複数化」「分散化」, バックアップ体制の整備, 緊急時の生産要員確保プランの検討

物流：在庫の「中央集中」から「消費地シフト」, 物流経路の複数化, フレキシブルな情報システム的设计

#### ③大阪支社の本社情報バックアップ機能強化

また、ルネサスもBCPを全面的に見直しており、耐震強化、代替生産の拡充、取引先とのリスク情報の共有化を図るとしている<sup>12)</sup>。

具体的には、地震で被災しても、1ヶ月で生産復旧を行える強靱な工場を構築するため、耐震を強化する。取引先に継続的に安定供給を行うため、ファブネットワークの構築を図っている。生産体制のマルチファブ化を進め、被災した場合においても代替生産工場から早期に製品を供給できるようにする。さらにSCMを強化し、部材調達から仕掛品や完成品の在庫コントロールを行うと同時に、部材調達のマルチ化や、2次調達先



出典：ルネサスのホームページ

図5 ルネサスのBCPの見直し

まで見通したリスク情報の管理など原材料の確保を図る。そして、仕掛品の保有場所や仕掛品保有数量のリスクコントロールを行い、被災工場の復旧段階での製品出荷ができるような体制を構築するほか、代替工場の有無等のリスク情報を取引先と共有している。

日立製作所は、BCP（事業継続計画）を抜本改定している。東日本大震災において、主力工場などが被災した。そのため、日立グループが保有している国内の販売拠点、工場などの約900施設のうち、4割で耐震補強工事を実施した。また、工場の老朽設備の新設備への切り替えを進めている。さらに、工場が被災した場合に備えて、あらかじめ別の工場での代替生産できる体制を構築している。

一方、東日本大震災では、工場の生産管理用サーバーが被災したほか、計画停電でもサーバーが一時停止した。このため工場などに分散配置しているサーバー4,500台を、東京、神奈川、大阪の3ヶ所のデータセンターに集約するとしている<sup>13)</sup>。

また、2011年4月から、「日立スマート・トランスフォーメーション・プロジェクト」を実施し、事業部門を横断した部品の標準化、共通化を推し進めている。事業部門の枠を超えて、共通して使用可能なものを標準部品とし、グループ全体の部品種類を減少させる。同時に、調達先の複数ルート化、重要部品在庫の積み増しを行い、リスク対応を図るとしている<sup>14)</sup>。

#### 4. サプライチェーン（調達ロジスティクス）の見直しの動向

第4章、第5章、第6章では、東日本大震災以降のリスクに対応したサプライチェーン（調達ロジスティクス）、生産体制、ロジスティクスシステムのそれぞれの見直しの動向を、事例を含めて考察する。

サプライチェーンに関しては、調達先の見える化、調達先の分散、複数ルート化、部品等の共通化、標準化、現地調達率の引き上げ、調達先への在庫積み増し要請による対応などが挙げられる。自動車業界等を中心として、東日本大震災、タイの洪水でサプライチェーンが大きな問題となり、各企業は以下のような具体的な対応をしている。

##### 4. 1 調達先の見える化

トヨタ自動車は、約200社の1次の調達先に対して、サプライチェーンの詳細開示を要請し、2011年末までにトヨタ自動車の調達に関わる1,500の工場と生産品目をデータベース化した。2次、3次の調達先の情報を共有するだけでなく、6次、7次までさかのぼって情報を整理している。工場が被災した場合に代替生産が可能かどうか聞き取りし、特殊な工程などの事情で、その工場では作れない部品をリスク部品として抽出している<sup>15) 16)</sup>。また、日産自動車は、世界で生産するすべての車の部品の金型の設計図

をデータベース化し、迅速に代替生産できる体制を構築するとしている<sup>17)</sup>。

電子部品メーカーのコーセル、北陸電気工業は、生産に必要な部品の見える化を図っている。両社とも、在庫などの情報をデータベース化し、災害発生時に部品の代替手配ルートなどを管理できるようにする<sup>18)</sup>。

#### 4. 2 調達先の分散、複数ルート化

トヨタ自動車は、1990年代の後半以降、調達の複数ルート化を進めていたとされている。デンソー、アイシン精機といった有力な調達先だけでなく、1次調達先については、1社への依存度を下げていた。しかしながら、1次では分散化を図っていたものの、2、3次で集中するといった問題が発生した<sup>19)</sup>。調達先に対して、少なくとも2ヶ所以上で部品を作る「マルチファクトリー化」を要請している<sup>20)</sup>。ホンダも、マイコンなどの調達先に複数の拠点で生産するように要請しているほか、調達先の分散化を図っている<sup>21)</sup>。

ホンダ系部品メーカーのケーヒンは、すべての部材の調達先を複数のメーカー、工場から分散する体制を構築するとしている。従来、主要部材のマイコンはルネサスエレクトロニクス1社から調達していたが、東日本大震災では、調達が困難となり、一時生産が停止した。今後は、アメリカの半導体メーカーなどからの調達を拡大するとしている。タイの洪水でも、生産に再び支障が出たため、取り組みを全部材に広げるとしており、マイコンについては、調達先をすべて分散する。分散調達するマイコンの比率を、数量ベースで1年前の4%から100%に高める。その他の部品についても、複数の部材メーカーに発注するほか、1社からしか調達できない特殊な部材はメーカーに複数の工場での生産を要請する<sup>22)</sup>。

#### 4. 3 部品等の共通化、標準化

トヨタ自動車は、特殊な部品については設計変更をして、できるだけ汎用品に切り替えるようにしている。従来は、地域ごとの個別最適を重視することから、部品の種類が非常に多くなっていた。「トヨタ・ニュー・グローバル・アーキテクチャー(TNGA)」と呼ぶ全世界の部品設計を共通化する取り組みを実施している。共通化の対象は、トヨタが直接調達する4,000~5,000品目のうち半分程度が共通設計になるとしている<sup>23)</sup>。ホンダは、2輪車事業では「C8G3」と呼ばれる主力の小型バイクに使用する8割の部品を3社程度のサプライヤーから集中購買する調達改革を実施し、部品の標準化を進めている<sup>24)</sup>。

ルネサスとトヨタ自動車など自動車メーカー各社は半導体マイコンの標準化に取り組んでいる。従来は、メーカー、車種ごとに、特注品を供給しており、その種類は10万種にも及んでいた。しかし、東日本大震災後、特注品の代替生産が他の工場できず、車の生産にも影響を与えた。そこで、リスク対応として、機能が類似しているマイコンの

仕様を共通化し、あるマイコン工場が被災しても、他の工場ですぐに代替生産ができる体制を目指すとしている。ルネサスは同じ種類のマイコンを2工場生産する体制の構築も始めており、工場の生産が止まった場合においても、流通在庫、工場の復旧時間、代替生産への移行時間を試算し、生産に支障が出ないようにする<sup>25)</sup>。

#### 4. 4 現地調達率の引き上げ

トヨタ自動車は、海外で調達している部品において、日本からの材料・構成部品の支給をやめ、100%現地調達化を目指すとしている。ユニットについても現地調達率を引き上げるとしている<sup>26)</sup>。

#### 4. 5 調達先への在庫積み増し要請

トヨタ自動車は、代替生産が難しい一部の電子部品、鋳物については、復旧にかかる日数分の在庫を常備してもらうように調達先に対して要請している。例えばカーナビ用のICチップなどは2ヶ月程度の在庫を確保する。設計変更を伴う部品を除き、ほとんどの電子部品は2012年3月末までに在庫の確保が完了するとしている<sup>27) 28)</sup>。

### 5. 生産体制の見直しの動向

生産体制に関しては、生産工場の分散化、他の工場での代替生産、生産機能の内製化、生産工場の立地場所の見直しなどが挙げられ、各企業は以下のような具体的な対応をしている。

#### 5. 1 生産工場の分散化

メーカーにおいては、従来、生産工場を集約する傾向が顕著であった。工場数を減らす場合もあるが、工場が複数あっても同一地域に集中している場合、あるいは複数工場があっても1商品は1工場でしか生産していない場合も多い。このような集中化は、生産効率を上げることにつながる一方、ある工場が被災した場合に、代替がきかず生産停止に追い込まれるなどの、リスクが大きいともいえる。東日本大震災以降、生産工場の分散化を含めた生産体制の見直しを図っている企業が多くなっている。特に、主要商品の生産が1ヶ所の工場に集中している場合に、日本の東西で生産する体制に切り替えるなどの事例が多くみられる。

例えば、医療機器、医薬品関連においては、供給責任という観点から、生産停止に追い込まれないように、生産体制を見直す企業が多くなっている。医療機器メーカーのテルモは、従来、富士宮工場、愛鷹工場（静岡県）、甲府工場（山梨県）と国内においては生産拠点が静岡県、山梨県に集中していた。生産拠点を分散化するため、山口県に新

たに工場を設立するとしている。操業開始は、2015年春を予定しており、カテーテル製品、疼痛緩和製品及びドラッグ&デバイス製品を生産するとしている<sup>29)</sup>。塩野義製薬は、震災後に抗生物質を生産していた主力工場である金ヶ崎工場（岩手県金ヶ崎町）が操業を停止した。そのため、在庫が逼迫する状況が発生した。リスク対応のために、震災後に同工場の自家発電装置を増強するとともに、2013年の稼働を目指して、徳島市に治験薬や原薬の新工場建設を決定している<sup>30)</sup>。また、医薬品パッケージの朝日印刷も、従来生産4工場がすべて富山県内にあったが、生産拠点が集中するリスクがあることから、新たな工場を関西で計画している<sup>31)</sup>。

それ以外の業種でも、ゲームのコナミは、一宮市にあるソニーのテレビ工場跡地を取得して生産拠点として整備するとしている。従来は、拠点を集約し、効率化を図る戦略であったが、神奈川県と兵庫県の拠点で担っている機能の一部を移管し、神奈川、兵庫、愛知に分散して機能を維持するとしている。新拠点は、ゲーム機器やフィットネスクラブ向け機器の生産、物流に利用する予定としている<sup>32)</sup>。

ベアリングメーカーのNTNは、三重県桑名市に主力工場があるが、災害時のリスク分散のため、能登を一大拠点にするため、NTN羽咋製作所（石川県羽咋市）の工場を増設するとしている<sup>33)</sup>。森精機製作所は、千葉県船橋市の生産設備の半分を三重県伊賀の生産工場に移し、日本国内で東西に拠点を持つ体制に切り替えた。さらに、資本提携関係にあるドイツのギルデマイスターと生産の相互補完体制の構築しようとしている<sup>34)</sup>。

また、小売業、外食産業においても工場を集中しすぎた反省から、見直しの機運がある。ローソンも店舗数が増えるなか、1ヶ所の工場に生産が集中しすぎているケースもあったとして、3～5年かけて、弁当などの工場、物流拠点数を増やすなど、再配置を考えるとしている<sup>35)</sup>。サーティワンアイスクリームは、従来、生産工場は、静岡県富士小山工場の1ヶ所であった。リスク対応として、兵庫県三木市に第2工場を建設するとしている<sup>36)</sup>。

国内だけでなく、海外に工場を整備し、分散する傾向も強まっている。医薬品メーカーのニプロは福島県鏡石町の主力工場が被災し、全面復旧まで半年かかった。日本だけでなく海外も含めてリスク分散するために、ベトナムに生産拠点をつくる計画である<sup>37)</sup>。

ブリヂストンは、鉱山、建設車両に使う高機能品である大型・超大型タイヤの生産工場をアメリカに建設するとしている。従来、このような高機能品は国内生産を最優先してきた。しかしながら、北九州工場（北九州市）と下関工場（山口県下関市）の2拠点でしか生産しておらず、リスク対応を考えて海外生産の検討した結果、決定したとしている<sup>38)</sup>。一方、ホンダ系部品メーカーのケーヒンは、タイだけで生産してきた一部の高機能部品を宮城県の工場でも生産するとしている<sup>39)</sup>。

## 5. 2 他の工場での代替生産

東日本大震災発生時に、代替生産体制が既に構築しており、東北の工場が被災しても、他の工場ですぐに生産を再開したメーカーもある。このような教訓を受けて、代替生産体制を構築する動きがある。TOTOは、震災発生時、システムキッチンで一部の電子部品の調達が困難になり、3月末に受注を停止する事態になった。その後、部品調達先の見直し、自家発電機の設置などをして、約3ヶ月後には全製品が通常の出荷体制に戻ったとしている。震災後、国内の離れた地域で同一の製品を生産する並行生産体制を整えている。衛生陶器では、北九州市小倉、大分県中津市の工場が生産している製品を、滋賀県湖南市の工場でも生産できる体制となっている。今後は、衛生陶器以外でも同様な生産体制の構築を目指すとしている<sup>40)</sup>。

また、海外も含めて国境を越えた代替生産体制を構築する動きもある。鍛造技術で自動車部品やゴルフクラブヘッド、ステンレス製品を製造する遠藤製作所は、拠点の多重化を目指している。従来、生産工場がタイに集中しており、今後、日本、ベトナムで代替生産できる体制を構築するとしている<sup>41)</sup>。二輪車用の電装品メーカーの新電元工業も、国境を越えて、製品を供給できる体制を構築するとしている。タイ、フィリピン、中国など各国に工場を保有しているが、従来、各工場とも原則として、その国の二輪車工場向けに製品を納入している。建設中のベトナム工場では、製品を他のASEAN各国に輸出し、製品を融通することによって、供給が止まるリスクを減らすとしている<sup>42)</sup>。東芝は、製品ごとにBCPを策定している。タイで生産する車載用トランジスタの代替生産拠点はマレーシアなどと決めている。タイの洪水の際にも、すぐに日本国内で代替生産を開始し、続いてマレーシアの工場でも代替生産の準備に入り、製造装置を搬入している<sup>43)</sup>。

さらに、三井金属は、スマートフォン向けで世界シェア9割を誇る極薄電解銅箔「マイクロシン」について、従来、埼玉県上尾市の工場だけで生産してきた。新たに緊急時だけ動かすバックアップのための生産ラインを、30億円を投資して、マレーシアに新しく開設するとしている<sup>44)</sup>。

## 5. 3 生産機能の内製化

生産機能の分散化を進める企業が多い一方で、生産機能の内製化、集約化を進める事例もある。筆記具メーカーのゼブラは、生産拠点の集中化を図るとしている。東日本大震災では、生産は外部委託が中心であったためにサプライチェーンの途絶により混乱が発生した。自社工場の方が復旧が早く、分散するより集中の方がリスクは小さいとしている。そのため、現在は2%にとどまっている国内向け文具商品の自社生産比率を50%以上に引き上げるため、国内生産体制を刷新する。自社工場で内製化、集約化することによって、リスク対応を図ろうとするものである。5年で最大100億円を設備投資し、

栃木県野木町に4ヶ所の工場と1万5,000点以上の部品や完成品を保管できる物流拠点、研究センターなどを整備するとしている。物流拠点については、従来、全国5ヶ所に分散していたものを集約する<sup>45)</sup>。

#### 5. 4 生産工場の立地場所の見直し

生産拠点、物流拠点は、従来、沿岸部へ集積していることが多かった。しかしながら、東日本大震災では、津波被害が大きかったことから、立地場所を沿岸部から内陸部へ見直す動きもみられる。

スズキは、国内生産拠点が静岡県内に集中していることから、震災リスク回避のために移転を検討する方針を打ち出している。特に、静岡県磐田市にある二輪車の開発センターは、海岸線から約200mの距離に位置していることから、浜松市内陸部の都田地区に移転することを決定した<sup>46)</sup>。河合楽器製作所も沿岸部の工場の一部機能を内陸部に移すほか、医薬品の興和も新工場建設地を富士市沿岸部から浜松市内陸部に変更した。

クラッチメーカーのエフ・シー・シー（FCC）は、静岡県磐田市沿岸部にある竜洋工場で生産するクラッチ基幹部品の摩擦材は三重県鈴鹿市と米ノースカロライナ州の2工場に、静岡県磐田市沿岸部の天竜工場で生産する二輪車用クラッチは鈴鹿工場へ生産移管することによって、リスク対応を図るとしている<sup>47)</sup>。

### 6. ロジスティクスシステムの見直し

ロジスティクスシステムに関しては、物流拠点の分散化、他の物流拠点での代替、在庫の積み増し、機械化、自動化の見直し、非常用電源の確保、物流拠点の耐震化、免震化、輸送システムの見直し、情報システムのバックアップ体制の強化などが挙げられ、各企業は以下のような具体的な対応をしている。

#### 6. 1 物流拠点の分散化

在庫の圧縮、積載効率の改善などの効率化を考える上で、物流拠点の統合、集約化の動向は、これまでの大きな流れだったといえる。物流拠点が分散していることは、在庫が分散化することにつながる。それぞれの拠点が安全在庫を確保しようとした場合、全体の在庫量は、増大することとなる。在庫管理の徹底は当然であるが、リスク対応という考えから、物流拠点のリスク分散の動向が出てきている。この動向は、首都圏においてもみられ、首都圏中央連絡自動車道周辺で整備が進んでいる大型物流拠点への入居企業は、リスク対応という観点からの進出が多いとされている。物流拠点の分散、液状化の恐れのない内陸部への立地といったニーズも高くなっている<sup>48)</sup>。ゴム製品メーカーのオカモトは、従来、茨城県の工場から西日本に直接配送していた。しかし、リスク対

応として、西日本での物流拠点の整備が必要であるとし、岡山県奈義町に新たな物流拠点を整備する<sup>49)</sup>。

共同仕入れ機構であるシジシージャパン（CGC）は、地震など有事の際のリスクに備えるため、物流拠点を整備するとしている。チルド（冷蔵）商品を扱う物流拠点は、従来東京都と兵庫県の2ヶ所であったが、2012年度中に仙台市と福岡県に新設する。さらに冷凍の生鮮食品を扱う拠点も、従来は川崎市内の1ヶ所であったが、関西地区に新設する予定である<sup>50)</sup>。

小売業においても、物流拠点分散化の傾向がみられる。イトーヨーカ堂は、リスク対応という観点も含めて、2011年10月に岡山県内に新たな物流拠点を開設した。従来は岡山店、福山店向けの生鮮品、日配品は大阪府茨木市から輸送していた。新しい物流拠点を整備することによって、岡山、広島などの地元商材を拡充する。同時に、近畿圏で災害が発生した場合の、商品供給のリスクを低減する狙いもあるとしている。新拠点を中国地方に置くことは、震災などの影響で茨木市の拠点が稼働できなくなった場合に代替拠点として、機能することを想定している。イトーヨーカ堂は、全国に75ヶ所の物流拠点を整備しているが、特に西日本から供給される商品については岡山センターから近畿圏の各店舗に配送する体制を整えるとしている。このようにイトーヨーカ堂は、物流拠点の分散化を図る取り組みをしている<sup>51)</sup>。

衣料品専門店であるポイントは、従来、物流拠点を茨城県内に2ヶ所、福岡県内に1ヶ所保有していた。東日本大震災時に茨城県内の2ヶ所が一時停止し、静岡県と大阪府に臨時的物流拠点を設けて、対応した。このように、拠点が茨城県内に集中していることは、事業継続の面から問題があり、関西に拠点を整備することでリスク分散を図った。具体的には、神戸市内に物流拠点を賃借し、2011年9月から稼働している。同時に関西地区店舗への物流体制強化も図っている<sup>52)</sup>。また、衣料品専門店であるしまむらは、全国に9ヶ所の物流拠点を配置しているなかで、配送パターンをたくさん持つことによって、リスク対応を強化するとしている。そのため、同社最大級の処理能力を持つ桶川センター（埼玉県桶川市）と同等の物流拠点を3～4年以内をめどに、埼玉県内に設ける方針であるとしている<sup>53)</sup> <sup>54)</sup>。作業服チェーンのワークマンは、滋賀県竜王町に物流拠点を整備するとしている。従来は、商品の大半を伊勢崎市の物流拠点に集約し、各店舗に配送していたが、西日本での出店拡大、リスク対応として整備する。今後、北海道、九州にも中継拠点の設立を検討するとしている<sup>55)</sup>。

通販化粧品会社であるオルビスは、従来は関東にしか物流拠点がなかったが、リスク対応として、神戸市近郊に西日本向けの拠点を開設する。同時に、関西の物流拠点開設で、ほぼ全国で翌日配送が可能になるという利便性向上も狙っている<sup>56)</sup>。

また、統合、集約計画を見直した企業もある。音楽CD・DVDの卸売業であるハピネット・ピーエムは、現在、川崎市と千葉県船橋市にある2ヶ所の物流拠点を、船橋市



の拠点に統合，集約化する予定であった。これによって，年間3～4億円のコスト削減効果を見込んでいたが，リスク対応の面から，統合，集約化の計画を見直した<sup>57)</sup>。

## 6. 2 他の物流拠点での代替

前述したように，東日本大震災では，物流拠点が被災した場合，隣接県あるいは関東の物流拠点から被災地に物資を供給する体制とした企業が多くなっている。この様に他の拠点でスムーズに機能を代替できる体制を構築することは重要である。

食品卸の日本アクセスは，震災直後，計画停電により使用できない物流拠点が発生したり，関東で平時の2～3倍，最大では10倍ほどの注文が集中するという事態が発生した。日本アクセスは，国内に約300ヶ所の物流拠点を保有しており，ある物流拠点が機能できなくなったり，処理量の限界を超えた場合に，他の複数の拠点で機能を代替できる体制を構築するとしている。どの物流拠点で機能を代替するのかをBCPに規定する<sup>58)</sup>。また，コンビニエンスストアのセーブオンは新潟市にあった物流拠点を，新潟県新発田市に移転，拡張した。前橋市の本部物流拠点が，被災した場合に備えて，新発田市の物流拠点が全店舗への配送を担う，代替機能を持たせるとしている<sup>59)</sup>。

## 6. 3 在庫の積み増し

従来，在庫の圧縮は，キャッシュフローの改善という視点から，最も重要なロジスティクス戦略であったといえる。しかしながら，在庫の圧縮は，平常時の生産，輸送体制が保持されている時には問題がないが，災害などの有事の際に，調達ができなくなった場合に，メーカーでは原材料在庫，仕掛在庫がなく，すぐに生産が停止する，あるいは生産が止まった場合に，製品在庫がなく出荷できないという事態が発生する。小売業等においても，調達ができなくなり，欠品状態が発生することとなる。

震災以降，リスク対応という観点から在庫水準の見直しの動向も顕著であり，企業の在庫が急激に増えている。2011年11月の在庫水準は前年同月比で8%増加している。2011年7～9月期の大企業製造業の在庫投資額は前年同期の2.2倍に達している<sup>60)</sup>。

特に，医薬品メーカーは，医薬品の在庫水準を見直し始めている。田辺三菱製薬は，復旧期間をもとに在庫基準を見直すほか，持田製薬，中外製薬も在庫水準を見直すとしている<sup>61)</sup>。また，キッセイ薬品工業は，医薬品の在庫を，原則全製品で，従来の2倍となる6ヶ月分に引き上げるとしている。6ヶ月分の在庫があれば，災害発生時も生産ラインが再構築するまで供給が続けられるとしている。さらに，塩尻市内の自社物流拠点だけでなく，他県の他社の拠点なども活用してリスク分散するとしている<sup>62)</sup>。

その他の業種でも，在庫の積み増しの動向がみられる。クラリオンはカーナビゲーションの製造に不可欠な重要部品を増やし，特にきめ細かく管理するとしている。重要部品は，発注から納期までの時間，特注で代替品の調達が困難，市況の変動を受けや

すいなどの条件で選定し、システム大規模集積回路（LSI）や液晶モニターなどである。従来は約50種類を重点管理していたが、震災とタイの洪水以降、部品総数の約3%に当たる約500種類に拡大した。そして、部品を4段階に分け、重要度が高いものについては在庫量を増やす。最も重要度が高い部品では、従来の在庫日数の1.5～2倍となる約1ヶ月分を在庫する。従来、部品在庫の圧縮を進めていたが、安定生産に必要な在庫は確保する方針に変更するとしている<sup>63)</sup>。

紙・パルプの漂白、半導体の洗浄液などに利用する過酸化水素は、東日本大震災で三菱ガス化学の鹿島工場が被災し、完全停止することなどにより、供給難になる事態が発生した。三菱ガス化学は、三重県四日市工場の備蓄能力を増強し、現在の2倍に相当する2～3ヶ月程度にする予定としている<sup>64)</sup>。また、リコーはトナーの在庫量を従来の数週間分から2ヶ月分まで積み増しすることを検討中である。最長2ヶ月分があれば、生産が復旧できるとしている<sup>65)</sup>。ツムラも医療用漢方製剤の製品在庫を従来の平均約1.5ヶ月分から約2ヶ月分に積み増ししている<sup>66)</sup>。明治ホールディングスも、現在、埼玉県坂戸市のセンターなど東西2ヶ所の大型物流拠点に在庫を集中させているが、震災時には荷崩れが起き、約10日間、東日本全域への出荷が止まった。そのため、地方の物流の中継拠点にも在庫を置くことを検討している<sup>67)</sup>。

小売業、外食産業でも、在庫積み増しの検討が進んでいる。イオンは、東北各県のクロスドックのセンターで、商品在庫を持つ仕組みを導入するとしている。東北地方では、従来、仙台市の物流拠点が一括して加工食品や日用品などの在庫を持ち、青森、秋田、山形、岩手のクロスドックのセンターに仕分けて輸送し、そこから店舗に配送していた。この仕組みを導入することによって、クロスドックのセンターへの供給が止まっても、数日間は在庫で対応できるとしている。東北での運用をみて、他の地域にも広げられることを検討する<sup>68)</sup>。カレーハウスのCoCo壺番屋を展開している壺番屋も、東日本大震災において、工場が被災し、一部のメニューを提供できない事態が発生した。リスク対応として、在庫水準を引き上げるとしている。カレーソースの在庫を従来の1週間分から1ヶ月分、600万食に積み増すとしている<sup>69)</sup>。

#### 6. 4 機械化、自動化の見直し

東日本大震災では、機械化、自動化された物流拠点において、機器の故障、自動倉庫に保管されていた商品が落下するなどによって、機能が停止した事例もみられた。日清オイリオグループは、食用油の最大工場である横浜磯子工場内に、フォークリフトや人手も活用した4階建て倉庫を稼働する。従来は、省スペース型の自動倉庫であったために、人手による復旧作業が難航し、正常化に1ヶ月かかった。フォークリフトや人手を活用した方式の場合、被災しても復旧しやすく、自動倉庫と併用するとしている<sup>70)</sup>。また、重要な商品については、平積みに変更している企業もみられる。

## 6. 5 非常用電源の確保

物流拠点では、災害時の非常用電源確保が重要な課題となっている。特に、温度管理の必要な医薬品倉庫に自家発電装置を導入する事例が多くみられる。例えば、三菱倉庫は医薬品倉庫の5施設に既に設置し、今後新設する医薬品倉庫には原則すべてに導入するとしている。近鉄エクスプレスも医療機器の扱いを主体とするヘルスケアセンターに、日本通運も羽田空港周辺に開設した治験薬専用庫に設置、建設中の医薬品・食品の物流拠点にも設置するとしている。災害時も管理を継続できる体制を整えることで、顧客を囲い込む狙いもある。医薬品保管は、品種ごとに設定温度も異なるなど、厳密な温度管理が必要である。医薬品メーカーは、震災対応を進めるなかで、物流企業が非常用電源を確保することは、物流企業の選択基準ともなっている<sup>71)</sup>。

医薬品卸売業でも、非常用電源確保への対応が進んでいる。東邦ホールディングスは、2013年に埼玉県久喜市と兵庫県伊丹市で、それぞれ2万5,000品目以上の医薬品を扱う大型物流拠点を稼働させる。軽油で動く自家発電システムを導入して、停電時でも2～3日の稼働を可能にする。これによって、温度管理が必要な医薬品を守り、コンベヤーなどを使った自動仕分けも維持する<sup>72)</sup>。アルフレッサホールディングスは、愛知県に開設する物流拠点に2～3日分の電力を賄える自家発電装置を導入する。スズケンも、宮城県の拠点に自家発電装置を導入するほか、岡山県の拠点は2ヶ所の変電所から電気を引き込んで停電リスクを軽減する<sup>73)</sup>。

## 6. 6 物流拠点の耐震化、免震化

工場、物流拠点等での耐震化、免震化を進めている事例も多い。医薬品関連では、医薬品卸売業のメディパルホールディングスは、床に免震材を敷き詰め、医薬品棚の倒壊を防ぐように変えている<sup>74)</sup>。

## 6. 7 輸送システムの見直し

リスク対応として、共同配送、輸送手段の分散といった対応もみられる。アサヒビールとキリンビールは、ビール類、洋酒、ワインなどを対象に、共同配送を2011年8月末から東京都の一部で開始し、今後順次、対象地域を広げるとしている。震災では両社の工場が被災し、トラックの確保も難しく、商品供給に支障が出るという事態が発生した。共同配送は、リスク対応の強化にもつながるとしている<sup>75)</sup>。

キリンホールディングスは、震災後、燃料不足などでトラックの確保が難しかったことに対応して、輸送手段を分散させるため、鉄道輸送を拡大している。JR貨物、日本通運と連携し、首都圏、北海道の工場から東北の消費地向けに鉄道によるコンテナ輸送のルートを開設した。また、全国9ヶ所の工場間での商品融通についても、鉄道輸送を拡大するとしている<sup>76)</sup>。

## 6. 8 情報システムのバックアップ体制の強化

ロジスティクスシステムの復旧にあたっては、情報システムの復旧が欠かせない。多くの企業では、情報のバックアップはしているが、さらに他のセンターで、情報システムのバックアップ機能を確保する動きも活発である。アイリスオーヤマは、東日本大震災において、宮城県角田市に設置された基幹システムのサーバーが、停電によってダウンした。そこで兵庫県三田市のバックアップサーバーを立ち上げた。14日の午後、自家発電装置を使って一時的に角田のサーバーを再起動して三田への移行処理を行った。これによって、15日朝からは取引先からの受注を処理できるようになった<sup>77)</sup>。トヨタ自動車は、愛知県豊田市の本社の電算ビルが被災して使えなくなった場合に備え、グループのダイハツ工業と日野自動車のデータセンターにバックアップシステムを用意した。これによって、災害時にも生産指示などを出せる体制を整えている<sup>78)</sup>。また日本通運は、従来、顧客の物流拠点ごとに専用サーバーで、商品の出入庫、出荷指示等を管理していた。そのため、東日本大震災では、停電時にシステムが停止して出荷できなくなった拠点が一部発生した。リスク対応として、川崎市のデータセンターに顧客企業の在庫管理システムのデータを集約し、データをクラウドで利用可能なシステムとした。さらに、バックアップ用のセンターを長野県に設置した<sup>79) 80)</sup>。

## 7. まとめ—効率性追求からリスク対応

ロジスティクス、サプライチェーンにおいて、リスク対応をどのように考えるのか。企業に改めて問い直したのが、東日本大震災、タイの洪水であった。従来、ロジスティクスにおいて、まず重視されるのが効率性であったといえる。しかしながら、ロジスティクスシステムが、より複雑になり、かつグローバル企業においては、世界中から、長い距離の、かつ多段階の調達が必要となっている。このことは、サプライチェーンにおける不確実性を増し、よりリスクが高まることを指している<sup>81)</sup>。このような状況のなか、9.11以降、欧米を中心として、リスク対応について盛んに議論がなされてきている。これまでの効率性を追求したリーン (Lean) SCMだけでなく、今後はアジャイル (Agile) SCMも求められると、Martin Christopherなどが指摘している<sup>82)</sup>。日本のロジスティクスシステムは、リーンを徹底的に追及し、成し遂げてきたといえるが、東日本大震災、タイの洪水は、リスクに対する脆弱性を浮き彫りにした。日本企業に大きな影響を与え、そしてリスク対応に対する意識を大きく変えたのである。企業は、BCPを見直し、サプライチェーン、ロジスティクスシステムの見直しを検討しており、実際の動向として表れている。

本稿は、ロジスティクス、サプライチェーンにおけるリスク対応がどのように進んでいるのか、事例も含めて考察した。その結果、サプライチェーン、生産体制、ロジ

スティクスシステム（物流拠点、輸送）において、分散化、内製化、在庫水準の見直し、見える化、代替システムの構築、共通化、標準化、頑強性の強化、情報システムのバックアップといった動向がみられた。

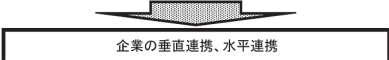
従来の、効率性追求による統合、集約化を見直し、調達先の分散、複数ルート化、生産拠点の分散化、物流拠点の分散化を図る動きもみられる。一方で、一部では内製化を図ってリスクを軽減しようとする動向もある。現地調達率の引き上げ、生産機能の内製化である。在庫水準についても、在庫を圧縮しすぎたことにより、リスク対応ができなかったという指摘も多く、調達先への在庫積み増しの要請、自社での在庫積み増しの動向もある。また、リスクが発生した際の、迅速な対応という面から、従来の自社内に見える化だけでなく、サプライチェーン途絶に対応した調達先も含めた見える化を図る企業も増えている。生産拠点、物流拠点等が被災した場合に、他の拠点で代替ができる体制を構築する企業もあり、輸送システムについても、今回の震災でトラック輸送が確保できなかったことから、常時、複数輸送手段を利用することにより、リスク対応力を高めようとする動きもある。また、共通化、標準化については、各企業は企業内については、従来から取り組んできたが、さらに調達にかかわる部品等の共通化、標準化を図ることによって、複数の調達先の確保、代替の調達先の確保を容易にし、リスク対応力を高めようとしている。

一方、自社の頑強性を高めるために、立地場所について沿岸部の立地を見直し、内陸部に移転する動きがあるほか、生産拠点だけでなく物流拠点においても、非常用電源の確保、耐震化、免震化への対応、さらに機械化、自動化の一部見直しの動向もある。情報面においても、物流拠点での情報システムのバックアップ体制の強化といった動きがある。

また、リスク対応を考えると、自社体制を構築することはもちろん重要であるが、今回の震災でも問題になったように、サプライチェーンの途絶が問題となり、調達先とどのように連携するのか、垂直連携の重要性が浮かび上がり、連携による取り組みが進展している。また、一部では同一業種で商品融通をするといった取り組みもみられ、震災後も、物流の共同化、共同購買等により、リスク対応力を高めようという水平連携の動きもある。これらの動向をまとめると、図6のようになる。

今後、ロジスティクスは、経営効率はもちろんであるが、環境問題等の社会的責任、さらにリスク対応といった視点に適合することが求められ、それらの全体最適化が求められている。しかしながら、経営効率とリスク対応は相反することも多い。想定される被害リスクと対応策のバランスを考えることが求められる。現実には、単なる調達先の分散、拠点の分散化、内製化、在庫の積み増しなどは、コスト増につながりかねず、経営効率の観点からみれば、逆行することとなる。在庫を圧縮しすぎたことに対する見直しとして、すべての商品について在庫を増やすことは、経営効率の観点から、現実的には

	サプライチェーン(調達ロジスティクス)の見直しの動向	生産体制の見直しの動向	ロジスティクスシステムの見直しの動向	
			物流拠点	輸送
分散化	調達先の分散、複数ルート化	生産工場の分散化	物流拠点の分散化	
内製化	現地調達率引き上げ	生産機能の内製化		
在庫水準の見直し	調達先への在庫積み増し要請		在庫の積み増し	
見える化	調達先見える化		生産、ロジスティクスの見える化	
代替システムの構築		他の工場での代替生産	他の物流拠点での代替	輸送システムの見直し
共通化、標準化	部品等の共通化、標準化	共通化、標準化		
頑強性の強化		生産工場の立地場所の見直し	機械化、自動化の見直し	
		非常用電源の確保	非常用電源の確保	
		耐震化、免震化	耐震化、免震化	
情報システムのバックアップ		情報システムのバックアップ体制の強化		



企業の垂直連携、水平連携

注：[.....]は震災前から検討されていたことが多い項目

図6 ロジスティクス、サプライチェーンにおけるリスク対応の動向

不可能といえる。そこで、部品等の共通化、標準化、代替システムの構築をあわせて、実施する企業も多い。

分散化、在庫の積み増しといった冗長性に対して、Yossi Sheffiは、「冗長性を持たせる場合、(中略)柔軟性を持たすような取組みであれば、コストはサプライチェーンを構成する各企業の内部で吸収できるはずである」としている<sup>83)</sup>。さらに、Martin Christopherなどが提唱するアジャイルSCMも同じ考え方といえよう。すなわち、リスク対応は単なる冗長性の確保というよりは、レジリエンシー(復元力)があるシステム構築が求められているのである。

最初に述べた、物流、ロジスティクスの変遷という視点でみれば、(1)個別活動の改善の時代(1950年代)、(2)物流システム化の時代(1960年代前半)、(3)効率化物流の時代(1960年代後半～1970年代前半)、(4)物流管理の時代(1970年代後半～1980年代前半)、(5)戦略的物流の時代(1980年代後半以降)、(6)社会適合の物流の時代(1990年代後半以降)に続いて、2010年代は、(7)リスクに対応した企業連携によるロジスティクスの時代を迎えたといえる。今後は、リスクに対応した全体最適なロジスティクスシステムを、企業が連携して、いかに構築していくかが重要な課題となるのである。

注

- 1) 「不屈のサプライチェーン」日経ビジネス2012年3月5日号
- 2) 経済産業省「東日本大震災後の産業実態緊急調査」2011年4月による
- 3) 齋藤邦彰「パソコン製造における事業継続対応」レジリエントエコノミー研究会資料、

2011年

- 4) 日経情報ストラテジー2011年6月号
- 5) 日経MJ (流通新聞) 2011年10月31日
- 6) 日経MJ (流通新聞) 2011年7月13日
- 7) 矢野裕児「災害有事の食品供給態勢は大丈夫か」日本政策金融公庫, AFCフォーラム2011年11月号を参照のこと。
- 8) 日本経済新聞2012年3月11日
- 9) 日経MJ (流通新聞) 2011年7月1日
- 10) 日本能率協会ホームページ  
([http://www.jma.or.jp/news\\_cms/upload/release/release20111101\\_f00158.pdf](http://www.jma.or.jp/news_cms/upload/release/release20111101_f00158.pdf))
- 11) 味の素ホームページ ([http://www.ajinomoto.co.jp/press/2011\\_06\\_15.html](http://www.ajinomoto.co.jp/press/2011_06_15.html))  
「味の素グループ, 震災後の重要施策を決定」
- 12) ルネサスホームページ  
([http://japan.renesas.com/comp/csr\\_eco/csr/management/riskmanagement/index.jsp](http://japan.renesas.com/comp/csr_eco/csr/management/riskmanagement/index.jsp))
- 13) 日経産業新聞2011年11月30日
- 14) 「不屈のサプライチェーン」日経ビジネス2012年3月5日号
- 15) 日経産業新聞2012年3月23日
- 16) 「不屈のサプライチェーン」日経ビジネス2012年3月5日号
- 17) 日本経済新聞2012年3月27日
- 18) 日本経済新聞2012年3月10日
- 19) 「不屈のサプライチェーン」日経ビジネス2012年3月5日号
- 20) 日経産業新聞2012年3月23日
- 21) 日本経済新聞2012年3月27日
- 22) 日経産業新聞2012年2月7日
- 23) 日経産業新聞2012年3月23日
- 24) 「不屈のサプライチェーン」日経ビジネス2012年3月5日号
- 25) 日本経済新聞2012年3月10日
- 26) 日経産業新聞2012年3月23日
- 27) 日経産業新聞2012年3月23日
- 28) 日本経済新聞2011年12月30日
- 29) テルモホームページ (<http://www.terumo.co.jp/pressrelease/detail/3>)
- 30) 日本経済新聞2012年3月10日
- 31) 日本経済新聞2012年3月10日
- 32) 日本経済新聞2011年10月7日
- 33) 日本経済新聞2012年3月14日

- 34) 日経産業新聞2011年5月11日
- 35) 日経MJ（流通新聞）2012年1月6日
- 36) 日経MJ（流通新聞）2011年10月28日
- 37) 日本経済新聞2012年3月10日
- 38) 日本経済新聞2011年9月23日
- 39) 日本経済新聞2012年3月7日
- 40) 日本経済新聞2012年3月17日
- 41) 日本経済新聞2012年1月11日
- 42) 日経産業新聞2011年9月5日
- 43) 日本経済新聞2011年12月30日
- 44) 日本経済新聞2012年3月7日
- 45) 日本経済新聞2011年8月26日
- 46) 日本経済新聞2011年6月24日
- 47) 日経産業新聞2012年3月21日
- 48) 日本経済新聞2011年12月1日
- 49) 日本経済新聞2011年12月10日
- 50) 日経MJ（流通新聞）2012年1月27日
- 51) 日経MJ（流通新聞）2011年10月31日
- 52) 日経MJ（流通新聞）2011年10月24日
- 53) 日経MJ（流通新聞）2011年10月24日
- 54) 日経MJ（流通新聞）2011年7年1日
- 55) 日本経済新聞2012年2月23日
- 56) 日経産業新聞2011年9月15日
- 57) 日経MJ（流通新聞）2011年5月11日
- 58) 日経情報ストラテジー2011年7月28日
- 59) 日経MJ（流通新聞）2011年8月8日
- 60) 日本経済新聞2012年1月16日
- 61) 化学工業日報2011年9月15日
- 62) 日本経済新聞2011年9月17日
- 63) 日経産業新聞2012年1月20日
- 64) 化学工業日報2011年8月30日
- 65) 日本経済新聞2012年1月16日
- 66) 日経産業新聞2011年12月2日
- 67) 日本経済新聞2011年6月2日
- 68) 日本経済新聞2011年6月2日



- 69) 日本経済新聞2011年 8 月13日
- 70) 日本経済新聞2011年 6 月 2 日
- 71) 日経産業新聞2011年10月14日
- 72) 日本経済新聞2011年11月 8 日
- 73) 日本経済新聞2011年11月 8 日
- 74) 日本経済新聞2011年11月 8 日
- 75) 日本経済新聞2011年 6 月30日
- 76) 日本経済新聞2011年 6 月 2 日
- 77) 日経情報ストラテジー2011年 6 月号
- 78) 日本経済新聞2012年 3 月10日
- 79) 日本経済新聞2011年 7 月 5 日
- 80) 日経産業新聞2011年 7 月22日
- 81) トヨタ自動車は、調達先の被災した拠点数は1995年の阪神淡路大震災では13拠点、2007年の新潟中越沖地震では8拠点であったのに対して、東日本大震災では2次調達先も含めると659拠点であったとしている。
- 82) Martin Christopher 「The Agile Supply Chain : Competing in Volatile Markets」, 「BUILDING THE RESILIENT SUPPLY CHAIN」, 「Creating Supply Chain Resilience Through Agile Six Sigma」, 「An integrated model for the design of agile supply chains」 などがある。
- 83) Yossi Sheffi 「企業のレジリエンシーと事業継続マネジメント」 日刊工業新聞社, 2007年の 6 頁

## 参考文献

- 中田信哉, 長峰太郎 「物流戦略の実際」 日経文庫, 1999年
- 中田信哉, 湯浅和夫, 橋本雅隆, 長峰太郎 「現代物流システム論」 有斐閣, 2003年
- 宮下正房, 中田信哉 「物流の知識」 日経文庫, 2004年
- Betty A. Kildow 「「事業継続」のためのサプライチェーン・マネジメント」 プレジデント社, 2011年
- Kevin McCormack, Robert B. Handfield 「サプライチェーンリスクマネジメント入門」 日科技連出版社, 2010年
- Yossi Sheffi 「企業のレジリエンシーと事業継続マネジメント」 日刊工業新聞社, 2007年
- 国土交通省 「支援物資物流システムの基本的な考え方」 2011年
- 経済産業省 「東日本大震災後の産業実態緊急調査」 2011年 4 月
- 茨城県緊急物資輸送体系の検討委員会 「茨城県における緊急物資輸送体系の検討報告書」 2011年
- 日本政策投資銀行 「東日本大震災における企業の防災及び事業継続に関する調査」 2011年

日本物流団体連合会「広域災害に対応し得る物流システムの構築の提言」2011年  
日本ロジスティクスシステム協会「東日本大震災に関するJILSとしての要望・提言」2011年  
日本物流学会関東部会緊急シンポジウム(1)(2)「災害のロジスティクス」2011年  
インターリスク総研「東日本大震災 対策ガイドブック」2011年  
上原修「自然災害を経験した日本企業の事業継続マネジメント（BCM）のあり方」流通経済  
大学物流科学研究所，物流問題研究No.57，2012年  
苦瀬博仁，矢野裕児「市民を兵糧攻めから守る：都市のロジスティクス計画」日本都市計画学  
会，都市計画 291号，2011年  
高井英造「ロジスティクスのレジリエンシーと情報技術の役割」流通経済大学物流科学研究所，  
物流問題研究No.57，2012年  
早川哲志「震災後に見るロジスティクスとSCMの課題」流通経済大学物流科学研究所，物流問  
題研究No.57，2012年  
藤本隆宏「サプライチェーンの競争力と頑健性」2011年  
洪京和，矢野裕児「緊急救援物資の調達，供給ルート別にみた供給状況と需給バランスからみ  
た課題」流通経済大学物流科学研究所，物流問題研究No.57，2012年  
矢野裕児「東日本大震災での緊急救援物資供給の問題点と課題」流通経済大学物流科学研究所，  
物流問題研究No.56，2011年  
矢野裕児，洪京和「生活インフラとしての小売業－東日本大震災における小売業の対応」日本  
商業施設学会論文集，2011年  
矢野裕児「災害有事の食品供給態勢は大丈夫か」日本政策金融公庫，AFCフォーラム2011年11  
月号  
矢野裕児「流通業が生活インフラとして果たす役割」流通経済研究所，流通情報No.491，2011年  
ロジスティクス・ビジネス「サプライチェーン寸断」2011年12月号