

サプライチェーンマネジメント（SCM）と呼ばれる経営管理手法があります。この連載ではグローバル時代におけるSCMの実態について、9回にわたって解説していきます。

私たちが普段購入するスマートフォンやパソコンなどの製品は、原材料や部品の生産から始まり、それらが組み立て加工されて完成品となったのち、物流網を通じて店舗へと配送されます。今では、店頭を介さずに直接消費者のもとに届くネット通販も一般的になりました。サプライチェーンとは、このように製品が作られてから、我々の手元に届くまでの連続したプロセスのことを指します。その全体の流れを、よどみなく止まらないように管

競争力を生む「供給連鎖」

理するのがSCMです。直訳すれば「供給連鎖管理」となります。サプライチェーンを例えるなら、リレー競技のようなものです。チームの走者が1人でも欠ければゴールできませんし、勝つためにはスムーズなバトンパスも求められます。

現在、様々な製品のサプライチェーンが世界中へと広がっています。自動車を例にとれば、東南アジアのメーカーで作られた部品を日本の完成車工場に運び、そこで組み付けてからヨーロッパへ輸出するといったケースが、当たり前のように存在します。

バトンをつなぐリレーの距離が長くなり、走者の数も多くなっています。それゆえ、バトンパスの巧拙がサプライチェーンの競争力

を大きく左右する時代になりました。連載では家電やアパレル製品の事例も紹介しながら、今日の製造業が直面するSCMの問題をひもときたいと思っています。

新型コロナウイルスの世界的な流行で、多くの製品のサプライチェーンに甚大な被害が生じています。感染が発生した地域で、人とモノの移動や生産が制限され、その影響が世界中に連鎖しています。コロナ禍がサプライチェーンにどういった混乱をもたらしているのか、どんな対策が必要かということについても、東日本大震災等の経験も交えて考えたいと思います。

とみの・たかひろ 京都大学博士（経済学）。専門は生産管理論。

SCMの目的は、サプライチェーン上を製品がよどみなくスムーズに流れるようにうまくコントロールすることです。では、SCMを実行しようとする際、どういったことが問題になるのでしょうか。

キーワードは「時間」と「予測」です。サプライチェーンの動きというのは、実際に製品を作って消費者のもとへと運ぶ行為ですから、そこには物理的な時間が必要発生します。この時間のことをリードタイムと呼びます。自動車であれば、トヨタ等の完成車メーカーが日本国内で生産を開始してから、お客さんに車を届けるまでの平均リードタイムは約1カ月です。部品の生産や準備段階から数えると、リードタイム

ものづくりに必要な時間

はもっと伸びますが、いずれにせよ「重さ」と形のある製品の生産と輸送には時間がかかる」というのがポイントです。こう書くと、「何を当たり前のことを」と思われるかもしれませんが。しかし、この現実から絶対に逃れることができないからこそ、製造業のSCMは難しいのです。

サプライチェーン上の各プレーヤーは、一定のリードタイムが生じることを前提に動きます。完全な受注生産でもなければ、それぞれの企業はものづくりに必要なリードタイム分だけ未来の市場、つまり需要を予測して活動をスタートさせることとなります。

とはいえ、あくまでも予測ですから、100%当たるといふ保証はありません。

ん。コロナ禍のように、誰もが予想できない事態を含め、大小様々な要因によって実際の需要は増減します。予想よりも多ければ欠品して販売機会を失いますし、逆に少なければ、余分な在庫がサプライチェーン上のどこかにたまることとなります。言つまでもなく、競争の上では、どちらの状況も好ましくありません。

「ものづくりに時間がかかるが、どうしても予測は外れる」というのが、SCMを実行する際に立ち回らざるを得ない壁です。古今東西のものづくり企業が等しく直面してきた悩みです。サプライチェーンの現場で、企業はこの問題にどう対峙しているのでしょうか。次回以降、具体的なケースをもとに解説していきます。

1990年代以降、自動車や電機メーカーに代表される多くの製造企業が、工場の海外移転を進めてきました。その背景には、古くは貿易摩擦の解消、急激な円高、中国の改革開放等いくつかの要因がありますが、経済産業省の調査（2018年7月）によると、日本の製造業の海外生産比率は、今では25%以上にまで達しています。

ただし、海外生産が増えたからと言って、単純にその分の輸出が減ったわけではない点に注意してください。むしろ90年代後半から00年代にかけて、日本企業の輸出額は増加していきます。その理由の1つは、海外の生産拠点が必要となる部材や設備等の、いわゆる生産財の輸出が増えたか

複雑化し長くなった供給網

からです。その結果、日本から海外の工場に材料や部品を送り、そこで作られた製品を世界中へ輸出するという、複雑かつリードタイムの長いグローバルサプライチェーンの出現がもたらされたのです。

ここで、よく言われる「部品の現地調達」という問題について触れておきたいと思います。東京大学の新宅純二郎教授の研究によれば、日本のある自動車メーカーの東南アジアにおける完成車生産の現地調達率は、工場に直接納入される1次部品レベルで見れば90%です。しかし、その子部品や3次部品以下の階層にまで遡ると、それらの多くが日本から来ていたため、実際の数字は60%程度にまで下がったというケースが

あったそうです。現地調達率や生産拠点の移転という現象を見るとときには、製品のサプライチェーン全体を観察しないと正確な実態はつかめません。こうした供給網全体の把握は、コロナ禍のような災害からの復旧を目指すときにも重要になります。

多くの場合、海を越える輸送にはコストの安い船が使われます。サプライチェーンが世界中にまたがるようになると、それに応じて市場供給できるまでのリードタイムはどんどん伸びていきます。そうなれば、前回説明したように、販売機会損失あるいは在庫滞留というリスクが肥大化します。これが、今日のグローバル化した製造業に突きつけられている現実です。

これから2回にわけて、日本の自動車メーカーのSCMについて説明します。今回は国内で車を生産して販売するケースです。我々がディーラーに注文してから手元に届くまでのリードタイムは、よほどの人気車や特別なクルマでもない限り、おおむね1カ月です。その背後には、どんな仕組みがあるのでしょうか。

1台の車のサプライチェーンには、数百の部品メーカー、それらを集約し完成車に仕立て上げる自動車メーカー、物流企業など数多くのプレーヤーが関わっています。発注から納車までは1カ月ですが、それぞれのプレーヤーはもっと早くから始動しています。

例えば、トヨタが国内工場ではN月中に作る車の生産

裏付けは綿密な予測

計画を策定するのは、Nマイナス1カ月です。その際にプリウスやカローラといった車種ごとの生産台数を決めます。最終的な車の注文には、色や装備等の違いがひも付くため、その比率も予想します。同時に、部品メーカーにはN月の車両生産に必要な部品数量を伝えます。これを受けて部品メーカーは生産準備に入りますが、既に生産を始めているところもあります。

このNマイナス1カ月の時点で、各企業が当該車種のN月以降の需要を予測しながら動いているというのがポイントです。予測の精度がとても重要になり、大きく外れると、サプライチェーンは混乱します。

N月に入ると、ディーラーを通じて客からの注文が

逐次入ってきます。その注文内容に合わせて、事前に立てた生産計画を修正しながら実際に車を作っていきます。サプライチェーンの歩調をジャストインタイム（JIT）で実需に近づけていくのです。それでも、生産と需要を完全に一致させるわけではありません。先行する部品生産を大幅には変えられないというのが、その主な理由です。

このように自動車のSCMは、予測をベースに1カ月以上前から、部品調達を含めた準備を行い、生産を進めながら可能な限り需要に適応していくというプロセスになります。有名なトヨタのJIT生産であっても、その裏には、綿密な予測と計画があるからこそ成り立っているのです。

前回に続き自動車メーカーのSCMについて解説しますが、今回は、輸出と海外生産のケースです。国内で生産と販売が完結する場合と異なり、相当長いリードタイムを要します。

まず日本国内で生産してアメリカに輸出するケースを見ましょう。車が完成するまでの流れは、前回説明した国内販売のケースとほぼ同じです。Nマイナス1カ月に生産計画を策定し、N月に生産します。ただし船で運ぶため、現地ディーラーに届くまでには、最短でも1カ月のリードタイムが加算されます。ディーラーからの注文もN月より前に受けるため、合計すると発注から納車までのリードタイムは約3カ月です。次にアメリカの現地工場

難しいブレーキとアクセル

で生産して販売するケースです。日本からの海上輸送がないので、リードタイムはもっと短くなると思われるでしょう。しかし、現実にはそうなっていない。なぜなら、ハイブリッド関連や駆動系の部品の一部は、今でも日本で集中生産されるものが多く、それを輸出車と同じように1カ月かけて運ぶからです。

日本で生産する理由には、品質管理や生産技術上の問題、生産集約化によるコスト低減などが挙げられます。サプライチェーンの移転は簡単ではありません。いずれにせよ現地の完成車工場では、必要な部品が届くまで生産を待つことになり、現地生産の車でも、発注から納車まで3カ月かかるのです。自動車メーカー

1各社で多少の違いはありますが、こうした状況はどこも同じです。3カ月以上先の需要を予測して動くわけですから、その困難が想像できると思います。

補給線が長いグローバル生産では、コロナ禍のような事態で海外工場が突然停止しても、使用予定だった部品の日本での生産と送り出しは先行しています。さらに、その次の部品納入に向けた動きも始まっています。急ブレーキを踏んでもサプライチェーン全体をすぐに止めることはできないのです。逆にアクセルを踏むときも、同じようにタイムラグが生じます。

グローバルSCMの難しさは、このようにペダル操作に対する反応がどうしても遅れることです。

テレビやパソコンに代表される家電製品のサプライチェーンも、世界中に張り巡らされています。例えば、米アップルが公開している部品メーカーのリストを見ると、その生産拠点は中国以外にも、日本や東南アジアなどに広がっていることがわかります。

ちなみにアップルの最高経営責任者（CEO）であるティム・クックは、副社長時代にはSCMの総責任者でした。数々の製品インベーションで知られる同社は、生産と販売でも非常に卓越したオペレーション能力を持ち併せています。

家電製品の多くが1990年代以降、デジタル化の波に飲み込まれました。テレビはその典型です。00年代に入るとブラウン管テレ

部品調達がボトルネック

ビが姿を消し、液晶テレビへ切り替わりました。それに伴い設計も、いわゆる「擦り合わせ型」から「モジュラー型」へと変貌し、液晶パネルや画像処理用の大規模集積回路などの部品を調達すれば、簡単に作れるようになりました。今回は、このテレビ生産の現場で起きているSCM問題の1つを紹介しましょう。

テレビの部品で、調達に要するリードタイムが特に長いのが液晶パネルです。日本のある家電メーカーは、生産月の約1年前には、パネルメーカーに対し調達の枠取りをしているといいます。実際の発注も、半年から遅くとも3カ月前には確定させる必要があります。中核部品であるパネルの調達量に応じてテレビ本

体の生産量も決まるため、実質6カ月以上前からサプライチェーンが動き出していることになります。

テレビ生産は欧米のクリスマス商戦にピークを合わせることも多く、売れ残った在庫は値引きして消化されます。汎用モジュラー化が進んだ液晶テレビは、機能的な差別化が難しく競争も激しいため、売れる時に集中して市場投入しないと、すぐに陳腐化します。しかし、リードタイムが長いため、需要動向になかなか即応できないのです。

液晶パネルと同じように、調達リードタイムの長い部品に半導体があります。今は、あらゆる家電製品に半導体が使われているため、テレビ以外にも同様の問題がよく起こります。

流行や気候の影響を大きく受けるアパレル製品は、市場に即応できるSCM体制の構築が昔から求められてきました。「クイックレスポンス」という考え方が生まれたのも、1980年代のアパレル産業です。しかし、これに成功しているメーカーは少数です。逆に考えれば、うまく対応できれば、競争優位に立てる可能性が高い産業でもあるわけです。今回は、世界と日本のアパレル市場で、それぞれ売上トップを誇る2社の事例を見ます。

1社目は、「ZARA」ブランドで知られる世界トップのアパレルメーカー、インディテックスです。生産拠点は本社があるスペインなどのヨーロッパと、東南アジアに分かれます。

製品特性に応じた戦略

同社のSCMには特徴があります。世界中の生産拠点で作った服を全てスペインに集約し、そこから飛行機とトラックで全世界の店舗へスピード配送するので、中でもサプライチェーンが短いのは、スペインや周辺の工場で作られる製品です。流行に左右されるファッション性の高いものが中心で、注文から最短2週間で店舗に届きます。

それに対して、遠隔地の東南アジアで生産するのは、比較的需要予測がしやすいベーシックな服です。こちらは供給リードタイムも長くなります。実需に即応するメリットが大きい製品は、コストがかかっても短いサプライチェーン、それ以外は長いサプライチェーンというように、巧みに組み合わせています。

2社目は、「ユニクロ」を展開する国内トップ（世界でも第3位）のファーストリテイリングです。ユニクロのSCMを語る上で必要なのは、「Life Wear（究極の普段着）」というコンセプトのもと、製品をベーシックなアイテムに絞っている点です。

SCMの問題は、どうしても予測が外れるということにあります。ユニクロの場合、需要が読みやすいベーシック品を中心に、長く万人に売れる定番商品を開発し、約1年というリードタイムをかけて低コスト生産しています。

以上のように、ユニクロとZARAのSCM体制には、それぞれ違いがあることがわかります。

新型コロナ禍で、世界中のサプライチェーンが各所で寸断し、様々な製品の供給が滞っています。

感染発生当初の1月ごろ、主に中国製部品が逼迫し、関連する各国の工場に影響が出始めました。世界中に感染が拡大すると、ドミノ倒しのように多くの製品の供給網へと影響が連鎖しました。さらには、人々の活動自粛で消費が落ち込み、減産や停止を余儀なくされる工場も続出しました。連載で取り上げた産業（自動車、家電、アパレル）でも、世界中でそうした状況が報告されています。

サプライチェーンの混乱で記憶に新しいのは東日本大震災（2011年）、熊本地震（16年）の際にも同じ

コロナ禍で起きた混乱

ようなことが起きました。しかし、今回が過去のケースと大きく異なるのは、サプライチェーンの川上からの流れが止まっただけでなく、川下の市場自体も塞がったという点です。

突然の需要減退によってサプライチェーン上に在庫があふれかえったのは、かつてのリーマン・ショック（08年）のときもそうでした。反対に今回は、マスクや消毒液のように、注文が殺到して製品供給が追いつかなくなるといった事態も発生しました。パソコンやタブレット端末なども、部品不足で生産がままならないにもかかわらず、テレワーク拡大による需要が急増しているようです。

地震などの自然災害では通常、供給側である川上の

工場や物流網の損壊が引き金となって、サプライチェーンが停滞します。したがって復旧に際しても、そうしたボトルネック箇所を突き止めて解消できれば、正常化への見通しが立ちます。ところが、今回のコロナ禍で厄介なのは、自然災害のようにボトルネックが局所的に生まれるのではなく、それがサプライチェーン上のあらゆる場所で頻発することです。

したがって、再始動の計画はなかなか立てられません。しかも、市場の混乱という需要側からの波も押し寄せ、復旧の難しさを増幅させています。いかなれば、地震とリーマン・ショックが同時に起き続けているようなものですから、まさに未曾有の事態です。

この連載では、SCMとは何かという話から始まり、グローバル化とサプライチェーンの関係について考えました。そこで忘れてはならないのは、「重さ」と形のある製品のものづくりには時間がかかる」という当たり前の現実でした。

デジタルIT(情報技術)真っ盛りの現在、クリック1つで即座にあらゆる製品ができあがり、手元に届くかのようなストーリーを描く人がいますが、そんな夢のような時代はまだ当分来ないでしょう。リアルとバーチャルの世界を一緒にしてはいけません。

最後に、新型コロナ禍のような災害からサプライチェーンを守る方策について述べたいと思います。その際、こうした災害の発生は

混乱から立ち直るには

予知できないという点が重要です。確率計算できないことへの備えだけで在庫を積み増す、調達先を分散する等の対策をとることに、慎重になるべきです。

コロナ禍で供給網の国内回帰の声も聞かれますが、日本で次にいつ災害が起こるかも分かりません。医療関連など命に直結する製品は別として、経済合理性を超えた目先の対応は、サプライチェーンの競争力低下にもつながります。

コロナ後の世界では、これまでの経済原則が通用しない局面が増えるかもしれない。しかし、仮にそうだとした場合、災害から立ち直る力を平時から蓄えておくことです。

例えば、先の東日本大震災では半導体メーカーの工

場が被災し、自動車用マイコンの供給が止まりました。そのとき日本の自動車業界は、日ごろから鍛えてきた現場改善力を発揮して復旧を支援しました。その結果、復旧まで10カ月以上といわれていたものを、3カ月で成し遂げたのです。

転ばないこと以上に重要なのは、立ち上がる力です。

災害対策での在庫の積み増しは悪手だ、としましたが、サプライチェーンを日々最小限の在庫で動かすことは、現場の足腰を鍛えるという側面もあります。日本の製造業の現場力は、今でも世界トップレベルです。新型コロナとの戦いでも、その強固な力が必ず生きると信じています。

(次回から「中小企業の現在と未来」を連載します)