

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回にわたり解説していきます。私たちが普段購入する多くの製品は、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つたのち、物流網を通じて店舗へと配達されます。今では、店頭を介さず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、よみなく止まらないように管

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。

競争力を生む「供給連鎖」

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の問題をひもとぎたいと思います。

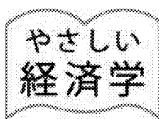
新型コロナウイルスの世界的な流行で、多くの製品

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、人々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。



グローバル時代のSCM②

明治大学教授 富野 貴弘

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つまぐ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、実際に製品を作つて消費者のもとへと運ぶ行為ですかう、そこには物理的な時間が必ず発生します。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、お客様に車を届けるまでの平均リードタイムは約1ヶ月です。

部品の生産や準備段階から数えると、リードタイムはもつと伸びますが、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。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。

ものづくりに必要な時間

サプライチェーン上の各プレイヤーは、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になります。

とはいっても予測ですから、100%当たるという保証はありません。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。

「ものづくりには時間がかかるが、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はだかる壁です。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%以上まで達しています。

ただし、海外生産が増加したからと言つて、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くます。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

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

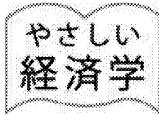
あります。その結果、日本から

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重要なになります。

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。

複雑化し長くなった供給網



グローバル時代のSCM④

明治大学教授 富野 貴弘

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ヶ月です。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、物流企業など多くのプレイヤーが関わっています。発注から納車までは1ヶ月ですが、それぞれのプレイ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ヶ月です。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ヶ月の時点では、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、大きくなれば、サプライチェーンは混乱します。

N月になると、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く決まります。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こと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ヶ月以上前から、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、現地デイラートに届くまでには、最短でも1カ月のリードタイムが加算されます。デイラートからの注文も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

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ません。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。

難しいブレーキとアクセル

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

各社で多少の違いはあるますが、こうした状況はどうも同じです。3カ月以上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が先行しています。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。

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。数々の製品イノ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した。

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

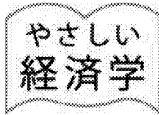
が姿を消し、液晶テレビへ切り替わりました。それに伴い設計も、いわゆる「擦り合わせ型」から「モジュラー型」へと変貌し、液晶パネルや画像処理用の大規模集積回路などの部品を調達すれば、簡単に作れるようになります。今回は、このテレビ生産の現場で起きた SCM 問題の 1 つを紹介しましょう。

部品調達がボトルネック

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が多く、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、テレビ以外でも同様の問題がよく起こります。



グローバル時代のSCM⑦

明治大学教授 富野 貴弘

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」という考え方がある生まれたのも、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もあるわけです。今回、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。

2社目は、「ユニクロ」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もあるわけです。今回、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。

「やさしい経済学」

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達するのです。

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。流行に左右される分钟左右で注文から最短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には、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。実需に応するメリットが大きい製品は、コストがかかっても

長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)のファーストトリティリングです。ユニ

クロのSCMを語る上で要諦は、「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。

製品特性に応じた戦略

そこで、遠隔地の東南アジアで生産するのには、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。実需に応するメリットが大きい製品は、コストがかかっても

長いサプライチェーン、それは、それぞれ違ったことがあります。

以上のように、ユニクロとZARAのSCM体制には、それぞれ違ったことがわかります。

明治大学教授 富野 貴弘

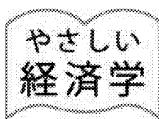
新型コロナ禍で、世界中のサプライチェーンが各所で寸断し、様々な製品の供給が滞っています。感染発生当初の1月ごろ、主に中国製部品が逼迫し、関連する各国の工場に影響が出始めました。世界中に感染が拡大すると、ドミノ倒しのように多くの製品の供給網へと影響が連鎖しました。さらには、人々の活動自粛で消費が落ち込み、減産や停止を余儀なくされました。連載で取り上げた産業（自動車、家電、アパレル）でも、世界中でそうした状況が報告されています。

コロナ禍で起きた混乱

の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流れが止まっただけではなく、川下の市場 자체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う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。

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、市場の混乱といふ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。いっぽうでは、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。



グローバル時代のSCM⑨

明治大学教授 富野 貴弘

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、「重きど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るが、手元に届く人がいますが、そんな夢のようない代はまだ当分来ないでしょ。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。確率計算でぎりぎりへの備えだけでは在庫を積み増す、調達先を分散する等の対策をとることには、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日先の対応は、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ません。しかし、仮にそうだとしても大切なのは、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、日々から鍛えてきた現場改善力を發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)