

Discussion Paper Series, No.019  
Research Center for Innovation Management,  
Ritsumeikan University

東日本大震災からの復興  
ー自動車産業の JIT 納入システムとサプライヤー・  
システムが直面する課題ー

立命館大学経営学部 助教  
佐伯 靖雄

2012 年 2 月



立命館大学イノベーション・マネジメント研究センター  
Research Center for Innovation Management, Ritsumeikan Univ.

〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1 丁目 1-1  
1-1-1 Nojihigashi, Kusatsu, Shiga 525-8577, Japan  
<http://www.ritsumei.ac.jp/acd/re/ssrc/innovation/dp/index.htm>

- ※ 本ディスカッションペーパー中、意見にかかる部分は著者によるものであり、立命館大学イノベーション・マネジメント研究センターの見解を示すものではない。
- ※ 引用・複写の際には著者の了解を得ること。

## 東日本大震災からの復興

### －自動車産業の JIT 納入システムとサプライヤー・システムが直面する課題－

#### はじめに

2011年3月11日に発生したマグニチュード9.0の大地震は、東北・関東地方を中心に東日本の広範な地域に多大なる被害をもたらした。この地震の規模は、日本国内観測史上最大であるとされる。東日本大震災による死者・行方不明者は1万8千人を超え、1995年の阪神・淡路大震災の被害を大きく上回る未曾有の大惨事となった<sup>1</sup>。人的被害に加え、地震及び津波の襲来による家屋等の倒壊といった物理的災害は、東北地方太平洋岸地域の生活基盤や経済機構を完全に麻痺させた。さらには、津波による二次被害としての福島第一原子力発電所の破壊、周辺地域への放射能汚染と現在も多くの問題を抱えたままである。

震災の影響は、ただちに全国（そして世界）へと波及した。東北地方や関東地方に集積する製造業の生産拠点が機能不全に陥ったこと、東日本の広域で物流機能が停止したことにより、サプライ・チェーンが寸断され、これら地域から部品や原材料、あるいは完成品を調達していた全国の製造業の生産に影響が出始めたのである。周知の通り、とりわけ自動車産業は、産業そのものの裾野が広く、長大かつ複雑なサプライ・チェーンを構築しているため、被災地域から遠く離れた中部地方や九州地方、果ては海外の一部地域の完成車工場までもが次々と稼働停止となった。

各地の工場が停まったことを受け、各種報道ではトヨタ生産システムにおけるジャスト・イン・タイム（以下、JIT）納入システムの欠点や限界を指摘する趣旨の論陣を張る場面が多々見られた。同様の議論は、過去の非常事態発生時にも幾度となく繰り返されてきたことである。しかしながら、このような指摘は正確ではない。自動車産業において、JIT 納入システムやそれを支える部品供給機構であるサプライヤー・システムは、これまでの危機対応がそうであったように、今回もまた見事にフレキシビリティ<sup>2</sup>を発揮し、問題点の多くを速やかに解決していったのである。事実、震災から1ヶ月、2ヶ月が経過するにつれ、自動車産業は限定的ながらも生産活動を再開するようになり、しかもそのスピードは震災直後の悲観的な予測を遙かに上回るものであった。

本研究の目的は次の2点である。第1に、東日本大震災の発生直後における自動車産業の危機対応とその後の復興に至るプロセスを検証し、JIT 納入に同期化したサプライヤー・システムがどのようにフレキシビリティを発動し、これに対処したかを明らかにすることである。このような高度なフレキシビリティの作用を説明する上でキーワードとなるのが、企業間の信頼である。

<sup>1</sup> 警察庁公表によると、2012年2月14日現在、震災による死者は1万5,850人、行方不明者は3,282人である。

<sup>2</sup> 本研究では、藤本[2001]によるフレキシビリティの定義を採用する。それはすなわち、「複数の状態（通時的には変化、共時的には多様性）へのシステムの適応能力」のことである。

以上の点を見ていくために、本研究では、完成車メーカーのトヨタ自動車、そして今回の震災で甚大な被害を受けた半導体メーカーのルネサスエレクトロニクスの動向を取り上げる。東日本大震災におけるサプライ・チェーン寸断問題の象徴とも言えるこの両社の行動を検証することは、わが国製造業の持続的発展の可否を占う上で適切な分析対象として位置付けられる。

研究目的の第2は、サプライ・チェーン寸断問題への速やかな対応の背後に見えてきた、現在の JIT 納入システムとそれを支えるサプライヤー・システムが直面する課題を指摘することである。後段で議論するように、信頼関係に支えられた企業間の協調的行動は、今回の震災でも卓越したフレキシビリティの発動を可能とし、危機発生時における対処療法としてこれ以上ないくらい機能したことは間違いない。しかしながら、効率的に見えたわが国自動車産業の JIT 納入システムやサプライヤー・システムの統治機構は、技術革新の要因によって水面下で進行していた新たな課題と向き合うことになった。このような課題を指摘しておくことで、今後のわが国製造業のあり方を再考する上で重要な議論の材料となり得る。

## 1. 過去の危機対応に見る自動車産業のフレキシビリティと信頼のメカニズム

東日本大震災は、製造業における深刻なサプライ・チェーン寸断の問題を引き起こしたが、これに対してわが国の製造業はフレキシビリティの発動によってこれに対処したことは前述の通りである。しかしながら自動車産業におけるこのようなフレキシビリティの発動は、今回の震災に限ったことではない。ここ十数年以内に限ったとしても、わが国の自動車産業では、何度も人災・天災を問わず非常事態が発生し、JIT の有効性に疑問が投げかけられながらも、その都度柔軟に対処してきた実績がある。本節では、それら過去の危機対応における諸事例のうち、1997年に発生したアイシン精機火災事故に着目し、フレキシビリティとその背景にある企業間の信頼について先行研究をレビューする。

### (1) アイシン精機工場火災におけるフレキシビリティの発動

トヨタ・グループの一次サプライヤーであるアイシン精機の工場火災に関する事例を検証した研究としては、西口＝ボーデ[1999]の議論が多くの示唆を与えてくれる。まず、同論文が整理したこの火災事故の概要を説明しておこう。

この事故は、1997年2月1日にアイシン精機の刈谷第一工場で発生したものである。火災による生産設備の損傷は大きく、プロポーショニング・バルブとブレーキ関連部品の専用生産ラインが被害を受けたため、当初は復旧までに数ヶ月を要すると見られた。アイシン精機の生産するプロポーショニング・バルブは技術的には枯れた部品ではあったが、同社は専用機を導入することで高い品質と低コスト化を実現しており、競争力は高かった。問題は、同部品の供給先が親会社であるトヨタ自動車のみならず、トヨタ系完成車メーカーの日野自動車、ダイハツ工業、そして

グループ外の完成車メーカーにまで広がっていた点である。そのためアイシン精機の工場が停止することにより、多くの完成車メーカーの工場稼働に多大な影響が出ると予測された。とりわけアイシン精機の生産量の約8割から9割という大部分を調達していたトヨタ自動車では、完成車工場が通常稼働にまで復帰するのに少なくとも2~3ヶ月は必要と考えられていた。

しかしながら、結果として当事者であるアイシン精機と親会社トヨタ自動車との巧みな連携により、トヨタ自動車の完成車工場が停止したのは同年2月3日から6日までに留まり、7日以降は早くも通常の操業率にまで回復することに成功した。そのため減産の影響は、輸出用を含め約7万台程度に抑えられたのである。この時行われたのは、火災直後には無事だった在庫を活用し、その後トヨタ自動車の協力会組織「協豊会」を通じたプロポーショニング・バルブの代替生産先の手配である。代替生産にあたっては、最大200社を超えるサプライヤーがこれを請け負ったとされる。また、当事者であるアイシン精機の工場でも、設備を移しての暫定生産が始められ、この時にトヨタ自動車からアイシン精機に派遣された技術者等支援者は、のべ1,200人に達した。

工場の操業が安定し始めた後にも、特筆すべき出来事があった。第1に、工場稼働におけるフレキシビリティの発動である。減産分を早急に挽回するため、アイシン精機では休日出勤や工場の勤務シフトの変更といった労務管理上の課題が残っていたが、労働組合はこの要請を受け入れた<sup>3</sup>。第2に、損失補償についてである。復旧の過程で、協豊会加盟企業やアイシン精機の協力会加盟企業等多くの企業がアイシン精機の代替生産を担ったが、これらの企業は復旧作業開始の初期にこそトヨタ自動車からの要請があったものの、その後も続々と参加表明が続き、しかも「技術所有権や金銭面の補償問題に関する駆け引きも皆無であった<sup>4</sup>」のが特徴である。このような代替生産の協力を受け、減産を最小限に抑えられたトヨタ自動車では、その後、期間を限定して100社以上の一次サプライヤーに対する部品購入価格の一律1%値上げに踏み切った。このことは事実上の損失補償と見ることができる。更には、供給価格の値上げを受けた一次サプライヤーは、その上乗せ分を自らの取引先である二次サプライヤーにほぼ全額を再配分した。このようにして、アイシン精機の工場火災による経済的損失は、トヨタ自動車を頂点に、グループ企業であるかどうかを問わず、サプライヤー・システム全体で調整されていったのである。

ここでの事例が示唆することは、JIT納入システムは、火災からの復旧時における問題解決に迅速に適応したということである。この点について西口＝ボーデは、「JITは本質的にその脆弱さを抱えているがゆえに、個別企業レベルにおいてもグループ・レベルにおいてもルーティン問題と継続的改善の能力を育成させる役割を果たしていると想定される<sup>5</sup>」と述べる。すなわち、必要最小限の在庫しか持たないJIT納入システムは、サプライ・チェーン管理の視点から見れば先天

<sup>3</sup> 親会社のトヨタ自動車は、復旧過程にあるアイシン精機に対して、トヨタ系列以外の完成車メーカーへの部品供給を犠牲にしてまでトヨタ向けの供給を優先させるような圧力はかけなかったとされる。西口＝ボーデ[1999], p.63 参照。

<sup>4</sup> 前掲, p.59 参照。

<sup>5</sup> 前掲, p.68 参照。

的に弱点を有した存在であることを認識しているのである。逆に言うと、何か問題が発生した場合の対応速度や方法を常時考え続けることこそが、JIT の要諦なのである。サプライ・チェーンが瞬間的に寸断されること自体は、大きな問題ではない。JIT は、環境変化に対して頑健に立ち向かい、これを跳ね返すという性格のものではない。変化をしなやかに受け入れ、場合によってはサプライ・チェーンが途切れることも厭わないが、その替わり迅速にこれを再接続し、かつ次はより切れにくい条件を加味していくという機構がビルトインされているのである。このようなフレキシビリティは、わが国製造業、とりわけ自動車産業における企業間の信頼を背景とする協調的行動によって初めて、有効に機能するものである。

## (2) フレキシビリティを支える信頼のメカニズム

アイシン精機工場火災の際には、親会社であるトヨタ自動車のリーダーシップが存分に発揮されたが、それでも代替生産先の手配では、競合他社を含むオール・ジャパンのサプライヤーもまた率先して協力を申し出た。確かに部品供給が停まることによるデメリットは大きいものの、調達元が自ら復旧の応援人員を送り込まなければならない必然性はない。仮に部品供給の安定だけが目的であれば、復旧作業が完了した後に補償申請をするはずであるが、そのような事実は確認されていない。ましてや、競合他社が短期的な部品供給の代替機能を積極的に担う合理性には乏しいと言わざるを得ない。このような、短期的には経済合理性に欠けると言わざるを得ない行動が成立するのはなぜなのであろうか。

アイシン精機工場火災におけるサプライ・チェーン寸断への緊急対応、そしてその後の意図的な価格調整の連携による取引企業全体での経済的損失の吸収といった諸行動の背景にあるのは、企業間の協調的行動である。特筆すべきは、わが国におけるそれは多くの場合、資本関係のある親子企業間や系列企業間の範疇を越えて観察される点である。このことを説明する上で重要となるのが、信頼の概念である。わが国自動車産業の部品取引において、信頼関係の存在が重要な役割を果たしているということは既に指摘されている(Dyer and Ouchi[1993], Helper and Sako[1995])。このような信頼関係の形成過程においては、わが国の高度経済成長期に発達した長期継続取引の商慣行が有効に作用してきたのである(浅沼[1997])。これらは戦後の復興期における経路依存的な要因で構築されてきたものであり、そのためわが国自動車産業が誇る模倣困難な競争力のひとつであり続けてきた。すなわち長期継続取引を前提とすることで、短期的な経済不合理は長期間にわたる取引の過程で挽回される機会を有すため、取引企業間は機会主義的行動を極力回避しようとする。そのような姿勢で企業間の関係が規定されることで、フレキシビリティの発動に繋がるのである。信頼は、あくまで長期的な経済合理性のもとに成立するということである。

信頼という概念はやや漠然とした印象を拭いきれないものであるが、真鍋・延岡[2003]は、企業同士が信頼する要因とその形成のあり方について論じている。真鍋らの定義によれば、信頼と

は、「信頼対象が、自らにとって肯定的な役割を遂行する能力と意図に対する期待<sup>6</sup>」とされる。すなわち信頼を考慮するには、能力と意図の2つの変数を考慮しなければならない。このような要素を備える場合、「経済的な取引では、モニタリングや詳細な契約締結の必要性を減少させることにより、信頼は取引コストを削減する<sup>7</sup>」のである。その性質からも容易に推測されるように、不確実性の高い環境下において、信頼は極めて重要な役割を担うことになる。それは、アイシン精機工場火災事故や本研究が取り上げる東日本大震災のような危機的状況においてはより顕著になる。

また真鍋[2002]は、日本の自動車産業を事例に、完成車メーカーがサプライヤーからの協調を引き出す要因として、信頼とパワーの両面から分析している。真鍋の分類によると、「信頼は企業にとってプラスに働く相手や事象への期待であり、積極的・自主的な協調的行動の要因となる。また、パワーとは、企業本来の意思とは関係なく協調的行動を導く他企業の強制力である<sup>8</sup>」とされている。協調的行動の要因を信頼だけに求めるのではなく、強制力としてのパワーの影響力にも着目した点が重要である。その上で真鍋は、信頼が存在するための根拠を次の2つに分類している。すなわち、「合理的信頼」と「関係的信頼」である。前者は、経済的合理性を背景に持ち、後者は、企業間の関係そのものが強調されているのが特徴である。この2つの区分に加えて、前述の能力と意図とを組み合わせると信頼を分類したものが表1である。

表1. 信頼の分類

		関係的信頼	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・共存共栄への期待</li> <li>・利他主義的行動への期待</li> <li>・関係継続への期待</li> </ul>	
信頼の背景		合理的信頼	
		<u>公正意図への信頼</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>・契約遵守の意図</li> <li>・約束遵守の意図</li> <li>・公平性の意図</li> </ul>	<u>基本能力への信頼</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生産能力</li> <li>・設計開発能力</li> </ul>
		意図	能力
		信頼の内容	

出所) 真鍋[2002], p.85, 図表3.

以上のような信頼とパワーの諸要素をもとに真鍋は、協調性の源泉に関する回帰分析を行った。その結果明らかになったのは、パワー項目に関してはパワーの直接行使が、他方の信頼項目に関しては関係的信頼が、サプライヤーの協調性を引き出す上で有意にプラスであるということである。この回帰分析の結果は、従来の先行研究が示したように、企業間の関係的信頼の重要性とそ

<sup>6</sup> 真鍋・延岡[2003], p.54 参照。

<sup>7</sup> 前掲, p.53 参照。

<sup>8</sup> 真鍋[2002], p.81 参照。

の有効性を支持するものであるが、興味深いのは、それに併せてパワーの要素もまた有意であるという点にある。真鍋の展開した回帰分析の統合モデル（パワーモデルと信頼モデルの両変数による回帰分析）によれば、関係的信頼の値が最も高かったのに加えて、パワーの直接行使と株式所有比率の2つの変数が有意である。したがってわが国自動車産業における企業間の信頼とは、企業間の関係性に対する期待を意味する関係的信頼に強く依拠しながらも、取引相手のパワーからも影響を受けた上で機能しているとみなす必要がある。

ただしここでのパワーとは、かつて Helper[1991]が日米自動車産業比較の研究で示した、voice（意見表明）型と exit（即時退出）型の企業間取引関係における後者のように、機会主義が行動原理を支配する状況とは性格が異なる。完成車メーカーはぎりぎりまで直接的な行動を起こさず、サプライヤーに「ほのめかす」ことによって間接的な方法で意向を伝えようとし、逆にサプライヤー側は、そのような完成車メーカーの素振りから真意を「慮る」ことによって成立しているといった暗黙的な性格のパワーとして理解したほうが実情に近いであろう。

このような性格の信頼（とパワー）を背景に、わが国自動車産業の JIT 納入システムはフレキシビリティを身につけてきた。このフレキシビリティの存在は、日々の生産・物流におけるカイゼン活動にも当然ながら活かされているものの、それは各企業内部での取り組みであり、平時であれば外部から観察することは難しい。アイシン精機の工場火災事故や東日本大震災のような危機的状況に置かれることで初めて、それは白日のもとに晒され、その真価が問われるのである。したがって、通常目に見えないからといって軽視すべきではない。更には、外部者によるフレキシビリティの誤った理解（正確に発動し効果的に機能しているにも拘わらず、弱点のように評価されてしまうこと）を鵜呑みにして、その重要性を見失ってはならないのである。

次節以降、東日本大震災の経済損失の全貌とそこからの復興過程での各企業の取り組みを分析し、わが国自動車産業が水面下で鍛え上げてきたフレキシビリティと信頼がどのように機能したのか、そしてどのような点で不十分であったのかを明らかにしていく。

## 2. 東日本大震災の被害状況

### (1) わが国経済への影響

東日本大震災による被害は、地震と津波による直接的なものと福島第一の放射能汚染による二次被害等によって、甚大な規模に達した。内閣府調べによると、2011年6月24日時点での被害総額は16兆9,000億円とされている。これは、地震と津波による建物やライフラインの破壊といった直接的な被害だけの数字である。直接的な被害を受けた地域が多かったのが、半導体や電子デバイス関連のメーカーである。地震と津波による被害は、東北地方から関東地方の太平洋側にかけて広範な地域で見られた。また、これ以外にも、サプライ・チェーン寸断による全国的な生産機能の停止といった間接的な被害の存在もまた指摘しておかねばならない。

表2は、経産省がサプライ・チェーン上の問題点について素材業種と加工業種とに問い合わせた結果を集計したものである。サプライ・チェーンが寸断した理由もまた、直接的な被災によるものと、物流による間接的なものとに分けられる。直接的な理由には、自社の被災（工場・設備の破損や倒壊）、計画停電による生産調整、流通網の不全による物流の停滞がある。他方で、間接的な理由は、表中にもある調達先企業の被災、そして調達先企業の更に調達先が被災したことである。「調達先企業の調達先が被災」による影響は、素材業種よりも川下に位置する加工業種に多いことを集計結果は示している。

表2. 原材料、部品・部材の調達が困難な理由

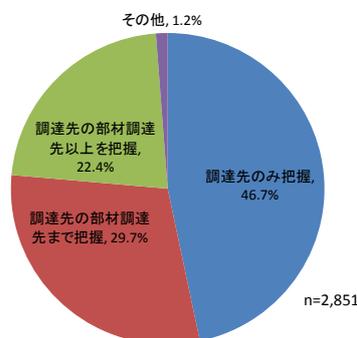
	素材業種	加工業種
調達先企業が被災	88	82
調達先企業の調達先が被災	42	91
計画停電の影響	35	50
流通網の不全	27	18
その他	12	23

出所) 経済産業省[2011], p.3.

注) 回答は素材業種26社, 加工業種22社であり, 複数回答を含む。単位: %

またこのようなサプライ・チェーン寸断による混乱は、情報量が少ないことによっても助長されたと考えられる。図1は、震災発生前に経産省が行った調達先の把握状況についてである。これからも明らかなように、直接取引をする調達先より上流に遡った領域まで把握していた企業は少なく、したがって震災により直接的被害を受けたのがいったいどこなのかを正確に把握できた企業は相対的に少数に留まったと見られる。

図1. サプライチェーン（調達先）の把握状況（震災前）



出所) 経済産業省・厚生労働省・文部科学省編[2011], p.65, 図221-8.

注) 経済産業省調べ (2011年1月)

わが国製造業の多くでは、自動車産業の JIT 納入システムに代表されるように在庫を極力持たない生産活動を行っているため、これら部品や原材料の供給が止まると、長大なサプライ・チェーン全体に深刻な影響を及ぼすことになる。更にこういった情報量の少なさから、ここまで大規模な災害になるとボトルネックがどこなのかを正確に把握することは極めて困難であると言えよう。このようなサプライ・チェーンの寸断による影響のうち、今回の震災で最も深刻視されたのが、車載用半導体の一種であるマイコン（マイクロ・コントローラの略）の供給である。その最大サプライヤーであるルネサスエレクトロニクスもまた被災企業であるが、この点は次節で詳しく議論する。

## (2) 自動車産業における生産活動の停止とサプライ・チェーンの寸断

震災による自動車産業の生産活動への影響もまた甚大であった。表3は、日本自動車工業会（以下、自工会）が発表した震災直後の2011年3月と4月のメーカー別・車種別の生産台数である。この表からも分かるように、3月の生産台数はメーカー・車種を問わず大きく減少しており、特にJIT納入を徹底しているトヨタ自動車は、対前年同月比で37%の水準まで落ち込んだ。他社も軒並み30%~40%台であり、全体では42.7%まで生産台数が減少した。震災の影響は4月の方がより深刻である。全体では39.9%にまで落ち込み、トヨタ自動車に至ってはわずか2割の水準に留まっている。これは、3月は震災による影響がひと月の3分の2の稼働日で済んだが、4月は全稼働日が影響を受けたためである。

続いて表4は、同じく自工会が発表した、2011年3月と4月のメーカー別・車種別の輸出台数である。生産の状況同様に、3月よりも稼働日の多い4月に顕著な影響が出ている。メーカー別で見えていくと、4月には大半の企業が対前年同月比率で2割台まで落ち込んでいる。マツダや富士重工業のように、国内生産の海外販売比率が5割を超えるような企業では輸出台数が業績に直結するため、深刻な状況になっている。完成車メーカー各社の業績は、2008年の金融危機から立ち直りつつあるアメリカや新興国市場の成長という外需主導要因によって回復基調にあったものの、今回の震災はそれに水を差す形になった。

また図2は、表2と表3の対前年同月比率のメーカー別推移を抽出したものである。グラフからも明らかなように、3月と4月とを比較すると、生産よりも輸出台数に顕著な変化が見られる。震災によるサプライ・チェーンの機能不全により、各社は生産台数を調整せざるをえず、限られた生産台数は国内需要への振り分けを優先したということである。また部品の供給不足により、各社ともに海外工場の稼働を停止している。国内大手3社はいずれも生産・輸出ともに台数を減らしているが、トヨタ自動車とホンダの落ち込みが顕著である。なお、震災から2週間後の3月25日時点で判明した各社の減産台数は約40万台となり、これはわが国の年間生産台数の5%に相当する規模である。

表3. 国内メーカー別・車種別生産台数（2011年3月・4月）

2011年3月	乗用車	トラック	バス	合計	前月	前年同月	対前年 同月比率(%)
トヨタ	116,656	9,180	3,655	129,491	283,556	347,281	37.3%
日産	43,116	4,262	212	47,590	93,432	99,903	47.6%
三菱	44,286	5,148	0	49,434	61,582	66,537	74.3%
三菱ふそう	0	2,323	312	2,635	6,057	6,161	42.8%
マツダ	39,054	833	0	39,887	70,428	85,998	46.4%
いすゞ	0	7,881	148	8,029	17,934	16,254	49.4%
ホンダ	33,976	778	0	34,754	70,346	93,771	37.1%
日野	0	4,384	374	4,758	9,628	8,967	53.1%
スズキ	35,733	6,057	0	41,790	83,729	104,934	39.8%
ダイハツ	21,026	7,065	0	28,091	56,716	65,758	42.7%
富士	14,627	1,903	0	16,530	40,729	47,158	35.1%
UDトラックス	0	877	12	889	1,334	2,379	37.4%
その他	0	161	0	161	161	119	135.3%
合計	348,474	50,852	4,713	404,039	795,632	945,220	42.7%
前月	685,655	99,507	10,470	795,632			
前年同月	823,943	110,768	10,509	945,220			
対前年 同月比率(%)	42.3	45.9	44.8	42.7			

2011年4月	乗用車	トラック	バス	合計	前月	前年同月	対前年 同月比率(%)
トヨタ	48,967	3,426	1,430	53,823	129,491	249,123	21.6%
日産	38,267	5,766	160	44,193	47,590	86,180	51.3%
三菱	23,626	3,855	0	27,481	49,434	40,238	68.3%
三菱ふそう	0	1,542	64	1,606	2,635	5,495	29.2%
マツダ	34,694	619	0	35,313	39,887	70,274	50.3%
いすゞ	0	4,742	52	4,794	8,029	15,268	31.4%
ホンダ	13,832	336	0	14,168	34,754	74,398	19.0%
日野	0	4,728	212	4,940	4,727	7,562	65.3%
スズキ	50,976	7,422	0	58,398	41,790	84,811	68.9%
ダイハツ	14,540	6,038	0	20,578	28,091	55,065	37.4%
富士	24,870	521	0	25,391	16,530	40,665	62.4%
UDトラックス	0	1,220	6	1,226	889	2,649	46.3%
その他	0	90	0	90	90	101	89.1%
合計	249,772	40,305	1,924	292,001	403,937	731,829	39.9%
前月	348,474	50,781	4,682	403,937			
前年同月	627,320	94,884	9,625	731,829			
対前年 同月比率(%)	39.8	42.5	20.0	39.9			

出所) JAMA

表 4. 国内メーカー別・車種別輸出台数 (2011年3月・4月)

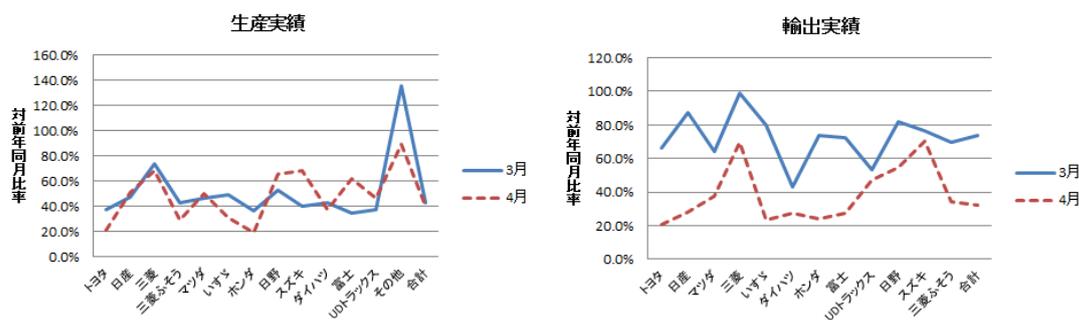
2011年3月	乗用車	トラック	バス	合計	前月	前年同月	対前年 同月比率(%)
トヨタ	96,886	5,136	5,729	107,751	162,347	161,836	66.6%
日産	37,333	3,057	1,356	41,746	54,215	47,717	87.5%
マツダ	39,657	0	0	39,657	62,854	61,977	64.0%
三菱	45,116	551	0	45,667	45,594	46,027	99.2%
いすゞ	0	10,931	52	10,983	13,746	13,696	80.2%
ダイハツ	1,742	0	0	1,742	1,900	4,023	43.3%
ホンダ	20,699	0	0	20,699	28,753	28,047	73.8%
富士	18,837	0	0	18,837	30,796	25,988	72.5%
UDトラックス	0	592	12	604	1,076	1,127	53.6%
日野	0	4,621	247	4,868	5,828	5,961	81.7%
スズキ	16,281	1,032	0	17,313	21,262	22,652	76.4%
三菱ふそう	0	2,404	207	2,611	3,211	3,751	69.6%
合計	276,551	28,324	7,603	312,478	431,582	422,802	73.9%

2011年4月	乗用車	トラック	バス	合計	前月	前年同月	対前年 同月比率(%)
トヨタ	28,422	1,372	1,231	31,025	107,751	150,118	20.7%
日産	13,354	992	296	14,642	41,746	52,265	28.0%
マツダ	20,606	0	0	20,606	39,657	54,387	37.9%
三菱	19,301	190	0	19,491	45,667	27,878	69.9%
いすゞ	0	2,684	86	2,770	10,983	11,939	23.2%
ダイハツ	984	0	0	984	1,742	3,594	27.4%
ホンダ	6,473	0	0	6,473	20,699	27,216	23.8%
富士	8,182	0	0	8,182	18,837	29,682	27.6%
UDトラックス	0	680	12	692	604	1,472	47.0%
日野	0	2,892	177	3,069	4,868	5,614	54.7%
スズキ	15,969	1,152	0	17,121	17,313	24,444	70.0%
三菱ふそう	0	955	51	1,006	2,611	2,931	34.3%
合計	113,291	10,917	1,853	126,061	312,478	391,540	32.2%

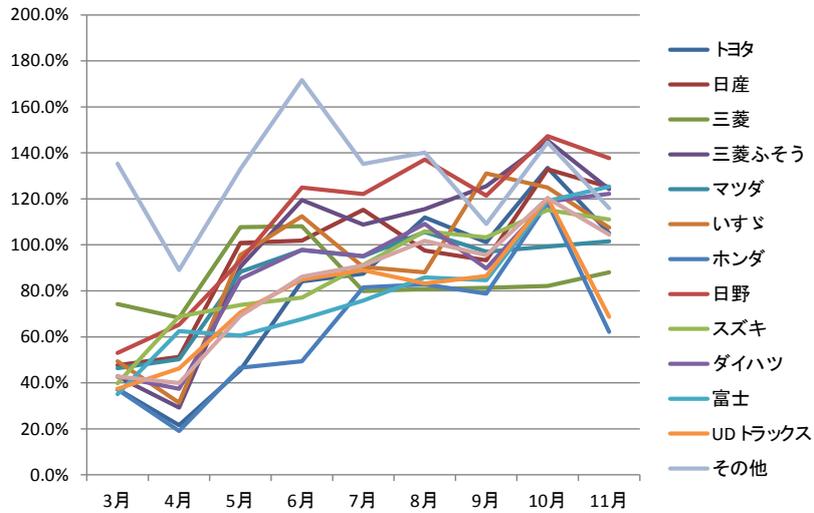
出所) JAMA

図 2. メーカー別生産台数・輸出台数の対前年同月比率の推移 (2011年3月・4月)



出所) 表 3,4 をもとに筆者作成。

図3. 国内メーカー別生産台数の対前年同月比率の推移（2011年3月-11月）



出所) JAMA 公表値をもとに筆者作成。

生産活動の再開に伴い、各社は減産分を挽回するために増産体制に入ったが、図3に示したように、大半の企業が対前年同月比100%を超えたのはようやく2011年10月に入ってからである。大手3社だけに着目すると、日産自動車だけが5月にはほぼ前年同月比水準の生産に戻っているのに対して、トヨタ自動車と本田は思ったように生産台数を伸ばせなかった。それに追い打ちをかけるように、11月以降はタイの首都バンコクでの洪水の影響が出たことで、ほぼ全ての完成車メーカーが生産台数を大きく減らした。この洪水被害もまた、サプライ・チェーン寸断による影響が大きく、わが国自動車産業は、あろうことか百年に一度あるかどうかの大災害に二度も遭遇してしまったのである。これらの数字が示すように、世界に冠たるものづくり大国の自動車産業が総力を挙げたとしても対応できなかったほどに、東日本大震災（そしてタイの洪水も）がもたらした被害は尋常ならざるものであったのである。

### 3. 震災直後と復興過程における各社の取り組み

続く本節では、甚大な被害を受けた東日本大震災の発生直後とその後の復興過程において、わが国自動車産業の完成車メーカーとサプライヤーがどのような行動を採ったのか議論する。はじめに完成車メーカーのトヨタ自動車について言及する。次に、この震災による製品供給停止の事例の中で最も注目された半導体メーカーのルネサスエレクトロニクスの行動を見ていく。

#### (1) トヨタ自動車の震災対応と財務

表5は、震災発生から6月初旬までのトヨタ自動車が行った行動と経過日数をまとめたもので

ある。トヨタ自動車は震災直後から迅速に対応し、翌日以降次々と工場での生産休止を発表した。また、地震発生からわずか4日後には、海外工場での生産への影響についても検討しており、即座に生産台数の調整に入っていることは注目に値する。そして震災から2ヶ月に満たない5月上旬には、国内外の工場稼働の回復時期を前倒しすると発表している。

このような迅速な対応を可能にしたのは、同社が被災地へ直接送り込んだ応援部隊からの報告をソースとする情報網の利用である。トヨタ自動車では、供給が危なくなりそうな部品のリストアップと優先順位付けを行い、その時点で最も重要度の高い調達先企業に多数の技術者を応援部隊として投入し、ボトルネックをいち早く解決していくという方法を採用した。

表 5. トヨタ自動車の主な震災対応と経過日数

日付	内容	地震発生からの経過日数
3月11日	震災発生。生産、調達、販売、人事・総務の各部門が対策チーム設置	0
3月12日	14日の国内全工場の稼働休止を発表	1
3月14日	15～16日の工場稼働休止を発表	3
3月15日	海外工場で残業取りやめなど生産抑制開始	4
3月16日	17～22日の工場稼働休止を発表	5
3月22日	23～26日の工場稼働休止を発表	11
3月28日	堤工場(愛知県)とトヨタ自動車九州(福岡県)でハイブリッド車3車種の生産を再開	17
4月9日	北米の車両・エンジン・部品工場で15日、18日、21日、22日、25日の稼働を休止することを発表	29
4月11日	セントラル自動車相模原工場(神奈川県)で生産再開	31
4月13日	英・仏・トルコの車両工場、英・ポーランドのエンジン工場で4月下旬から5月初旬にかけて複数日の稼働を休止すること、5月末まで減産対応することを発表。欧州その他工場は通常稼働	33
4月18日	国内全17工場で生産再開。稼働率は5割程度	38
4月20日	北米において、4月26日から6月3日までの期間、月曜と金曜の稼働休止、火曜から木曜は5割程度の稼働率へと生産調整することを発表。カナダは5月23日の週、米国は5月30日の週で稼働休止 中国の全ての車両・部品工場において生産調整を発表。車両工場の稼働率を3割から5割程度とし、部品工場もそれに準ずる。7月以降の夏季連休を4月末あるいは5月上旬に振り替える	40
4月22日	「国内は7月、海外は8月から順次生産を回復し、11～12月に正常化する」と発表	42
5月11日	「国内・海外とも生産回復を6月に前倒しする」と発表	61
5月31日	主要部品メーカーに「8月の生産が従来計画並みに戻る」と提示	81
6月6日	国内工場2交代生産を再開	87

出所) 日本経済新聞朝刊 2011年6月12日, p.11 およびトヨタ自動車震災情報関連サイトをもとに筆者作成。

この手法は、トヨタ自動車だけではなく、デンソーをはじめとするグループ企業でも徹底された。すなわち、トヨタ自動車のサプライヤー・システムが完成車メーカーを司令塔として有機的に連携することで、サプライ・チェーン上の問題点を次々と解決していったのである。このような企業間の協調的行動のあり方は、前述のアイシン精機工場火災の時とほぼ同じである。このような対応を経て、震災から38日後の4月18日には、被災地にある系列車体メーカーのセントラル自動車宮城工場、関東自動車工業岩手工場を含む国内全17工場の全てが、生産能力は限定的ながらも再開することとなった。

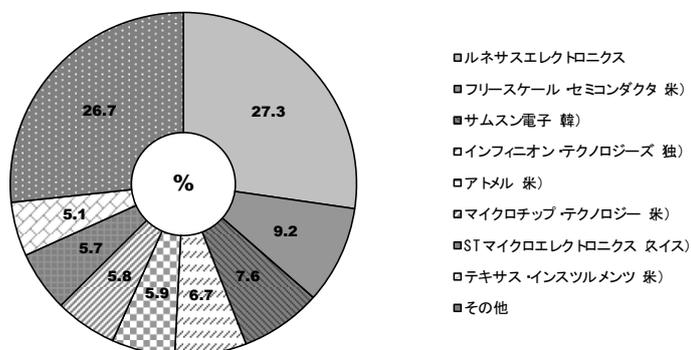
東日本大震災は、トヨタ自動車の財務にも打撃を与えた。同社の2011年3月期決算資料によ

ると、震災により生産休止や販売減少等があったとして、営業利益が約 1,100 億円減になったと公表されている。そのため、通期での連結業績予想数値との差異が発生している。具体的には、売上高が予想 192,000 億円に対して実績 189,936 億円で 1.1%減、営業利益が予想 5,500 億円に対して実績 4,682 億円で 14.9%減となっており、今回の震災が利益を大きく圧迫したことが判明した<sup>9</sup>。震災の影響が最終赤字にまで及んではいなかったものの、1,000 億円超の減益は、米国発金融危機後の回復基調に水を差すことになったのは間違いない。

## (2) ルネサスエレクトロニクスの震災対応と財務

続いて、ルネサスエレクトロニクスの震災対応についてである。同社では、グループ企業の工場を含む 8 つの生産拠点が被災した。そもそも同社は、図 4 に示したように、民生・産業・車載等を含むマイコン（マイクロ・コントローラ）の世界シェア約 3 割を誇るグローバル寡占企業である。同社半導体事業の売上高は全体の約 9 割を占めており、2011 年 3 月期時点で 10,189 億円である。製品分野別の内訳は、主力製品であるマイコンが 3,841 億円（約 38%）、アナログ&パワー半導体が 3,162 億円（約 31%）、そして SoC(System on Chip)が 3,117 億円（約 31%）である。

図 4. マイコンの世界シェア（2010 年）



出所) 日経産業新聞 2011 年 5 月 19 日, p.20

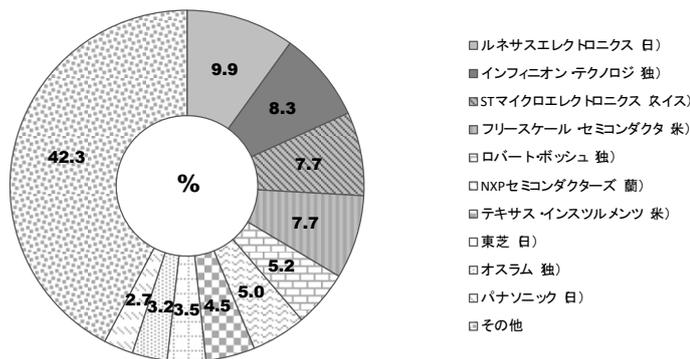
出典) 米調査会社 HIS アイサプライ調べ (出荷額ベース)

これらのうち、車載用半導体の占める割合は大きく、マイコンの約 45%、SoC の約 10%が該当する。アナログ&パワー半導体関連の比率は明記されていないが、合算すると同社半導体事業全体の約 2 割は車載用とされる。その車載用半導体市場における同社のプレゼンスについてである

<sup>9</sup> 国内動向が顕著に反映される単独決算では、より大きな影響が見られた。売上高予想 85,000 億円に対して実績 82,428 億円で 3.0%減、営業利益が予想では 4,200 億円の損失から実績 4,809 億円の損失となっている。その結果、当期純利益では 800 億円の黒字を見込んでいたものの、実績は 527 億円の黒字に留まり、34%の減益となった。

が、図5に示すように、この分野でも国内最大手、世界でもトップ3に入る実力を持つ<sup>10</sup>。東日本大震災では主力製品であるマイコン生産の前工程15%を担う、茨城県にある那珂工場（8インチと12インチの2ライン）の被害が甚大であった。そのため、同社から車載用半導体の供給を受けるユニット部品メーカーである一次サプライヤー、そしてそこから供給を受ける完成車メーカーへと影響が連鎖していったのである。

図5. 車載用半導体メーカー別世界シェア（2010年1月～9月期実績）



出所) 米調査会社 HIS アイサプライ調べ（出荷額ベース）

表6. ルネサスエレクトロニクスの工場停止状況（3月15日時点）

拠点名	所在地	建屋・付帯/用役	生産設備	稼働状況（電力状況）	作業状況
1 (株)ルネサス北日本セミコンダクタ 津軽工場(半導体前工程)	青森県 五所川原市	一部被害あり	確認中	確認中 (停電中)	復電を待って、設備状態調査を開始
2 ルネサス山形セミコンダクタ(株) 鶴岡工場(半導体前工程)	山形県 鶴岡市	被害なし	被害なし	立上げ準備中 (計画停電)	計画停電対応のため設備立下げ作業中
3 ルネサスエレクトロニクス(株) 那珂工場(半導体前工程)	茨城県 ひたちなか市	被害あり	被害あり	停止中 (停電中)	停電後、クリーンルーム内の状況確認予定
4 ルネサスエレクトロニクス(株) 高崎工場(半導体前工程)	群馬県 高崎市	一部被害あり	被害なし	立上げ準備中 (計画停電)	計画停電終了後、立上げ開始予定
5 ルネサスエレクトロニクス(株) 甲府工場(半導体前工程)	山梨県 甲斐市	一部被害あり	一部被害あり	立上げ準備中 (計画停電)	計画停電終了後、立上げ開始予定
6 (株)ルネサスハイコンポーネンツ(半導体後工程)	青森県 北津軽郡鶴田町	被害なし	被害なし	立上げ準備中 (計画停電)	計画停電終了後、立上げ開始予定
7 (株)ルネサス北日本セミコンダクタ 米沢工場(半導体後工程)	山形県 米沢市	一部被害あり	一部被害あり	立上げ中 (計画停電)	通電される範囲で生産を再開できるよう準備中
8 (株)ルネサス東日本セミコンダクタ 東京デバイス本部(半導体後工程)	東京都 青梅市	被害なし	被害なし	一部生産再開 (計画停電)	通電される範囲で生産中。但し、純水供給停止のため仕掛品のみ対応

出所) ルネサスエレクトロニクス ニュースリリース <http://japan.renesas.com/press/news/index.jsp>

<sup>10</sup> 図5ではルネサスエレクトロニクスの出荷額が世界首位になっているが、上位4社の数字は拮抗しており、年次によって首位は異なる。

表6は、震災直後の2011年3月15日に同社が発表した各地の被害状況である。印象深いのは、東北と北関東および茨城といった地震の揺れが大きかった地域に加えて、計画停電により山梨県や東京都でも工場が止まったということである。ここにも震災による間接的な被害が現れている。

表7. ルネサスエレクトロニクスの主な震災対応と経過日数

	日付	内容	地震発生からの経過日数
①	3月14日	3月11日の地震の影響、および計画停電への対応について	3
②	3月15日	3月11日の地震の影響、および計画停電への対応について(第二報)	4
③	3月16日	3月11日の地震の影響、および計画停電への対応について(第三報)	5
④	3月18日	3月11日の地震の影響、および計画停電への対応について(第四報)	7
⑤	3月22日	東北地方太平洋沖地震の影響、および計画停電への対応について(3月22日時点)	11
⑥	3月24日	東北地方太平洋沖地震の影響、および計画停電への対応について(3月24日時点)	13
⑦	3月28日	東北地方太平洋沖地震影響に対する当社の現状と取り組みについて	17
		東北地方太平洋沖地震の影響、および計画停電への対応について(3月28日時点)	
⑧	4月6日	東北地方太平洋沖地震の影響、および計画停電への対応について(4月6日時点)	26
⑨	4月12日	東日本大震災の影響について(4月12日時点)	32
⑩	4月22日	那珂工場の生産再開スケジュールについて	42
⑪	5月11日	那珂工場の生産再開スケジュールについて(第2報)	61
⑫	6月10日	那珂工場生産製品の供給日程前倒しについて	91

出所) ルネサスエレクトロニクス ニュースリリースをもとに筆者作成。

表8. ルネサスエレクトロニクスの工場復旧経過

	ニュースリリースの順番→	震災からの経過日数→											
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
		3	4	5	7	11	13	17	26	32	42	61	91
1	(株)ルネサス北日本セミコンダクタ 津軽工場(半導体前工程)	×	×	×	△	○	○	○	◎	△*	-	-	-
2	ルネサス山形セミコンダクタ(株) 鶴岡工場(半導体前工程)	△	△	△	△	○	○	○	◎	△*	-	-	-
3	ルネサスエレクトロニクス(株) 那珂工場(半導体前工程)	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△	○	○
4	ルネサスエレクトロニクス(株) 高崎工場(半導体前工程)	×	△	△	△	△	△	△	○	◎	-	-	-
5	ルネサスエレクトロニクス(株) 甲府工場(半導体前工程)	×	△	△	△	△	△	△	○	◎	-	-	-
6	(株)ルネサスハイコンポーネンツ (半導体後工程)	×	△	△	△	◎	◎	◎	◎	☆	-	-	-
7	(株)ルネサス北日本セミコンダクタ 米沢工場(半導体後工程)	×	△	△	△	◎	◎	◎	◎	☆	-	-	-
8	(株)ルネサス東日本セミコンダクタ 東京デバイス本部(半導体後工程)	-	-	○	○	○	○	◎	◎	☆	-	-	-

出所) ルネサスエレクトロニクス 2011年3月期決算資料および同社ニュースリリースをもとに筆者作成。

注) ×=生産停止, 稼働状況確認中(計画停電含む), △=立上げ準備中, ○=一部生産(一部工程及び生産能力限定), ◎=通常稼働, ☆=一部増産対応, -=情報なし, \*=4月7日深夜の地震により一旦生産停止

最も深刻な被害を受けた那珂工場については、被災地であったために電力と水の供給が制限され、震災直後の状況把握すらできないほどであった。注目すべきは、未曾有の震災被害という混乱の最中にありながらも、同社は積極的に情報開示に努めてきた点である。表7は、震災後に同社が発表してきた震災関連の対応に関する一連のニュースリリースと地震発生日からの経過日数を一覧化したものである。

とりわけ震災後一週間の期間には、地震の影響と計画停電への対応についての情報を立て続けに発表し、情報開示に努めている。3月15日の第二報以降は、表8のように工場別に被害と復旧作業の状況が逐一報じられた。マイコンの供給先である顧客からは、これでも「情報が遅い、少ない」といった非難があったようであるが、限られた時間内での対応としては十分評価されるべきであろう。その後震災から1ヶ月が経過するまでに、同社では計8回のニュースリリースを提示し、復旧作業の状況を発表してきた。

懸命な復旧作業によって被災工場が次々と稼働し始めたことで、4月22日付け第10回目以降のニュースリリースの内容は、被害が最も大きかった那珂工場の情報に絞られるようになった。ルネサスエレクトロニクスの工場復旧過程では、顧客であるプラントメーカー、ゼネコン、自動車、電機、部品メーカー等から最大25,000人の応援を受け入れ、24時間体制で作業にあたった。ここでは、前述のトヨタ自動車やその一次サプライヤーであるデンソー等も応援部隊としてルネサスエレクトロニクスに赴いている。こういった企業間の協調的行動の甲斐もあって、表8に示したように、震災から10日前後には過半の工場（子会社の被災工場全て）で生産が再開した。復旧に時間がかかったのは、いずれもルネサスエレクトロニクス本体の工場であり、前工程の製造機能を担う拠点ばかりである。その後、高崎工場と甲府工場も震災後1ヶ月前後で通常稼働できるまでに復旧した。

図6. 那珂工場の復旧並びに代替生産の計画



出所) ルネサスエレクトロニクス 2011年3月期決算資料, p.19

最後に残された那珂工場についても、6月10日のニュースリリースで2ラインともに、能力を限定しつつも生産を再開したことで、被災前の水準での製品供給が当初予想の2011年10月末から9月末まで前倒しできることが報じられた。しかしながら、半導体はシリコンウェハーを前工程に投入し、その後組立等を行う後工程を経て完成品になるまで約2ヶ月のリードタイムを要する。そのため、ルネサスエレクトロニクスでは、その間の供給不足を補う必要があった<sup>11</sup>。

同社が講じた手段は、図6に示したように、那珂工場の段階的生産能力の引き上げ、自社他工場への生産移管、そして海外のファウンドリを利用した代替生産品の供給の組み合わせであった。図にもあるように、6月に生産を再開したとはいえ、那珂工場で製造された製品が市場に供給されるのは8月以降であり、しかもその数量は被災前よりも遙かに少ない。したがって、当面は供給の大半を自社他工場（西条工場、子会社の津軽工場、鶴岡工場）等に依存せざるをえないのである。その後出荷量は順調に回復し、9月末頃には、代替生産分を含めると震災前の水準にまで戻ったと見られる。

最後に、ルネサスエレクトロニクスの決算資料から今回の被災状況を確認する。まず全体の概況を見ると、2011年3月期の決算では、売上高11,379億円であり、営業利益145億円、当期純利益は1,150億円の損失となっている。次に当期純損失の内訳を見ると、大半が特別損失（約1,182億円）で構成されている。この損失は大きく2つに分けられ、一方は構造対策費用（約670億円）、他方が今回の東日本大震災による影響（約495億円）となっている<sup>12</sup>。

表9. ルネサスエレクトロニクスの震災による特別損失

<内訳>	<金額>
固定資産の修繕費(原状回復費用)	431億円
たな卸資産廃棄損	73億円
固定資産の廃棄損	62億円
操業休止の固定費(不稼働損失)	59億円
リース解約損失, その他	30億円
震災による損失 計	655億円
未収受取保険金	△160億円
震災による特別損失 計	495億円

うち、那珂工場における損失が全体の約85%

出所) ルネサスエレクトロニクス 2011年3月期決算資料, p.21.

東日本大震災による特別損失の内訳は、表9に示した通りである。損失額は655億円にのぼり、そのうちの約85%が那珂工場によるものとされている。この損失から、保険金の受取予定額160

<sup>11</sup> 当面は、完成品在庫と仕掛品在庫を使ってマイコンの供給は可能であったが、その在庫も5月末には尽きたようである。

<sup>12</sup> ルネサスエレクトロニクスの前身は、2010年4月に合併した、旧ルネサステクノロジと旧NECエレクトロニクスである。2010年度は合併初年度であり、前身である2社の事業領域や経営組織を調整・再編する必要があったため、それに要する費用が多く計上されていた。ここに今回の震災の損失が上乗せされたため、赤字幅が大きくなったのである。

億円を控除し、495 億円の最終損失額が導き出された。震災の累計損失額が未収受取保険金を大きく上回っていることから、この震災の影響がいかに大きかったかということ、そして想定を上回る被害だったということが分かる。

#### 4. フレキシビリティだけでは解決しえない課題の露呈

##### (1) アイシン精機工場火災と東日本大震災の比較

前節ではトヨタ自動車とルネサスエレクトロニクスの震災対応について議論した。東日本大震災ではアイシン精機工場火災の時と同様に、完成車メーカーのトヨタ自動車とそのサプライヤー群が大挙して被災企業であるルネサスエレクトロニクスに赴き、一日も早い生産再開に向けて協動的行動を採ったことで、ルネサスエレクトロニクスの生産再開は計画よりも大幅に前倒しすることが可能になった。この事例においてもまた、トヨタ自動車の取引企業間是有機的に連携することで、迅速に危機対応にあたるというフレキシビリティの発動を観察することができたのである。

表 10. アイシン精機工場火災と東日本大震災の危機対応に拘わる諸側面の比較

	アイシン精機工場火災	東日本大震災
問題部品	プロポーションング・バルブ	マイコン (カスタムLSI)
部品の属性	機械・金属系部品	電子デバイス
サプライヤー	アイシン精機	ルネサスエレクトロニクス
親企業との資本関係	有り	無し
供給先	トヨタ自動車ほか	一次サプライヤーほか
取引面での代替可能性	低い	低い
生産面での代替可能性	高い	低い
問題解決の方法	・広範な代替生産先の手配 ・トヨタ自動車等取引先からの人的支援	・限定的な代替生産先の手配 ・トヨタ自動車等取引先からの人的支援
解決時の企業間協調	有り	有り

出所) 筆者作成。

しかしながら、このようなフレキシビリティを擁してもなお、容易に解決しえない課題も見えてきた。表 10 は、アイシン精機工場火災と東日本大震災における危機対応にまつわる諸側面を整理したものである。中段にある「生産面での代替可能性」が、その課題である。アイシン精機工場火災の際には、供給停止となった問題部品は機械・金属系部品であり、同社は供給寡占の状態ではあったものの、物理的に他社が代替生産できないものではなかった。すなわち、ものづくりの三大要件である QCD (品質・コスト・納期) のうち、とりわけ C と D の面でアイシン精機が圧倒的に高い競争力を有していたため、競合他社は参入していなかったに過ぎない。つまり、取引面での代替可能性が低かっただけである。そのため、これらの部品の代替生産は (コストや納期等の条件さえ緩和されれば) 決して難しいものではなかった。すなわち、生産面での代替可能

性は高かったということである。

しかしながら、東日本大震災では事情が異なる。問題部品は特定の顧客向けにカスタム化された車載用半導体であり、取引面での代替可能性が低かったのに加えて、生産面での代替可能性も低かったというのが最大の特徴である。つまり、他社が生産しようとしても容易に作れないのがカスタム化された車載用半導体なのである。したがって必然的に、代替生産先は限定的とならざるをえない。事実、アイシン精機工場火災の時には200社あまりのサプライヤーに代替生産に名乗りを挙げたのに対し、東日本大震災の事例では、ルネサスエレクトロニクスの代替生産先は自社の他工場と一部の海外ファウンドリのみであった。

生産面の代替可能性の低さはもっぱら技術的要因に負うところが大きい。それは、前節でも指摘したように、シリコンウエハーの投入から製品（半導体）の完成まで約2ヶ月を要するというリードタイムの長さ、生産のために要する巨額の設定投資、更には歩留まり向上のためのオペレーション管理能力等の諸要因である。ルネサスエレクトロニクスの復旧が急ピッチで進みながらも、被害の大きかった那珂工場の生産量が容易に回復しないのは、このような理由による。東日本大震災においても、企業間の信頼をもとに協調的行動は見られたが、それが有効だったのは被災した工場が再び生産を開始する時点までであり、その後のオペレーション段階においては、協調的行動が果たした役割は決して大きくはなかった。すなわち、取引先や同業他社がこぞって代替生産に着手するといったことは望めず、ただ当事者たるルネサスエレクトロニクスが孤軍奮闘するのを見守ることしかできなかつたのである。この点が、西口＝ボーデ[1999]がアイシン精機工場火災事故を分析し評価した、信頼を基盤とする危機対応時における企業の自己組織化に頼るリカバリの限界であろう<sup>13</sup>。

危惧すべきは、東日本大震災におけるルネサスエレクトロニクスのような事例は、今後いつ再発してもおかしくはないということである。ハイブリッド車や電気自動車が本格的に普及し始めた今日において、自動車の電動化・電子化という技術革新はますます加速している。それはすなわち、制御システムに必要な車載用半導体等の電子デバイスの調達量の大幅な増加を意味している。東日本大震災におけるルネサスエレクトロニクスの事例は、わが国のみならず、世界の自動車産業に大きな課題を投げかけたことになるであろう。なぜなら、車載用半導体の取引には固有の特徴が顕わになったからである。それは第1に、サプライ・チェーンを遡上すれば高い確率で行き着く半導体メーカーが存在すること、そして第2に、これまで議論してきたように、カスタム化された製品は生産面での代替可能性が低いということである。以上の点は、世界の自

<sup>13</sup> 西口らは、アイシン精機工場火災の復旧があまりに迅速に処理できた背景には、問題となったプロポーシヨング・バルブという部品の技術的な特性も大きいことを指摘している。すなわち同部品は「比較的成熟した製品であり、この製品についてのアイシンの技術が特に先端的とか企業秘密となるようなものでなかった」のである。西口＝ボーデ[2002], p.71 参照。これは逆に、先端的な製品であり、それが供給側にとって企業競争力を左右するような機密性の高い情報を有するならば、企業間の協調的行動だけでは対処しえない場合があるということを示唆している。

自動車産業に共通する。

第 1 の点をもう少し詳しく説明しよう。車載用半導体市場ではグローバル寡占が進んでおり、前掲図 5 に示したように、日米欧の大手企業が主要プレーヤーである。東日本大震災で被災したルネサスエレクトロニクスは同市場の世界シェア首位ではあるものの、いずれの上位企業もシェアは 10%未満であるため、この市場では激しい競争が展開されていると予想できる。しかし、実態はもう少し複雑である。車載用半導体は、種別や品目が細分化されており、各社得意分野が少しずつ異なっている。例えば、ルネサスエレクトロニクスがマイコンを得意としているのに対して、欧州の ST マイクロエレクトロニクスが ASIC(Application Specific IC)や ASSP(Application Specific Standard Product)といったカスタム度の高い品目を得意としているといった具合である。図 5 に示されているシェアは、それら各品目の出荷額を合算したものであるため、実態が分かりづらくなっている。

世界の完成車メーカーは部品の複社調達とグローバル調達を進めているため、一見すると車載用半導体を実装された ECU(Electronic Control Unit)のような制御部品を供給できるサプライヤーは多様化しているように見えるが、サプライ・チェーンを遡上していけば、マイコンの場合高い確率でルネサスエレクトロニクスにたどり着くといったことが実際に起こっている。自動車の電動化・電子化という技術革新は現在の自動車の付加価値向上にとって不可欠であるため、それを技術的に支える車載用半導体の採用を止めることは不可能である。このため現在の自動車産業では、天災や人災によるサプライ・チェーンの寸断は、世界中どこにいても対岸の火事では済まされないのである。

実はこの点は、武石[2003]でも指摘されている。武石は、「二つの一次部品メーカーと取引をしてお互いに競争をさせていたとしても、両社とも同じ二次部品メーカーを利用していたとすれば、その部分については差はあまり期待できなかつたり、共通のボトルネックになったりすることも考えられる<sup>14</sup>」と述べており、これを“アウトソーシングのジレンマ”と呼んだ。まさに今、このような事態が極めて深刻な形を伴って、全世界規模で起こっているのである。

## (2) わが国の製造業に求められるソリューション

最後に、東日本大震災以降のわが国製造業が取り組まねばならない課題について整理しておこう。わが国経済の持続的発展にとって、震災で傷ついた製造業、とりわけその代表格たる自動車産業の再興は急務であるが、問題はそれほど単純ではない。自動車産業のみならず近年のわが国製造業の現場では、グローバル競争の圧力に晒され、生産機能の海外移転が進んできた。東日本大震災からの復興過程では、リスクヘッジとしての生産拠点の分散化やあるいは国内での復旧を放棄して既存海外拠点への生産機能統合といった形で、ますます海外志向が強まることであろう。

---

<sup>14</sup> 武石[2003], p.123 参照。

事実、震災後間もない2011年5月に経済産業省が行った「東日本大震災後のサプライチェーンの復旧復興及び空洞化実態緊急アンケート」によると、回答数163と少数であったものの、実に69%が「海外移転が加速する可能性がある」と回答し、「海外移転の懸念は小さい」と答えた18%を遙かに上回った。

表 11. わが国製造業の海外現地法人における地域別設備投資の増減比（輸送機械のみ）

	FY2010			FY2011	
	7-9月期	10-12月期	1-3月期	4-6月期	7-9月期
全地域	23.5	34.1	105.6	65.3	40.5
北米	44.7	▲ 22.3	78.8	▲ 0.6	▲ 14.0
アジア	5.3	88.1	139.3	126.1	74.3
ASEAN4	▲ 12.0	61.2	143.4	202.2	139.0
NIEs3	115.3	▲ 19.3	12.3	37.0	▲ 17.2
中国(含香港)	▲ 22.5	14.0	167.9	84.4	59.2
その他アジア	86.4	328.1	118.7	81.1	26.1
欧州	14.4	13.6	72.0	1.1	72.8
その他	60.4	119.6	119.3	92.5	67.4

出所) 経済産業省発表「海外現地法人四半期調査」2011年12月21日版より抜粋。

注) 有形固定資産（土地を除く）の取得額の対前年同期比(%)を示す。

また表 11 は、わが国の自動車産業を含む輸送機械製造企業の海外現地法人における設備投資の動向をまとめたものである。東日本大震災の発生時期である2010年度1-3月期には、被災した国内工場の生産を代替するために ASEAN(143.4%)、中国(167.9%)を中心にアジア全体(139.3%)への投資が急拡大した。その後も設備投資は伸びており、アジアへの生産機能の海外移転が加速していることが確認できる。厄介なことに、このようにして一度空洞化した生産機能は、容易に国内に戻すことはできない。言うまでもなく、減価償却の期間は設備を稼働し続けなければならない。更にわが国には、福島第一原発の事故に端を発した電力供給の不安と経費（電気料金）の上昇圧力、そして歴史的な超円高というマイナスの外部要因が揃っており、一企業の経営努力で国内回帰が達成できるような状況には程遠いというのが現状である。

このような状況下で何よりも懸念されるのは、わが国の製造業、とりわけ自動車産業が戦後の復興期から続いてきた企業間の長期継続取引が、海外への生産機能の移転によって解消されてしまう傾向にあるということである。移転を決めた企業の立場で考えれば、海外生産の拡大を契機に、グローバル競争の圧力から現地企業との取引量を増やすのは必至である。その場合、JIT 納入システムやそれに同期化したサプライヤー・システムを移転先の国でも国内同様に再現することは難しい。このことはつまり、企業間の信頼の喪失を意味する。長期的な経済合理性の期待無くして、信頼の形成はありえないからである。

前述の真鍋[2002]の研究に即して言うならば、このようにして関係的信頼が無くなってしまふと、完成車メーカーからサプライヤーへのパワーの行使は逆効果になるかもしれない。関係的信

頼の喪失とパワー行使の脅威により、移転先は言うまでもなく、長期継続取引が立ちゆかなくなる国内もまた、企業間の関係は信頼を基盤として姿から機会主義的なものへと変容していく怖れがある。こうして、国内外ともに信頼に基づいた企業間の協調的行動の前提が崩れてしまうならば、システムに宿るフレキシビリティの発動はもはや期待できまい。この時わが国の製造業は、「日本らしさ」とともに最大の競争優位を喪うのである。

今回の東日本大震災は、自動車産業においても広く製造業全般においても、わが国のものづくりの根幹を再検討する契機になった。しかしながら、ただでさえ今日の自動車産業では、電動化・電子化という技術革新の進展により、ルネサスエレクトロニクスの事例にもあるようなサプライ・チェーン寸断のリスクを否応なく抱える状態になっている。フレキシビリティが維持できたとしても、それだけでは不十分な局面に入っているのである。したがって、JIT 納入システムやサプライヤー・システムのフレキシビリティは、今やわが国自動車産業、そして製造業全般にとっても、持続的発展のための必要条件ではあっても、十分条件ではない。このことは厳しい事実である。しかし、かつてわが国には、戦後の復興期において高品質と低コストを両立させることで世界に冠たる製造業国家へと躍進してきたという実績がある。しかるに今回もまた、世界のユーザーが羨望のまなざしを向けるような「日の丸製造業らしさ」を体現する高い品質と付加価値、しかしながら熾烈なグローバル競争にも伍していけるだけの低コストというトレード・オフを解消するソリューションを見出していかなければならないのである。

## おわりに

本研究の目的は、第1に、東日本大震災の発生直後における自動車産業の危機対応とその後の復興に至るプロセスを検証し、そこで発動されたフレキシビリティの実態を明らかにすることであった。そして第2に、フレキシビリティ発動だけでは対処しえない、現在のJIT 納入システムとそれを支えるサプライヤー・システムが直面する課題を指摘することであった。事例としては、完成車メーカーのトヨタ自動車と車載用半導体のサプライヤーであるルネサスエレクトロニクスを取り上げ、危機対応時における企業行動の比較対象として1997年に起こったアイシン精機工場火災についても言及してきた。

分析の結果、わが国自動車産業のフレキシビリティは今日においても機能しており、アイシン精機工場火災の事例同様に、様々な諸制約を乗り越えて短期間でのサプライ・チェーンの復旧に成功したことが明らかになった。東日本大震災の場合、被災サプライヤーであるルネサスエレクトロニクスは、トヨタ自動車の協豊会加盟企業ではあるものの、直接資本関係があるわけではない。それにも拘わらず、アイシン精機の時と同様に企業間の協調的行動が観察され、両事例間に異同は見られなかった。このことは、わが国自動車産業の企業間に構築された信頼が今なお堅固なものであることを物語っている。

しかしながら、サプライ・チェーン寸断を早期に解決したフレキシビリティの源泉である信頼とは、わが国自動車産業における長期継続取引の商慣行の副産物として生まれたものであり、容易に模倣が困難である反面、それを形成するには長い時間を必要とする。また、人間関係における信頼同様に、これを喪う時は一瞬である。このため、震災復興の選択肢のひとつとして考えられる生産機能の海外移転及びその加速は、わが国自動車産業、そして製造業全般にとって諸刃の剣になりかねない。つまり、信頼を形成してきた経路依存性や、それを規定する日本の商習慣という基盤が存在しない場所での拙速な生産活動の展開は、今回の震災で改めて観察されたフレキシビリティの発動を単純に約束するものではないということである。

わが国の自動車産業は、厳しい舵取りを迫られている。信頼を基盤とするフレキシビリティは、東日本大震災での各企業の初動対応の有効性に見たように、今なおわが国が世界に誇る模倣困難な競争優位の源泉ではある。ただし震災を契機に、電動化・電子化という技術革新に起因する弱点もまた明らかになった。もはやフレキシビリティの堅持だけでは、持続的発展のための必要条件ではあっても十分条件ではないのである。

1990年代初頭のバブル経済の崩壊以降、ITバブル崩壊、米国発金融危機、そして2011年に立て続けに起こった東日本大震災とバンコク洪水等の数々の災禍にみまわれたことで、自動車産業に代表されるわが国の製造業、そして経済全体はあまりにも長い期間消耗し、深手を負ってしまった。わが国が21世紀にもアジアで、そして世界で一定の存在感を誇示していくためには、いま一度叡智を振り絞って問題解決の道筋を付ける必要がある。残された時間、利用できる資源は限られている。わが国はいま、そのような岐路に立っていることを強く認識し、これらに取り組んでいかなければならないのである。

#### <参考文献>

浅沼萬里[1997],『日本の企業組織：革新的適応のメカニズム』東洋経済新報社

Clark, K.B., and Fujimoto, T.[1991],*Product Development Performance : Strategy, Organization, and Management in the World Auto Industry*, Boston, MA : Harvard Business School Press.

Dyer, J.H. and Ouchi, W.G.[1993], “Japanese-Style Partnerships: Giving Companies a Competitive Edge,” *Sloan Management Review*, Fall 1993, pp.51-63.

藤本隆宏[2001],『生産マネジメント入門Ⅰ：生産システム編』日本経済新聞社

藤本隆宏・西口敏宏・伊藤秀史編[1998],『リーディングス サプライヤー・システム：新しい企業間関係を創る』有斐閣

Helper, S.[1991], “How Much Has Really Changed between U.S. Automakers and Their Suppliers?,” *Sloan Management Review*, Summer 1991, pp.15-28.

Helper, S., and Sako, M.[1995], “Supplier Relations in Japan and the United States: Are They Converging?,” *Sloan*

- Management Review*, Spring 1995, pp.77-84.
- JADA (社団法人日本自動車販売協会連合会) <http://www.jada.or.jp/>
- JAMA (一般社団法人日本自動車工業会) <http://www.jama.or.jp/>
- JAPIA (社団法人日本自動車部品工業会) <http://www.japia.or.jp/index.html>
- JEITA (一般社団法人電子情報技術産業協会) 半導体部会 [http://semicon.jeita.or.jp/index\\_j.html](http://semicon.jeita.or.jp/index_j.html)
- 経済産業省[2011],『東日本大震災後の産業実態緊急調査』同省
- 経済産業省・厚生労働省・文部科学省編[2011],『2011年版ものづくり白書』経済産業調査会
- 真鍋誠司[2002],「企業間協調における信頼とパワーの効果：日本自動車産業の事例」『組織科学』Vol.36, No.1, pp.80-94.
- 真鍋誠司・延岡健太郎[2003],「信頼の源泉とその類型化」『国民経済雑誌』第187巻第5号, pp.53-65.
- 内閣府東日本大震災関連情報 <http://www.cao.go.jp/shinsai/index.html>
- Nishiguchi, T., and Beaudet, A.[1998], “Case Study: The Toyota Group and the Aisin Fire,” *Sloan Management Review*, Fall 1998, pp.49-59.
- 西口敏宏＝アレクサンダ・ボーデ[1999],「カオスにおける自己組織化：トヨタ・グループとアイシン精機火災」『組織科学』Vol.32, No.4, pp.58-72.
- ルネサスエレクトロニクス株式会社 <http://japan.renesas.com/index.jsp>
- Sako, M.[1996], “Suppliers’ associations in the Japanese automobile industry: collective action for technology diffusion,” *Cambridge Journal of Economics*, Vol.20, pp.651-671.
- 武石彰[2003],『分業と競争：競争優位のアウトソーシング・マネジメント』有斐閣
- トヨタ自動車震災関連情報サイト [http://www2.toyota.co.jp/announcement/shinsai\\_info/news.html](http://www2.toyota.co.jp/announcement/shinsai_info/news.html)
- Womack, J., Jones, D. and Roos, D.[1990],*The Machine that Changed the World*, New York: Rawson Associates
- WSTS (World Semiconductor Trade Statistics) <http://www.wsts.org/>