

創設 **70** 周年記念事業

21世紀における 持続可能な経済社会の創造に向けて

日本経済学会連合

特 集

東アジアにおける企業間国際分業
—自動車産業のEV化をめぐって—
第6回アカデミック・フォーラムを振り返って

開催趣旨

小阪隆秀（日本大学名誉教授）

日本の自動車部品サプライヤーの取引関係の変遷

小林哲也（城西大学） 1

東アジアの電動車市場を制するのは垂直統合か水平分業か

佐伯靖雄（関西大学） 5

コメントと質問

李 澤建（大阪産業大学） 11

コメントと質問

李 在鎬（広島市立大学） 15

報告者からのリプライと全体討論 19

登壇者紹介 30

東アジアにおける企業間国際分業 —自動車産業のEV化をめぐって—

アジア経営学会 小阪 隆秀（日本大学名誉教授、当連合理事）

趣 旨

主に自動車産業を対象にして、国際生産ネットワークないしサプライチェーンについての現状と将来の見通しを議論することを一つの課題とする。自動車産業におけるEV化やCASE*といった競争の新しい局面は、さらに自動車産業を超えて、IT企業・ソフトウェア企業や半導体・電気機器産業など幅広い産業を巻き込もうとしている。そこから新しい企業間関係やプラットフォーム・ビジネスが生み出されつつあり、そのような企業間関係からどのような業種や企業が新たな競争優位を勝ち取っていくのか、大きな局面展開あるいは新しい次元の産業の創出につながっていく可能性もある。

しかし今また、米中のデカップリングという大きな環境変化の中で企業間の競争関係は複雑化している。このような厳しい対立と競争は、自動車産業のEV化の現状と将来について様々な角度から検討していくことを必要としている。国際生産ネットワークやサプライチェーンの形成にも更なる変化が求められる可能性もある。

そして、日本の数少なくなったキーインダストリーの自動車産業が、電気機器産業や半導体産業のようにその競争的地位を低下させてしまうとすれば、日本経済へのインパクトは計り知れない。fun to driveの「良いクルマ」さえ作れば顧客は買ってくれる、自動車産業は安泰だ、というようなモノづくりの考え方だけでは情報化・IT時代の競争から取り残されていく可能性もある。

このような課題についてそれぞれの専門家が縦横に議論を展開することが今回のアカデミック・フォーラムの趣旨であり、議論の課題である。

（*C=Connected, 接続性、A=Autonomous, 自動運転、S=Shared & Services, シェアリング&サービス、E=Electric, 電動化）

第6回アカデミック・フォーラム 2022年3月5日オンライン開催

主催：日本経済学会連合

後援：アジア経営学会、日本比較経営学会、産業学会、日本経営学会、国際ビジネス研究学会

日本の自動車部品サプライヤーの取引関係の変遷

講演：小林 哲也（城西大学経済学部教授）

報告をさせていただきたいと思いますが、すでにチラシ等でご存知のかもしれませんが、京都大学名誉教授の塩地先生がご報告されるという状況の中、急遽代わりました。それと、今回の国際間分業とEV化というところでは、私の報告ではちょっと内容が薄いところがあるかもしれません。以上の2点を、報告の前に皆さんにお詫びいたします。

それでは、時間も限られておりますので、さっそく報告させていただきます。始めに、出席者の皆さんがご存知の通り、自動車の企業間関係というものが競争優位の源泉の一つと言われていました。一方で、密接で長い関係性を取りながら、他方で複数の発注を行うということを通じて競争を確保していく。そうした競争という部分で、企業間関係ができてきていたということがよく指摘されています。ところが、最近、大きな課題として出てきているのが、サプライチェーンが寸断されて、自動車生産の停滞につながっているということです。これが、近年非常に大きな注目点になっております。特に、最近の半導体供給の停滞などから、自動車生産の停滞につながっているということはお存知かと思います。しかし、この問題に関しては、比較的前から自動車産業において出てきておりました。1997年のアイシン精機の火災など、例に挙げるまでもなくさまざま出てきておりました。ここには2016年までのものが出ておりますが、直近では2020年にルネサスエレクトロニクス的那珂工場が火災を起こし生産が止まったということもありました。また、ネットワークに大きな問題があり、トヨタの生産が1日ストップしてしまったことがありました。こうしたところが、近年よく取り上げられております。このサプライ

チェーンをめぐる問題が近年出てきているわけですが、とりわけ今回の新型コロナウイルス感染症や、グローバルサプライチェーンの寸断、半導体不足といったところが注目されているところです。それが、過去に出てきたサプライチェーンの問題とどんな違いがあるのかというのが問題なのです。もしも違いがあるとするならば、いわゆる自動車部品取引をめぐる企業間関係と、取引環境の変化が大きな影響を与えているのではないかという疑問点が上がりました。では、これがどのような形で影響しているのか。何か影響はあるのか。そういったところを確認するのが、今回の目的となっております。自動車部品に関する取引環境や企業間関係には、先行研究が多数あるということもご承知の通りと思います。浅沼先生、西口先生の分析や、系列・下請け等に代表されるような研究など非常にたくさんあります。このように自動車部品の取引や企業間関係に関する先行研究は、あまた存在します。今回の私の報告の中で、先行研究として特に注目しているのは藤本先生、延岡先生、近能先生の研究です。これらをベースに考えてみました。このお三方の中が、どういったことを書かれているのかということを見ていきたいと思います。まず、近能先生は2004年の論文の中で、サプライヤーの関係性がオープン化の傾向にあることを指摘されています。今までも、系列や関係性の高いサプライヤーと自動車メーカーの関係性というものが指摘されていますが、近能先生の研究によれば、1970年代からすでにオープン化の方向性が示されていました。そして、自動車メーカーとしては、潜在的に圧力をかけるためにサプライヤーの数を増やしていく傾向があると指摘されています。それから、前の研究になるの

ですが、延岡健太郎先生も1999年の論文の中で、交渉力の向上や最適部品の調達の可能性、生産リスクを考えると、多数のサプライヤーから調達することにメリットがあること。それから、部品の共同開発、密接な関係性の中での協働関係を通じて部品調達をするということもメリットであるということ。この2つのバランスをとってやっている、ということを指摘されています。その中で、延岡先生は最適調達企業数を挙げておりまして、だいたい一つの部品に関して2～3社が最適調達企業数であると言っておられます。ですから、こういったことを考えてみますと、サプライヤーの数が全体の競争と協働のバランスの中で成立しているということです。では、具体的にその数がどうなっているのかということですが、藤本先生の1995年の調査と延岡先生の1999年の論文によれば、数が増えているということが研究の結果でした。例えば、藤本先生の研究によれば、自動車メーカーの調達先部品サプライヤー数の平均は、1982年の2.80から1990年の2.88に増えています。延岡先生の1999年の論文によれば、同じ数字が1992年の2.15から1996年の2.33へとということがわかります。この2つの先行研究からも指摘があったように、部品サプライヤーの数を増やすことを進めている傾向が示されています。ところが、最近、私の方で同じようなやり方で分析をした結果、2012年には2.33だったのが、2015年には2.32、2018年には2.27というふうに数が減っている状況がわかりました。つまり、これまでとは逆の傾向があります。自動車メーカーから見た場合、サプライヤーを絞り込んでいる可能性があるということです。これまで先行研究が指摘してきた、サプライヤーの数を増やすことによって競争圧力をかけるという部分に違いが出てきたのではないのでしょうか。サプライヤーの数が減っていくという形が、今回のサプライチェーンの寸断にも影響を与えているのではないかと考えられます。これに対して、藤本先生は2011年の論文の中でサプライチェーンの脆弱性をお話しされています。もうす

ぐ3月11日を迎えますが、藤本先生の調査では東日本大震災の時からサプライチェーンの寸断が大きく出てきました。この状況は、製品や工程、この特性に大きく影響すると指摘をされていました。特に、これを「依存性」、「可視性」、「代替可能性」、「可搬性」という属性で分析されています。詳細に関してはお話ししませんが、部品がどのような形でどういう意味合いを持つのかという分析をされています。具体的には、サプライチェーンの依存性は経済合理性を持つ可能性があるが、サプライチェーンの弱い輪になりやすいということです。つまり、先ほどケースで言えば、部品メーカーが集中して量産効果をもたらすということは、経済合理性を持つことにはなりますが、それが寸断すると弱い輪になってしまうということです。さらに、特定の顧客製品にのみ使われる特殊設計の部品である場合や、サプライヤーの開発プロセスや生産プロセスの得意先に基づくサプライヤー工程特殊性がある場合、代替不可能性が高くなるという指摘もされています。つまり、サプライヤーが特定のメーカーに対して、特殊なメーカー独自の部品を作った場合、何か起こったときには代替が難しい状況になるということです。もし代替可能性のある形があったとしても、瞬時には再生産ができない状況になる場合、つまり設計情報が可搬的ではないところではライン全体を復旧させない限り、生産再開が不可能だという状況になるということです。サプライチェーンを考えてみた場合、競争の部分で複数の企業と関係性を持つことが今までは指摘されていたわけですが、経済合理性の中でサプライヤーを絞り込んでいくことにおいて、サプライチェーンの脆弱性が大きく影響するのではないかと。そして、今回にも影響しているのではないかと考えられるわけです。すると、近年の部品供給の停滞と生産の低迷の関係性が、この部品取引構造の大きな変化に影響されているのではないかと考えました。その環境変化等がどういう状況になっているのか、ということが今回の報告の中身でございます。

実際の方法について書きました。部品取引の納入マップが載っている本がありまして、それを使って中身の分析をしました。2012年、2015年、2018年のデータなので、ちょっと古いですね。また2018年のデータを使っておりますので、一部の企業が合併や名称変更をしています。2018年の状況で分析をしています。対象になる品目が非常に細かくて申し訳ありませんが、トータルで150品目です。一般的な自動車部品を全て出したものになっています。最初にもお話ししたように、EVに関しての薄さはこういったところに出ています。では、具体的にどうだったかということ、かいつまんでお話しいたします。サプライヤーの軸で見るとというのが、今日のお話しです。サプライヤーはどういった形で取引メーカーとの関係性を構築しているのでしょうか。先ほどの150品目を、「エンジン部品」、「電気・電装部品」、「駆動・電動部品」などという形で分類をしました。数値的にはそれほど大きな数字ではありませんが、減少傾向にあることが見てとれます。例えば、エンジン部品ですと2012年に2.87だったのが、2015年にも2.87。そして、2018年には2.85というふうに、一つの部品サプライヤーが取引をしている企業数が出ております。最後に、下に「取引のある部品サプライヤー総数」を示しておきました。これが、2012年の439社から2015年には420社に減り、2018年には411社に減っています。自動車メーカーと取引のある部品サプライヤー数も減っているということです。これが、今の話です。全体の平均は部品サプライヤー1社の取引自動車メーカー数も3.29から3.28→3.23と減少しています。部品のサプライヤーが自動車メーカーとの取引も減少している状況が、全体像として出てきております。特に、ここで注目しなければならないのが、「メガサプライヤー」と呼ばれる自動車メーカーの軸になるサプライヤーが、取引相手をどのように減らしているのかということです。先ほどの先行研究ではオープン傾向が進んでいるというお話しでした。オープン化が進んでいると

いうことは、1社あたりの取引する自動車メーカーの数は増えていくのが一般的な傾向です。ざっくりと見て、それほど増えている状況ではないのが全体像です。オープン化によって部品サプライヤーが自動車メーカーとの取引が拡大して、その状況が広がっているとは考えにくい数字です。主要なサプライヤーとの状況が出ている形です。この中でも、いくつかのメーカーに注目してみたいと思います。まず1つ目が、デンソーです。デンソーは部品の電装品目に関して多くの数字を示していますし、取引自動車メーカー数も平均的に5.7とか5.6と数も多く、注目されているところ。一方で、電気系で見ると、かつての日立オートモーティブシステムズが電気電装系では比較的高めとなっています。これが、2.13→2.38と数が増えています。とはいいながら、デンソーほどの数になっているわけではないので、取引企業数が増えているわけではありません。元のスライドに戻りますが、この数字も電気・電装部品に関しては7→8と、比較的多めの設定になっているところが注目されています。すると、電気・電装部品に関しては、やはりデンソーの取引の多さが注目されるわけですし、日立オートモーティブシステムズの取引相手はそれほど多くないが、品目数の多さや取引相手先数の増加で注目されています。それから、ボッシュの取引企業品目数はそれほど多くありませんが、相手先が相対的に多くなっています。ですから、幅広いメーカーとの取引を進めているのではないかというのが特徴です。今回の電動化に関して考えた場合には、やはりメガサプライヤーの能力に依存している傾向が強いのではないかと私は感想を持っています。この部分は電装メーカーとしての強みが出てきていますから、特にデンソーやかつての日立オートモーティブシステムズ、ボッシュに依存せざるを得ない状況にあります。それが、このエレクトロニクス分野に関しては強いのではないのでしょうか。

さて、最後ですが、これまで見てきました通

り、取引部品サプライヤー絞り込みの傾向が出てきていると指摘できる場所です。これは、先ほどもお話ししました通り、部品の数をまとめて任せることに対する量産効果があります。先行研究にもありましたが、まとめて任せることの経済的な効果と競争圧力のバランスについてお話をしました。どちらかというと、前者の量産効果によって経済効果をもたらす方が、絞り込みの傾向の中では非常に強いのではないかと考えられます。なぜそうなるのかは、やはり部品サプライヤー自体の減少もありますが、自動車産業構造の変化や自動車技術構造の変化などの環境変化に対応できるサプライヤーが、それほど多くないという状況にもあるのではないかと考えられます。ある程度こういったことができる能力を持っているサプライヤーが、現状では限定的であって、そこに取引が集中し、絞り込みにつながっているのではないかと考えています。そこには、いわゆる関係特殊投資を維持させるためには、ある程度集中して量をまとめていく必要があります。ある程度量を生産できて、開発や生産、特にカーエレクトロニクス分野に対応能力を持っているメガサプライヤーへの集中が進んでいった結果が、絞り込みにつながっていると考えています。いわゆる部品取引構造を考えると、このサプライチェーンの寸断が出てきた時、代替可能性の部分が非常に大きいと思います。つまり、能力があるところでない、今の部品では対応できないという分野が非常に多く、それに対応するために集中せざるを得ない。そこでサプライチェーンの寸断が起きた場合、回復するのに時間がかかることが今回につながっているのです。ですから、量をまとめて任せる絞り込みが、近年の自動車産業に起きている行動であったりエレクトロニクスの進展であったりと、さまざまな大きな変革に対応できるサプライヤーにどうしても集中してしまったことが、今回につながっているのではないかと考えた次第です。

大変雑多な内容で申し訳ございませんでした。

何かご意見があると思いますが、後ほど伺わせていただければと思います。参考文献に関しては、このような形になっております。ほぼ時間となりましたので、以上で私の報告を終わりにしたいと思います。ご清聴ありがとうございました。

東アジアの電動車市場を制するのは垂直統合か水平分業か

講演：佐伯 靖雄（関西大学商学部教授）

関西大学の佐伯と申します。よろしくお願いいたします。

私からは、「東アジアの電動車市場を制するのは垂直統合か水平分業か」というテーマでご報告申し上げます。かなり大上段に「垂直統合か水平分業か」と問いかけをしているのですが、先に結論めいたことを申し上げますと、「答えはまだ出ていない」というのがここでの結論でございます。当然、まだこの電動車市場の趨勢が決まっているわけではないということもありますし、まだまだ成長過程でもあります。ただ現段階で、垂直統合、水平分業それぞれが持っている特徴や課題にはどういったものがあるのかを、きちんと整理しておくことは非常に重要な論点提示になるかと思っています。そういう意味で、この後パネリストの皆さんとの討論の時間も用意されていますので、どちらかという情報提供、討論のネタ出しのような報告として位置付けていただければ幸いです。

こちらが、本報告の構成です。xEVですが、これは電動車の総称です。まず、その概況を整理して、その後に垂直統合の代表格としてテスラの事業動向と、水平分業の代表格であるホンハイ（鴻海）を取り上げます。そして、その後に両者の間で明確な指針を出しかねているように見える日本企業の電動化の状況についてまとめるという流れになっております。xEVという言葉を使っておりますが、タイトルには電動自動車と書いておきました。第一報告の中西さんもおっしゃっておられましたが、電動車やxEVの定義は、ある意味使う人によって都合よく解釈される側面もあります。ですから、いろんな定義があります。しかし、ここではいわゆる「ゼロエミッション・

ヴィークル」に近いものとして、具体的に言うとBEVとPHEVとFCVの3つを総称しております。基本的に、ここにハイブリッドは含めません。今日の報告内容ですが、かいつまんで申し上げます。タイトルにもありましたが、アメリカのテスラの電動車市場における、垂直統合モデルの最先端の事例。そして、他方で台湾のホンハイ等の委託生産企業を、水平分業モデルの典型例として紹介していきます。これらを比較するところまでは十分できておりませんが、それぞれをご紹介した上で、近未来の東アジアにおけるxEV市場を展望していきます。その中には当然、我が国の自動車産業も含まれてくることになります。

それでは、xEV市場の概況を見ていきます。こちらはxEVの車種別販売台数ランキングトップテンであり、直近5年の比較となっています。左側が2016年の累計、右側が2021年の累計です。昨日、慌てて右側を最新のものに書き換えましたので、本日の討論者の皆さんが面食らっておられるかもしれませんが、最新のものに差し替えをしております。状況が大きく変わったわけではないのですが、特徴を見ていくと一目瞭然です。左側の2016年ですが、わずか5年前は日産のリーフが世界でナンバーワンの車種でした。それから5年が経って、テスラがナンバーワンになりました。この5年間で何が変わってきたかという点、パッと見てわかるのが台数ですね。ナンバーワンのブランドだけを見ても、ほぼ10倍の規模に達しています。それぞれのランキングの台数も一桁多いものに変わってきているところから、この5年間でいかにxEVのマーケットが急速に広がったかがわかります。あとは顔ぶれですね。先ほど申し上げた日産のリーフは、わずか5年前は世

界一でしたが、実はこの翌年2017年にはテスラにナンバーワンの地位を奪われています。そのリーフは現在、13位となり、このトップテンには入っていません。それから、5年前はいろんな国籍のメーカーが入り乱れていたという印象がありますが、5年経つとテスラと中国企業がずらっと並んでいます。昨年からの大きな違いは、ここに（ランキングに）ドイツ企業が食い込んでくるようになったことです。次のスライドでも説明しますが、現在の世界におけるxEV市場は、ヨーロッパ市場が急速に伸びたこともあり、昨年は一時的にヨーロッパが世界最大のxEVマーケットの地位を中国から奪う年でした。それが、たった一年でまた変わってしまい、中国がナンバーワンの地位を取り戻し、中国の内需市場にうまく応えた中国メーカーが販売を伸ばしました。世界のxEV競争の構図は、テスラ対中国企業という要素がより顕著になってきたと言えます。今度は、メーカー別の世界販売台数ランキングを見てみます。テスラが1位ということですが、2位3位には中国企業が、そして4位以下にはドイツ企業がずらっと並んでいます。ヨーロッパの企業が、4位以下に入ってきていることになります。先ほど申し上げましたように、この背景には、一昨年2020年のマーケットはヨーロッパが急速に伸びたこともあり、そこで内需にうまく応えたヨーロッパメーカーが販売を伸ばしました。特に、ドイツメーカーが販売を伸ばしましたが、昨年2021年には中国企業がさらにそれを抜き返したわけです。ヨーロッパ市場が2020年から2021年にかけて66%成長だったのに対し、中国は155%増ということで大きく伸びました。結果、去年のxEVの世界総販売台数は675万台伸びて、前年比208%ということで倍増となっています。こういう急速な発展成長を遂げているのがxEVマーケットの特徴です。ちなみに、テスラについてここに小さくまとめました。昨年は93万6千台売っていますが、わずか5年前に初めて年間10万台を超えたばかりということです。5年間で、ほぼ10倍まで販売台数

を伸ばしてきたことがわかります。以上のような状況を、もうちょっと見ていったものがこちらです。出所がIEAですので、2021年のデータがまだ更新されていませんが、世界でのxEVの販売台数はこのように右肩上がり伸びております。2019年から2020年にかけて大きく伸びていて、ここがいわゆるヨーロッパの市場の拡大にあたる場所です。2021年はこれをさらに倍増させており、今度はこういう高さのグラフになってくるわけです。そこまで成長しているということです。やはり、その内訳の多くは中国です。今度は、各国の自動車販売台数に占めるxEVのシェアを見ていきます。ご承知のように、ノルウェーは異常に高いのですが、このノルウェーだけ除外したのを見ていくと、こういった形になっております。これは2020年の動向ですが、やはりヨーロッパメーカーが中心に比率を伸ばしています。これに引っ張られる形で世界xEV販売台数比率は約4%台半ばだったのですが、2021年の速報を見ると8.3%ということで、全世界で見てももう8%の規模まで高まってきています。結局、xEVマーケットはこれからどうなっていくのかというと、当面は伸びるでしょうと言えそうです。というのも、各国政府が絵に描いた餅というところもありますが、理念先行型でカーボンニュートラルという錦の御旗を掲げて、各国政府がこういった政策を次々に出しています。メーカー側もそれに従わざるを得ませんから、当面は需要と供給の思惑は合致するということが官製市場という側面が残りますが、一定以上の成長は続くであろうと見ています。特に中国は、昨年に大きく伸びてヨーロッパの販売台数を抜き返したということで、底力を見せつけました。一昨年、中国はBEVやPHEVにハイブリッドも含めて電動車（新エネルギー車）とすると、現実的な定義に置き換えました。でも、昨年はこのハイブリッドを必要としないくらいに、純粋な新エネルギー車だけでも市場を大きく伸ばしました。今後、もっと成長する可能性があると考えられます。メーカーサイ

ドの話ですが、特に欧米企業は5割、6割、9割というオーダーで、新車にしめるxEVの比率を高めることを標榜しております。どこまでが本当かというのは別としてですが。それに対して日本企業は、ホンダがいち早く2040年に「脱ICV」、化石燃料車を止めると打ち上げました。しかし、トヨタと日産はずっと静観していました。それが、トヨタが昨年末に急きょ方針を変え、2035年をめどに「欧州市場で排出ゼロ」、CO₂排出ゼロを目指すと転換しました。これは欧州の規制に適合する必要があったので、こうせざるを得なかったわけですが、トヨタがいよいよxEVに本腰を入れ始めたという意味では、業界に大きなショックを与えたことになります。ここまでのxEV市場の概況です。

ここから垂直統合の事例に入ります。ご承知のように、ここまでのxEVマーケットを牽引してきたのはテスラです。また、このテスラは「究極の垂直統合」と書いてありますが、いわゆるトヨタやフォルクスワーゲン、GMといった既存の大手自動車メーカーより、垂直統合度を高めることによって販売を大きく伸ばしているという一つの特徴が挙げられます。いわば、垂直統合サイドの代表企業としてテスラを見ていくことになります。まず、こちらが財務状況ですが、2020年に初めて黒字を達成し、昨年2021年にも売上高も利益も大きく伸ばしたことがわかります。ここでは詳しく説明していませんが、いわゆるクレジット販売による収入を控除しても純粋黒字ということが体質としてできあがっています。ですから、財務力という意味でも、収益力という意味でも相当強いメーカーに転換してきていると言えます。次に生産面での特徴です。アメリカのカリフォルニア州にあるフリーモント工場は、もともとトヨタとGMの合弁会社だったNUMMIの工場を買い取ったものです。ここがアメリカでの主力生産拠点です。2020年初頭に竣工、稼働を開始した。中国上海工場「ギガファクトリー3」と呼ばれるところですが、ここが唯一の海外工場でした。この

表自体が古いのですが、今は上海の能力増強が進んでおり、年間50万台以上の生産能力があると言われています。生産台数、販売台数においても中国がメインになってきており、本国アメリカを超えています。これらに加えて、昨年の秋、ドイツ近郊にある「ギガファクトリー4」と呼ばれる工場もテスト稼働が始まっています。そして、アメリカの第2拠点であるテキサス州での工場も稼働を控えています。昨年12月に、このテキサス工場近郊に本社も移転しておりますので、カリフォルニアにあるのは工場だけになります。テスラはアメリカで生産、アメリカから輸出というローカル企業の側面から、中国そしてドイツといった世界3極生産拠点に変わり、徐々に多国籍企業としての性格も強めてきています。このようにxEVの市場も伸びていますし、テスラも成長を続けているわけですが、ここに来て各国の各企業がxEVに本腰を入れ始めています。それによって見えてきた大きな課題として、二次電池の供給能力の不足が懸念されるようになってきました。各社はヨーロッパの政策的にも電池工場の増設を急いでいまして、テスラ出身者が創業したノースボルトもよく名前が上がります。こういった形で、ドイツやスウェーデン、東欧諸国で続々と二次電池の生産工場の計画が立っています。表にはありませんが、北米もGMやフォード、ステランティス（旧FCAのUSサイド）が韓国企業と組んで、やはり同じように二次電池の生産能力を増強予定です。ここにトヨタも米国初の単独出資で工場を建設しているということですね。欧米で二次電池の工場建設がかなり進んでいて、とにかくxEVを作るために電池がいるから、その電池を確保するのが大事だということで、にわかにこの二次電池がキーデバイスとして出てきたことになります。そういった二次電池を含めた調達について、テスラは特徴的な調達戦略を取ってきました。こちらは第2世代の製品でもある「Model S」という、結構大きいセダンの主要部品、基幹部品の調達先を見たものです。競合の日産とかトヨタとか三菱

とかが系列取引や部品協力会からの部品の調達または内製という、既存の自動車部品の調達方式をほぼ踏襲した形での調達だったのに対して、テスラは台湾の民生用機器メーカーから調達するのが当時の特徴でした。バッテリーこそ旧三洋電機のパナソニックから買っていましたが、それまではおそらく自動車の部品は作ったことがないと言われていた民生用機器のメーカーから、モーターとかインバーターとか基幹部品まで買ってきたのが特徴でした。買わざるを得なかったというのも、一つの理由であるのですが。テスラの「Model S」は第2世代のモデルで、現在販売の主流になっている「Model 3」は、価格がほぼ半分まで下がっています。その分、販売台数が10倍近くまで増えてきました。この第2世代と第3世代の間で、調達論理は大きく変わったと言われています。具体的には、大量生産を強く意識した生産性向上とコスト低減を両立させようとする取り組みです。一つは「①素材の変更」、もう一つは「②基幹部品の内製化」、そして「③大手部品企業からの調達」です。特に③の部分は、先ほどありました台湾の民生用機器メーカーなどから、徐々に実績のあるボッシュやコンチネンタルなど大手の部品メーカーからの調達ができるようになったということです。ここには、海のものと山のものともわからない新興のベンチャーだったテスラが、数十万台規模を売って世界ナンバーワンのEVメーカーになった実績を見て、一流の自動車部品メーカーがきちんと取引をしてくれるようになったということが背景にあります。特に、この②の基幹部品の内製化が今回の垂直統合の特徴にもなります。テスラの場合、制御系の調達構造において、極めて垂直統合度が高いと言えます。車の中の電子制御をしているECUという部品は、サプライヤーサイドが用意をし、各システムと一緒に収めています。高級車等の大きな車は、一台あたりECUが100個ぐらい載っていると言われています。これを「統合ECU」という形で3系統を5つのECUに集約し、しかもそれを内製することで部

品メーカーが技術をブラックボックス化するのを排除する取り組みをしてきました。ここまで極端な制御系の垂直統合を図ったのは、テスラだけです。この意味では、自動車産業の中でも極めて特殊な調達構造あるいは開発思想を持った会社だということがわかります。このように制御系の集約は突き詰めていくと、こういったソフトウェアの内製化を高めることになりますので、同じCASEの領域で言うと、自律運転に関わるオートパイロット、現在はフルセルフドライビング（FSD）と呼ばれる機能についても内製化するようになってきています。他の部品については、やはり既存の自動車の調達構造に近いものがあります。駆動系、内装系、安全系、シャーシ系それぞれ調達先の国籍に少し特徴があると言われています。それ以外にxEVの付加価値に直結する部品については、バッテリーやFSD用の半導体、大物の車体部品等については内製化するという傾向があります。こちら辺は、相当きっちりと内外製区分をしている印象があります。とは言え、テスラには費用対効果だけで短期的にサプライヤーを変えるという印象が若干ありますが、比較的長期継続の取引をしている部品もあると言われています。こちらは、現調化です。中国ではかなり現調化が進んでいます。ここまでが垂直統合のお話でした。

水平分業の話です。水平分業については、ほとんどスライドがありません。それは単純な話で、実態がまだないからです。今、水平分業で一番注目を集めているのは、やはりホンハイ（鴻海）です。鴻海はすでに昨年、北米でローズタウンモータースという新興のベンチャーから、もともとGMの工場だったオハイオ工場を買い取り、完成車を生産する能力自体を持っていると言われています。鴻海は、もともとはEMSでアップルの製品等を組み立てるのが主体でしたので、自動車を作ったことはありません。鴻海やオーストリアのマグナ・シュタイヤーは、組み立てはやるが、その要素技術や個々のシステム部品等は買ってくるわけです。その買ってくる相手は、システム・イ

ンテグレーターと呼ばれる非常に有力で国際的にも影響力のあるメガサプライヤーです。ボッシュやコンチネンタルなど、また最近の日本では日本電産が非常に鼻息の荒い存在です。マグナ・シュタイヤーはまだ表立って戦略は見えませんが、鴻海はいち早くMIH EVオープンプラットフォームを構築しています。そこにこういったシステム・インテグレーターや個々の部品メーカーあるいはソフトウェア会社を集めて、プラットフォーマーとして、新興企業やアップル、ソニーのような既存のメーカーの中でも多角化して参入しようとしているメーカーから車両の開発あるいは生産の受託をしようとしているのです。これが、鴻海がビジネスモデルとしてやろうとしていることです。MIHのプラットフォームはできてわずか1年半ですが、参加している企業は61カ国から2,170社と非常に多いです。この中でのコントリビューター・メンバーがワーキング・グループでxEVのCO₂軽減をしていくと言われています。主要企業としてデンソーなどの日本企業が入っており、メガサプライヤーとしてコンチネンタルやZFも入っています。自動車関係ばかりでなく、マイクロソフトやLG、サムスンなども入っています。トムトム (Tomtom) は地図の会社ですし、ベロダイン (Velodyne) はライダー (LiDAR ※レーザーレーダー) の会社ですね。こういった会社も入っています。特徴として、自動運転に関しての基本OSに、名古屋のベンチャー企業であるティアフォー (TIER IV) のオートウェアを使っています。ある意味、まだ寄せ集めの段階に過ぎないということで、これからどうなっていくのだろうか、というところが見所です。

では、以上の垂直統合と水平分業の流れを受けて、日本企業はどうなっているのでしょうか。昨年末にトヨタがいよいよ本腰を入れてxEVをやりますと宣言し、少し状況は変わってきました。それまでトヨタも日産もずっと脱ICV宣言をしない中、ホンダだけが高々と脱ICD宣言をしておりましたが、実態として何ができるのかはつき

りしない会社でした。ところが、昨日急にソニーと組むという話が出てきました。これが今後どうなっていくのか見ていく必要があるでしょう。ここで、トヨタに着目していきます。トヨタは電動化そのものというより、電動化あるいは自動運転、コネクテッドと直接関わってくるコア・コンピタンスの部分でソフトウェアの「手の内化」に力を入れていると思います。これをご紹介します。トヨタは、最初は内製してみて現場で改善を繰り返し、自分のところで知識や技能を組織能力として埋め込んで、その上で外注するかどうかを決めていくのが特徴です。過去にも半導体やICU、二次電池、FCスタックも内製してきました。ですから、ソフトウェアも今後は手の内化し、まずは自分達でわかる状態にしていくと言っています。そのために開発体制もいろいろやっていますが、時間の関係でここは飛ばします。

論点の整理と考察です。垂直統合のテスラ、水平分業の鴻海ということでご紹介してきました。当然、現時点では、どちらの優位性も確立されているわけではありません。ただ、垂直統合のテスラには実績があります。これから着目すべきは水平分業の鴻海で、MIHオープンプラットフォームが実を伴うものなのかどうか見ていく必要があるでしょう。では、既存の自動車メーカーである日本のメーカー等はどうか。これらはテスラや鴻海の中に位置しており、その中でも程度の問題があります。テスラほど統合度は高くはないが、鴻海ほど分業が進んでいるわけでもないという位置付けになっています。なんだか中途半端に聞こえますが、彼らがスタンダードを張っている間にこういった両極端な連中が市場に参入してきて、いつの間にか相対的に既存企業が中途半端に見えるだけの話です。ただ、「これらのどちらが有効なのか」、「既存企業が生き残る道はないのか」といった話については、やはりxEVの技術や市場の不確実性をどう捉えるかによって見通しは変わってくるでしょう。少なくとも私は個人的に、まだまだ不確実性が高いと思っていますの

で、そういう意味では垂直統合型の方が現時点では有効なのかと考えています。また、実際に垂直統合の度合いが高いテスラが実績を積み上げているのも、その証左なのかと考えています。これは後ほど、パネリストの皆さんとも議論したいところです。やはり日本企業のプレゼンスは低下していることを危惧しています。今世界で1年間に生産される自動車のうち30%は、日本のブランドを付与されています。つまり、世界で売れた10台のうち3台は日本車なのです。この非常に高い国際競争力を持った産業が、今後xEVのマーケットの中でこの30%という数字をどれくらい死守できるのか。ガクンと10%、5%と減っていくのか。あるいは29%くらいで維持できるのか。または、考えにくいですが、31%と増えていくのか。こういったことを、これからしっかり考えていかなければいけません。

すみません。少し時間をオーバーしましたが、私の報告は以上です。

ご清聴ありがとうございました。

コメントと質問

討論者：李 澤建（大阪産業大学経済学部教授）

皆さん、こんにちは。大阪産業大学の李澤建でございます。私自身は企業の成長について研究しており、自動車産業の分析をしております。特に新興国にも注目していることもあり、勉強させていただくチャンスと思い、あえて挑戦させていただきます。

では、こういった考えで今日のコメントをするのかをまず、紹介させていただきます。キーワードとしては、電動化とかCASEといったものを外部環境に生じた大きな変化として見る場合、テクノロジーによるイノベーションに関する検討は明示的な課題で、他方、我々の目に見えない部分として、企業がどういうふう to 成長していくのかといった問題関心も重要だと思われます。その状況下で、分業体制をテーマにいたしました。企業間関係がどういうふうに変化しているのかということとを既存研究からサーベイ（survey）していくと、おそらく「対話としての競争」ということになります。日本の産業競争優位の向上や、日本の自動車産業はなぜ成長し続けているのかといった説明がなされていますが、その中の2つのフェーズが重要となります。「差別化競争」と「同質的競争」といったフェーズの繰り返しです。この「対話としての競争」が頻繁に繰り返される産業ではその国際競争力および企業が進化・成長していくと言われています。右の図に書かれている通り、今日の4報告のうちの最初の3報告は、フェーズごとの具体的な説明がなされていると受け止めます。4番目の猪俣先生のご報告は、マクロレベルでのご説明で、状況がよく俯瞰していると思います。従来では「対話としての競争」を議論する際に、検討の主体を企業集団、とりわけ、企業集団の国籍がしばしば念頭に置かれています。「なぜ日本

の企業が？」とか「なぜアメリカの企業が？」といったことが言われています。ただし、今日の4つのご報告に国別という潜在意識はありますが、佐伯先生のご報告にもあるように割と国単位で切ることはなくなってきました。むしろ、企業集団、グループとして考えると、「対話としての競争」がされてはいるが、似たような戦略が取られています。異なる国の企業集団が組まれているということを見ると、なぜそういった企業行動が出るのか。そういった企業行動が出た上で、その競争の行方をどう考えればいいのか、後半の全体討論に対して問題提起ではありませんが、投げかけたいと思います。

日本の産業成長の経緯から言うと、いくつかの要因が抽出できます。簡単に言うと、マーケットは重要です。その重要な背景にあるのが、むしろマクロ経済の状況です。「成長の経済」なのか、「成熟の経済」なのか、といったことが大きな前提条件となっています。そういう条件の上で、政府がどのように考えているのか重要です。その中で企業が動いていますので、企業システムの変化とともに、企業間環境も変わっていくと考えられました。すると、こういうマトリクスを書くことができます。指標①に「政府の役割」、指標②に「消費構造・社会の価値観」；指標③は少し悩ましく、私がいろいろ考えましたが、ここで一先ず、「プロダクト・アーキテクチャ・デザイン能力」としました。これは、いわば要因ではなく結果として捉えています。なぜそういう結果になったのか、ということに対する前提条件として企業システムの変化の見える部分として並べています。後半で、各ご報告に対して私の考えを具体的に述べていきますが、日本は国内の状況において電動化

あるいはCASE、カーボンニュートラルなどの大きな波に対応しようとする、必ずこうした3つの条件に課された成熟部門に置かれ、企業もその状況下で自ら戦略を考えているに違いありません。特に今回は中国が議論されていますが、海外へ目を向けるとかなり違う状況に置かれています。日本のメーカーは電動化への対応だけではなく、例えば、周知のとおり、中国市場において2000年代前半の小型車のボリュームゾーン戦略への対応も後れを取った前例があります。さらに、その後のSUVブームも日本勢が乗り遅れたと言われています。今度は、中国勢が電動化の波をもって第3段のロケットの点火で成長していますが、日本勢はそれにも乗り遅れています。裏を返してみれば、新興国市場を言っても、日本勢は主にその市場の成熟した部門で事業展開を行っています。それは、連続性があるから当たり前なのですが、結局この成熟した市場をどう攻め落とすのかというのは、なかなか面白いことではないでしょうか。そういうふうと考えていくと、この3つの指標を出して使えるのか。中国の事例を引っ張り出して、それぞれの要因の有効性を証明したいと思います。まず、大きな話から申し上げますが、カーボンニュートラルや電動化とは何なのでしょう。何のために議論して騒いでいるのか。中国での電動化の目的はカーボンニュートラルなのかという点で考えると、2018年の交通運輸用途の温室効果ガスの排出量が全体の10億トン1割なのです。これで、全部の乗用車を電動化しても中国のカーボンニュートラルへの貢献はWTW (Well to Wheel) 全生命周期の排出量が6.2トンくらいしかないのです。では、何のために？掘り下げると、窒素酸化物による大気汚染の浄化、石油消費など、エネルギーセキュリティーの改善に大きな貢献ができるのです。ここにはやはり政府の役割が出てきます。あまり詳しくは説明しませんが、温室効果ガス削減に関して、中国は一貫して抵抗しています。あまり積極的ではありません。

しかし、2020年になると態度が一転して、積極的にやっということになりました。IAEAの試算では中国はできると指摘しているのです。もちろん、中国経済が成熟に向かっていくので、試算では、関連対策をやらなくても温室ガスの排出が徐々に減っていきます。しかし、中国がもし早急にやればメリットがたくさんあるわけです。しかも、やるには今日の中国は必要な「技術力」だけではなく、「経済手段」と「政策経験」の全てが揃っています。今までいろんな国が検討されていますが、唯一電力需要が大きく伸びていくと予想されるのは中国だけなのです。つまり全てが揃っているから、やれば雇用の創出や格差の是正、つまり今の経済の構成を「循環経済」にシフトすれば、さらなる成長方式の改変ができます。それができれば、新しいグローバル・チェーン、国際的な分業体系におけるリーダーシップにも中国が王手をかけることができます。こういったことを念頭に、IAEAにしてみれば、中国にやってほしいとなっています。これが1番目で、政府が乗り出す場合の状況変化です。中国では大きなグランドデザインも次から次へと出されており、その中の電動化はごく一部の動向でしかありません。それから、中国は最大の若者市場です。ご覧のように、自動車保有率にしても自動車消費に対する嗜好性、新しい技術に対する需要度は世界一と言ってもいいくらいです。もう一つ、この指標③プロダクト・アーキテクチャはメガプラットフォームです。こういった部分が動いておりますので、自動車部品だけではなく社会インフラに関連するソフトウェアやチップなどエレクトロニクスについては良い条件が揃っています。

こういうところで見ると、中西先生は電動化が世界的にどのように浸透しているのかというマクロ状況に関する非常に貴重な報告をされています。ここで議論したいのが、やはり電動化はメーカーや政府の単独の取り組みや思惑ではなく、一緒にやらなければいけないことだということだと思います。しかも、両者の戦略的志向性が合致しないと

いけません。電動化は、きわめてインフラ由来の規定を受けています。特に電源構成です。中国もエネルギーセキュリティの脆弱性を挽回するため、だいたい電源構成に手を入れております。となると、ヨーロッパも同じような脆弱性を抱えていますので、ヨーロッパ・中国型にはきれいな戦略的意図が存在すると言えます。要は、相乗効果が出せるということです。すると、なぜ日本やアメリカ、その他の国が同様にやる必要があるのか、その辺がよくわかりません。もちろん、ご報告の中で少し触れておられましたが、国内市場を主眼とする対策であり、中国の成長経済を取り込もうとすれば、日本勢は二正面作戦になるのか、ならないのか、こういったところでご意見を伺いたいと思います。もう一つですが、インフラ由来の規定を受けたところだけは、意識せずに事業環境が変化したわけです。「みんながやっているから、うちもやらなければ」という適応だけの電動化は、そもそも成長市場を獲得できるのですか。それだけではなく、トヨタが狙うような全方位戦略にアドホック性もあろうかと思われそうですが、そのアドホック性をどのように抑制すればよいのか、そういうところに、私は興味を持っていますので、ぜひ伺いたいと思います。

小林先生のご報告は、日系メーカーがなぜこういった状況になっているのかということについて、内面から貴重な観察機会と現状を解明されています。非常に失礼な言い方かもしれませんが、日本のこれまでの成長を支えてきた取引慣行として、重要とされるサプライヤー関係は一つも変わっていないのです。しかも、強化していくという姿勢すら見受けられるので、私はそこに経路依存性だと認識しています。結局、電動化をしてしまうと、メガサプライヤーの態度はどうなっているのだろうか、彼らが積極的にやっているのかどうか、は肝心の検討になります。これまでの日本ではOEM支配が強く、その反面、OEMの成長がメガサプライヤーの能力向上に依存しています。お互いに制約があるということになると、大

きな環境変化に対してどうすればいいのか、その時に、何をどう考えればいいのかを聞きたいのです。ざっくりと言い換えますと、従来は非常にクローズな取引関係の中で生きてきたのですが、オープンな取引関係に適応していくために、従来のサプライヤー関係や取引慣行は次なる進化のボトルネックになるのか、それとも新たな成長のバネになるのか、促進要因になるのか、この点について、ぜひ意見を伺いたいと思います。

それから、佐伯先生のご報告は、中西先生のご報告と本当に良い呼応だと思います。具体的な目で、現場で起こっていることを細かくご報告されていて、非常に興味深く聞いておりました。20世紀における自動車の発展は、エンジンの内製が全ての起点となります。それをめぐって企業関係がいろんな形で進化、形成されてきました。電動化の波及だけで言っても、おそらくこれまでのOEMの持つエンジン覇権が解体されてしまう恐れがあります。しかも、この見取り図が表すように、その解体の経路が多様に存在しているわけです。失礼なのですが、鴻海の事例はEMSとして捉えることができれば、今回のご報告は従来のEMS関連の検討と何が違うのか、「対話としての競争」は存在するのかどうか、これらに関して私にも考えつかないので、その行方をどう捉えればいいのかを伺いたいです。また、特にトヨタの「手の内化」という取引慣行を考えると、従来のサプライヤー関係にどのように影響していくのかを聞きたいのです。

最後ですが、猪俣先生のご報告についてです。リスクというよりは、ご報告で言及された分析ツールはグローバル時代のオポチュニティー・マッピング、もしくは宝の埋蔵図です。オーストラリアの原材料を基点とする自動車貿易に対してはいくつかの経路がありますが、日本がむしろメインストリームである中国向けの経路において存在感が低いと言えます。先生のPPTに定義のスライドには、Cが通過する部分だけでカウントされてしまうと、1以上になるはずなのです。ただ

し、ご報告資料のなか、アメリカの日本に対する
カントリー・リスクは1以下のところもあります。
定義をよく読むと、全ての経路で加重平均した
ので、ひょっとするとCを通っていない経路も
カウントされているのではないかと勝手に推測し
ております。先生のご説明に用いられる事例で
は、Cを経由することは、一人が頻繁に行くとコ
ロナ感染のリスクが高まると説明されています。
しかし、中国や日本のように産業の分業構造から
見るとCは工程ごとの露出なのです。いわば、全
体の付加価値貿易の中で、Cを中国とする際、各
工程はファミリーとしていろんなメンバーの顔が
出てきていますので、これを単純に割るというと
ころで理解が若干苦しかったのです。中国をCと
する場合、むしろ、本当の媒介中心性は工程ごと
の付加価値の加重平均であれば、最短経路の中心
点—例えばアイシンの火災の事例で意識されたよ
うに、必要なトランスミッションが全部アイシン
で生産されているから問題になった—そのような
肝心な工程を中国の会社が担っているのであれば、
リスクとして捉えるのがわかりますが、そう
ではなく、全然肝心でない工程を中国企業がやっ
ているということであれば、これまで日本企業が
行ってきたQCD評価ではリスク管理は十分され
てきているわけです。そのPTFの露出頻度を集
中度合いの指標として使われる場合は、もう少し
中心性のような踏み込んだ分析が必要ではないか
というのが私の意見です。

以上です。

コメントと質問

討論者：李 在鎬（広島市立大学国際学部教授）

ただいまご紹介に預かりました、広島市立大学国際学部の李在鎬と申します。よろしくお願いいたします。

さっそく、コメントと質問をさせていただきます。本日は、中西先生、小林先生、佐伯先生、猪俣先生より大変示唆に富む報告を拝聴いたしました。まずお礼を申し上げたいと思います。

お話にもありましたが、昨今、自動車業界には電動化の波が押し寄せてきております。2021年IEAによる報告では、2020年にはプラグインハイブリッド、バッテリーEV、フューエル・セルEV（水素燃料電池車）の販売台数は、全世界で300万台に迫っております。新車販売の4.61%を記録しております。そして、昨年度のデータにつきましては、先ほど佐伯先生より詳細な情報共有がありましたように、この販売台数は倍増しているわけです。さらに3年後の2025年には、この新エネルギーの販売台数は全世界で1,100万台を超え、10%を上回ると見込まれております。またさらに2030年には、その倍の2,200万台となり、17%にまで成長する見通しです。ここでの一つの特徴は、バッテリーEVが3分の2を占め、主流をなしているという点かと思えます。このように新エネルギー車が世界に普及するにつれて、車載電池の需要も急速に伸びているということが報告されており、自動車の電動化も含めてCASEへの移行期にあるわけです。このCASEへの移行期において、従来のサプライチェーンあるいはバリューチェーンの考え方を、さらにストレッチして全体を俯瞰する必要があるのではないかと考えています。そこで、CASEの影響を俯瞰するために広義のバリューチェーンという概念を提唱し、勝手ながら4報告を位置付けながらコメントと質問をさ

せていただきます。

従来のバリューチェーンは、原材料から完成品まで段階的かつ連続的に価値が創出されるプロセスというふうに定義できるかと思います。つまり、サプライチェーンとほぼ同義語として使われています。もちろん、価値が創出されるプロセスの重要性を否定するわけではありませんが、CASEの移行期においては、お客さんがその製品を手に入れ、その製品の利用に不可欠な補完財あるいは補完的なサービスと結びつけて課題、つまりジョブを解決する「デマンドサイクル」とも言える利用のプロセスです。モジュール化した形で統合的に捉えれば、いろんなメリットがあるのではないかと考えております。

まず、広義のバリューチェーンを採用することによって、顧客価値のにおいて、顧客が当該製品やサービスを利用する上で不可欠な補完的な製品やサービスの供給と利用との相互依存関係を、的確に示すことができるのではないかと思います。ここで一点強調しておきたいのは、車両は単体として利用できないということです。ガソリン車もそうですし、電気自動車もそうですが、燃料やエネルギーを組み合わせた全体として初めて利用できるという点をおさえておきたいと思います。また、CASE自体においては、顧客価値だけでは市場を予測したり判断したりすることはできません。社会価値において、特にGHG（Greenhouse Gas：温室効果ガス）として捉えられているCO₂が排出されるプロセスを、当該製品および主要補完財の生産、利用、処分、再利用の全ての局面で網羅的に捉えることができるという点で、メリットがあるのではないかと思います。特に、先ほどお話にもあったCO₂の排出される局面ですが、や

はり利用のプロセス「Tank to wheel」の範囲で排出されます。ただ、それだけではなくエネルギーや燃料を生産するプロセス、ひいては原材料から廃棄あるいは廃車までの全てのライフサイクルにわたり排出されます。それらを統合的に捉える上でも、この広義のバリューチェーンが一つの見取り図になるのではないかと思います。さらにサーキュラー・エコノミーについても大事なのは、リサイクルの対象になるものがどこに分布している、それをどのように回収してリサイクルに回すのかということです。このトレーサビリティを考える上で、一つのループとして捉えるのではなく、「生産」のプロセスと「利用」のプロセスに分けて分析するのが、理解しやすいかと思います。その生産のプロセスには廃車、解体、再利用あるいはリサイクルといった静脈産業が含まれますが、これは比較的トレースが容易だと思われます。問題なのは「利用」のプロセスです。これは構造的なプロセスではないので、なかなか追跡するのは難しい点があります。こういった面で広義のバリューチェーンの見方は有効な枠組みを提供するのではないかと思います。結局、このCASEが不可逆のプロセスだとすると、この電動化のトレンドを疑う必要はありません。あとは、これがどのようなペースで進んでいくのかということを的確に捉えて、それに適用するのが大事だと思います。CASEが進展していくペースは、結局この広義のバリューチェーン上のボトルネックにより制約を受けるのではないかと考えています。例えば、水素燃料電池車ですが、トヨタが航続距離1,000kmを超える非常に完成度の高い車両を発売しております。また、韓国の現代自動車がNEXO（ネッソ）という、ヨーロッパでは大変高評価を得ている完成度の高い水素燃料電池車を市場に出しています。しかし、おそらく当面は普及を見ることはないと考えております。それは、この広義のバリューチェーンを見れば一目瞭然です。これはちょっと古いデータではありますが、全世界的に水素ステーションの数は、たったの

533ヶ所しかありません。これに比べて、電気自動車用の公共充電施設数はどの程度普及しているのでしょうか。2020年末の時点で、すでに130万ヶ所が整備されています。それでも、IEAはまだ足りないということで、さらに増やす必要があると言っています。ですから、企業間の競争だけではなく、企業間分業を通じてバリューチェーンのボトルネックの問題を解決するために力を合わせることも大事ではないかと思います。では、この広義のバリューチェーンを手がかりとしまして、僭越ではありますが先生がたの報告についてコメントと質問をさせていただきます。

まず、第一報告の中西先生の「カーボンニュートラルに向けたCASEの変革 ～アナリスト視座に基づく考察～」ですが、大変貴重なご報告ありがとうございました。このご報告は、不可逆的となったカーボンニュートラルへの2つのアプローチと、それに対応するOEMの戦略、カーボンニュートラル、CASEで変革する自動車のビジネスモデルを提示していました。CASEで変革する自動車のビジネスモデルを提示されていますが、フォルクスワーゲンは効率性、トヨタは柔軟性を主軸に置くと説かれています。CASEの全体像から、ソフトファーストを含む現実味のある展望と提言が盛り込まれた専門性の高いご報告と認識しております。そこで、質問をさせていただきます。1点目ですが、CASEについては中西先生ほど詳しい方もそういらっしゃるかと思いますので、この機会にお聞きします。この広義のバリューチェーンの調整は誰がどのようにすればいいのか。知見をいただきたいと思います。それから、2点目の質問です。カーボンニュートラルの影響によってさまざまな環境対応車が普及しています。主要なエコカーのモードは、ハイブリッド、プラグインハイブリッド、バッテリーEV、フューエル・セルEV、将来的にはソーラーカーが加わると思っておりますが、その中でバッテリーEVが主流として、かなり定着している感もあります。中西先生が著された『CASE革命』を拝読

しましたが、そこには2030年の予想として、プラグインハイブリッドが11%、バッテリーEVが9%と提示されています。このプラグインハイブリッドの冗長性というものが顕在化しているのかどうかについて、先生の見解を伺いたいと思います。そして、3点目です。車両メーカーは、0.5サプライヤーなどとインカー領域は死守し、それをプラットフォームとして、アウトカーのIT企業とコネクティビティサービスで事業を盛り上げるという展望が読み取れます。具体的にどのような事業が考えられるのか。これについて伺いたいと思います。一つは、スマートフォンという個人向けの端末も非常に普及している中で、どのようなコネクティビティ関連サービスがありうるのか、という質問です。最後に、ポストコロナ時代にMaaS（Mobility as a Service）は失速するのかどうか。これについて、ぜひ先生のご意見を伺いたいと思います。

続きまして、小林先生のご報告、「日本の自動車部品サプライヤーの取引関係の変遷」は、自動車産業における平均取引先数を精査され、サプライシステムの全体像を捉える分析手法を忠実に継承されています。2010年代、2012年、2015年、2018年の車両メーカーとサプライヤー間の相互取引先数の減少傾向を析出した、系統的研究です。サプライヤーシステムの研究者にとっては、非常に重要な研究だと認識しております。その結果が示すのは、サプライヤーの絞り込み現象の可能性があるということだと思います。そこで、3点の質問があります。1点目です。国内の生産販売台数は2008年まで増加しておりましたが、2009年から大幅に落ち込み、そのあとも2000年代の平均を下回って伸び悩んでいるのが実情ではないでしょうか。国内生産収縮による影響の可能性について、どのようにお考えなのか伺いたいと思います。2点目です。2011年の東日本大地震を含めて一連の不測事態によるサプライチェーン寸断の経験から、トヨタは可視性（トレーサビリティ）をかなり高めてきたと学会ではよく聞いています。

サプライヤー分散度を高めずに、リスク管理を図る方法が浸透しているのか。例えば、可視性、可搬性、代替可能性については言及されていたのですが、それに加えて海外生産とのヘッジ、ブリッジ生産あるいは在庫抑制の緩和もあり得るかと思いますが、これについての先生のご意見を伺いたいと思います。また、調査分析の過程でCASEによってプラスされるハードやソフトの取引があると思いますが、もしそういった発見がありましたら、ぜひ情報共有をしていただきたいと思います。それから、外資系サプライヤーのプレゼンスは、近年どういうふうに変化しているのか。もし分かったことがありましたら、ぜひご教示いただきたいと思います。

続きまして、佐伯先生のご報告ですが、「東アジアの電動車市場を制するのは垂直統合か水平分業か」という非常に興味深いご報告を拝聴いたしました。この報告は、テスラの調達動向を丁寧に精査されまして、垂直統合の有効性を見出した非常に興味深い研究だと認識しております。加えて、鴻海の水平的分業の試みも紹介されています。カーボンニュートラル化移行期に適應するための自動車メーカーの調達戦略において、多くの含意を有するものと思っております。先生は多少留保的なスタンスですが、拡大解釈すればEV化が水平分業に新和的とする見方に対しては反論にもなりうる実体論として示唆に富む報告かと思います。そこで、3点質問をさせていただきます。まずは、調達戦略についてです。テスラの戦略は、究極の垂直統合に突き進んでいるということでした。この「究極」という言葉の響きが、少し気になりました。「究極」とまで言えるのか、という質問でございます。細かい質問で申し訳ありません。例えば、電池セルの内製も非常にインパクトがありますが、テスラはもともと電池分野、特にBMSを武器としてEV産業に参入したという見方をすると非常に重要なことではありますが、想定内でもあるかという気もします。また、フルセルフドライビング用のAIチップは非常に

重要ですが、その他の部品に対してはある意味で国際的分業というか、国際的なレベルで最適調達をしているような気がします。駆動やブレーキなどについても現状は外注ということから、このような質問をさせていただきました。続きまして、2点目です。国内の電池分野でも一定の分化が見られるのではないかとされていますが、先生はどのようにお考えなのでしょうか。トヨタは、電池パックの事業をパナソニックとの合弁企業で行ってきました。2010年にトヨタは自社からの出資率を8割にまで引き上げて、事実上子会社化していると見ていいと思います。加えて、トヨタは2020年には、同じくパナソニックと電池セル事業で「PPES (Prime Planet Energy & Solution)」という合弁企業を立ち上げています。今後はパナソニックと一体となって、車載電池事業を展開すると思います。これに対して、日産は「AESC (Automotive Energy Supply Corporation)」という、もともとNECとの合弁事業から始まりました。その後、中国のエンビジョン社に売却をしましたが、出資率を2割程度残しているという話です。これは、ルノーグループとの関係性で理解すればいいにしても、加えてe-Power用の電池部門では中国のSunwodaという企業と提携の検討合意がなされています。ということで、一定の分化が見られているのはなぜかについても、先生の知見を伺いたいと思います。あとは、テスラや鴻海のような新規参入者と実績のある完成車メーカーが取るべき戦略は、やはり現有資源の観点から違いがあるのではないかという点があります。この点についても先生の見解を聞かせていただきたいと思います。

また、猪俣先生の「グローバル・サプライチェーンの地理的集中リスク」につきましては、自動車産業国際分業（グローバル・バリューチェーン）に潜んでいるリスクを付加価値貿易と特定国サプライチェーン経由頻度に依拠し、巨視的に捉えた定量分析であると考えます。中国の強靱さ、裏返せば中国集中による脆弱性を指摘されています。ここで、3点質問をさせていただきます。

まず、可能な解決策としてはパートナー国の分散という打つ手があるかと思いますが、リスクヘッジつまり分散コストやスイッチングコストをどうするのか。そこで国が何かしらの補填をする仕組みがありうるのか、という質問です。2点目です。もう一つの解決策として本国回帰だけでは難しいと思いますので、第4次産業革命と融合された形での本国回帰の可能性はあるのかどうかについてです。そして最後に、カーボンニュートラル移行期の新たなグローバル・バリューチェーンにおける中国への集中はさらに深まるのかどうかについてです。参考資料を見ていただきますと、中国は電気自動車の世界への輸出拠点になっています。また、車両そして車載電池においても、非常に存在感を示しております。

私からのコメント及び質問は以上となります。ご清聴ありがとうございました。

報告者からのリプライと全体討論

司会：小阪 隆秀（日本大学名誉教授）

小 阪：お二人の討論者から、これまでのご専門を踏まえたご説明とご質問がございました。そこで、報告者の皆さんにご発表の順番でリプライをしていただきたいと思います。それぞれのお答えに対して、ご討論者のお二人がさらに質問をされたいという場合はその後に時間を用意いたします。

それでは恐れ入りますが、中西先生からお答えをいただければと思います。

よろしくお願いいたします。

中 西：最初にいただいた、李澤建先生のご質問がうまく聞き取れませんでした。もう一度、簡単にポイントだけお伝えいただけませんか。

小 阪：李先生、お願いいたします。

李澤建：中西先生のご報告に対して、マクロから考えたいと思います。電動化はもちろんバッテリーパックなどのディテールにも関わっていますが、その進化の経路を考えると、産業政策や思惑など政府が直面している難局だけではなく、インフラにかなり依存している側面があります。結局、欧州や中国の発展・成長ロジックが非常にクリアで分かりやすく、エネルギーセキュリティと一括で考えています。その他の国は何をどう考えればいいのか、ということです。

中 西：理解しました。

李澤建：これが1点目です。2点目として、失礼ですがトヨタの全方位戦略にはアドホック性があります。いわば環境由来の条件を厳しく受けていないので、取捨選択に困っているのではないかと。そういったアドホック性を抑制するために、ボトルネックを洗い出せばいい

わけです。そのボトルネックがどこにあるのか。これが2点目です。

中 西：二度手間になって申し訳ありません。簡潔にお答えしたいと思います。

基本的にカーボンニュートラルの経済合理性のような部分は、どちらかというと環境政策というより、産業あるいは国家の経済安全保障を確立させる政策にバイアスが強くなっているという理解です。その最大の一つのトリガーになったのは、私はコロナだと思っています。ヨーロッパが震源地になって、経済復興を果たすために「NGEU計画」と「FIT FOR 55 包括案」があり、環境からビジネスへ軸足が移っています。そこには非常に儲けを意識した金融マネーが入り込み、流れが作られていると考えています。正直に申し上げて、2035年の目標の実現可能性は非常に難しいと考えます。しかし、2030年に関しては、NDC（Nationally Determined Contributions）が各国で上方修正され、日本は46%、ヨーロッパは55%という目標値となりました。この実現可能性に向けて、数年間それに則った形で政策が動くということで、流れは加速化し、揺り戻すのは当面はなかなか難しいでしょう。ウクライナの問題もあり、いろいろなファクターが動いておりますが、そういう認識で今日のプレゼンをしております。申し上げたいことは、ヨーロッパと中国はこの政策の持続可能性がかなり高いです。アメリカに関しては、アメリカ分断国家という認識を持っております。ブルーステイツとレッドステイツ、あるいはそれらが混ざったような南部の3つに社会は分断されているというふう

に理解し多様性を維持すると見えています。やはり選挙によって方向性は大きく変わります。バイデン政権は間違いなく、環境経済対策の国際リーダーシップを取るということで政策運営が動いてきたわけです。でも、かなり行き詰まっています。中間選挙の結果次第では、政策変化に対するリスクは非常に大きいと思っています。アメリカ自体が一つにまとまって、一気にカーボンニュートラルを実現するという可能性は低いと私は思います。そういう意味においては、アメリカは政治の出方次第でいろいろ動きますし、中には3つくらいの大きな仕組みが共存していくでしょう。日本は、この実現可能性が最も厳しい国の一つです。だから、世界をリードしていくというポジションではなく、社会の流れをしっかりと見極めながら自国に有利なところを戦略として見つけていくという政策になると思います。世界が一つになってカーボンニュートラルに向かって動いていく、という展開はメインシナリオではありません。少なくとも2030年のNDCを実現できる具体性、戦略性、ガバナンスはしっかりと打ち出していかなければいけません。そうでなければ、去年のトヨタのように世界から誤解を受け、環境に対して最も配慮しないという企業として認識され、一步間違えれば株主代表訴訟やブランドの毀損にもつながりかねません。そういう状況に陥ろうとしていたので、それを避けるためにも、誤解のないようにしっかりと理解されやすい目標を立てて説明をしているステージなのだろうと思います。

それから、2つ目のご質問ですね。トヨタの戦略は、結果として全方位になるという考え方で理解すべきだと思っています。全方位が戦略ではないということです。戦略は何かというと、それはプル型です。いわゆる、需要サイドの要求に基づいてベストな「ものづくり」と、その商品を提供していくという基

本姿勢です。「トヨタ生産方式」という基本思想を貫くと言うことが戦略になります。日本、アジアあるいは南米で電気自動車が売れまくるというのは考えにくい事態ですから、その基本思想を貫いた結果として、トヨタは結果として全方位ということになります。それが将来、リスクになる可能性もあります。トヨタにとっての当戦略の持続可能性を確立するために、やはりバリューチェーン戦略をしっかりと打ち立てなければならないと認識しています。この戦略が将来、持続可能性を生み出すということを、今日のプレゼンでご説明させていただきました。

いかがでしょうか。

李澤建：ありがとうございます。大変分かりやすかったです。

小 阪：中西先生、李在鎬先生からのご質問にもお答えいただけますか。

中 西：まず広義のバリューチェーンの調整という概念で、どういうふうになっていくのかというご質問だったと思います。

広義のバリューチェーンを考えると、分かりやすい領域の一つに電池のバリューチェーンがあります。電池の充電、二次利用、廃棄を含めたバリューチェーンは、「V to G」とか「V to H」あるいは「VPP」というエネルギーマネジメントと連携しながら作られていくわけです。この領域は、多額の資金を使って確立していかなければならない部分が多く、地方自治体やエネルギーインフラを含めた調整が必要になりますので、公共性が非常に高い領域になると思っています。一方、モビリティと呼ばれる部分ですが、私のモビリティの定義は、コネクテッドとサービスが連携した相方向の移動サービスであるということです。この領域におけるバリューチェーンの拡大は、戦いの構図はスマートフォンと同じだと思います。プラットフォームを握って、どうエコシステムを作る

のか。そういう意味においては、モビリティはどのような展開になるのか現段階で予測が難しいです。ただ、みんなが自分たちに都合のいい話をしていることは事実で、戦いの構図としてエコシステムを誰が早く作るのかというところに、大きな調整能力が効いてくるのではないかと考えています。

ちょっと急ぎます。私が2018年の『CASE革命』の中で世界の新車販売に占る構成比としてPHEVが11%、電気自動車が9%としましたが、直近の予測として2021年に『CASE革命』の改訂版を発刊しました。その中でPHEVを10%、電気自動車を20%とし、合計で電気モビリティはだいたい30%くらいに拡大すると予想を変更しています。2018年にヨーロッパ、EUの目標は、2030年の燃費改善は37.5%でしたが、現在は55%に上方修正がされています。日本も、26%のGHG削減が46%に上方修正されています。アメリカに至っては、トランプからバイデン政権に変わったことで政策は激変しました。今アメリカの、2026年以降の平均4% GHG削減を実施するというのであれば、アメリカの燃費性能を5割くらい上げていかなければいけません。このようにNDCに基づいた各国の新しい中間目標の実現に向けた、新しい自動車規制に必要なバックキャスティング的な数字として、電気（自動車）は2割必要であるということです。そういうふうには世界のNDCに対する中間目標が変わり、車の燃費規制が変わり、それをサポートする政策を考慮すると電気自動車の比率は10%から20%に上方修正されているということです。この20%の見通しはどちらかというとコンサバな見方で、もって3割だとか4割だとか言う人が圧倒的に多いです。正直言うと、私はついていけません。2割といっても、これはバックキャストした数字ですので、実現可能性はそれなりに難しいことであると理解しております。

以上でしたか？ご質問は、もう1点ありましたか？

小阪先生、どうでしょう。お答えになりましたでしょうか。

小阪：李在鎬先生、MaaSの件はよろしいですか？

中西：それは、POVとMaaSの内訳ですね。それは、この資料を使うと分かりやすいと思います。これは、2021年に『自動車ニューノーマル』という本を出版しましたが、その中でデジタル化と脱都市化で世界の都市をプロットし、それぞれの類型でどういったモビリティの変化があるのか分析した図です。この青い線が2020年当時で、緑の線が2021年当時です。こういった分析の結果、一つの仮説を立てました。POVの移動距離とMaaSの移動距離にどういった質的变化があるのかということについて、類型ごとに分析をしています。まだデータがしっかり取りきれていないので、仮説の検証は終わっていませんが、アメリカはよく見えます。その部分に関していうと、世界の自動車の移動距離がコロナによって大きく減少するという仮説を立てたのは、先進国の大都市型です。いわゆるニューヨークとかロンドン、ボストン、サンフランシスコも含めた地域は、移動距離VMT（Vehicle Miles Traveled）を観察しておりますが、確かにかなり減少しています。ところが、米国の都市型はこの類型の中で非常に特殊なところに位置しておりまして、コロナであっても車の購入や移動が大きく減っていないのです。VMTにもそういった傾向が今の段階で見えていますので、実はアメリカの都市型は逆に年間走行距離が増えるのではないかという仮説を立てております。ただ、この分析の結論からすると、コロナであってもPOVの移動距離は総数として落ちないと思っています。そこへMaaSの移動距離、特に物流MaaSの移動距離が関わってくると、年率2%程度全

体的に安定的に成長すると思われます。従来から考えて、VMTのだいたい14%がMaaS、残りの86%がPOVという2030年の予測は、今の段階ではコロナが起こっても変える必要はないと考えております。シェアリングは需要が戻ってきております。人流MaaSですね。POVは増えるところもあれば減るところもありますが、結果として着実に伸びてきています。物流MaaSが加わる分、当然MaaSの比率は上がっていきませんが、全体的なVMT合計としては年率2%の安定的成長は維持されるのではないのでしょうか。

小 阪：はい。ありがとうございます。

ご質問者の皆さん、また疑問点があれば、後でご質問いただきたいと思います。

中西先生、どうもありがとうございました。

それでは、小林先生へのご質問です。小林先生、ご準備よろしいでしょうか。

小 林：はい。私の稚拙な報告に、お二方の先生から非常に丁寧なコメントをいただきまして、ありがとうございました。それぞれのお答えを進めていきたいと思います。

まず、李澤建先生からのコメントですが、結局、経路依存性の中ではサプライヤー関係は変化しておらず、それどころか強化されているのではないかと思います。それが電動化の中でクローズされてしまうところが、ボトルネックになるのか、成長のバネになるのかというのがご質問の趣旨だと思います。これに関しては、まず電動化をどう見るのかということを考えなければいけないと思います。少なくとも、現在は既存のエンジンも含めてさまざまなシステムが並列しているという状況で、意外と早くどこかに一本化されてまとまっていくのではないかと中西先生がおっしゃられました。どのタイミングになるかは別として、ある程度はこの状態が続いていくのではないかと考えています。となると、取

引の関係性が、国やメーカーによっても対応が変わってくる可能性があると思います。すると、これがボトルネックになるのか成長のバネになるのかについては、まだ断言できない状況だと思っています。ただ、オープン化は進んでいます。要するに、多くの企業と取引ができているというオープン化は進んでいます。ところが、特定の企業に集中しているということは、そこまでサプライヤーの能力が足りていないということなので、能力のあるところに集中します。特定の系列的な部分という感覚でのクローズではなく、オープン化は進んでいます。ですから、これに関しては、今後、需要が拡大していく状況がブランディングの中でどういう変化をしていくのか考える必要があると思っています。ここで問題になってくるのが、市場が拡大した時に、サプライヤーの新規参入の可能性がきちんと保証できるかということです。私の報告の中で代替性ということを強調したのですが、代替性がきくような部品であれば参入障壁は低くなりますので、新しい企業が参入することになります。すると、オープン化が広がり、成長のバネになる可能性はあります。ところが、この代替化の可能性が低い状況の中で市場を拡大していくことになった場合、ある程度集中することになります。すると、メガサプライヤーがシステム・インテグレーター的な役割を果たしていく可能性が十分にあり得ます。李澤建先生からのご質問に関しては、そんな感じでお答えさせていただければと思います。ありがとうございました。

そして、李在鎬先生からは3つご質問をいただきました。まず、絞り込みの問題についてです。国内生産台数の減少によって影響したのではないかということに関して、私もそう思います。国内の生産量が減ってきたということで、部品サプライヤーの絞り込みが出てきているのは非常に大きいです。やはり生

産量が減れば、量をまとめないとコスト低減が進みませんし、設備投資のインセンティブが働かなくなってきます。ですから、国内生産台数の減少が部品取引量の減少につながり、それが絞り込みにつながっていることに関しては、先生のおっしゃる通りだと思います。

それから2つ目の、リスクの管理についてです。これはおそらく事業承継計画、BCPの話になってくるかと思います。トヨタがこれをしっかりやっているということが、最近よく言われています。トヨタはサプライチェーン調査をしてリスク品目を抽出し、いわゆる「見える化」をしたということが盛んに伝えられています。今回の私の報告は国内しかもティア1（Tier 1）だけのものでしたが、トヨタのサプライチェーン調査とリスク品目の抽出に関しては、2次、3次以降の比較的深い領域まで「見える化」を進めていったと伝えられています。これが非常にうまくいった。知られている例かもしれませんが、2020年9月に旭化成エレクトロニクスの子会社を作っている延岡工場が火災に遭い、生産がストップしました。これを代替するために、ルネサスの那珂工場に委託したことがありました。これが2021年の初頭でしたが、ご存知の通り2021年3月に今度は那珂工場が火災に遭い、大きくストップしてしまいました。直近のお話をすると、小島プレスにランサムウェアが入ってきたが、1日休業しただけで動いたということがありました。部品取引のネットワークを暫定ネットワークに切り替えて対応したと報道がされましたが、つまり、これはBCPの問題で、何かネットワークに問題があった場合には別のネットワークに切り替える準備をしていたのだらうと予測されます。ただ、元のネットワークに戻すには数日かかったわけですが、1日だけトヨタの生産がストップするにとどまり、暫定ネッ

トワークで対応できたということです。これが、トヨタのBCPのもう一つの例かと思います。

最後に、CASEの影響で増えた部品取引にはどんなものがあるのかということですね。今、公開のデータを調べてみました。2019年から2020年のデータで見ると、今回の例がありますので、全体的に部品取引も出荷額が減っています。しかし、センサーとカメラについての出荷額は増えています。CASE関係で言えば、当然想像通りだと思います。センサー、カメラ類については取引が増えているということです。この辺の影響は大きいと思われます。また、外資系のメーカーの状況はどうかというところです。これについて詳細はご説明しませんでした。中身を見てみるとやはりデンソーが多いですが、ボッシュ、ヴァレオ、コンチネンタルといった名前が上がっています。ここに関しては、先ほど李澤建先生のご質問にお答えした部分にもありましたが、やはり能力のあるところに対応することになると、国内を含めてメガサプライヤーに対応せざるを得なくなります。すると、やはり良い海外メガサプライヤーも含めて取引先を増やしていくことになりますので、能力のあるメガサプライヤー、とりわけ海外のメガサプライヤーへの対応が非常に大きくなっているのではないかと考えております。

私からは以上でございます。

小 阪：ありがとうございます。

時間の関係で恐れ入りますが、佐伯先生の方に移らせていただきます。

佐伯先生、ご準備はよろしいでしょうか？

佐 伯：李澤建先生、李在鎬先生、今ほどコメントとご質問をいただきまして、ありがとうございました。

まずは、李澤建先生からの討論のポイントについてご回答申し上げます。1点目です

が、本日私からご紹介いたしました、特斯拉と鴻海の両事例の本質的な違いをどう捉えるべきかというご質問についてご回答いたします。端的に申し上げますと、「ものづくり」を自社でやるかどうかの違いだと思っています。今日私は主語を特斯拉と鴻海におきましたが、これらを比較するにあたり正確にいうならば、特斯拉と、鴻海を利用してEVに参入したい新興のEVベンチャーと捉えるべきです。そういう意味でいうと、鴻海は完成車メーカーではなく、サプライヤーであるという位置付けが正しいかと思います。ですから、特斯拉は後のポイントとも関わりますが、当初こそお買い物で車体から部品まで全部買ってきて、マーケティングと付加価値の訴求で上手に参入してきたベンチャーだったわけです。今に至っては、自前で工場を構え、「ものづくり」についても真摯に取り組んでいき、その究極的な到達点として垂直統合度を高めてきたという側面があります。そういう意味では、既存の自動車メーカーを目指して、正統な進化をしてきたのが特斯拉だと私は捉えております。つまり、「ものづくり」に正面から取り組んでいるのが特斯拉です。他方で、鴻海のMIHオープン・プラットフォームを利用したい新興のベンチャーは、まだほとんど実体がないのが事実です。これらの企業は、結局「ものづくり」をしたことがありませんし、する自信もないし、したところで利益率が低いということが頭で分かっている人たちですから、スマートに参入して出来るだけ簡単に儲けたいというのが透けて見えます。一番面倒な組み立てや品質保証をしてあげるという委託生産企業が存在しているのは、彼らにとって都合が良いです。そういう都合の良い存在として鴻海が名乗りをあげているという意味で、新興のEVベンチャーは「ものづくり」をしようとはしていないのです。そういったところに、特斯拉と

鴻海の違いがあると捉えています。

2点目は、EMSと電動化についてです。鴻海はゼロエミッション・ビークル向けのEMS体制を築き上げたと言澤建先生からコメントをいただきましたが、私はエレクトロニクス業界のEMSと鴻海的位置付けは少し違うのではないかと捉えております。EMSはもともと、エレクトロニクス業界の基板実装の外注から始まった業態で、そこから最終製品の組み立てへ至っていきます。垂直統合型の完成品メーカーが徐々に生産を外注し、その外注先が巨大化していったのがこの業態の起こりです。もともとエレクトロニクス業界のEMSには「頭がいた」、というのが特徴かと思います。それに対して鴻海の場合は、垂直統合型企業が徐々に生産を外注してでき上がった経路依存的に作り上げられた業態ではなく、一からその業態を形成し、最初からプラットフォームを狙っているという意味で「頭がない」外注の体制であると捉えています。ですから、いわゆるエレクトロニクス業界のEMSと鴻海は、言葉として「EMS」というのはありだと思いますが、中身としては随分違うと思っています。もっと言うと、やはり鴻海とは言え、自動車を作った実績がありませんので、結局、要素技術や生産技術は、MIHに参加している2,000数社の既存のサプライヤーにかなりの部分を委ねることになると考えられます。また、私個人としては、ここに参加しているコンチネンタルやZFといった有力なサプライヤーが、鴻海のプラットフォームを隠れ蓑にして、完成車メーカーに対する業界の支配者の地位を巡った挑戦だと捉えることもできると考えております。ここが、ちょっとEMSとは違うわけです。先ほど言澤建先生が出された「対話としての競争の行方」という意味では、鴻海のEMSのあり方や鴻海の完成車受託ビジネスを利用したい新興EVベンチャーと、テ

スラとの関係は異質競争のままであると考えられます。あえて同質競争の件に言及するのであれば、先ほど申し上げましたように、テスラが既存の自動車メーカーに同質競争を仕掛けていているというのが正しいと捉えています。

続いて、李在鎬先生からのご質問についてです。テスラの戦略は究極の垂直統合と言い切れるのか、というご質問でした。この「究極の」というところをクローズアップされて、ハッと気付いた部分もありました。確かに、私が今日強調したのは、EVとしての付加価値の源泉に特化して垂直統合しているということでした。やはり、既存の自動車メーカーも内製しているところには付加価値があると認識しているからそうしているのだと気付かされまして、「何か違いがあるのか？」というふうに捉えられたのかとハッとしました。それはそれとして、私がもっと強調しなかったのは、サプライチェーンのレンジが違うという意味です。例えば、電池セルや半導体チップ等でいうと、欧州企業を中心にバッテリーまでは内製する完成車メーカーもありますが、電池のセルまで内製するという企業はほとんどありません。同じくECUもチップまで内製しているのは、トヨタとフォルクスワーゲンも一部やっているのかもしれませんが、世界中を探してもそのくらいしかありません。ですから、サプライチェーンはさらに遡ったところまで垂直統合しているという意味で、「究極の」という言葉を使いました。同時に、テスラは単に垂直統合度を高めるだけではなく、自動車の基本的な設計思想、アーキテクチャそのものの変更にもトライしてきています。一つは電池のセルに関してですが、もともと「18650」と呼ばれるノートPCで使われていた汎用のリチウムイオン電池で最初の車であるロードスターを生産しました。その後、彼らは汎用型だったものを、

円筒形のまま「2170」、「4680」と言われる自動車専用の電池セルへと自力で高めていきました。これも垂直統合度を高めた一つの帰結かと思っています。もう一つ言えるのは、一昨年来、半導体が不足していたにもかかわらず、テスラの生産量が落ちなかった背景として、彼らは短期間で半導体を調達できるところのものに置き換え、それをソフトで対応したということが言われています。そういった特定のユーザー向けの半導体に依存しない、割と汎用性の高い半導体であってもソフトウェアでハードウェアの仕様差を吸収することができるというのも、彼らの特徴的な組織能力だと思っています。垂直統合度を高めると同時に、アーキテクチャの転換にまで踏み込んだという意味で、テスラのあり方は非常に特徴的だと思っています。

あと、国内の自動車メーカーの電池部門で一定の分化があるのではないか、というご指摘です。現段階で見た現象のようにも見えますが、例えば10年ちょっと前に日産が初代リーフを発売した頃まで遡って日本の自動車メーカーの電池調達政策を見ていきますと、実は日本企業には、電池はEVにとってクリティカルなデバイスではないと判断した時期が明らかにありました。その時期に、日産はAESC（Automotive Energy Supply Corporation）をエンビジョンに手渡していったわけです。しかし、李在鎬先生も書かれている通り、2割の株式を保有したままなので完全に放出したわけではなく、一定程度のハンドリングは残しておりました。その後2010年代後半、いよいよxEVの市場が本格的に立ち上がってくるにつれ、私の報告にもありましたように、xEVの生産を伸ばす上でそもそも電池が足りないということが懸念されるようになってきました。そこで、各社がにわかに電池の獲得に向けて動き出すようになり、どちらかというと相対的にクリティカル

なデバイスと見なされていなかった電池が再度見直され、最重要なコンポーネンツに格上げされました。そういう意味で、現段階では日産はAESCの株式こそ売却していましたが、最近では英国のサンダーランド工場とともに電池工場を新設するという共同歩調も見られ、重視する方向になってきています。トヨタは（パナソニックとの合併で）10年来電池を作っていましたが、それはあくまでリチウムイオンではなくニッケル水素電池中心でした。彼らの得意とするハイブリッド向けの電池であったということもあり、一貫してニッケルばかりを作ってきましたが、最近になってxEVをやらなければいけないということとそのためには一定量のリチウムイオン電池がいるということで、最近では増産体制に入っています。ですから、分化しているというよりも、今どこの会社も重視しているという意味で同じだと捉えております。

最後は、テスラや鴻海のような新規参入者と実績のある完成車メーカーが取る戦略は、現有資源の観点から違いがあるのではないかということについては、おっしゃる通りだと思っております。既存の自動車メーカーには、一定の優位性があるのは確かです。先ほど、李澤建先生のご質問に対する答えでも申し上げましたが、やはり新興のベンチャーのほとんどは、こういった面倒くさい「ものづくり」の部分はできるだけスキップしたいという意向があり、その受け皿として鴻海の存在が望まれていますし、クローズアップされているのかと思います。

私からの回答は以上です。

小 阪：ありがとうございます。明快なご説明で、よく理解できました。聴講者の皆さんも、よくご理解できたのではないかと思います。

それでは、恐れ入りますが猪俣先生のご回答に移っていききたいと思います。

猪俣先生、よろしいでしょうか。

猪 俣：両先生、貴重なコメントとご質問、どうもありがとうございました。

最初に李澤建先生のご質問から始めます。2つあったと思います。1つは数字に関する事、もう一つは概念に関する事です。

まず、表について、なぜ1以下の数字が出るのか。これは、私の指標に関する説明が不足しておりました。ここでは、クロスボーダーの付加価値貿易が対象なので、付加価値源泉国と付加価値仕向国が異なる国であることが一つの条件となっています。もう一つは、サプライチェーンの起点と終点にターゲットとした国がないということです。先ほどの例ですと、日本と中国が（起点と終点に）ないサプライチェーンを対象としています。この2つの条件を課しており、それによって、数値は1以下、実際はゼロに近くなるものも出てきます。いっぽう、ハイリスク国を全く通っていないサプライチェーンも経路に数えられているのかというと、それはされていません。ハイリスク国を通っていない経路は、考察の対象から外れるような指標の定義になっています。

それから、素点で計算すると、PTF（通過頻度指標）は500とか1,000といった数値が出てきますが、この表で提示したのは、サンプルの平均値をベンチマークとした指数です。したがって、1を中心として、大きくても3や4で、だいたい1近傍の数値になっています。これが、最初のご質問に対する答えです。

2つ目ですが、中国はバリューチェーン・ファミリーの一員であって、それを「悪」と呼ぶのはいかなものかというお話でしたが、私は、中国を悪とは言っておりません。ハイリスクとは言いましたが、悪とは決して言っておりません。そこはご理解いただきたいと思います。

トヨタ系列の中小企業がトヨタをハイリスク・カンパニーと呼ぶかという、呼んでいませんよね。ですが、実際の問題としては、トヨタが生産を止めたら系列企業は大きなインパクトを受けるわけです。これはトヨタ本体の問題というよりも、ネットワークの構造の問題です。また、アイシンの火災やルネサスの件もそうですが、逆にトヨタ本体が特定のサプライヤーへ極度に依存している場合でも、サプライヤーの方が起点となってリスクが波及する可能性もあるわけです。

そういった意味で、私がこの分析で示したのは「全部の卵を一つのバスケットに入れることのリスク」という非常に古典的な考え方です。あくまでも「トッピング」として、米中対立といった中国ファクター、あるいは日本で言えば自然災害リスクといったものが上乘せされるという見方です。

ここでの重要なポイントは、サプライチェーンの代替可能性であり、これについては李在鎬先生のご質問に対する答えの中でお話ししたいと思います。3つご質問があったと思いますが、簡単に説明するためにスライドに戻りたいと思います。

最初のご質問ですが、分散コスト、スイッチングコストの問題ですね。これは非常に重要だと思います。先ほど申し上げたように、生産拠点の代替可能性に関する状況分析は不可欠です。賃金水準、物流インフラ、法制度、税制度、商慣行などはどうなるのか。そして、通商協定における原産地規則への適合条件ですね。これは、特に途上国への拠点分散を考える場合は重要になってきます。

こちらは、グローバル・バリューチェーン(GVC)分析の創始者である、ジェレフィ・ハンフリー・スタージョンの分析モデルです。彼らはGVCの統治類型を5つ挙げており、それを、クライアントのサプライヤーに対する力関係の大小によって順序づけまし

た。そこで、この5つの類型を借用し、私が考えたのが、サプライチェーンの柔軟性に関するモデルです。サプライチェーンをどれだけ置き換えることができるのかについて、これら5つの統治類型をもとに考えてみました。図の左側にいくほどサプライチェーンは硬直的で、なかなか取り替えが利きにくい取引関係となっています。いっぽう、右側へ行けばより柔軟であって、新しいサプライヤーを見つけやすいということです。

代表的なGVC産業であるアパレル、電気機器、自動車の3つを取り上げました。自動車産業は、伝統的には「垂直統合型」のGVC統治といえますが、これが、1990年以降、アーキテクチャのモジュール化によって、より柔軟な「モジュール型」の統治形態へと変化しつつあると思います。日産の「コモン・モジュール・ファミリー」やトヨタの「ニュー・グローバル・アーキテクチャ」などが、そういった流れを推し進めています。自動車産業でも、徐々に分散コスト、スイッチングコストが減っていく方向にあるのではないのでしょうか。

ここで鍵となるのが、テクノロジーです。モジュール化にあたっては、単に部品数を減らして共通化すればいいということではなく、その共通化された部品と各個別モデルの橋渡しをするソフトウェアが必要になってきます。それが、デジタル化の進展によって、ちょっとしたパラメーターの調整だけで可能になりますから、やはり情報通信技術の実装が非常に重要になってきます。

この点が、次のご質問、第4次産業革命の話に繋がります。以下はプライスウォーターハウス・コーパースの報告書をベースにしていますが、第4次産業革命以前のサプライチェーン・マネジメントは線形なものでした。私はこれを「スネーク型」と呼んでいます。要は「チェーン」という言葉が示すよ

うに、サプライチェーンにおける情報の流れには方向性があります。例えば、素材や部品のボトルネックといった供給ショックであれば上流から下流へ、一方、消費者嗜好の変化というような需要ショックであれば下流から上流へと、各工程における発注・受注の反復によって情報がサプライチェーン上を波のように伝播していきます。これが従来の情報伝達のあり方です。サプライチェーン上のどこかで問題が起こった時、その解決にあたって、サプライチェーンの長さあるいは複雑性に応じた情報伝達の遅延が生じます。あるいは伝言ゲームのように、誤った情報が雪だるま式に膨れ上がっていく可能性もあります。

そこで、第4次産業革命のさまざまなテクノロジー、例えばスマートセンサー、RFID (Radio Frequency Identification)、GPS、Bluetoothといったものが関わってきます。第4次産業革命のもとでのサプライチェーン・マネジメントは、全方位的 (Omnidirectional) なものになると言えます。先ほどのスネーク型に対して、私はこれを「スパイダー型」と呼んでいます。ここでは、そういうさまざまなテクノロジーを用いて、情報が同時的に各セクターで共有されます。それにより、サプライチェーンの患部の治療を迅速かつ正確に行なえるようになる。リスク回避という意味でも、やはりデジタル化は非常に重要だと思います。

リスクの問題と絡めて、先生は「本国回帰＝リショアリング」ということをおっしゃっていました。私個人の考え方として、リショアリングはリスク回避にならないと思います。本国でまた生産集中が起こってしまったら意味がありません。

これがまた、最後のご質問に関わってきます。今後、中国への集中はさらに進むのかということです。これについては、以前に論考

を書いたことがあります。当時、生産の「脱・中国」が散々叫ばれていました。しかし、そんなに簡単に脱・中国が進むのか？進んでいいのか？ということを書きました。これについては、いろんな要因を一つひとつ紐解いていく必要があります。そこで、脱・中国を促す要因と引き止める要因を整理しました。

国際生産分業には3つ要件というものがありまして、1つは各国の「比較優位性」が高いのか、低いのか。それから、さまざまな「生産連結機能」。これは、物流はもちろん、ICTなどによる生産拠点間の情報共有も含まれます。そして「消費市場」です。大きな市場がなければ生産分業する意味がありません。この3つが要因として関わってきます。その一つひとつが中国に関してどうなっているのか、ということを書いていきます。プラスとマイナスがありますが、プラスは中国からの退出を促し、マイナスはそれを引き止めるというようにしています。したがって、今後も中国への生産集中が続く可能性については、このマイナス（退出を引き留める要因）のところを見る必要があります。

まず、中国国内で人件費が高騰していますが、そのいっぽう、産業用ロボットへの代替が起こっています。また、取引費用については情報通信技術が重要ですが、たとえば、ブロックチェーンの物流への実装が進んでいます。そして、消費市場に関しては、中国では電子商取引が急速に拡大しましたし、まだ多くのポテンシャルが残っていると思います。

このように、脱・中国をめぐるのは、生産面・需要面ともにテクノロジーの展開がカギとなります。産業用ロボットの導入にせよ情報通信技術の実装にせよ、中国は世界のトップレベルを走っていると私は理解しています。したがって、中国への生産集中は今後も続くだろうと思っています。

ただし、ここに至って、米中対立による地政学的リスクが急速に高まりました。これが中国ファクターとして強く認識されるようになると、テクノロジーのベクトルに対して逆方向のベクトルが働くことになります。場合によって、このままサプライチェーンのデカップリングが進むかもしれません。その結果、中国経済圏の中では中国への集中は高まる一方、他の経済圏とのリンクは断ち切れていく、といったことが起こりえます。テクノロジーと地政学的リスク、この2つのベクトルが今後どう絡み合っていくか、注視する必要があります。

小 阪：猪俣先生、論理的かつ大変わかりやすいご説明をいただき、ありがとうございました。

(敬称略)

登壇者紹介

中西孝樹（なかにし たかき）株式会社ナカニシ自動車産業リサーチ 代表アナリスト

セルサイド（証券会社）、バイサイド（資産運用会社）の双方で、①マネジメント、②リサーチ・クオリティコントロール、③パブリッシング・アナリストの3つの経験を有する幅広い経験が強みにある。1994年以来、一貫して自動車産業調査に従事し、米国Institutional Investor（II）誌自動車セクターランキングで2003年から2009年まで6年連続第1位、日経ベリタス人気アナリストランキング自動車・自動車部品部門で2003年－2009年まで6年連続第1位と不動の地位を保った。バイサイド移籍を挟んで、2011年にセルサイド復帰後、II、日経ランキングともに自動車部門で2012年に第2位、2013年に第1位。「トヨタ対VW（フォルクスワーゲン）2020年の覇者をめざす最強企業」「オサムイズム“小さな巨人”スズキの経営」（いずれも日経新聞出版社）など著書多数。

小林哲也（こばやし てつや）城西大学経済学部教授

1999年3月法政大学社会科学部研究科博士後期課程中途退学、1999年4月財団法人機械振興協会経済研究所研究員、2007年5月同研究所研究副主幹、2009年4月城西大学経済学部助教、2010年4月准教授、2016年9月より現職。専攻は、多国籍企業論、国際経営論、アジア経済論。

主な業績：「フィリピン自動車部品産業の貿易構造に関する考察」城西大学大学院研究年報、第31号（2018年3月）、「自由貿易体制の進展とASEAN自動車部品輸入」産業学会研究年報、第32号（2017年3月）、上山邦雄編著『グローバル競争下の自動車産業』（共著）日刊自動車新聞社（2014年3月）、小林英夫・大野陽男・港清之編著『環境対応 進化する自動車技術』（共著）日刊工業新聞社（2008年2月）等多数。

佐伯靖雄（さえき やすお）関西大学商学部教授

2010年立命館大学大学院経営学研究科博士課程後期課程修了、博士（経営学）

2016年11月京都大学大学院経済学研究科（論文博士）博士（経済学）

2012年4月名古屋学院大学講師、2015年4月立命館大学専門職大学院経営管理研究科准教授、2022年4月より現職。専攻は、経営戦略論、技術経営論、地域自動車産業論。

主な業績：『東北地方の自動車産業』晃洋書房（編著）（2021年11月）、『中国地方の自動車産業』晃洋書房（編著）（2019年8月）、『自動車電動化時代の企業経営』晃洋書房（単著／2018年9月）、『企業間分業とイノベーション・システムの組織化』晃洋書房（単著／2015年2月）、『自動車の電動化・電子化とサプライヤー・システム』晃洋書房（単著／2012年2月）（2014年度工業経営研究学会 学会賞）等多数。

猪俣哲史（いのまた さとし）日本貿易振興機構アジア経済研究所 海外研究員（OECDバリ）

1990年6月 英国 ロンドン大学政治学部学士課程 修了。

1991年7月 英国 オックスフォード大学大学院経済学部修士課程 修了。

2014年3月 一橋大学博士課程（経済学） 修了。

国際産業連関学会 前会長、国際産業連関学会誌 Economic Systems Research 編集委員

〈単著〉

『グローバル・バリューチェーン ―新・南北問題へのまなざし―』

日本経済新聞出版社 2019年7月刊行

＊毎日新聞社／アジア調査会主催「アジア・太平洋賞 特別賞」受賞

＊大平正芳記念財団主催「大平正芳記念賞」受賞

李澤建 (Zejian, LI) 大阪産業大学経済学部 教授

2006年3月 京都大学大学院経済学研究科 経済学修士

2009年3月 京都大学大学院経済学研究科 経済学博士学位取得

2009年4月 東京大学大学院経済学研究科 ものづくり経営研究センター特任助教 (2012年3月迄)

2012年4月 大阪産業大学経済学部 専任講師 (2013年3月迄)

2013年4月 大阪産業大学経済学部・大学院経済学研究科 准教授、2020年4月より現職

主な著作に『新興国企業の成長戦略―中国自動車産業が語る“持たざる者”の強み』(晃洋書房、2019年) 進化経済学会第2回奨励賞 (2021年度) 受賞、研究テーマは、自動車産業の電動化競争や新興国市場における企業の成長戦略など。

李在鎬 (LEE, Jaeho) 広島市立大学国際学部教授

1995年2月韓国延世大学商経学部経営学科を卒業後、日本政府招聘文部省 (現、文部科学省) 国費奨学生として来日し、京都大学経済学研究科で組織経営分析論を専攻した。1998年経済学修士号 (京都大学経済学研究科) を、2001年経済学博士号 (京都大学) を取得した後、名古屋明德短期大学講師 (2001年4月～2002年3月)、星城大学経営学部講師・准教授 (2002年4月～2009年3月) 京都橘大学現代ビジネス学部准教授・教授職 (2009年4月～2016年3月) を経て、2016年4月より、現職。

過去5年間の主要著書としては、Japanese Business Operations in an Uncertain World (Edited by Anshuman Khare, Nobutaka Odake and Hiroki Ishikura), Routledge Advances in Management and Business Studies, 2021 (共著)、『国際ビジネスの現実と地平：地域からの眺望』文真堂、2020 (共著)、『際からの探究：国際研究の多様性』文真堂、2018 (共著) 等がある。

21世紀における持続可能な経済社会の創造に向けて

Vol.2/No.1 2022年8月31日発行

編集発行	日本経済学会連合 発行責任者 桑名義晴 早稲田大学商学大学院 〒169-8050 東京都新宿区西早稲田1-6-1
連絡先	国際ビジネス研究センター 〒162-0041 東京都新宿区早稲田鶴巻町518 司ビル3F TEL 03-5273-0473 / FAX 03-3203-5964 E-mail rengo@ibi-japan.co.jp

©2022 The Union of National Economic Associations in Japan

A Commemorative Project
for the 70th Anniversary of Foundation

Towards the Creation of a Sustainable Economic Society in the 21st Century

The Union of National Economic Associations in Japan

Special Edition

International Division of Labor among Firms in East Asia :
On the Movement toward Electric Vehicle in the Automobile Industry
Review of the 6th Academic Forum

Purpose of the forum

Takahide KOSAKA, Emeritus Professor, Nihon University

Changes in Interfirm Relationship in Japanese Auto parts suppliers

Tetsuya KOBAYASHI, Josai University

Will Vertical Integration or Horizontal Division of Labor Dominate East Asia's xEVMarket?

Yasuo SAEKI, Kansai University

Comments and Questions

Zejian Li, Osaka Sangyo University

LEE Jaeho, Hiroshima City University

Discussion

Presenter's Profile

