

東北学院大学 経営学論集

2014年6月(第5号)

〔資 料〕

2013年度シンポジウム
東北地方と自動車産業——発展に向けて——…………… (31)

総合司会 東北学院大学経営学部教授 折橋伸哉

【第1報告】『東北地方と自動車産業』出版の経緯と主なメッセージ
東北学院大学経営学部教授 折橋伸哉

【第2報告】「中国地域自動車関連産業の持続的発展を目指して」
公益財団法人ひろしま産業振興機構カーテクノロジー革新センター
シニアアドバイザー・広島市立大学大学院国際学研究科非常勤講師 岩城富士大

【第3報告】「九州地域自動車関連産業の持続的発展を目指して」
九州大学大学院工学研究院准教授 目代武史

【第4報告】「韓国自動車産業の成長と地域産業」
——グローバル化とローカリゼーションの間で——
京都産業大学経営学部教授 具 承桓

【第5報告】『東北地方と自動車産業』を宮城県はどう活かすか
宮城県産業技術総合センターコーディネーター 萱場文彦

【第6報告】私の思い、明日へ
有限会社K・C・S代表取締役
いわて地域イノベーション戦略プロジェクトアドバイザー 鈴木高繁

東北学院大学学術研究会

東 北 学 院 大 学

経 営 学 論 集

第 5 号

開会のあいさつ

菅 山 真 次

東北学院大学経営学部長・経営学部教授

こんにちは。経営学部長の菅山と申します。本日のシンポジウムを主催しております経営研究所の所長を務めさせていただいております。従いまして、最初に私から一言ごあいさつをさせていただきたいと思います。

このシンポジウム、今回で6回目ということになります。普通、大学の附設のシンポジウムと申しますと、どなたかご高名な先生をお招きして、そして我々のほうは実は学生に密かに動員をかけながら聴衆をちょっとサクラ的に集めてというようなことになるんですが、しかしこのシンポジウムは本当に真剣勝負といえますか、今日もごあいさつのことでこの場に立ちますと、ひしひしとそうした非常に密な空気を感じて嬉しい気持ちがいたしております。

今年で6回目、さらに今年は5回の成果を踏まえて、この「東北地方と自動車産業」という本を出版することができまして、そうした成果を踏まえてのシンポジウムということになります。このように、回を重ねるということは、つまり定点観測が私たちのほうでできていて、それが蓄積となっているということだと思います。

アーキテクチャという用語を用いて、自動車産業の分析を非常に深めてこられた藤本隆宏教授、たしか少し前のご著書でしたか、それとも新聞でしたか忘れてしまったんですけども、2000年の初め頃にトヨタの業績が非常に伸びて注目されたときに、新聞記者の人から「なぜ先生、トヨタはこんなに伸びたんでしょう」と聞かれたと。藤本先生に言わせると、「それは君たちが勉強不足なんだよ」。「バブルが崩壊して、日本経済が長期不況にあえぐ中、君たち、全然目を離していただろう。」そんな中でもトヨタは進化しているのであって、そうした変化を私たちは見失ってはいけないのだらうと思います。

このシンポジウムは幸い5年間継続して、しかも一定した視点で分析を行うことができてきたのではないかと自負しております。それはおよそ2つの意味なのではないかと思います。1つは、非常に視点がぶれていないということ。これは私ども誇りにしているところです。つまり宮城県の中で本格的に自動車産業が根づくためにはどうしたらいいのか、自動車産業という高い壁を持つ産業に参入していくための条件はいかにあるべきか、そうしたような主体の行動を考える上で条件、これを分析の焦点にしてきたということ。そしてまた、そうした分析の条件を考える際に非常に幅広いアプローチをとってきたということです。

幅広いアプローチということについても2点指摘することができると思います。今年出版されましたこの本を見ますと、目次を見ていただきたいんですけども、3部構成になっておりまして、第1部は「東北地方の挑戦」ということで、東北地方における現状が詳しく分析されている。

そして第2部では、ベンチマークとして九州・中国地方が分析される。こうしたような広い地域の、私どもの東北だけではない他の、しかも先進的な地域を踏まえた分析、それをもとにしているということ。これが幅広いという意味での第1点目ということになります。今回は特に具先生をお招きして、さらに韓国も踏まえたそうしたスケールの大きな分析が展開されることになるだろうと思います。

第2点目は、この研究が研究者、そして行政の関係者、さらには実務家の方々といったさまざまな異種の方々の報告、発表、研究から成っているということです。こうした異種の分野の方によって、言ってみればケミストリーといいますか、さまざまな化学反応を起こして非常に新しい知見が開けるだろうということを期待しております。

本年もまた、こうした蓄積の上に立って非常に刺激的な議論が行われることを期待しております。

簡単ではございますが、これをもちまして私の開会のお言葉とさせていただきますと思います。どうもありがとうございます。〔拍手〕

○司会（折橋伸哉） 菅山学部長、どうもありがとうございました。

基調講演では、冒頭に私から、出版の経緯と主なメッセージについて少しお話しさせていただきます。その後に、まずこの本に執筆いただきました岩城先生、目代先生に他地域の取り組みについてお話をいただきます。その上で京都産業大学の具先生に韓国の自動車産業の成長と地域産業ということでご講演をいただきます。その後、では東北地域ではこういった取り組みをしているのか、またこの本のメッセージをどう生かすのかという観点で、萱場様、鈴木様からご講演をいただくことにしております。

「『東北地方と自動車産業』出版の経緯と主なメッセージ」

折 橋 伸 哉

東北学院大学経営学部 教授

研究チームの概要

最初に、この本の編集に携わりました、私ども自動車産業研究チームの3名がどういったバックグラウンドを持っているのかを簡単に紹介いたします。まず、村山教授は2000年代の半ばより、地域産業振興が抱える課題について、第二次産業を中心に追究してまいりました。そして、2006年に、一連のシンポジウムがスタートする2年前になりますけれども、地域産業空洞化とそれによって引き起こされる様々な問題につきまして考えるシンポジウムを主宰いたしております。自動車産業の一連の研究にも、地域産業振興の抱える課題について追究するという問題意識で以って参加いただいております。

それから、目代准教授ですけれども、震災直後の2011年3月まで私どもの同僚であり、本研究のスタート時から一緒に研究をしてまいりました。広島大学大学院在学中から自動車メーカーのモジュール化に向けた動きなどを深く追究しているなど、自動車産業研究のエキスパートです。

そして私は、大学院の在学中には、日本の多国籍自動車企業の海外戦略について、新興国を中心に研究してまいりました。そして、新興国の自動車産業の抱える課題と、東北地方がまさに今、抱えている課題との間には、かなり相通じるところがあるということに気づき、本研究を着想させていただきました。そして、2008年を皮切りに、これまで毎年、切り口を少しずつ変えながらシンポジウムを開催させていただいてまいりました。

これまで開催してきたシンポジウム

では、これまでのシンポジウムをざっと振り返っていきます。第1回は、5年前の2008年10月に開催いたしました。当日は、私事ですけれども、長女が生まれた翌日でもありまして、公私ともに非常に思い出深いシンポジウムでございました。「自動車産業とその裾野産業振興のための課題を探る」という題で開催させていただきまして、今振り返っても有意義な議論ができたと思っております。

第2回は、翌年の同じ時期に開催いたしました。ちょうど2008年のシンポジウムの前後にリーマン・ショックが発生いたしまして、経済が全世界的に極めて低迷した時期でありました。その影響も踏まえながら、さらに第1回で議論された東北地方が抱えている様々な課題についてより突っ込んで議論いたしました。

申し遅れましたが、シンポジウムのメインテーマは、本のメインタイトルにもしております「東北地方と自動車産業」に、東日本大震災直後の第4回を除いて全て統一しております。第3回は「参入に求められる条件とは何か？」ということで議論をさせていただきました。

第4回は、東日本大震災の直後ということもありまして、それによって企業経営が受けたさまざまな影響や、そこで浮かび上がってきた問題について、やはり議論すべきであろうということで、第1部では観光産業、とりわけ旅館業が震災を受けていかなる影響を被り、そしてどういった社会的責任を果たしたのかについて議論をしました。第2部では、自動車産業について議論をさせていただきました、「サプライチェーンの寸断と危機管理力の構築」といったテーマで議論をいたしました。

それから、第5回、昨年になりますけれども、「あるべき支援体制とは」という副題で、公的機関、さらには金融機関などが、参入しようとしている地場企業に対していかに支援をしていくのかにつきまして主に議論をいたしました。

「東北地方と自動車産業」の特徴

こういった過去5回の議論を踏まえまして出版させていただきましたのが、『東北地方と自動車産業』です。本日の議論をお聞きになりましてご興味を持たれた皆様には、もしよろしければご購入いただければと思っております。

本書は、手前味噌ではありますが、いくつか特筆できる長所があると自負しております。

まず、東北地方の自動車産業の現状と課題につきまして、アカデミックな観点から多面的かつ詳細な分析を試みた初めての書、と考えております。

それから、東北地方のことだけを見て分析するのではなく、他地域をベンチマークし、そことの比較の視点も担保しているというところもこの本の特長だと思っております。ベンチマークの対象としては、通常、自動車産業の中心地といえばトヨタさんが本拠を置かれている中部地方ということになるんですけれども、余りにも遠く、はるかなる存在でありますので、今回選ばせていただいた九州地方及び中国地方を取り上げて、それぞれのオピニオンリーダーでもいらっしゃる岩城先生ならびに目代先生による分析を掲載しているというところが特長であります。九州地方は東北地方と同様に、元来自動車産業はありませんでした。そこに進出企業によって自動車産業がもたらされた点では同条件であります。進出時期の違いによって、東北地方よりも10年から20年先に行っている地域ですので、将来、東北地方が抱えるであろう問題を先に経験しているといえますので、ベンチマークの対象として非常に適しております。

それから、中国地方ですけれども、もちろんマツダという多国籍自動車企業の本社があるという点でそもそも条件が異なります。けれども、自動車産業の変化を先読みして既に動き出しており、自動車産業は今まさにある意味では転換的に差ししかかっていると思いますので、そういった取り組みをベンチマークして、ある程度東北地方が起こりつつある変化を先取りして待ち伏せ的な地域戦略をとることが有効かもしれません。そういった場合には、ベンチマークの対象として適していると考えております。こういったベンチマークを踏まえて、東北地方の今後の道標を示

峻しようとしたわけです。

東北地方の自動車産業における位置づけ

東北の自動車産業における位置づけを簡単におさらいします。完成車の生産はトヨタ系のみです。トヨタさんの国内生産のおよそ15%程度を担っている拠点で、世界的に需要が急増している小型乗用車の生産においては中心的な役割を果たしています。もっとも、世界的に急増しているとはいっても、自動車産業の趨勢としては「地産地消」の方向に向かっておりますので、輸出の急増は期待しがたいですが。ただ、為替やTPPのまともり方次第では、輸出の増加も有り得ます。ただし、車両開発機能は皆無といって差し支えないと思います。トヨタ東日本さんは、アッパーボディの開発機能をお持ちなのですけれども、その拠点は静岡県裾野市に所在しており、東北地方の同社の拠点にはその機能は全くございません。

一方で、自動車部品産業について見てみますと、その層は極めて薄いというのが残念ながら厳然たる事実です。

一次サプライヤーにつきましては全てが進出企業です。トヨタ系ではないメーカーとしては、代表的なところを挙げますと、宮城県の南部に立地されているケーヒンさん、宮城県の北部のほうに立地されているアルプス電気さん、それから山形や福島に立地されている曙ブレーキ工業さんなどがあります。それらの企業の進出時期は、一部例外はありますけれども、トヨタさん系よりも早い時期から進出されています。早い企業は1960年代に進出されました。そして、トヨタさん系は、いずれも完成車工場の立地決定後に進出された工場ですが、代表的なところを挙げますとアイシン東北さんとか、デンソー東日本さん、これは福島県に最近進出された会社ですけれども、それとトヨタ紡織東北さんなどがあります。

二次サプライヤー以下につきましては、上に挙げましたトヨタさん系ではない進出一次サプライヤー群に育てられた地場メーカー群があります。仙台近辺には余りないんですけれども、宮城県で言えば県北及び県南にそういった地場サプライヤーさんが、それほど数は多くないのですけども、ございます。

それから、重要保安部品の小部品の加工を担う地場メーカー群もあります。これは宮城県には残念ながら余りないんですけれども、山形県、それから福島県に一部そういったメーカーさんがありまして、中には非常に高度な技術をお持ちのメーカーさんもございます。ただ、本の中で村山教授が分析されていましたが、質はいいけれども量を生産するのがなかなか難しい。となると、なかなか大きな仕事はできないといったような限界があるようでございます。

それから、トヨタさん系の一次メーカーに随伴して中部地方から二次サプライヤーさんが進出するケースも散見されるようになってきております。

主なメッセージ

自動車産業は東北経済の救世主となり得る可能性が十分にあると思います。しかも、短期的に

はトヨタさんが東北地方を復興支援も兼ねて非常に重視してくださっていますので、自動車産業を振興するまたとないチャンスが今もまだ到来したままです。あと何年続くかわかりませんが、今は少なくともまだチャンスは続いていると思うんですね。ただ、これを東北経済の復興につなげられるか否かは、まさに「東北生産車に係る付加価値の創造をどれだけ地域内で担えるか」にかかっていると思います。ただし、そこには部品調達や人材育成の両面で多くの課題があります。

部品調達面での課題について、まず簡単に申し上げます。第一に、一次部品メーカーを積極的に誘致しなければなりません。地元部品メーカーが一次部品メーカーとして参入することは、生産技術だけでなく、製品技術についての高度な開発・提案能力が必要であるという自動車産業の産業特性から、当面はかなり難しいためです。第二に、二次部品メーカー、三次部品メーカー、さらにそれ以下も含めたサポーティングインダストリーをしっかりと構築しなくてはなりません。その際、部品製造業者あるいはその候補の意識改革、技能向上が重要な課題となります。これまた、一朝一夕に参入可能なわけではなく、まずは貸与図メーカーとしてQCDが安定した製品を生産し、組織能力および信頼関係の構築をめざしていく必要があります。そうしていくうちに、徐々に製品技術の開発能力も育てていき、さらに上を目指していくといった発展経路を志向すべきでしょう。ただし、当然のことながら、その道は自ずと長く険しいものになるでしょう。

それから、人材育成の面では、各レイヤーとも非常に大きく重い課題を抱えております。具体的には、第一に現場作業員クラスの質・量両面の確保、第二に生産現場における中核人材の早期育成・確保、第三にエンジニアの供給体制の早急な強化、第四に地場企業の経営者の意識改革です。最後の地場企業の経営者については、自動車産業への理解を深めると共に、リーダーシップ・企業家精神の醸成が求められます。こういったものを一つ一つ解決するための秘策を考え、実行していかなければいけないと考えております。

時間の関係で、駆け足でお話ししましたが、私の報告は以上とさせていただきます。ご清聴ありがとうございました。

「中国地域自動車関連産業の持続的発展を目指して」

岩 城 富士大

公益財団法人ひろしま産業振興機構カーテクノロジー革新センター

シニアアドバイザー・広島市立大学大学院国際学研究科非常勤講師

〈自己紹介〉

現在、私は広島県が設立した公益財団法人のひろしま産業振興機構において、シニアアドバイザーとして活動している。2005年にマツダ(株)を定年退職し、その後、現在の財団に入り、地域のTier 1、Tier 2、Tier 3など部品サプライヤーの支援を行っている。当初、中小企業ベンチャー総合支援センターにて地場企業を支援していたが、次世代自動車では電動化が進み、カーエレクトロニクス技術がないと地場産業が立ち行かなくなるということで、「カーエレクトロニクス推進センター」を2010年に立ち上げていただき、5年にわたってセンター長を務めた。その後、地域ではカーエレクトロニクスだけでなく軽量化、原価低減活動も強化が必要として、2013年4月に「カーテクノロジー革新センター」に名前を変更した。現在は当センターでシニアアドバイザーを務めている。

併せて、マツダ(株)退職時から、広島市立大学大学院にて自動車のモジュール化についてのゼミを持って研究と講義を続けている。そろそろモジュール化は卒業と思っていたが、2012年にフォルクスワーゲンがMQB、日産がコモン・モジュール・ファミリー、トヨタがTNGA、地域のマツダがコモンアーキテクチャーと、新しいモジュール戦略が提唱され自動車の企画・開発が大きく変わろうとしており、もうひと頑張りがあると思って活動している。

現在、中国地域自動車産業振興のコア活動は「ひろしま医工連携・先進医療イノベーション拠点」です。2年前から医工連携によって自動車開発のイノベーションをめざして活動しており、この取り組みが東北地域の参考になるのではないかと考えて紹介したい。我々中国地域は、九州地域ほど積極的に発言をしていないので認知度は低いと思うが自動車の生産能力はほぼ同じ、カーメーカーは2社、生産工場が3箇所ある。(図1)

1. 広島県のマツダの本社、宇品工場 2. 山口県のマツダの防府工場 3. 岡山県には三菱自動車工業の水島工場。合わせて158万台の生産キャパシティーを持っている。リーマン・ショック以降、生産量は完全には回復をしておらず、生産能力は大きいものの、九州地域に実生産台数では少しリードされている。このあたりについては後ほど目代先生からお話があると思われる。

中国地域から発言しているのは、150万台規模では世界と戦えるキャパではなく、九州と中国地域とを合わせて300万台強の規模として世界と戦うべきであり、部品メーカーも育成出来るだろう。しかし、残念ながら、図1に示すピンクの楕円で書いた中国地域と九州地域の連携体制は、まだ実現をしていない。ただし、いろいろな形で連携活動をやっており、いつかは連携ができる可能性があると思っている。

中国地域の産業構成を見てみると（図2）、この地域は産業別にはバランスがとれた構造をしている。左側のグラフで示すように、工業出荷額からみて自動車産業が15%弱。それ以外に鉄鋼、化学、石油・石炭、電気・電子と、いろいろな産業が15%から10%程度でバランスよく分布している。雇用で見ても、右側のグラフ、520万人強の中で自動車、あるいは汎用・生産用の機械、電気・電子産業とバランスよく分布している。

図3の自動車生産台数を見ると、2008年以降、リーマンショックで極端に落ち、現在はかなり持ち直している。ただし、マツダの生産台数はそこそこ戻ってはきたものの、三菱自工が残念ながら、十分に戻っていない。広島地域について詳しく見てみると中国地域に比べて、自動車産業のシェアがもう少し高く、したがって広島県にとって自動車産業は、雇用を含めて重く、将来にわたって継続する成長が必須な産業であることが判る。

図4は、完成車メーカーの輸出比率を全国区で見ている。地場のマツダ、あるいは三菱自工は輸出比率が高い。マツダに至っては8割を占め、つい近年までの円高の中で苦しんでいた。今は円安傾向とヒット車のおかげで一息ついているが、ずっと息がつかれるかどうかは疑問ということ。現在、新しい為替対策としてメキシコ工場の新設やアジアの生産強化を打ち出している。三菱に至っても、非常に輸出比率が高い為、このあたりをどうしていくかというのが地場にとっての大きな課題である。

今日は目代さんと一緒なので、目代さんが岡山自動車産業講演会で述べられた資料、図5を使わせていただいた。自動車産業は、グローバルで見た場合、国内の台数が減った量をどこで稼ぐのかということと、質がかなり変わりつつあるということが重要である。マツダを例にとると、来年メキシコ工場が本格的に立ち上がる。また、タイを本格的に拡充しつつ、マレーシアの委託工場も立ち上がった。インドネシア、インドについても関心を持ち、ロシアについてもCKD生産を開始している。こういった戦略により、国内の台数がどこまで残せるのかということ、そして、国内の工場が本当にマザー工場として残ることができるのか？クエスチョンマークをつけているのはそういう意味である。トヨタ、日産なども同様で、こういった環境の中で地域に自動車産業あるいは部品産業を残していくにはどういう課題があるのかを述べたのが図5である。

広島地域は非常に興味ある産業支援構造となっている。中国経済産業局と広島県と広島市が密接に連携して自動車産業振興支援を一緒にやってきた。この活動をベースとして、中国地域の残りの4県について類似の活動を実施してきた。

ポイントだけを説明すると、2005年から連携活動を開始した。フェーズ1では、中国地域5県の連携強化に向けて、広島県を皮切りに、岡山県、山口県、鳥取県、島根県と、自動車関係の研

図1

中国地域 自動車産業集積

※()は生産能力

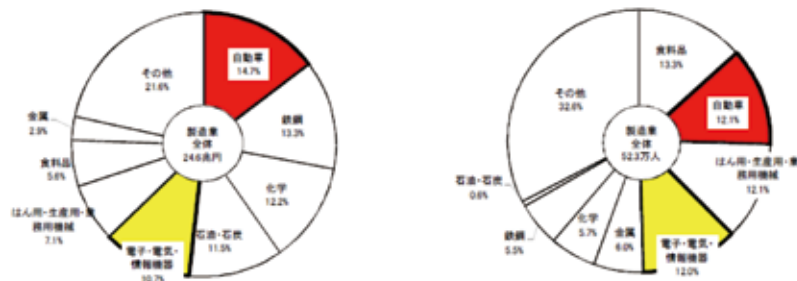


図2

中国地域の自動車産業

中国地域の自動車関連産業は、製造品出荷額の15%近くを占め、全就業人口の約10%の雇用を生み出す極めて裾野の広い産業であり、経済への影響が大きい産業。自動車産業においては、金型、プレス等をはじめとして、機械加工(切削、研削、研磨等)、塑性加工(鍛造等)、鋳造、表面処理、樹脂成型等の基盤技術系の高度な技術及びノウハウが、また、電気・電子産業においては、半導体、センサ、制御ソフトウェアなど高度な技術及びノウハウが集積している。

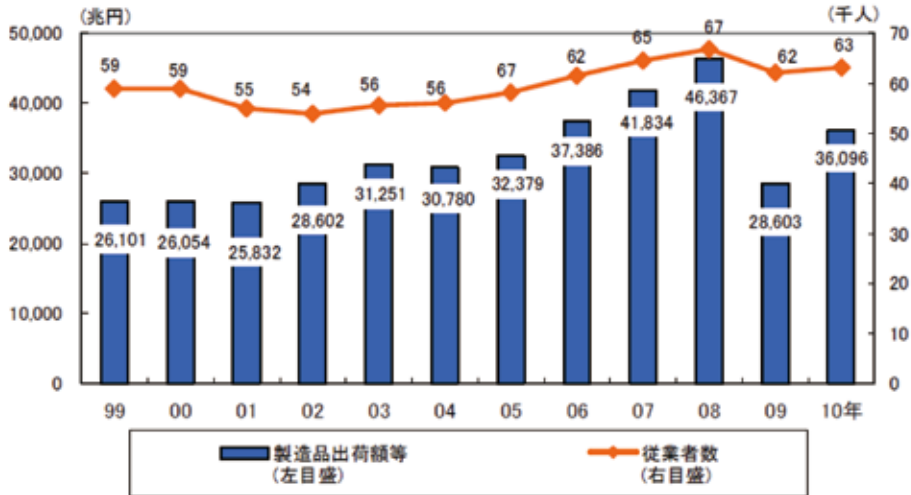
平成22年 中国地域の製造業における自動車関連、電気・電子の構成比



(資料)経済産業省「工業統計表」(平成22年)

図3

中国地域 自動車関連産業 製造品出荷額及び従業員数の推移

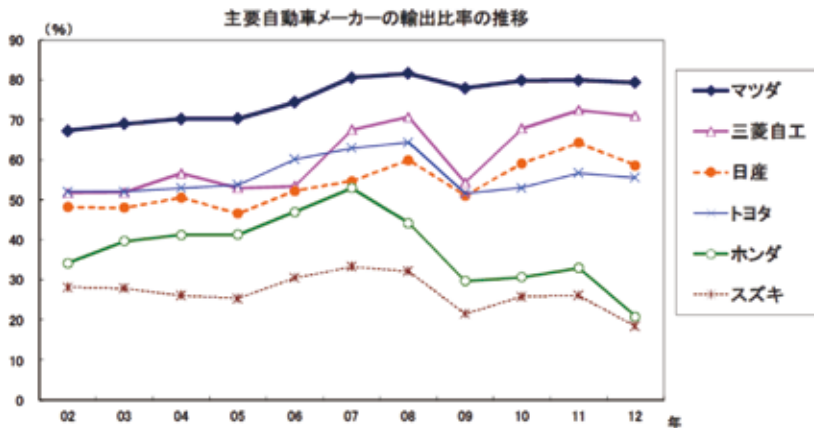


(資料) 経済産業省「工業統計表」

図4

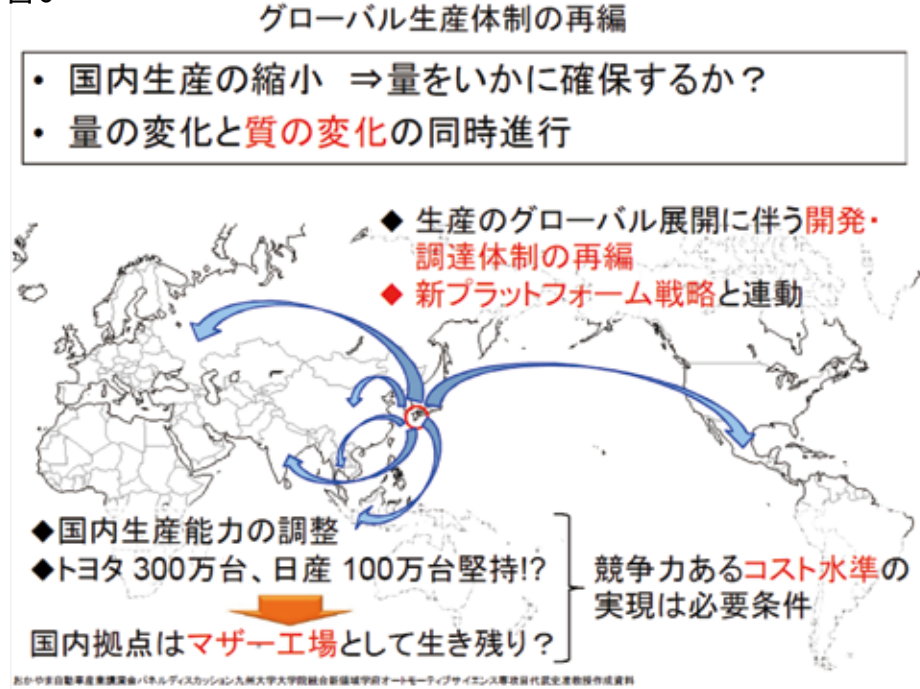
中国地域完成車メーカー 輸出比率

中国地域に主力事業所を立地しているマツダ、三菱自工は、他の自動車メーカーと比べて輸出比率が高くなっており、国内生産台数に占める輸出台数の割合をみると、2012年ではマツダが79.5%と国内主要完成車メーカーの中で最も高い。また、三菱自工も71.1%とマツダに次ぐ水準である。



(資料) 日本自動車工業会のデータベースを元に、中国経済産業局作成

図5



研究会をまず、立ち上げた。その次には、販路拡大をめざして、5県でまとまって、トヨタ、日産、スズキ、ダイハツ等カーメーカーで展示商談会を実施した。また、自動車のようなグローバルな産業は、中国地域内の連携だけでは国際競争に勝てないとして、国内の他の地域との連携の検討も行った。その後、2009年からは、海外に対して同様の活動を行っている。これは海外に直に製品を売するというよりも、技術交流を実施した上で、海外に出ていく、あるいは海外と連携をしていくという考えでプロジェクトを起こしてきた。

このような取り組みの中で、現在は医工連携という形でイノベーションを自動車に起こそうという新しい活動を実施している。述べてきた諸活動を振り返り、最後に医工連携の自動車開発の現状について述べる。

現在、中国5県で実施している自動車関係の産業振興活動の中でユニークなものを紹介すると、1つはカーメーカーからニーズを直に聞く目的で、約4年前から、岡山県と広島県で実施しているニーズ発信会がある。

広島の場合はマツダから、岡山では三菱自工から直にニーズを発信していただいている。

もう1点はベンチマーク活動である。ベンチマーク活動は非常に大切で、カーメーカー各社は、独自のベンチマークセンターを持って活動しているが、部品を実際に開発する部品メーカーの立場からは、自分自身でダイレクトにベンチマークしていく活動のためのセンターが必要であろうということから、公的な機関としては日本で初めて、広島地域にベンチマークセンターを平成20

年に設立した。その後、現在では日本全国に公的なベンチマークセンターが12カ所できている。中国5県では、各県が緩やかに連携をして、講師を派遣したり、ベンチマークには相互に立ち会うなどして活動している。

これまでの取り組みをまとめて述べると、地域はまずモジュール化に対して取り組んできた。モジュール化が一段落すると、いよいよ新しい時代が来る、次世代自動車の時代が来るということで、電動化に対するカーエレクトロニクスに加えて、リサイクル、軽量化といった取り組みが必要として研究会を立ち上げてやってきた。研究会を開催しながら、国の事業で経産局と一緒に、カーエレクトロニクスが非常に大事になるとの予測の下に、地域におけるカーエレクトロニクスに対する取り組みと実力把握の調査（NOVA調査）を実施した。それを3年実施して結果をまとめ、県にカーエレクトロニクス戦略として提案を行った。その結果、広島県は平成20年に広島県のカーエレクトロニクス戦略を策定し、カーエレクトロニクス推進センターを設立し、地域のエレクトロニクス化の取り組みを開始した。

それと同時に、カーエレクトロニクスの人材育成が始まった。講師の派遣を通じて、広島地域にある6つの工学部間のネットワークを構築した。これは後で述べる医工連携のベースになった取り組みである。

取り組んだ順序で整理して述べると、1番目はモジュール化であった。ちょうど2000年当時、ヨーロッパでモジュール化が非常に強まってきたころ、マツダが当時、ヨーロッパフォードと一緒にBカー、Cカーをヨーロッパで共同開発して、開発図面を持ち帰り日本で生産するというプロジェクトがあった。欧州はモジュール開発、生産方式であり、開発図面と一緒にヨーロッパのモジュールサプライヤーが大挙して地域に押し寄せるという危機感があり、地域を挙げてモジュール化の技術開発を推進した。

地方の自治体として、広島県は当時大型のモジュール開発助成金を拠出していただいた。年間1億5000万円を3年間、その後1億円を2年間、トータル5年間で6.5億円という大型の開発助成が実施された。その結果、マツダ・プレマシー、ロードスターなどでバックドアやルーフを樹脂モジュール化した。5000万円の助成金投資が、プレマシーでは年間21億円、ロードスターでは年間10億円の新規ビジネスとなり、2007年以降のマツダの新型車には、当プロジェクトで開発されたほとんどのモジュールが搭載された。その結果わかったことは、1個1個の具体的な商品の開発に補助金はかなり有効であるが、そういったモジュールのベースとなる、樹脂材料そのものの開発とか内部部品のエレクトロニクス部品の開発にはこの規模の助成金ではまだ不足する。そこで、モジュール研究会では国のプロジェクトを取りにいかうということになった。こういったモジュール開発を平成23年度末でまとめてみると、県及び国、市合わせておよそ30億円弱の研究開発助成金を投入いただき、235億円の新しいモジュールのビジネスが地域にもたらされたことが判明した。国レベルで考えても、これだけ投資対事業効果が大きかったプロジェクトは他にはそんなにはなかったと思う。（詳しくは、『東北地方と自動車産業』第9章 中国地方の自動車産

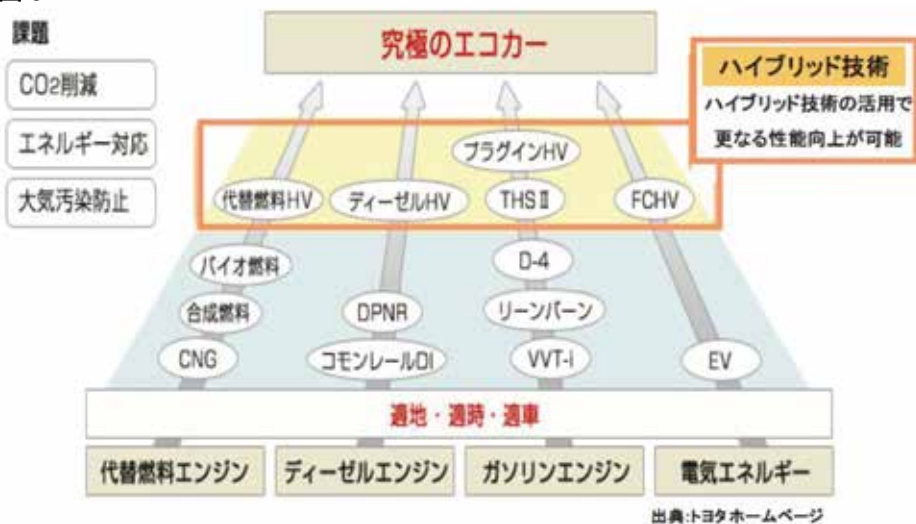
業の課題と取組み―を参照)

モジュール化への取り組みが済んだ後、地域はカーエレクトロニクス化への対応に舵を切った。モジュール化の暁には、その一番コアとなる、あるいはベースとなる次世代自動車のエレクトロニクス技術が非常に大事になるということで、カーエレ戦略を県が策定し、新しいセンターを設立し、カー・エレクトロニクスに取り組んだ。今であれば、誰でもこの絵を見て「そうだ」と言うが、当時、トヨタさんが図6のような絵をつくっていたものの、ピンと来た人は少なかった。

次世代自動車（エコカー）にとって非常に大事な技術は、ハイブリッド技術と言っていた。ハイブリッドと言え、ガソリンエンジンにハイブリッド装置をつけたプリウスを思い出すが、当時からトヨタは、それだけではないと発言していた。EVにも、ディーゼルに必要、あるいは代替燃料車にも必要、そのハイブリッド技術とは何かといえば、アイドリングストップであり、減速エネルギー回生であり、少し前から実用にされていた下り坂でのエネルギー回生、このような技術、これを支えるものとしてソフトウェアの技術があり、こういったハイブリッドの技術がないと次世代自動車の時代に、地域は立ち行かなくなるとの話に我々は同感し、いろいろ分析、調査した。小型車で電子部品の比率が15%だったのが、クラウンのような高級車では28%。ところがハイブリッド車になると47%、プラグイン車で60%、電気自動車では70%というように、もうこれは電気製品ともいえるレベルに自動車は変化していく。

では、それによってどんなインパクトがあるのかというと、平成18年に実施した調査結果では、エンジンが変わる、トランスミッションが変わる、ベルト駆動の補機が電動化される、アイドリングストップでバキュームもなくなるなど、電動化によって大きな変化があることが判明した。自動車は総点数3万部品と言われているが、500円以上の部品でまとめると、おおよそ200部品となる。この200部品で分析してみると、200部品のうちほぼ半分について中国地域が生産を担当し

図 6



ている。言い換えると、半分はほかの地域から部品が入っている。地域で生産している99品目のうちの61品目（約6割）が、何らかの電動化の影響を受ける。--ということは、ハイブリッド化により部品の電動化・エレクトロニクス化への影響を地域で対応できなかつたら6割の部品産業がなくなる可能性があるという分析結果となった。地域は、大きくて重く輸送費のかかるもの、言葉を変えると、付加価値の若干低いものを地域では生産しているせいもあり、コスト面で見ると、部品点数で5割の生産シェアが、コストで見たら4割のシェアを地域が担当して生産している。残るコスト比率6割が中部とか関東から納入されている。そして2割を海外から買っている。この地域外からの流入部品、計6割に相当する部品はすでにエレクトロニクス化が進んでいる。

一方、地域から買っている4割の部品にも、いずれセンサーやアクチュエーターが追加されてエレクトロニクス化が進む。地場のマツダで分析したら購買総額は2兆円、ゆえに地場は40%の約8000億円、電動化・エレクトロニクス化の影響はその6割で、ほぼ5000億円の部品産業がなくなってしまうリスクがあることが判明した。これは工業出荷額であるが、それだけでなく雇用にとっても非常に大きなインパクトがあるということで、これを何とかしないといけないということになった。その時、提案した対応戦略は、以下の通り。

短期的には、すでにプリウスが発売されて今年で15年、これを分析した3年前でも12年経過していたので、電動化部品は大急ぎで追いつけキャッチアップしないとイケない。それから中長期には、先ほど折橋先生が言われた待ち伏せ戦略、地域にあるシーズを生かして何とか必要なタイミングでエレクトロニクス商品が出せる待ち伏せ戦略が要る。それから地域、地域で何とかしたいと言っているが、国際的競争の自動車部品は地域連携だけでは勝てないので、横断的な領域で他地域との連携の戦略が必要とした。国内他地域との連携あるいは海外、韓国、中国、あるいはインド、そういったところとの連携が必要ということで、地域では戦略を立てて動いて来た。

当時この戦略を立てた時、目代先生にも入っていただいて中国経産局と一緒に作成した中国地域の自動車産業のSWOT分析が図7である。強み、弱み、それからリスクとチャンスで見て、どんな対応が必要かが見えてきた。その後、平成23年には再度、追加の調査を実施した。その調査の結果では、世界経済が発展するに従い車両数がどんどん増加する、そうするとCO₂が急増し、地球がもたないとして、CO₂の排出規制が強化される。余り大きく報道はされていなかったが、2006年には、石油資源がピークアウトを迎え脱石油、省石油が必要となった。その後、シェールガス、シェールオイルと、違った石油資源が出て来たので石油資源の問題は少し緩和されるかもしれないが、温暖化の解決にはならず、CO₂対策の観点から車両の電動化はやはり必須になってくる。

CO₂規制はヨーロッパが厳しく、2012年からさらに厳しい規制が始まり、2015年には会社平均で1キロ走行当たり130グラムとなる。2020年には95グラムになり、2025年には、完全には確定していないが、65グラムになるのではないかとされている。

そのレベルを具体的に述べてみると、話題のマツダのクリーンディーゼルはCO₂排出量は1キロ走行当たり119グラムと、従来車両で見たらかなり低い値。ホンダの一世代前のフィットハイ

図 7

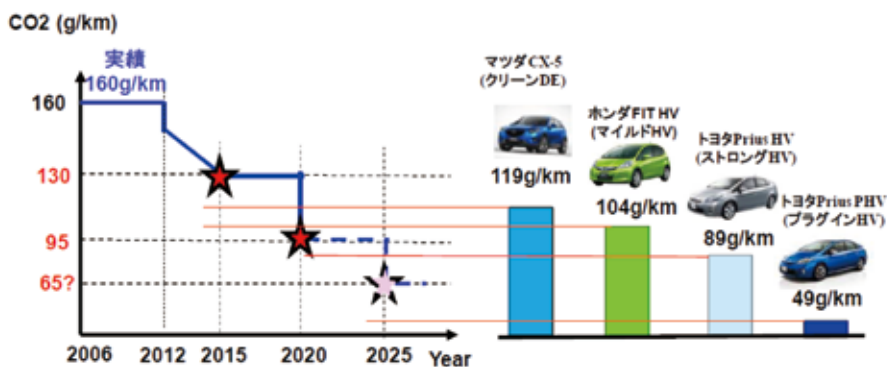
中国地域の自動車産業のSWOT分析

○強み strength ・世界に通用する高い技術力を有している（主にメカ・車体系） ・開発・調達機能を有する完成車メーカーが立地 ・部品メーカーが製造・開発等の豊富なノウハウを蓄積（業界の歴史が長く、知見が豊富） ・高い技術力を有して自動車産業を支えている裾野産業が集積（金型・機械加工等） ・地域の大学・行政が中核産業である自動車産業の支援に積極的	▲弱み Weakness ・エレクトロニクス関連・ソフトウェア関連で高い技術力を有する部品メーカーに限られる ・比較的規模の小さい部品メーカーの多さ（スケールメリットに劣る→調達面・開発面） ・輸出比率が高い ・海外展開を積極的に行っている企業に限られる（海外展開に必要なリソース・ノウハウを持つ企業が少ない） ・大都市圏に比べると大学等のリソースに限られる	 強化  育成
○機会 Opportunity ・主に新興国での需要拡大に期待 ・次世代自動車に関連した部品等の需要拡大に期待 ・地域の大学等が自動車産業分野での共同開発などに積極的 ・世界的な景気低迷下、自動車産業の重要性が再認識（自動車産業の振興に向けた各地の取り組みが活発化）	▲脅威 Threat ・構造が大きく異なる次世代自動車が急速に普及する可能性が高まっている（多くの部品メーカーで既存事業分野が縮小する可能性） ・自動車システムのエレクトロニクス化が更に進展 ・これまで以上の革新的なコストダウンが不可欠（次世代自動車システムのコスト高・低価格車需要の高まりなど） ・新興国の自動車産業の競争力が高まりつつある	

平成21年度「自動車の電子化に係る欧州産官連携と地域産業振興調査」中国経済産業局（平成22年3月）

図 8

（1）欧州のCO2規制と次世代自動車



規制値から推定して、以下のレベルの低CO2技術が必要

- ① 120g/km・・・アイドルストップ＋減速回生or ホンダタイプのHV
- ② 95g/km・・・トヨタタイプのHV
- ③ 65g/km・・・トヨタタイプのPHV

ブリッドで104グラム、トヨタのストロングハイブリッド、いわゆるプリウスタイプのハイブリッドで89グラム、プラグインハイブリッドでは49グラム、これが現状のレベルである。これから見ると、2015年の130グラムでは現在の環境対策車で乗り切れるものの、2020年の95グラムになると、トヨタのストロングタイプのハイブリッドレベル、これは会社の全平均であるから、全部の車をトヨタのプリウス並みにしなければいけないという厳しい値である。2025年の65グラムであったら、全部の車をトヨタのプラグイン並みにしないといけないということで、電動系の車が必須になるだろうと分析された。

さらに、もう少し先を見てみると、アメリカのカリフォルニア州が2012年1月に最終的に決定したZEV規制では、2018年から脱石油にむけて対策を強化、加えて小規模販売のカー・メーカーにも規制を拡大する。石油以外の動力源を何とかして増やしていくというアメリカが描く2050年までの車の戦略が公表されている。(図9)

2020年ぐらいあたりから急速に内燃機関車を減らし、当面はハイブリッド・プラグインとEV車に対応し、いずれ大部分をEVと燃料電池車のゼロエミッションビークル(ZEV車)にしていく戦略である。ただ、シェールガス革命で化石燃料の状況が改善しそうな為、予定通り規制を実施していくかは不明だが、CO₂対策からはあまり緩めることはできない状況といえる。

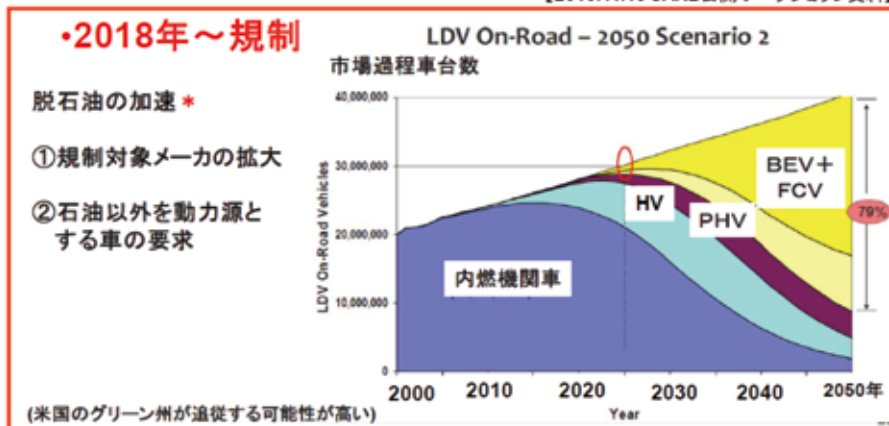
こういう状況から分析をすると、ハイブリッドカー、いわゆるエンジンが残る状況では図10にあるように赤印の部品がなくなるだけで、黄色の部品は小さな影響ということで、全体的にはそれほど大きな影響はないといえる。一方、EVになると、エンジンがなくなるため図11の赤色で囲ったところが全部なくなるわけなので、非常に大きなインパクトがあるといえる。

図9

(2) 米国カリフォルニアのZEV規制強化

・2009～2011年規制
・2012～2014年規制
・2015～2017年規制 } ・施行済み

【2010.11.16 CARB公開ワークショップ資料】



*ただし、現時点シェールガス革命との関連で見通しが不透明となって来た。

図10

HV、PHV化で影響を受ける自動車部品

【エンジン】 ・通気器 ・インタークーラー ・ノズル ・シリンダブロック ・インタークーラー ・クランクシャフト ・カムシャフト ・ピストン ・コンロッド ・インジェクター ・エアクリーター ・オイルパン ・オイルクリーナー ・エグゾーストパイプ ・タペット ・油圧電磁弁 ・バルブガイド ・プッシュロッド ・コントロールバルブ	【操縦系部品】 ・電動パワステ ・上記以外(ステアリングホイール、ナックル) 【駆動系部品】 ・プロペラシャフト、デファレンシャルギア等 【ブレーキ系部品】 ・マスターシリンダ ・マスターバック ・ブレーキシリンダ ・コントロールバルブ ・ABS ・ハイドロバック ・ディスクブレーキ ・ブレーキドラム ・ブレーキシュー
【エンジン関係】 ・スターター ・オルタネーター ・スパークプラグ ・排気管 ・マフラー ・サイレンサー ・EC制御ユニット ・車両制御ユニット ・スパークプラグ ・燃料ポンプ ・ラジエーター ・インジェクター ・igコイル ・ディストリビューター	【車軸系部品】 ・フロントアクスル、リアアクスル、タイヤ等 【車体】 ・燃料タンク ・ホワイトボディ ・遮音材 ・シート ・ドア ・ボンネット ・ガラス ・バンパー
【トランスミッション】 【補機】 ・オイルポンプ ・ウォータポンプ 【空調】	【乗員拘束】 【電装品】 ・メーター ・ナビ ・ステアリングロック ・ワイヤハーネス ・上記以外(パワーウィンド、ワイパー等)

無くなる部品
影響を受ける部品
* エンジンは残るものの新たな技術開発が必要

図11

EV化で影響を受ける自動車部品

【エンジン】 (この領域はEV化により影響を受ける部品がほとんどないため、赤い背景で塗りつぶされている)	【操縦系部品】 ・電動パワステ ・上記以外(ステアリングホイール、ナックル) 【駆動系部品】 ・プロペラシャフト、デファレンシャルギア等 【ブレーキ系部品】 ・マスターシリンダ ・マスターバック ・ブレーキシリンダ ・コントロールバルブ ・ABS ・ハイドロバック ・ディスクブレーキ ・ブレーキドラム ・ブレーキシュー
【エンジン関係】 (この領域はEV化により影響を受ける部品がほとんどないため、赤い背景で塗りつぶされている)	【車軸系部品】 ・フロントアクスル、リアアクスル、タイヤ等 【車体】 ・燃料タンク ・ホワイトボディ ・シート ・遮音材 ・ドア ・ボンネット ・ガラス ・バンパー
【トランスミッション】 【補機】 ・オイルポンプ ・ウォータポンプ 【空調】	【乗員拘束】 【電装品】 ・メーター ・ナビ ・ステアリングロック ・ワイヤハーネス ・上記以外(パワーウィンド、ワイパー等)

無くなる部品
影響を受ける部品

普通、電動化の影響はハイブリッド車やEV車からと言われているが、よく注意をしないといけないのが環境エンジン車である。

図12の下側の表では縦軸にモーター・インバーター・電池という電動化の三種の神器を示しており、当然ハイブリッド・プラグイン、EVになると、この表にあるように大量に使うようになるが、現在、軽自動車あるいは小型の自動車で主力のガソリンエンジンだけの環境エンジン車にも、最近の車では燃費を稼ぐためにアイドリングストップと減速エネルギー回生の2つがほとんどの車に装着されている。これらの車はどう見ても電動系の車と思わないものの、この図で見ればわかるように結構なレベルで電動系のデバイスが装着されている。電動系の車とはハイブリッド以降で、まだハイブリッドをつくっていないという地域でも、実はすでに電動化の影響を受け始めていて、このあたりの部品にどう対応していくかという課題が始まっている。

広島地域はカーエッセンサーを立ちあげて活動を開始したものの、まだそれだけではスピードが足りないということで始めたのが、「医工連携の先進イノベーション拠点」である。この先進イノベーション拠点は日本全国40カ所に設立されている。これは麻生内閣の最後の第4次補正でできたもので、東北地域にもほとんどの県に設立された。その中で自動車関係の拠点は、岩手県の拠点がソフトウェア関連、広島がこの医工連携自動車研究ということで、2カ所である。

広島県の拠点は、①高齢化が急速に進んでいる②モノ造り産業の集積がある、③広島大学には原医研があり、医工系の人材の集積があるということで、地域の産官学金がイノベーションを目指して設立した拠点である。

テーマは3つ。①医工連携の次世代自動車開発②情報医工学、モノ造り技術を使った医療系の

図12



図12



部品開発③細胞治療，加えてそれを支える人材を育成しようというプロジェクトである。

自動車産業の課題は，さきほども述べた様に，エンジンがなくなる次世代自動車の時代になると地域から5000億円分の部品産業がなくなるということで，平成20年にカーエレセンターを設立し，平成25年にはカーテクノロジー革新センターに模様替えした。活動は継続し，最終的には10年後に中・四国の拠点になる人間医工学を応用した自動車の研究センターを設立しようということで動き始めている。主たる狙いは，電動化・エレクトロニクス化に対応した技術力を強化して地域内産業を何とか生き残らせ，日本でのものづくりを残そうという狙いである。加えて高齢化時代を迎えて成長が予測される医療産業を地域で立ちあげようとする狙いがある。

研究テーマは，図12の縦軸にあるように6つの分野，①脳・認知，②ヒューマン・マシン・インターフェイス（HMI），③快適・五感・安心感，④NVH・音作り，⑤内装・感性・質感，⑥電磁波からの影響を最小としたパワーエレクトロニクス研究の6分野の研究である。JSTのご支援で医工連携研究に必要な新しい設備を国の予算で入れていただいた。地域のほとんどのカーメーカー，自動車系の部品メーカー，Tier 1，Tier 2，地域の6つの工学系の大学が全て入って連携して共同研究をしている。

上図に示すのが自動車関係の主要設備で，全体で8億円強の設備投資のうち，自動車関係で3億円強の設備が入っている。

時間の関係で主要なポイントをつかんでご説明すると，本プロジェクトの特徴の1つ目は外部



から地域にはいない分野の研究者を招聘するということから、カーメーカーから研究者を招聘し、電磁波が人体に及ぼす影響を調査研究して、人体に優しいパワーエレクトロニクスを開発している。このプロジェクトで地域の電動化、エレクトロニクスの開発を強化していこうとするものである。電磁波の人体への影響研究、電動車両用の新しいハイブリッドタイプのバッテリーパックの開発、またそれを軽量化するための樹脂シールド材料の開発がポイントになる。もう1点、近々、操作性の改善で非接触の充電システムになるとされており、従来以上に電磁波が発生すると予測され、電磁波の発生が少なく大容量の非接触充電システムの開発を行っている。

先に述べたように、医工連携6分野の研究とは、メーター、インパネ、シート、空調機器等、もともと地域が強かった技術分野をさらにこの医工連携で強化していこうとしている。昔から人間工学という分野が自動車の技術にはあったものの、「医」という専門家を加えて、生体反応を深掘する人間医工学という形で高度化のために地域を挙げて研究開発を行っている。

その主要なものは、例えば人間の耳に聞こえない超高周波までの音が脳を活性化するという効果は、ハイパーソニック効果として先進研究が知られている。超高周波までの音に加えて、精細度をあげた音、ハイレゾサウンドを利用して脳を活性化させることにより、オーディオの音質をよくすること。また副次的には脳を活性化させることによって快適に覚醒をして居眠り運転防止、

不注意の防止等、予防安全をめざした研究を実施している。最近、ソニーがハイレゾワークマンを発売したが、このハイレゾ技術である。これは地域内企業と大学の音響工学の先生、脳科学の先生、認知生理心理学の先生3人にチームを組んでいただき、そのネットワークによって地域にイノベーションを起こそうというものである。

その他のテーマとして、電気自動車にはヒーターの熱源がない為、ヒーターをかけて走ると走行距離が極端に短くなる。今までの空調システムというのはキャビン全体を冷暖房しているが、ドライバーなり乗っている人が、暖かくあるいは涼しく感じさえすれば良く、人がどう感じているか生体反応を分析し、体に対して一番効果のある冷暖房でエネルギーをセーブしようという技術開発である。

こういった医工連携の研究開発を通じて、10年後には中・四国のものづくりのイノベーション拠点になるという目標を掲げて活動している。かつ、それを支える人材育成の拠点にもなって、国際的な展開をやっていこうというのが地域の将来構想である。

図14に示すような状況の中で、今回は主として左側の電動化への対応について述べてきた。先にも述べたように、現在の予測では、エンジンは2020年であればまだ完全にはなくなるので、5000億の工業出荷額消失というまでの大きな数字にはならないと予測している。それでもハイブリッド車の増大により500億弱の部品がなくなる可能性があり、何とか医工連携のプロジェクトによる電動化技術の加速で対応しようと活動している。

他方、右側に示すもう1つの課題は、国内生産比率が非常に高いマツダが、いよいよメキシコ生産など海外生産を本格化することで、海外生産戦略に対応した地域部品サプライヤー戦略が必

図13

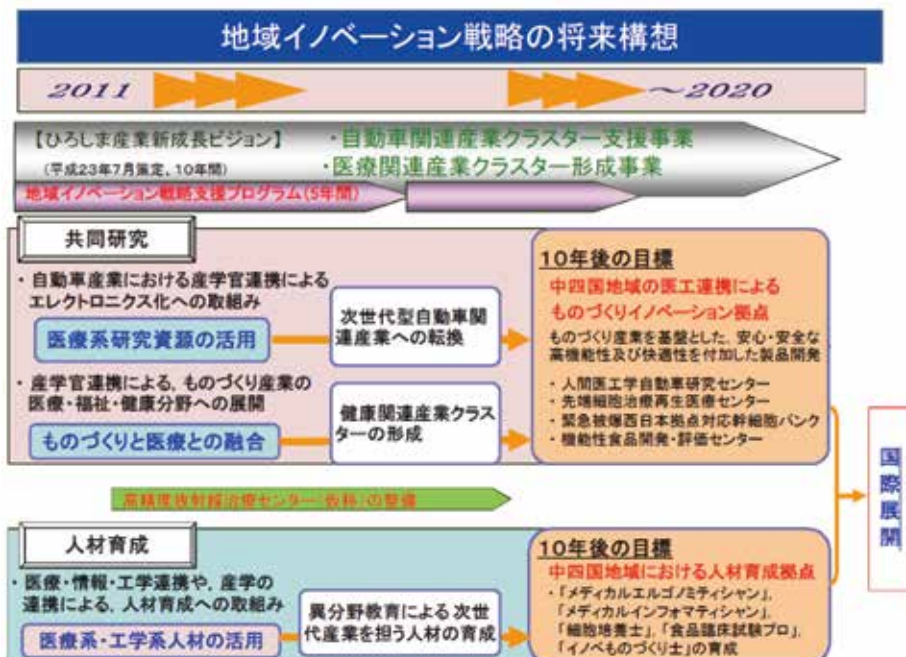
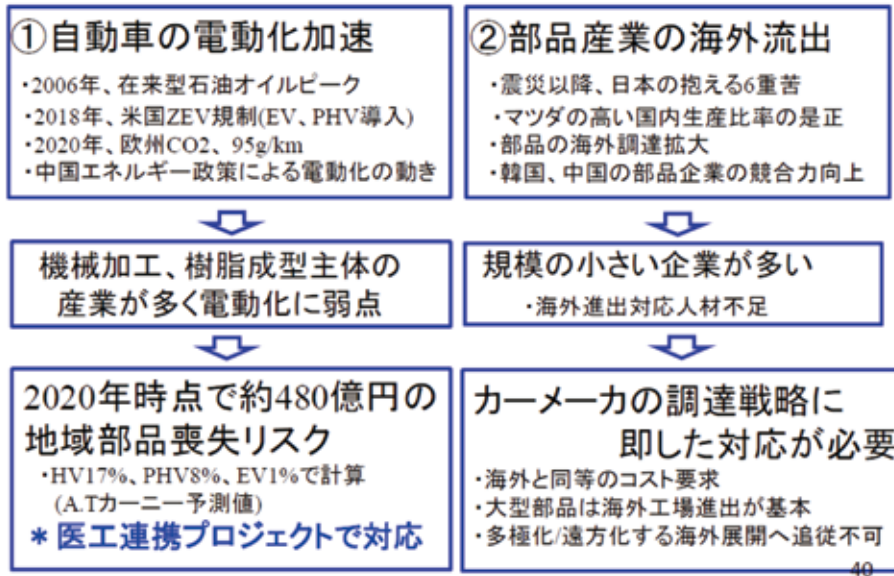


図14

中国地域自動車部品産業へのリスクと対応



要となった。

国内生産比率が高く、為替リスクを大きく持っているマツダが2015年に向けて、国内生産を維持したままで、今からの販売増の部分で海外で生産するという戦略からの影響への対応。その中で国内生産も、ほとんどが輸出向けであるから、為替リスクを避けるためには海外製の部品を増やす戦略が必要である。海外サプライヤーと技術提携をして生産図を渡して海外でつくってもらって海外での生産車に使う。これが良い品質で安くできたら、それは日本に持ち帰り使用する計画も出てきている。

こういった情勢からは、生産は国内なのか、LCC：リーディング・コンペティティブ・カンントリーでつくるのか、いつまでも日本で生産が続けられるのか、国内の需要が減ってくる中で地産地消と言うからには海外の消費地に出ていかないといけない。そういうことを考えると、ピラミッドの自前主義の垂直統合から脱皮するサプライチェーンが必要となっている。

もう1点、各社から新しいモジュール戦略が出てきている。最初に述べた様に、ワーゲンがMQB、日産がCMF、マツダがCA、トヨタがTNGAといった新しいモジュール戦略を採用し、海外での車の作り方が変わろうとしている。こういった状況を考えると、どういう形で地域の部品産業振興を進めていくか課題が見えてくる。

現在、カー・テクノロジー革新センターとベンチ・マーキング・センターと人材育成に加えて、最後の項で述べた医工連携のイノベーション拠点を活用して、地域を挙げて研究開発を実施している。

最後はちょっと駆け足の説明となったが、こういう形で中国地域では取り組んでいます。見学にもおいでください。またマツダ車を使っただいて、ベンチマークにしていいただいたらと思います。

今日はありがとうございました。

「九州地域自動車関連産業の持続的発展を目指して」

目 代 武 史

九州大学大学院工学研究院 准教授

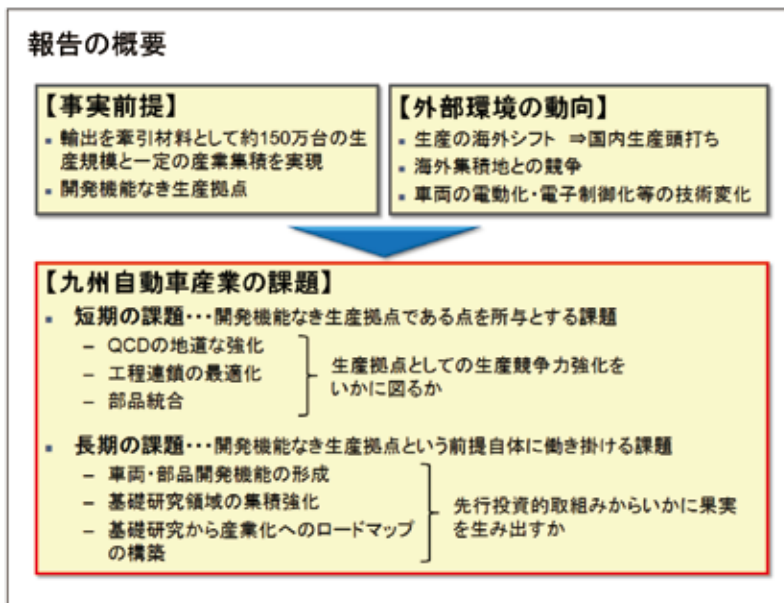
九州大学の目代と申します。どうぞよろしくお願いします。

それでは、早速今日のご報告をしたいと思います。東北の自動車産業にとっての比較対象事例として九州の様子をご紹介します。

今日の報告では、前半が九州の自動車産業の現状と取り組みをご紹介します、後半はそれに対してどういう課題があるかを短期と長期に分けてご説明していきます。

まず、事実的な前提としまして、九州の場合は輸出等を牽引材料として、大体年間150万台ぐらいの生産台数を実現しております。これに関しては、リーマンショック前までの日本車が非常に海外で売れていた、そういった追い風によってそこまで伸びました。一方、東北の場合は、今後輸出でガンガン生産を伸ばしていくというところがなかなか期待できない中で発展の道を探さなければいけない点で、厳しさがあると感じます。九州の場合は幸いに日本からの輸出がまだたくさんあった時期に大きく生産台数を伸ばすことができました。

一方で開発機能につきましては、ボディ設計などの機能をトヨタ九州がR&Dセンターを設立して動き始めていますが、まだまだ全体的には開発機能の脆弱な生産拠点といえます。その点は



東北とよく似た条件となっています。

もう一つの外部環境の動向については、中国地域と同様に生産の海外シフトが全体的に進んでいます。それによって国内生産が頭打ちになる点は、九州も例外ではありません。また、海外集積地との競争ということで、例えば韓国、中国、それからメキシコやタイといった地域との競争が直接・間接に起こっております。さらに、これも先ほどのご報告にあったように、車両の電動化・電子制御化といった技術の変化も出てきています。

こうした中、これまでは生産拠点として九州は、それなりに大きく成長してきましたけれども、これからどうすべきかが問題となります。九州自動車産業の課題を短期と長期に分けています。ここで言う短期というのは、九州が開発機能なき生産拠点であるという事実をとりあえず所与として置いた場合の課題を指します。単に1年、2年というスパンではなくて、開発機能なき拠点であるという前提条件が変わらない場合の課題です。これに関して言うと、いわゆるQCD（クオリティ・コスト・デリバリー）の地道な強化ですとか、工程連鎖の最適化、部品統合等々、とにかくものづくり方面での競争力強化をいかに図っていくか、これがまず短期の課題と認識しております。

もう一方の長期の課題は、開発機能なき生産拠点であるという前提自体に働きかけようというものです。これについては車両・部品開発機能の形成、それから基礎研究領域の集積強化、そして基礎研究から産業化へのロードマップをどうやって構築していくか。こういった辺りが、今まで生産だけであった拠点から研究開発機能も持つ拠点へと変わっていくのか、あるいは別の方向に進んでいくのか、いずれにしろこれまで今やってきた先行投資的な取り組みからいかに果実を生み出すが長期的な課題になってきます。これについては、今日の後半でもう少し詳しく説明していきたいと思います。

北部九州の自動車産業の概要

ではまず、九州がどういう地域かというところからご説明したいと思います。

現在、九州で自動車メーカーとして一番古いのは日産自動車九州です。1970年代には早くもエンジン生産を設立し、すぐトラックや乗用車の生産を始めました。大体、年産能力が53万台ぐらいいあります。1社だけで東北と同じくらいの生産量があります。日産車体九州も日産九州の隣に進出しています。次に、トヨタ自動車九州ですが、車両の組み立てに加え、エンジン生産とハイブリッド関係部品の生産もあります。そしてダイハツグループの九州拠点であるダイハツ九州は、軽自動車の組み立てとエンジンの組み立てをっております。

トヨタが先ほど開発機能なき製造拠点だと申し上げましたが、2007年にR&Dセンターを開設しまして、いわゆるボディ設計の部分の開発部隊が200人ぐらい在籍しています。今度新しく出たハイブリッド車SAIのボディ設計はこの部隊がやっております。R&Dセンターは、ボディ設計をターゲットとしており、プラットフォーム開発などはやりません。量産拠点と近いところで車両設計もやろうという意図でR&Dセンターが開設されております。



それから、ダイハツ九州の親会社であるダイハツ工業のエンジン設計の部隊がこのダイハツ九州の久留米工場のすぐ隣に久留米開発センターを来年開設する予定です。エンジン設計が来ますので、開発機能が九州に少しずつ形成されつつあるという現状です。

次の図は、各工場の概要です。1つ注目すべき点は、輸出比率が日産九州とトヨタ九州で7割から8割あり、生産した車両のほとんどが輸出されている点です。トヨタ九州の生産車種は、レクサスや大型のSUVなどです。特にレクサスは従来、中国市場にかなり輸出をされていました、昨今の中国市場の問題によりかなりトヨタ九州のレクサスの中国輸出が落ち込みました。そのため、少しトヨタ九州は苦勞しております。ダイハツは逆に軽自動車中心ですから、ほとんど海外向けはありません。

それから地元調達率については、少々読み方に注意が必要ですが、公称で日産九州が大体7割ぐらい、トヨタ九州で6割ぐらい、ダイハツが6割5分となっています。この数字は計算の仕方によって随分違いますし、それから車種によっても違ってきます。生産車種によって部品の調達先も変わってきます。これについてはまた後でご説明したいと思います。

北部九州での生産台数は、2006年に100万台を超えました。リーマンのときに少しへこみましたが、その後も少しずつ伸びておりまして、去年146万台／年に達しました。ただ、国内生産して輸出していた分が海外生産に置き換わっていく大きな流れがあります。一応目標としては2023年までに九州での生産台数を180万台にもっていきたいという希望はありますが、実現はなかなか厳しい面があります。

この図の下の方に、福岡県などで進めている自動車産業推進のプログラムを示しています。こ

北部九州の自動車工場の概要

	日産自動車九州(株)	日産車体九州(株)	トヨタ自動車九州(株)			ダイハツ九州(株)	
			宮田工場	森田工場	小倉工場	大分(中津)工場	久留米工場
生産開始	1976年12月	2009年12月	1992年12月	2008年12月	2008年8月	2004年12月	2008年8月
従業員数	約3,760人	約1,000人	約6,800人	約900人		約3,300人	約300人
生産能力	83万台	12万台	43万台	22万台	—	46万台	32.4万台
生産品目	Serena Teana X-Trail Murano Datsun Note	NISSAN Caravan Elgrand Patrol Infiniti QX56 Quest	Lexus IS IS-C Lexus CT Lexus HS Lexus ES Lexus RX/RXh Sai Highlander Hybrid	V6 3.5Lエンジン ハイブリッド用トランスアクスル 足回り部品	ハイブリッド用トランスアクスル	Mira Mira Cocoon Mira Tanto Evo Move Core Atrix Wagon Hulet Cargo Truck	KFエンジン CVT部品
輸出比率	74.0%		82.6%	—	—	4.9%	—
地元調達率	約70%	—	約60%	—	—	約65%	—

(出所)福岡県「北部九州自動車産業アジア先進拠点プロジェクト」資料および各社HPをもとに作成

北部九州における自動車生産台数と産業振興策



「北部九州自動車100万台生産拠点推進構想」

目標

- 自動車生産150万台
- 地元調達率 70%
- 自動車先端人材の集積
- 自動車先端技術の開発・社会実証拠点化

施策

- 高機能部品産業の集積促進
- 自動車先端人材の総合的育成
- 次世代自動車開発・実証の推進
- 関連施策の強化

「北部九州自動車産業アジア先進拠点構想」

目標

- 国際競争力の高い企業を集積
- アジアをリードする自動車の開発・生産拠点の構築
- 新たな自動車社会を提案し、アジアの発信する拠点の形成
- 自動車先端人材集積・交流拠点の形成

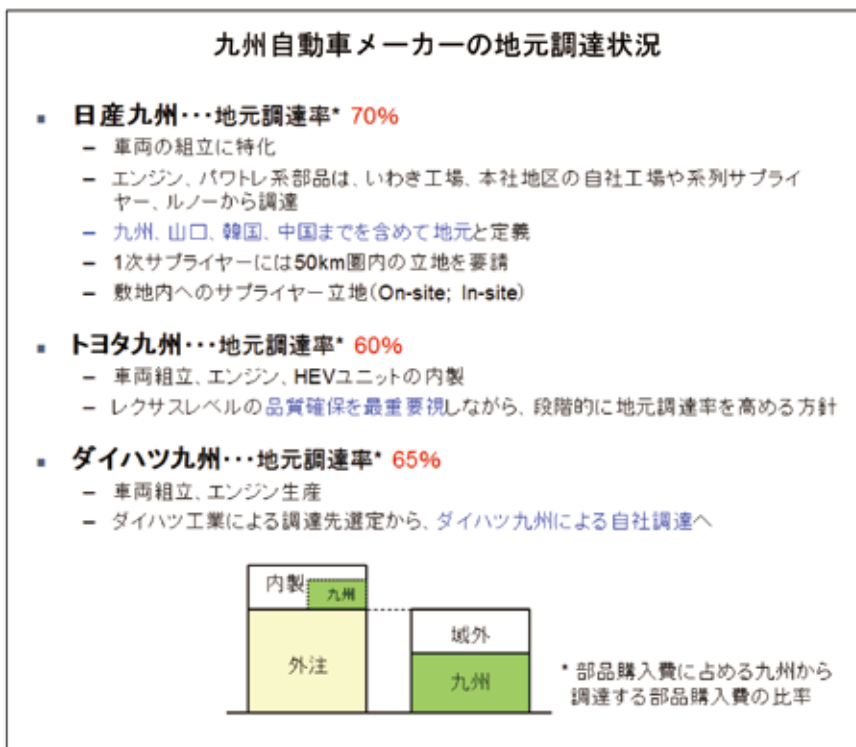
施策

- 品質・コスト競争力の強化
- 研究開発力の強化
- 新たな自動車社会の実証促進
- 自動車人材の集積・交流促進
- 関連施策

れまでに自動車100万台構想ですとか150万台構想が策定されてきました。現在は、これまでのプログラムの発展版である自動車産業アジア先進拠点構想というプログラムが今年（2013年）の春に策定されて動き始めています。これは、2023年までに生産台数180万台を目指すもので、基本的にはものづくり競争力を高めたり、水素関係の技術などの先進技術を伸ばしたりすることに加え、中国とか韓国といったアジア諸国との連携をさらに目指していこうとするものです。国際競争力の高い企業の集積、アジアをリードする自動車の開発・生産拠点の構築、新たな自動車社会を提案してアジアに発信する拠点の形成、そして人材育成拠点の形成といった施策を打ってあるところです。

地元調達状況

さて、九州の自動車メーカーの地元調達状況を見ていきますと、先ほど述べたように、日産九州が約70%、トヨタ九州が約60%、ダイハツ九州が約65%となっています。地元調達率とは、部品購入費に占める九州から調達する部品購入の比率を指しますが、会社により計算の考え方が違います。つまり、分母と分子の数え方が違うので、表面の数字だけでは一概に判断できません。数字の上では、トヨタ九州が一番低いわけですが、実質の面でも低いのかというと、そうは言い切れません。普通の計算の仕方ですと、外注品のうちで九州から買っている部分が6割とか7割となるわけですが、トヨタ九州では、ハイブリッド系のユニットの生産は九州で内製しています



し、エンジンの組み立ても九州内製です。内製ということは、九州で付加価値を生んでおり、雇用も生んでいるわけです。トヨタ九州の地元調達率6割に内製分を加えると、日産九州の地元調達率7割と実質的にはあまり変わらないといえるかもしれません。したがって、こうした数字の根拠をはっきりしないと正確な比較はできませんので、地元調達率については目安程度に見ていただきたいと思います。

各社の特徴ですが、日産九州の場合は、まず地元の定義に九州、山口だけではなくて、中国・韓国も含めています。この度生産を開始した新型エクストレイルは、地元調達率が9割以上とされていますが、中国・韓国も含んでの9割です。また、日産九州は、基本的には車両の組み立てに特化した工場と位置付けています。さらに、方針としてシャシー関係やエンジン関係は、もともと地元調達化するつもりはないので、それも外して地元調達率を計算しています。

トヨタ九州は、車両組み立て、エンジン、ハイブリッドのユニットの内製をしています。雷克萨斯レベルの品質確保を最優先しながら、良いものがあれば段階的に地元調達率を上げていく姿勢です。

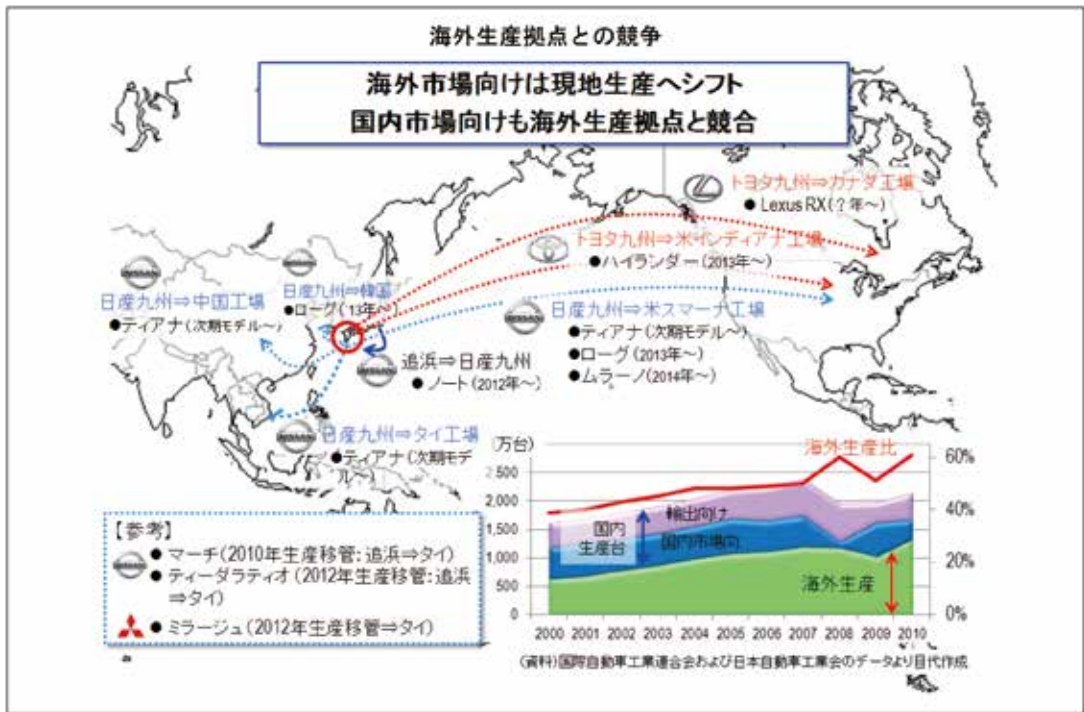
ダイハツ九州は、車両組み立てとエンジン生産をされており、地元調達をもっと増やしたいと考えられています。また、これまで関西のダイハツ本社で意思決定をしていた調達をダイハツ九州で自ら決める自社調達に変えていくべく取り組みをされています。

海外生産拠点との競争

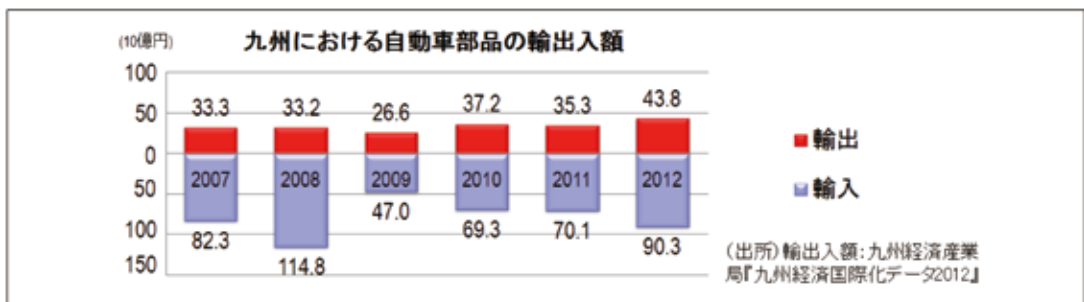
海外生産拠点との競争は、年々厳しくなっています。公開情報で把握できる部分だけでも非常に多くの車種が九州生産から海外生産へ移管されています。トヨタ九州や日産九州でもいろいろな車種が海外に出ています。一方で、ノートの生産が追浜工場から日産九州に來たり、まだ公表されていないですが、海外で量産されていた車種を九州に持ってきたりという動きもあります。生産車種を日本と海外で、あるいは国内の他工場とで非常に頻繁に生産移管をしており、最適な生産地を模索されています。こうした動きへの迅速な対応やフレキシビリティの構築が九州にとっては非常に重要になってくるのかもしれません。

海外拠点との競争に関しまして、九州における自動車部品の輸出入額をみてみましょう。リーマンショックの前までは、実は結構たくさん部品を輸入していました。リーマンショック後になりに輸入が減少しましたが、その後は増加傾向となり、これからさらに部品輸入は増えていきそうです。九州の部品輸入額は、中国地域や東北と比べてもかなり大きかったと記憶しています。一方で、輸出は余り伸びておりません。

先ほど日産九州の話をしました。日産九州としては、中部・関東から持ってくる部品はできるだけ少なくし、九州で調達する部品を増やしたいと考えています。中国・韓国から持ってくる部品もさらに増やしていきたい。そのための一つの追い風となっているのが、福岡県や福岡市、北九州市と九州経済産業局と連携して取り組んでいる「東アジア海上高速グリーン物流網」です。例えば、韓国で積み込みをしたトレーラーがそのままRORO船と呼ばれるコンテナ船に入ってい



き、博多に着くと博多からそのまま走って日産九州まで行くような積み下ろしのない物流網です。その実現には、様々な規制緩和も必要でした。例えば、ナンバープレートは、韓国のナンバープレートと日本のナンバープレートを両方つけるようにしたり、公道を走るときに規制を緩和したり、通関業務に関する規制緩和などを行うことで、韓国から日産向けに出荷される部品が国内物流と同じ要領で持って来られるようになります。従来は、いかに地理的に近いとはいえ、韓国から出荷するとなると、荷を積んで下ろして検査をして、また積んで下ろしてとやっており、非常に手間暇がかかっていました。その辺が非常にスムーズになってきました。輸送時間が短縮され、輸送コストも航空輸送の5分の1、CO₂ 排出量も40分の1ぐらいになります。こういった取り組みにより、制度的・物流的なインフラが整ってきて、ますます中国・韓国からの部品の輸入、あるいは逆に日本からの輸出の環境が整ってきている状況です。



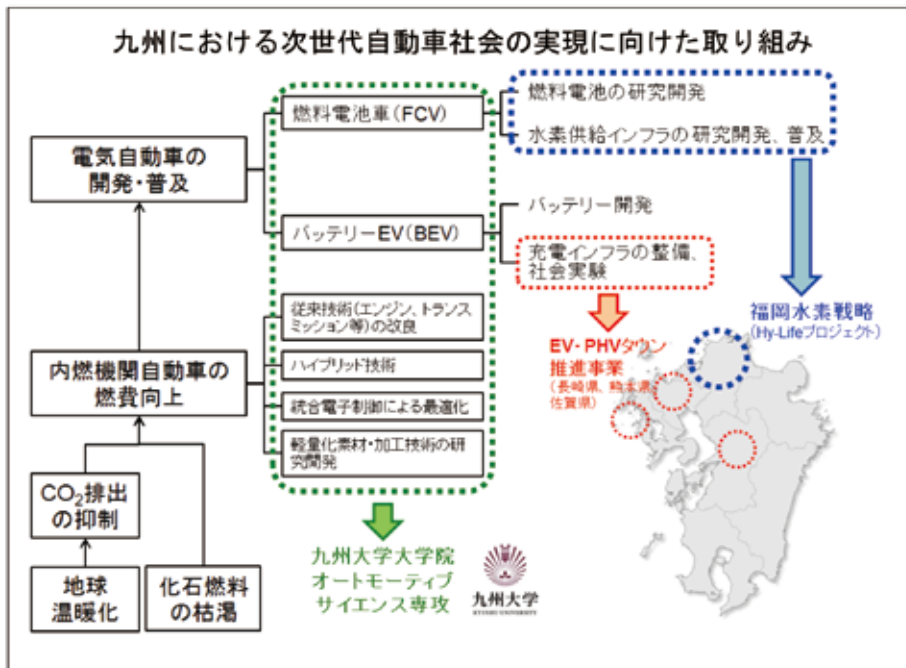
次世代自動車社会の実現に向けた取り組み

さて、以上は生産寄りの話でしたが、一方で次世代自動車に関する取り組みも九州で進められています。地球温暖化や化石燃料の枯渇といったことから、まず内燃機関自動車の燃費向上が求められています。それには従来技術の改良に加え、ハイブリッド技術や統合電子制御など、いろいろな課題がございます。

さらに進んで、電気自動車の開発・普及が課題とされています。電気自動車には、発電しながら走るタイプの燃料電池と、外部で発電した電気を充電して走るバッテリータイプの電気自動車とがあります。燃料電池については、燃料電池スタックそのものの研究開発に加え、水素供給インフラですとか、水素の貯蔵方法だとか、そういったことの研究・普及が必要です。バッテリータイプの電気自動車についても、バッテリーそのものの開発、充電インフラの整備、社会実験等々いろいろな課題があります。これらについて九州では、まず一つは福岡水素戦略において、燃料電池そのものの研究開発や水素の取り扱い方法、そのための人材育成、水素インフラの社会実験などをやっております。

電気自動車の充電インフラの整備や社会実験については、EV-PHVタウン推進事業として、長崎県、熊本県、佐賀県が手を挙げて社会実験をやっております。

さらに、若干手前味噌になりますが、燃料電池やバッテリー、エンジン、ハイブリッド、制御、素材などに関する要素技術については、九州大学大学院統合新領域学府オートモティブサイエンス専攻という専門大学院で教育研究活動に取り組んでいます。



水素については、特に福岡県が力を入れて取り組んでいます。北九州には製鉄所がありまして、その製鉄過程で水素が発生します。その水素の有効活用ということが背景にあります。水素の製造、輸送、貯蔵から利用まで一貫した研究開発をやりようというわけです。そして全国唯一の水素人材育成に加えて、社会実験や水素エネルギー、新産業の育成、集積に取り組むべく2004年から始められたのが水素エネルギー戦略会議です。

九州大学も水素関係の研究には力を入れています。2004年には水素エネルギー国際研究センターを設立。2006年、産総研と組んで水素材料先端科学研究センターを設立。教育面では2010年に水素エネルギーシステム専攻という大学院を工学研究院に設置しています。新しいものでは、カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所や次世代燃料電池産学連携センターなどを設立して研究に取り組んでいます。例えば、カーボン・エネルギー国際研究所は、米イリノイ大学と共同の設備でして、給与体系とかも全部別で、任期付の年俸制でスタッフを世界中から集めています。国際水準の給与体系を目指しています。学内会議も全部英語、資料も全部英語、事務の方も皆さん英語が堪能という環境で研究をやっています。

EVの社会実験については、長崎の事例をご紹介します。長崎には、五島列島という離島がありまして、ここで急速充電器やITSを、電気自動車は日産リーフと三菱アイミーブを140台導入して実験をしております。今年の夏に私のゼミ生と五島列島に合宿に行ってきました。電気自動車は、非常に素晴らしいんですが、すごく不便なところもあります。充電に30分近くかかるんですが、その間やることはありません。また、充電のたびに満充電の容量が落ちていきました。満充電で最初100キロぐらい走れたのに、次は満充電でも80キロ、それが60キロぐらいにどんどん減っていった。だからEVは駄目だという話ではなくて、そういう使用経験や実証データの積み重ねがないと、電気自動車の実用化は進んでいきませんので、こういう実験は非常に意味があるものだと改めて思いました。

私どもの大学院オートモティブサイエンス専攻では、自動車を専門とした教育研究活動を行っています。これまで航空工学とか造船工学とか、こういったものは専門の大学院がありましたが、なぜか自動車の大学院はありませんでした。そこで、2009年に工学系の教員、人間科学系の心理学や交通工学の教員、社会科学系の教員が集まって、文理融合型で設立されたのがオートモティブサイエンス専攻です。

本専攻は大きく5つの分野で構成されています。一つ目は先端材料科学分野です。金属や触媒、樹脂、燃料電池などの素材について基礎研究と応用研究を行っています。ダイナミクスは、エンジンや空力に関わる分野です。情報制御学分野ではクルマの電子制御について研究しています。人間科学分野では、心理学に加え交通流などの研究に取り組んでいます。そして、私が所属しております社会科学分野では、環境経済学や技術経営に関する研究を行っています。

当大学院の特長の一つは、長期インターンシップです。修士の1年生が8月の終わりぐらいから9月にインターンシップを始めまして、最低でも2カ月いろいろな企業にお願いをして受け入れていただいております。うちのゼミ生も9月の頭にインターンに出まして、12月現在でもまだ



**九州大学大学院統合新領域学府
オートモーティブサイエンス専攻**

■ 設立: 2009年4月

■ 設立趣旨: 自動車と先端技術、自動車と人間や社会、自動車と環境・経営戦略などの先端的で複合的な課題を分野横断的な知の統合により解明し、新しい自動車社会を創造する高度な専門人材を養成。

■ 教員数: 18名

■ 在籍学生数: 修士 約40名、博士 十数名

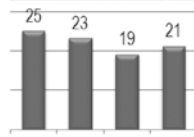
■ 特色:

- ✓ 分野横断的(工学、人間科学、社会科学)な教育カリキュラム
- ✓ 産業界との連携⇒「長期インターンシップ」



<http://www.ifs.kyushu-u.ac.jp/ams>

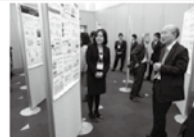
インターンシップ先(例)	部 門
トヨタ自動車(株)	テクニカルセンター、東富士研究所
トヨタ自動車九州(株)	R&Dセンター、生産管理
日産自動車(株)	総合研究所、先端材料研究所
日産自動車九州(株)	生産課IE班・購入原価グループ
ダイハツ九州(株)	生産技術部プレス・ボデー生技室、等
(株)ホンダ技術研究所	和光研究所、宇都宮4輪研究所
マツダ(株)	技術研究所
(株)デンソー	情報安全事業グループ
ボッシュ(株)	シャシーシステムコンロール事業部、ソフトウェア技術部、ハイドロユニット&ECUコンポーネント技術部



25 23 19 21

2009 2010 2011 2012

インターンシップ派遣学生の推移



インターンシップ成果報告会

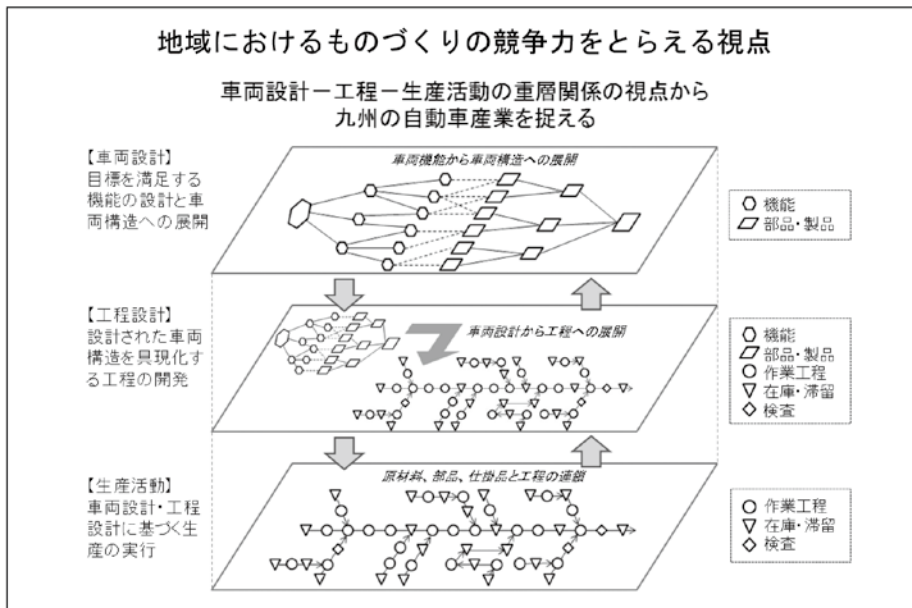
出ております。最短で2カ月、最長で5カ月の間、じっくりインターンに出て、企業の現場での経験と大学での研究とを融合させて教育をしていく取り組みをしております。

競争力強化へ向けた課題

さて、ここからは北部九州の自動車産業における競争力強化に向けた課題をかいつまんでご説明したいと思います。そのために一貫した視線で物事を見ていくために、少々回り道になりますが、地域の自動車産業を分析するための枠組みをご提案したいと思います。

それは車両設計と工程設計、生産活動を重層関係の中で見てやろうというものです。すなわち、車両設計は、開発ターゲットとする目標を満足させるような車両の設計を考えることです。一番下の生産活動は、車両設計および工程設計に基づいて実際に日々車両を生み出していくという、繰り返しの活動です。両者の間にあるのが工程設計で、設計された車両が量産においても安定して再現できるように、ラインの組み方や設備など諸々のことを考えていきます。ものづくりは、この重層関係でできていて、そのどれかだけ見ていると一面的になってしまう可能性があります。こうした車両設計と工程設計、生産活動の重層関係に着目して、九州や東北を分析するとどう見えるかを考察したいと思います。

この枠組みに基づいて改めて九州の自動車産業を眺めると、次の図のようになります。図の左半分が九州の状況を示しています。車両開発機能については、トヨタ九州がボディ設計を始めた

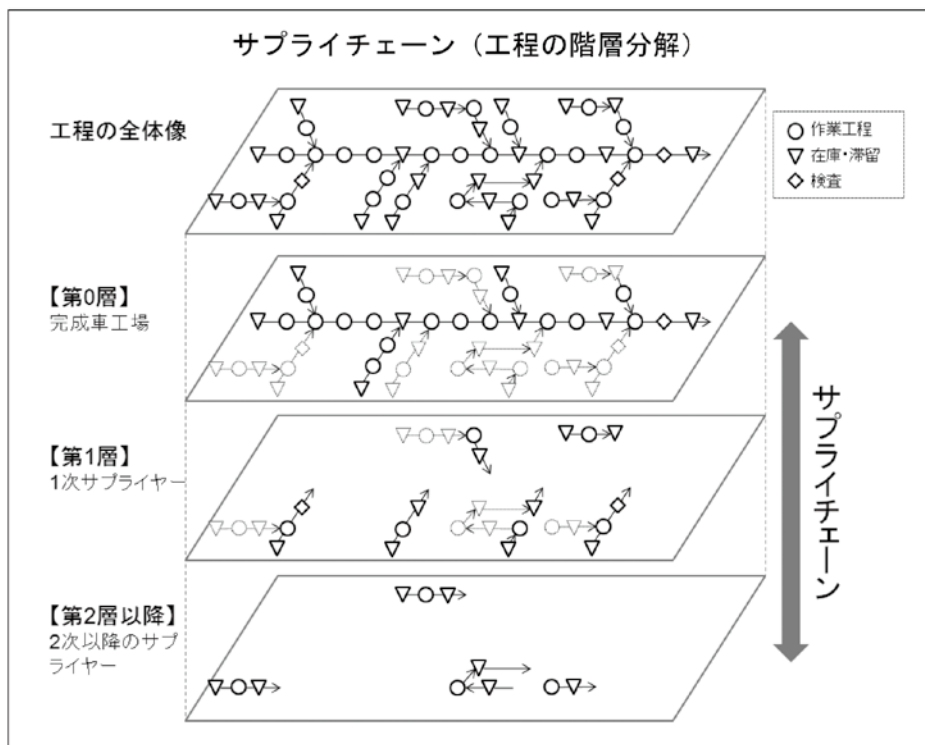
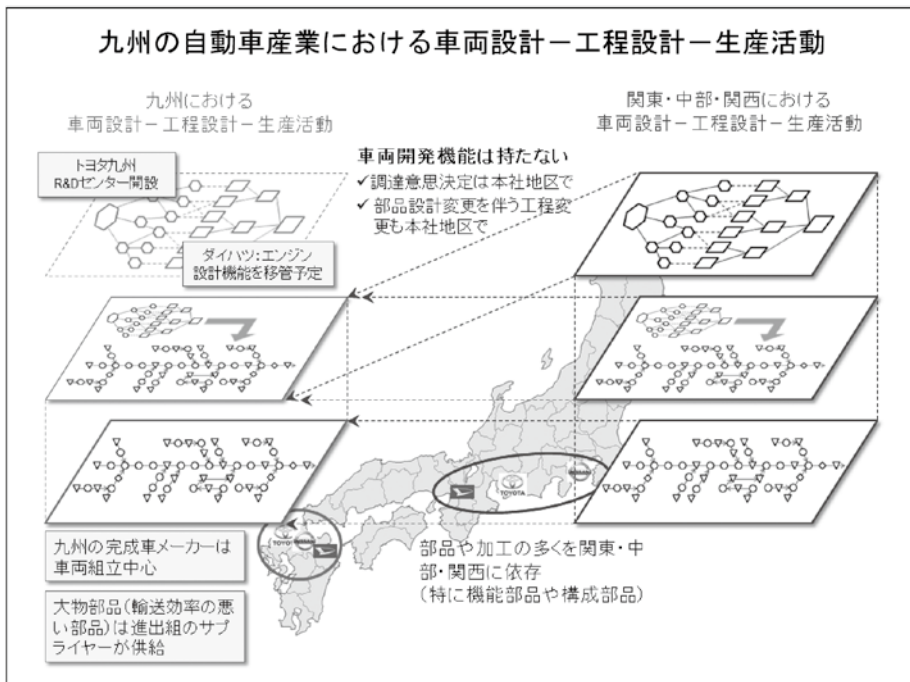


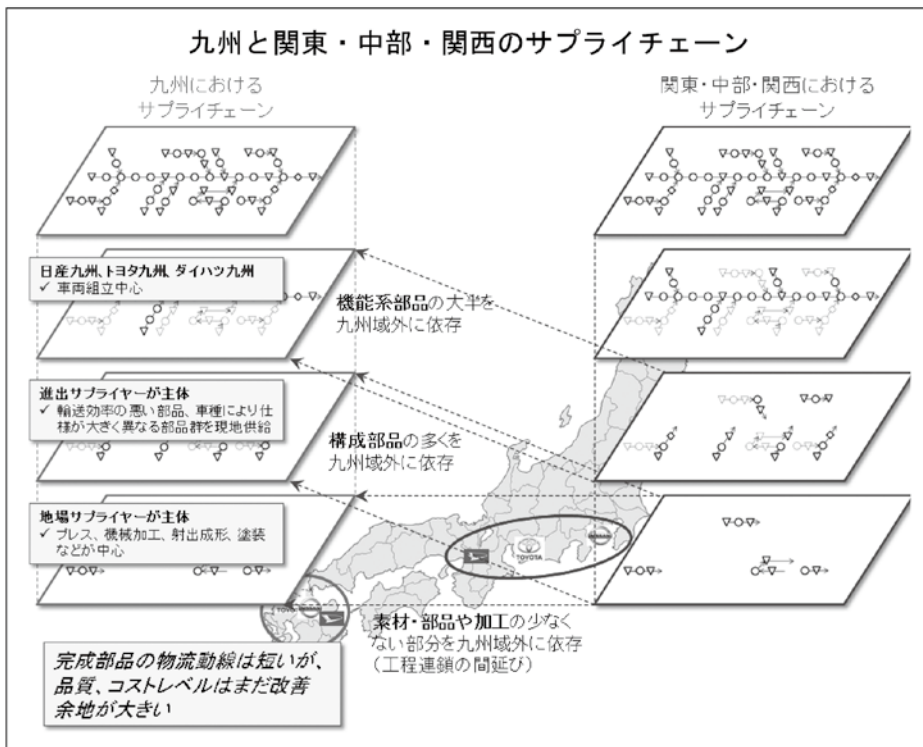
そのために、調達意思決定なども中部や関西で行うのが基本的になっています。その意味で、一番上の車両設計の平面は薄く表示しています。本社で車両設計をやって、九州で工程設計以降をする形になっています。

一番下の日々の生産活動については、素材や部品の調達、加工を関東、中部、関西に依存している部分が少なくありません。機能部品やその構成部品は特にそうです。嵩張る大物部品は九州で生産されていますが、その担い手は域外から進出してきた部品メーカーが中心です。

次に、サプライチェーンの話をしたいと思います。図の一番上が、車の生産に必要な全ての部品や工程を示しています。これを取引階層に分解していくとサプライチェーンを表します。第0層は、完成車メーカーの工場を表します。素材や部品の在庫とその加工工程、検査工程の連鎖からなっています。点線で表している部分は、部品メーカーから調達している部品やその背後にある工程を表しています。次の階層（第1層）は、完成車工場に部品を供給する一次サプライヤーを示しています。ここでも素材や部品と工程の連鎖によって構成されています。彼らもすべての部品を内製しているわけではなく、部品の一部や加工工程の一部を二次サプライヤーに外注しています。それが第2層以降です。こうした、素材や部品在庫ならびにその加工・組立工程の連鎖がサプライチェーンを形作っているのです。

それでは、サプライチェーンを九州と本社地区（関東、中部、関西）で比較をしてみます。第0層は、日産九州、トヨタ九州、ダイハツ九州で車両組み立てをしています。機能系部品の多くは、九州域外の関西、中部、関東のサプライヤーから調達しています。第1層の一次部品に関して地元供給しているのは、進出サプライヤーが主体です。輸送効率の悪い部品、例えばシートとかインパネなど、車種によって仕様が大きく異なる部品群を現地生産あるいは現地組み立てをし



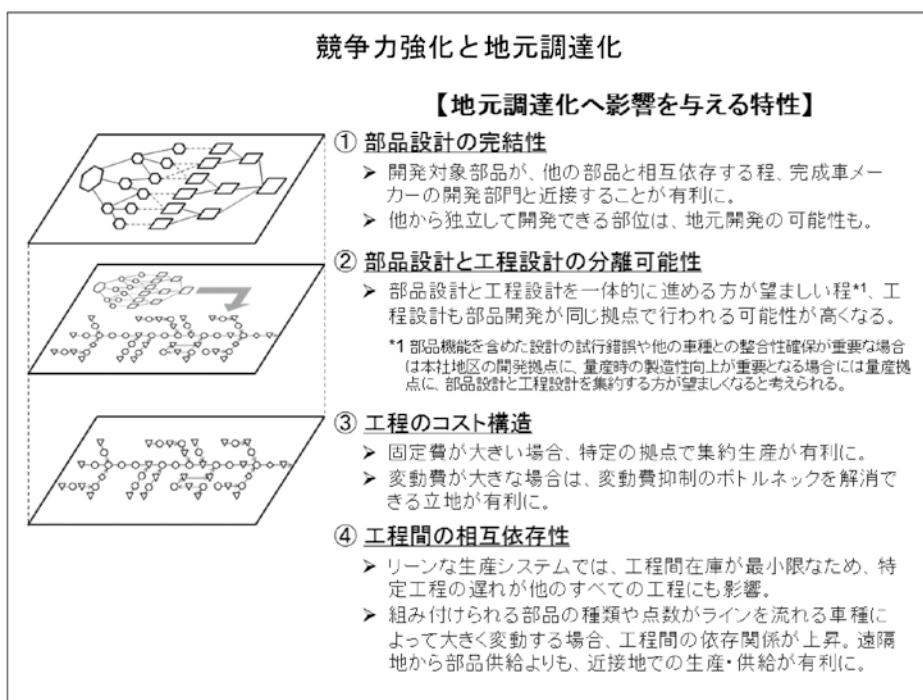


て、ジャスト・イン・シークエンスで納入しています。第2層以降では、地場企業も増えてきて、プレスや機械加工，射出成形，塗装等々に従事しています。

第1階層の一次サプライヤーも構成部品の多くを九州域外に依存しています。第2階層以降においても素材や部品，加工の少ない部分を域外に依存しています。地元調達率が6割とか7割という数字がありますが，それは第0階層から見た最終部品の話であって，最終部品に含まれる素材や構成部品などを見ていくと，まだまだサプライチェーンの動線は長く，品質やコストのレベルも改善余地が大きいというのが九州の現状です。

地元調達率の向上は九州でも重要課題となっていますが，頑張れば何でも地元調達化できるわけでもありません。地元調達化できるかできないか，すべきかすべきでないかは，色々な要因に左右されます。第一に，部品設計の完結性があげられます。例えば，開発対象部品が他の部品と相互依存がある場合，完成車メーカーの開発部門と近接立地することが有利になってきます。そういう意味では，車両開発拠点のあるところで設計する必要があると，九州だと厳しいとなります。

第二に，部品設計と工程設計の分離可能性がどれぐらいあるかです。部品設計と工程設計を一体的に進めるほうが望ましい場合には工程設計も部品設計をやる拠点でやるのが自然かもしれません。第三に，工程のコスト構造があげられます。固定費が大きい場合には特定の拠点で集中的に生産したほうが合理的でしょうし，逆に変動費が大きい場合には，変動費抑制のボトルネックを解消できる拠点で生産する方が有利となるでしょう。第四は，工程間の依存関係です。在庫を



できるだけ持たないようなリーンな生産方式では、工程間在庫が最小限であるために特定工程の遅れが他のすべての工程に影響を及ぼしていきます。例えば、組み立てられる部品の種類や点数がラインを流れる車種によって大きく変動するような場合には、工程間の依存関係は非常に大きくなります。そういった場合、例えば韓国や中国から部品を持ってくるというのは、単に輸送費の問題だけではなく、最終ラインを流れる車種に合わせてタイムリーに納品するということが自体が難しくなります。したがって、そういうものは近くで組んで、2時間ぐらいのリードタイムで納品する、つまり地元調達化することが自然になってきます。

こういった色々な要因によって、地元調達化を是非しなければいけないものと後回しにしてもいいものなどを峻別できると思います。要は、こういったサプライチェーン（生産活動、工程、車両設計）全体で、物と情報が滞りなく循環する体制ができるかどうかが地元調達化と競争力強化を両立させる鍵となってきます。

以上の準備のもとで、短期の課題と長期の課題についてどういう着眼点で取り組むべきかということをご説明したいと思います。

競争力強化の短期の課題

繰り返になりますが、ここでいう短期とは、地域における車両開発機能が限定的でまだまだ発展途上であるという事実を前提にしたうえで取り組むべき課題を指します。

一つ目は、身もふたもない話ですが、QCDの地道な強化です。例えば、要求品質の満足は受注の必須条件ですので、これが満たされないとどうにもなりません。

コスト競争力については、いわゆる人件費とか材料費といったような要素コスト×生産性で決まります。このうち、要素コストは究極的には市場で決まるものですから、企業にとってコントロールがなかなかできないファクターで、例えば為替レートの変化によっても上下します。つまり、要素コストは多分に外生的変数であるために、これに依存しないでコスト優位を保つにはやはり生産性ということになります。

納期については、九州からの納入は、完成部品の物流動線の点ではもちろん優位性があります。しかし、素材や部品の調達、仕掛品の加工などを域外の工場に依存していたりして、途中のプロセスにまだまだ無駄があります。間延びしたサプライチェーンの引き締めが引き続き重要となってきます。

二つ目は、工程連鎖の最適化です。これは工程統合や域外発注工程の削減をいかに図っていくかということです。例えば、これは東北の事例ですが、従来、鋳物で成形して機械加工で仕上げていた部品を、岩機ダイカストがダイカストにより一発で成形して、機械加工レスにしたことでかなりのコストダウンをされた例があります。そういった工程統合、すなわち何工程も掛けていたものを1工程にしたり、あるいは域外発注工程を削減したりする取り組みが重要です。日産九州の事例では、一次加工は群馬でやり、福岡に輸送したうえで二次加工して、日産に納めていたケースがありました。これを九州内で工程が完結するように改善されました。日産九州は、これを「道のり改善」と呼んで様々な取り組みをされています。このようにサプライチェーンが長くなる原因としては、地場企業の保有技術の幅が狭いことがあげられます。こうした問題を解消する工程革新の取り組みは非常に重要な課題といえます。

三つ目は、部品統合です。1つの部品の背後にはいろいろな活動があります。部品設計があり、工程設計があり、原材料調達が有り、部品加工・組み立て、納入物流があり、色々なコストファクターが連なっています。したがって、複数あった部品が1つになれば、各部品の背後にあるコストファクターを一気に減らすことができます。ただ、部品統合というのは車両だとか部品設計にかかわってきますので、何でも一緒にすればいいというものでもありません。

そこで、狙い目となるのが部品設計上の相互依存性を回避できるような領域での部品統合です。典型例は、「機能なし部品」です。例えば、シートの表皮は、生産上の理由でいくつかのパーツに分かれています。シート表皮の本来の機能は、シートのフレームとそのクッション材を覆う働きです。パーツに分かれているけれども、分かれたパーツの布切れ自体には意味がないわけです。それを縫い合わせて初めて意味があります。そういった加工や運搬上の理由から複数に分かれているような部品がもしあったとすると、それを統合できれば生産性の向上が望めます。そう

いった意味では、加工方法や素材技術、工程技術の革新がテーマとして重要になってきます。

競争力強化の長期の課題

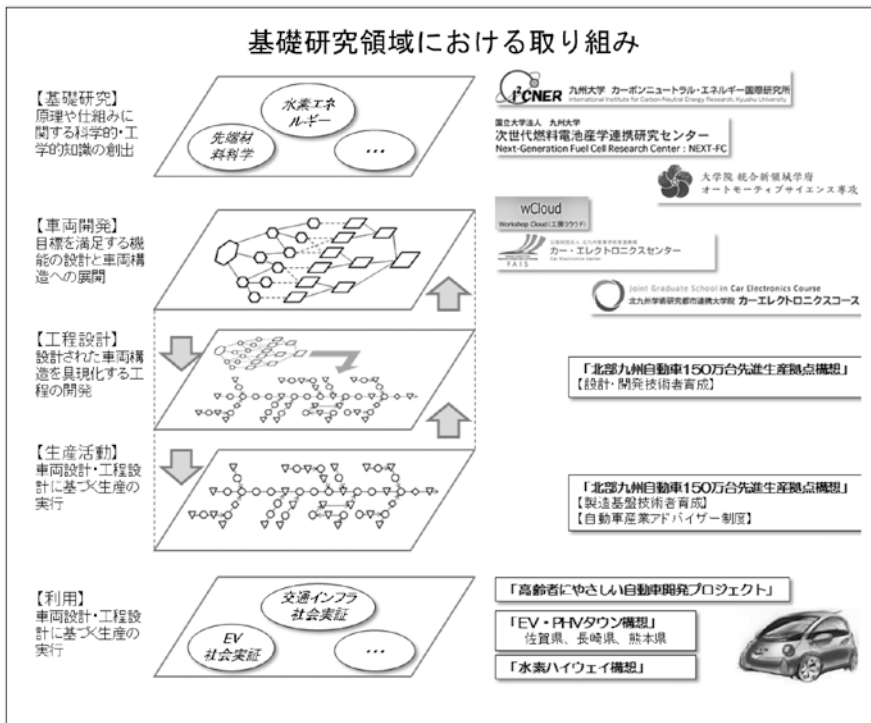
ここでいう長期の課題とは、開発機能が限定的だったり発展途上だったりという事実自体に働きかけるものです。この点については少し潮目が変わっていて、トヨタ九州のR&Dセンターですとか、ダイハツ工業のエンジン設計機能が九州に来る点は、心強いものがあります。その背景として、生産競争力の強化を通じた生産台数の増大が開発機能移転の布石になっていると考えられます。やはり100万台が150万台ぐらいになって、九州に開発を持ってきてもいいかもしれないとなった面はあろうかと思います。

ただし、乗用車の車両設計がもっと大々的に九州に来るかという点、これはなかなか期待はできません。過大な期待は禁物です。というのも、九州で生産している車種は輸出比率が高いので、九州に開発を持ってくるぐらいだったら、輸出先の市場の工場に開発機能を持っていったほうが合理的ではないかとなるかもしれないからです。

また、最近の動向として、いろいろな車種を一括企画・一括開発して、より開発の上流段階から標準化だとか共通化をやっているという流れがあります。そうすると、九州で生産している車種だけを一括企画・一括開発する車種群から引き剥がして、九州で単独で開発するということの合理性がありません。こうした動向をしっかりと見ないと、過大に期待をしてしまうことになりかねません。その辺はかなり冷静に見ていかないといけないと思います。

もう一つ九州では、基礎研究領域の水素関係の研究に取り組んでいます。九州大学もかなり力を入れて研究しています。ただこれも、九州でやってはいますが、九州のためというよりはオールジャパンの取り組みです。燃料電池や水素に関しては、九州大学の先生方も、これは論文になるとあってやっています。これらは、九州自動車産業の発展に向けたある種の先行投資的な取り組みではあるのですが、ここからいかに九州として果実を生み出すかは、まだ戦略が描けていないというのが現状です。車両設計よりもっと前の基礎研究のところには水素エネルギーや先端材料科学の研究は、位置付けられます。九州大学でもこれらの研究をやっていますし、それ以外にもいろいろな次世代自動車関係のプロジェクトが九州の中にあります。また、電気自動車の社会実験は、交通インフラの社会実験やEVの社会実験をやっていますが、位置づけとしては利用フェーズを対象とした取り組みです。

九州に立地する自動車関連の企業は、基本的には生産機能を担っています。そのため、例えば、水素エネルギーの研究の協力相手はどこになっているかというと、それはカーメーカーの本社の技術研究所だったりするわけです。つまり、域内のトヨタ九州や日産九州が共同研究のパートナーとなるわけではありません。そのこと自体は悪いことではないのですが、研究開発の成果が九州で自動的に産業化されるわけではない点は注意すべきです。同様に、利用フェーズにおける社会実験も、組む相手は域外の本社部門の研究所です。そういった意味では、九州でやっているけれども、九州の産業とは結びついていないという点ではミッシングリンクがあると考えています。



おわりに

九州の自動車産業の課題は、グローバルな競争環境の中で捉える必要があります。九州の自動車産業は、国内生産の砦となっている重要な拠点です。まずは、生産競争力を磨くことが九州の存在意義だと思います。そういう意味では何よりもまず生産における国際競争力の強化が重要課題です。その結果得られる生産規模の拡大や生産競争力の強化が次の一手にもつながっていくと考えられます。

一方、九州の自動車産業は、開発機能が限定的で、発展途上の段階にある拠点です。乗用車の車両開発機能が待っていれば全面的に九州に来るかという、それは現実的ではないと思います。ずっと待っていても来ない可能性もあります。とはいえ、トヨタ九州はR&Dセンターを設立してボディ設計をやっていますし、ダイハツ九州工業もエンジン設計をやることになりました。水素関係の基礎研究も含め、こういった先行投資的な取り組みの果実を九州経済としてどう取り込むか、そのためのロードマップをどう描くかが次の課題だと認識しています。

ご清聴ありがとうございました。〔拍手〕

「韓国自動車産業の成長と地域産業」 —グローバル化とローカリゼーションの間で—

具 承 桓

京都産業大学 経営学部 教授

はじめに

こんにちは。京都産業大学の具と申します。

今日のテーマ、「東北地域と自動車産業」ということになりますと、韓国自動車産業がサプライヤー、あるいは地域とどんなかわり、あるいはそういったものが今までの歴史の変遷の中であったのかということに、少し示唆を与えるものがあるかと思います。

基本的に、先ほどもありましたように、東北の多くの部品メーカーはトヨタ1社とお客さんとして相手にしていると。しかもトヨタというのは世界のグローバル企業であって、世界地域で生産戦略を展開していると。そう言いながら最近、2000年代に入ってから、ご存じのように先進国向けだけでなく、新興国市場が浮上することによって、それに合わせた市場が拡大された分、生産戦略は本当にすさまじい勢いで変わっています。そこに絡んで、日本の中でも円高の中で、自動車メーカーと同伴進出したり、地元のサプライヤーさんが一緒に出掛けたりしたおかげで伸びている会社もあれば、少ない人材の中で海外に送った後に、本体がガタガタになった企業も少なからずいらっしゃるかなと思います。そういう意味ではグローバル化というのはある意味ではローカライゼーションの表と裏の関係にあるのではないかと思います。現状においては、韓国も同じです。そういった話を今日は話題提供というレベルでさせていただければと思います。

今日は、まず、韓国自動車産業は日本から見ると急に出てきたというイメージがあるかもしれないが、実は結構長い歴史的な変遷を経て現在に至っています。そこで、まず、韓国自動車産業の歴史的な話をした後、根本的に韓国自動車産業、あるいは韓国企業全体が変わろうとした時期を迎えた時期とその後焦点を当てて話をしたいと思います。その分岐点になった時期は、ご存じのように1997年のアジア通貨危機です。その後どうやって変わって、それが結果的に現在いろいろなところで現代、三星やLGが話題に上るに至ったのかという話に結びつけたいと思います。

特に現代自動車の話をしますと、国際競争力が上がったのか、本当はウォン安でそうなったんじゃないかという話も結構聞かれます。ですけれども、10年間ウォン安がずっと続いたかという、そうでもありません。あるときには円安になって、またあるときには円高になったりしていますので、為替がぶれるということを前提で考えてみれば、彼らは確かにその恩恵を受けたかもしれないんですけれども、その中で地道に何かをやっています。

それを私は6つの要因としてまとめています。後程、それと紹介します。そのうち最後の要因

として申し上げますが、サプライヤーをかなり活用していました。サプライヤーを活用したり外資系を活用したりということは、結果的には国内のサプライヤーに大きな影響を与えます。特に、現代自動車の韓国の生産拠点は商用車の拠点を除くと、ウルサンとアサン、2カ所に集中しています。その地域の周りがどうやって変わったのかということと、そのために、そこにある現代自動車の拠点、あるいはその他の自動車メーカーも若干あるんですけども、それは先ほど目代先生から話があったように、コンテナで釜山から九州に入ってくる、といったように、サプライヤーの取引環境は大きく変化している。これはなぜ可能なのかというと、後で申し上げますけれども、ルノー三星自動車は完全にルノー日産グループの世界戦略の中で独自の設計機能は何も持っていない生産拠点として位置づけられたのであろう。すなわち、日産の、あるいはルノー日産のグローバル調達戦略の中で「釜山地域」が同じエリアに入っていることです。我々が見る限りでは、違和感を感じるかもしれないんですけども、そういった動きが展開されています。

最後に、「グローバルイゼーションとローカライゼーション」という、ちょっと格好いいですかね、タイトルをつけているんですけども、実際に東北のために何が必要なのかというのは、多分ここにいらっしゃるほとんどの方々は答えを持っていらっしゃると思います。出版されたあの本の中でも、いろいろな先生方が地道な研究の中で非常に適切に問題を把握していらっしゃるし、そういった処方箋みたいなものも出していらっしゃるかなと思います。その中で私なりにいくつかの示唆というか問題提起をしたいと思います。

韓国自動車産業の小史

まず、韓国の自動車産業がどう変わってきたのかについてお話しします。簡単に言いますと1993年から2009年までの間に、生産能力において当初100万台にも満たなかった韓国が徐々に増えてきています。この時期にかなり設備投資をしながら生産能力を高めたことが確認できます。これをずっとやったんですよね、生産能力を高めるというのを。これはちょっとおかしく見えるところもあります。売れてもいないのに生産能力を高めてどうするんだと思われる時期でした。しかしながら、韓国の財閥系の企業はオーナー体制であって、特に90年代頭頃になってきますと、財閥間の投資競争がいろいろな産業で見られました。造船でも見られたし、自動車でもそうでした。こうした背景の中で三星も腹をくくって自動車産業に参入することになりました。93年、94年ごろでした。

ただし、ご存じのように1988年にオリンピックをやって、モータリゼーションが一気に進みました。うちが車を買ったのもこの時期でした。内需がどっと上がったのですけれども、その後頓挫します。景気が悪くなって、結果的には97年になりますと下がっていきます。ここがある意味では韓国企業においては非常に重要な、ドラスチックな展開点になったのです。つまり、内需は横ばいになっていて、生産能力は増えているんだけど内需では賄うことはできない。そうなってくると外に出るしかないということになりますね。しかし、韓国自動車産業の場合、輸出による失敗を80年代に経験しています。アメリカ市場へポニーやソナタなどの輸出を始めたが、安か

ろう悪かろうという印象を与えて、輸出が伸び悩むことになりました。つまり、品質問題のため、輸出もそれほどうまく伸びなかった時期でした。

こうした中、韓国企業はどうやって変わったのかについて考察してみたい。実は韓国自動車産業の歴史は、日本よりは短いんですけれども、1944年頃までさかのぼります。最初の企業は、今の起亜自動車の前身です。植民地時代が終わると、GHQが入ってきて米軍が、沖縄みたいに韓国に駐留したわけですね。米軍が使っていたジープとかトラックが修理用として、あるいは廃車として市場に出回ることになり、それを修理したり改造したりしたことから韓国自動車産業が始まったのです。

その後、1950年の朝鮮戦争期を経験し、全国土はボコボコになって生産設備を始め何もかもがなくなったわけです。しかも日本の植民地時代、北部（今の北朝鮮地域）に工業が集中し、南では農業、つまり食料生産中心の、すなわち軽工業が中心でした。したがって、戦後、復興しようとしても復興のしようがないというか、何もない状況でした。1960年代に入ると、政治不安の中で朴大統領がクーデターを起こして政権をとった後、日本と同じような経済発展計画を打ち出し、本格的な経済発展と産業化を進めました。中央政府による資源配分と輸出主導型の成長産業育成を図り始めたのです。そこでかなり重要な産業だったのが、製鉄所の建設と自動車産業だったです。日本との国交正常化の際に、導入した賠償金の一部を回して、製鉄所の建設を始めたわけです。製鉄産業は日本の新日鉄からの技術援助を受けながら、経済発展計画を支える産業となり、今のPOSCO（旧浦項総合製鉄）になりました。

自動車産業においても、いくつかの企業を中心に本格的な産業化が図られました。起亜、次に亜細亜（もともとはバスやトラックの製造メーカー）、その後に大宇自動車が入ってきました。これが後は大宇になるんですけれども、シンジン工業など三輪車のメーカーもありました。その後、他のプレイヤーに比べて遅く参入したのが現代自動車です。生産開始は1968年でした。図で示すように、いくつかのプレイヤーが争う状態がしばらく続きました。その間に、多くの韓国自動車メーカーは、日本の自動車メーカーなどから技術提供を受け、最初は単純組立加工のレベルでしたが、そこから少しずつ成長しました。例えば、三菱さんやマツダさん、あとアメリカ系だとGM、フォードヨーロッパなどから技術援助や提供を受けながら加工組み立て技術を身に付けたわけでしたが、独自のエンジンまではできなかったのです。70年代終わり頃には輸出を仕掛け、その時から独自のものをやろうとしました。それでできたのが「ポニー（PONY）」という車で、これを以って輸出を少しずつ始めます。しかし、先ほど述べたように、粗悪な製品で、アメリカ市場で販売が伸び悩むことになりました。

1997年のアジア通貨危機は、これまでの韓国自動車企業の体質や市場観を根底から揺るがし、ドラスチックな変化期に入ることになります。

当時の状況について述べると、まず、95年に最も遅く参入した三星自動車が、すぐルノー三星自動車に看板を掛けかえることになりました。雙龍（Ssangyoung）という会社、歴史は結構長

以上のように、アジア通貨危機は韓国自動車産業に再編を促しました。アジア通貨危機以降、どこが残ったかという点、現代自動車と起亜自動車しか残らなかったわけです。起亜自動車も新規投資のタイミングのずれによって倒産に追い込まれ、結局現代自動車の傘下に入ることになり

[illegible]

ました。起亜自動車は強い独自の技術、エンジン技術を持っていたのですが、なぜ現代に売却されたかという、アジア通貨危機の寸前に大規模な設備投資を実施したことが、金融危機によって資金繰り難につながったのです。政府は社会的な影響を考慮し、企業閉鎖ができず、「ビッグディール」という政策を打ち出した。このような政策は、資本主義国家の中では絶対あり得ない話なんです。というのも、御宅の持っている事業部門と他社の事業部門を全部交換しろというもので、国家レベルで企業の競争優位性を判断し、企業間で事業の選択と集中を行ったものでした。

自動車産業においては民族資本というか、韓国籍資本企業としては現代自動車しかなかったため、起亜自動車の面倒を現代自動車が見る形になったわけです。その代わりに現代の半導体事業は三星電子へ移転するといった具合でビッグディールが行われました。言い換えれば、このような強力な産業政策を打ち出さなければならないほどの危機的な状況に、韓国経済が陥っていたということです。このプロセスで、現代自動車と起亜自動車の合併ができたのです。

このアジア通貨危機は非常に大きなインパクトがありました。一つ目は自動車メーカーの考え方を一新させることになりました。いわゆるつくって売ればいいという発想はもうできないんだと。つまり、国内市場は行き詰まっているわけだから、海外でやるしかないけれど、結構、品質を重視しないと海外には通じないことを、身を以って覚えるようになりました。

二つ目は、先ほどご覧になったように1社を除いてすべての企業がインド・中国・フランス、いろいろな国籍の企業の傘下に入ったことです。このことは、韓国自動車メーカーはグローバル企業の世界戦略の中で位置付けられることになると同時に、韓国国内におけるグローバル競争の進展が起きました。韓国に資本を投下したグローバル多国籍企業とつながりのある巨大グローバルサプライヤーが、取引のために韓国に上陸し始めました。その結果、小さい韓国国内市場を巡って、相当な数のサプライヤー間の競争が発生し、競争のレベルが高くなり、部品取引を巡る競争も激化することになりました。また、買収された大宇や三星も多国籍企業の戦略の一角を担う生産基地化されました。

三つ目の変化としては、二つ目の変化による部品取引における大きな変化が起きました。その一つは、自動車メーカーの再編に伴い、日本の系列のように、従来はある企業にぶら下がり、事業を展開することが通じたんですけれども、アジア通貨危機以降はもう無理だという認識が広がりました。他社が全部グローバル調達になっているので、現代自動車もグローバル調達をやらざるを得ないということになります。逆に、韓国国内に実力のあるグローバルサプライヤーが多く進出していることを活用した方が合理的だったわけです。このような動きは、サプライヤーにとって更なる競争の激化を意味することであり、勝ち抜くためには技術力が大事であることと、製品品質を重視しなければならないという姿勢に変えざるをえなかったと思われます。これらの動きが、中小企業あるいはサプライヤーにどのような影響を与えて、それが地域にどのような影響をもたらしたのかという話につながるかと思います。

現代自動車の成長と躍進、その背後のアキレス腱

結果的にみると、2002年、2003年頃に約200万台ぐらいだった現代自動車が、現代・起亜を合わせるとグローバル5に入りました。2012年には、約700万台を生産する会社になってきました。トヨタ、GM、フォルクスワーゲン、ルノー、日産という順に、現代自動車グループはフォードとほぼ肩を並べるトップ5に入ったのです。その背後には二つの大きな戦略的行動がありました。先ほど申し上げましたようにアジア通貨危機の後にすぐ打ち出した戦略行動です。私は5つの要因でその成長要因を説明しますが、まず、トップの一言で始まった品質重視経営でした。

もう一つの動きが、約200万台にも満たなかった会社がいきなり700万台を生産するようになった（実はいきなりではなく）のは、かなり海外への投資がありました。逆に、国内投資はほとんどなかったんです。2010年、2011年には、海外生産比率はもう5割を超えていて、国内は5割を切りました。

それで、パフォーマンスはどうなったかという、ウォンベースなので何とも言えないところがありますが、トレンドとしてみると、アジア通貨危機の際には生産・販売ともにどん底に落ちるような経験をします。韓国人の社員たちは企業がつぶれるというのは当たり前になるようになりました。トップクラスの巨大グループが倒産していたわけだから、ほかは言うまでもないという感じで、一般の会社人も「財閥の企業だってつぶれる」、それは珍しくないという感覚をもつようになりました。そこからこの会社で一生働くという気持ちは薄まったわけです。一方で、現代自動車は非常に高い営業利益率を出しています。トヨタに比べても高いほうで、10%前後の率で今も維持しています。

話を戻しますが、この時期にやっていたのは「品質重視とデザイン重視経営」です。品質重視経営が2000年代前半から現在まで、デザイン重視が2000年代後半から実施されました。現代の成長が著しく見えるようになったのは2003年ごろからです。この時期はちょうど中国がWTOに加盟し、自国の市場をある意味ではオープンにして外資を呼びかける時期でした。中国の市場経済化に加えて、インドを初め、いわゆる新興国の経済が徐々に発展の軌道に乗り始めた時期で、現代の成長が見え始めた時期と新興国の新しい需要が生まれた時期とが重なります。彼らは80年代、90年代前半の安かろう悪かろうというイメージから脱却して品質重視経営を行い、製品を一新させる努力をしました。

それで現在のレベルまで伸びたわけなんですけれども、ここで余談ですが、褒めてもいいようなところがあります。それは何かというと、ご存じのように、自動車を自分のブランドで生産しているメーカーは世界で約30社存在しています。それらを国別で分けてみたらどうなるかというと、いわゆる産業革命を成功した国しかないのです。イギリス、イタリア、フランス、ドイツ、日本、アメリカ、このぐらいしかないんですね。

唯一、開発途上国で名前を出しているところが韓国です。彼らのブランドの価値は、いろいろな機関が毎年出しているんですけれども、表1の指標は「ベスト・グローバル・ブランド」という機関が最新評価したもので、ここには自動車メーカーだけをピックアップしています。ご覧の

ように、2011年に1位だったのはトヨタ。次いでベンツ、BMW、ホンダ、フォルクスワーゲン、そんな順番だったのです。現代自動車はその後で、全体のブランドの中では61位でした。2012年のブランド価値ランキングをみると、ブランド価値が非常に高く上がっているのが分かります。このデータを見る限り、世の中に少しずつ「HYUNDAI」のブランドが浸透しつつあって、直近の2013年に発表されたものによれば、43位まで上昇しており、そのブランド価値は90億ドルであると試算されています。

こうしたブランド力の向上とともに、積極的に展開していたのが、海外生産です。先ほど新興国の伸びと合致しているという話をしましたが、典型的な例が北京現代だと思われます。北京現代は、当初5万2000台から始まって、今では100万台近く生産する勢いにまで生産能力を向上しています。また、現代自動車は新興国市場も重視しているんですけれども、これまで苦戦していたアメリカにおいても新車投入を積極的に展開しており、マーケットシェアを徐々に伸ばしています。特に、彼らが目指しているのは、高級ブランド車セグメントにも認知度を高めることで、関連活動を強化しているところです。今月、ジェネシスという車を出しました。

地域ごとに2010年と2011年でマーケットシェアをみますと、順調に上がっているという感じがですね。いろいろな地域でそのシェアを伸ばしています。特に、マーケットシェアが高いところは、ご存じのようにインドと中国です。実際に、2000年代からここ10数年間で行われたのは、何かで継続的に生産能力を伸ばしながら量的に成長しているのが指摘できます。これだけではなくて質的にも成長しているということがうかがえると思います。

表1. 自動車メーカー別ブランド価値

2012順位	2011順位	Maker	2012ブランド価値	前年対比変化率
10	11	Toyota	30,280	9%
11	12	M-Benz	30,097	10%
12	15	BMW	29,052	18%
21	19	Honda	17,280	-11%
39	47	VW	9,252	18%
45	50	Ford	7,958	6%
53	61	Hyundai	7,473	24%
55	59	Audi	7,196	17%
72	72	Porsche	5,149	12%
73	90	Nissan	4,969	30%
87	N/A	KIA	4,089	NEW
99	99	Ferrari	3,770	5%

注：単位は百万\$と%である。

出所：Best Global Brands 2012。

以上のような各指標の向上や変化の背後に何があったか。以下の6つの要因でまとめられると思います。

①垂直統合化と自動車グループの形成

第一に、垂直統合化成長戦略です。と言いながらも、6番にあるように外部サプライヤーを積極的に活用して成長させるということをやりました。この点については後で説明します。

②生産のモジュール化と標準化

第二に、今日も結構話題になっていた生産のモジュール化をやりながら、全世界に標準化した生産設備、ラインを展開しているところです。ここが多分日本企業と全く違うところかなと思います。トヨタの東南アジアの工場を見ると、溶接工程の自動化率は九州工場と全然違うんですね。それは、現場ワーカーに対する考え方の違いと現地の賃金水準や労働者の質を考慮し、作業ルーティンを設計するので、最初から自動化率を上げるよりも、現地現場の状況の変化につれ、自動化率を上げていくスタンスですね。逆に言えば、それができる強みをやはり持っています。言い換えれば、技能教育をきちんとしないとできない仕組みです。ところが、現代自動車はそういった意味では、大規模の設備投資は要るものの、現場の技能レベルの向上はそれほどはなくて済む仕組みを導入しています。いわゆる技能教育をじっくりさせて、現場ラインで品質をつくり込むといった発想はあまりしない。つまり、人間に頼る品質向上というのは余りしたくないという発想です。なぜかという、現代自動車は蔚山（ウルサン）地域に世界最大の自動車工場を持っています。あれは三菱さんのおかげでできたラインでもあるんですけども、非常に内製率が高く、関連工程が集約されている大規模工場であるため、労働者の集約によるデメリットが裏目に出ているところです。蔚山地域の労働組合はおそらく世界ナンバーワンの、強く戦闘的な労働組合ではないかと思います。年間でおおよそ1カ月強の労働問題によるロスが生じていると思われるし、その調整コストも多いと推測します。ある意味では計画どおりにできないことを前提で生産計画をしなければならないところもあります。実際、何が起きるかわからないというところがあります。そういう意味では、人間に頼って何かをやるということは国内では限界があります。だから、現場ワーカーの技能レベルを意識せずに、中間エンジニアレベルを使っていて品質確保を行っています。こうした成長ベクトルは海外でも同じように展開していて、本社がセントラルタワーとしてグローバルな制御機能を持つやり方をとっている。つまり、生産の標準化を図っています。そういう意味では、日本と違ってマザーファクトリーという概念は薄いです。

現代自動車はより歴史の長い起亜自動車を統合しましたが、2社ともに独自のブランドを維持して、別々の販売チャンネルで売っています。1999年3月に合併しているんですけども、その後現代精工の自動車部門を買収して現代自動車の中に取り込みます。この企業は元々鉄道車両をつくっていた現代グループの会社でしたが、国民車をつくった経験ももっていたため、現代自動車グループの一員になりました。この会社が後で社名を変更して「現代モビス」になります。いわゆるモジュールサプライヤーです。

もう一つが合併当時、ナムヤン（南陽）研究所を着工していたんですけれども、買収した起亜も研究所を持っていて、そのままでは2箇所の研究所を持つことになりました。そこで、現代自動車はこの2つを統合して1箇所に全て集中し、ナムヤン研究所を設立しました。ソウルから車で大体1.5時間ぐらいのところにあります。

その後に着々と彼らは新興国の市場の浮上というか需要の拡大に伴って、ほぼ1年刻みで生産能力拡張を行ってきました。北京現代を皮切りにカリフォルニアデザイン技術センターを設立し、アラバマ工場、東ヨーロッパのスロバキア、チェコに展開し、グルジアの工場をつくって、ロシアに新しい工場を新設しました。2012年は南米のブラジル工場を立ち上げ、生産を始めている状況です。こうしたプロセスの中で、特筆すべきものが現代製鉄の設立です。フォード自動車以来、初めて鉄にまで手を伸ばし、垂直統合を図っていたのです。

③新興国中心の海外展開と生産能力の拡張

新興国において、ある意味では運がよかったと言えば運がよかったんですね。10年間にわたって新興国の成長が途切れることなく伸びてきたからです。だから、そこにうまく現地ニーズに合った車両を投入することによって、広がる需要をどんどん獲得することができました。

プロモーション戦略を、三星電子と同じように徹底してやりました。ただし、自動車の場合、自分だけでうまくできるか、技術だけあったらできるかというところではなく、サプライヤーがついていかないとできない製品、産業です。多分トヨタを非常に熱心にベンチマーキングし、アメリカ進出のときも自動車サプライヤーをグループ内でまず手を挙げてもらって、同伴進出を図った。それはアメリカだけでなく中国もインドでも同じことをやりました。

この図でわかるように、まず、現代と起亜があって、モジュールサプライヤーの現代モービス（もと現代精工）があります。もう1社重要な会社がありまして、WIAという会社です。これは起亜のモジュールサプライヤーです。また、様々な会社があります。製鉄から保険まで、自動車事業関連のほとんどをグループ内の会社が手掛けています。その中でかなり基幹部品と言われているもの、トランスミッションや鍛造、金型、プレスなどの基礎技術が必要なところを内部化しています。いわゆる垂直統合化を図っているわけです。その中心に、現代自動車と起亜自動車、現代モービス、3社が持ち株会社の形態で、グループのガバナンスを図っているところです。これはホームページに掲載されています。

彼らがやっていた生産戦略を見ますと、ここに書いてあるように、ほぼ1年刻みで、10年間にわたって生産拡張をグローバルに行ってきたのです。一つ特徴がある数字があります。この「3」という数字です。30, 30, 30で拡張していきます。つまり2003年頃から、96年のインドがそうだったんですけれども、このインドを立ち上げたところは、実はカナダの失敗が生かされています。そこで、30万台体制で生産拡張を行っていることが確認できます。その後、普通だったら20万台とか15万台とか10万台刻みで生産拡張するんですけれども、現代自動車は30万台体制で生産ラインを拡張していること。これが日本企業とちょっと違うところで、いわゆる規模の経済性を図る

戦略です。新興国市場のボリュームがどのぐらいのスピードで拡大するのか。非常に難しい問題ですが、現代自動車グループの場合、ある意味では市場に対する期待値が高かったのかもしれない。あるいは日本企業に比べるとちょっとアクションが早くて、意思決定が早くて、日本の期待値よりももうちょっと売れるだろうというようなところがあったのではないかと思います。市場に対する期待感の違いが反映された生産戦略であり、まさしくそれが今のところまでは当たっていると思います。

もう一つは、彼らは合弁戦略をとらなかったんです。海外進出の際は、グリーンフィールドで自分らの工場を自分らが作ります。また、非常に短い時間で工場を建てます。日本よりも多分6カ月か8カ月ぐらい早いと思いますね。それで海外で360万台ぐらいを生産しています。販売市場としては一番大きな柱は中国で、それに続きアメリカとインドがメインになっています。国内と海外の比率はほぼ五分五分で、最近は海外の方が大きくなりつつあります。

海外進出の際、先述したように、サプライヤーの同伴進出がありましたが、生産の標準化に伴い、メインサプライヤーそしてグループ内のモジュールサプライヤーと一緒に進出しています。主に3つのモジュールをやっています。コックピットモジュール、フロントエンドモジュール、シャシーモジュール、この3つを主に展開していて、徹底的に部品の共通化を図っています。さらに、開発においてはプラットフォームの共有化をしていきます。それは後でまた申し上げます。

こんな感じで、部品の共通化を徹底的に図って、しかも現代と起亜を共通化するんですね。そ

表2. 新興国中心の海外展開と生産能力の拡張

	Overseas manufacturing Facilities and Capacity	Production units
1989	Hyundai Motor Bromont Plant(Closed in 1993)	<u>Hyundai</u>
1996	Hyundai India Plant(300,000 units)	➤ India : 638,775
2002	Kia Motor Yancheng Plant(130,000 units)	➤ China: 855,307
2003	Hyundai Motor Beijing Plant(300,000 units)	➤ U.S.:361,348
	Hyundai Motor Turkey Plant(100,000 units)	➤ Turkey:87,008
2005	Hyundai Motor Alabama Plant(300,000 units)	➤ Chez:303,035
2007	Kia Motor Slovakia Plant(300,000 units)	➤ Russia: 224,420
	Hyundai Motor India 2nd Plant(300,000 units)	➤ Brazil:27,424
	Kia Motor Yancheng 2nd Plant(300,000 units)	<u>KIA</u>
2008	Hyundai Motor Beijing 2nd Plant(300,000 units)	➤ China: 487,580
2009	Hyundai Motor Czech Plant(300,000units)	➤ Slovakia:292,050
2010	Kia Motor Georgia Plant(300,000units)	➤ U.S.: 358,520
2011	Hyundai Motor Russia Plant(200,000 units)	
2012	Hyundai Motor Brazil Plant(200,000 units)	Overseas Total: 3,665,467
	Hyundai Motor Beijing 3rd Plant(400,000 units)	

出所：現代自動車と起亜自動車のホームページより筆者作成。

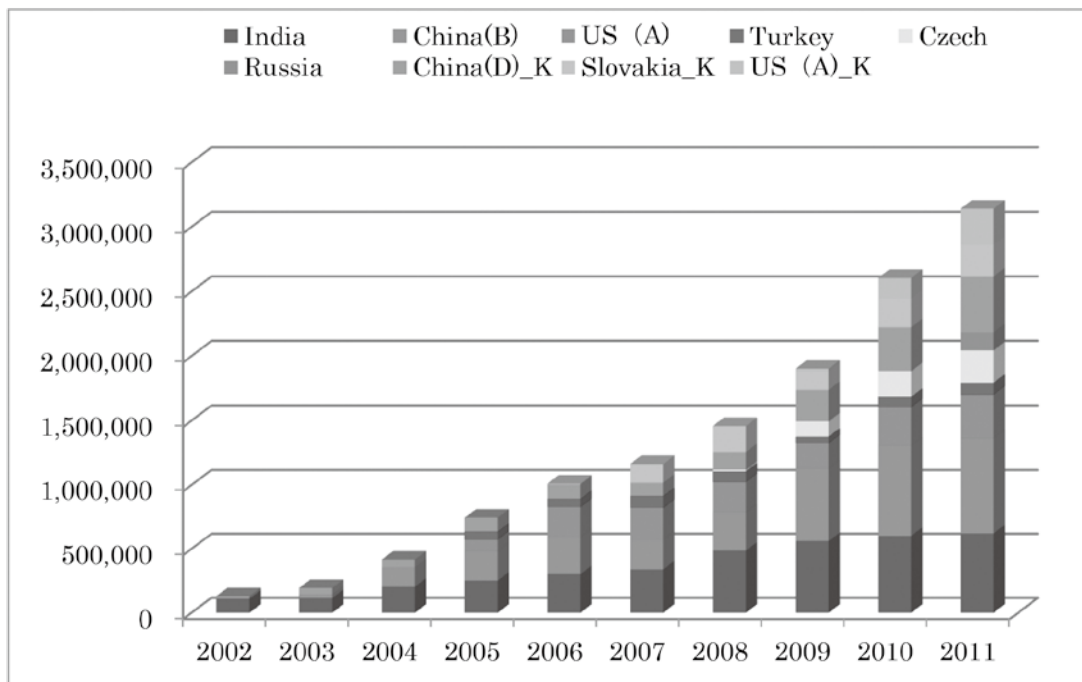
うすると1個当たりの生産量は、部品メーカーから見ればとんでもない数字になっていきます。売れていればですね。生産管理面においては、先ほど申し上げられたように、中央集権的な、セントラルタワーで管理するというタイプです。しかしながら、機械が多くなればなるほど故障が生じるし、それに伴って非常に問題も多くなる可能性があります。この点で、海外においては現場の作業員がなるべく考えないようにするけれども、ソフト的な面、いわゆる保全チームなどにおいては徹底的に教育をさせて、迅速に生産上の異常に対応できるような体制を構築しています。

④品質経営とデザイン経営の重視

次に、品質経営についてですが、これはトップの意思決定で実施されたものです。J.D.Powerの初期品質指数（ISQ）で、数字が低ければ低いほどいいわけです。1998年にはトヨタと比べてほぼ2倍以上の差あったが、その後、そのギャップは急速になくなりつつあります。品質向上の兆候が見えたのは2003年から2004年ごろです。そこから、ある程度安定して数字に落ち着きます。あるモデルにおいてはトヨタよりもよかった時期もありました。ちょうど日本の自動車産業界で注目を浴びたのが2003年、2004年、その背後にはこれがあったわけですね。

これができた理由は何かについて見てみましょう。一つは生産ラインと従業員の作業統制がうまくできない状況から、ミドルエンジニアを徹底的に使わせて、最後の検査ラインを強化することで市場品質を確保する方策を取ったからです。工程内品質は悪くても、市場不良は出さない

図2. 現代起亜自動車の海外生産拠点の拡大



という発想です。ミドルエンジニアを立てて補うという発想だったんです。

もう一つが、品質向上においてデジタル技術を徹底的に活用したことです。ちょうどこの時期からIT技術が急によくなります。ちょうど日本でも生産現場でCADやCAM, CAEは以前から使っていたんだけど、3次元化されることで、非常に学習がしやすくなったわけです。つまり、キャッチアップがしやすくなったのです。そういった時期、今まで暗黙知に近かったものが形式化しやすくなり、それでエンジニア能力が非常に短期間で向上させることができたのです。

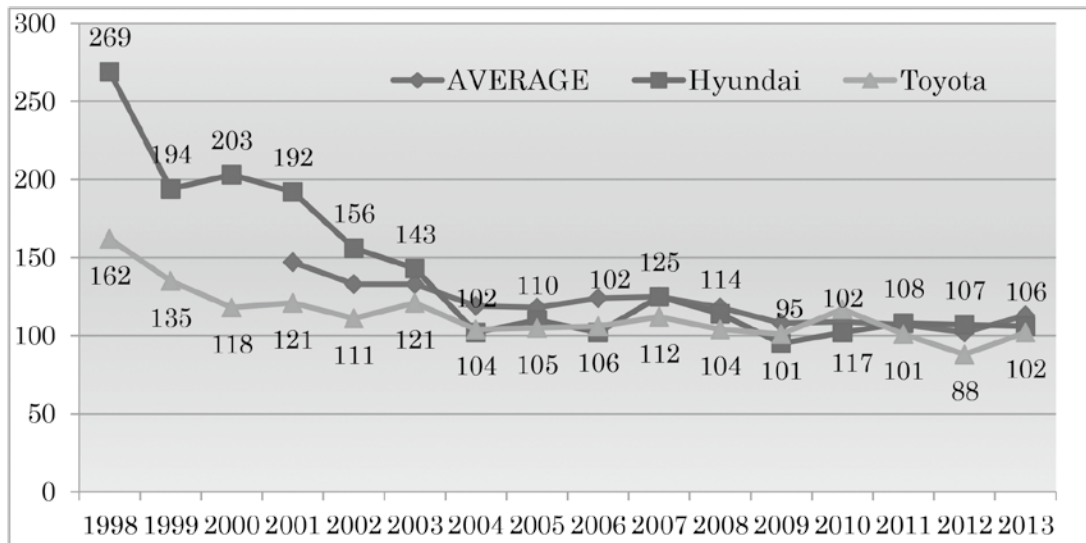
例えば、モジュール生産方式の形をとって非常に品質がよくなります。なぜかという、自社でやなくて外に出しているわけだから、一回入る前に検査しますよね。同期化していますので、それで手直しする時間はほぼ15分から20分しかないため、モジュール組立と供給責任を負っているモジュールサプライヤー、例えば、モービスとWIAは、徹底的に品質上の欠陥がない良品を供給しなければなりません。そのために、デジタル技術を品質チェックや管理のツールとして積極的に活用したことが大きな一因になります。

品質向上のもう一つの要因として考えられるのは、内部競争です。現代自動車と起亜自動車は異なるブランドで販売をしているため、どちらかがよく売れているとなると、グループ内で評価されることになります。内部競争システムは結果的にブランドの差別化を促すことになります。

⑤製品の現地化と規模の経済性及び範囲の経済性の追求：研究所の統合とPTの共通化

開発においては、プラットフォームの共通化を積極的に両者で図っています。以前は22あったが、現在は6にまで減らしています。その反面、製品モデルの数は増やしています。それによ

図3．現代自動車の品質向上



出所：J.D.Power(IQS:初期品質)各年度。

て規模の経済性と範囲の経済性のメリットを享受しています。この効果は部品においても大きな影響を与えています。プラットフォームの共通化によって、同じプラットフォームベースのモデル間の部品共通化ができ、設計・開発コスト、リードタイムが短縮される効果が得られるのはもちろんですね。さらに、起亜と現代といった二つのブランドの間でも同様の共通化を図っています。ということは、共同購買のシステムによって、さらにサプライヤーに対する交渉力を高めることができます。しかも部品によってはシングルソーシングを行う場合もあるので、その交渉力はさらに増すことになり、サプライヤー側から見ても魅力的な顧客になるわけです。

製品の現地化について見てみましょう。現地投入の車ですが、新興国ごとに例えば、ロシア、インド、中国といった感じで、現地に会うデザインに改良もしくは開発したものを、他社に比べて早いタイミングで投入しています。先々の現地の需要を読み取って、そこに合った車を迅速に投入してきました。少し注目できるのは、新しい車と古い車を一緒に投入する戦略です。新しい車は量産台数の増加に伴って、コストを下げていくプロセスになりますが、既存モデルを市場に投入することは、既にコスト回収が終わったものを活用することになります。古いモデルを新車と同様に、シリーズ化して市場に投入する場合、コスト的には減価償却はもう終わったものを活用することになり、非常にコスト的に優位な地位を確保することができます。したがって、サプライヤーも同じメリットを得ることができます。

⑥外部サプライヤーの積極的な活用と知識技術の学習

現代自動車は外部サプライヤーを非常に上手に活用しています。アジア通貨危機以降、韓国国内に多くのグローバルサプライヤーが参入していたため、昔のように、安易に発注したり、問題のあるサプライヤーに目をつぶったりして取引を維持することができませんでした。購買システムにおいても、サプライヤーの能力とレベルをきちんと評価する「5 Star制度」を導入しています。を導入し、サプライヤーの能力を客観的に評価させることで、サプライヤーの技術や品質、コスト競争力の向上を促したとみられます。しかし、2000年代初めごろの韓国サプライヤーのレベルは決して高いとも思えない水準だったのです。

韓国の部品産業は20年から30年間、ずっと問題だと言われてきました。素材や金型、基礎的な技術、基盤技術が乏しい点がいつも指摘され、政府や業界の悩みでした。今でも問題になるんだけれども、韓国自動車産業の変化、すなわち、内なるグローバル競争の激化、メーカーの方針展開、QCDTの重視といった流れの中で、アジア通貨危機を乗り越え、新興国市場の成長に対応しながら、技術力を高めてきたサプライヤーが2000年代初めごろから出てきました。ある程度できるサプライヤーが出てきたことは結構重要なポイントなんだけれども、できない時期にメーカーにとって誰を使ったかはもっと重要かもしれない。つまり、ボッシュや日本のデンソー、カーソニックカンセイなど、以前から多くのサプライヤーが韓国にも進出していますので、そういったサプライヤーに協力を得ながら自動車づくりをしてきました。逆に言えば、永遠の宿題としてあったのが、地場のサプライヤーをどうやって強化するかというのが現代自動車の悩みでもあったわ

けですね。だから、彼らは様々なサプライヤー強化策を打ち出しながら、先ほど言ったように競争をさせました。実験設備を貸し出したり、先ほど岩城先生がおっしゃったようなものやっていたり、あるいは何を検査、測定すればいいのか、という項目に関して情報を共有したりする、外郭団体へ人を派遣したりしながらサプライヤーとコミュニケーションを図る努力をするうちに、実を結ぶことになりました。

あと外郭団体を結構つくりました。日本には既にあるんですけども、いわゆる自動車技術○協会の名前でも、JAPIAのような団体でなくて、実際に経営能力向上や現場の機能や管理能力を上げるような教育を、盛んに行っています。実際にそういった団体には現代のOBが多く活躍しています。こうした活動がサプライヤー能力の底上げに繋がったと推測します。ある意味ではシニア層を産業全体でうまく活用する仕組みが形成されつつあることだと思います。

以上、まとめてみると、基礎研究とプラットフォーム開発などの開発機能と購買機能については起亜と現代が共同で、車両デザインと販売は別々にやっていることで、規模の経済性と範囲の経済性を十二分に生かす事業システムを形成しています。

物流機能については現代グループ内部のグループ企業である「GLOBIS」が担当しています。物流は結構重要な話で、保安、セキュリティが必要なものであり、コストや生産計画、生産管理に直結する機能ですので、内部化しています。

現代自動車グループの成長の好循環

現代自動車はどのようにして成長してきたのか、これまでの話を踏まえてまとめてみましょう。アジア通貨危機後、到来した新興国市場成長期にマーケットシェアをまず獲得しようとした。規模が大きくなるにつれ、規模の経済性と範囲の経済性をさらに追求できた。収益性が上がると、更なる生産拡張投資をし、新しい成長構造をつくる。技術面においても市場拡大と成長という循環の中でキャッチアップしながら、サプライヤーの育成のため、支援を行った。

販売台数が増えると、市場でのプレゼンスが上がり、巨大なグローバルサプライヤーから見るとよいお客さんになるわけです。この点で、より魅力のあるお客さんになっていて、さらなるアプローチが来ます。つまり、足りない技術というものはグローバルサプライヤーの提案が増え、その提案を評価する能力と技術学習ができ、組織能力をアップしていく。そういう好循環ができると、よい製品づくりができ、製品の魅力度を上げることができる。さらに、マーケットシェアの向上を図ることができる。それで、実際に申し上げたように、海外進出をどんどん強化したわけです。それによってグローバル化の中でグローバルサプライヤーがどんどん入ってきて、韓国国内で競争によって、生き残りをかけたサプライヤーさんの能力構築競争が行われた。

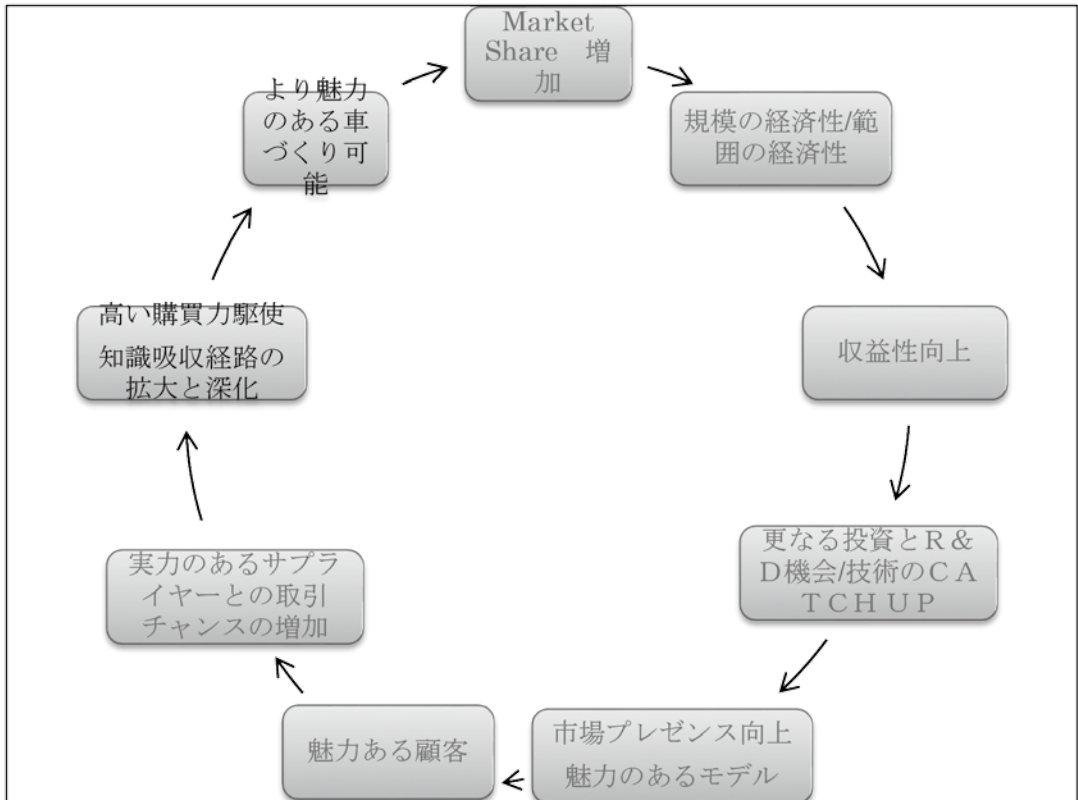
自動車産業の成長と地域産業

その過程の中で、成長産業としての自動車産業の成長は、その地域の基盤を、あるいは経済発展を遂げたいという試みが全国各地で起こりました。それをサポートする体制を考えていたわけ

です。

簡単に話しますと、現状なんですけれども、このぐらいをやっている、設備投資もかなりやった。外国人投資がこんなに増えているのが多分わかるかと思います。海外投資も積極的にやっているサプライヤーが増えています。これがいわゆる同伴進出の結果です。現代起亚自動車をはじめとする自動車メーカーの輸出好調に伴い、サプライヤーの輸出も増えています。それを見ますと97年には常に日本からの輸入に頼らざるを得ない状況だったわけなんですけれども、2000年代に入ってから継続的に輸出額が増えていきます。特に、近接の中国市場の好調は大きく影響されている。韓国からつくって船で運んでいる。平成22年においては、輸出額も17.6倍まで増加して黒字展開しているという感じです。A/S部品とOEM部品で分けてみると、はるかにOEM部品が多いんです。2006年と比べると2011年の輸出額はほぼ倍に近く増えている。そのかわりに、日本からいつも日韓貿易の黒字とか赤字の問題であったとよく言われているんです。しかし、近年の動きを見ると、日本の部品に対する依存度はどんどん減っていると。これはある部分においては、日本企業が積極的に進出しているというところがあります。

図4. 現代自動車グループの成長の好循環

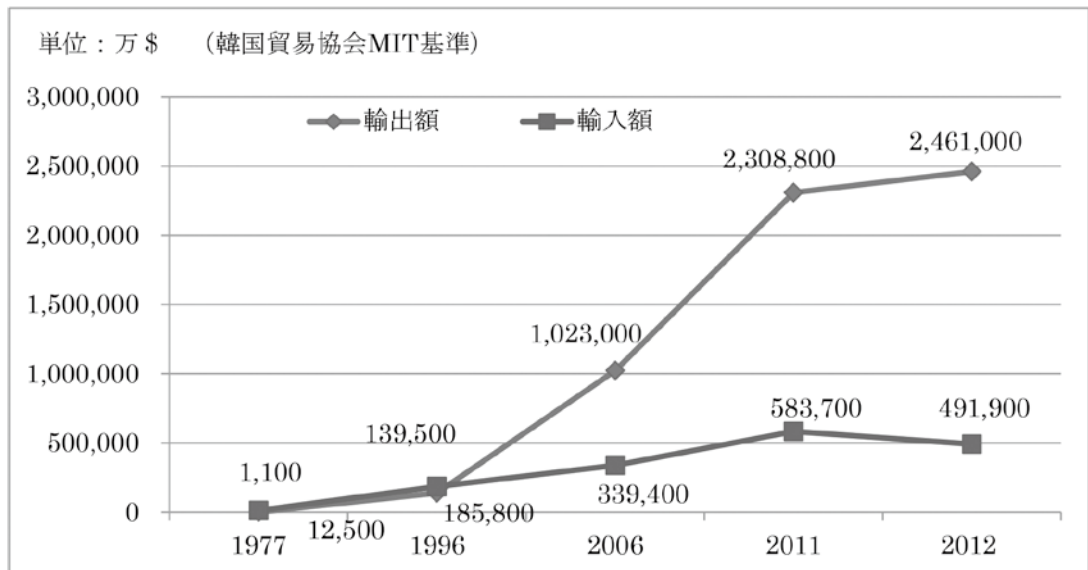


先ほど申し上げたように、韓国現代と起亜が魅力的になっているから、サプライヤーが進出している点ですが、韓国サプライヤーによるものも増えていることがいえると思います。

現代自動車が取引している企業の中で大企業、中堅企業、中小企業と分けて、2001年時点と比べたら2012年、10年あまりで数がどの程度変わったのを表したのが図6です。中小企業は減っていて、大企業と中堅企業が結構大きくなっていることがわかります。

こういった状況の中で、各地域団体が自動車産業を軸にした成長戦略を積極的に考えたわけなんです。この地図でわかるように、産業団地が増えていることがわかります。特に現代自動車の拠点と近い、ウルサンとアサンの付近にはやっぱり現代に納めるような機械工業や自動車部品工業団地が立地している。ソウルやウルサンから約1～2時間以内のロケーションであります。あと、韓国の西南の全州地域は、亜細亜自動車とか現代が買収しましたトラック・バスの生産会社があります。慶南地域の東南地域、すなわち釜山・馬山・昌原地域があります。ルノー三星自動車やオートバイメーカーのDaerimなどがここに 있습니다。最後に、慶北地域は他の地域に比べれば中途半端に離れている地域です。もともとは繊維と電子部品メーカーの集積地です。プサン（釜山）とかマサン（馬山）とか、マサンは昔、輸出自由地域になっていて、ソニーさんとかも富士通さんとか全部入っていた地域なんです。そこから高速道路で全部運ぶというのも可能になっています。だから、ほぼ2時間以内でこのあたり全部をある程度カバーできるんです。デグ（大邱）という地域なんですけれども、ここが先ほどの話題になっているカーエレクトロニクス部品を中心に、いわゆる業種展開も図りながら自動車部品をつくるということを試みています。この周りにあるデグというのは、そこでテクノ団地をつくったり、テストコースをつくっ

図5. 韓国自動車部品産業の輸出入額の推移



出所：韓国自動車工業協会、各年度。

てあげたり、それで開発能力を上げながら部品と素材の技術を高めることをやっています。

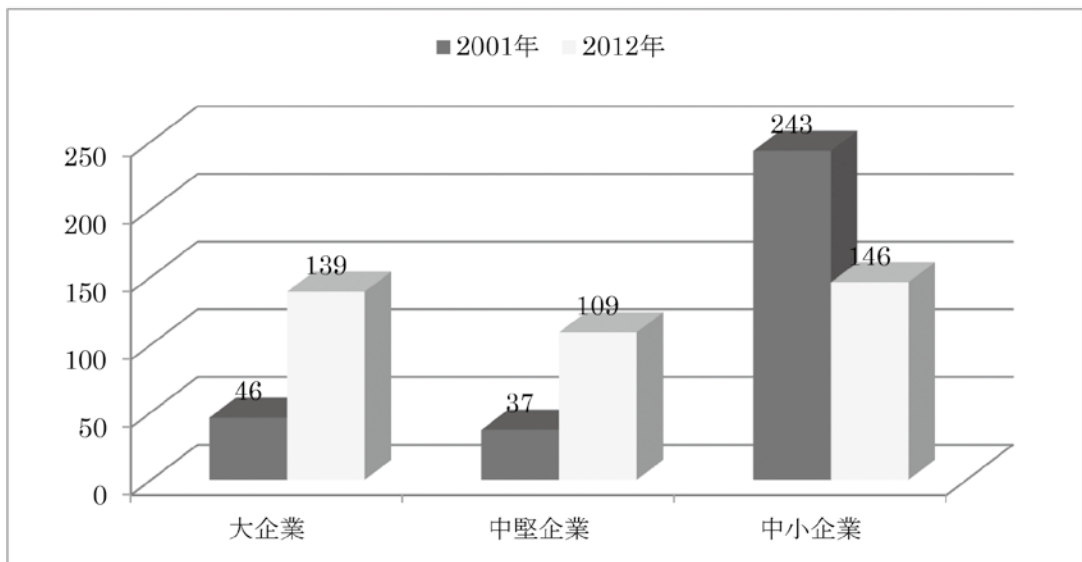
ウルサン（蔚山）はまさに現代自動車の本拠地であり、生産上、現代モビスなどが入っていますので、大型モジュールを組んでいます。だから、周りのところに、そのモジュールを組む現代のウルサン工場まで物を運んでいなければならないとだめなんですね。だから、その周りに多くの部品企業がアプローチしています。

以上で述べたところの自治体はそれなりのバックアップをしています。制度的な面と、共同研究施設や経営手法の支援など、そういったものを出したり、現代自動車の退職した人をそこで採用され、技術研修や支援を行ったりしています。

終わりに：グローバリゼーションとローカライゼーションの間に

グローバリゼーションとローカライゼーションはどうなるかという話なんですけれども、まず海外に積極的に展開した企業が今強くなっているサプライヤーの基本かなと思います。それで一緒に出た数なんですけれども、一次サプライヤーだけでなく二次、三次も結構一緒に出掛けたということが言えるかなと思います。ここで大事なのは、最初、声をかけてそのリスクをとった企業さんはかなり恩恵を受けたらしいんです。いわゆる売上高も上がるんですけれども、ある意味では「おたく、ちょっと頑張ってくれたら次の受注はあるかも」というような内示みたいな、それで一応出るインセンティブはあるわけだから、もう一つは輸出です。輸出であるということと、ところが、やっぱりグローバル化というのは国内地域産業に大きな影響を与えたり、地域産業

図6. 現代起亜自動車取引サプライヤーの成長



注：取引依存度10%未満のメーカーを除く。

出所：韓国自動車産業組合出所：韓国自動車工業協会、各年度。

の経済構造あるいは産業構造を変えたりしてしまうところがあるかなと思います。なんですけれども、グローバル化って結構国内においてはジレンマ的なことを起こしていると思います。先ほど目代先生もいろいろおっしゃったんですけれども、開発や生産、あと物流と書いていますが、ロジスティック、僕が言っている物流というのはただ運ぶという意味ではないんですけれども、その中でコストを効果的なバランスを考慮した上で部品を選択しなければならないんじゃないかなと思います。そこには、実際に開発機能と調整などを考えると、トヨタの場合、愛知県圏になりますね。ここで、開発機能を持ったってどうなるんだという話もあるわけで、例えばタイが開発機能を持っているとしたとしても、実際には、開発現地化というのは長い年月がひつようになりますね。その意味で現段階での開発現地化は、開発プロセスの一部の開発機能なんですね。ある一部の開発機能が制約の中で現地に委任されているのが現状だと思います。この点で東北も同じ状況にあるかなと思います。

もう一つは、結果的には東北地域はトヨタの戦略の中での位置づけになっていきます。国内における地域分業をどうするか、機能分業をどうするかと。先ほど目代先生が非常にわかりやすい図を出してくれたんですけれども、全部を組み立てて運ぶか、ここまで加工して残りは向こうでやるかと、そういった話になってきます。

8月にトヨタ東日本を回ったんですけれども、いろいろ見せてくれたので見たら、現地調達率は13%ぐらいですよ。あと結構加工して、加工したものを持ってきてここで組み立てるとというのが現状です。そういったところをどうやって、こっちで付加価値を生むようにするかというのが課題かもしれない。その点で、技術支援なり、技術、事業化、人材育成、いろいろなことをやらなければならないんですけれども、まず、この地域の魅力をどう出すかをしないと、多分トヨタさんが頭の中で、自分の戦略の中で、東北地域でこれをやろうよという意味決定にならないといけないという気がするんですね。そこが、多分、いかに東北の魅力を出すか。この問題は「総合力」という気がするんです。けれども、サプライヤーさんだけでもできないものであったり、あるいは「現場力」を上げるだけでできないものもあるかなと思います。いろいろな意味で、全体のインフラも含めてそういったことができるようにしたほうがいいんじゃないかなと思います。

そういう意味で、いろいろな方々がご指摘のように問題があるんですけれども、今回出版された本の中にも、東北地域が東北地域から抜け出すためにどうしたらいいのか。結局、東北が東北でとどまっちゃうと、東北で本当に終わるかなという気がします。そうなってくると、結果的にはこの制約条件をどうやって突破していくのか、という話になってきます。そこで、物流の距離や気候の問題、労働力の問題、あるいは社会インフラ的な問題、そういったものを含めてトータルの何かを地道にやる部分と、迅速にやる部分というものが必要かなと思います。いわゆるグローバル企業というのは、ある意味ではグローバリゼーションとローカリゼーションの表と裏のものをやりながら、何を海外でやって何を国内でやるかを考えなければならないんです。国内でやるとしたら、どこでやるかということと、その「どこ」というものを受けて、下の一次サブラ

イヤーの意思決定に絡む。そうなってくると、ある意味では資源と組織能力をもう一回再配分できるように、東北に持ってくるようなものを出さなければならないかなと思います。

話が長くなりましたけれども、そういった話かなと思います。つまりトヨタの戦略に働きかけるような「地域の魅力づくり」が必要で、それは多分時間との戦いという側面があると思います。つまり、長期的にやる戦略的部分と、あるいは一次サプライヤーの分散された能力を東北に集約する。東北でつくっている車がうまく売れば、こちらにもっともっと来るようになるということもあります。そうなれば、また二次が大きくなったり、一次ができたりするところも考えられます。そこに電気産業などか結構いろいろ片づけられたり、閉鎖されたりところもあるんだけど、そういったところがある意味では業種転換、あるいはもう一つの事業の柱として使うということが必要になることが考えられます。

タイに行って実際に見たんですけども、日本の超大手電機・電子メーカーでしたが、そのお客さんが日系のところが多かったのです。日系の競争力が低下していくと、そうなった瞬間にどうなるかと、結局、自社でできるものは何かを模索することになる。自動車部品事業をやり出しているんですね。と言いながら、自動車って結構難しいよねということを直感的に感じているとおっしゃいました。

あまり東北地域は存じていませんが、東北の強みとは何かといいますと、近距離でロシアというものがあるし、少し足を伸ばせば、天津から送り出したものとほぼ同等のルートでできるところ、たとえば満州あたりなど。あのあたりの経済成長というのも、ちょっと漫画みたいな話なんだけれども、考えられるのかなと。そうだとすれば、ここでトヨタが輸出拠点として考えると、国内だけでなく、それは今の取引先である一次サプライヤーさんも東アジアの国際分業の中で能力を投資したり移転したりすることもあるかなと思います。そういう意味では、海外市場への可能性というのは一つ重要なポイントになるかもしれないと思います。

雑駁な話で申しわけなかったんですけども、これで終わりたいと思います。ありがとうございました。〔拍手〕

『東北地方と自動車産業』を宮城県はどう活かすか

萱場 文彦

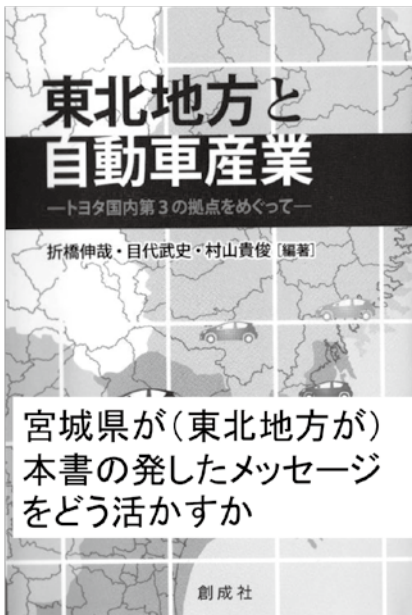
宮城県産業技術総合センターコーディネーター

○萱場文彦 宮城県産業技術総合センターの萱場でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

私は、先ほどお話しになりました岩城さんと似た経歴というか、岩城さんはマツダのご出身で、その後、中国地区でご活躍。私はトヨタの出身で、ここで「活躍している」と言うつもりはさらさらありませんが、2006年から宮城県に雇っていただき、宮城県の自動車産業振興のお手伝いをしております。

というわけで、400ページもの厚い本を先生方は出版されて、「この本を読んで感想文を書け」というのが、私に対するリクエストではないかと思っております。感想文を書くのは大嫌いだったので、大変苦勞しました。ということで、スライドには、細かな字で色々を書いておきましたが、宮城県は、この本を今後どう活かすか、ということで話を進めていきます。

読ませていただいて、成功の事例がいろいろ出てきますが、このようにまとめられるのではないかと、思います。一つは、大変重要な「キーマン」が出てくる。私の後でお話しになれる鈴

	トヨタ自動車が東北地方を小型乗用車の一大生産基地と位置付け、実際に同社の主力車種の生産が同社子会社のトヨタ自動車東日本の各工場に移った。ただ、これを東北経済の復興・発展に繋げられるか否かは、どれだけの付加価値を地域で生み出せるか、すなわち「東北で生産する乗用車の構成部品の生産をどれだけ東北地方が担えるか」にかかっている。この課題について、2008年以来、本学主催の公開シンポジウムにおいてさまざまな角度から議論を重ねてきた。そうした議論を取りまとめ、このほど『東北地方と自動車産業』と題して、創成社から2013年9月下旬に公刊予定である。本シンポジウムでは、執筆者地域自動車産業の振興に向けた方策について書中のそれぞれの議論をベースに報告したうえで日韓自動車産業に詳しい具教授から韓国などとの比較の視点からコメントを頂戴する。また、地域企業育成に取り組まれている萱場氏が、宮城県が本書の発したメッセージをどう活かすかという視点でお話くださる。その上で、東北の自動車産業の発展への方策などのついて、議論を進めていきたい
---	--

(出所) 講演資料より転載。

木高繁さんは、そのキーマンの一人であり、それでプラン21がうまくいったと考えています。それから、いろいろな事例の中で出てくる「高い技術力」。それから、先ほど、特にヒュンダイのお話の中でも強調されていた「高度な経営判断」も不可欠だったと思います。普通は年間10万台で工場をつくるところに、一気に30万台の規模で投資を打つといった部分ですが、やはり高度な経営判断が伴わないとできません。

それから、もう一つは人間の英知を超えた「とき」(＝タイミング)というのがあると思います。同じようなやり方をすれば、今から韓国にヒュンダイがもう一社育つかというと、それはないだろうと。あの時期だったから、育ったのだろうと。それぞれの要件は、ANDで結ばれるもの。ORじゃない。どれか一つが欠けてもうまくいかないだろう。この本を読んで、そのように感じました。

ということで、そのメッセージを、どのように受けとめたら良いかということですが、宮城県だけで受けとめるといって範囲が狭過ぎるので、題目のとおり東北全体で受け取らなければならないと思います。

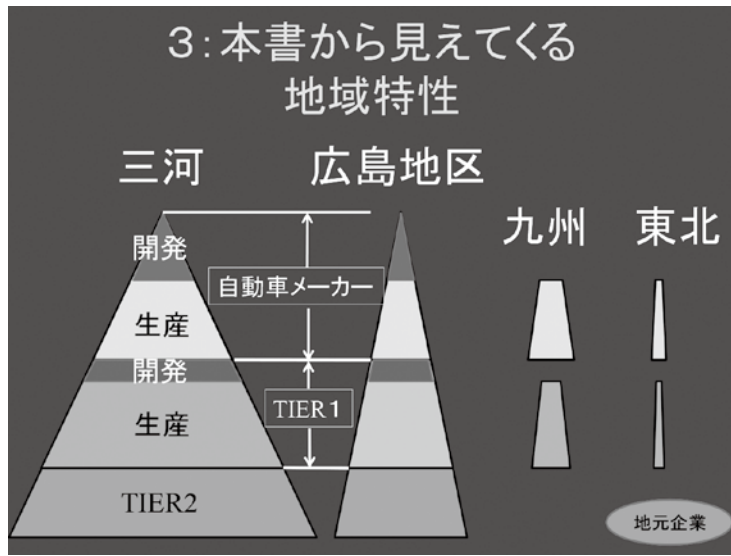
それから、先ほどの目代先生の話で、九州は生産機能だけしかないという話がありましたが、東北地方もまさに同じような状況ではないかと思っています。ただ、合併したトヨタ自動車東日本さんが、非常に大きな声で現調化したいと言ってくれており、これは非常に大きなチャンスだと思います。そのチャンスを活かす必要があります。では、いつやるのかと。まさに流行の言葉で「今でしょ」と。今が、非常に大事なタイミングだと思っています。

それから、先ほどから、いろいろな地区についてお話がありましたけれども、いろいろな条件が重なって、それぞれの地区で自動車産業が発展してきたわけですから、韓国のやり方をそのまま真似したら、ヒュンダイのごとく大きな自動車会社が東北にできるのかと。そうはいきませんね。また、九州地方でうまくいったことが、東北でそのままうまくいくのかと。他地区をコピーして、それでうまくいくかということ、そうじゃない。東北という地区の特性、今どういう状態で、これからどう発展していくのかをよく考え、独自の戦略を立てていかなければならないと思います。

先ほどからお話が合った中国地区それから九州地区、それから何といても日本の自動車産業の中心地＝東海と比較するということですが、東海は巨大開発・生産の拠点であり、開発もしつかりやるし、生産もやると。中国は、先ほど岩城さんがお話になったように、東北と比較して歴史が古く、開発そして生産拠点もしっかりある地区です。

九州は、目代先生がお話しになられたように、中国・東海に比べ、わりと新興の生産拠点であり、開発がないという点が強調されていました。九州と東北を比べても、東北はさらに新興、いや生まれたてぐらいのところではないかと。けれど少しは育ってきたぞ、というレベルです。

絵を描いてみると、こんな感じになるのではないかと。三河地区は、一番左側です。赤色と黄色のところまでが自動車メーカー、トヨタなどということになりますが、開発も生産も行う大きな自動車メーカーがあり、その下に非常に強力なTier 1 がいて、Tier 1 の中にも強力な開発



(出所) 講演資料より転載。

があって、それと一緒に生産があって、Tier 2があって、もちろんTier 2の中にもあるレベルの開発が備わって、という姿になっています。

広島地区は、同じような形でマツダさんという自動車メーカーがいて、岩城さんがいろいろと問題も挙げておられましたが、Tier 1さんがしっかりいて、開発もやれる領域があると。その下にももちろんTier 2がついているという格好です。

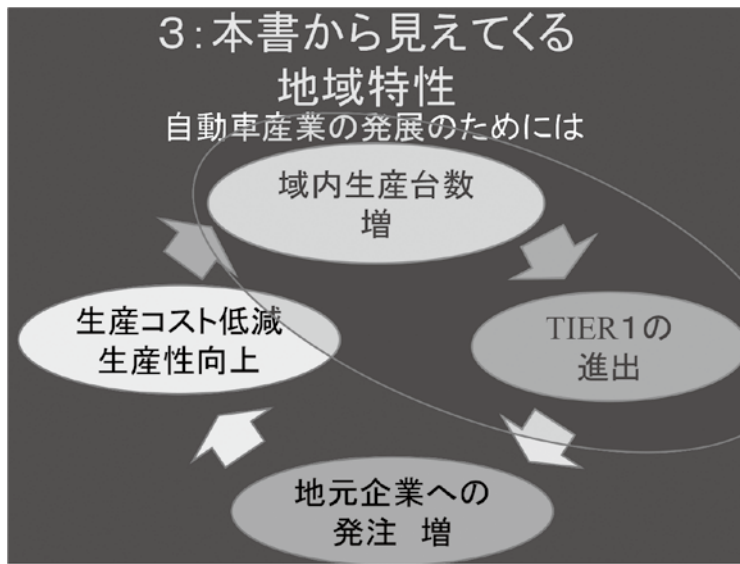
私の理解では、九州はこんな格好です。この赤色の三角形のところが先ほど育ちつつあるというお話もありましたが、なかなか、まだ空白ではないかと。

東北は、残念ながら今のところはこんな格好で、九州と比べても、まだ3分の1ぐらいの大きさしかない。地元の企業さんも、なかなかここにはつなげていけない。他地域のように、ピラミッド状に構成されるようなレベルにはまだない。このピラミッドに交ぜてもらおうべく、今、鋭意努力しているという格好だろうと思っています。

さて、地域が発展していくために、先ほど具先生の韓国のお話にもあったように、とにかくマーケットシェアを沢山とるんだと。そこから話が始まるよ、というお話だったと理解しましたが、域内の生産が増えないことには、そこにつながる自動車産業の発展も難しいわけです。

一例を挙げると、関東自動車さんが北上に着地しました。年間2万台とか3万台の時代が、10年ぐらいずっと続いていました。その時代はやはり数が少なく、Tier 1さんも来てもらえず、随分苦労したようにも見えます。ですけれども、第2ラインができ、生産が増えてきた。そうするとTier 1さんがいっぱい出てきてくれて、ここ何年かで一気に大きくなってきたのではないかと思います。

Tier 1さんがいっぱい出てくる。Tier 1さんも、現地調達したいとおっしゃっていただける



(出所) 講演資料より転載。

ので、地元企業さんへの発注は増えてくるでしょう。そして域内として生産コストなりが削減され、生産性がよくなり、先ほど最後に具先生がおっしゃったように、この域内での生産の魅力が増して、そしてさらに域内の生産が増える、という好循環が出来上がってくるのではないかと。うまくいけばスパイラルアップのなかで生産台数が増え、Tier 1 さんが出てきて、地元企業さんに少しは仕事が回ってくるのではないかと。多分、九州はこれを3周ぐらいしたのではないでしょう。九州の生産台数は150万台になったわけですし、歴史も長いし。東北地方は、やっとこ、やっとこではありますが、ようやく50万台ぐらいになった。だけど、ここにつながるころは、まだまだごく一部、もちろんあるのはありますが、まだまだこれからです。

そういう中で、トヨタ系の三社さんが合併をし、去年4月ですが、東北に、大変大きな自動車会社ことができました。東北地方の人間としては、大変喜ばしい限りです。なおかつ、本社が大衡村に来たということで、ちょっと俗的な話をする、宮城県の職員としては宮城県に本社が来てくれたのは喜ばしいと。宮城県として大変喜んでいて、また東北としても大変喜ばしいことだと思っております。24年12月にはエンジン工場もつくっていただきました。アクアのエンジンが出来るようになりました。

トヨタ東日本さんの売り上げです。三社さんそれぞれの売り上げはこれぐらいで、私の方で勝手に足してみたら、これぐらいの数字になりました。台数はこれぐらいと勝手に言っていましたら、いつかの新聞を見たら売り上げが8,600億ぐらい、生産が66万台で、そのうち東北で50万台を生産する、という記事がのっていました。その数字が正しいかどうか分かりませんが、50万台規模ぐらいの生産基地ができたかなと思っています。

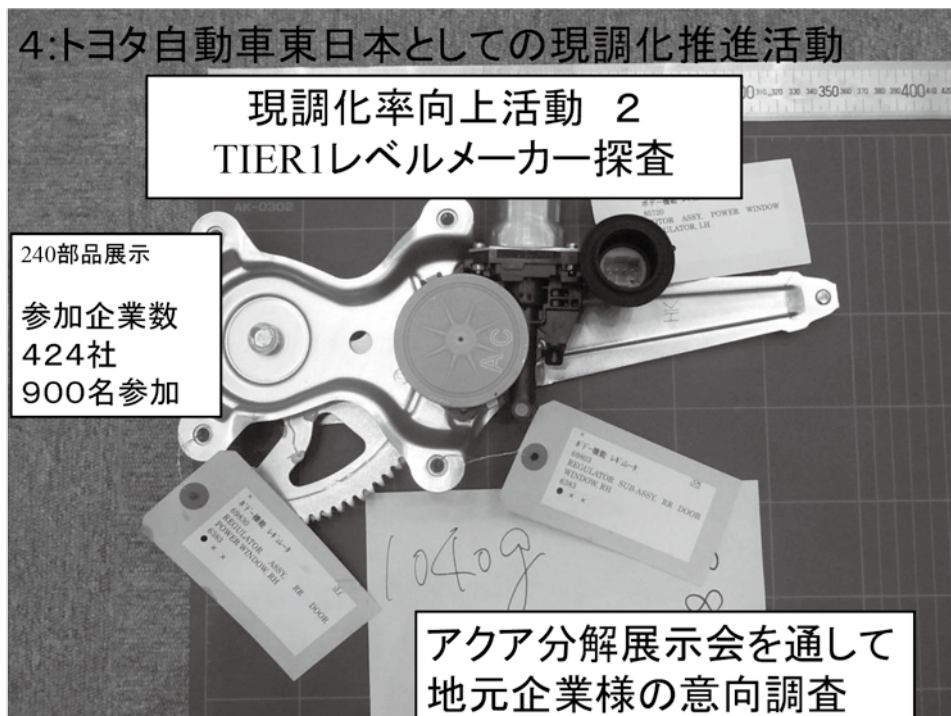
先ほども申し上げましたように、現調化したい、と大きな声で言っていた。それか

ら、その具体的な取り組みとして東北現調化センターをおつくりになられた。これは合併前、24年1月に既に活動を開始されていたと聞いています。それから技術センター、まだ少人数ですが、今後もっと大きくなっていくだろうと思われる技術センターがあって、大学などと一緒にいろいろなことをやりたいと考えているようです。開発の方々も一部ですが、こちらにお見えになっておられる。

トヨタ東日本さんには、強く現調化したいとおっしゃっていただいているわけですが、実際に、どんな活動をしているのか。

合併するちょっと前、2011年10月に当時のトヨタ東北さんで、アクアに搭載するエンジンを組み付けるということで、エンジン部品を並べて部品展示会を行っていただきました。「こういう部品できる人、誰かいませんか」と呼びかけをしてくれました。東北6県から多くの企業さんをお招きしたと思います。何社ぐらい来たかは、残念ながらよく分かりませんが、うちならできるよと手を挙げた企業さんに、幾らですかと見積りをとったり、それからトヨタ東北さん、それから多分トヨタ本社からもお見えになっていたと思いますが、それぞれどんな会社なのか、それぞれの現場を見られてお付き合いするに足るのかどうかを考える、といったアクションがありました。これが東北地区から見た現調化の第1弾だったと思われます。

第2弾、現調化センターさんが設立され、わりとすぐの頃でしたが、岩手県でアクアの生産が



(出所) 講演資料より転載。

始まりました。ということで、アクアをベースに、アクアを分解して、まだ現調化されていない部品がこんな格好で並べられて、それぞれ札をつけて、これらの部品は現調化したいんだという意思表示をされて、「できる人、手を挙げて」という大きなイベントが開催されました。大変大きなインパクトがあったと思います。これが去年の4月10日から13日まで。各県それぞれ、例えば宮城の企業だったら、どこかの1日、山形1日、福島1日、岩手が1日だと足らなくなっちゃうけれども、秋田と青森さんは、この4日間の中で、どこで来てもいいということだったと記憶しております。4日間、私が属する宮城県産業技術総合センターの会議室を使って実施されました。お見えになった企業さんは、424社とお伺いしています。東北6県、それから新潟、北関東の3県の企業さんも入っていたような気がしますので、10県ぐらいからトータル900名ぐらいがお見えになっていたようです。ここではトヨタ東日本さんは、私の感覚では、どうもTier 1のレベル、例えばこういう部品だったら、これ全部できる人というような形で札がついていた気がしますので、まずはTier 1さんレベルを探されたのかなと感じておりました。

これも同じで、「見積りを出すつもりがある人」、それに「はい」と手を挙げたら、見積りを出してもらいながら、その工場を見て歩く。どんな企業さんが地元にて、どのくらいの実力があるのかというのを自分たちの目で見て、お付き合いするかどうかを考える。そのようなアクションがとられました。400社もお見えになったけれども、結果的に、手を挙げたのが半分ぐらいだと聞いています。200社ぐらい。これはうちではできないということで、手を挙げなかった企業さんも、200社近くあったようです。その中で、なおかつ「この会社は良さそうだ」と。もちろん、そこで即、発注じゃないですよ。「これから長くお付き合いをしていくために、どう育成していくか」を考えていくということだと思いますが、そのような企業さんが10数社ほどあったようです。

そんなことをやっていきまして、Tier 1さんを探したわけですが（と私は勝手に理解していますが）、それほど多くはなかった。東北にはTier 1さん、なかなかいないよね、ということで、今年になってからはTier 1さんと一緒にTier 2さんを探すというようなアクションをとられております。さきほどは、わりと大きな部品の固まりで、「アセンブリーをできる人いますか」といった取り組みでしたが、「全部はできないけれども、この構成部品ならできるよ」という企業さんの声があったと聞いておりますので、それでは、ということで、Tier 1さんと一緒に、非常に細かい部品にまで一個一個ばらして、「これだったらできる人いますか」というような取り組みをしておられます。今年の5月から、計5回にわたってやられているようです。Tier 1さん、トータル9社さんが参加されて、まだ現調化されていない構成部品を、ぜひ、どなたかつくってくれませんか、というようなイベントです。

一生懸命そうやって現調化したいと言ってくれているので、じゃあ我々はどんなお手伝いができるのかということを考え、特に今年になってからですけども、Tier 2さんレベルの探索ということで、企業さんに部品のリストを出します。「こういうのをできる人」ということなのですが、そこの中に材質とか、それから扱っている車がこれだとか、いろいろな情報が書かれてお

4:トヨタ自動車東日本としての現調化推進活動

現調化率向上活動 3 TIER2レベルメーカー探査



H25年5月から
計5回 TIER1 9社実施

12

(出所) 講演資料より転載。

ります。我々としては、そのリストをいただけるので、声をかけられた企業さんに事前にレクチャーするという取り組みをしております。どんぴしゃりの部品は分かりませんが、この部品は例えばアクアに使われているあの部品だから、あのメーカーさんだったらきっと欲しいと言うだろう、という推定の現物。推定の現物が分かると、今度は品番が分かるものですから、推定の品番。品番がわかると、部品共販さんに行くと幾らで売っているかということが分かるので、補給品の価格がわかります。補給品の価格が分かると、もしかすると納入価格の推定みたいなことができるのかなと。非常に乱暴な話ですがけれども、こんなことをやりながら、どういう部品にターゲットを絞って何を聞いたら価格の見積もりがとれるのかと。私どものところでは、こんな格好で部品をお見せして説明をする。この部品はこんな機能を持っている筈だと説明することができます。当日の部品の説明会、トヨタ東日本さんが開催される場に行くと、今度は設計担当者とか、東日本の調達担当者がいっぱいいるので、その方にいろいろな質問ができることになっているので、地元のメーカーさんには、そこで何を聞いたら自社に戻って見積りが出せるのかということを事前に考えてもらう、そういった場を設けさせていただきました。

それから、後のほうになると、こういう場で使った部品、分解された部品の、私どもでお預かりできるようになりました。後でもう一回部品を見たいといったときには、私どもに声をかけていただくと、部品を再確認できます。そんな形でお手伝いをさせていただいております。

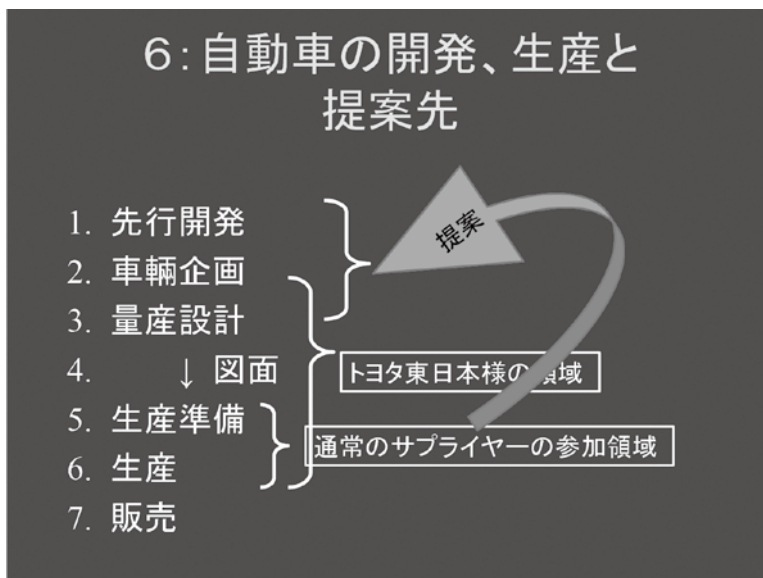
いろいろな企業さんが進出してこられました。合併して、台数が増えてということが前提になっていますが、多くのTier 1 さんがお見えになって、現調化したい、とお話になるわけです。「現

調化したい」とおっしゃりますが、同時に「提案をしてください」というのが、必ず後ろについています。「現調化したいです」、それでは「どんなご用がありますか」と言って御用聞きをやっても返事は返ってきません。「これはどうですか」「これを幾らでつくるけれども、どうですか」という提案を持っていかないと付き合ってくれません。では、提案を持っていけば、そこで契約できるかどうか。それはまた別の問題です。でも、提案があれば、振り向いてはくれるかもしれない。皆さん、提案が欲しいとおっしゃる。これが1つの重要なキーになると思っています。それで提案の中身としては、コスト、軽量化、燃費、安全、環境、次世代技術。このような項目についての提案が欲しい、ということです。

何で、これらの項目なのかと。私も東北6県合同でトヨタのサプライヤーセンターという場所で展示会をやらせていただく機会がありますが、トヨタの調達さんから、こういう項目で提案してね、と言われました。これ以外は要らないよと。うちでもつくれますなんていうのは要らないと言われているので、大変重要な要件だと思っています。

提案の中身は何かというと、要は今できていないことです。今できているものは、もう要らないわけです。今はできていない。けど、「うちなら、できる」という提案が欲しいのです。さきほど目代先生が、モジュールについて説明していましたが、2つをくっつけるといったって、くっつけられないから、ついていないわけです。「でも、うちなら、つけられる」というのが提案になるわけです。

じゃ、誰が提案するんですか、何を提案するんですか、どこに提案するんですか、これらが重要になってくるわけです。今度は逆さに言いますが、まず、「どこに」というようなところからです。自動車の開発過程、いろいろな方がこういう工程だと説明されておりますが、私なりに説



(出所) 講演資料より転載。

明すると、燃料電池とか、そういった領域から先行開発というような言い方になります。それから具体的な車両企画。今度どんな車をつくろうかという企画をして、量産の設計に入り、図面が出てきて、生産準備があって、生産があって販売があってという流れになりますが、図面が出てきて生産準備をするところから普通のサプライヤーさんは参加することになります。ちなみに、トヨタ東日本さんは車両の企画のかなり上流のあたりからご自身でやられて、生産のところまでをやっております。販売は、東日本さんはトヨタ自動車に販売するのであって、お客様に直に販売するわけではありません。トヨタも、もちろんお客様に直にではなく、ディーラーさんに販売して、ディーラーさんがお客さんに売るという格好になります。どこに提案するのかという問いに対して、先行開発、車両企画、量産設計の真ん中ぐらいまで、おしまいになるともう図面ができちゃってだめなので、このあたりに提案を持っていかないと買ってくれない。逆に言うと、このあたりに持って行けば、もしかしたら買ってくれるかもしれない、入れるかもしれない。ただし、次のモデルチェンジの時、つまり3年後に、といった話になります。

我々として、「どこに」ということに対して何かやっているのかということですが、展示商談会を東北6県でまとめて開催させていただき、三河の開発のところに売り込みに行くというイベントを毎年やらせていただいております。昨年度は1月24日、25日に、刈谷でデンソーさんとカイシンさんとかジェイテクトさんというメガサプライヤーさんを含むTier 1さんを狙って展示会を行いました。2日で2,000人がお見えになっていただいて、北海道も一つでやると力がないから、ちょっと間借りしてみたいな格好で北海道も一緒にやりました。次回は来年1月30日、31日。これはトヨタのサプライヤーセンターをお借りして実施します。東北6県で40社ぐらいが出てきます。回を重ねて9回目です。だんだんうまくなっているとは思っていますが、まだまだ三河の皆様にご満足いただけるような提案ができているかは甚だ怪しいわけですが、こういう場を設けて、ここに東北の企業さんにご参加いただいて提案をしていくということになっています。

それから、もう一つは、東経連（一般社団法人 東北経済連合会）さんがなかなか面白い、良い企画をやっています。「東北地域の車を考える会」というものを開催しています。東経連さんのホームページを見るとこんなことが書いてあります。

「自動車完成メーカーの開発、調達部門に対するプレゼンテーションの場を提供します」、これはクローズドの会なので、中身は窺い知ることができませんけれども、ふんわりと言っていますけれども、自動車完成メーカーの開発の方は開発センターの親分さんで、調達部門は現調化センターの親分さんです。そういう方を前に、地元の企業さんが「我が社は」と言ってプレゼンする場をつくって、あと「一緒にやろう」とか、「あそこに行ったらどうだ」というアドバイスをいただいているようです。これも大変重要なプレゼンの場ではないかと思います。ここに出ていくに当たっては、東経連のホームページからエントリーシートを書いてエントリーすると。

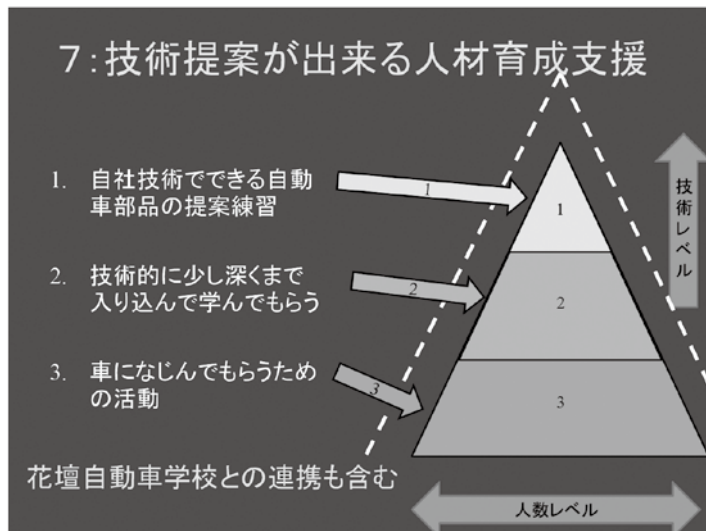
次に、「何を」提案するのかという問いになりますが、今できていないことを提案すると先ほど申し上げたところですけれども、こういう順序で進んでいくのだろうと。自社技術をとにかく磨かなければならない。昨年もこの場でお話ししたような気がしますが、全く違う領域に行って

もなかなか難しいよねと。ですから、自社技術で勝負。それから、車を知らない自動車メーカーには提案できないですね。ということで、自社技術を、自動車のどこに、どう適用するのかという提案。これが「何を」という領域に関わることだと思っています。

それから、「誰が」提案するか、という問いに対しては、地元企業がという言い方をしてしまうと、企業という組織であればどこでもできるのかということになりますが、決してそうではありません。企業の中にキーマンがいて、その人が知恵を出し、全部をまとめて提案をしていくということで、やっぱり最後は人の問題であろうと思います。ということで、自社技術を磨いていく、車のことをちゃんと知っている、こういう人が地元の企業さんの中にいないと、残念ながら話になりません。

かなり前ですけれども、富山県がトヨタに展示会に出ていったそうです。あそこは眼鏡フレームメーカーさんもいるそうで、「こういう眼鏡ができます」というのをそのまま持って行って笑われた、という噂が聞こえてきました。それはないでしょうと。「こういう細いやつができるなら、我が社の技術は、自動車のこれに使えますよ」と持っていくのが筋だろうという話があったようです。そこをちゃんとと言える人がいるか。実はなかなか難しいのです。

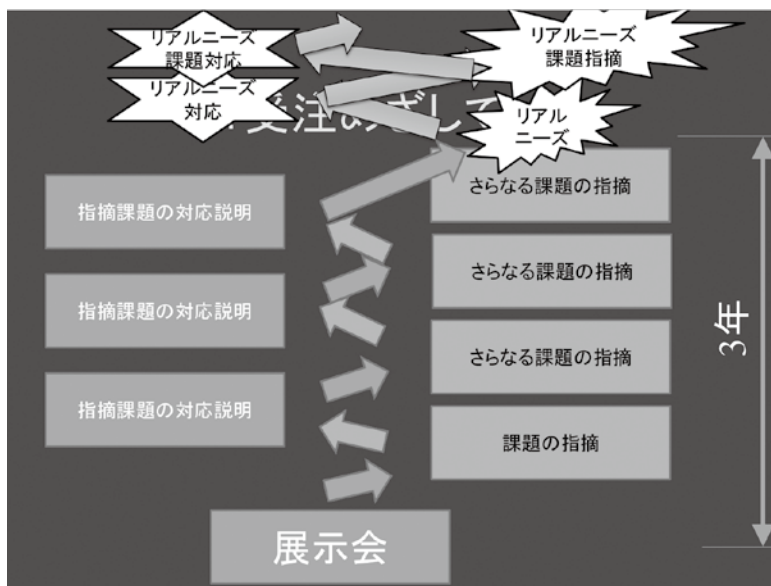
「誰が」ということですが、ちゃんと自動車を知っている、技術的に非常に高いレベルまで知っている人がいなければいけないわけです。そのためには三角形の底辺に、底辺が人数で、高さは技術レベルだと思ってください。いろいろな形で車になじんでいる人が増えていけば、技術レベルの高い人もだんだん出てくるでしょう。例えばサッカーでも、ジュニアがあって、J2があって、J1があって、一番上のほうにワールドカップの選手がいるという形になっている。ワールドカップの選手が20人必要だから20人だけ育てればいいのかというと、そういうことではない。そういう



(出所) 講演資料より転載。

考えで、車になじんでもらうための活動、これも我々、宮城産業技術総合センターが力をかなり入れてやっていることです。それから少し深く技術的に入り込んでもらうという活動をやってみたり。それから自社技術で自動車部品の提案をするということやってみたり。これは研修であり、練習ということですが、そのような試みを行っている。そうしたことができる人を育てようという努力をしています。誰が、人を育てるということでは、トヨタ東日本さんも一生懸命に地元の企業さんを育てる努力をしておられます。トヨタ東日本学園さんをつくり、そこで地元の企業さんからも一部人材を受け入れ育成をするということです。それから自動車学校で、花壇自動車学校というのが仙台にあります、そこに教材を提供し、高校生に来てもらうとか、地元の企業さんにも来てもらう、そういうところでも人を育てるということを一生懸命やっておられます。

ということで、受注を目指してということで、展示会に行ったらどうですか、という話をします。けれども、行ったからといって、すぐに認めてもらえるわけではありません。いろいろ良いものを出せば出すほど、答えに近いものを出せば出すほど、「ここは問題なんじゃない」「あそこに問題はない」という声がいっぱい返ってくるわけです。「いいね」とさらっと褒められる提案は、逆にダメだと言っています。けれども、いろいろ悪口を言われたときに、へこんでしまうのではなくて、「ご指摘ありがとうございます。こういうふうに対応するつもりですけども、どうでしょう、話を聞いてください」と言って、また押しかけていく、そういう力が必要になります。それがないと、おしまいです。また行けば、また同じようなことを言われますが、しつこく行っているうちに、本音が聞けるようになります。そこまで仲よくなしないと、本当のリアルニーズなんて絶対教えてくれない。それがトヨタ流です。



(出所) 講演資料より転載。

リアルニーズが聞けたから、じゃあ、そのまま注文がもらえるか。そうではありません。そこから、さらに改善をしながら、いっぱい提案をしていく必要がある、というのが実態だと思います。リアルニーズを聞けるようになるまでに、短くて3年かな、と思っています。

この話は、某大手化学メーカーさん、ひょんなことから顔なじみになって、最近よく仙台で一緒に酒を飲んでおりますが、その方によれば、御用聞きをやっているときは全然ダメで、箸にも棒にもかからなかったと。「うちにこういう材料あるんだけど、自動車に使えるかどうか、そちらで考えてください」というようなことを言ったけど、全然ダメだったと。あるとき誰かに言われて、なるほどと。「じゃ、我が社の製品を自動車に応用したら、こんな風になりますよ」と言って持っていったら、勢いよく振り向いてくれたと。だけれども、使えないよ、ああだこうだとやっているうちに結構時間がかかったけれども、最後はしっかり入り込んで、といった話をしてくれました。外から見ても、やっぱりこういうことなのだろうという気がしております。

人を育てるということで、これは宮城県のアドバイザーだけですが（他県さんにも沢山アドバイザーさんがいます）、一応6人、現にアドバイザーと称する方々がいて、上の4人はトヨタ東日本の現役社員さん、ケーヒンさんのOBさんなどです。工程改善支援ということで、現場改善の指導をなさっています。一番下にはトヨタ出身の2人がいて、技術支援と書いてありますが、こんなこともやらせていただいている。だけれども、技術支援だからといって、これをこうすれ

7:人材育成のためのアドバイザー制度

生産改善支援

技術支援

みやぎ自動車産業振興アドバイザーについて
(4254名現在)

自動車メーカー、部品メーカー-OBのアドバイザーが地場企業に対して、生産現場改善など各種支援を行います。

【自動車産業振興所員(生産改善担当)】

氏名	支援内容	氏名	支援内容
藤原 敦行 (ふじわら あしゆき) 	○生産現場改善 ・作業分野は品質管理・設備・成材 ・生産管理全般を支援 <勤務日数 2日/週> ~ プロフェール ~	大友 力男 (おとも りきお) 	○生産現場改善 ・作業分野は品質管理・生産管理全般を支援 <勤務日数 5日/月> ~ プロフェール ~
佐藤 真忠 (さとう ましただ) 	○生産現場改善 ・作業分野は生産技術・生産管理全般を支援 <勤務日数 5日/月> ~ プロフェール ~	鎌田 定明 (かまた さだあき) 	○生産現場改善 ・TPS(3S生産方式)の指導 <勤務日数 2日/月> ~ プロフェール ~

【自動車産業振興所員(技術支援担当)】

氏名	支援内容	氏名	支援内容
佐藤 定俊 (さとう じょうしゅん) 	○自動車産業振興所員に対する 教育 ○技術コーディネーター ・県内企業等技術センターと 自動車産業振興所との連携強化 <勤務日数 2日/月> ~ プロフェール ~	萱場 文彦 (かやば ふみひこ) 	○技術支援PM(生産)支援 ・自動車分野は品質管理・生産管理全般を支援 ・技術支援PM(生産)支援 ・技術支援PM(生産)支援 <勤務日数 4日/週> ~ プロフェール ~

(出所) 講演資料より転載。

ば車に使えるよと教える役目ではなく、そういうアドバイスをしながら、そういうことを考えられる人を育てるのが役目だと思っています。工程改善の方も同じで、こうやったら効率が良くなりますよという人ではなく、工程改善できる人を育てる、そういう役目を果たす人だと思っています。そうでないと、アドバイザーがいなくなった途端に、元に戻ってダメになる。企業の中に人を育てていくしかない、と考えております。

以下、まとめに入ります。

東北地方の自動車産業というけれども、先ほどから繰り返し申し上げてきたように、トヨタ自動車東日本さんにおんぶに抱っここの状態です。東日本さんが右だと言えば、こっちも一緒になって右に走って行って、遅れないように、左だと言ったら左に走っていくといったように。できれば一緒になって走りたいけれども、東日本さんの足のほうが速そうです。必死になって、ついていだけという気がします。ついていくにしても、とにかく人が育っていないと何にもできないということで、工程改善も含めて人を育てるお手伝いをする。人ができて、人が育って、どちらが先になるか分かりませんが、改善できる人、提案できる人が育っていけば、いい方向に進んでいくのではないかと考えております。

まとめの続編ですが、これは前回と、そのもう一回前の講演でも使ったのと同じスライドですが、やはり人を育てるしかないねと。どう見ても、あれをやれば良くなるという王道はないですから、人を育てて、地道に進めていくこと。それを続けていくしかないと申し上げました。今でも考えは同じですし、先は長いと考えております。

済みませんが、蛇足です。これはもう願望に過ぎません。トヨタ東日本さん、九州とは違って、この会社は東富士に大きな開発部隊を持っています。トヨタの車の4分の1ぐらいを開発している筈です。非常に頼りになります。大衡工場の横の敷地は、まだ空いています。そこに開発部隊が引っ越してきてくれないかと願っています。そうすると東北に開発が備わるという形になります。もちろん、開発があるから何なの、という話もあるようですが、随分状況が変わってくるのではないかと思います。もしかしたら、九州を追い抜いて、中国に迫れるかもしれないという甘い期待を持っています。

最後にもう一つ。

こういう期待を持っております。例えば400社が、分解展示のイベントに来ましたと。400社全てが、自動車に参入できる、東日本さんと取引ができるわけでは決してありません。10社も参入できたら、御の字かもしれない。「そんなに率が低いんじゃ、宝くじと同じだ」とは言わないでください。我々は、自動車を一つのキーワードにして活動しておりますが、むしろ、ものづくりに対する意識、改善の意識とか、提案の意識とか、そういうものが全体として高まってくことを期待しております。技術が高まって、各種の改善がどんどん出てくる。結果として自動車部品でなくてもいいのです。ものづくりに強い企業が、ここの地域に沢山存在する。為替が変動したから、すぐに外国に逃げられないよう、大手企業さんをしっかりとつなぎ止められるような力をもった企業さんがこの地に沢山育ってくる。今ここで自動車産業振興に対して旗を振っている、

その最終の目的は、そこにあると思います。これは、あくまでも願望です。こんなことを思いながら私の話を終わらせていただきます。ご清聴ありがとうございました。〔拍手〕

私の思い、明日へ

鈴木 高 繁

有限会社K・C・S代表取締役

いわて地域イノベーション戦略プロジェクトアドバイザー

○鈴木高繁 岩手から参りました鈴木高繁です。よろしくお願いします。

今までの先生方と違い、私は学者ではありません。それから自動車会社の出身でもありません。自動車のことは、よく知らないで仕事をしています。実は事前に用意してきたものは、このような専門家の皆さんではなくて、学生さんに対してぜひ語りたい、という思いで今日ここに参りました。ですから、何でこんな話をするのか、という疑問をお持ちになる方もおられるかもしれませんが、事前に用意した筋道に沿って話を進めていきます。

岩手に来て約40年になります。32歳になるところで来ましたので、今72歳になろうとしています。あと3年で後期高齢者の仲間入りですから、それまでは頑張りたいと思っています。

私は、昭和35年に都立の工業高校を卒業し、その5日後、昭和35年3月20日午後8時に奥羽線回り青森行きに乗って、10日間の一人旅をしました。あの頃のことがお分かりの方は、ほとんどいらっしゃらないのではないのでしょうか。その10日間で、どれだけ東北の人にお世話になったか。東京に帰って1日たって、就職先の会社の入社式に臨みました。帰路はちょっと事情があって準急に乗ったんですが、その列車の中で、私はいつか東北に恩返しをしたい、絶対にするぞ、それも東北に移り住んでするぞ、という思いを強く持ったのです。ですから、自分の就職先が東北に工場を持っており、これから先、その東北の工場を大きくしていきたいという話をいただいた時に、実は会社の若手5人に対して話があったということを後で知りましたが、とにかく私が最初に手を挙げて「行く」と返事をしたようです。

会社に入社をしました。大きな会社ですから、3500人ぐらいいる工場で3カ月間の研修を受けました。その3カ月間で教えられたことは、とにかく考えて行動しろということです。指示を待って行動する若者になるな、社員になるな、ということを、諸先輩の皆さんから徹底的に叩き込まれました。そして、現場に配属されました。大会社ですから、私の周りは東大卒、東北大学卒、北大卒、東京工業大学卒、千葉大学卒、そういった人達ばかりで、その能力や頭脳の違いに本当に震え上がりました。「しまったな」と思いましたが、後の祭りですね。それで心に決めました。一生勉強して少しずつ追いついていこうと。毎月給料の1割を自分に投資すると決めまして、それから40歳を超える頃まで給料の1割を自分に投資していました。それから子供も大きくなってお金がかかるようになり、家内から少し割合を下げてと言われ、5%ぐらいは投資を続けました。今はほとんど収入がありませんから、何%とは言えませんが、今もなお努力をしなければいけな

いということで、ほぼ毎日、何かしら勉強しております。私の勉強の仕方というのは、今日もいろいろとお話を聞いていて分からない単語が出てきます。それらの単語は、今日のうちに必ず調べて、自分で理解するようにしています。これが私の勉強法の一つです。

入社した会社は時計メーカーだったのですが、配属されて最初に与えられた仕事は、時計の材料を調査せよ、というものでした。18歳の新入社員に、そんな指示があるのかと思いました。何を調査するの、何をすればいいのと迷いました。引っ張り強さを測ればいいのか、硬さを測ればいいのか、伸びを測ればいいのか、組織を見ればいいのか。自分で考えて行動しろと叩き込まれているわけですから、指示された方に質問するのではなく、現場を歩き回って、材料を持って行って、「これを調査せよと言われたんですけども、どういうふうを考えればいいでしょうか、教えてください」と多くの人に聞いて回りました。そうしたら、自動機の人から、材料の切削性が非常に良いときと悪いときがあって困っているという話を聞きました。そこで、この材料を調査するということは、現場での切削性が悪いという問題に対して、何らかの手を打って改善せよ、ということなのだと思ふなりに理解しました。では、改善するために何をどうしたらいいかについて、また先輩たちに聞き回り、レポートにまとめていきました。そして、材料メーカーと一緒に改善策を進めていきました。

私は、次に何をしたらよいか、と考えました。いろいろな人たちと話をしておりましたので、会社には使命があり、各部門にも使命があることが分かりました。その中で、自分にも何かしらの使命があると考えました。そこで、自分の使命としてこれをやってみたいと、レポートの最後のところに書きました。すると、それでよしと、次はそれをやってくれと言われました。これで私の人生が決まりました。

新入社員の時に職場に配属されて、1回目に材料を調査しろと命令された以外は、今までの人生の中でおそらく上司から命令や指示を受けたことはないと思います。使命は分かっていますから、その使命の中で何をするのかを自分で考えるのです。ですから、部門を異動したときも、その朝に、「おはようございます。私としては新しいこの部でこういうことをしたい」と課長に申しましたら、「それでいい」と言われました。岩手県の工場に行きました。自分の使命は分かっていますから、私は、こういう方針で、こういう手だてをして、親会社が望むような力のある工場にすると言いました。社会に出たら、今の若い人たちも、是非そのように考えていって下さい。そうすると、仕事も人生も楽しくなるということを、若い人たちにも、ぜひ知ってもらいたい。

昭和49年に岩手県人になりました。時計が大増産という時代を迎えます。年間で例えば200～300万個つくっていたというレベルが、その10年後には、実際に、シチズンさんもセイコーさんも1日100万個ぐらいの時計をつくる時代になりました。いや、もうちょっと多かったかな。月間3,000万個、年間3億6,000万個、最盛期はそのぐらいの量をつくっていましたから。1日で100万個以上の時計をつくる時代となり、地方の工場もそれに備えろということになりました。その仕事を達成するためには、人が必要になります。全員の履歴を調べたら、大卒は1人しかいなかった。将来のことを考えたら、これでは絶対にいかんと。そこで、岩手大学に行って、職業の担当

の先生に、「先生、なにに会社に誰それです。ぜひ学生さんを1人、来年いただきたいんです」とお願いしたところ、「岩手県にそんな会社があったか。聞いたことないな」と言われてしまいました。翌週もまた行きました。翌々週も行きました。最初は、ほとんど取り合ってくれませんでした。3カ月目ぐらいになって、これだけ通ってくるなら学生1人やるよということになり、その翌年にいただきました。それからは毎年、1人、2人、3人といただけるようになりしました。その先生が3年後に一関高専の学校長に転任されました。また、すっ飛んでいって、今度は一関高専からいただきたいとお願いしました。「わかった」と言っていたき、高専から、毎年2～3人をいただけるようになりしました。

そのように人を増やしていきました。増やさなければ体力がつかえません。企業力がつかえません。ただし、急速に増えた人たちに対して、その人たちの育成をどうするかということは、最初あまり深く考えていませんでした。例えば、私は工場長として営業回りもしなければいけないので、工場の中にいつもとどまっているわけにはいきません。手取り足取り、教えてあげることはできません。どうしたと思いますか。私は、自分たちが親会社に納めている製品のうちの一つを世界一の事業にしようと考えました。世界一の事業になったときの会社の姿はどうなっているかといえ、人が育ち、技術が育ち、管理が育ち、営業が育っていますね。育っていかなければ、世界一になれないわけですから。だから世界一という目標を立てて、みんなの前でそれを話しました。でも、岩手県の若い人たちから、「今は親会社とだけ仕事をしているのに、急に世界一なんて、そんなこと無理だよ」と言われました。「そうだよな、無理だよな。ところで、(会社の)バレー部、どういう目標でやっているの?」と聞き返しました。北上で何年かに一度優勝できるぐらい、ほとんど2位か3位というチームの人たちに「どう、岩手県代表ぐらいに、岩手県で優勝するぐらいにならない?あるいは東北代表で全日本に出られるぐらいの頑張り、目標を立ててみない?会社は、針を世界一にするよ。一緒に競争しようよ」と言いました。そのバレー部の人たちというのは、会社の中では、針の設計をしたり、金型をつくったり、物をつくったりする人たちですから、彼らからは、「そんなことできっこない」と言われました。会社の目標に向かいながら、しかもバレーで優勝するには、今までの何倍も努力をしなければいけない、苦労しなければいけないわけですから。

そのような話をしたのが、昭和53年から54年頃です。ですが、昭和59年には針が世界一になりました。会社のバレーボール部は、昭和60年8月に、^{くしがた}櫛形町という今の南アルプス市で開催された全日本バレーボール大会に出場しました。全日本の東北代表として、東北からは2チームが出場しましたが、そのうちの1チームになりました。北上で優勝し、岩手で優勝し、東北大会では準優勝までが全日本に出場できます。岩手の若者は、そういう能力を持っています。だから、リーダー次第というか、みんなで一緒に目標に向かえば、苦しいことも乗り越えられる。それが、まさにチームワークなのです。

岩手県人というのは、心が固まればどんどん伸びていける。それが次の活動、萱場先生からも先ほどお話をいただいた、プラ21の活動へとつながっていくわけです。その前に、私が岩手県で

こういう活動ができてるのは、今こちらの会場にお越し頂いている3人、お名前を言わせていただきますが、岩手県庁そして今は岩手産業振興センターで事務局長をされている黒澤さん、それから元関東自動車工業岩手工場・副工場長の久郷さん、そして東北経済産業局の菅原さん、この3人の方々が、いろいろと支援してくれたお陰です。私が動きやすい環境を彼らが提供してくれました。そうした支援に大変感謝しております。

この本の中の村山先生が書いた文章の一つに、プラン21はうまく行っただけが続いていない、という指摘があります。実は、次の活動を始めております。名古屋の金型メーカーとプレスメーカー、岩手大学、それから北上を中心にしたものづくり企業とが組んで、私が入り、プロジェクトリーダーを務めさせていただいております。自動車部品に関して、岩手では、今までは300トンのプレスですから、手の平サイズの部品しかつくれなかった。ですが、今回は、岩手県の中小企業に1,000トンのプレスを入れました。今取り組んでいるのは、大手自動車メーカーの超小型電気自動車用の部品です。この電気自動車のブレーキドラムに取り組んでいます。現行のブレーキドラムは、大手軽自動車メーカーがつくるブレーキドラムを使っています。このブレーキドラムを、鋳物から完全なプレスに置き換えようという算段です。経済産業省さんからも「よし、やれ」と言っていただき、川下に位置する大手部品メーカーさんには「いいものができたら使うぞ」というお墨付きをいただいております。現在、岩手大学、中小企業2社、そして私で、その事業に取り組んでいます。

これは、さらにその次へとつながる原動力になる事業だと思っています。10年前から、岩手の中小企業が手掛ける部品のサイズを、手の平から、洗面器ぐらいまで大きくしたいという思いを持っていました。24年度の事業として、それを始めることができました。そこでは、独自のプレス加工を手掛ける予定です。ここでは詳しく言えませんが、洗面器を頭の中に描いてみてください。洗面器の縁をプレスで切断して下げて、胴体の中に位置させて、それで回りに締めつけて、フランジをプレスで同時加工で胴体にくっつけてしまうというものです。自動車に使われるので、そのフランジを金型の中で抵抗溶接でつないで、固定力を増して信頼性を上げようとしております。岩手大学のいろいろな先生方にご協力をいただいて、今、このプロジェクトに取り組んでおります。こういうことができるようになると、岩手の中小企業の守備範囲がぐっと広がります。いろいろなことを考えるのは諸先生方、それを具現化するために現場を走り回るのが私の役割です。

今、岩手では、久郷さんがリーダーとなって次世代モビリティの開発拠点づくりのプロジェクトが始動しております。先ほど岩城先生から次世代モビリティについて色々と詳しい説明がありましたので、ここで私があえて述べる必要はありませんが、一言で言えばスマートカー、すなわち賢い車だと考えております。賢いということになると、モーターショーで見てきましたが、やはり自動運転が肝です。あれほど賢い車はないですね。ゆくゆくは、人間が何もしなくて、自分の行きたいところに連れていってくれるようになる。なおかつ、燃料電池車で、水しか排出しない。究極のエコですね。それと社内の快適性。テレマティクスと言われていますが、カー

エレクトロニクスの究極の形だと思っています。ある意味、家の自分の部屋よりも、車の中の方が快適空間になるのではないかと思います。その3つの要素が合わさったスマートカー、いわゆる賢い車、これが次世代の究極の車だと思います。それに対して、何をどうすればいいのか。岩手は岩手として、現在の取り組みを着実に進めていかなければなりません、ここで大学に一つお願いしたいのは、次世代自動車学科を創っていただきたいということです。

それから、先ほどの萱場先生の説明は、全くそのとおりです。東北に、あるいは岩手に自動車産業を持ってきて、それを成長・発展させていくためには、今までいろいろと試行錯誤してきましたが、やはりTier 1, Tier 2, さらにTier 3までセットで揃ってくれないと、なかなか東北の企業はその中に入っていけないのではないかと思います。Tier 1も大事ですが、実際に相談しやすいのはTier 2であり、もっと相談しやすいのがTier 3です。そして、そのTier 3に相談にいくのがTier 4の岩手の企業になります。「その発想は豊かでない」と批判されてしまうかもしれませんが、でもまずはTier 4から入って、さらにTier 3に入って、さらにTier 2に入って、やがてみんなで力を合わせて、例えば一つの企業にまとめて地場のTier 2にしていく。さらに大まとめにして地場のTier 1にまで持っていくと。本当に自動車産業を東北で発展させたいのなら、国を挙げて、県を挙げて、Tier 1, Tier 2, Tier 3をセットで持ってきてもらう。Tier 1, Tier 2, Tier 3を誘致するための環境づくりをした方が、自動車産業振興は進めやすいし、また、進出企業も地場企業もお互いが幸せになれるのではないかと考えております。

いずれにしても、こんなことを繰り返しながら、岩手の仲間のために何かできないか。昔は自分のため、それから北上に来てからは自分の企業の成長・発展を考え、さらに定年退職後は他の企業さんの発展に手を差し伸べて、それが地域の皆さんに喜んでもらえる成果に結びつけば良いと考えています。

経営者の皆さんによく話をするのですが、(鈴木)「こういう話があった。どうするの?」,(経営者)「いや、コスト的にどうしても合わないんで」,(鈴木)「そう、やめるの。昔の人はよく言ったんだけど、清水の舞台から飛び降りない?」,(経営者)「飛び降りたら死んでしまう」,(鈴木)「でも、飛び降りてみたら?何割かのコストの違いは、例えば前にも言いましたけれども、1年後、あなたの会社で同じ仕事を続けていたらこのコストはどのぐらいまで下がるの?」,(経営者)「このくらいまで行けそうだね」,(鈴木)「今出ている見積りよりそっちのほうの方が安いじゃないか。では、申しわけないけれども、もう1年間、2年間、同じ仕事を現場ですっと繰り返したらこのコストはどのぐらい下がると思う?」,(経営者)「感覚的にはこのくらいまで下がると思います」,(鈴木)「そう。そうするとお客さんの要望にかなり近いね。3年後だったらどう?」,(経営者)「3年たったなら、いろいろ事業の改善とか、仕事もよく理解できて作業も早くなるから、このくらいまで下がる」,(鈴木)「じゃ、その3年後まで飛び降りてくださいよ。5年後まで飛び降りると死んじゃうかもしれないけれども、3年後でそこに行くなら飛び降りても死なないから」と。実は、プラン21の社長さん方には、それを何度も言いました。社長さんたちに会うと、いまだに時々言われます。(社長)「鈴木さんには、清水から3回飛び降ろされた」と。(鈴木)「でも、生

きているんじゃない、今」と。これが岩手の企業、そして社長さんたちへのメッセージです。

1社でだめなら2社、2社でだめなら3社で組んでやればいい。そうすれば、設備を入れる場合も投資負担が分散できるし、総合的にいろいろな加工ができる機械が揃うことになります。極意は、社長同士のつながりだけではなく、グループ化したところの皆さん、現場長さんたち同士の意思疎通を作り出すこと。よし家族だ、仲間だと思えるようになれば、多少の利害や損得なんていうのは、こっちに置いておいてくれますから。そして、いざというときに、皆さんと何を語るかという、人生観を語るんです。現場の人を連れてきて、社長の前で、「あなたの息子さん、娘さん、今小学校5年生、中学生、高校生。そう、高校生だと、次、大学行くんですか、就職するんですか」「うちは就職させようと思っている」「じゃ、あなたの会社に息子さんを就職させたいですか」と尋ねます。その人は、社長の顔を見ながらも、「うん」とは言わない。いや私の思いというのはね、「あなたがこういう質問されたときに、あるいは、されなくても、自分の息子や娘が社会に出る時に、ぜひ自分の会社で働かせたいと思える、そういう会社を目指すことなんだよ。それには困難が伴うけれど、これからの産業動向を考えて自動車と一緒に入ろうよ」と語ります。現場の人たちにも、いい会社にして、働きたい会社にする、ということをしっかり納得してもらう。社長さんのつながりだけではダメです。大方の社長さんたちは、仕事が増えて儲かれば、まず成果が上がったと考えます。ところが現場の人の考えは、それだけではないわけです。自分たちの将来が、どうなるのか。それと自分たちが築いてきた技術が、どのように受け継がれていくのか。自分たちの仕事や技能を余所に持っていかれてしまうのではないか。そんな恐れや不平不満をどんどん出してもらい、語り合って、そして最終的には他社と一緒にやること、そして自動車に入ることが良いことだと分かってもらう。リーダーというのは、そこまで頑張らなくてはいけない。今、私が進めている事業の中では、何々をすると幾らの売り上げになり、幾らの粗利が出るとは一切言いません。それよりも、損も得も一緒だよと。一緒になれる、チームになれる、そのことの方がまず大事です。そういう思いを持って、ワイワイ、ガヤガヤと、みんなで議論しながらやっているところです。

私の原点には、18歳の一人旅があります。実をいうと、私は山で遭難しかかり、その時に生死の淵をさまよったのです。その経験が私の心の奥底にあり、ある意味で、私自身の生きる原動力になっています。だから、今、こうして東北で生きていられることは、私にとっては最高の幸せです。東北が好きです。岩手が大好きです。以上です。〔拍手〕

執筆者紹介

中 井 教 雄（本学経営学部准教授）

矢 口 義 教（本学経営学部准教授）

折 橋 伸 哉（本学経営学部教授）

岩 城 富士大（公益財団法人ひろしま産業振興機構
カーテクノロジー革新センター
シニアアドバイザー・広島市立大学大学
院国際学研究科非常勤講師）

目 代 武 史（九州大学大学院工学研究院准教授）

具 承 桓（京都産業大学経営学部教授）

萱 場 文 彦（宮城県産業技術総合センター
コーディネーター）

鈴 木 高 繁（有限会社K・C・S代表取締役
いわて地域イノベーション戦略
プロジェクトアドバイザー）

第3号所載

〔資 料〕

2012 年度シンポジウム

東北地方と自動車産業—あるべき支援体制とは—……………(1)

総合司会 東北学院大学経営学部教授・東京大学ものづくり経営研究センター特任研究員

折橋伸哉

【第1 報告】 中国地域自動車関連産業の持続的発展を目指して産学官連携活動

財団法人ひろしま産業振興機構カーエレクトロニクス推進センター長 岩城富士大

【第2 報告】 九州地域の支援体制の現状と課題

九州大学大学院統合新領域学府准教授 目代武史

【第3 報告】 宮城県の支援体制の現状と課題

宮城県産業技術総合センターコーディネーター 萱場文彦

【第4 報告】 東北のサポーティング・インダストリーの近況と課題

—岩手県の産学官連携の事例を中心に—

東北学院大学経営学部教授 村山貴俊

【パネル・ディスカッション】

司会 折橋 伸哉

パネリスト 岩城富士大

目代 武史

萱場 文彦

村山 貴俊

第4号所載

名誉教授紹介 保坂和男先生……………(1)

〔論 文〕

CSR をめぐる国際動向

—EU、アメリカ、日本の比較考察—……………矢 口 義 教 (7)

ユーロ経済圏におけるカウンターシクリカルな銀行規制……………中 井 教 雄 (25)

東北学院大学学術研究会

会 長 松 本 宣 郎

評 議 員 長 熊 谷 公 男

編集委員長

評 議 員

文学部	遠 藤 裕 一	(編集)
	佐々木 勝 彦	(編集)
	熊 谷 公 男	(評議員長・編集委員長)
経済学部	伊 鹿 倉 正 司	(編集)
	白 鳥 圭 志	(編集)
	小 宮 友 根	(会計)
経営学部	矢 口 義 教	(編集)
	小 池 和 彰	(会計)
	折 橋 伸 哉	(編集)
法学部	黒 田 秀 治	(庶務)
	白 井 培 嗣	(編集)
	大 窪 誠	(編集)
教養学部	前 田 明 伸	(編集)
	伊 藤 春 樹	(庶務)
	佐 藤 篤	(編集)
	大 澤 史 伸	(編集)

東北学院大学経営学論集 第 5 号

2014年 6 月10日 印 刷
2014年 6 月17日 発 行 (非売品)

編集兼 熊 谷 公 男
発行人 針 生 英 一
印刷者
印刷所 ハリウ コミュニケーションズ株式会社
発行所 東北学院大学学術研究会
〒980-8511
仙台市青葉区土樋 一丁目 3 番 1 号東北学院大学内

TOHOKU GAKUIN

BUSINESS REVIEW

June 2014(No.5)

[Article]

The Restraint of Procyclicality Problem and Risk-taking Behavior of Banks
.....Norio NAKAI(1)

[Documents]

Business Case ; ABECHO SHOTEN Co., Ltd.....Yoshinori YAGUCHI(15)

Symposium on Tohoku Automobile Industry 2013
Toward further development..... (31)

Chairperson Shinya Orihashi

1st report

Explanation of the background of “Tohoku region and automobile industry” and main message of it
By Shinya ORIHASHI

2nd report

Toward sustainable development of automobile related industries in Chugoku region
By Fujio IWAKI

3rd report

Toward sustainable development of automobile related industries in Kyushu region
By Takefumi MOKUDAI

4th report

Development of Korean automobile industries: Between globalization and localization
By Seung Hwan KU

5th report

How Miyagi prefecture make use of “Tohoku region and automobile industry” to development of
its automobile related industries

By Fumihiko KAYABA

6th report

My thought toward future

By Takashige SUZUKI

The Research Association, Tohoku Gakuin University
Sendai, Japan