

## 一橋大学・RIETI 資源エネルギー政策サロン第 3 回

### ベールを脱ぐ次世代燃料電池自動車

#### 究極のエコカーの現状と展望

日 時：2014 年 7 月 22 日(火)

安藤：一橋大学・RIETI 資源エネルギー政策サロン第 3 回を始めます。本日は「ベールを脱ぐ次世代電池自動車究極のエコカーの現状と展望」と題して、トヨタ自動車 小島康一部長にお話をいただきます。

小島さんは燃料電池開発のサムライの 1 人です。相当突っ込んだところまで今日はお話しただけだと存じます。小島様、どうぞよろしくお願ひします。

小島康一 トヨタ自動車株式会社技術開発本部 FC 開発部部長：お引き受けしたときには、こんなに大勢の方がいらっしゃると思っていませんでした。事前に安藤先生から教えていただいていたので、普段はあまり原稿を作らないのですが、今日は原稿を見て話をさせていただきます。

最初に、こんなに貴重な機会をいただき大変恐縮していますが、冒頭に皆様に御礼を申し上げたいことがございます。6 月 25 日に今年度中に燃料電池自動車 (FCV) を発売すると発表しましたが、それはひとえにここにお集まりの皆様方や、政府、エネルギー関係の会社の方、あるいは部品や素材等々を作っていただきました色々なサプライヤーの皆様のおかげということで、この場を借りまして厚く御礼を申し上げたいと思います。本当にありがとうございます。

毎日、新聞報道等で水素や燃料電池の記事が発表されるようになっていきますので、今日はタイミングが大変よく、私が本当に話していいのかと思ひながら内容をご紹介させていただきます。既にホームページやYouTube等でご覧になった方が多いかもしれませんが、6 月 25 日に副社長の加藤が新型 FCV を発表したときの写真です。右側は、経済産業省の燃料電池推進室の戸邊室長様から日本の水素社会の実現に向けた取組について講演いただいたときの写真です。本日の前半は、このときに加藤が話した内容を中心にご説明し、後半はモーターショー等で御披露目させていただいた内容を、ご紹介します。

その前に、販売店で配布しているリーフレットを回覧いたします。1 部で恐縮ですが、「知恵をかたちに未来モビリティを印象づける次世代デザイン」と書いてあります。

さらにトピックスが続くのですが、発表後の 7 月 15 日に、茂木経済産業大臣に豊田市で燃料電池車に試乗いただきました。左側は豊田社長と一緒に並んでいる写真で、右側は記者発表の様子です。18 日には、安倍首相に九州、福岡県で試乗いただきました。首相官邸のフェイスブックにも掲載されています。

これから、6 月 25 日に発表した内容を簡単にご紹介します。2010 年 11 月にトヨタが、

2015年にセダンタイプのFCVを発売すると発表しました。6月25日には2014年度内に発売を開始しますと発表しました。欧米では2015年の夏頃から販売開始予定です。

販売はトヨタ店とトヨペット店で、整備が予定されている地域及びその周辺地域の販売店が中心となります。後ほど関東圏の水素ステーションの写真も出てきますので、ご確認いただきます。

価格ですが、日本では700万円程度でお届けします。消費税抜き本体価格のメーカー希望小売価格の目処です。2010年には、価格が1000万円を切る目途がついていると申し上げたのですが、それから4年近くの間、商品として磨き上げるのはもちろんのこと、お客様に納得いただける価格の実現を目指し、まさに全力で開発に取り組んできました。頑張っって何とかこのレベルにすることができました。

ここから先は、皆さんがご存じの話が多いので、さくさくといきたいと思います。弊社は、誰もが自由により快適に安心に、クリーンに持続的にモビリティを利用できる社会、サステナブルなモビリティの社会の実現をすることに取り組んでいきたいと考えています。将来のモビリティのイメージ図ですが、化石燃料だけに頼らず、再生可能エネルギーなど、CO<sub>2</sub>フリーな電気や水素が共存し、当たり前のように利用されている社会、エネルギー制約に縛られず、世界の人々が自然と共存し豊かな生活を送れる社会、トヨタの使命は、こうした社会の中にお客様のニーズに応じた車両をタイムリーに提供していくことと考えています。弊社は、環境問題を解決すべき大きなテーマと捉えており、省エネルギー、燃料多様化への対応、エコカーは普及してこそ環境への貢献という基本スタンスの下、技術開発に取り組んでいます。当分の間は石油が主流という時代が続くと思いますので、省エネルギーに向けた取組の中では、石油を節約して使うこと、すなわち自動車の燃費を向上していくことが最も重要な課題です。エンジンの燃費向上とともに、ハイブリッド車の向上に努めてまいります。弊社では、ハイブリッド技術を次世代車にも共通して利用可能なコア技術であると考えています。電気自動車EVはもとよりプラグインハイブリッド車、さらには燃料電池車などの次世代環境車に、ハイブリッド開発で培った技術やノウハウが迅速かつ容易に応用できるわけです。

石油に代わる代替燃料の特徴を整理してみました。どの代替燃料にも一長一短があり、また、国や地域によりエネルギー政策も異なるため、現時点では将来のエネルギーを1つに絞ることは難しいと考えています。そこで私どもは、ハイブリッド技術をコア技術として、それぞれの燃料の特徴を活かし、全方位で車両の開発を同時に進めているわけです。

次世代車の石油消費低減効果について考えてみたいと思います。元データは少し古いのですが、国土交通省で実施された平成17年度交通センサス調査結果で、1日当たりの走行距離ごとの頻度分布を示しています。これを見ると、1日20kmぐらい走行されるお客様が27%前後いらっしゃいます。それに燃費を掛けるとガソリン使用量が出ます。ガソリン車から全てハイブリッド車に変わった場合の試算では、ハイブリッドの燃費は

従来車の約 1.7 倍程度ですので、石油消費量が 40%削減できます。さらに、全てプラグインハイブリッド車に変わった場合には、最初の約 20km 分が電気自動車 (EV) 走行になりますので、その分の石油消費はゼロになります。これにより石油消費量は更に 30% 減り、ハイブリッド車に置き換わる削減効果 40%と合わせて合計で 70%の削減効果となります。

EV の航続距離は、現在 150~200km 程度が一般的ですが、エアコン使用時の航続距離の低下や路面停止の不安などを考えますと、100km 以上の外出には EV は使われないと考えます。100km 以上の走行では従来車やハイブリッドを使用すると仮定します。そこで、100km までは EV、それ以上は従来車という試算結果では、石油の削減効果は 75% です。100km 以上をハイブリッドとすると 85%になります。こうして見ますと、EV 走行距離が約 20km のプラグインハイブリッドでも EV と同等の石油消費削減効果があることがわかりいただけだと思います。

これに対して FCV の場合は、ガソリン消費量を 100%削減できます。脱石油かつ CO<sub>2</sub> ゼロという時代には、FCV が大きな役割を担う必要があると考えます。

EV と FCV のシステムコストを比較してみると、水素は電池に比べエネルギー密度が高い上、航続距離確保のためにタンク容量を増やしても、EV ほど極端なコスト増にはならないため、同じゼロエミッションであっても一定距離以上では燃料電池車の方が優位となります。これまで説明してきましたように将来の自動車用燃料は多様化し、それに伴い乗用車も多様化していくと考えられます。車両のサイズや移動距離のニーズと燃料に応じたパワートレインがあり、車の「棲分け」ができます。100 年前に自動車が登場した時代と同じように、環境エネルギー問題によって、新たな多様化の時代を迎えたといえることができます。

水素の歴史は長く 200 年以上前から街のガス灯の燃料として利用されていました。家庭では、都市ガスに混ぜて使用されていたこともあります。産業では、肥料の製造に大量に利用されており、石油精製のプロセスでも利用されています。水素は、今までの豊富な経験と最新の知識を活用し、ガソリンや天然ガスと同様に安全に使うことができる燃料であり、今後自動車用燃料としても利用されていくと期待しています。

そこで、水素の特徴をまとめてみました。水素を使うときには CO<sub>2</sub> を発生しないので、低炭素社会の実現の担い手であるといえます。水素は、天然ガスなどの化石燃料や、これまでほとんど利用されていなかった下水汚泥から作ることもできます。また、太陽光や風力などの自然エネルギーを使って水から作ることも可能です。水素は、多様な一次エネルギーから作ることもできるのです。また、電気と比べるとエネルギー密度が高く貯槽や輸送が容易なため、エネルギーの地域的な偏りの解消や、自然エネルギーの課題である変動不安定への対応も可能です。さらに、利用できる用途も多様です。家庭での利用から自動車燃料はもとより発電への利用も期待されています。

今後の自動車用燃料を絞り込むのは難しい状況ですが、今、ご説明させていただいた

ように、様々な観点から考えますと、水素は将来の有望なエネルギーであると私どもは考えています。

FCV の特徴とお客様にとっての嬉しさをまとめますと、燃料となる水素は多様な一次エネルギーから作ることができ、走行中は CO<sub>2</sub> を排出しない、モーター駆動ならではの滑らかな走りや静粛性、発進から低中速域の加速のよさといった嬉しさがあります。これらは EV にも共通しますが、FCV ならではの特徴があります。航続距離は約 700km と長く、水素の充填時間も従来のガソリン車と同等の 3 分程度です。この使い勝手のよさは、お客様にとって大きな嬉しさです。さらに、非常時の電源としての供給能力も FCV の嬉しさの一つです。昨年末に豊田市の実証試験で披露した日野自動車と共同開発している燃料電池バスには、乗用車の燃料電池ユニットを 2 セット搭載しています。最大出力 9.8kW で、連続約 50 時間の電力供給を目指した検討を進めています。避難所となる体育館を例にすると、非常時には停電のため電力系統からの電気が供給されません。そこで、燃料電池バスの車内に 100V の AC 電源を用意し、炊飯器などの家電製品を動作させます。また、車外には、CHAdemo 方式を使って直流で 9.8kW の電気を出し、変換装置で交流に変えて、照明や家電品に必要な電気を供給します。防災上重要な病院、コンビニ、ガソリンスタンドにて非常時に必要な電力をもとに試算しますと、例えば、病院の場合には燃料電池バスならば 2 台、FCV ならば 8 台で 1 日分をまかなえます。

繰り返しますが、FCV は自動車用燃料の多様化に対応し、走行中は CO<sub>2</sub> や環境負荷物質を排出することがなく、現状のガソリンエンジン車と同等の利便性を兼ね備えています。こうした理由で、私どもトヨタでは、FCV は究極のエコカーとして高いポテンシャルがあると考えています。FCV の開発は着々と順調に進んでいます。弊社では燃料電池スタックを始め高圧水素タンクなど、FCV の心臓ともいえる FC システムを自社で開発しています。新型燃料電池スタックは世界トップレベルの性能を実現するとともに、小型化により車両のシート下に配置できるようになりました。外部調達するメーカーが多い高圧水素タンクも弊社は内製にこだわり、自社で開発を続けています。タンクの貯蔵性能も世界トップレベルとなっています。タンク搭載本数は 2 本とし、材料や製造工程の見直しも図り、コスト低減を進めています。燃料電池システムでも加湿器を取り除き、信頼性向上、小型・軽量化を実現しました。さらに、昇圧コンバーターの採用により FC のセル枚数の削減、モーターの小型化を実現し、高効率のパッケージとなりました。

最初に、加湿器をとる事例をご紹介します。燃料電池は一般的に、空気に湿度を加えて運転しています。そのため燃料電池システムには、加湿器を持っているものが知られています。しかし、加湿器は大変高い部品ですので、なくすことができないかを考えました。外部加湿レスを開発することにしました。燃料電池の空気極側では、水素と酸素が反応して水ができます。この水を燃料電池内で有効活用することで、加湿器が取れないかと考えました。できた精製水の外部への排出量を減らす。そして、水素と酸素を反対方向に流すことにより精製水をカソード（空気極）からアノード（水素極）へ移動さ

せる量を増やす。水素極の下流では、空気極側に水が移動するようにすることで、乾燥空気に水分を与えてやるという考え方です。これを実現させるために、電解質膜を薄くすることや水素の循環を増やすことにより、水素中の水分を増やすことなどを検討しています。

次に、量産部品の流用について紹介します。弊社では、ハイブリッド車を量産していますので、モーターを内製しています。2008年に出した燃料電池車FCHV-advでは、200Vで動作させる専用モーターを用いました。トヨタのハイブリッドシステムでは、650Vという高い電圧をモーターで用いています。このモーターは、最も量産されたモーターの1つです。初期には、燃料電池の電圧 200V に専用モーターを合わせて使っていました。650Vのモーターを同じ考え方で使おうとすると、燃料電池も650Vにする必要があります。これ以外にも、昇圧コンバーターを使う案が考えられます。これらのモーターシステムのメリット、デメリットを整理してみると、200Vの案1では、燃料電池のセル枚数が少なくすみすみますので、コスト的にも有利です。一方、専用モーターが必要となりますのでコストアップ要因になります。650Vの案3では、モーターは量産品で安いのですが、燃料電池のセル枚数が増えるため、コストアップ要因となります。折衷案となる案2は、昇圧コンバーターを追加することで、量産モーターの採用と燃料電池システムの小型高性能化を両立できると考え、案2を採用することとしました。

燃料電池システムのコストも大きく低減させてまいりました。2008年に出しましたFCHV-advの20分の1以下に低減してきています。今後も更に性能商品力の向上と低コスト化に取り組み、FCVの普及に向け、更なる進化を目指してまいります。ハイブリッド技術、プリウスの開発は、車の新たな時代の先駆けであり、大いなるチャレンジでした。チャレンジ精神は、創業以来トヨタに脈々と流れるDNAです。このチャレンジが今のトヨタをつくってきたといえます。車という、今やなくてはならない商品を通じ、お客様に新しい価値を提供し、トライアンドエラーを積み重ねて、いつの間にか、それが当たり前前の価値、それが普通の社会をつくっていくことだと思っています。

FCVは、これからの新しいモビリティ社会に向けた提案です。そして水素が当たり前の社会、FCVが普通の車になるための長い長いチャレンジの始まりです。FCVでトヨタのチャレンジ精神を引き継ぎ、将来の水素社会の一翼を担いたいと思います。Fun & Clean Vehicle 頭文字がFCVですから、『楽しく、ワクワク、ドキドキさせてくれる』、『美しい地球と共存する』クリーンな車でなければならないと思います。これが、お客様にお届けしたいFCVなのです。

以上が、加藤が説明をした内容に技術的なものを加味したものです。ここからは経済産業省の戸邊室長からご説明いただいた、水素燃料電池戦略協議会にて作成された「水素燃料電池戦略ロードマップ」に少しだけ言及いたします。

現在は、フェーズ1の燃料電池の利用拡大の時期です。今後、水素発電の導入などによるフェーズ2、さらに、将来のトータルでのCO<sub>2</sub>フリーの水素供給システムの確立と

いうフェーズ3に向けて、弊社でもFCVを継続的に出していきたいと考えています。

先ほどのロードマップに示されている水素ステーションの整備の絵を見ると、関東地区では都心に少ないということがわかります。ですから、移動式ステーションをきちんと用意しようとなりつつあると聞いています。7月18日には安倍首相から水素ステーションの100カ所の整備に触れていただきましたので、今後の拡充に期待しています。

次に、弊社での燃料電池車の開発の歴史を振り返ります。1992年に私どもは燃料電池の開発をスタートし、現在まで20年以上の歴史があります。ちょうど22年目ですので、私は社内で、「大学を卒業してやっと成人になります」と言っています。「22年間、なんの利益も生まなかったぞ」と、社内ですつと言われ続けましたので、恩返しできるとはまだ言えませんが、やっとスタートラインに立ったと思っています。最初に車をお披露目したのが1996年です。燃料電池と水素吸蔵合金タンクを搭載した燃料電池車です。2002年12月には、世界に先駆けSUVタイプの燃料電池車、トヨタFCHVを日米に限定導入しました。2005年モデルでは、国内で初めて型式認証を取得し、現在お使いいただいている2008年モデルでは、航続距離や氷点下での始動性を大幅に向上させてまいりました。現在、100台以上のFCVをご利用いただいております、走行距離は200万kmを超え、こうしたデータを開発にフィードバックしています。2002年から3世代ですが、SUVタイプの外観を継続しましたので、多くのお客様に、燃料電池車のメリットや違いを訴求できず、色々な方から「やはりセダンじゃないのね」と苦言をいただきました。ですから、何としてもセダンを仕上げたいと思っていました。

次に、実車ではありませんが、燃料電池車で何ができるのかの夢を示した、モーターショーでのコンセプト車について振り返ります。2003年にはFine-Nというコンセプト車で、四輪にインホイールモーターシステムを採用することを示しました。モーターをタイヤに入れることで、室内がより一層広くできると当時説明しました。2005年には、Fine-Xというコンセプト車を出しました。外観がコンパクトカー並みで、室内空間がカムリクラスを実現できるという革新パッケージを提案しました。さらに、四輪インホイールモーターで独立駆動ができるので、その場でクルクル回転したり、駐車場へ横にスライドする動きなどをお示しました。私はこの年に燃料電池を担当することになり、この車の議論から参加しました。このときの議論で忘れることができないのは、燃料電池スタックをシート下に、しかも大変扁平な形で置いてあるということで、未来にはこんな車を作りたいと感じていました。この2005年のモーターショーの後6年間、弊社はモーターショーへの出品をしておりません。2008年に出す車の開発に集中したことが大きな理由ですが、これに加えてリーマンショックが起き、世の中の動きがEVに傾き、FCVよりもEVが主流になるとのトレンドになりました。2007年ぐらいだったと思いますが、Who kills EV?というタイトルのDVDがアメリカで出ました。EVは当時カリフォルニア州に導入されていましたが、ブッシュ政権時代に米国でFCVの研究が盛んになり、EVからFCVに大きくR&Dの重点が変わりました。ところが、オバマ政権になり

再度エネルギー省の研究の力点が EV に移り、これによりエネルギー省予算も大幅に削減されました。この期間が最も FCV にとって厳しい時代でした。個人的な話で恐縮ですが、EV の充電時間と航続距離から、再度お客様の要望が、もっと使いやすい車に変わる、世の中のトレンドが 3 年後には変わる可能性が高いと思ひ、歯を食いしばって FCV の開発ターゲットを低コストに絞って進めてまいりました。2011 年の東京モーターショーでは、FCV-R というコンセプト車を出しましたが、この前後からシステムコストを 20 分の 1 にすることを目標に、現状は 10 分の 1 にできつつあるという発表をさせていただくようになりました。この車は、あまり認知度が高くありませんでしたが、メッセージが含まれていますので、説明をさせていただきます。車の名称は FCV-R ですが、この R はリアリティという意味です。それから、フロント部分に変わった意匠があるのですが、W を示していて、水しか出さないウォーターの W です。マニアックな車でわかりにくくて、モーターショーでは、ほとんど反響がなかったのです。それは仕方がないのですが、せっかく映像がありますのでご覧いただきます。なぜ不評だったかという、映像が凄く長くて、車がほとんど出てこないのです。モーターショーで映像を出しましたが、立ち止まるお客さんがほとんどいなかったのです。イメージ映像ばかりで、車がなんだかよくわからないということでした。シルエットで外観がよくわからないので、大変わかりにくいと思います。このときにはあまり内容の説明ができなかったもので、外観のイメージと簡単なレイアウトのみが表現されています。この格好が W でウォーターに見えるのです。ほんの少しだけ燃料電池のイメージ映像が出てきますが、技術的訴求はこれだけなので、これが燃料電池車かどうか、ほとんどのお客様にわかりにくく、それもわかりにくさの原因だったかなと思います。次が、2013 年のモーターショーのコンセプト車で、外観は 6 月 25 日に発表したものとほぼ一緒です。この映像はカメラで撮るような先端技術みたいな格好になっています。こちらの映像は、わかりやすいです。ちなみに、モーターショーの当日には、横幅 30m ぐらいで縦が 5m ぐらいのバカでかい画面に映されて凄く迫力がありました。エネルギーの動きも示していて、燃料電池を中心にして、ブレーキを踏んだときは、エネルギーを充填するイメージです。この映像は、おそらく一番わかりやすい映像だと思います。このモーターショーの前後に、車の開発状況を何かお示しできないかと色々社内で議論がありまして、公道試験の様子をビデオでお見せすることになりました。一部の新聞で出しましたが、晴海で試験走行したときには、グルグル巻きの模様が表面についているのですが、車のデザインがわからないようになっています。理由は、今回発表しましたように、外観がまったく変わるのですが、そのときに車がなかったもので、社内にある車を改造して作っていたわけです。

これからお示ししますのは、カナダのイエローナイフの低温試験と、米国のデスバレーで行った試験の様子です。こういった試験を積み重ねて実際の試験を一所懸命やっています。音声はお聞かせできなくて申しわけありません。米国のデスバレーでは長い坂が 30 分ぐらい続きます。高速道路で 60 マイルですずっと登っていくと、外気温が 50℃と

か、最高では 55℃となります。皆さんあまりご存じないかもしれませんが、燃料電池車は、だいたい 60℃から 70℃前後で動いています。外気温との温度差が凄く少なく、燃料電池も実は熱を出すので、ラジエーターで十分熱を放出しきれないというところを、こういうところで試験をしています。

次がイエローナイフです。カナダですが、これも音はあるのですが、お聞かせできず恐縮です。このときがマイナス 21℃だったのですが、低温での始動が本当に大丈夫か、あるいは起動してから高速道路を含めて色々なところに持って行って大丈夫かというような試験をやっています。これがそのときの様子で、同じようにマスクしながら走っています。南半球でこういう低温試験をできるところがあまりなくて、北半球でしか試験ができないものですから、開発するタイミングとしては、大変チャンスが少なく、冬の間中とにかく、こういう試験を一所懸命やって、耐久信頼性を高めるということをやっています。

最後に映像ばかりで恐縮でしたが、いつもと同じようではいけないと思って何とかお持ちしました。内容については色々ご質問もあるかと思しますので、私からのプレゼン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。

安藤：小島さん、ありがとうございます。普段は表に立たれる機会は少ないと思うのですが、本物の開発者が何を感じ、何を考えて進めてこられたか、その一端をご覧いただけたいと思います。加湿レスの話もそうですし、ハイブリッドシステムと、どうミックスアップしてコストを下げているのか。そんな工夫に加え、音も出ませんでしたが熱いの、寒いのという大変な環境の中で開発努力を続けておられるということです。

実は、第 3 回サロンでは、夏場で暑いので、2m の落差で発電できる中小水力で涼をとろうかと思っていたのです。並行して、小島さんにお話したいと思って、準備や社内のご都合もあろうかと思って秋頃を念頭に御講演のタイミングをお伺いしたら、「いやいや安藤さん、実はもうちょっと早い」のだと。「中身は言えないけれども早い」のだと、いうお話だったのです。すると、6 月 25 日に 700 万円を出すという大発表があり、とうとう「リアリティ」になった。今日は W 型のデザインの意味もよくわかって隠れたメッセージに驚いたのですが、モデレーターの特権で 4 つか 5 つ最初に色々とお伺いしてみたいと思います。

ある意味、世間を驚かせた前倒し発表だったと思うのですが、今回の 6 月 25 日のご発表について、個人的な感想で構いませんので、小島さんにとって、今回の発表の意義をお話いただけますか。

小島部長：極めて例外的に、前倒しで発表した大きな理由は二つあります。一つ目は、水素ステーションをご用意いただく必要があるのですが、100 カ所作っていただくという話の根拠がどこにあるのかということをご理解いただけるタイミングとして、

政府の予算要求のタイミングに発表しないと、お買い求めいただく方にご不便をおかけしてしまう。それが一つ目の理由です。もう一つ理由は、安倍首相から FCV 向けの 200 万円という補助金のご発言がありましたが、補助金をご用意いただくとしても、予算要求のタイミングに合っていないといけないということもあり、おそらくそういった色々な諸々のことを考えて、早めに発表しないとけないということが、あったと思います。

私個人は、6 月 25 日に発表した車両の開発から、更にその次の車の開発に移っていますので、直接ではないのですが、やっと発表できたというのが正直なところ。発表のタイミングがいつになるのか、私もやきもきしていました。

更にもう一つ、去年 BMW との協業の話が発表になり、そういうタイミングで、色々な方から色々なご質問をいただくこともあり、BMW とのメッセージも半分あるのかなと個人的に思っています。

安藤：ただ、技術的なレディ状態にするのは大変ですよね。販売は販売でまたリードタイムが必要になるわけですが、技術的にきちんと間に合わせていくという辺りのご努力については如何ですか。

小島部長：実は、燃料電池車の開発で一番大変なのはこれからです。ハイブリッド車を出したときには、インフラ面での問題はほとんどありませんでした。EV の方が似たような事情ですが、EV 車の方は電力系統という大変強力なバックアップがあるものですから、それと比べると水素では、車の開発とインフラの開発が車の両輪となりますから、そこが大変難しいところだと理解しています。

また、点検についても、万が一水素が漏れたときのために、整備場等に水素センサー等を付ける必要があります。ディーラーでどういう点検をしてもらうのかも含めて、まだ詰めるべき検討課題が残っていますが、着実に進めてもらっています。

それから、販売店の方々にとっても燃料電池車は極めて新しい商品ですし、お客様に安心してお使いいただけるかどうかをきちんとご説明する必要がありますので、そういった説明をどうやっていくのかといった準備も、今、着々と進んでいると思います。

安藤：ありがとうございます。先ほど、お話の中で BMW との提携の話が出てきました。去年 BMW とのパートナーシップの話が出てきて、私は正直行ってかなり驚きました。BMW は、これまで水素燃焼自動車に取り組んでいましたが、燃料電池についてはあまりエクスペリエンスをお持ちでなかったかなと思います。これまでも、例えば、GM との提携話についてはかつて新聞紙上で色々なことが言われていました。一方、ライバルの皆さんはというと、日産がダイムラーと組み、ホンダが GM と組むというように、世界中で色々なアライアンスが燃料電池車に起きています。そこで、小島さんにとっての BMW とのアライアンスは、どのように評価なさっていますか。言えるところ、言えな

いところがあると思います。流石にサムライでも言いにくいところがあると思うのですが、コメントいただけますでしょうか。

小島部長：BMW とのつき合いを始めてからよくわかったことは、彼らは大変スペシャルな車を作っていますので、車へのこだわりが大変大きいです。トヨタの方が如何に安く皆さんに車を提供していくかという観点なのに対して、突き詰めるような車作りを彼らはしていますので、先ほど見ていただいた私どもの燃料電池の試験車に乗って、彼らが面白いと感じたのが一番のきっかけだと思います。彼らは、燃料電池という道具を使って、彼らのテイストに合わせた新しい車を作ろうということだと思います。これまで経験があまりなかったことも幸いしてか、私たちとの議論では大変スムーズに進んでいます。彼らがやりたいことはよくわかるし、それらに対して一緒にどういうことをやっていくのだということで、非常にわかりやすい協業だと思っています。

それから、もう一つ、すごくよかったと思っているのは、相手がドイツ人ということもあって、何を変えていこうかという未来への環境意識では、似たメンタリティがあります。別に他の国の方が嫌というわけではなく、契約については難しいのですが、話していて違和感がありません。会社が決めたことで私が個人的にやりたくてやった協業ではありませんが、今は大変やりがいを持ってやらせていただいています。

それと、個人的な話ですが、お酒はあまり飲めないのですが、ビールが大好きで、ミュンヘンはいいな、行く度にビールが美味しいと思います。余談で恐縮です。

安藤：ありがとうございます。技術の中身には入らないのでお許しいただけると思うのですが、BMW のメンバーたちとお互いリスペクトする非常にいい関係で開発を進めておられると伺っています。先ほど車作りの部分のお話はありましたが、彼らに対するリスペクトや彼らから学ぶべき仕事の仕方という点で何かおありですか。そもそも、燃料電池では何もなかったはずのチームがいきなりパッとできて、さらにサプライヤーまで含めて、どういうふうに行っているのかなど、色々ヒントになる部分もおありかと思うのです。デリケートかもしれませんが、お許しいただける範囲でお答えください。

小島部長：直接の中身は話しづらいのですが、先ほど少し申し上げましたように、彼らが目指している車は、もの凄くスペシャルというか、要するに走りに徹した車を想定しています。私たちが狙いたい車の環境と比べると、彼らは当然アウトバーンを前提としますし、そこでとにかく突っ走るぞというコンセプトの車なので、我々が作りたい車とは少し違っています。さらに言うと、そういうこだわりが大変強いので、開発の中でユニットの共有化という観点から見ると、どうしたらお互いに折合いがつかのかを議論しながら、彼らが極めてスピーディにものごとを決めていく組織なのに対して、私どもは日本風というとおかしいのですが、横で手を繋ぎながら合議で色々決めていくというや

り方の少し遅いスピード感との間に挟まって、どうやって決めていこうかと思いつながら開発を進めています。そういう意味で、仕事の仕方そのものの流儀は個人的に勉強になっていると思います。それから、ものを考えるロジカルさという点でも日本人とは違う一貫した考え方をしています。ちょっと言葉にしにくいですが、私たちはどちらかというとユニットをレベルアップする、コストダウンをするという視点から入りますが、彼らは少しそれが違って、やはり車でどういうパフォーマンスを作りたいのだというところから入る点が違うというのが、この半年ぐらいで勉強したところですね。

安藤：ありがとうございます。アライアンスにも関連しますし、今日もプレゼンの中で「ガソリン・ゼロ」のまったく違う車を作っていくのだということで、従来の車づくりでは、工学系、特に機械系、電子系が中心だったと思うのですが、燃料電池車の場合は全然違う分野のサイエンスが必要になってきますね。そうしたサイエンスリンクエッジやオープン・イノベーションという中で、世界中のラボで何が起きているのかといった話を小島さんとしますと、「だいたい知っているよ」と。しかも、単にご存じというだけではなく、色々な「コンタクトもきちんと考えているよ」というお返事をいただいたりするわけですが、先端サイエンスとの関わりを、どのようにお考えでしょうか。

小島部長：燃料電池関係では私は今年で10年目ですが、実は、最初に何を考えたかという、機械ものではないですし、車会社にとって極めて馴染みが薄い分野です。その前に私はリチウム電池も開発していましたので、電気自動車になっていくなら、電気化学が将来大きなウェイトを占めると思いました。社内にそういう知恵を持った人がたくさん居るわけではなく、むしろ世界にたくさん居ます。だとすると、謙虚に、まず誰が何をやっているのかを知ろうということで、世界地図を作りました。どの人が第一人者で、その領域だったらどの人に聞けばいいのだと。それで、すぐに会いにいきました。会いに行くと、こんなことをやりたいのだけれども、という話をして、それ以来、そういう方々とは10年来の付き合いをさせていただいています。さらに、もう少し言うと、そういうところでわかってきたことは、世界の自動車会社で燃料電池を担当している人たち、特に電気化学の人たちには、そういう主要な先生方の門下生がたくさん入っています。したがって、そういう先生方が、大きな精神的バックボーンとして燃料電池の実用化を支えてくれたと思っています。個人名を出すと恐縮ですが、実は、米国に行って「燃料電池の触媒が…」と言ったら、「いや、日本には有名な先生がいるだろう」と。ちょうど、そこにいらっしゃる渡辺政廣先生ですが、「触媒のことは渡辺先生に聞いた方がいいぞ」と米国で勧められました。ですから、私が如何に不勉強だったかというのは、そのとき知った次第です。さらに、燃料電池のスタックそのものは、1mm以下の薄膜の積層体の中で、もののやり取りと電気のやり取りが起きているので、もの作りという点から見ると極めて自動車会社の不得意なところですが、それを量産すると言った

瞬間に、今までにない生産技術を持たなければいけない。これは会社にとっても大変な青天の霹靂で、燃料電池スタックを1個作るために300枚から400枚セルを作りますので、仮に月1000台だとしても、そのときに作るセルの枚数は10万枚になります。車で月1000台は、まったく少量生産ですが、10万台というと凄い大量生産で、燃料電池技術は車の台数×100倍の生産技術開発が必要ですから、そういう薄いものを早く大量に作る生産技術が求められます。これには新しい生産技術が必要で、化学の分野はもちろん、もの作りでも同じようにイノベーションしないとできません。色々な方にご協力いただかないといけないので、世界の主要な知恵者に教を請いながら今日に至っているということです。

安藤：ありがとうございます。このサロンは手作りで、今日も照明が不十分だったりしてご迷惑をおかけしておりますが、少しずつ改善はしています。他方、会場内には、凄い方々が何人もおいでで、たまたま渡辺先生のお名前が出たのですが、山梨大学で燃料電池のナショナルセンターを率い、個人特許も世界一ですし、いまや山梨大が世界一の研究所になっておられます。

オープン・イノベーションが今や流行ですが、小島さんは、10年前から実践されていたということですね。素晴らしいと正直思います。

小島さんにとって、この10年間には、低温始動を含め色々なご苦勞があったと思うのですが、開発の中でこれが一番大変だった、あるいはここでもの凄い達成感があったというもので、何かご紹介いただけるものがありますか。

小島部長：達成感というのは実は一番厄介なのです。達成感を味わうプロジェクトを次の世代に渡して、その人たちが今、車を仕上げる仕事をやっています。個人的に一番大変だったのはタンクです。安藤先生にお会いしたのが13年ぐらい前で、そのとき私は燃料電池を担当していなくて、材料関係で水素の貯蔵材料を研究しておりました。そのときも同じで、世界の主要な研究者を全部リストアップして、誰と一緒に協業しながら、教を請いながらやるかを全部決めて、燃料電池に移ってからも、そういう仕事をずっとやってきたのですが、いよいよ実用化するために、どの材料系でやるのかということを経験的に決めなければいけませんでした。そのときに、自動車会社のみならずインフラ関係の方々はどういうお願いをしなければいけないのかということで、液体水素にするのか、それとも新しい貯蔵材料を加えたものにするのかというのを、5～6年悩みました。結果的には実用に足るものは、700気圧のタンクしかないと思に至りました。これも実は経緯がありまして、最初350気圧のタンクを使っていたのですが、お客様から不安の声が上がりました。航続距離が150kmぐらいを過ぎた辺りから、やはりガス欠になるのではないかと心配ということです。ガソリンのガス欠ではなくて、本当の「ガス」欠なので、水素ガスがなくなるとまったく動かなくなります。ガソリンならば持って来られ

ますが、水素は路上充填が当時も認められていなかったもので、ガス欠になると本当に何ともなくなります。ではどうするかということで色々考えた結果、700気圧充填にしました。その結果、何が起きたかという、「じゃあ、他の水素貯蔵材料は要らないのね」と色々な先生方に言われました。「いやいや違います。もっと航続距離を伸ばしたいので水素貯蔵材料も必要です」と色々お願いはしたのですが、厳しい状況でした。達成感というのか、一度決めた以上は700気圧で行くということで達成感はあるのですが、達成感以上に背負ったものは、20年、30年と700気圧と一緒に歩いていくのだという固い決意を持ちました。これを達成感と言っていいのかわかりませんが、自分で背負った「運命」だと思います。この技術をきちんと使い切って、きちんと世の中にフィードバックをしたいというのが今の思いです。

安藤:ありがとうございます。ある時点で小島さんが本当に固い決意を秘めて「700気圧で」と仰いました。あの時点を、私は決して忘れません。本当にそうですね。これから先、開発が進んで、もっともっというスタックや色々ないい電池とかが出てくると、700気圧でなくてもいいようになってくるかもしれませんね。これから先も、技術は進むということだと思います。

さて、もうこれで私からの質問は最後です。安全基準、特に国際標準について伺います。国際標準は欠かせないところで、如何にいいものを作っても国内でしか売れないということだと、マーケットビリティがないわけですね。そういう面では、例えばBMWとのアライアンスでも色々お考えの部分があるでしょうし、あるいはサイエンティストとのネットワークでも、標準に関する共通理解を得るということもあるでしょう。企業が相対すると、ライバルの間では色々なことで足を引っ張ったり、何かをしかけたりということも現実には起きます。国際標準について、どうお考えでしょうか。開発と標準化についてコメントいただければと思います。

小島部長:実は、車会社の燃料電池の人たちは、社内ですべて「いつになったら実用化するんだ」と言われ続けていて、結構お互いのトップ同士は知合いで、誰がやっているか、だいたい皆知っています。色々なカンファレンスや講演会などでよく会うので、そのときに競争領域と非競争領域という議論をときどきはするのです。水素やタンクについては、やはり世界で統一しないと駄目だよということ。少し例を挙げますと、水素ガスを投入するレセプタクルが車側にありますが、ガスを遮断するOリングを車側につけるのか、ノズル側につけるのかということで、日本基準と欧米基準が最後まで揉めていました。揉めていると、いつまでたっても決まらないので、日本側は欧米案を呑もうと自動車3社で議論して、呑みました。結果は、全部規格が統一されて一方式で全部カバーできるようになりました。その思いは凄くシンプルで、やはり早く車を世の中に出していかないと、規格のところどころでいくら、こっちがいい、あっちがいいと言っているけど、

最後に商品になるタイミングでお客様に迷惑をかけるだけなので、そこは早く商品にする選択をしようということで譲りました。そういうことでいくと、自動車会社いずれの会社も燃料電池車を世に出そうという思いは、技術者同士では思いが一つなので、GTR (Global Technical Regulation : 世界技術規則) という国際技術調和の動きについて、特に水素の周辺では一緒にやろうねという思いが大変強いです。タンクでは弊社だけが内製していますが、燃料電池スタックはエンジンに相当するものですから各社が競争しています。したがって、ここはなかなか統一することができません。日本の家庭用燃料電池が最初に、1 kW という一つの基準、標準で仕様を統一して、部品を安くということを一早く進めています。これも安藤先生のご指導で動いていったのだと思いますが、車会社は残念ながら、どういう出力がいいとかいうことは各社それぞれ車の仕様で違うものですから、やはりそこは競争領域ということで難しいのです。国際標準では、水素のところが一番やらなければいけなかったし、やってよかったと思っています。

安藤：生々しいお話をいただきまして、ありがとうございます。

皆様、お待たせしました。会場にオープンにしたいと思います。こんな機会は滅多にないと思います。ご質問があったら手を挙げて、お名前と属性をお話しただければと思います。

A さん：大変、貴重なお話をありがとうございました。燃料電池車の触媒にはプラチナを使うと思うのですが、先頃レアアースの資源問題がありました。プラチナも南アフリカに偏在する希少鉱物ということで、燃料電池車を作るに当たっての鉱物資源リスクを、どのようにお考えになり、どのような対策を立てているのでしょうか。

小島部長：一番リスクがあるのは、きっと白金だと思います。個人的意見で会社の意見ではないので誠に申し訳ないのですが、今、車会社の触媒の世界の平均値は、車1台当たりおそらく1.5~2gだと思います。これが年間で何千万台生産されていますので、プラチナの使用量も計算していただければわかると思います。燃料電池車では、一世代前で、だいたい100gぐらい使っていましたので、直裁に計算して全車両が燃料電池車になるとすると、それが資源リスクとなってしまいます。しかし、100gも積むと、経理や色々な人から「そんな高いものをどうするんだ」とめっちゃめっちゃ怒られるので、開発としては、世代を追うごとに減っていくはずで、実は、ディーゼルエンジンの「マルハイ」つまり排気ガス浄化システムでは、あまり正確に計算していませんが、10~30gぐらい白金を使っています。ディーゼルでそれだけ使っているということは、それに相当するぐらいの量が一つのターゲットなのだろうと思います。他方、白金はリサイクルしますが、大きいスタックで1gしか白金がないとすると、リサイクルしなくなってしまいます。もの凄く単純で、解体費用の方が高くなるので、そのまま処分してしまうのです。排気

ガス触媒も同じで、外しにくいものは売れません。解体費用の方が高いものですから、回収しないで、そのまま溶鉱炉へ行ってしまいます。したがって、本当の実態で、やはりリサイクルを考えると、ある量の白金がないといけないのではないかなと、個人的には思っています。それは解体費用にかかる費用がきちんと出るくらいの量だろうと思います。では、それはいくらなのということですが、今は数字を持っていませんが、1gで5000円ぐらいとすると、5000円では、燃料電池スタックを解体して回収するには、ちょっとペイしないと思います。原価的にはもっと低いに越したことはないので、そういう努力は続けます。第1世代、第2世代ぐらいまでの間であれば、白金の量がリスクになる時期ではないと思います。個人的意見では、究極は5gかなと思っています。それぐらいあれば燃料電池の性能が出せると思いますので、そこに向けての研究開発がずっと続くだろうと思っています。

安藤：他方、薄皮饅頭のような触媒も作るといった色々な工夫をしながら減らす方は減らしていくけれども、ある程度は使っていくということですね。「マルハイ」と仰った排気ガス浄化システムでは、十和田湖の方のリサイクル施設に皆持っていきますね。弁当箱みたいなもので、日本のものはだいたい全部で、北米からも持ってきて、十和田湖の施設で溶かして、きちんと白金をリサイクルをしています。そういうシステムが既にあるので、どう上手く組み込みながらリスクを減らしていくのかという、両睨みでいける部分があるのかもしれませんが。他はいかがでしょうか。

Bさん：補助金に触れておられましたが、安倍総理が金曜日に200万円以上出していきたいと発言していますが、普及の観点から、この影響はどのように出てくるかとご覧になりますか。販売としては、2020年代に数万台を目指していきたいというお話は何だったことがあるのですが、補助金に関しては、どうご覧になりますか。

小島部長：補助金は、一顧客の目から見ますと、弊社が700万円と表明し補助金が200万円なので、引き算すると500万円となります。以前、色々なニュースで500万円と書かれたのと符号するのですが、お客様から見ると、個人的にはお買い得商品と思います。

おそらく、弊社が700万円という数字を公表したところで、しっかり車を売っていく後押しを政府としてしますよ、ということをお願いいただいているので、そういう点からは、販売に対するドライビングフォースとして、もの凄く大きいと思います。ただ、未来永劫もらうということではないと思っていますので、しっかりとコストダウンをなささいよ、という裏返しのメッセージだと思っています。それに向けて継続して研究開発を続けていく必要があるというのが私の意見です。会社としての意見ではないのですが、そう思っています。

安藤：私も個人的意見で、政府の意見ではありませんが、補助金では、いつまで経ってもキリがないところがあります。補助金頼りになってしまうところもあって、トヨタさんには決して補助金頼りにはなってほしくないと思います。こんな性格なものですから、大昔、プリウスを開発された偉い方に、資源エネルギー庁の新エネルギー対策課では100億円ぐらいの補助金を出していたので、結構な大ユーザーで、「この補助金は効きましたか」と聞いてしまいました。すると、「いや、実はそれほどじゃない」というお答えでした。「では、何が立上げに効いたのですか」ということですが、例えば、オスカーです。ハリウッドのアカデミー賞授賞式に、映画スターたちが、黒いリムジンではなくてプリウスで皆、乗りつけました。きちんとそういう仕掛けを作ったディーラーがいたわけです。それから、カリフォルニア州のZEV (Zero Emission Vehicle) 規制です。州内で販売する車の10%は燃料電池車や電気自動車にしなければいけないという強烈的な規制が入って、皆苦労しているわけですが、そういう規制の存在が推進力になりました。実は、一番効いたのは、ワシントン DC などの朝晩の専用レーンなのです。ワシントン DC の場合には、コンクリート壁で仕切られ、外の一般道を通ったら1時間以上かかるのに、専用レーンを通ったら20分で行けるのです。これに、なんと米国政府、あるいは地方政府かもしれないかもしれませんが、大変立派なことに、プリウスは通っていいとなっていました。そうすると、普通の車ならば200万円、300万円のところが、仮に400万円、500万円と少し高くつくとしても、セレブやロビイストといったお金持ちの人たちにとってみれば、早く行けた方がいいわけですし、環境に優しいというステータス・シンボルにもなります。そして納車待ちが1年にもなったと言います。そういう規制を上手く使っていくことが大切です。「ポジティブ規制」と私は呼んで、あちこちで言っただけでは、お前はバカかと殴られていますが、そういう補助金だけではない、社会システムとして、いかにこの燃料電池車を推進する仕組みをつくっていくかが大切です。インフラなどもそうだと思います。

Cさん：テスラモーターズという会社にトヨタも出資していて、純粋電気自動車で頑張っていますが、炎上事故が出たということで、非常に怖いわけです。水素というと私のような年代の者だと少し心配という人も結構いるものですから、安全性についてお話し下さい。

小島部長：私が回答すると全然信用していただけて、それを社内で戒められています。私どもは、安全な車にするとは言えるのですが、安心できますよ、という説明は私どもがすると、まったく我田引水で、「お前たち、自分に有利なこと話しているだけだろう」と思われてしまいます。「安全」に関する試験はしていますが、「安心」をご説明できるほどには至っておりません。「安心」は何かということで、少し例を申し上げると、水素ステーションを作る際に、例えば、私の家内は私の仕事をよく理解しているのですが、

私の住んでいる真ん前に空地があって、ついこの間、工事が始まったのです。すると「まさか、あそこは水素ステーションじゃないよね」と夫の僕に向かって言うのです。「水素ステーションがあったら便利じゃない？」と言うのですが、「私の家の前には作らないで欲しい」と言います。私の家内でさえ私の仕事で出来上がった製品が商品として安心だとは思っていないぐらい、やはりご指摘のように、水素がどんなものかということは、直感的にフィーリングとしてわかりにくいのは確かです。そういう意味で、どういふふうにご理解いただくのがいいのか、大変苦慮しています。リアのシート下にタンクがあります。うちの家内にそれを言ったら、「え？シート下に 700 気圧のボンベがあるの？いやだ」と言います。「僕は毎日乗って全然問題ないと思っているんだけど」という会話をするぐらいです。やはり「安心」していただくには、「安全」を如何に強調しても「安心」には繋がらないというところが難しいところです。これには、一つはお使いいただいた方々に、「きちんとして大丈夫じゃないか」という経験を積んでいただくこと、あるいはそういう方々に、きちんとご利用いただく際に必要なことをきちんとご説明し、それをきちんとご理解いただいておりますということの積重ねでしかないなど、個人的には思っています。日本自動車研究所（JARI）に委託して、燃料電池自動車の色々な安全試験を行ってもらっています。彼らも、同じように、どんなデータを取っても、お客様から見て「安心」かという目で見ると、なかなか難しいと彼らも言ってくれています。これからそういうことをご理解いただけるように、我々が商品をご説明していくことだけでなく、色々な経験を積みながらご理解いただくのかなと思っています。

安藤：さすがですね、「安全」と「安心」とは違うのだと。会場には総合科学技術会議のリーダーや東京工業大学の学長をなさっておられた相澤益男先生がおいでですが、私が昔ご指導いただいていたときに、「安全と安心は違う」と教えていただきました。「安全」は科学技術の問題だが、「安心」は違う問題だと。「安心」も含めて科学技術が対応していかなければいけないし、それがイノベーションの本質であるといったご議論でした。小島さんは、きちんとその辺をきちんと切り分けながら、まず、ご家庭のところから説得作業が始まるということかと思うのですが、一方で、水素は、家庭でまったく初めて使うのかというと、そうではないのですね。天然ガス転換前の都市ガスには 4 割ぐらい水素が入っていました。6B などです。中には 65% ぐらい入っている規格もありました。普段、ご家庭の皆さんは水素をたくさん使っていたのですが、天然ガスの方がもっと便利だということで、都市ガスはそちらに切り替わってしまいました。ヒンデンブルク号という飛行船が燃えてしまったという、あのイメージが「水素怖い」ということになりますし、原子力発電所の水素爆発という言葉もなかなかショッキングでした。そういったところから、如何に「安心」にアプローチしていくかということ大事かもしれません。ちなみに、飛行船が燃えたのは外側のマグネシウムが燃えたものです。雷雨の日に塗料のマグネシウムに静電気で火がついたのです。水素は燃えても色が出ませんので、燃え

た炎が写真に残っているのは全然違うものが燃えている証拠です。

さて、もうそろそろお時間が迫ってまいりました。如何でしょう。

D さん：インフラ整備が大切ということで、水素ステーションをどうするかということと、車の使い分けからは長距離ほど FCV がいいということですので、関東圏以西にしか今はないわけですが、宮城、東北、あるいは北海道、この辺をどう展望されているでしょうか。移動式水素ステーションについても詳しくお伺いしたいです。それから、水素ステーションの配置予定です。報道では、ディーラーに置くとも聞いていますが、詳しくお伺いしたいです。それから、技術的問題で、例えば、エネファームでは今は 95% のエネルギー効率までいっていますが、FCV は熱を回収して動くシステムなのでしょうか。基本的なことですが、エネルギー効率はどうか、これから改良の余地があるのか、お話しください。

小島部長：わかりやすい私のテリトリーからご説明すると、効率は 60 数% です。エネファームの効率がいいのは、熱を水の方に移すことでやっています。実は、FCV では熱を移す水が循環していますので、これは捨てる以外ありません。技術進歩で低品位な熱電発電が出来るといいのですが、まだそういう素子がないものですから、60~70℃ ぐらいの運転温度の範囲の熱を回収する術が、正直いって今はございません。それから、燃料電池の効率を上げるために、その他の損失のところ、機械的な損失や電気変換の損失がありますので、こういったものをよくしていこうということと、燃料電池本体の発電効率をどうやってよくするのかです。これは、一つには触媒の役割が大変大きいものですから、こういったことをやろうと思っています。ディーラーにステーションをというのは、申し訳ありませんが、担当外なのでさっぱりわかりません。ステーションの配置については、私がコメントできることは多くありません。実はトヨタグループにはトヨタ自動車東日本という会社があり、会社のトップの方々から、燃料電池車を非常用の発電として使う用途はあるはずだから、何か考えられないのかという宿題を頂き、まだお答えしきれずにいます。移動式ステーションでは、太陽日酸や岩谷産業が、トレーラーにステーションを丸ごと積んで、それを持っていくということをやっています。ただ、水素供給量は、それほど多くありませんので、1日に何10台もとにはなりません。当座は、カードルという水素ポンベの塊を持ってくることで、足りない水素を補うようなやり方で、移動式ステーションで水素を供給する方式はあると思っています。具体的に、私の身近な愛知県では、ちょうど先月の終わりぐらいに、補正予算で移動式ステーションを愛知県庁の駐車場に置くという表明もされています。そういうやり方が、なくはないのかなと思います。ただ、水素ステーションは高いですし、移動式もまだまだ高いので、具体的にどうやって安くするかということも同時にシナリオとして、ないといけないと思っています。

安藤：補足ですが、確か2012年に九州大学の学生たちが米国エネルギー省の「水素学生デザインコンテスト」で優勝しました。水素の関係者だけではなくビジネススクールの先生も指導されて、どういうふうに水素、水素ステーションの面的展開をするのかという提案をしたのです。小島さんがいくら頑張っても、当初のFCVは1台がやはり高いですし、ステーションにも最初はあまり車の数が来ません。少しずつ入っていくということ、どういうふうに米国北部4州で展開していくのかという絵を描きました。最初は、移動式ステーションを展開しながら、段々お客が集まってきたならば、固定式ステーションにして、更にお客がもっと来るようであれば、オンサイトで水素を作るステーションに切り替えるという絵をしっかりと描いて、見事、金賞を取りました。

日本の3社は色々なところで協力と競争をしていますが、日本の中でどういう地域にお金持ちがいて、高い車を買っているか協力して調査しています。あまり詳しいところまでは言いにくいのですが、私も少しショッキングだったのですが、世田谷区と豊田市と東大阪市に多いというのです。しかし、そういうところは土地価格の問題などがあるので、その辺りとの兼ね合いで水素ステーションを作っていくことが必要となります。最初の需要が小さい時期には、移動式も上手く組み合わせていかなければいけないでしょう。こういったところを工夫しながら点から面にと広げていく面的展開を進めるということだと思います。

さて、もう時間が尽きてまいりました。まだまだ、ご質問は尽きないと思うのですが、最後に小島さんに水素社会に向けた抱負、志についてお話しいただきます。

小島部長：私自身というより、会社の思いでもあるのですが、燃料電池車の開発につきましては、継続的に続けていくという思いです。何を言っているかといいますと、インフラ業界の方を裏切ることはありません。もう一つは、会社としての重要なメッセージだと思いますが、環境技術で次世代車の中の燃料電池車は大きな位置付けだと思っていますので、将来トヨタが一番とは言わないまでも量産では先駆けて取り組んだと言っただけの状況を、継続的に言える状態に是非したいと思っています。これからも頑張らせていただきたいと思います。ありがとうございました。

安藤：ありがとうございます。インフラ業界を裏切らないという力強いメッセージをいただきましたが、ぜひ政府も裏切らないようにしていただけると嬉しいかなと思います。今日は、小島さんから皆様に、このクリアファイルのプレゼントを特別にいただきました。第4回のサロンは、一橋大学とRIETIとご相談しながら段取りを考えていきたいと思っています。色々な面で体制が変わってまいりましたので、少しお時間をいただきたいところです。

本日の講師、小島さんから、燃料電池のサムライならではのかなり踏み込んだお話を

いただきました。皆様、今一度大きな拍手をお願いいたします。これでお開きとさせていただきます。

(了)