

# 水素エネルギー

なぜいま、水素エネルギーが注目されているのでしょうか。CO<sub>2</sub>排出量ゼロ。ほぼ無限に存在。貯められる。運べる。人類の課題を解決する理想的なエネルギーと言われてきた水素。いま、ようやくみんなのエネルギーとして使っているスタートラインに立ちました。(2018年2月22日(木) ものづくりシンポジウムより)

## 水素で世界を動かせ

**Iwatani**

岩谷産業株式会社

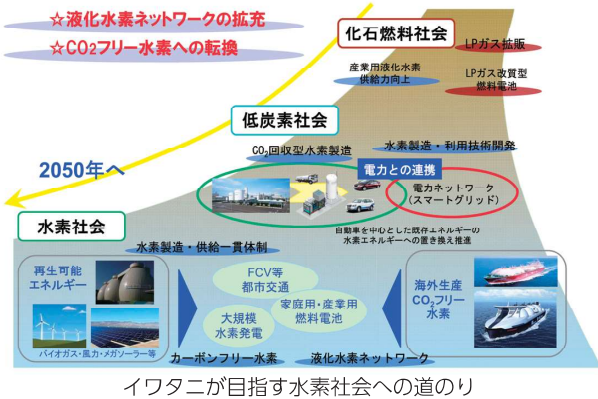
上級理事中央研究所副所長 繁森 敦さん



### 水素エネルギーの位置づけ

イワタニと水素の出会いは1941年。水素こそ人類の究極のエネルギーとして捉え、一貫した取り組みを実施してきた。なぜ今水素なのか。2014年4月、経済産業省によってエネルギー基本計画が策定され、家庭用燃料電池や燃料電池自動車 (FCV)・水素ステーションに係る自立化に向けた道筋が盛り込まれた。2017年12月に水素基本戦略が策定された。特に注目する部分として、水素の数量が明確に出てきた。今の需要は0.02万t、これが2030年には30万t、2050年頃には1,000万tと予想している。

これからのエネルギー政策は、「3E (エネルギーの安定供給、経済効率性の向上、環境への適合) +S (安全性)」が大事で、これらをバランスよく達成しないといけない。日本のエネルギー自給率は6~7%で、先進国において非常に低く、これはまずいことだ。水素はこれを改善する新たな選択肢になる。エネルギーセキュリティと温室効果ガス排出削減の切り札になると考えている。



2050年の温室効果ガス80%削減に向けては、大量のCO<sub>2</sub>フリーエネルギーを手に入れないと立ち行かない。日本ですべて作るのには難しいが、海外ではその可能性が大きい。電気のままではどうしようもないので、これを水素という形に変えて「運べるようになりますよ」というのが、水素が注目されているところ。これに向けた動きが日本でもすでに始まっている。一つは川崎重工業さんの水素エネルギーサプライチェーン構想、2020年にはオーストラリアから液体水素をタンカーで神戸港に運びたいと考えている。もう一つは、地産地消の考え方だ。例えば、風力発電で作った電気 (余剰) を水素に替えてフォークリフトに供給するという実証実験。余った電気を大量に長期間貯めた場合は、水素に替えるのが有効だと言われている。

### 技術面での課題

水素を作って、貯めて、運んで、使うといった水素サプライチェーンの中には多くの課題がある。ステーション建設費は約4億円~5億円、これを安くすると同時に、蓄圧器やディスペンサーをはじめとする構成機器もまだまだ高価であり、見直しも当然必要になってくる。水素ビジネスへの参入について、こういうところに着目するののも一つかもしれない。

水素製造	水素輸送・貯蔵	水素利用
<b>製造方法</b> > 低コスト > CO <sub>2</sub> フリー etc. ・改質 → CO <sub>2</sub> 分離・利用 ・水電解 化石燃料由来電力 再生可能エネルギー由来 ・バイオマス ・熱分解 ・光触媒 etc. 水素精製・分離技術	<b>キャリア</b> > 高水素密度 > 低コスト > 取扱容易 etc. ・パイプライン ・圧縮水素 ・液化水素 ・有機ハイドライド ・水素吸蔵合金 ・NH <sub>3</sub> etc. logistics	<b>形態</b> > 低コスト > 大型化 > 小型化 > 軽量化 etc. ・移動式 小規模 大規模 ・定置式 etc.
<b>利用方法</b> > 省エネルギー > 低コスト > 利便性 etc. ・水素発電 ・燃料電池 定置式/mobility ・水素ステーション 圧縮機/高圧器 etc. ・産業用途 ・超電導 ・ロケット etc.		

- ・水素漏洩検知システム
- ・水素関連機器 (ポンプ・バルブ etc.) 及び材料 (金属・樹脂 etc.)
- ・management system etc.

技術課題の視点

### インフラ普及への活動

水素30万tといえば、燃料電池車300万台分の需要に相当する。一方、水素ステーションは現在92箇所、2017年度末には約100箇所となる。このうちイワタニは23箇所、2020年に向け、あと30箇所程度整備する計画である。これを進めるには、建設コスト、運用コストどちらも海外並みに半減させないといけない。同時に、自立には70%程度の稼働率が必要だ。つまり、1ステーションに900台のMIRAIが必要になる。2020年代後半の自立化を目指したい。それから、燃料電池フォークリフトの普及を見据え、閑空内で水素インフラを作り、実証を行っているところだ。

現在は、まさに低炭素社会に向けた時代だと考えている。今後、水素サプライチェーンを構築して、海外から大量のCO<sub>2</sub>フリーの水素を持って来る。同時に、地産地消で再生可能エネルギーを使って水素を作って使う。こういう両面から動くことによって、水素社会が最終的に実現できるだろうと思っている。

# FCVがもたらすイノベーション

# TOYOTA

トヨタ自動車株式会社

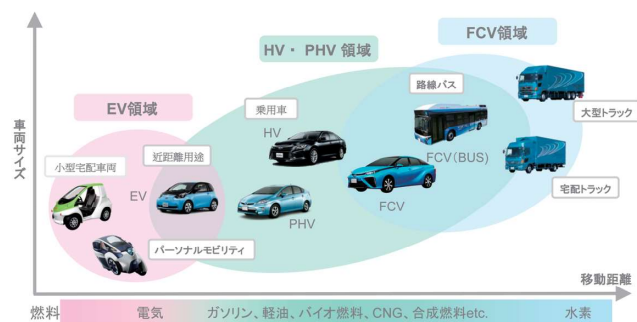
Mid-size Vehicle Company MS製品企画  
チーフエンジニア 田中 義和さん



## スタートは1992年

私からは車社会についてお話する。環境問題に関するトヨタの基本スタンスは、省エネルギー、燃料多様化への対応、そして普及してこそ初めて環境に貢献できるという3点。いかに素晴らしい技術であっても普及しなければあまり意味がない。電気・水素・天然ガスといった石油代替燃料は、どれも一長一短あり、一つに絞れるものではない。水素も決して水素オンリーというわけではなく、特徴を生かしながら全方位で対応していく必要がある。移動距離や車両サイズをみながら最適な使い方をしていくのが良い。

将来のエネルギー構造を社内で議論して、FCVを社会に投入すると決定したのは1992年。「これからの100年、水素エネルギーのきっかけとなる車」をコンセプトに開発を行ってきた。当面は、ガソリン、ハイブリッド技術が中心になりながらも、しっかりとFCVの準備を進めていくというものだ。



EV：近距離用途、HV・PHV：乗用車全般、FCV：中長距離用途

モビリティの棲み分けイメージ

## MIRAIの誕生

2014年12月、MIRAIを発売したが、普通の車では絶対にやってこなかったことをいくつかやった。専用インフラを必要とする車両ならではのことで、第一弾は、発売する1年以上前に、先行車の公開試乗会を実施した。インフラを作ってもらうにあたって、「本当に車があるのか」「自動車会社がどれだけ本気で車をつくっているか」「この車はどのような状態にあるのか」をみてもらうための試乗会であった。第二弾は、発売開始の半年前、開発進捗報告会を行っ

た。新技術の車でこういうことはまず行わないが、このタイミングで発表しないと、インフラの準備をしてもらえない。開発側にとっては非常にプレッシャーであり、「退路を断って発表した」というわけだ。そして、2014年11月の全日本ラリーの最終戦（新城）、まだ記者発表もしていない車をラリーの先導車、コースの下見車両として提供した。実際、豊田社長が運転して、ラリーの会場を走り、走って楽しい車であること、信頼性の高さをアピールした。

燃料電池を成り立たせるのは、日本のものづくり技術、さらには日本の材料技術、それがあって初めて燃料電池が出来上がるわけである。水素社会を広げるための仲間づくりとして、競争力の源泉であるFCV関連特許の無償開放も実施した。自動車産業界では過去に例のない取り組みである。



新城ラリーでデビュー

## 長いチャレンジの始まり

水素ステーションが自立していくには、やはり車をたくさん出す必要がある。年間3,000台程度の生産能力を2020年頃には10倍に増やすことを目指している。燃料電池はバスやフォークリフトにも有効な技術だと考えている。また、MIRAIの実証実験ではカナダ・中国・UAE・オーストラリアも加わり、水素を活用した持続可能な社会実現に向けた取り組みが国際的に広がるのが期待されている。

目指している水素社会は、電気と水素がそれぞれ必要に応じて使い分けて、そして選択肢の広がる社会だ。その社会に、クルマとしても貢献していきたい、という思いで日々取り組んでいる。エネルギー・環境問題をクリアするモビリティのイノベーション、そして水素社会へのイノベーション、これらが我々の目指す2つのイノベーションであり、長い長いチャレンジになる。まだまだ始まったばかりで時間もかかるが、こういったことがきっかけに、水素の可能性が広がればありがたいと思う。

## 水素ステーション整備へ動き

3月  
5日

両社をはじめとする11社により、この度、燃料電池自動車（FCV）向け水素ステーションの本格整備を目的とした「日本水素ステーションネットワーク合同会社」（JHyM）が設立されました。JHyMは、「水素基本戦略」において、水素ステーション整備の推進役として位置づけられています。

## お知らせ 次世代イノベーションセミナー

7月3日

テーマ 企業のAI活用事例  
講師 富士通株式会社

8月1日

テーマ 医療産業への参入事例  
講師 福井経編興業株式会社

9月19日

テーマ 自動運転  
講師 インテル株式会社

詳細は6月号～8月号にてお知らせします。