



自動車が水素で走る日

—水素エネルギー時代への足音—

もし水素エネルギーを基幹とした社会システムが可能になったとしたら、地球温暖化の原因といわれるCO₂を今ほど大気に排出することもなくなり、限りのある化石燃料に代わって、長く使い続けられるエネルギー源となっていく可能性は高いだろう。しかし、コストも含めた水素利用のための技術もさることながら、水素そのものを製造するために必要な1次エネルギーをどう確保していくかが、難しい問題となっている。究極のエネルギーといわれる水素エネルギーは、はたしてわれわれのものになるのか。可能性と現実の明暗に目を向けてみる。

写真：イ

開発進む水素エンジン車と燃料電池車 海外から水素タンカーが到着する日はくるのか

水素自動車の技術的な熟成とともに、次世代のクリーンカーテクノロジーとして水素を動力源とする燃料電池車の開発競争が始まっている。その一方でNEDOが実施している国の水素関連プロジェクトの第1期が終了しようとしている。構想では海外の安価な電力で水素を製造し、輸入することが計画されている。それによって水素自動車や水素燃焼タービンによる発電を行うという。液体水素タンカーが水力資源の豊富なカナダ、南米から日本をめざしてやってくる時代は来るのだろうか。自動車をめぐる潮流と、国家プロジェクトの現状を追う。

ガソリン車とかわらない運転の感触

この9月、新潟市で行われた緑化フェアに1台の水素自動車が登場した。フェアでは約2,500人がこの「低公害車」を見学し、うち約1,000人が試乗した。試乗者によれば、運転の感触はガソリン車とほとんど変わらなかったという。この水素自動車は武蔵工業大学が20年以上をかけて開発を続けてきた一連のモデルの最新型『武蔵10号』で試乗会は日本道路公団の協力を得て行われた。

『武蔵10号』には既存の2000cc ガソリンエンジンを改良した水素エンジンが搭載されている。燃料には液体水素を使用し、トランクスペースに搭載した100ℓの燃料で300kmを走行できる。最高速度も150km/hとかなり実用的なスペックだ。馬力そのものは、NO_x（窒素酸化物）を低減させることを重視したためガソリン車の半分程度となっているが、かなりの成果といえるだろう。

水素を燃料とすることのメリットは、いうまでもなく「低公害」という点にある。水素と酸素の反応では、水ができる。すなわち水素自動車の排気は水蒸気ということである。COP3でも問題になったCO₂の排出量は実質ゼロ。したがってもし世の自動車を水素式に切り替えることができれば、大幅な炭酸ガス排出量の削減につながる可能性は高い。ただし水素エンジンでも燃焼にともなって大気汚染に重要な位置を占めるNO_xのような有害ガスは発生する。NO_xを低減するためには、ガソリン・エンジンでも研究されているようにリーン・バーン（薄い混合気で燃料を完全燃焼させる）方式とするのが効果的である（外部混合燃焼でのNO_x特性のグラフ参照）が、水素エンジンの場合、ガソリンでは燃焼不能な燃料の濃度まできわめて薄くすることが可能であり、究極のリーン・バーン・エンジンが可能になるという。

『武蔵10号』では、この発想をとりいれた「外部混合式（シリンダー内に送り込む前に目的の濃度の混合気をつくっておく）」のメカニズムをベースにして、追い越しや高速走行のよ



武蔵10号。



武蔵10号のエンジン。



武蔵10号の水素タンク。



水素エンジンのベンチテストの様子。

うに大きな馬力が必要な場合にだけ燃料直噴装置によってパワー・アップするハイブリッド的なシステムが採用された。だが残念なことに現段階ではシステムの連携がうまくゆかず、燃料噴射装置は適切に作動せず外部混合のみでの走行になった。ただし外部混合のパワーだけでも実用的な基本走行が可能のように設計されていたため、先のような試乗者の好評を得ることができたという。

「NO_xを増やさないためには、馬力不足の分、単純にエンジ



高速走行性能を追究した8号車。



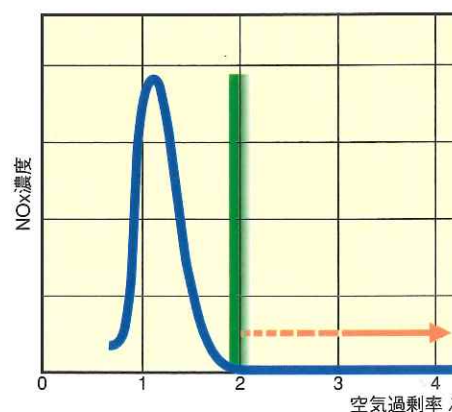
車内から見た
8号車の水素
タンク。



水素注入の様子。手
前はガス抜きパイプ。



水素エンジンをトラックに搭載した9号車。箱根のような急カーブ、急勾配の道路でも実用的な性能を発揮できることが実証された。



外部混合燃焼でのNOx特性

※空気過剰率が一定値をこえると（空気の比率が上がると）NOx濃度は激減することが分かる。



9号車の液体
水素タンク。

ン排気量を増やすという方法で対処することも可能です」（武蔵工業大学水素エネルギーセンター・山根公高助教授）。

山根助教授らは、燃料直噴装置によるガソリン車なみのハイパワーというテーマについても、実はすでに『10号』より以前の『武蔵8号』で達成していた。「単位時間あたりにたくさんのパワーを出さなくてはならない自動車には、水素エンジンは適しているでしょうね」。大馬力のガソリン・スポーツ車をベースに改造された『8号』は、水素直噴式のエンジンによって、ほぼベースのガソリン車に近い出力で高速テストコースを走ることができたという。

電気自動車やハイブリッドカーが達成できなかった高出力も、どうやら水素なら可能なようである。ただし、燃料直噴方式ではどうしても一定量のNO_xが発生してしまう。この問題を解決するには、ガソリン車にも適用されているように排気管に触媒を設けるという方法もあるが、すでに述べたようにリーン・バーンとする（空気過剰率を大きくする）ことでもEZEV

（Equivalent Zero Emission Vehicle／ゼロエミッション相当車）程度は達成できる。『8号』の後に動力性能面ではむしろ平凡ともいえる『10号』が開発された背景には、そうした事情があった。直噴との併用は成功しなかったものの、外部混合式への新たな道筋がつけられたことが『10号』の成果ということのようだ。

8号車と10号車の間にはトラックタイプの9号車があり、物流を担う荷物車も水素エンジンによって十分な性能をえられることが、9号車によって確認されている。

メーカーの開発が進む燃料電池車

CO₂ゼロの実現を可能にする水素エンジンだが、NO_xのような排気ガス問題から見る限りいわゆるZEV（Zero Emission Vehicle／無公害車）とはいえない。ZEVの導入をめぐるカリフォルニアでの法規制導入へのカウントダウンは有名だが、水素エンジンでは完全なZEVの条件をクリアすることはできないともいえる。米国の自動車メーカーであるGMあたりは、急速充電が可能なニッケル水素蓄電池式の電気乗用車を開発し、こうした時代の波に備えているが、充電スタンドなどのインフラ問題も難しいネックとなりそうな気配である。



トヨタが開発した燃料電池車。



トヨタの燃料電池ユニット。

こうしたゼロ・エミッションをめぐる自動車業界の潮流の中で、注目されつつあるのが燃料電池車である。

燃料電池については本誌でもVol.1 No.6の話題のプロジェクトで取り上げているが、原理は水の電気分解の逆の化学反応を利用し、水素と酸素の化学反応から電気を得ようというものである。燃料電池車とは、この電気でモーターを回すいわば燃料式の電気自動車である。燃料に水素を用いるため排出ガスが水蒸気のみででき、「燃やす」のではなく、より穏やかな化学反応により電気をえるためNO_xも発生しないなど、環境対策面できわめて有利な特性をもっている。次世代の低公害車として有望視されているこの種の燃料電池車も水素エネルギー技術の一部と考えていいだろう。

燃料電池車については国内ではトヨタ自動車が生産したRV車をベースにした試作車を走らせることに成功している。固体高分子電解質を採用した燃料電池ユニットと水素吸蔵合金を組み合わせたこの燃料電池車は、1回の水素充填（2kg）で250kmの定地走行ができ、45kWのモーターを用いて最高速度では100km/h以上を達成した。さらにトヨタは翌年1997年のモーターショーでは、メタノール改質式の燃料電池車モデルを出品している。メタノールを燃料に使えるタイプを加えたのは、燃料供給面でより実現性が高いと判断されたためようだ。メタノール改質式はメタノール（CH₃OH）と水蒸気を、触媒を用いて反応させ水素を取り出す。そのため改質の過程で多少のCO₂が排出され完全なZEVとはいえないのだが、トヨタのモデル車でも1回の充填で約500kmを走るなど優れた航続性を示し、その点でも現状のガソリン車やディーゼル車に比べ環境負荷を小さくできる可能性を秘めている。

海外のメーカーの中で燃料電池車の開発に先行しているのはダイムラー・ベンツだろう。ベンツはワゴン車タイプの最初の試作車を1994年に走行させてから、段階を追って性能向上を



ベンツの燃料電池車necar3。



ベンツの燃料電池バス。すでに公道を走っている。

達成してきており、昨年1997年にはコンパクトな3号車を開発し、走行させている。ベンツも1号、2号が水素式（こちらは高圧タンク）であったのに対し、3号はメタノール改質方式を採用してきている。この最新型は、38ℓのメタノールで400kmの距離を走ることができるという。最高速度はあえて120km/hに制限している。ベンツは将来への見通しとして燃料電池車の技術的な課題（メタノール供給の最適化、燃料電池のいっそうの小型化、低コスト化など）を急ピッチで解決し、2004年には量産第一号の市場投入を目標にしているという。その時の製造コストは「ディーゼル車なみ」にする予定だということから、これはなみなみならぬ決意といえそうだ。ちなみに量産とはいかないまでも公共の交通用としては、水素タンクを屋根に積載したベンツの燃料電池バスがすでに実用化され米国、ドイツ等で公道を走行している。

水素自動車の安全性

水素そのものではなく、メタノールを燃料とするところからスタートしそうな燃料電池車の開発競争だが、燃料電池そのものが必要とする燃料が水素であり、CO₂の排出量ではメタノールよりは水素が圧倒的に有利だということを考えると、水素を使用する燃料電池車の意義は大きい。とりわけ先に紹介したような水素エンジン車の有望性（既存のガソリンエンジンの技術を継承できるなど）も考え合わせれば、両者の併存の可能性もありうるだろう。

各種燃料の燃焼で発生する二酸化炭素 (CO₂)

燃料	代表分子	発熱量(kcal/kg)	CO ₂ (kg/Q)	ガソリンとの比較
石炭	C	8100	3.53	1.56
ディーゼル軽油	C ₁₆ H ₃₄	10400	2.33	1.03
ガソリン	C ₈ H ₁₈	10600	2.27	1.00
メタノール	CH ₃ OH	4770	2.25	0.99
天然ガス	CH ₄	11900	1.80	0.79
水素	H ₂	28700	0	0

(注) Q=ガソリン1lの熱量 (7800kcal/l)

ドイツではすでに国家プロジェクトで液体水素スタンドを開発している。これはある程度ロボット化され、液体水素を安全に自動注入できるシステムである。日本でも平成11年度からスタートする通産省のWE-NETプロジェクト(後述)第Ⅱ期で、水素スタンドのモデルシステムの研究を実施することになっている。

液体水素を燃料とするエンジン車の研究を集中的に行っているメーカーの例としては、BMWがあげられるだろう。液体水素を積載する場合に開発しなくてはならないのが燃料タンクである。20K(−253℃)という低温の燃料を貯蔵するため、その構造は魔法ビンのような断熱構造になるが、BMWは国の補助を得てこの液体水素タンクまわりの安全性の試験も行っている。

水素というと一般にはヒンデンブルグ号など水素飛行船の歴史的大事故の印象から、爆発性の高い危険な物質と考えられがちである。その点で安全性の検証と社会的認知が必要とされている。BMWは火災試験や貫通試験などいくつかの側面から実験を行い、液体水素タンクの「安全性」を確認している。

BMWの液体水素タンクはヒーターで液体水素を加熱し、気化した水素の圧力でエンジンに水素ガスを供給する方式を採用しているが一定以上の圧力になるとガス圧力弁が作動して破壊が起こらない構造になっている。そのため仮に火災が発生しても安全弁から水素が吹き上げるだけで爆発は起こらないことが確認されている。噴出した水素も拡散が速いため極端な燃焼は起こらない。

また衝突など外部からの衝撃によって鋼材がタンクを貫通した場合を想定した実験でも、爆発は起こらないことが分かっている。

「水素タンク内は還元雰囲気になっていて酸素が存在しません。ガソリン車が事故などで爆発を起こすのはタンク内に空気があるからです。水素自動車では水素だけですから爆発は起こらないんですよ」(前出・山根助教授)。山根助教授は安全性の面では、現在相当数が走っているLPG車との比較で考えればいいだろうという。「仮にタンクからガスがもれた場合にも下にたまるLPGに対し、水素は上へと上昇し拡散がきわめて速いため火災につながる可能性は低いといえるでしょう」。武蔵工業大学の液体水素タンクもほぼ同様の構造になっているが、水素のエンジンへの供給方法としてヒーター式ではなく、高圧



歴代のBMW水素エンジン車。通常のガソリン車と外見は変わらない。



BMWの液体水素タンクの進歩。最新式ではトランクを開けてもほとんど分からない。

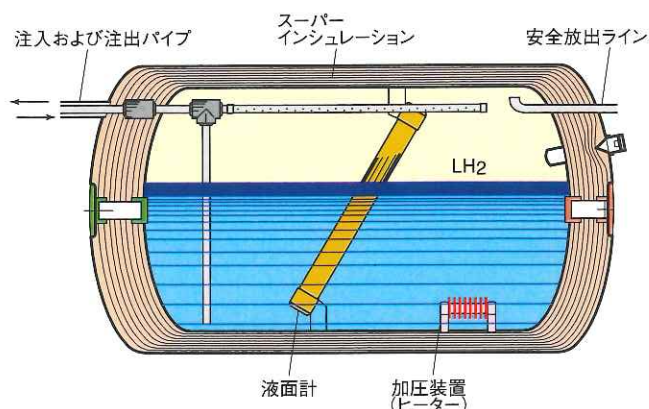


水素スタンドからの注入風景。

ポンプを使用している点がシステム上の大きな違いだという。

こうした液体水素燃料エンジンの自動車と燃料電池車が併存し、水素スタンドが整備されていくようなケースを想定すれば、燃料電池車にもメタノール改質ではなく水素を使うほうが汎用性があるとも考えられる。ただし液体水素の場合は上述のような特殊な断熱タンクが必要となるから、その分のコストや重量の上昇、パッケージングなどの点で、メタノールには利点があるだろう。

また空想の域を出ないが、もし燃料電池車に液体水素を適用するとすれば超電導カーの可能性も否定できないだろう。液体水素の20 Kという温度は、本誌Vol.3 No.2のTechno Scopeでも取り上げたように、高温超電導体の代表的材料であるビスマス系酸化物超電導体が安定した特性を示すポイン



自動車用液体水素タンクの構造 (BMW)。

トだからである。超電導磁石による強磁界を生かすことができれば、燃料電池車の性能はさらに向上するだろう。むろんコスト問題という重いテーマを解決したうえで話であることは予想されるが……。

海外の安い水力を利用した水素輸入構想

自動車を中心に話を進めてきたが、車の動力源を水素に代替していく技術は、環境面からも、また石油枯渇という可能性を考えた場合にも、きわめて多大な可能性を秘めていることが水素エンジン車や燃料電池車の開発状況を概観していくなかで見えてきたのではないだろうか。ガソリン、軽油ともに国内需要の9割以上が自動車向けである事実は、車の代替エネルギー開発の重要性を認識させてくれる。

ただし「石油代替」という発想をする場合には、忘れてはならないポイントがある。すなわち水素があくまで2次エネルギーだということである。つまり水素を使える形で取り出すためには、使用できる水素エネルギーよりも多量の1次エネルギーが必要になる。

現状、工業用の水素の使用量はLPGの10分の1以下（重量ベース）だが、製造の方法としては天然ガスから分離したり、ナフサやメタンなどの軽質炭化水素を改質したり、石炭をガス化するなど、さまざまなノウハウが使われている。これらの製造技術は工業的にもすでに確立されたものだが、共通しているのは、これら主要な水素製造方法の多くが化石燃料に依存しているという点である。

水素エネルギーへの期待は、水というきわめて豊富な資源から得られる点にあるが、電気分解をする場合にも、その電気が化石燃料起源ならば、かえって浪費にしかならないのである。したがって持続的な水素エネルギーシステムの実現には、1次エネルギーとしての電力をどこから調達するのが重要な鍵になってくる。そして1次エネルギーを含めたトータルな製造コスト面で、ある程度化石エネルギーと競合しうるものでなければ普及はおぼつかない。これはかなり厳しい条件といわねばならないだろう。

製造、輸送、貯蔵などによるロスが小さくないことを考えれ

ばコスト問題が大きな壁となって立ちはだかってくることは必ずである。値段の高い日本の電気（発電コスト10円/kWh前後）を使って電気分解を行うとなると、水素自体もかなり高価なものになることは避けられない。この解決策として現状もっとも現実的な方法が、電気料金の安い海外の電力、それも再生可能エネルギーである水力を用いて水を電気分解し、液体水素にして輸入しようという発想である。

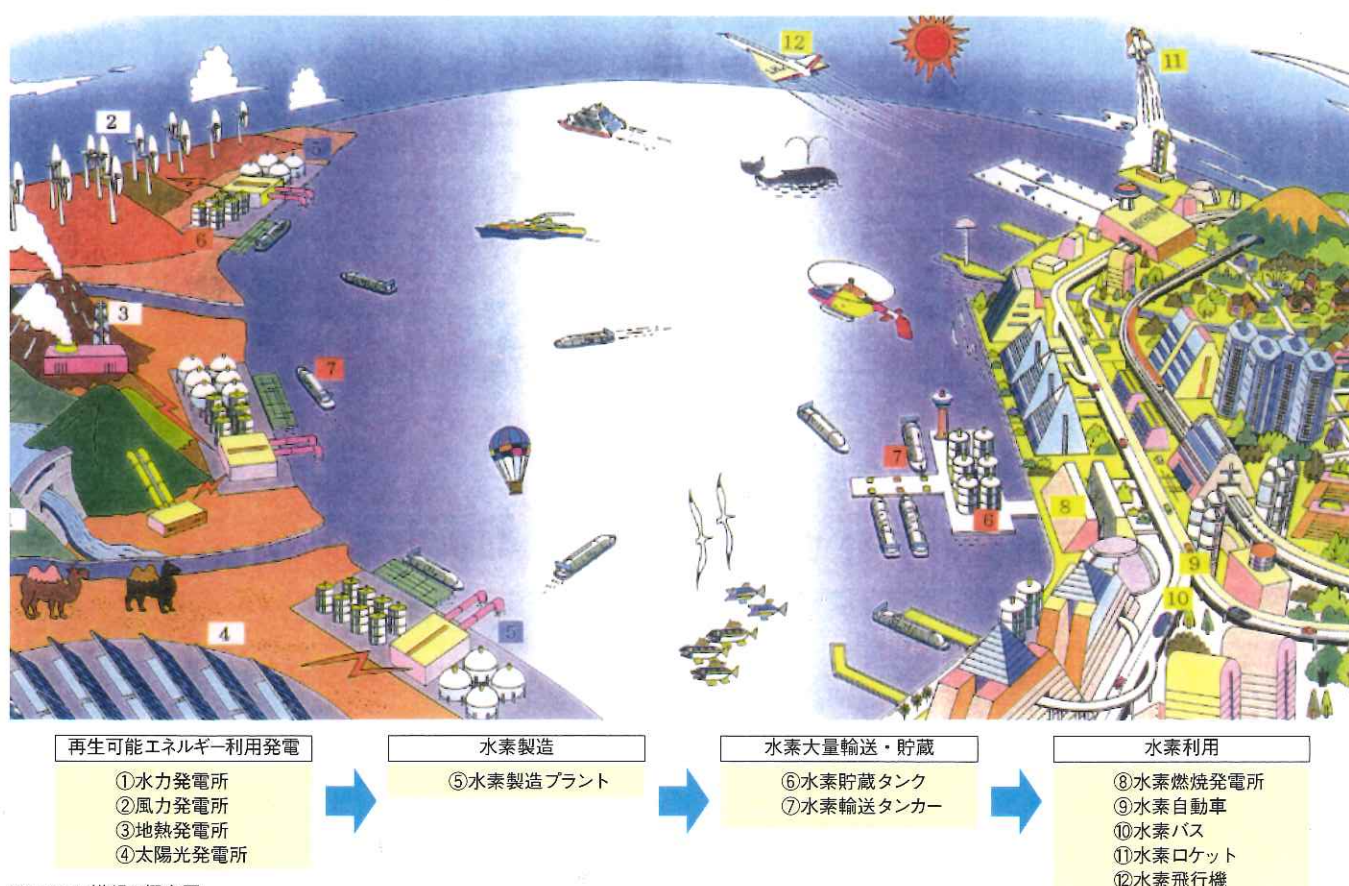
たとえばNEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）の試算によれば、カナダの2円/kWhという電力を使用して液体水素をつくれれば輸送費も含め32円/Nm³程度の価格にできるという。今もっとも安価な水素製造法は天然ガスからの改質法で、現時点で14円前後である。だがIPCC（気候変動に関する政府間パネル）によれば今は安いこの天然ガス蒸気改質法も2010年には33円以上になるとの見通しもあり、水電解法のコストダウンがうまく進めば、十分に競合しうるとも考えられる。

通産省のニューサンシャイン計画の一環としてNEDOによって推進されているWE-NET（World Energy NETwork）プロジェクトは、このような海外の再生可能エネルギー資源によって製造された水素を輸入し、環境問題と石油枯渇時代のエネルギー問題に備えるという発想を根幹としている。同プロジェクトは平成10年度で第Ⅰ期が終了し平成11年度から第Ⅱ期に入るが、海外の安価な電力を使用して製造した水素の輸入は、第Ⅲ期での実現が目標とされている。NEDOの見通しによれば、一連の技術開発によって、うまく水素関連技術のコストダウンが進んだ場合、2030年から40年にかけて水力発電による水素エネルギーの導入が始まり、2040年にはわが国の総エネルギー供給のうち、約3.5%程度が水素エネルギーになっていくだろうという。

だが、1次エネルギーとなる肝心の海外の水力資源とはどのくらいあるのだろうか。ある資料によれば、現状、開発が可能だが着手されていないもの、インフラや交通事情の整備をすることで開発が可能なるものを合わせると、アジア、アフリカ、中南米あたりにはかなり豊富な水力資源が期待できると考えられている（事項・世界の水力資源参照）。当面はカナダの安価な電力に期待するとして、いずれこれらの地域での水力開発を考えていくということになるのだろうか。

むろん水素エネルギー開発をめざしているのは日本だけではない。EUはカナダとの共同プロジェクトEQHHPP（Euro Quebec Hydro-Hydrogen Pilot Project）を実施しているし、米国DOE（エネルギー省）の水素プログラムは、2010年には国内で販売する自動車の25%を水素にするという旗印を上げている。

もし水素エネルギー技術の実用化がうまくいった場合、今度は水力資源に各国が殺到するような事態が起こってくることもありえるだろう。その際には新たな水力資源の開発が課題にな



WE-NET構想の概念図。

世界の水力資源（GWh/年）

	開発可能	既開発	未開発	開発率
アジア	4,334,528 (28.7)	367,498 (18.0)	3,967,030 (30.3)	8.5%
アフリカ	1,153,600 (7.6)	35,775 (1.7)	1,117,825 (8.6)	3.1%
北アメリカ	968,982 (6.4)	536,127 (26.3)	432,855 (3.3)	55.3%
中南米	3,535,900 (23.4)	362,800 (17.7)	3,173,100 (24.3)	10.3%
ヨーロッパ	1,073,300 (7.1)	485,376 (23.7)	587,924 (4.5)	45.2%
旧ソ連	3,831,000 (25.5)	219,800 (10.8)	3,611,200 (27.7)	5.7%
オセアニア	202,000 (1.3)	36,945 (1.8)	165,055 (1.3)	18.3%
	15,099,310 (100.0)	2,044,321 (100.0)	13,054,989 (100.0)	13.5%

開発可能：インフラなどの整備によって開発が可能になるもの Water Power1989-9より

ってくるだろうが、その場合あくまでも水力開発が環境や生態系の破壊に直接関係する要因となることも忘れてはならない事実である。CO₂の増加現象は、化石燃料の使用以上に森林や生態系の破壊による部分のほうが大きいという見方もある。環境との整合性を適切に評価する方法や手順をどうやって取り入れていくのが重要になってくると考えられるだろう。

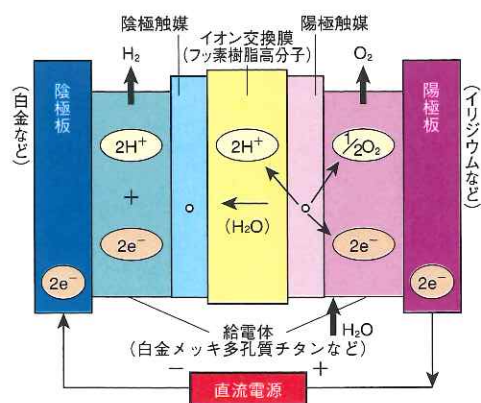
WE-NETプロジェクトによる新技術の開発

話を少しもどして、WE-NETプロジェクトで研究開発が行われている技術にもう一度目を向けてみよう。まず第Ⅰ期では新たな水素製造法の技術として、固体高分子電解質を用いた水の電気分解法の基礎技術が開発された。従来の電解法は、水に水酸化カリウムなどを溶かしてアルカリ水溶液として通電するというものである。この方法でも高温高压にすることでエネルギー変換効率を85%くらいまでに引き上げることができた

が、固体高分子電解質水電解法は、フッ素系の高分子膜を用いた新たなノウハウの成功によって、90%以上の電解効率が達成できるようになった。WE-NETプロジェクトでは装置的にもコンパクトにできるこの固体高分子電解法を水素製造の主役にしようと考えているようだ。

プロジェクトで、もうひとつの大きな焦点となるのが水素燃焼タービンの開発である。現在すでに発電用のガスタービンはさまざまな形で実用化されているが、水素と酸素を燃焼させるためのタービンの技術と、それによる大規模発電システムの実現がめざされている。最近のガスタービンシステムでは効率を高めるためにガスタービンでの発電の後、排熱を熱交換器で回収し、蒸気タービンで再利用するという方法が考案されてきた。水素燃焼タービンでは、燃焼ガスが水蒸気であることから、排気をそのまま蒸気タービンに使えるため同様のシステムで60% (HHV) の効率が期待できる。また酸素と水素だけを燃焼させるこのシステムでは、窒素が入りこまないためNO_xが発生する心配もない。

第Ⅰ期では、水素燃焼タービンの技術的な検討とともに、水素の燃焼実験を経て、データの収集が行われた。続く来年度からの第Ⅱ期では、水素燃料のコージェネレーションシステム等の水素を分散して小規模に利用する技術へプロジェクトの重点が移される見込みである。この段階では天然ガスを改質した水素が使われる。化石燃料起源の水素にならざるをえないが、「水素エネルギーを社会に導入していくための段階を踏んだア



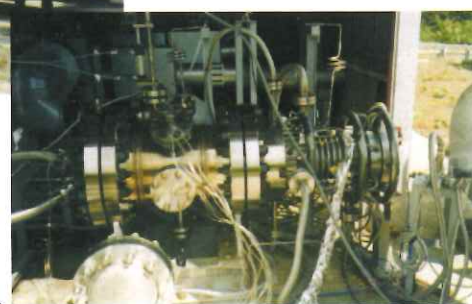
固体高分子電解質水電解の原理。



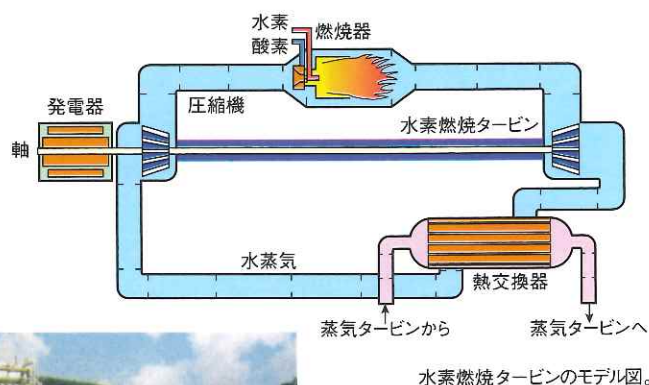
固体高分子電解質水電解法の試験設備
(2500cm²セル評価試験設備)。



水素-酸素燃焼試験設備 (秋田県)。



水素-酸素燃焼試験装置本体。



水素燃焼タービンのモデル図。

プローチ」(NEDO 水素・アルコール・バイオマス技術開発室・吉川政彦主査) とのことで、再生可能エネルギーによる水素利用は第Ⅲ期以降に実現したいとしている。

プロジェクトでは固体高分子電解質水電解法や水素燃焼タービン以外にも、輸送や貯蔵のための技術や概念の評価が行われ、水素エネルギー導入へ向けてのシナリオが練られている。先叙した武蔵工業大学の水素自動車も、独創的産業技術研究促進事業の一貫としてNEDOのバックアップを受けているという。

金属関係の技術としては、液体水素をあつかう際の低温材料研究や、水素脆化の研究などが(財)金属系材料研究開発センターへの委託事業として実施されている。水素脆化の問題については「自動車に関していえば、ほとんど気にならないレベル」(山根助教授) とのことだったが、将来は航空機への適用も当然考えられており、H2 ロケットのLE-7 エンジンの開発では水素脆化対策が講じられていることから、航空機開発に際しては再度注目されるかもしれない(水素飛行機については、ドイツ、ロシアが中心になって2000年の初飛行を目標にデモンストレーション用の改造機を製作している)。

1次エネルギーさえ確保できれば、水素エネルギーの技術はけっして非現実的なものではないだろう。水力開発の問題をうまくクリアできれば、かなり希望が持てそうでもある。ただし先に述べたように、水素エネルギーの開発が、新たな水力開発を通じて生態系破壊につながるようなことには、十分な対策が必要かもしれない。

水素燃焼タービンによる発電は、たしかに使用地にとってはクリーンなものだが、電力→水素→電力の過程で60%以上が失われる電力の輸入であり、輸出国の環境問題とのバランスが微妙だという点を常に考慮に入れておく必要があるようだ。

砂漠で太陽電池を使って水素製造を行うというプロジェクトもかつてドイツとサウジアラビアによって研究されているが、最終的な問題は製造コストにかかってくる。砂漠の5%を太陽電池で覆えば世界全体のエネルギーをまかなえるという議論はいまだ生きているが、国内用の電力としても当分は十分な競争力が期待できない太陽電池で水素を製造するということは、新たなブレイクスルーがない限り現時点では夢物語というべきかもしれない。

山根助教授は水素自動車導入のチャンスは2回あるという。もし地球温暖化への危機感や世論が高まっていった場合、2005年には水素自動車は公道を走り始めるのではないかと。もし、その時期をのがせば、水素関連技術がある程度充実してくる2030年頃になるだろうという。石油文明が過去のものになるまでには今後も予想不可能なさまざまな技術要因や経済要因が関与してくることになるとは考えられるが、たとえば電気では飛行機を飛ばすことがきわめて困難だということをひとつ取ってみても、文明の後退を想定しない限り水素エネルギーへの道は必然と考えざるをえないかもしれない。

取材協力・写真提供： 武蔵工業大学水素エネルギーセンター、
新エネルギー・産業技術総合開発機構、
ビーエムダブリュ(株)、トヨタ自動車(株)、
メルセデスベンツ日本(株)