

今そこにある エネルギー危機

——東日本大震災以降、再生可能エネルギーへの関心が高まっていますが、実現に向けてのシナリオが見えてきません。水素エネルギーは、高効率、クリーン、静かといった特徴があり、水素と酸素を利用して電気をつくる家庭用燃料電池を「エネファーム」は期待されるものの、一台200万円と高額のため、普及が遅れています。燃料として水素は石油よりも安価になりますでしょうか。

金田 水素は自然界にそのまま存在するものではありませんが、取り出す方法はいろいろあります。天然ガスなどの化石燃料から水素を生産したり、再生可能エネルギーによって水から水素を取り出したりでき

ますが、水素の価格は生産方法、生産場所、輸送手段（液体、気体）によって違ってきます。

水素エネルギーが普及する可能性についてもよく質問を受けますが、エネルギー自給率4%（原子力エネルギーを除いた場合）の日本においては、水素エネルギーは自給率を高める重要な要素であり、水素エネルギーの普及は日本にとって諸外国とは別次元の意味を持ちます。

というのは、先進国の中で日本だけが他国とエネルギー・インフラ（送電網やパイプライン）がつながっていません。それでも日本がエネルギーを確保できているのは、中東から石油や天然ガスを積んだタンカーが絶え間なく行き来し、国内各地の原子力発電所が稼働して、供給源を複数にすることをエネルギー政策の基本としてきたためです。しかし、東日本大震災によって多くの原子力発電所が停止に追い込まれ、原子力の代替えとして太陽光発電や地熱発電などの再生可能エネルギーへの移行も

期待されていますが、日本の将来のエネルギー政策は震災前と大きく変わることはなさそうです。

では、エネルギー資源のない日本がなぜ今日の経済大国を築くことができたのか。エネルギー政策の展望を占う前に、日本のエネルギー政策の歴史を振り返ってみます。

江戸時代の「薪・木炭」を経て、明治時代は自国で採掘した「石炭」を使って近代化を成し遂げ、農薬国から工業国に一気に躍り出ました。蒸気機関による動力の後、世界の列強は電力需要にシフトしていましたが、日本は幸運なことに、豊富な水力資源を有していたので、

水力発電によって電力も確保することができました。歴史を振り返ると、工業国と呼ばれる国は、少なからず国内に石炭か水力資源を有しているのです。

ところが、車社会の時代が到来すると先進諸国は石油・天然ガスに代表される化石燃料の時代へ突入していきます。日本では原油の採掘はできませんから、多額の資金を投入して中東から化石燃料を求め続けています。

エネルギーの歴史を見る限り、エネルギー入手コストは確実に「低い」ものから「高い」ものへシフトしてきたことが分かります。つまり、社会はエネルギーの効率がよく、取扱いが便利であり、利用用途の幅が広いエネルギーを求めてきました。決して価格の多寡を基準にしていないのです。

よく「水素がガソリンより安くになれば燃料電池自動車は普及しますか」と聞かれますが、燃料の価格によって普及するかどうか決まるものではありません。例えば、一般家庭で太陽光発電を採用する場合、それによって家庭の電力がすべて賄われるわけではありません。トータルコストからみてガスや電気と比べて決して経済的ではありません。それでも、太陽光発電にすることはコスト以外のメリットを感じているからでしょう。それと同様に、水素エネルギーのコストは当面は高いのですが、普及する可能性は十分にあります。水素エネルギーの普及にはインフラ整備が欠かせません。一般乗

用車であれば週1回程度の水素ステーションの利用で済むと思いますが、日本の安全基準が高すぎるために水素ステーションの設置費用はガソリンスタンドに比べはるかに高いものになります。水素ステーションの整備が進まず、なおかつ水素燃料自動車の価格も高ければ、水素の需要は伸びず、水素の価格が高いまです。水素のインフラ整備には政府の後押しが必要です。

水素エネルギーの普及は、日本では「環境にやさしい」ということが謳い文句になりますが、米国では「環境」のためよりむしろ国の安全保障の観点からの普及が進められようとしています。

脱中東に舵を切った米国は 国をあげて 水素エネルギー導入を整備

——「シェールガス革命」を起こしつつある米国は、水素エネルギーにシフトするのでしょうか。

金田 実際にそういう動きをしています。これまで米国は中東から化石燃料を安定的に確保するために、年間3,000億ドルもの軍事費をかけてきました。大統領選では、エネルギー政策はもっとも重要な焦点となります。2001年9月11日の同時多発テロ以来、米国はエネルギーの自立に向け、水素エネルギーの普及に取り組むようになりました。2004年の大統領選では、ブッシュ氏の対立候補のケリー氏は、「中東の石油1バレルに対し、米国は30ドルの軍事費をかけているのに、世界の石油の価格は1バレル30ドルで取引されている。すなわち米国国民は1バレル60ドルを支払っている上に、中東戦争によって多くの犠牲者を出している」と追及しました。中東依存のエネルギー政

かねだ・たけし | 1990年東京工業大学大学院総合理工学研究科博士課程修了(工学博士)。同年三菱総合研究所入社、先進エネルギー研究チームリーダー、次世代エネルギー事業推進室長などを経て2004年より(株)ユニバーサルエネルギー研究所代表取締役社長。東京工業大学、東京大学などの非常勤講師を務めると共に、各種公的委員会委員、TVニュース解説など多数出演

策から足を洗い、新たなエネルギー政策を提案しました。ケリー氏は大統領選に敗れましたが、その後、脱中東政策は米国政府の共通認識となり、2006年に政府は「2025年までに中東依存度を75%削減する」と宣言し、水素燃料自動車の開発に政府も本腰を入れて乗り出しました。

一方、日本は中東からの石油の輸入に関して、戦争による犠牲も軍事費の拠出も直接的にはしてきませんでした。日本は1バレル30ドルで原油を買って経済大国の地位を維持してきました。米国国民から不公平だと見られ、米国は中東戦争の費用負担を日本に求めるようになりました。日本では、米国が勝手に仕掛けた戦争の代償をなぜ日本が補填するのかという意見が多かったのですが、そこがエネルギーの安全保障に対しての考え方の違いです。つまり、日本以外の先進国はエネルギー資源を確保するために軍事力を背景にしてエネルギー争奪戦を繰り返してきました。エネルギーの取引価格よりも、エネルギーを安定的に確保するための裏側の費用、つまり軍事費を削減することが重要になってきたのです。

水素の生産方法はいろいろありますが、まだ石油よりコストが高くなります。それでも、米国は中東にかける軍事費がかからないので総合的に見て経済的になりえると見ています。

——米国政府が2025年までに中東依存75%削減を実現し、中東から米軍が撤退すれば、エネルギーを巡る中東地域の戦争は回避できるでしょう。しかし、その場合、日本がこれまでのように安全に安価に原油が買えるのでしょうか。オイルショックの二の舞は起こらないでしょうか。エネルギー危機を避けるためには、中東からの化石燃料に大きく依存している日本はエネルギーの自立に向けて、水素エネルギー社会の実現が急務ではないでしょうか。

金田 米国と日本の水素エネルギーの捉え方がまったく異なります。米国はこれまでの戦争やテロによって多大な代償を払ってきました。脱中東を図り、エ

日本は「水素エネルギー」で イニシアティブをとれ

金田武司 | ユニバーサルエネルギー研究所代表取締役

戦後の日本の経済成長を牽引した家電産業は世界を席卷してきたが、後発海外企業にシェアを奪われた。危機感を抱いた政府も企業も一体となって、巻き返しを図りつつある。2009年に家庭用燃料電池「エネファーム」で市場化されたが、政府の後押しが弱く、価格高のために普及は伸び悩む。米国は近年シェールガスの発見により、エネルギー政策を根本的に変えつつある。米国の「シェールガス革命」が日本にもたらす影響はいかばかりか。日本は福島原発事故を起こし、原子力エネルギーから再生可能エネルギーへシフトできるのか。資源のない日本で今後エネルギーを自給自足する時代は訪れるのか。日本と海外の水素エネルギーに対する認識の違いについて、海外のエネルギー政策に詳しい金田氏に話を聞いた。

聞き手：江原幸彦 | 木の建築設計

エネルギー自給率を上げるために、水素エネルギーは安定供給が可能なエネルギー源とみています。一方、日本は米国の軍事費を支払うことに疑問を感じながら、

日本が自ら中東の安全を守らなければならないという危機感はありません。日本では水素エネルギーを価格が高いか安いかだけで論じていますが、すぐそこにあるエネルギー危機に気付くべきです。そして、国を挙げて水素エネルギーにシフトしてエネルギーの自給率を上げることが日本に求められるエネルギー政策なのです。一刻も早い政治の決断が必要なときです。

水素は誰がつくり、誰が売れるのか そのシナリオが日本にはない

——福島原発事故の原因究明も安全指針も確立できていないまま、日本は原子力発電をアジア諸国に輸出しようとしています。水素エネルギー技術は日本の先進技術として海外へ輸出できると思いますが、そのような政策はとらないのでしょうか。

金田 自動車業界は2015年までに、水素を燃料とし、走行中に排出ガスやCO₂を出さない燃料電池自動車(FCV)を販売する計画を出しています。その頃までには大都市周辺で水素ステーションが整備される見込みとしていますが、水素ステーションは誰がつくり、誰が売れるのかというシナリオが出来上がっていません。自動車会社からすれば、燃料電池自動車を開発しても、水素を供給するのは別の企業の役割だというスタンスです。燃料電池自動車の生産が始まっても水素ステーションが整備されないければ普及しません。普及が遅れば、水素燃料の単価も、燃料電池自動車の単価も下がりにくいです。米国のように政府が後押しして水素エネルギーのインフラ整備に努め、水素の初期需要の拡大を図るべきです。

現在は天然ガスから水素をつくり、酸素と反応させて発電する仕組みを持つ、家庭用燃料電池「エネファーム」も

大きな課題を抱えています。経済産業省は家庭用燃料電池を海外に販売しようと戦略を立てていますが、海外からは「天然ガスから水素をつくれば炭酸ガスが発生する。この機器は本当にエコと言えるのか」との批判もあります。

つまり、日本では家庭用燃料電池と燃料電池自動車の国内外へ展開シナリオが十分に描けている状況ではないと思います。例えば新エネルギーで水素を生産するなど海外で政策的に進められているエネルギーシナリオが描けていません。

米国は、水素エネルギーの普及のために、最



初に業務用用途に目をつけて、フォークリフトやトレーラーなどを水素燃料自動車として普及させようとしています。簡易水素ステーションを物流会社の近くに設置し、国策として実用化を進めています。これらの特殊自動車は一般自動車と違って24時間稼働していますから、水素需要は大きな量になります。さらに、工場のような特定の場所、特定の技能者、機械であれば、水素ステーションの安全基準などの規制緩和をしてもリスクは少ないと

判断し、当面のコストの削減を図っています。また、今後普及を想定している一般乗用車、公道向けの安全基準を緩和する糸口を探ることもなります。さらに、水素エネルギーの多用途展開を目指して、定置式はもちろん、飛行機、スペースシャトルなどにも使える汎用スタックの研究も国の政策として取り組まれています。

日本では、自動車会社とガス会社によって水素燃料電池の開発が行われ

ゆる分野に広がりをもつ戦略を描く必要があるように思います。

——水素エネルギーが日本で普及しない理由は、原子力発電をやめさせたくない意向も働いているのではないのでしょうか。

金田 それはまったく関係ないと思っています。水素はモビリティの燃料となる気体であって電気ではありませんから、原子力と比較するものではないためです。環境先進国であるヨーロッパからすれば、天然ガスを燃料にした水素スタンドは当面はあり得るものの、抵抗があることは確かです。最終的にはクリーンにつくり出せるものでなければクリーンエネルギーと見なされません。欧米諸国の自動車会社は炭酸ガスを出さないクリーンエネルギーから水素をつくりだす燃料電池自動車の開発に取り組んでいます。国としては水素ステーションの整備を進めており、欧米諸国は官民一体でクリーン水素の実現に取り組んでいます。

日本は家電と自動車が発展成長を牽引してきましたが、現在家電産業は低迷しています。世界では名だたる自動車会社が燃料電池自動車の開発を急いでいます。日本の経済が復活するためにも家電産業の二の舞にならないように燃料電池自動車の開発は急務です。燃料電池自動車は日本が誇る

技術にもかかわらず、水素の生産・供給方法の違いで、普及や輸出が遅れることは大変もったいない話です。今が明暗を分ける重要な局面を迎えています。日本も官民一体となって海外展開可能な水素技術を確認し、水素エネルギー産業を育成するよう取り組む必要があるのではないのでしょうか。

工業地帯から 水素エネルギー利用の需要を高めよ

——日本でも洋上発電などクリーンエネルギーの開発が進められています。これらのクリーンエネルギーと水素をリンクすることはできないのでしょうか。

金田 洋上発電の可能性はあると思いますが、洋上発電などの再生可能エネルギーの実現化ができないのは、インフラ整備の初期投資のリスクが大きいためです。日本の水素ステーションは現在、公的資金が活用されていますが、今後、民間企業の参入を促すよう、規制緩和など早急に取り組むべきです。

2015年までに世界中の自動車会社が、水素燃料自動車を開発すると宣言しているのですから、いまだ規制緩和策を検討しているのでは遅すぎるような気もしますが、日本の関連産業の海外展開が容易になり、かつ国内に水素インフラが整備されることが必要です。また、水素の初期需要の拡大を推進する施策に取り組んでほしいと思います。

例えば、臨海部の工場地帯には副生水素の供給源が多数立地しています。港湾の貨物ターミナ



ル施設は物流の拠点であり、多くの物流システムが化石燃料で稼働しており、ターミナルによっては年間100万リットルの軽油が使われて、クレーン・冷凍設備など平均1MW程度の電力が消費されています。家庭や乗用車での水素利用戦略とともに、国土強靱化の観点から物流拠点の電源・燃料は水素エネルギーを活用し得る格好のフィールドになるでしょう。

物流拠点の電源、エネルギー源のクリーン化、多重化は単に環境対策のみならず、日本の産業競争力の確保、強靱化の点からも重要な施策だと考えています。

エネルギー開発にはコストもリスクもかかります。これまでのエネルギーの歴史が証明しています。日本でも戦後のエネルギー供給を支えるためにどれだけ多くの人命が石炭採掘やダム建設で犠牲になってきたのでしょうか。数百人、数千人の犠牲によってエネルギー開発は成し遂げられてきました。

水素エネルギーの開発がまったくノータリクスというわけではありません。しかし、米国の技術者は「リスクのない開発はない」と言い切っています。日本が石橋を叩いているうちに、米国はすでに渡ってしまっている。安全ばかりに気を取られているうちにもっと大きなリスクを背負うことになります。日本が再びパイオニアとして世界のリーダーになるための要件は、リスクのある開発ができるかにかかっています。

水素エネルギーへシフトできるかどうかは政治の決断にかかっています。洋上発電によるクリーンエネルギーで水素を生産する技術、水素ステーション、家庭用燃料電池、燃料電池自動車の技術は世界に輸出できる技術です。水素エネルギー産業の育成は日本のエネルギーの安全保障と日本経済を再建させる「世紀の社会実験」です。

米国のFCトレーラー
(港湾からのコンテナ輸送)