

北のまちの水素・燃料電池社会を考える

～水素・燃料電池フォーラム～

北海道開発局 開発監理部開発調査課

気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3）の「京都議定書」が今年2月16日に発効され、温暖化対策としてCO₂など温室効果ガス排出の削減が世界的に求められています。しかし、北海道は積雪寒冷地であるため暖房需要が大きく、CO₂排出量も多いため、その削減は大きな課題となっています。そこで注目されているのが、クリーンでエネルギー効率の高い「水素・燃料電池」です。

北海道における水素燃料電池導入への先導的な取り組みを取り上げ、その内容を紹介するとともに、来るべき「北のまちの水素・燃料電池社会」の将来イメージを考える、水素・燃料電池フォーラム「北のまちの水素・燃料電池社会を考える～北海道発の技術シーズを活かして～」が、(財)北海道科学技術総合振興センター主催、国土交通省北海道局、北海道開発局、北海道、(独)北海道開発土木研究所、北海道経済連合会共催、経済産業省北海道経済産業局、札幌市後援により、3月8日、札幌で開催され、200名を超える産学官の水素・燃料電池に携わる方々が参加しました。

基調講演

「地域経済の活性化と燃料電池」

今、世界の中では「20%の民族が80%のエネルギーを使っている」とよく言われています。つまり80%の発展途上国の人は20%のエネルギーしか使っていないということです。

仮に30年先には50%の民族が現在の先進国並にエネルギーを消費するようになる考えると、石油や石炭といった化石燃料に頼るエネルギーシステムには限界が見えています。つまり、「現在のエネルギーシステムの延長線上に解はない。パラダイムシフト（思想の枠組みの変化）は必然である」という認識を持つことが大切です。

21世紀のエネルギー問題を解くキーワードとして「DES（発展・開発、公平性、持続可能性）」が叫ばれています。DESの原則に立ち、発展性があり、公平で持続可能な技術を活かしたソリューション（解決方法）とは何かを考え、地域ごとにどう対応するべきか、経済的な側面からの検討を含めて解を提示、実行することが求められています。

2002年6月に成立したエネルギー政策基本法では、「安定供給の確保」「環境への適合」「市場原理の活用」の三つが柱となっています。また、省エネルギー法が改正され、日本版RPS法[※]が施行されました。

そして、日本のエネルギー政策のバイブルともいえるエネルギー基本計画が'03年10月に策定され、中長期的な視点から分散型エネルギーシステムの推進と水素社会の実現をエネルギー政策の中で明確に位置付けました。

こうした日本のエネルギー政策を踏まえ、DESの原則に立って考えた場合、省エネルギー、新エネルギー、原子力の三つを組み合わせる持続可能な一体型モデルを作ることが必要不可欠になります。それにはまず省エネ。また原子力の稼働率の向上。そして新エネルギーの活用。環境にやさ



柏木 孝夫氏
東京農工大学大学院
生物システム応用科学教育
部教授

しい新エネルギーは、既に商用段階にあるものもありますが、割高である点が課題です。これらを市場原理でうまく回せるような仕組みを考える必要があります。そこで期待されるのが、水素・燃料電池です。

水素は普遍的に存在し、水素を燃料とする燃料電池はエネルギー効率がが高く、発電しても水と熱しか出さないといいクリーンなエネルギーなので、どこにでも施設を造ることが可能だからです。そして最も大切なことが、既存のエネルギーシステムと新エネルギーの最適ミックス。地域の特性に応じ、新エネルギーをミックスした最適なエネルギーネットワークを構築することです。その一つのソリューションがマイクログリッド（需要地系統）。電力貯蔵システムや電力負荷設備を核に複数の分散電源がぶら下がる集合体を、既存の基幹電力につなぐことで、負荷を少なくする仕組みです。分散型エネルギーシステムに代表される各種新エネルギーシステムの導入・普及による地域経済への活性化効果は極めて高いと考えられます。そこで、産学官が一体となって、お互いにメリットのある全体最適を考えたソリューションの構築が欠かせないと思います。

北海道開発計画調査の紹介

北海道開発局が平成14年度から実施している「水素・燃料電池」に関する取り組みをビデオで紹介しました。



秀島 好昭氏
(独)北海道開発土木研究所
特別研究官

北海道開発土木研究所 の研究紹介

「地球温暖化に資するエネルギー自立型実証研究」を中心に、農村地域における水素エネルギーの利用に関する研究を紹介しました。

※ R P S 法 (Renewables Portfolio Standard)

2003年4月に施行された「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法」。エネルギーの安定的かつ適切な供給を確保するため、電気事業者に対して毎年その販売電力量に応じた一定割合以上の新エネルギー等から発電される電気の利用を義務付け、新エネルギー等の更なる普及を図るもの。



パネルディスカッション

「水素・燃料電池による北のまちづくり」

柏木 日本の抱えるさまざまなエネルギー問題を解決に導く上で、重要な鍵となるキーワードが三つあります。一つ目が「国土の充実」、二つ目が「安心・安全をどのようにして確保するか」、三つ



パネリスト
柏木 孝夫氏
東京農工大学大学院生物シ
ステム応用科学教育部教授

目が「ルールを作る国になれるかどうか」です。私はこの三つの鍵は、水素・燃料電池技術を活用した仕組みによって実現可能だと考えています。実際、水素・燃料電池はシステムの實用化の手前まで進んでおり、後はそれをどう面展開してい

くかです。そこで、運搬から貯蔵、活用方法などの実証プラントを造り、一つ一つ検証していくことが大切です。その上でそれをどのような規模で、どういった内容で内需拡大しながら具体化していくかといったフレームワークを考える必要があります。こうした面展開をバックアップするため、地域エネルギー・温暖化対策推進会議の設置が決まり、関係省庁が支援する体制が整いました。日本は世界で初めて自動車と据え置き型で燃料電池を實用化した国です。世界が注目する中、北海道のいろいろな地域が積極的に、この水素・燃料電池の實用化に取り組むことが、必ずや北海道経済の活性化につながるものと思います。

市川 水素は炭酸ガスを発生しない非常にクリーンなエネルギーであると同時に、普遍的に存在するので、場所を問わずに電気や熱を作り出せるエネルギー分散性の高さが特徴です。水素と燃料電池を組み合わせることで、運ぶラインのいらぬ新しい水素エネルギー幹線の構築が可能で、重要なことは水素の材料あるいは製造する過程で炭



パネリスト
市川 勝氏
北海道大学触媒化学研究センター教授

酸ガスを排出しない、クリーンな水素を作り出す仕組みの構築です。そういった意味で、北海道は優良な水素資源がたくさんあります。その水素をいかに低コストで、安全に貯蔵、供給する仕組みを作り上げるかがポイントになります。そ

の解の一つが有機ハイドライドです。北海道が持つ水素資源を活用すれば、北海道は水素・燃料電池社会における水素の供給基地になれます。ぜひ北海道発で水素と燃料電池を活用したコミュニティーを作り出し、新しいビジネスへとつなげていってほしいと思います。

松田 バイオマスを水素資源として考えるようになったのは最近です。家畜ふん尿のメタン発酵からすぐに水素へと進むとは思いません。ただ、北海道は家畜ふん尿だけでなく、農産物残さもたく



パネリスト
松田 従三氏
北海道大学北方生物圏フィールド科学センター教授

さんあり、バイオマスの宝庫です。バイオマスは再生可能であり、ある意味無限の資源です。北海道がエネルギー供給基地としての地位を担っていく上で、水素とのかかわりは重要になってくると思います。バイオマスをエネルギー源として活用する上で問題となるのが、バイオマスの収集コストです。いかに安いコストで集めるかです。もう一つの課題が後処理です。せっかくバイオマスからエネルギーが取れても、後処理にそれ以上のエネルギーを使うのでは元も子もありません。北海道は農地がたくさんあり、肥料などで後処理できることが強みだと思います。

そして、一番大きな課題は農家などのバイオマスを提供する側にとってメリットのある仕組みづくりです。農家が経済的に潤うようなシステムにしなければ普及していきません。北海道は農地がたくさんあり、肥料などで後処理できることが強みだと思います。

そして、一番大きな課題は農家などのバイオマスを提供する側にとってメリットのある仕組みづくりです。農家が経済的に潤うようなシステムにしなければ普及していきません。

染井 北海道開発局では、北海道の地域特性を踏まえた水素社会の実現、それに合わせた産業育成、地域づくりを推し進めています。本年度は水素・燃料電池の排熱特性に着目し、ヒートポンプや地

下蓄熱などの技術も活用した熱の有効利用の方策を検討しました。固体酸化物形燃料電池の高温排熱を多段階に活用することにより、従来システムに比べて、エネルギー消費量が22%、CO₂排出量が21%の削減効果が見込めることがわかりまし

た。北海道でも10万kWを目標として掲げていますが、その実現のためにもまちづくりの中で燃料電池を使い、分散型で熱電併給の社会システム、ビジネスモデルを構築する必要があります。フィンランドでは北海道の倍以上の電力を使用しているのにCO₂の排出量は少なくなっています。その秘密は、地域特性を活かした地域熱供給施設です。天然ガスや木材、泥炭など各地域で手に入りやすい資源を使って熱と電気を上手に供給しています。フィンランドの分散型の熱電併給システムづくりは、北海道にとって大いに参考になると考えています。

秀島 北海道は国内農産物の約12%のシェアを持ち、国内農地の25%を占める一大農業地域です。持続的な農業の重要性や食の安心・安全が重視されるようになり、農業から出る排せつ物の活用や安全な処理が課題となっています。(独)北海道開発土木研究所のバイオガスプラントで、実際にバイオガスから水素を作る研究を行っています。大体、牛一頭が一日に排せつするふん尿から水素1立方メートルを作り出せることが分かっています。北海道は送電距離が長いのでロスが多い。今後は農村地域がエネルギーを消費するだけでなく、バイオマスと水素・燃料電池という資源と技術の活用で代替エネルギーを作れる体制を構築することが重要になります。



パネリスト
秀島 好昭氏
(独)北海道開発土木研究所特別研究官

それが重要になります。それには将来的な水素・燃料電池社会の実現を農業の基盤整備の中で考えていくことが大切です、北海道の農業地域の取り組みがスタンダードになるようにわれわれも支援していきたいと考えています。



パネリスト
染井 順一郎氏
北海道開発局開発監理部開発調査課開発企画官



パネリスト
石井 義康氏
北海道経済連合会
事務局次長

石井 現在、北海道のエネルギーに関しては、安定供給体制を確立しています。それでも北海道が水素・燃料電池という新エネルギーにかかわっていく意味は大きく二つあると考えます。一つは、将来、世界中でエネルギー不足が懸

念される中、新エネルギー開発は大きなビジネスチャンスであること。もう一つは、北海道が国内の他地域に対してエネルギー供給基地になるかどうか。その開発によって、北海道経済が潤うことが大切だと考えます。水素社会の定義は難しいですが、水素・燃料電池社会は間違いなく来ます。北海道には水素資源が豊富にある、技術開発が進んでいるなど、さまざまな優位点を持っています。北海道発の水素・燃料電池の仕組みがデファクトスタンダード（事実上の標準）になれば、大きなビジネスチャンスにつながります。ぜひ、官学の協力を得ながら、北海道経済界として一生懸命に取組み、来る水素・燃料電池社会のリーダーになるよう努力していきたいと考えます。

小野 水素は確かにクリーンなエネルギーですが、都市ガスに比べると5分の1程度と力が弱い。そこで、水素をいかにコンパクトにして貯蔵できるか、水素貯蔵技術が水素エネルギー普及の鍵を握っています。当社は20年来、水素を吸う合金、金属の研究に携わり、その実用化技術を開発してきました。例えば、マッチ箱程度の大きさで7リットルの水素を貯蔵でき重さは5グラム程度のものから、深海探査艇「うらしま」に搭載した水素吸蔵合金タンクまで当社が開発しました。今後も水素貯蔵技術の実用化に積極的に取り組んでいきま



パネリスト
小野 信市氏
株式会社日本製鋼所水素エネルギー開発センター長

す。一方、純度の高い水素を作る製造装置は開発されていますが、消費電力の大きさが課題です。しかし、自然エネルギーで作った電気で作った水素を作り、いつでも使えるエネルギーに変換することは価値のあることだと思います。また、

触媒を使ってメタンガスから水素とナノカーボンを作る研究を北見工業大学で行っています。水素・燃料電池社会の実現に向けてさまざまな研究・開発が北海道で行われることは北海道の産業振興に役に立つと考えます。

金谷 都市部と農村部で、こういった形の新しいエネルギーシステムを構築していくか。これはどこの自治体も抱えている問題です。私は北海道が持っているポテンシャルを活かせば、その先導役になれると思います。それには北海道独自の思い切ったエネルギープランを実行し、先陣を切っていく必要があります。燃料電池を活用するためにはインフラ整備や新しい住宅ニーズが発生します。土木建築や住宅業界にとっては、水素・燃料電池社会の到来によって、大きな可能性を持つようになることを認識する必要があります。いま、国を挙げてエネルギー対策を考えていこうという大きな流れが生まれ、体制も整いつつあります。



コーディネーター
金谷 年展氏
慶應義塾大学大学院政策メディア研究科助教授

ぜひ、北海道にはエネルギーだけ、マテリアルだけ、農業だけでない一体化したまちづくりを、水素・燃料電池を核にした視点で進めていってほしい。そして、これを良い機会に、北のまちづくりについて考えることが大切だと思います。

最後にコーディネーターの金谷氏が「トップがきちんとビジョンを語っていくことも重要」とのコメントでパネルディスカッションを終えました。

このフォーラムが北海道における水素・燃料電池社会の実現への契機となることを期待しています。

燃料電池車体験試乗会

当日は、フォーラムの実施前に北海道庁の協力により燃料電池車の体験試乗会が行われ、42名の方が試乗。燃料電池車の静かさとスムーズな走行性能、寒冷地でも普及が可能であることを体感していただきました。

