



講演：北海道を水素油田に！
再生可能エネルギーを活用した社会システムの構造
改革 (第26回フロンティア技術検討会講演録：
水素エネルギー社会の実現に向けて)

メタデータ	言語: jpn 出版者: 室蘭工業大学地域共同研究開発センター 公開日: 2016-06-28 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 小池田, 章 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/00008947

講演Ⅱ：「北海道を水素油田に！再生可能エネルギーを活用した社会システムの構造改革」

株式会社 フレイン・エナジー
代表取締役 小池田 章 氏

司会者) 2つ目の講演は、「北海道を水素油田に！再生可能エネルギーを活用した社会システムの構造改革」と題して、株式会社フレイン・エナジー 代表取締役 小池田 章様にご講演いただきます。小池田様は、HOYA 株式会社に入社され、株式会社電制を経て、2008 年より現職に専念され、現在、札幌商工会議所エネルギービジネス研究会幹事、同環境・ローカルネット事務局長をなされています。それでは、小池田様、どうぞよろしくお願い致します。

小池田氏) フレイン・エナジーの小池田と申します、今日はどうぞよろしくお願い致します。

今、あらためて司会の方から、タイトルを聞くと、後々から考えると大袈裟なタイトルをつけたと、失敗したと思っているのですが、今日伝えたいことは、限られた時間にはなるのですが、北海道の資源を使って水素をつくり、儲ける社会に何とかならないかと、そう言う提案をさせていただければと思います。

配布資料にある写真のところから説明しますが、今日は、再生可能由来の水素を中心にお伝えしたいと思います、様々な水素を扱って北海道が儲ければそれはそれでいいのではと思っています。北海道を油田にして提案をさせてもらえればと思います。

この後、トヨタ自動車さんの方にお話しただけと思っていますので、私は、北海道に住んでいる立場からでのお話をします。

私の会社は、1999 年から水素の研究開発を始めています。何度か、「水素がくるぞ」という、オオカミ少年のような話しがどこにもありまして、なんだかヒザが折れてしますということがあったのですが、トヨタ様が先頭を走っていらっしゃる、いよいよ本格的な水素の時代、これに乗り遅れずに我々もついて行きたいと、ここ数年活動を続けておりました。

最近、新聞記事を見ても、モーターショーに行っても、車をエコとかよりも格好いいという感覚で捉えている、すごく身近になってきたと実感しております。世代を超えてよく見られているこのマンガを見られたことないですか？「こち亀」。三週間前のジャンプですが、水素自動車がマンガの中では走っている時代が来ております。身近な感じで、燃料電池自動車の時代が来ているのかなと感じています。先ほど、NEDO の吉積様からの説明もありましたが、車はかなり身近になってきていると思っております。一方で、水素スタンドの普及が大変なんだよと、マンガの中でもその認識がありまして、ニワトリとタマゴかも知れませんが、いずれも必要な状態に来ていると思っています。北海道では、水素を燃料として、売って儲かっていくと、そのことがどうにか出来ないかという話しをさせてもらいます。

車が先導することで始まっている水素社会生活について、水素社会をひらく、大きく 3 つのテーマが必要なのではないかと思っています。くり返しになりますが、水素がクリーン

であれば高くてもいいと言う時代ではない。ある程度、手の届く価格、低廉で低炭素な水素、その水素をインフラにつなげるには、運ぶ技術。最後に、水素を使ったことによって、儲かった人たちが、便利だと言うような人が生まれる社会でなければ、満たされないのだと思っています。

私が話していることは、どちらかと言うと、主観に寄っていますので、意見は別々にあっていいとは思いますが、主観による提案をさせていただければと思います。いくつかテーマごとにお話したいのですが、私の会社、フレイン・エナジーという会社の紹介をさせていただきたいのですが、北海道の会社で、琴似に本社を置いています。社内ベンチャーであり、北大との共同研究から始めておりまして、会社自体は 2004 年につくっております。開発自体は、1999 年から開発しています。有機ハイドライドという、水素を貯める技術を、1999 年からものづくりを始めています。有機ハイドライドとは、水素を圧力をかけてボンベに貯める技術。液化水素とどう違うのかと言うと、水素という状態で貯めるのではなく、扱いづらい水素を一度、水素化合物に置き換える。トルエンに 3H₂ の水素を付けて、気体の水素をメチルシクロヘキサンに変えましょうということです。メチルシクロヘキサンは聞き馴染みないかも知れませんが、修正液の原料です。ガソリンと同じ分類となるものですから、第 4 類危険物の第 1 石油類になり、既存のインフラで貯めたり、運んだりできる。それと同時に、気体の水素と違って、液体になりますので、経年変化もなく保存することができるので、大量に、もしくは長期間保存することに有利な技術だと思います。

水素をくっつけたり、もう一度そこから剥ぎ取ったり、付けたりする装置が必要になります。我々は、そう言った装置を、水素をくっ付ける、水素とトルエンを有機ハイドライドに加工するプラントで、右側はもう一度剥ぎ取るための反応器です。こう言ったものをつくっている会社です。

私どもの会社は、設計をする会社で、ものづくりは地域の会社さんからエントリーしています。今は、小樽の会社さんと一緒に製造連携しています。この小樽の会社さんは室蘭出身の会社です。室蘭に感じるの、ものづくりの技術もある、大学もそうなんですが、北海道の中では特徴的な町だと思っています。我々の会社では、压力容器とかも使いますので、室蘭にはこう言ったプラントを扱っている会社さんがあると聞いているので、出来れば北海道産のものづくりに特化していければいいのかと思っています。

水素を出したり、取り出したりする装置をつくっている会社です。そのことによって、有機ハイドライドは、タンク高圧 35 メガと書いてあるように、タンクより下にいけばいくほど容積が小さくなり、右にいけば重くなる、左にいけば軽くなる。左下にいけば、いくほど、コンパクトで軽く貯められるということです。水素 5 kg の時の容積を示しています。燃料電池車で、水素 5 kg を積みますと 500 km 走りますと、5m×10m×1m の直方体の水素を、この気体を 80 リッターの大きさに変換してしまいます。それだけコンパクトにしますということです。

ちなみに、日本製鋼社さんと実証事業をやってきましたが、合金というのも、非常にメリットがあると思います。

重たくなることから、船とか車椅子などには、その重たさもいいんでしょうが、車の場合、水素5kg積むために、合金を含めた重量は500kgになってしまいますので、人が乗れないとか、曲がれないとか、性能に支障をきたすかと思えますので、インフラとか、法律で求められる場合は、左下にいくほうが効率がいいのではと思っています。

水素をコンパクトに貯めてしまう方法を提案しておりますが、これに関するニュースについては後ほど紹介しますが、千代田化工さんがいろいろと提案をされているかと思えます。最近ですと、川崎市や秋田県と連携を組んでいろいろと提案されていますが、私どもは北海道の自治体と一緒に組んだり、むしろどちらかと言うと道内企業とリンクをはりながら提案を重ねているところです。

よりコンパクトな装置、変動する水素も帯同できる変動に強い装置というのをコンセプトにつくっています。そうした技術や装置を持っていることから、風力など、変動ある再生可能エネルギーを安定的な水素エネルギーにしよう、出来れば水素は燃料として外に売って行こうと言うことを中心に提案させていただいております。

モデル地域として、北海道の日本海側にある苫前町で、公開実験をしている様子です。

2008年には英国のニューカッスル周辺と政策連携を結びました。ニューカッスルはかつて産業革命が起こった地域で、蒸気機関が生まれた地域、石油化学と触媒技術があるんですが、時代とともに斜陽になってきて、新しい環境革命を基本に、もともと持っている石油化学、プラント技術の水素と言うものに置き換えて、再生させようじゃないかと、そう言った試みを持った地域と我々は技術移管をするという前提で、アライアンスを結びました。この潜在的欲求は、室蘭と似ているかも知れませんが、我々はものづくりをしない、工場を持たないメーカーですので、室蘭ともぜひ連携が取れるかと思えます。

ちなみに苫前町の風車なんですけど、水素貯蔵装置をトラックの荷台に積んでいますから、20フィートコンテナの中に、毎時30立米の水素を有機ハイドライドに置き換える装置、これを車に載せて風車の下に運んで現地で実験をしました。コンテナは横に3層に分かれています。手前が制御室、真ん中が反応部、一番奥がバッファ部分になっています。実際に反応させる装置は真ん中のみで、私が一人立って収まるのが反応器で、非常にコンパクトにできていて、車乗も可能で、移動も可能な状態で市販しています。

圧縮水素、液化水素、有機ハイドライドのどれが安いのかと言うことの表を、データをもらいながらカウントしています。

(グラフを示しながら)このグラフにあるように、液体、高圧、有機ハイドライドの順で、安くなっていきます。水素を10t/日を、50キロ先、100キロ先運びますということは、例えば、室蘭で出来た複製水素を100km先、札幌市に室蘭から売ると、運ぶと言うことになったときの流通コストと似てくるのかなと、有機ハイドライドが一番安く運んで売ることができるということです。(グラフを示して)ここであまり結論づいたことは避けて、有機ハイドライドが安くなるかと言うことの傾向が示せますということ止めておきたいと思えます。

ここまで、当社の特長、有機ハイドライドを説明させていただきました。

ここで、目線を変えて、北海道では、現状、エネルギーがどう言う状況にあるかを、みなさんの方が詳しい方も多いかと思えますが、一度、トンネルの逆方向から話

しを掘ってみたいと思っております。

2007年のデータをくり返し使っているところがあるのですが、北海道は化石資源に依存している地域だと、みなさんご存じだと思いますが、特に灯油ですね。東京のエネルギー政策の話の話を聞いたりすると、夏、冷房、電気。北海道の場合は、冬、暖房、灯油。エネルギー消費の構造が違うというか、これはある種、北方圏ということでは、同じエネルギーの目線を持っている方が多かったものから、熱を含めたエネルギー対策というものがあるかと思えます。

それと、光熱費の部分で考えると、北海道は石炭を売っているときは、儲かっていたかと思えます。外にエネルギーを売って、外貨を得ていたときです。今、灯油、軽油、ガソリンを中東から買ってくるという状態で、お金が外に漏れていっている。経済産業省から、北海道を1つの国とみたとき、外に売って儲けるお金が2,000-3,000億円で、食品を中心にした、あと自動車部品の売上があって、その一方、1兆円くらいのを北海道は買っていますと、その9割くらいは中東からでした。食品とか自動車部品をいかに一生懸命売っても、中東にお金を漏らしている状態。なので、エネルギーは環境ということも必要ですが、経済の循環が伴わないと儲かりようがない、使いようがないということ。値札だけを見て、100円、120円どっちが高い。120円だと思いますが、仮に120円が北海道の燃料であれば、これは経済の循環が伴いますので、外に漏れないお金にすれば、120円でも決して高くないようなことがあるかと思えます。安い水素を北海道でつくって、北海道で外に漏らさず、北海道が外貨信用を得るためにした場合、今の経済構造から循環して、経済効果がマイナスからプラスに転じますので、大きく変わるんじゃないかと言う期待があります。

安い水素を手に入れるためには、どうやってつくるかということがどうしても出てくると思うのですが、ここ新日鉄住金さんのように複製水素を持っているのであれば、それを使うと言うのも1つの方法だと思います。もう一つ、私どもでは、稚内とか苫前、日本海側の自治体と連絡を密にするのですが、北海道北部にある風力発電を設置している状況です。稚内から順に下りてくる感じですね。現状、プレミアム単価ということで、キロワット当たり11円75銭くらいで販売していて、その後、RPS法で、3円とかで安くなり、但しクレジットが付いたので、総合で9円-10円くらいで販売していた風力発電。これが最近では、固定買い取り制度になりまして、苫前町の場合は、1998年から売電。町営の風車なんですけど、600キロと1,000キロとありますが、ここが最初に立ち上げたときは、11円75銭で販売されていて、ここ数年高くなりまして、18円台後半で売電していますので、今は非常に収益が高くなっています。ただし、売電開始から20年で、固定買い取り制。その後は、北電との契約のなかで、限界価格で、いくらかかっても買っていくことができるので、高い料金が続くのは1998年から2020年、計算すると2018年まで高く買ってくれる。で、2018年移行はどうなるかと言うと、送電線がまだ太くありませんので、建て増しは出来ないと思えます。出来るとしたら、今建てているものを引っ込めて、新しいものに建て替える、そう言う状態はまだ出来ると思うのですが、風車は部品を取り替えていて、立ち上げは98年ですが、まだ回る風車なんです。なので、20年でこの風車を使って、他に新しい風車を建てますということになると、この風車も電気としては売れなくなってしまふ。この設備を維持していった場合、

安い発電単価で、水の電気分解にまわす電気が生まれてくるのではないかと思います。

北海道でも、青森県（八戸市）でも、風力発電が最初の頃、建って、北電さんなどの買い取り制限のなかで、送電線の太さ、強さの枠のなかで売電。初期の風車がまもなく、フィールドチェックでの売電期間を終えようとしている状況にあります。北海道北部の安い風車、まもなく売電期間を終わる風車を使って、水素をつくと、結構な量の水素がつくれます。5箇所分の風車をピックアップして、車、1万台くらい。室蘭は確か、数億立米の複製水素が出ていると記事で見たことがあるのですが、その数億立米を換算すると1万台分の燃料電池を供給できる規模を持っていると思うのですが、風車もそれに負けず、それくらいの規模を持つことができそうですね。こうした風車を苫前町を中心に、再生可能エネルギー水素、グリーン水素と言っていますが、グリーン水素を用いるプロジェクトを提案しようと思っています。室蘭市にも白鳥大橋にある稼働率の高い風車もありますので、室蘭には技術もありますので、一緒にトライできたらおもしろいと思います。

水素をつくること、使うことを、地産地消の中から苫前町でやってみようと、ただし苫前町の地域のなかで水素を使って儲かるのではなくて、水素を外に売って儲かるので、地産外消に結びつけるのが目的です。なので、言葉が的確かどうかかわからないですが、水素油田。自分たちの方から出す、売って儲かるという仕組みにするためのキックオフのプロジェクトをやりたい。NEDOさんの方では、日本全体の大きなストーリーがありましたが、それに添ってというよりは、むしろ地域で出来る限られたことかも知れませんが、こう言うアクションを起こして、トンネルの小さな入口からでも掘っていかないと。4大都市圏しか車がこないというのは寂しいので、北海道らしいプロジェクトが出来ないかと考えております。その背景にあるのは、苫前町、人口3,600人くらい、一時期1万人まで行ったのですが、それは羽幌というところに炭鉱があったから生産人口も多くて、人も多かったのですが、（グラフを示しながら）北海道全体の人口が減っていく様子、それに比べると当麻町はかなり傾斜が急なのに分かるかと思いますが、室蘭もそういう意味では、近い傾斜かも知れませんが、地域が豊かになるためには、いくつかの資源をお金に換えて、人を定住させるということにしないと、なかなか地域は変わらないと思います。

稚内、苫前に行っていますと、言い方は悪いのですが、商社や大手の通信会社とかが一生涯懸命風力発電をやりたいと言う方がいらっしゃるのですが、固定資産税だけ落として、収入の大半は持って帰ってしまう、結局、場所だけ貸している状態になってしまう。出来れば自分たちがプレイヤーになって、出来れば地元の信金も国債を買うのではなくて、地元の企業や住民に対して出資還元して、経済循環として、資源社会を地元の人がプレイヤーになってやれる状況をつくらなければならない。もっと言えば、風車を建て替えるとき、日本製鋼社の風車はピアレスですから、30年も40年も持つのではないですか。とてもいい風車だと思っています。道内産の風車を使って、道内のプレイヤーが水素をお金に換えて、地元の地域振興と生産人口をある程度止めていくことに使えないかと、そんなことを考えています。

苫前においても、モデルプロジェクトをやるときに、地域との関わりを必ず持とうということで、町にお願いして、情報交換や月イチくらいで勉強会をやって進めています。そうした準備をする中で、苫前町では、栃木県日光市でD

HFCで実証事業をされている会社が水素ステーションを譲り受けて、苫前町と我々が関与しながら扱っています。これを北海道で使える水素ステーションにリメイクしたいと思っています。

先ほども触れたのですが、青森で関わったものも、ウチ建設だから関係ないよという方もいたんですが、実際には、水素よりその周辺のほうがお金がかかることなんです。このときも、1.5メガの風車を200本建てて水素をつかった。これも地産外産ですね。やはり地元で使って、8割くらいは東京で売ると。建設の場合もそうですが、結構な収益があがるが見えました。

（グラフを示しながら）NEDOの中間評議員をさせていただいたことがありますので、その時の水素の目標値が60円/立米だった、そのとき確かガソリンが160円だったと思いますが、燃料電池がハイブリッド自動車より安く感じるためには、水素がいくらだったらいいということ。今、ガソリンが160円なので、80円代後半でだいたいオープンくらいになります。80円/立米くらいになると、ガソリン車は高い、燃料電池車は燃料も安いとなります。80円/立米をどうやってつくるかにつなげて行きたいですね。そのためには、償却の終わった風車や安い電源をもとに、水素をつかった場合、苫前町のような町営の風車は3本で、2,200キロワットの発電量しかないのですが、町内に湯浅とJパワーの風車があって、足して42基あるのですが、52,800キロワットの発電容量があります。乱暴な条件ですが、それで水素をつくったら、補助金なしでカウントして、41.7円/立米、これに水素ステーションのコストが、20円くらい乗りますので、大体60円台後半くらいに。グリーン水素も安くできるかと。この条件をどうやって組み合わせるのか重要なのですが、ある場合によっては、洋上風車などで非常に安い電源が得られた場合、今立米当たり20円くらい。水素ステーションも40円くらいが可能。実現するにはかなり壁はありますが、試算上は可能な範囲ということです。

北海道の中では、風力と水素を別々に考えるのではなく、建て替える際には、20年間は電気として売ること前提とし、21年目以降は水素、地元燃料として落とすとか、もしくは水素と電源、売電を2層重ねて水素をつくって、電力を売るとか、逆でもいいです。1,000キロワットの送電線に1,500キロワットのボトムアップした電力で、上の部分を水素を抜き取ったり、そうしたことをすると、送電線に対しても比較的安定供給ができますので、電力会社に依存した売電も業者が歩みよれることになるのかと思います。水素を何かのつなぎ手というか、遠からず近からずモデルケースは幾つか生まれてくるのかと思っています。室蘭でこういう機会をいただきましたので、技術の1つの提案を今後勉強していければと思います。

昨日、北海道大学の近久先生と話しをしてきたのですが、本格的な水素社会は20年かかるというコメントをいただいたのですが、20年後には本格的な水素社会が来ている可能性がある先生がおっしゃっているのだと考え、ワクワクしてきて、20年後なんて、あつと言う間にくるのかなと思って楽しみにしているんですけど、急に20年経つわけではないので、今始めようとしていることは、先行者利益を取るべきプロジェクトだと思いますので、こういったところに人と企業が集まってくるんですね。それを上手く利用して、地域と企業が加速しながらできればと思います。何らかのお役に立てればと思います。時間が過ぎましたが、以上で説明を終わらせていただきます。ありがとうございます。

司会者) 小池田様, ありがとうございます. ここで, 会場からご質問をお受けしたいと思います. ご質問のある方はいらっしゃいませんか? ある場合, 挙手をお願い致します. ご質問がないようでございますので, これで小池田様のご講演を終了いたします.
