

コラム2 苛前町におけるグリーン水素プロジェクトの現状

七条京汰

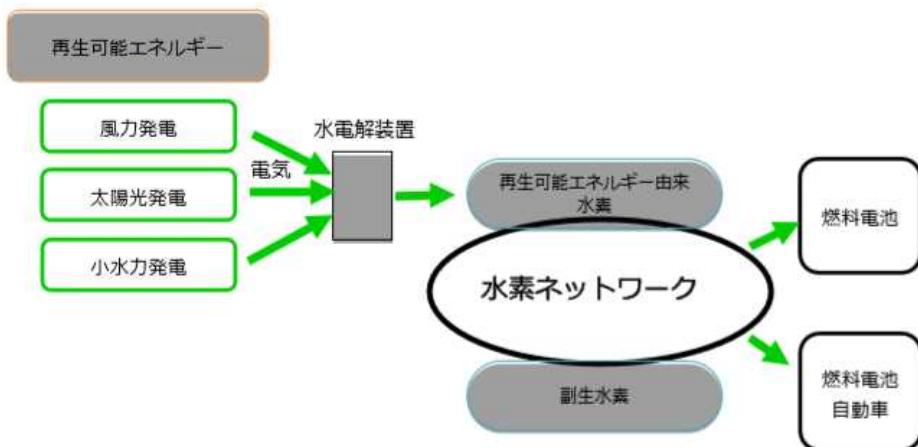
これまでの水素事業

水素はこれまで広く素材として利用されてきた。近年はこの水素からエネルギーを取り出して、電源や熱源として利用することが注目されている。水素は自動車の燃料や家庭の熱源や電源のほか、産業用発電などさまざまな使用方法がある。空気中の含有率の高さから大量生産の可能性も秘めており、今後のエネルギーの担い手としても期待されている。このような期待もあり、NEDOは2014年に「水素エネルギー白書」を発表した。

さまざまな用途があり、エネルギーとしての可能性も秘めた水素であるが、製造過程などをみると必ずしも良い面ばかりではないことが見えてくる。現在実用化されている製造方法を大きく分類すると、①水を電気分解する、②天然ガス等の化石燃料から作り出す、③森林資源や廃材などのバイオマスから作り出す、④製鉄所・食塩電解などの工場で発生するガスから副産物として生じる水素を分離する（副生水素）、の4つの方法がある。環境にやさしい水素利用というものを考えると①や③の方法が良いことは確かだが、現在使われている水素は②で製造されるような工業水素と呼ばれるものである。工業水素とは化石燃料で作られた電気を用いて産出した水素のことである。その中でもオーストラリアから輸入されてくるような工業水素はブラックハイドロジェンと呼ばれている。この工業水素は、水素エネルギーを製造する際に既に化石燃料を使っているという観点から本末転倒になっているといえる。

また、④で扱われている副生水素については、製鉄所で熱源として使われるコークスを製造する際に出るガスを用いる。この過程で出てくるガスには水素の他にメタン・一酸

図1 室蘭市における水素事業

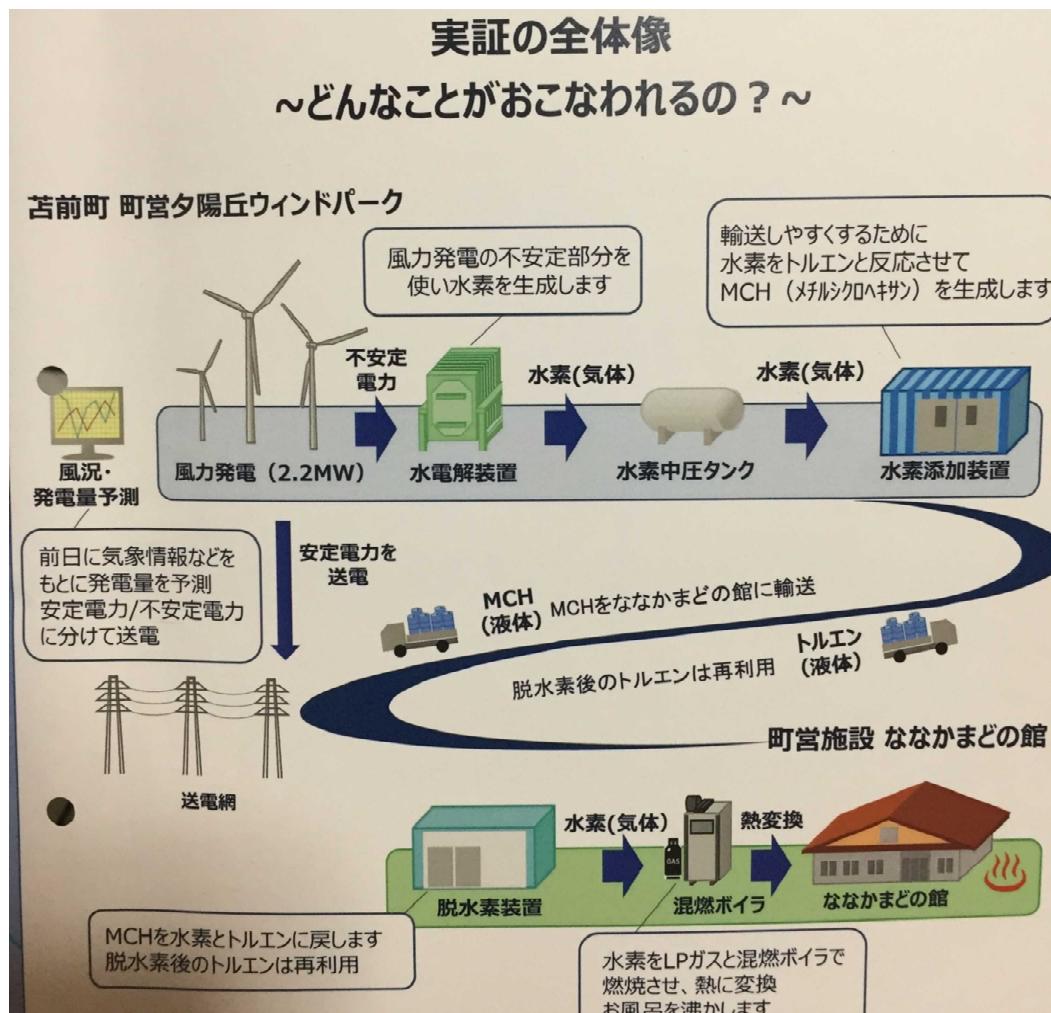


出所：室蘭市（2015:11）

化炭素といったさまざまな種類のガスが含まれるため、それらの特性に合わせたさまざまな化学反応を組みあわせることで、最終的に純度の高い水素を取り出すという方法をとっている。④の具体的な事例としては、道内では室蘭市の取り組みが有名である。室蘭市長の青山剛氏は「室蘭市の水素の歴史は、日本製鋼所による鋼の水素吸着の発見から始まります。鉄や鋼を鍛える際に鋼の中に入ってしまう水素をいかに取り除くかという課題について研究者が腐心され、水素吸蔵合金を開発しました」と説明している。その後2003年以降から产学研官で連携をはじめ、少しづつ導入実現に向けて展開していき、室蘭市内で水素バスが運転されるといった取り組みの実現まで至った。

苫前町における水素事業の概要

苫前町では「再生可能エネルギーを活用したまちづくり」と「町内循環型社会の形成（炭
図2 水素の実証実験概要



出所：「北海道における再生可能エネルギー由来不安定電力の水素変換等による安定化・貯蔵・利用技術開発」パンフレット

素社会から水素社会へ)」という 2 つのテーマを掲げ、グリーン水素プロジェクトを実行した。これは町の水電気分解装置に風力発電で作られた電気を送りグリーン水素を製造し、町内にある道の駅「風 W とままえ」やボイラー燃料・燃料添加・水素ステーション・燃料電池自動車などに還元し、再生可能エネルギー資源を町内で使用する、という構想である。苫前町はこのプロジェクトの効果として純国産クリーンエネルギーの地産地消、風力発電や太陽光発電を活用したエネルギービジネス、社会システムの形成、雇用の創出などによるまちの活性化、売電を主たる目的としない風力発電の推進モデルなどを期待した。

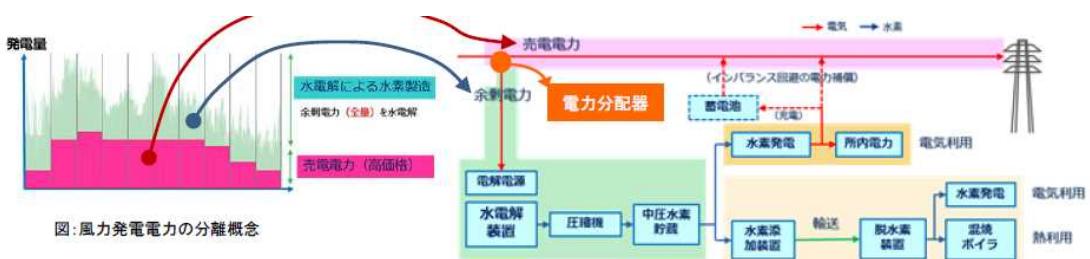
具体的な取り組みとしては、苫前町が所有している苫前夕陽ヶ丘風力発電所の敷地内に床面積 100 m² の実験棟を設け、水を電気分解して水素を作る装置や、出てきた水素をトルエンなどと結合させて「有機ハイドライド」に変えてコンテナに貯蔵する、などといった内容である。これによって作られた燃料は温泉施設の照明の一部などに利用される予定であった。苫前町は、当初 2018 年度以降についてこれら設備を用いて水素製造や供給を担う地場企業を設立することを検討していた。森利男町長は「燃料電池車の導入や水素ステーションの設備などを具体化し、風力を活用した水素社会を苫前から発進していきたい」と語っていた。

NEDO の支援

このプロジェクトは正式事業名を「北海道における再生可能エネルギー由来不安定電力の水素変換等による安定化・貯蔵・利用技術の研究開発」とし、NEDO が委託業務として連携し、実証研究を行った。事業費総額約 10 億円については全額 NEDO が負担している。NEDO 以外にも豊田通商・川崎重工・テクノバ・NTT ファシリティーズ・フレインエナジー・室蘭工業大学が事業に参加・協力している。事業期間は当初 2015 年 2 月から 2019 年 3 月、現地実証期間は 2017 年 11 月から 2018 年 10 月を予定とした。

NEDO はこの水素エネルギーの有効活用の仕組みである「Power to Gas」をコンセプトとして掲げている。これは送電線に安定的に発電できる量のみを送電し不安定な部分を切り離して活用するというものである。ここで切り離された電力で水素を製造し、輸送や貯蔵をするのである。これによって生み出された水素が各需要地で電気や熱として必要分利用できるのである。

図 3 Power to Gas のコンセプトと基本構図



出所：NEDO 編「Power to Gas に関する取り組み状況」

NEDO は研究項目として、①水素製造等による再生可能エネルギー出力変動安定化技術の研究開発、②風況予測の利用による水素製造・貯蔵・利用システムのスマートコントロールロジックの研究開発、③有機ハイドライド方式による再生可能エネルギー由来水素の高密度安定貯蔵技術の研究開発、④有機ハイドライド脱水素触媒の高性能化の研究開発、⑤再生可能エネルギー由来水素の利用技術に関する研究開発、⑥事業性評価とシステム普及・利活用の検討、の 6 点を据えた。

爆発事故

上記のようにこのグリーン水素プロジェクトは NEDO や民間企業の協力を得てスタートした。しかし、実証実験開始後、実験施設内で爆発事故が起った。これにより実証実験は一度中断せざるを得なくなった。その後このプロジェクトは第三者委員会という調査委員会を立ち上げて原因等の究明を行い、対策を立てた。そして、2018 年 7 月末頃に住民説明会を開き、プロジェクト再開における具体的な内容の説明を行った。この説明会で町民からの了承も得ることができ、プロジェクトは 10 月を目途に再開する予定である（2018 年 8 月段階）。

しかし、プロジェクトの再開はできたものの、NEDO の実証期間が 2019 年 3 月末までとなっていることは変わらず、3 月末には報告書を作成しないといけない関係で、実際の実験期間は長くとも 1 月末までとなった。すなわち実験期間が大幅に後ろにずれ、多くの実験ができなくなってしまったのである。

この事故があったことで、施設運用の一つとして考えられていた苦前町農協の多目的倉庫の電力供給案にも影響が出てしまった。失敗してしまった燃焼試験を農協が後任し、そこで発電した電気を施設に取り込むという構想も出された。しかし、それも、「まさにいろいろあって」実現には至らなかったという。

公衆浴場の故障

また、グリーン水素活用施設のひとつであった「ななかまどの館」の公衆浴場施設も浴場設備の老朽化による故障が起り、施設利用を止めていた。これに対して町民から苦情が来なかつたことから、今後の利用者が伸びないことを考え、2018 年 10 月 1 日をもって完全に閉鎖するに至った。これら一連の流れがある中で、グリーン水素設備はすでに完成していたが、実際の運用には至らなかつた。川崎重工が名乗り出て公衆浴場を作り直す、という案も挙がつたが、先に述べたように実験期間が大幅にずれたこともあり、時間的に間に合わなくなってしまうという問題が生じ、こちらも潰える形となってしまった。

水素事業における課題

苦前町役場企画振興課の高田和彦氏は水素事業の課題について水素設備の費用の高さ、水素エネルギーを含めた再生可能エネルギーの導入比率の低さ、ブラックハイドロジェン

問題の克服などを挙げている。

現在の水素設備の現状は都道府県単位で燃料電池自動車が年に 1 台ないし 2 台しか国から支給されない中、その燃料補給に必要な水素ステーションが設備設置費用で 4 億から 5 億かかるというものである。このような費用問題が解消されないと水素社会は広がっていかない。

再生可能エネルギーの比率の低さは、エネルギー白書内において再生可能エネルギーについての記述や導入比率をみるとまだ低く、國の方針としては原子力に依拠しているようにもうかがえるという。日本は地球温暖化などにおける気候変動や環境破壊がヨーロッパなどと比べてあまり大きくないそのため、環境配慮に対する取り組みも世界的にみるとかなり遅れている。今回の東京オリンピックで水素を使ったエネルギーの利用というキーワードは大々的に掲げられてはいる。しかし経過の感触としてはあまり良くないそうだ。国自体の再生可能エネルギーに対しての意識が変わり、この再生可能エネルギーの導入比率が増していくないと水素社会化は夢のまた夢である、との見解を示している。

ブラックハイドロジェンの問題については、やはり再生可能エネルギーを用いて産出されたグリーン水素がえてくることが、水素社会化にとって望ましい姿であると高田氏は語っている。