

The logo for SCN (Society for Carbon Neutrality) is displayed in a stylized, glowing white font against a background of a cityscape and mountains.

NPO法人島原カーボンニュートラル推進協議会

2023年3月

レポート

No. 12

## 一旦立ち止まり、カーボンニュートラルについて考える

カーボンニュートラルはヨーロッパが先導してきました。ただ昨年からのウクライナ戦争によるエネルギー不足でかなりつまずいていて、停滞している感があります。『気候変動が本当に二酸化炭素の削減で緩和できるのか？』の議論もさかんになっていますが、SCNのカーボンニュートラル活動の1年で、あらためて下記の理由で今後もカーボンニュートラル活動は消えないという確信を持ちましたし、また消してもいけないものだと実感していますので、その理由を述べさせていただきます。

まずカーボンニュートラル活動を推進しなくてはいけない大きな理由は、これもカーボンニュートラルと一緒によく言われる言葉「SDGs:持続可能な開発・行動目標」だったのだと思います。

まず、エネルギーについて考えなくてははいけません。現在、人類が使っているエネルギーのほとんどは化石燃料だということです。昔からさんざん言われてきたことですが、化石燃料はいつか必ず枯渇します。まだまだ大丈夫だと言いながら、産出国や石油メジャーの世論誘導もあり、うやむやにされてきた歴史があります。化石燃料は将来(我々の子孫の時代)必ず枯渇します。つまり、化石燃料でのエネルギー消費は絶対に持続不可能なのです。気候変動が二酸化炭素削減で緩和できるのかどうかという意見の分かれる、あやふやな事柄ではなく、化石燃料エネルギーの枯渇は必ず起こる現実なのだということなのです。

カーボンニュートラル運動は、将来や子孫のことに真剣になれない人々に『気候変動で大変なので二酸化炭素を削減しないといけない』と訴えて、エネルギーを化石燃料から転換することを推進しているのではないかとさえ思えてきました。

次ページに続く



## 一旦立ち止まり、カーボンニュートラルについて考える

そういう意味で考えると、二酸化炭素を排出しない自然エネルギー（太陽光発電、水力発電、風力発電、潮流発電、地熱発電等）は化石燃料を使いませんが不安定です。

原子力発電は二酸化炭素こそ出しません、少量とは言えウラン等の資源を使いますし、処理できない放射性廃棄物が出てしまいます。ただ現状では不安定な自然エネルギーに比べ大出力で安定した発電が可能ですので、やっと実現できるかもしれないところまで技術が進んできた核融合発電（ほぼ無限の資源で放射性廃棄物も出さない）が実現するまでの繋ぎとしては有効に活用すべきだと考えられますし、政府もその意味で推進を改めて進めているようです。

最近大注目の「水素」や水素から作る「合成燃料」はあくまでもエネルギーを運ぶ良キャリアであって、エネルギー自体ではありません。どこかに埋まっているのではなく人工的に造り出さなくてはいけないものです。水素は自然エネルギーからも化石燃料からも生成できるので、化石燃料から生成したらもちろん二酸化炭素は出ますし、将来は枯渇します。水素自体から発電や動力への使用では一切二酸化炭素が出ませんし、水素に二酸化炭素を加えた合成燃料にすれば既存の施設やエンジンがそのまま使えるので便利で扱いやすいというだけなのです。

要はいかに自然エネルギーから効率的に水素を生成し、貯蔵・運搬・活用できるかという技術の確立が今一番重要なのだと思います。自然エネルギーだけでは不足するので、核融合が実現できるまでは原子力発電で安定した多量の水素製造を行いましょうというのが今の方向性なのかと思います。

ヨーロッパの環境規制Euro7の理事会承認が延期されました。電動自動車推進だけでは解決しないことがやっと周知されてきたのだと思っています。電気自動車はほんの一部のエネルギー消費部門です。発電や工場や家庭の動力を含めた全てのエネルギー消費について考えないと意味がありません。つまり根本となる化石燃料エネルギーからの転換をどうするのかを真剣に考える必要があるのだと思います。

## <特集>

# 水素について

水素には「グリーン」「ブルー」「グレー」ほかイエローやブラウン、パープル、ターコイズまで色分けして分類があります。今回はそれを説明するものではありません。一つだけ簡単に説明しておく、グリーン水素は太陽光発電、水力発電、風力発電等の再生可能エネルギーから製造された水素で、製造過程も含めてまったく二酸化炭素を発生させないカーボンフリーの水素だと言われています。つまり色分けは水素の製造方法の違いであります。

今回の特集は原点に帰り『水素とはなんぞや』を説明いたします。

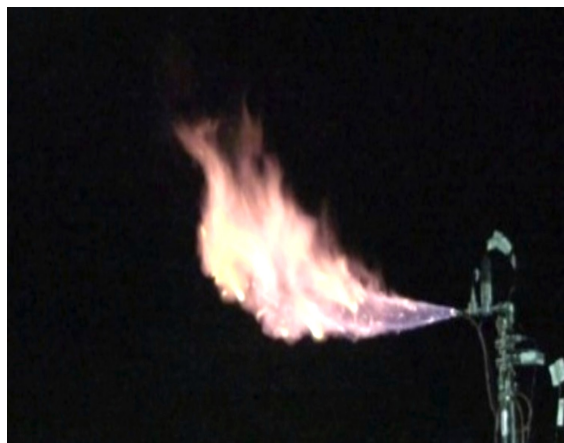
CO2排出量削減という目標に向け、ガソリンや軽油の代替エネルギーとしてでなく発電や代替燃料の元として水素が注目されています。

まず水素についての誤解を解いていきます

## 水素は爆発するから危険は誤解

ひとつめの誤解は安全性です。『水素は爆発しやすく、非常に危険で恐ろしいもの』と考えている方もいるようですが、決してそんなことはありません。確かに着火性は高いのですが、拡散が速く、ボンベなどから漏れてもすぐに薄まるため、なかなか火はつきにくいのです。

バーナーのようにガスの吹き出し口付近だけが燃えるイメージで、ボンベの内部まで引火したり爆発したりすることはありません。もちろん、水素は「完全に安全」というものではありませんが、身近な存在であるガソリンも、扱うための国家資格があるように、相応な危険性があります。どんなエネルギーも、正しい取扱い方法を守って使用することが大事なのです。



## 水素は金属をボロボロにするというのも誤解

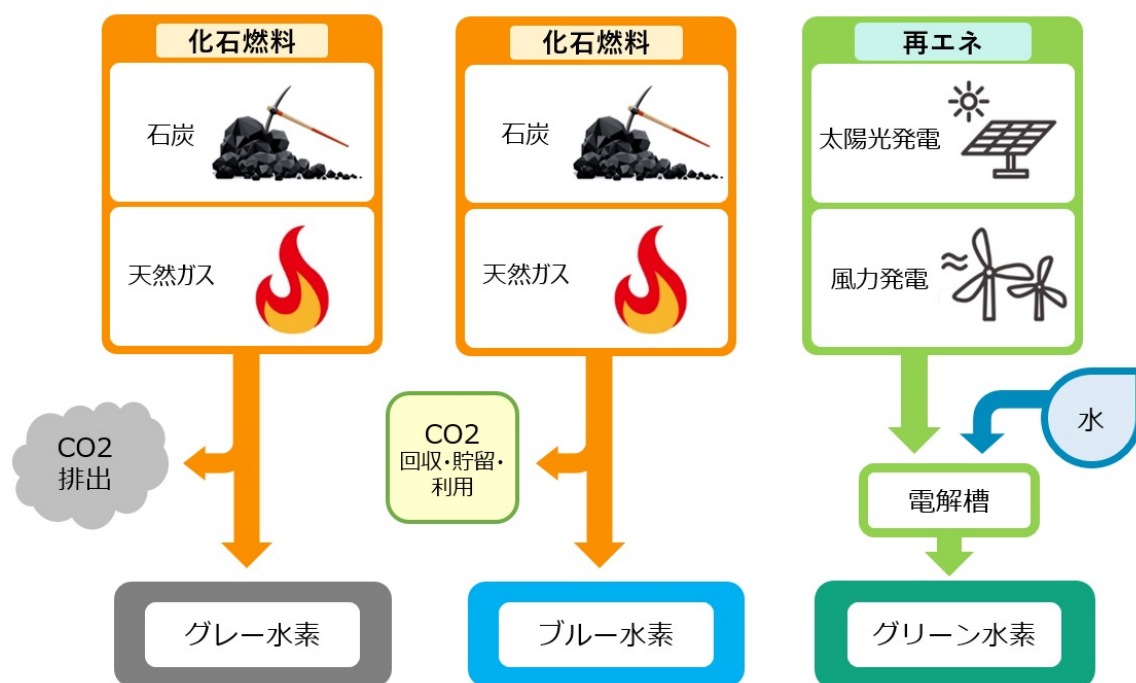
それは高圧の条件下での話。低い圧力で運用している限り、金属パイプやタンクを痛めることはありません。昔は都市ガスとして、普通のガスパイプで水素が混ざったガスを家庭まで送っていたこともあります。中には、FCV:燃料電池車を「水素を内部で燃やしているので危険だ」と思っている人もいます。FCVは、化学反応によって水素から発電し、その電力で走行する電気自動車なのです。



## 水素は、本当はクリーンではないのでは？という誤解

もうひとつの誤解は、『本当は、水素はクリーンではない』というものです。現在、一般的に流通する水素は原油や天然ガスから作られていて、原料から水素を作るときにCO<sub>2</sub>を排出します。そのために実はクリーンな燃料ではないと思われているのです。

水素を作り出すには、いくつかの方法があります。天然ガスや原油、石炭などの化石燃料に含まれる炭化水素から水素を作る方法は、元の物質に炭素が含まれるためCO<sub>2</sub>が発生します。ほかにも方法があり、水を電気分解する方法もあります。風力などの再生可能エネルギーからできた電力を用いれば、CO<sub>2</sub>を排出しないカーボンフリーな燃料が実現し、これをグリーン水素と呼び、今一番注目されています。



「ガソリン・エンジンのエネルギー効率が30～40%であるのに対してFCV:燃料電池車は60%以上と、たいへん利用効率がいいのです。たとえ天然ガスなどから水素を製造するときCO<sub>2</sub>が発生しても、トータルで見るとCO<sub>2</sub>排出を減らせるのです。発電時に発生した排熱も利用する家庭用燃料電池『エネファーム』のエネルギー効率は、90%以上です。現在は石油や天然ガスから水素を製造していますが、国が定めたロードマップでは、将来的に再生可能エネルギーで水素生産するグリーン水素や原子力発電からのイエロー水素への転換を目指していて、そうなれば、水素を作る段階から使うところまで二酸化炭素が発生しないクリーンな燃料となります」

ちなみに現在、日本では年間150億Nm<sup>3</sup>(ノルマル・リューベ、0℃で1気圧のときのガスの体積)もの水素が生産されていますが、そのうちのおよそ3分の2が石油精製や製鉄などを行うときに副生物としてできるもので、そのほとんどが工場内で利用されています。残りは、化学製品の原料などに使うために、石油や石炭から生産されているものなのです。

水素は今後、FCVや水素エンジン車、水素から製造される代替燃料、家庭用のエネファーム、大規模な水素発電、工業の動力等にも利用されることとなります。市場に流通する水素は、現状では年間で約1.4億Nm<sup>3</sup>ほどと、国内で生産される水素全体の1%にも満たない量です。最近商社各社が海外と大規模な水素製造、供給契約を相次いで結んでおり、川崎重工の液化水素運搬船の開発、岩谷産業の水素受入港湾および貯蔵施設の製造など水素社会の実現への準備が国内でも着々と進んでいます。



## 自然エネルギーの導入も水素で

水素がCO<sub>2</sub>排出の面でクリーンなエネルギーだということはわかっています。電力は溜めておくことができませんが、水素にしておけば貯蔵もでき、輸送時のロスも減らせます。また、様々なエネルギーを使って水素を作れるということは、石油などの輸入エネルギーに頼らずに済むため、エネルギーセキュリティの面で有利です。地産地消のような仕組みができれば、震災などの非常時にも安定してエネルギー供給ができるものと期待されています。利便性という点でも優れているのです。

ただし、水素の未来について勘違いしてほしくないのは、水素はエネルギー本体ではなくエネルギーキャリア(エネルギー運搬者)だということです。自然に有るものではなく、人の手で製造する必要があります。水素の最大のメリットは消費時に一切二酸化炭素が出ないことと、エネルギー効率がとても高いことです。持続的エネルギーとして再生可能エネルギーから水素を製造し、持続可能でクリーンな世の中を実現しようとしているのです。その為には水素製造、運搬・貯蔵・運用技術の確立と水素利用時の全ての段階でのコスト削減の技術開発が急がれているのです。



## <最近のトピックス>

・仙台、世界初の太陽光蓄熱園芸施設。  
燃料ゼロ、CO2排出ゼロ



仙台市若林区にある東日本大震災の集団移転跡地で、ビニールに囲まれた世界初の「栽培用自然エネルギー利用熱源システム」が動き出した。

・水素カートリッジ車のコンセプトカーが登場、1本で100km



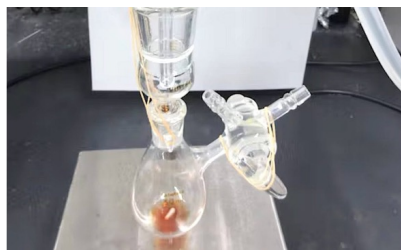
人の手で着脱可能な「水素カートリッジ」を利用する燃料電池車（FCV）水素カートリッジは、外形寸法は長さ450mm、直径100mm。重量は1本で8kgとのこと。

・ホンダ、クルマや重機にも使え、発電機としても使える。水素燃料電池をコスト3分の1で



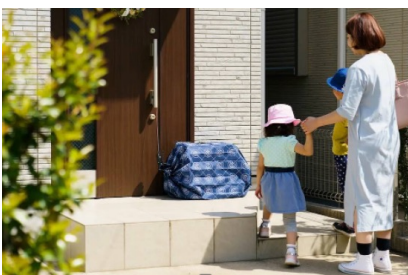
特徴は従来比3分の1の低コスト化、耐久が2倍以上、耐低温性（-30°）運用。それから最大の特徴は出力で、並列に何機も繋ぐことでより高い出力を得ることができ、物流を支えるトラックや建設関係の重機なども動かすことが可能となる。また、パワーユニットとしてだけでなく、発電機として使用することもできる汎用性の高さが魅力。

・東京大学、水素を低温で貴金属触媒を使わずに取り出せる材料を開発



東京大学の砂田祐輔教授らは常温程度の温和な条件で、貴金属触媒を使わずに安全かつ省エネルギーで水素を発生させたり貯蔵したりできる技術を開発した。

・諏訪市、置き配バッグ活用実証実験で再配達を84.6%削減



諏訪市では置き配バッグを活用し、宅配便等再配達と二酸化炭素排出量の削減、新しい生活様式の導入についての実証実験を市民モニターとともに実施し、再配達を84.6%削減を確認した。

・エネオス、水素の常温輸送を実現



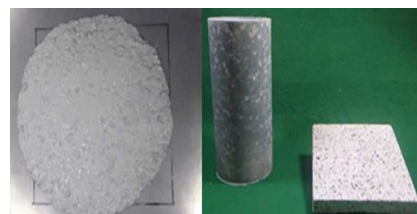
ENEOSホールディングス（HD）は水素を石油タンカーで常温輸送するための技術を2025年度にも実用化する。トルエンに水素を結合させた液体を製造する実証設備を試験稼働。商用生産に向け、2025年度にも装置を大型化する。

・東北電力、最新鋭火力発電で発電効率63.62%達成でギネス認定



東北電力の上越火力発電所1号機が発電効率63・62%を達成し、ギネスの世界記録「最も効率の高いコンバインドサイクル発電設備」の認定を受けた。

・大成建設、生コン練り混ぜ時にCO2を固定する技術を開発



大成建設は生コンクリートの練り混ぜ時に二酸化炭素（CO2）を気体のまま直接噴霧し、コンクリート内部にCO2を固定する技術を開発した。コンクリート1m3当たり約10kgのCO2を固定できるうえ、アルカリ性を保てるため、鉄筋コンクリート（RC）構造物にも使用できる。

・福岡県「ひこぼしライン」でトヨタ燃料電池小型バスの実証予定



JR九州は2023年夏に日田彦山線で開業予定のバス高速輸送システム（BRT）で、水素で走る小型の燃料電池バス（FCバス）の実証実験をすると発表。

NPO法人島原カーボンニュートラル推進協議会の運営は、活動を応援して下さる個人や企業、団体の寄付やご協賛によって行われます。会の趣旨をご理解頂き、協賛・参加等の応援で、カーボンニュートラルで実現する素晴らしい島原の未来を一緒に実現しましょう

◆協賛企業、団体の募集：◆活動に参加する個人・企業、団体会員の募集：◆寄付をして応援する

※参加申込や詳細は下記のSCNのホームページ（QRでスマホでも提供）まで

NPO法人島原カーボンニュートラル推進協議会 理事長 林田 勉  
〒859-1404 長崎県島原市有明町湯江丁2 9 3 2  
TEL：050-5211-5530  
Mail：info@scn-pc.jp、HP：https://www.scn-pc.jp

