

随想

水素が一つの鍵になる ～新たな社会へともに挑戦を～

広瀬尚史*



以前から温室効果ガス削減・脱炭素・カーボンニュートラルなど多くの地球温暖化対策の言葉を耳にするが、最近では各国の自動車メーカーが^{こぞ}挙って早期に内燃機関を廃止し、EV（電気自動車）やFCV（燃料電池自動車）へと切り替える動きが活性化している。想像をしていた時期よりも早くに電動化の流れが来ていることを最近のテレビコマーシャルでも皆さん実感していると思う。ただ、個人的にはまだ電気自動車への乗り換えにはこの足を踏んでいる状態だが、この前、妻はテレビコマーシャルを見ながら「この電気自動車かっこいい」といっていた。電気自動車自体が身近なものになってきているのだなと思いつつ電動化の波を感じていた。しかし、電動化が進むと当然電気が必要になるが、発電はどう変わっていくのか？世界中ではいまだに電源供給を受けていない人が8～9億人ほどいるともいわれており、この分野にも新たな大きな波が押し寄せてくると思う。

日本の電源別の発電量は2000年頃には34%ほどを原子力で補っていたが、2011年の東日本大震災を機に原子力発電はゼロまで落ち込んだ。よって、非化石燃料（原子力+再生可能エネルギーなど）の比率は45%から2019年には24%にまで落ち込んでいる。将来に向けては、経済産業省のエネルギー基本計画によると2030年の計画は、2018年発表の第5次計画に対して2021年案の第6次計画は非化石燃料比率を44%から59%へと大きく上げる計画になっており、発電に関しても大きな変革を求められている。

しかし、再生可能エネルギーの普及を図る上では発電場所と電気を大量消費する需要地との距離が課題だといわれている。日本は特に南北に長い地形で

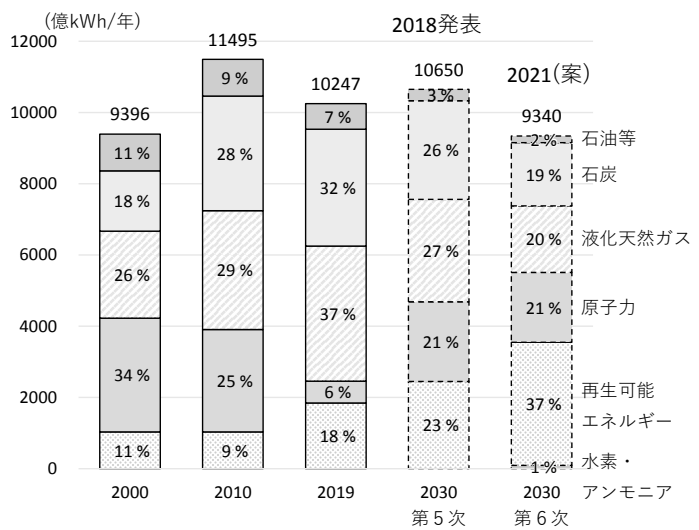


図1. 電源別発電電力量推移. *1

* 大同特殊鋼(株) 執行役員

あり送電網の整備や、交流は長距離では送電ロスが大きく高圧直流送電のような送電方法の革新技術の適用が始められており、乗り越えるべき壁は大きいのが現状のようである。その一つの解決策として挙げられているのが水素である。

水素に関しては先日トヨタ自動車(株)が24時間耐久レースに水素エンジンで完走したことがニュースになっていた。市販のガソリンエンジンを改造して耐久レースを完走したことで水素社会が身近に迫ってきていると感じる出来事だと思う。水素というと爆発しやすい非常に危険なガスのイメージがあるが、ガソリンや天然ガスなどの他の燃料と比較すると特段危険性が高いわけでもなく、水素ガスそのものは軽く拡散しやすいので解放された空間では引火の危険性は低く、現行の燃料同等に安全対策をしておけば使用していけそうである。

だが、水素は単体ではほとんど存在していないため水素原子を含んでいる化合物を分解して水素ガスを製造する必要がある。その製造方法についてはいくつもの方法があり、表1で各製造方法での特徴を比較している。技術的にはすでに確立された方法もあるが、どの方法もまだ多くの課題が残っている状況となっている。ただ、前述した再生可能エネルギーによる発電での送電に関する課題については電気分解で水素ガスを製造し利用すると、どこにでも送電ロスなく運搬することが可能となり、一つの解決策にはなりそうである。

表1. 水素の製造方法の比較一覧。*2

製造方法	実用化状況	環境性	安定性	経済性
化石燃料改質	実用段階	製造プロセスでCO ₂ 排出	安定的かつ大規模	比較的安価
副生水素	実用段階	副次的に産出＝追加CO ₂ 無し	副生する量は限定的	安価
電気分解	技術確立	再生エネ利用でCO ₂ ゼロ	再生エネだと出力変動大	発電コストに左右
バイオマス	技術確立	カーボンニュートラル	供給地の分散	収集コストにより高価
熱分解	研究開発	太陽熱利用でCO ₂ ゼロ	利用する熱源による	—
光触媒	基礎研究	CO ₂ 排出ゼロ	太陽光利用天候に左右	—

また、発電に関しては図1の第6次計画の2030年度には第5次にはなかった水素・アン

モニア発電が1%だが追加されている。従来の化石燃料を燃やす火力発電から水素に燃料を変更する開発が行われているが、既存燃料と比較すると発熱量が低く、燃焼速度が速く、火炎温度も高いなど違いがあり、超えるべき技術課題が多くあるが、各社では水素の専焼・混焼であったり、アンモニア混焼であったりと燃料噴射ノズルなどの新技術の開発が進んでおり2030年には商用化を国としても目標に掲げている。大規模発電に水素が活用されると水素使用量は格段に跳ね上がるので水素製造コストの低減にも寄与することとなり、本格的な水素社会に向かうことになると思われる。2030年には水素燃料関連の国内市場は大きく伸び、4000億円以上になる見通しもある。

ビジネスとしては既存の化石燃料を利用した発電方法も継続はされつつも、発生する二酸化炭素を貯留する新分野や今回の水素社会への分野など新たなとりくむべき分野が拡大することになる。工場においても水素を利用した二酸化炭素の排出量削減へのとりくみも必要になってくる。自分自身入社してからを振り返ってみると新たな方法の確立にとりくんでいた時、新たな材料を開発していた時、新たなビジネス分野にチャレンジしていた時など、やはり新しいことに果敢に挑戦している時が苦勞も多いけれど一つ一つ乗り越えていくことが楽しかったと思う。これからも現状に満足せず、新しいことに挑戦し続ける個々であり続けたいものである。

(October 19, 2021)

*1 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」など

*2 今村雅人：図解入門ビジネス 最新 水素エネルギーの仕組みと動向がよ〜くわかる本、秀和システム、2020、80