



出光 一哉 氏 略歴
九州大学大学院工学研究院
エネルギー量子工学部門 教授[工学博士]
昭和57年 九州大学大学院工学研究科
応用原子核工学専攻修了
平成14年 九州大学教授

暮らしの「安心」レベルを目指して。

九州大学大学院工学研究院 エネルギー量子工学部門 教授[工学博士] 出光 一哉

除染が比較的容易なセシウム

昨年3月11日の東日本大震災による福島第一原子力発電所事故に伴い放射性物質が放出されました。このため、現在も、発電所から半径20km以内が警戒区域として設定されており、20kmを超える北西方向には、1年間の被ばく線量が20ミリシーベルトを超えるおそれのある場所として、計画的避難区域と特定避難勧奨地点が設定されています。

検出された放射性物質としては、ヨウ素、セシウム、ストロンチウム、プルトニウムなどがありますが、これらの中でこれからの被ばく線量として大きく寄与するのは、セシウム(Cs-137、Cs-134)ですので、このセシウムが除染の大きな対象になっています。

セシウムとは、皆さんが生活に使う「カリウム・ナトリウム＝塩」と同じ化学的性質を持っており、基本的には水で洗い流せる物質です。

汚染状況の調査によれば、セシウムは主に地表数cmから10cm程度までに存在しており、表面汚染濃度の高い地域においては表土の削り取りを行います。汚染土壌の流出により側溝等に溜まった濃度の高い部分についても同様にはぎ取りを行なうことで線量を下げることができます。

放射線量の高い部分は管理型処分場で埋設を

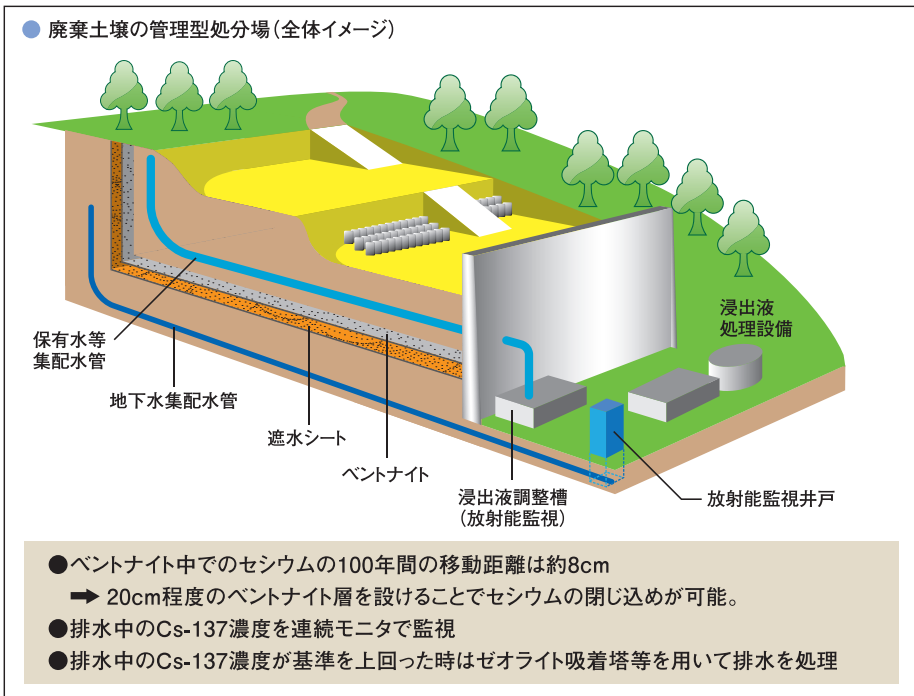
除染によって発生した線量の高い廃棄物については管理型の処分場を設けて埋設処分するのが理想的です。

汚染された土壌などを袋やドラム缶に詰めて、放射性物質で地下水が汚染されないように遮水シートとベントナイト(粘土)で囲まれた穴に入れ、表面は雨などで流れ出すことがないようにコンクリートで固めます。また埋設後は放射能監視のために浸出液の分析を行います。ここで使われるベントナイトはセシウムの移動を抑えてやるという効果があります。具体的に言うと、ベントナイト中のセシウムの移動速度は100年で数cm程度と遅く、セシウム137の半減期は30年なので、ベントナイトの厚みを20cm程度にしておけば、処分場外に出てくる前に減衰してしまうことが期待できます。

暮らしの「安心」のために

住民の方が「安心」して暮らしていけるようにするために、現場では今、懸命な除染作業が続けられていますが、私がなにより憂慮しているのは、セシウムなどの放射性物質を必要以上に怖がる社会の風潮です。例えば、100ミリシーベルト程度の被ばく線量では体に直接的な害を及ぼすことはなく、ガンの発生率の増加もそれが放射線によるものか、自然発生によるものか違いが分からないほどに小さなものです。また、世界には自然放射線による被ばくが年間100ミリシーベルトを超える地域もあり、そこでは人々が普通に生活しています。社会の風潮に惑わされないでください。

除染作業が進み、住民の皆さんが一日も早く故郷に帰り、安心して生活できるようになることを願って止みません。



TOMIC
九エネ懇のエネルギー&エコロジー情報誌
とのおみつく
発行 ■平成24年2月28日
(社)九州経済連合会
九州エネルギー問題懇話会
〒810-0001
福岡市中央区天神一丁目10番24号天神セントラルプレイス3階
TEL092-714-2318 FAX092-714-2678

NO. 45 2012

風、火、地、水、空。それはこの星の五大元素。
仏教の教えに源を發し、ヨーロッパにも影響を与えた思想。
これらを結合させるのは「愛」であり、
分離させるのは「争い」だと唱える古代の先人がいた。
風、火、地、水、空。それはこの星の発電要素。
風力、火力、地熱、水力。そして酸素と水素による燃料電池。
これらを結合し、調和させるのは
人類の「愛」と、そして「英知」。
人はこの星で何度でも蘇る。五大元素のように永遠になれる。
風、火、地、水、空。
大切なことは、この星の悠久の大自然が教えてくれる。

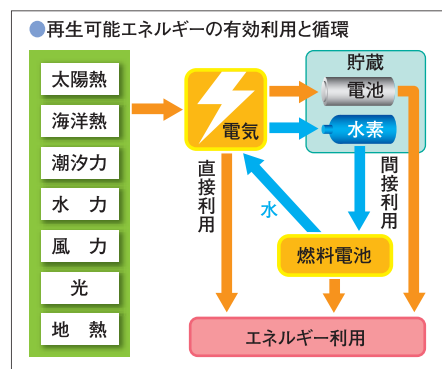
門出政則先生が語る
水素エネルギーと
燃料電池
そしてエネルギーの
ベストミックス

未来への視野は広く、現実への視点は深く。

佐賀大学大学院工学研究科機械システム工学専攻 教授[工学博士] 門出 政則

大気汚染の心配がない クリーンエネルギー

水素(H₂)は地球上で一番軽い気体です。無色で匂いもありません。水素は酸素(O₂)と混ざると非常に燃えやすい気体で、特に酸素と水素が1:2の割合で混合したとき爆発的燃焼を起こします。その燃焼温度は3,000度。これをエネルギー源として電気を作ることに利用するのが「水素エネルギー」です。水素は単体では自然界に存在しないため、石油や石炭などの化石燃料や原子力、風力や太陽光などの再生可能エネルギーから製造します。つまり2次エネルギーです。水素エネルギーの大きなメリットは、水素と酸素は燃焼すると水(H₂O)になるということです。有害なガスや二酸化炭素を出さないため、大気汚染の心配はありません。また、発生した水を電気分解することで、水素を作ることができます。このように水素は、多様なエネルギー源から製造(転換)可能で、さらにエネルギーの循環を可能にします。

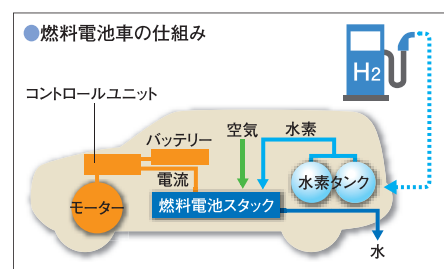


鳥栖水素ステーション(写真提供:佐賀県)

運用できる燃料電池での分散型発電、自動車や航空機の燃料、水素と金属あるいは合金との反応によるエネルギー変換機能を用いた電池等への利用などが考えられます。中でも、本格的な導入が進んでいるのが、ガソリンの代わりに水素を利用した燃料電池でモーターを回して走る燃料電池車(FCV)です。

燃料電池という名称になっていますが、これは皆さんが想像するような「電池」ではありません。むしろ「発電機」と考えた方が良いでしょう。つまりFCVは、水素と空気中の酸素の反応で電気を起こして走る、電気自動車の一種なのです。燃料電池は、皆さんも良くご存じの「水の電気分解」とは逆の電気化学反応を利用して直接発電します。具体的に言えば、水の電気分解が水(H₂O)に電気を加えて、水素2個(H₂)と酸素(O)を作るのに比べ、燃料電池は水素2個(H₂)と酸素(O)を混合し、水(H₂O)と電気を作ります。燃料の水素はFCVの高圧タンクに貯蔵し、ガソリンスタンドの役割をする「水素ステーション」で補給します。FCVは1回の補給で長く走れ、燃料補給もガソリン並みに簡単なので実用性・利便性に優れ

ていると言えるでしょう。なにより水しか排出しないシステムですから、地球に優しいクリーンな自動車なのです。FCVは低炭素社会の構築を担う自動車技術であり、日本でも地球温暖化対策のための国際公約「二酸化炭素25%削減」に寄与できると期待されています。



動き出した世界のFCV 日本はその先頭を走る

この1月、FCVの水素補給システム国際基準を協議するために、ドイツへ行ってきました。これはFCV量産化の前提となる、補給時の水素の充填方法などを国際基準として統一するための協議で、私が開発したプログラムを国際基準のベースとすることが検討されました。その際にドイツでのFCV普及状況を視察してきましたが、ベルリンではFCVの



門出 政則 氏 略歴

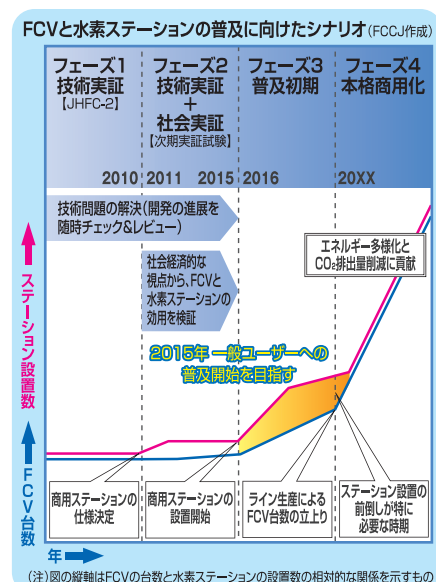
佐賀大学大学院工学研究科機械システム工学専攻 教授[工学博士]
海洋エネルギー研究センター長
昭和46年 九州工業大学工学部機械工学科卒業
昭和51年 東京大学大学院工学系研究科修了
平成 元年 佐賀大学理工学部教授

市営バスが実用走行しており「さすが伝統的な技術立国」と感じました。ベルリン市内には水素ステーションが3カ所あり、市民のFCVに対する関心も相当に高いと感じました。



ドイツ・ベルリンの水素ステーションで水素を補給する門出先生

さて日本ではどうか。実は我が国はFCVの最先進国なのです。早くから研究が進み、2015年を一般への普及開始元年と定めたシナリオも策定されています。これによると、FCVのライン生産の本格化、高速道路に合計100カ所の水素ステーション配置などが計画されています。先に述べた国際基準などがクリアできれば、国内はもちろん世界各地でFCVが走行している未来も、そう遠くはないような気がします。



FCCJ(燃料電池実用化推進協議会:民間企業(および関係団体)より構成され、燃料電池の実用化と普及に向けた検討、政策提言等を行っている。

水素利用社会を作るために 安定した1次エネルギーを

水素エネルギーの場合、発電効率が30~45%と高く、そのときに出る排熱を利用するコージェネレーションシステムなどを構成すれば、トータルで60%近くもエネルギーを利用することができるとも言われています。従来、電気は遠くの大きな発電所で作られたものを使っていたが、燃料電池が普及すれば、家庭用の小さなシステムで作られた電気を使えるようになるかもしれません。近未来を支える「水素利用社会」の実現が楽しみです。しかし、その実現のためには大きな課題が残されています。水素はあくまでも「2次エネルギー」です。水素を作るためには、石油・ガス・原子力・再生可能エネルギーなどが必要であり、水素を安く、大量に、もちろん安全に供給するために、これらの1次エネルギーをどのように選択するかが重要になります。

石油やガスなどの化石燃料から製造すると水素はクリーンエネルギーとはいえません。それに、石油などの化石燃料は有限の資源であり、燃料として使うより、人工繊維などの原料とした方が得策だと思います。また、再生可能エネルギーはコストや技術面で、残念ながら大きな柱にはなりません。そういった現実を踏まえると、放射性物質を扱う難しさはありますが、原子力を重要なエネルギー源として活用すべきだと思います。

水素エネルギーは素晴らしい可能性を秘めています。社会の基盤を支える産業や流通などをすべてカバーすることは難しいでしょう。やはりエネルギーに関しては、リスクを分散させ、多様な選択肢を確保していくことが大切ではないでしょうか。

未来への視野は大きく広げておくべきです。けれども、その視野を確たるものにするのは、現状をしっかりと深く見据えた視点だと思います。

