

神戸シルバー大学院 研究報告 44

次世代における水素 エネルギーに関する研究

グループ名：地産地消



後列左から：前川宏睦^⑭、大内善郎^⑭、今中英雄^⑮、長浜速雄^⑭、和佐信行^⑭
前列左から：藤原俊雄^⑭、山崎修一郎^⑭、島村千恵子^⑮

2019年3月



神戸シルバー大学院

目 次

はじめに	.....	1
第1章 テーマの選定	.....	1
1. テーマ選定の理由		
2. 活動のねらい		
第2章 現状把握	.....	1
1. 地球の温暖化		
2. エネルギーミックス		
3. エネルギーの自給率		
第3章 水素社会	.....	6
1. 水素社会とは		
2. 水素利用のメリットと意義		
3. 水素をつくる方法とグリーン水素		
4. 水素の基本戦略		
5. 神戸市の取組み		
6. 東京都の取組み		
7. 他都市の取組み		
第4章 再生可能エネルギー（再エネ）	.....	15
1. 再エネとは		
2. 神戸市の取組み		
3. 再エネの地域にもたらすメリット		
4. しあわせの村の取組み		
5. わが家の取組み		
第5章 フィールドワーク	.....	21
1. 燃料電池車MIRAI（ミライ）に試乗		
2. 神戸再エネ水素ステーション訪問		
3. 神戸初の水素ステーション訪問		
4. 日本海水・赤穂発電所訪問		
5. 南但クリーンセンター訪問		
6. こうべWエコ発電所訪問		
7. セミナー等での学習		
第6章 まとめ	.....	25
1. 提言		
2. 結び		
3. 所感		
参考文献	.....	28

はじめに

地球温暖化による異常気象により、農業への被害が年々大きくなってきている。頻発する台風や洪水、また猛暑や必要な時期に雨が少なくなることなどにより、米や野菜、果物の収量が大幅に減少するなど大きな影響を受けている。

今後も地球温暖化が進行すれば、将来世代は“食べ物を失う”ばかりか、“生命や財産まで失う”恐れがある。

この健全な地球を子や孫の次世代に引き継ぐために、地球温暖化の進行を何としても食い止める必要がある。

第1章 テーマの選定

1. テーマ選定の理由

- (1) 地球温暖化対策の中で、CO₂ 排出ゼロの「水素エネルギー」は地球温暖化防止の切り札になると考える。
- (2) 「水素エネルギー社会」の実現が目前に迫っている状況から、その可能性について調査・研究を行う。

2. 活動のねらい

- (1) 製造から使用時まで CO₂ 排出ゼロの水素エネルギーをベースにした「水素社会」の可能性や「水素社会」実現に向けて、水素利用の推進や活用策などの研究を行う。
- (2) 太陽光や風力・バイオマスなどの再生可能エネルギー（以下再エネと省略）を使って水素をつくり、それを貯蔵して再び活用していく地産地消型エネルギーの研究を行う。
- (3) 電力供給の形態は、現在の大規模集中型から、小規模・分散型の「地産地消型」であるべきと考え、その調査・研究を行う。

第2章 現状把握



1. 地球の温暖化

20 世紀半ば以降に見られる地球規模の気温上昇、すなわち現在問題となっている地球温暖化の原因は、人間活動による温室効果ガスの増加が極めて高いと考えられている。大気中に含まれる CO₂ などの温室効果ガスには、海や陸などの地球の表面から地球の外に向かう熱を大気に蓄積し、再び地球の表面に戻す性質（温室効果）がある。

18 世紀半ばの産業革命以降、人間活動による化石燃料の使用や森林の減少などにより大気中の温室効果ガスの濃度は急激に増加した。この急激に増加した温室効果ガスにより、大気の温室効果が強まったことが、地球温暖化の原因と考えられている。

自然災害による 2018 年の世界の経済損失は約 25 兆円に上る。この内約 24 兆円は温暖化による異常気象が原因と米保険関連企業オーエンが 2019 年 2 月に発表した。

(1)地球温暖化が農業に与える影響

近年、地球温暖化の影響により四季が変動しており、実りの季節と言われている秋が短くなってきているように感じる。米をはじめとする多くの作物や果物のほとんどは秋に収穫される。地球温暖化により農業がどのように変化し、さらに消費者にどのような影響をもたらすかを考える。

① 米への影響

昼の温度が35℃、夜の温度が30℃程度を超えるとイネに高温障害が発生する恐れがある。夜間の高温は、イネの呼吸作用を増加させ、日中に生産したデンプンが呼吸で消費されてしまい穂や根に送りこむ量が少なくなり、登熟歩合（全糠粍数に対する成熟した粍の割合）の低下や、乳白米発生の原因となる。



さらに高温の影響は害虫であるカメムシを増やす。カメムシは米に黒い斑点を付け品質を低下させるため、農家に大きな影響を与える。

② 果樹作物への影響

果樹は年間を通じて環境の影響を受け、また生育時期の移動が困難なため、地球温暖化の影響を最も受けやすい。

現在、長野県はリンゴの生産量が青森県に続く第二位の主要な県である。リンゴの生産は年平均気温が6～4℃の冷涼で年降水量が少なく、昼夜の温度差が大きい地域が適している。しかし、このまま地球温暖化が進むと冷涼な地域はなくなり、リンゴの適地が北上して、長野県でリンゴを生産することが難しくなると考えられる。

果樹では他にもリンゴやブドウの着色不良、温州ミカンの浮皮、ナシの発芽不良などがあげられ、地球温暖化による果樹への影響は、生産地の北上だけでなく品質の低下も心配される。

③ 家畜への影響

家畜は人間よりも暑さに弱いいため、口を大きく開けて呼吸し、よだれを垂らし、体温は1～2℃も上がる。地球温暖化により暑さに耐えられなくなると、食べる量は減ってしまい体重が減り、乳量や産卵数も減少し、畜産物としての生産量は落ちてしまう。高温だけでなく、高湿度によっても家畜に大きな影響を与えられられている。気温と相対湿度を組み合わせた体感温度を指標として用い、増体量への影響を予測したところ、2060年代において九州南部では相対湿度が現在と同じでも増体量が21%低下、相対湿度が5%上昇すると増体量は25%低下すると考えられている。

(2)地球温暖化の漁業への影響

地球温暖化は海にも様々な悪影響をもたらしている。海的环境に悪い影響が及ぶと当然

そこに暮らす魚などの生態系にも被害を与える。

そして結果的には漁業にも悪影響を与え、私たちの貴重な食料が損なわれてしまう可能性がある。

① プランクトンが減少傾向

近年、魚のエサとなる「プランクトン」が減少傾向にあるという研究結果が発表された。

プランクトンが減少しているということは、当然それをエサとしている魚の生息量も減ってしまうことになる。

これは地球温暖化によって海水の温度が上昇し、プランクトンの生息が困難な状況に陥っているエリアが存在するためと考えられている。水温が変化することは、プラン



クトンだけではなく魚にも悪影響を与える。魚はその体質にあった水温のエリアに集まる。しかし地球温暖化で水温に変化が生じると、魚もその水温に合わせて、今までとは異なるエリアに移動するようになり、それによって今までは南で収穫量が多かった魚が、北でしか収穫できないというような、予想外の変化が発生することになる。

② 水温上昇による海底の酸素や栄養分が不足

海面の温度が上昇すると、水が軽量化して海の表面にだけ留まるという現象が起こり、海面付近の水と海底の水がうまく混ざらなくなる。

酸素や栄養分は海面に偏る傾向にあり、海底まで十分な酸素や栄養分がいき渡らなくなり、プランクトンや魚の生息が困難になる。これは海に限ったことではない。琵琶湖ではこの現象によって湖底で生きることのできなくなった魚の死骸が、大量に発見されたというニュースもあった。

③ 地球温暖化によって世界の魚が小型化

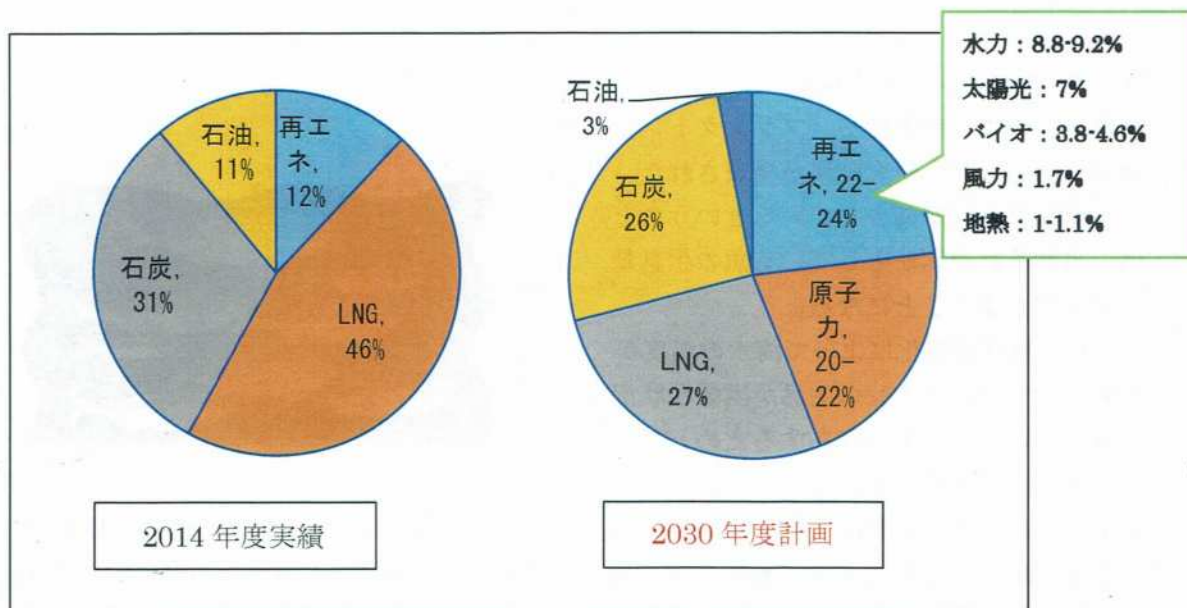
このまま地球温暖化が進行すると、海面温度の上昇によって、酸素が不足して魚の成長が鈍化して、世界中の海の魚が“小型化”してしまうのではないかと、カナダや米国の研究チームが発表している。

また、2050年ごろになると世界の海に生息する魚体の大きさが、現在より2割近くも縮小する可能性があり、海の生態系のバランスが乱れ、漁業収穫量も減少するのではないかと考えられている。

2. エネルギーミックス

電気をつくるエネルギー源として、石油・石炭・LNG（液化天然ガス）火力、水力、太陽光や風力などの再エネ、原子力など様々な種類がある。これらのエネルギー源には、安全性、環境への負荷、コスト、施設運用、供給安定性などで長短がある。

電気の安定供給を図るため、多様なエネルギー源を組み合わせることで電源構成を最適化することを「エネルギーミックス」または「エネルギーのベストミックス」という。



エネルギーミックス図 出典：経済産業省

2011年3月に発生した東日本大震災及び津波に伴う東京電力福島第一原子力発電所の事故を受けて、2014年4月に閣議決定されたエネルギー基本計画には、再エネの導入拡大や原子力発電所再稼働などの方針が明記された。この閣議決定を受けて経済産業省は、総合資源エネルギー調査会基本政策分科会に長期エネルギー需給見通し小委員会を設置し、エネルギーミックスのあり方について検討を重ねた。そして2015年7月「長期エネルギー需給見通し」をまとめた。

長期エネルギー需給見通しは、エネルギー政策の基本的視点である安全、安定供給、経済効率、環境適合のそれぞれについて達成すべき政策目標を想定している。その上で、中長期的な視点に立ち、2030年度のエネルギー需給構造の見通しを示している。電源構成比率は、再エネが22～24%、LNG火力が約27%、石炭火力が約26%、石油火力が約3%、原子力が20～22%となっている。再エネをさらに細分化すると、水力が8.8～9.2%、太陽光が約7%、風力が約1.7%、バイオマスが3.8～4.6%、地熱が1.0～1.1%となっている。

この前提として、省エネ及び節電を徹底することにより、2030年度時点の電力需要を2013年度とほぼ同レベルの9,808億kWhにまで抑えこむことを見込んでいる。また、東日本大震災以前に約3割を占めていた原発依存度を低減するとしている。具体的な取組みとして、再エネの大量導入、コージェネレーションの導入促進、CO2回収・貯留などの技術開発、電力の需給バランスを一致させる即応性の拡大、電気事業法改正による広域運用の強化、電力の「見える化」の進展などをあげている。

政府が示したエネルギーミックスに対して、気候ネットワークなどの環境NGOは、再エネ導入割合を3割以上にすること、原子力発電の比率低減、化石燃料への依存度低下な

どを主張している。なお、長期エネルギー需給見通しは、3年ごとに行われるエネルギー基本計画の検討に合わせ、必要に応じて見直すことになっている。

3. エネルギーの自給率

(1) エネルギー自給率とは

生活や経済活動に必要な一次エネルギーのうち、自国内で確保できる比率を指す。日本の現状は、都道府県・市町村等、再エネを検討しているが進捗していないところが多く、他の先進諸国に比べて遅れている。自給率も含めて、これからの日本の進むべき道を考えていく必要がある。

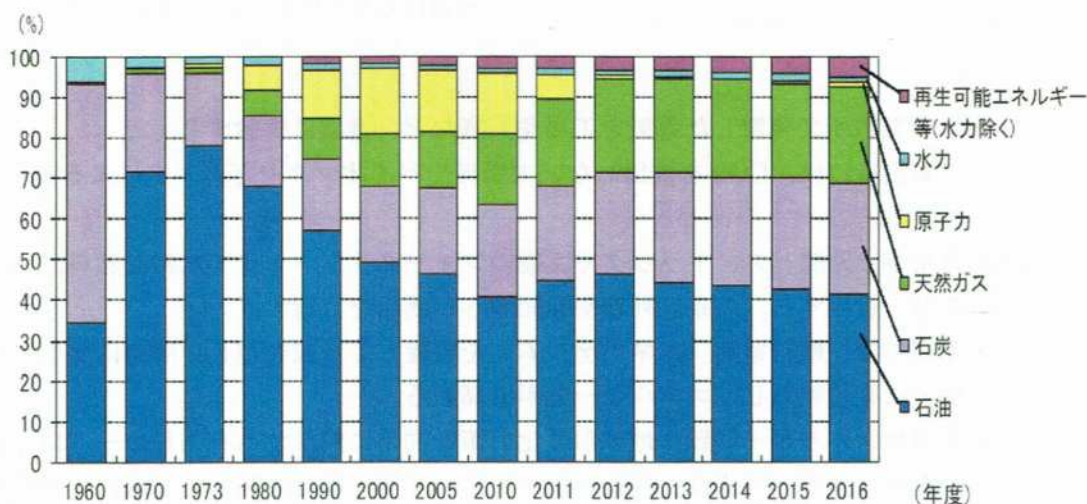
(2) 日本のエネルギー自給率の推移

日本では高度経済成長期にエネルギーの需要量が増大する中、石炭から石油への燃料転換が進んだ。しかし、オイルショックによって石油依存率を低減する必要が出てきたため、1970年代以降はエネルギー源の多様化が図られ、液化天然ガス(LNG)が導入推進された。しかし、LNGも石油同様、そのほぼ全量は海外からの輸入に頼っている。

石炭や水力などの国内の天然資源を主としていた1960年には58%以上あった日本のエネルギー自給率は、石炭に代わる石油やLNGの輸入量が増大するにつれて下降の一途をたどることになった。

さらに2011年の東日本大震災によって、同じく1970年代後半から石油に変わるエネルギー源として導入されていた原子力発電も大幅に減少した。2016年(推計値)現在、日本のエネルギー自給率は、わずか7%(原子力を含むと8.3%)という非常に低いレベルになった。その理由は、燃料の大半を輸入に頼っているからである。

一次エネルギーの国内供給構成及び自給率の推移



年度	1960	1970	1973	1980	1990	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
エネルギー自給率(%)	58.1	15.3	9.2	12.6	17.0	20.2	19.6	20.2	11.5	6.7	6.5	6.4	7.4	8.3

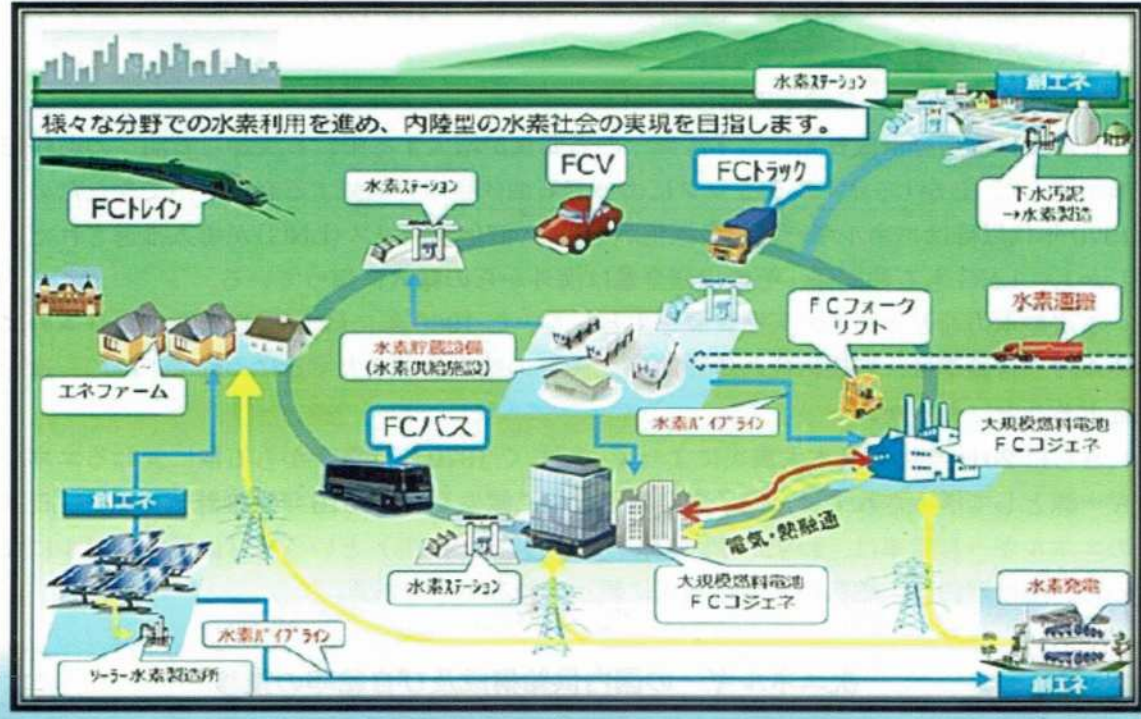
出典：資源エネルギー庁

第3章 水素社会

1. 水素社会とは

社会を支えるエネルギー源を現在の化石燃料や原子力ではなく、CO₂を全く排出しない水素をエネルギー源として日常生活や産業活動に利活用する社会のことをいう。

水素は再エネや化石燃料などの様々な一次エネルギーから製造することができ、天候によって出力が変動する再エネの余剰電力を水素に変換して貯蔵することも可能である。



水素社会のイラスト図 出典：インターネット検索

- 水素発電所で発電した電気を工場や家庭など、地域に供給する。
- 水素製造には、CO₂を排出しない太陽光やバイオマスなど再エネによる電気を中心に使用する。
- 乗用車、路線バス、トラックや工場のフォークリフトも全て水素を燃料にした燃料電池車が一般化する。将来は列車や船舶等への活用を目指す。
- 家庭では、燃料電池（エネファーム）を設置して自家発電し、同時に発生する熱は風呂などに有効利用してエネルギー効率を高める。
- 水素はエネルギー問題と地球温暖化対策を同時に解決する有力なカードになる。
- 水素エネルギー時代は、持続可能な人類の産業や社会の発展を可能にするものであり、また「青い地球」を守るために水素や燃料電池を活用する水素社会の構築を目指す新エネルギー革命ととらえることができる。

2. 水素利用のメリットと意義

(1) 水素利用のメリット

①CO₂を排出しない

利用時にCO₂を排出しないエネルギーとして、CO₂削減など環境対策に役立てることができる。化石燃料から水素を製造する時にはCO₂が排出されるが、海外ではCO₂を地中に貯蔵する技術、CCS（CO₂回収・貯留技術）と組合わせて、CO₂を抑えることを既に実用化している。また、生ゴミや植物など、全体で見れば大気中のCO₂量に影響を与えない「環境中の炭素循環量に対して中立」なバイオマス燃料を原料にして水素を製造すれば、大気への影響を防ぐことが可能である。

②ほぼ無限につくることができる

水素は電気を使って水から取り出すことはもちろん、石油や天然ガスなどの化石燃料、メタノールやエタノール、下水汚泥、廃プラスチックなど様々な資源から製造することができる。また製鉄所や化学工場などでも製造プロセスの中で副次的に水素が発生する。

③省エネルギー

通常発電ではおよそ60%のエネルギーロスがあるとされているが、水素による発電では電気化学反応のためのエネルギー効率が極めて高いとされており、エネルギーロスを抑えることが可能である。

④燃料電池による発電である

水素は燃料電池を使って発電するので、災害時などの自家発電設備等の緊急エネルギー源として活用できる。

⑤貯蔵・運搬ができる

電気でも水を分解して水素にしておくことで、貯蔵することが可能である。また離れた場所に運搬してエネルギー源として利用できる。

(2)水素エネルギー利活用の意義

- ・多様な1次エネルギーからの製造、あらゆる形態での輸送・貯蔵が可能な水素は、従来の2次エネルギー構造を変革する潜在力を持っている。
- ・多岐にわたる分野において水素の利活用を抜本的に拡大することで、「大幅な省エネ」、「エネルギーセキュリティの向上」、「環境負荷低減」に大きく貢献できる。

①省エネルギー

燃料電池の活用によって高いエネルギー効率が可能である。

②エネルギーセキュリティ

水素は、副生水素、原油随伴ガス、褐炭といった未利用エネルギーや、再エネを含む多様な1次エネルギー源から様々な方法で製造が可能であり、地政学的なリスクの低い地域からの調達や再エネ活用によるエネルギー自給率向上につながる。

③水素は利用段階でCO₂を排出しない

さらに、水素の製造時にCO₂回収・貯留技術を組合せ、または再エネを活用することで、トータルのCO₂フリー化が可能である。

④産業振興

日本の燃料電池分野の特許出願件数は世界一位。日本が強い競争力を持つ分野である。

3. 水素をつくる方法とグリーン水素

(1) 水素をつくる方法

水素は図に示すとおり、様々な原料を出発点として製造することができる。

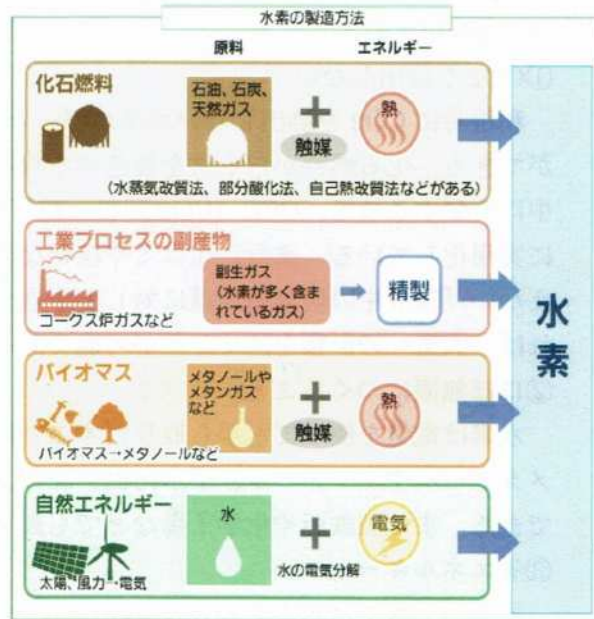
① 天然ガス、LPG、ナフサ、石油残渣といった炭化水素から水素を製造する方法としては、水蒸気改質法、部分酸化法などのプロセスが実用化されている。これは化石燃料から水素と一酸化炭素を発生させ、さらにシフト反応により一酸化炭素と水蒸気から水素を発生させる二段階のプロセスとなっており、製造された粗水素は、圧力スイング吸着膜分離などといったプロセスで精製される。

② 工業プロセスからは、製油所における石油精製プロセス、コークス炉などの製鉄プロセス、エチレン製造などの石油化学プロセス、ソーダ工場における食塩水の電解プロセスなどから副次的に水素が発生しており、この水素は主として工場内の他のプロセスの原料や、エネルギー源として利用されている。

③ 水電解による水素製造は、アルカリ水電解法と固体高分子膜を利用した固体高分子膜水電解法があり、小規模な工業用として一定程度行われている。風力発電や太陽光発電などの再エネを利用する場合は、天候の変化などに伴い発電量が変動することから、出力変動に対応することが必要となる。

④ バイオマスからの水素製造は、出発原料に応じて、メタン発酵、水蒸気ガス化などのプロセスが用いられる。

この他、将来の技術として、光触媒による水素製造技術、高温ガス炉などの熱を活用し、ヨウ素と硫黄を循環して水素を製造するプロセスによる水素製造技術などの研究が進められている。



出典：新エネルギー・産業技術総合開発機構

(2) グリーン水素

- ・CO₂を排出しない太陽光や水力、風力、バイオマスなどの再エネから製造した水素を「グリーン水素」と呼び、化石燃料から製造した水素と区別している。
- ・再エネは容易に電気エネルギーに変えることができ、その電気エネルギーを利用して水を電気分解して水素を製造することができる。また、光触媒を用いれば太陽光エネルギーを利用して直接、水から水素を製造することもできる。
- ・究極の水素エネルギー社会は、「電気」と「グリーン水素」をエネルギーの輸送・貯蔵を担う化学物質として利用するものである。電気エネルギーとグリーン水素とは、水電解と燃料電池という装置を用いて、原理的にはエネルギー損失なく交換できる。

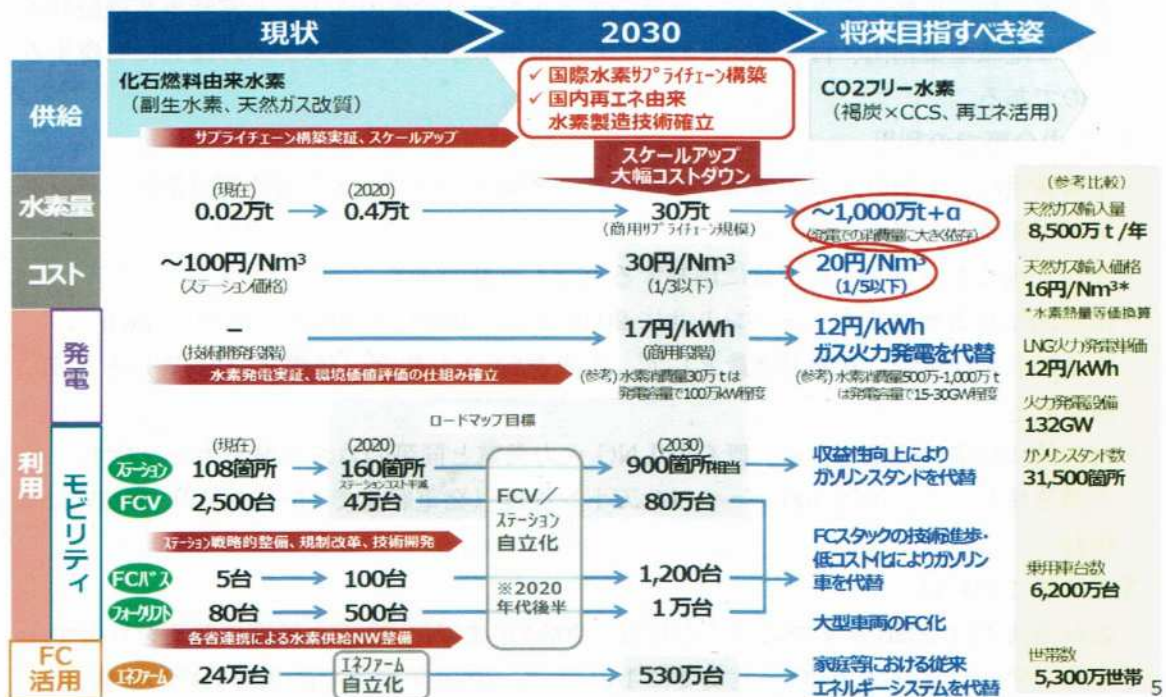
4. 水素の基本戦略

水素基本戦略が2017年12月に経済産業省から発表された。内容は次の通り。

(1) 水素基本戦略のシナリオ

- ① 2050年を視野に入れたビジョンと2030年までの行動計画を示した。
- ② 水素を再エネと並ぶ新たなエネルギーの選択肢として提示し、世界最先端を行く日本の水素技術で世界のカーボンフリー化を牽引する。
- ③ 目標：ガソリンやLNGと同程度のコストを実現する。
(現在 100 円/N m³ ⇒ 2030年 30 円/N m³ ⇒ 将来 20 円/N m³)

水素基本戦略のシナリオ



出典：資源エネルギー庁

(2) 水素社会実現に向けた九つの基本戦略

① 低コストの水素利用の実現

海外未利用エネルギー／再エネの活用を推進する。

- ・ 水素社会実現には、水素の調達・供給コストの低減が不可欠である。
- ・ 海外の安価な未利用エネルギーと二酸化炭素回収・貯留技術との組合せ、または安価な再エネ電気から水素を大量調達するアプローチを基本に置く。そしてインフラとしての国際サプライチェーンの構築と同時並行で進める。

② 国際的な水素サプライチェーンの開発

- ・ 効率的な水素の輸送・貯蔵及び大量輸送する技術を開発する。
- ・ 液化水素サプライチェーン開発は、2030年頃の商用化に向けて2020年代半ばまでに商用化実証を実施する。

- ・有機ハイドライド（水素を化学的に貯蔵する炭化水素）サプライチェーン開発は、2020年度までに基盤技術を確立し、2025年以降の商用化を目指す。
- ・エネルギーの輸送・貯蔵を担う化学物質としてのアンモニア活用は、直接燃焼時のNOX低減、可燃性劇物に係る安全性確保等の課題解決を進め、2020年代半ばまでのCO2フリーアンモニアの利用開始を目指す。

③ 国内再エネの導入拡大と地方創生

- ・再エネ利用拡大には、調整電源の確保と共に、余剰電力の貯蔵技術が必要である。
- ・蓄電池では対応の難しい長周期の変動には、再エネ由来の電力（Power）で水分解し、水素に換えエネルギーを貯蔵する「Power-to-gas 技術」が有望である。
- ・未利用の地域資源（再エネ、廃プラスチック、下水汚泥、副生水素等）の活用は、低炭素水素の利活用拡大のみならず、地域のエネルギー自給率の向上や非常時事業継続計画新たな地域産業創出、再エネを中心とした分散型エネルギーシステムの確立にも資するものである。

④ 電力分野での利用

- ・水素発電は、天然ガス火力発電と同様、再エネ導入拡大に必要となる調整電源・バックアップ電源としての役割が大きい。
- ・また、水素を安定的かつ大量に消費する点でも有益である。
- ・国際的な水素サプライチェーンと共に2030年頃の商用化を実現し、17円/kwhのコストを目指す。水素調達量として、年間30万トン程度（発電量で1GW）を目安に推進する。
- ・将来的には環境価値も含め、既存のLNG火力発電と同等のコスト競争力を目指す。水素調達量として、年間500万～1,000万トン程度（発電容量で15～30GW）を目安に取り組む。

⑤ 乗り物での利用

- ・燃料電池車は2020年までに4万台程度、2030年までに80万台程度の普及を目指す。水素ステーションは2020年度までに160箇所、2025年度までに320箇所の整備、2020年代後半までに水素ステーション事業の自立化を目指す。
- ・そのため、規制改革、技術開発、官民一体による水素ステーションの戦略的整備を三位一体で推進する。
- ・再エネ由来水素ステーションは、水素ステーションの最適配置の観点から商用水素ステーション整備と連携を密にする。
- ・燃料電池バスは、2020年度までに100台程度、2030年度までに1万台程度。燃料電池フォークリフトは、2020年度までに500台程度、2030年度までに1万台程度の導入を目指す。
- ・燃料電池トラックの開発・商用化、小型船舶の燃料電池化を進める。

⑥ 産業プロセス・熱利用での水素活用の可能性

- ・CO2フリー水素は、i) 電化が困難なエネルギー利用分野において燃料として利用する。また、ii) 工業用途で使用されている化石燃料由来の水素を代替することで低炭素化を図ることが可能になる。
- ・将来的にはCO2フリー水素による産業分野等の低炭素化を図る。

⑦燃料電池技術の活用

- ・エネファームは 2020 年頃までに固体高分子型燃料電池 80 万円、固体酸化物型燃料電池 100 万円の価格を実現し、自立的普及を図る。
- ・集合住宅や寒冷地、欧州等の熱需要の大きい地域の市場などを開拓する。
- ・2030 年以降は、CO₂ フリー水素を燃料とする純水素燃料電池による熱電供給導入の拡大を図る。

⑧革新的技術の活用

- ・2050 年を見据えた革新的技術開発として、高効率な水電解などの水素製造技術、低コスト・高効率な水素の輸送・貯蔵を担う化学物質、高信頼性・低コストの燃料電池等の開発が必要である。

⑨国際展開（標準化等）

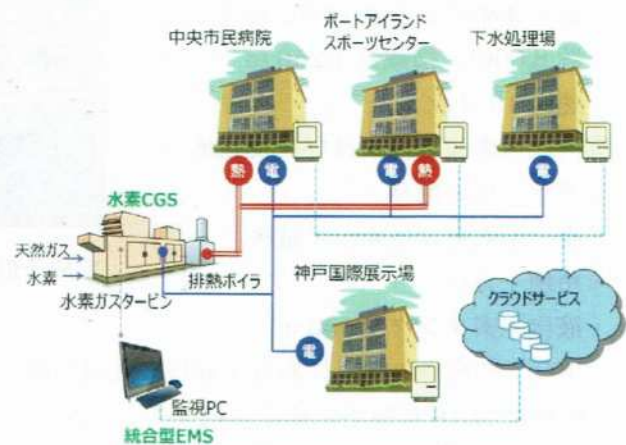
国際的な枠組みを活用しつつ、国際標準化の取組みを主導する。そして技術開発や関係機関との連携を図る。

5. 神戸市の取組み

神戸市では NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）助成事業である 2 つの重要なプロジェクトが取組まれている。

(1) 水素エネルギー利用システム開発実証事業

- ・(株)大林組と川崎重工業(株)は、2018 年 4 月 19 日と 20 日に実施した実証試験において、市街地における水素燃料 100% のガスタービン発電による熱電供給を世界で初めて達成した。
- ・神戸市ポートアイランドにおいて 2017 年 12 月のプラント完成以降水素と天然ガスの混焼および水素専焼によるガスタービン発電機単独での実証や、天然ガスによる熱や電気供給の実証などを行ってきたが、今回、水素のみを燃料として近隣の 4 施設への熱電の同時供給を実現した。



出典：神戸市環境局環境貢献都市課資料

- ・今後も引き続き実証試験を進め、季節変動による水素ガスタービンの性能変化やエネルギー制御における最適な熱電併給バランスに関するデータを取得していく予定である。
- ・また、これらの実証試験を通じて、燃料となる「水素」と「天然ガス」、コミュニティーで利用する「熱」と「電気」、これらを総合管理し、経済性や環境性の観点から最適制御するために開発した統合型エネルギーマネジメントシステムの確立を目指す予定である。

(2) 水素サプライチェーン構築実証事業

豪州の未利用エネルギーである褐炭を用いて水素を製造し、貯蔵・輸送・利用までが一体となった液化水素サプライチェーンの構築を目指す事業。

豪州には日本の総発電量の240年分相当の褐炭が埋まっているとされる。

実施主体は、技術研究組合CO₂フリー水素サプライチェーン推進機構、岩谷産業(株)、川崎重工業(株)、シェルジャパン(株)、電源開発(株)で構成されている。

この事業では、次の3つの技術の研究開発が実施される。

- ① 褐炭ガス化技術の開発及び褐炭ガス化炉運用技術の開発
 - ・低品位の豪州褐炭に合わせたガス化炉の最適化等。
- ② 液化水素の長距離大量輸送技術及び輸送用タンク運用技術の開発
 - ・世界初の液化水素用大量海上輸送タンクの製作等。
 - ・専用運搬船：全長116m 総トン数8,000t、積載量1,250 m³ 速度13ノット。
- ③ 液化水素荷役技術及び荷役基地運用技術の開発
 - ・液化水素荷役技術の実証等。
 - ・用地1万m²。
 - ・液化水素タンク2,500 m³。



出典：新エネルギー・産業技術総合開発機構



完成予想図 出典：CO₂フリー水素サプライチェーン推進機構

現在、空港島の一角に施設・設備の建設が進んでいる。世界初となる液化水素の専用運搬船は2018年後半に建造が始まった。2020年度に技術実証試験を始め2030年をめどの事業化が目標である。

6. 東京都の取組み

燃料電池バスを2020年までに都内で100台以上の普及を目指しており、下水道局が所管する葛西水再生センターの敷地内で水素を供給するステーションの整備及び運用する事業者を決定した。

(1) TOKYO スイソ推進チームが発足

2018年11月11日に100以上のチームが参加して発足式が行われ、小池知事の「水素推進宣言」や「東京水素の日」の発表があった。

発足式では、官民の多くの団体と共に水素エネルギーの普及に向けた取組みを広く展開していくことになった。

(2)東京水素の日

2月1日を「東京水素の日」にすることを決定。水素の分子量2.01にちなみ、毎年この時期にチームで連携した普及啓発のイベントを開催する予定。

(3)東京スイソミル開設

江東区潮見に「水素情報館・東京スイソミル」が2016年に開設された。都民や事業者に水素社会の意義、技術、安全性、将来像等について理解を深めてもらい、水素ステーションの運営に関わる中小事業者等の知識習得や国内外の視察などを行う。

(4)東京スイソ学園を開校

東京スイソ学園では、授業形式の映像により、水素エネルギーの仕組み、利点、活用事例等を楽しみながら学ぶことができる。

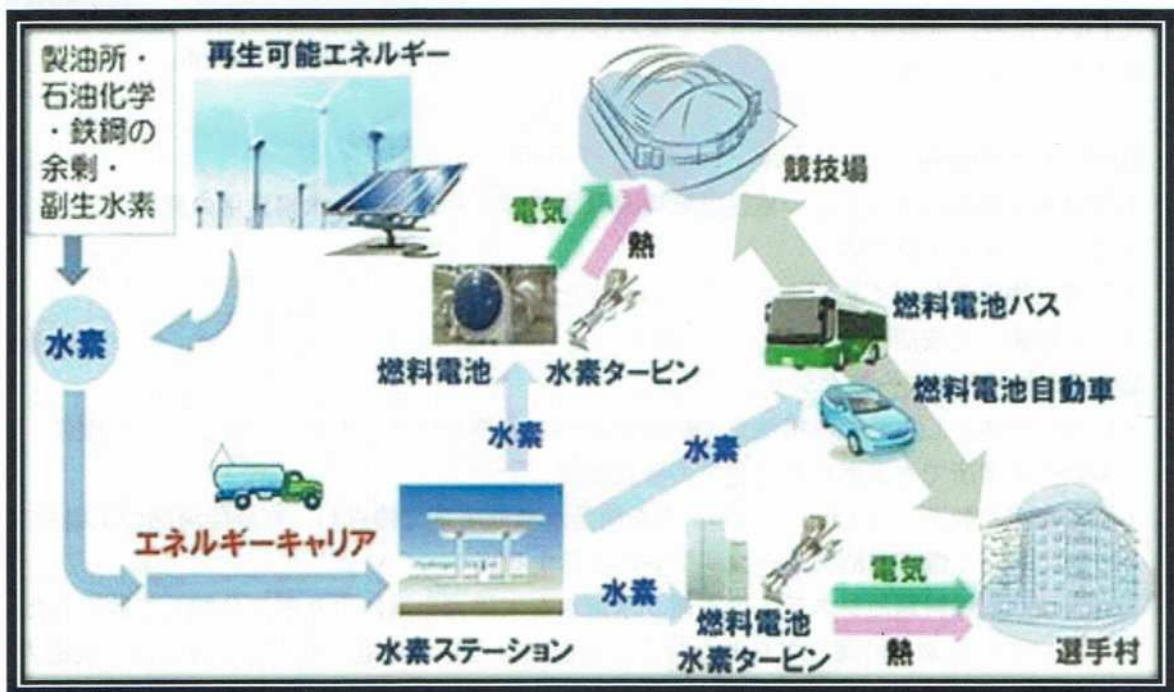
(5)東京オリンピック・パラリンピックで水素が！

2020年東京オリンピック・パラリンピックを「水素五輪」と称して、聖火台や聖火リレートーチに水素燃料を五輪史上初めて使用することを検討している。

東日本大震災の被災地、福島県浪江町では現在、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)や岩谷産業(株)などが、太陽光を利用した世界最大級の水素製造工場を建設中で、大会前に稼働を始める計画である。

組織委員会は福島でつくられた水素を使うことで、震災からの復興を世界にアピールしたい考え。

前回1964年の東京オリンピックでは聖火台にプロパンガスが使われ、かまどに代わってガスコンロが一般家庭に普及していく“台所革命”の象徴ともなった。「オリンピックを通じた2度目のエネルギー革命を起こしたい」と組織委員会は意気込んでいる。



東京水素五輪のイメージ図

東京都は大会期間中、選手村の中に水素をエネルギー源とする燃料電池を設置し、複数の宿泊棟で冷房などの電気を一部賄う。近くに仮設の水素ステーションを開設。



燃料電池バス。2018年3月から営業

選手らの輸送には、水素を使った燃料電池車を活用。東京都は2020年までに都内で100台の燃料電池バスを走らせる構想。選手村は大会後、一般向けの分譲賃貸マンションとなり、12,000人が暮らす街に変える。選手村を次世代の「水素の街」のショーケースにしたい考えである。(読売新聞記事より抜粋)

7. 他都市の取組み

(1) 福岡市

水素社会実現のため、「水素リーダー都市プロジェクト」を推進している。九州大学・豊田通商㈱・三菱化学工機㈱が一体で下水から水素をつくり、下水バイオガスによる世界初の水素ステーションを2015年から整備し、実証試験を行っている。

バイオガスの主成分はメタンで、水と化学反応させて水素をつくる。水素製造時に発生したCO₂を吸着除去してグリーン水素をつくる。

この下水バイオガスを利用した水素カートにより、交通空白地や域内コミュニティでのコンパクトな移動手段を実現して、住民の利便性向上や移動の活性化を目指す。

また、インバウンド客への水上観光サービスとして、水上モビリティを活用、水素の取組みの先進性PRのため、水素船や水陸両用車を投入して観光の活性化を計る計画。



出典：福岡市

(2) 横浜市の取組み

①環境未来都市にふさわしい施設と低炭素なまちづくりの推進。水素活用の意義

- ・省エネルギー・低炭素
- ・災害に強いまちづくり、エネルギーの多様化
- ・産業振興・地域活性化

② 横浜市エネルギーアクションプラン

- ・次世代交通として、燃料電池車や燃料電池バスの普及促進。水素ステーションを整備。
- ・家庭や事業所で水素燃料電池発電の普及促進。
- ・風力発電で製造したCO₂フリー水素を簡易水素充填車で輸送し、京浜臨海部の工場や市場において燃料電池フォークリフトに供給する。
- ・自立型水素燃料電池システムの設置。水道水を太陽光発電により電気分解して取出したCO₂フリー水素を貯蔵して必要な時に水素を燃料として発電する。災害時には系統電力に頼らず自立運転し、情報収集などが可能となる。

③地域における水素活用

- ・京浜臨海部活性化協議会を通じ、水素関連企業のエネルギー連携をコーディネート、

先進技術の導入、新規事業の促進などを提案。

- ・たまプラザ「次世代郊外まちづくり」 東急電鉄㈱×横浜市では、生活者が身近に水素エネルギーを知る事ができる場の創出。新エネルギーや水素などを活用した自立分散型エネルギー拠点の検討などを通じて市街でのスマートコミュニティづくりの推進。
- ・Tsunashima サステイナブル・スマートタウン パナソニック㈱×野村不動産㈱×横浜市。街全体に広がるエネルギーセキュリティ・モビリティ・ウエルネス・コミュニティ等のタウンサービスを具現化するタウンマネジメント施設を計画。また街全体の効率的な利用に加え、水素社会の実現に向けた新たな取組みも検討の予定。

(3)川崎市

ブルネイの天然ガス液化プラントの副生水素を有機ケミカルハイドライド法により常温・常圧で海上輸送し消費地で水素に変換し需要家に供給するサプライチェーンの構築を目指す。

川崎市は水素燃料電池関連技術・企業が集積している。本事業は NEDO 水素社会構築技術事業に採択されている。

鉄道駅における CO2 フリー水素活用モデル（自立型水素エネルギー供給システム）

JR 東日本と包括連携協定に基づき省エネ、再エネなど様々な環境保全技術を駅に導入する取組みを「エコステ」と称している。

モデル駅として、JR 南武線武蔵溝ノ口駅の整備を進めている。鉄道事業者として初めて再エネ由来の水素を活用する。

使用済みプラスチック由来の低炭素水素を活用した地域循環型、地産地消型モデルの実証事業に取り組んでいる。

第4章 再生可能エネルギー（再エネ）

1. 再エネとは

(1)定義

「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法においてエネルギー源として永続的に利用できるものとして認められたもの。太陽光・風力・水力・地熱・太陽熱・バイオマスが定められている。

(2)特徴

温室効果ガスを排出せず、国内で生産できることから、エネルギー安全保障にも寄与できる有望かつ多様で、重要な低炭素の国産エネルギー源である。



2. 神戸市の取組み

神戸市は、「地球温暖化対策の推進に関する法律」を具体化するため「神戸市地球温暖化防止実行計画」（2015～2030）を策定し、再エネの普及を図っている。

(1)再エネの導入目標

目標年次	導入目標
2020年	① 再エネの導入率を神戸市域におけるエネルギー消費量の10%以上にする
2030年	② 神戸市域における電力消費の30%を地域の分散型エネルギーにする (再エネ電力15%+コジェネ電力等15%)
2050年	③ 神戸市域におけるエネルギー消費の100%をクリーンエネルギーにする

- ①再エネの導入量は、「市内の太陽光・熱、小水力、バイオマス、廃棄物などによる電力と熱の再エネ量」と「電力会社の再エネ導入量を電力市内消費量に応じて按分した量」である。
- ②分散型の再エネ電力には、市内メガソーラーや家庭用ソーラー、コジェネ電力には、市内の水素コジェネや家庭用エネファームなどが該当する。
- ③クリーンエネルギーとして、太陽光発電、ごみ・下水・伐採材などを利用したバイオマス発電、水素エネルギーなどがある。

(2)再エネ普及の状況

神戸市は再エネの普及とCO₂削減に向けて、既に下記プロジェクトを実施している。

① 太陽光発電

市の公有財産（土地・建物）や港湾倉庫の屋根を活用した太陽光発電や、住宅用の太陽光発電設備の導入などを促進。

大型太陽光設備の実施例：神戸六甲西太陽光発電所(1.5MW)、神戸港太陽光発電所(1.2MW)、布施畑太陽光発電所(1.99MW)、押部谷太陽光発電所(9.7MW)など。

② バイオガス事業及びバイオガス発電

下水処理過程で発生する消化ガスを都市ガスの原料・天然ガス車の燃料及びバイオガス発電に有効活用。下記の下水処理場にて実施。

- ・東灘下水処理場：東部36万人分の汚水を処理し、メタン60%を含む消化ガスを精製し、都市ガスとして3,000世帯分のガスを供給。
- ・玉津処理場：2018年4月より450kw 900世帯分を発電。

③ ごみ発電

ごみの焼却に伴って発生する熱エネルギーにより発電（廃棄物発電）を実施することでエネルギー回収を推進。3焼却施設体制で実施。

- ・東クリーンセンター（東灘区） 20MW
- ・西クリーンセンター（西区） 6.5MW
- ・港島クリーンセンター（中央区） 15.2MW

3施設の発電合計は41.7MWで、再エネ発電の80%を占めている。

④ こうべWエコ発電

垂下水処理場にて下水処理施設上部空間と下水道固有の資源を活用した、太陽光発電(2,000KW)とバイオガス発電(350KW)のダブル発電事業を実施。

3. 再エネの地域にもたらすメリット

(1)再エネの地産地消とは

地域にある再生可能エネルギー資源の有効活用により CO₂の削減に取り組むとともに地域の健全な発展を目指す。再エネは資源の存在形態（どこにでも少量ずつ分散的に存在・農山村に多い）の特性から、小規模分散型のエネルギー生産手段を多数設置する必要があり、生産手段の普及には市民等の地域主体が適している。

再エネ資源の有効活用例：

太陽→太陽光発電、森林→バイオマス発電、畜産糞尿→バイオマス発電、風→風力発電
河川・用水路→小水力発電。

神戸市は 2017 年度から地域でつくった再エネや新エネルギーを市内で有効活用を計る“地産地消”の仕組みづくりを始めた。協議する組織を設け、10 社以上の企業・団体が参加する見通しである。

木質資源など地域の資源を利用する事業による効果



木質バイオマスを用いた地産地消のイメージ図

*淡路島での事例

淡路島では「あわじ環境未来島構想」で、2050年に電力エネルギー自給率100%（2016年の自給率は29.7%）を目指している。メガソーラー、大規模風力発電、さらには島内放置竹林の竹を活用したバイオマス発電などが中核となる。

(2)地域にもたらすメリット

①経済的効果

電気料金等のエネルギー費の地域外部への流出の削減。

②地域の活性化

③再エネ発電設備の維持・メンテナンスに必要な雇用の拡大。地域の自然保護や環境の保全。

④地球温暖化への市民・行政の意識向上。

(2)SGS メンバーの役割

再エネパーク構想研究会においては、太陽資源班、バイオマス資源班及び風力資源班のグループに分かれ、それぞれ担当の再エネについての調査を開始した。SGSのメンバーはバイオマス資源班として木質バイオマスと馬糞尿バイオマスを担当している。

① 木質バイオマス

しあわせの村の森林面積約 100ha（推定）での年間木材生産量（間伐採、枯れ枝等）は約 70 m³しかなく、熱源利用や発電利用にはきわめて小さい。このため、以下のステップでバイオマスエネルギーの展開を図っていくべきと考える。

《ステップ1》しあわせの村にモデルとなる教育的な木質バイオマス設備を設置

具体的には、しあわせの村内で剪定した樹木、間伐した木等を利用するペレットストーブと薪ストーブを設置し、親子でしあわせの村でのバイオマス資源の有効利用を学び、実体験する。

期待される効果：

- ・温暖化対応の環境意識の向上。
- ・しあわせの村内の消費エネルギーの一部をバイオマスエネルギーに転換。
- ・しあわせの村をバイオマスエネルギー活用の発信拠点化。

《ステップ2》しあわせの村のバイオマス資源の活用から神戸市全体のバイオマス活用へ

- ・しあわせの村にストックヤードを確保。薪やペレット製造設備、ペレットストーブの設置。
- ・各区で処理する街路樹剪定材、六甲山の間伐材、山内放置材、家庭の剪定材などをしあわせの村ストックヤードに集積。
- ・ペレットガス化熱電供給装置の導入。

② 馬糞尿バイオマス

馬事公苑の糞尿資源のバイオガス化等、活用方法についても調査・検討を進めていく。



しあわせの村内 馬事公苑の糞尿の山の前で（長浜）

5. 我が家の取組み

好条件で太陽光発電を設置 大内 善郎

2011年3月の福島第一原発事故後、電力不足になり日本全体で節電が進み2013年以降、全国の原発が停止し全く原発が動かない中、2014年6月真夏が近づくと、電力不足・節電という言葉が飛び交っていた。

夏の暑い時期に電力不足・節電の為、エアコンが使えないのは大変で、太陽光発電を設置すればエアコンが使用でき、暑さ・熱中症予防・CO₂削減もできると考えた。

◆設置の検討

- ①屋根は切妻、方向は南向きと好条件。
- ②屋根・壁の全塗装など外装工事と同時に施工すると、足場が使用できる。
- ③支払いは、大手スーパーでポイントが多くつく日に支払うと安くなる。
- ④発電容量は屋根のスペースを考え3kw（太陽光発電パネル200w×15枚）とする。

◆環境貢献の目安

年間予測発電電力量 : 3,379kwh

- ①石油削減効果：767リットル/年
- ②CO₂削減効果：1,063kg-CO₂/年

◆減価償却

太陽光の発電効率が良く、設置費用が安く
1年後 減価償却を計算すると約7年となった。



太陽光の売電で光熱費が大助かり 藤原 俊雄

我が家は、太陽光発電を導入している。

大阪ガスに見積を依頼。パネルを多くのせよと思ったら価額が高くなるので少しパネルを減らし効率的な発電量になる様にした。

友人は価額42円で契約しているが、我が家は38円の時の契約。季節によって変動があり、売電は良い月には14,000円、平均7,000円ぐらいにもなる。

また節電にも意識を持って努めており、照明は極力LED、コンセントタップも節電スイッチのあるタイプにしている。

毎月の売電収入があるので光熱費が助かっている。太陽光発電を永く、大切に使いたいと思っている。



第5章 フィールドワーク

研究活動の一環として、水素やエネルギー、また環境などに関連する様々な所にフィールドワークに出かけた。そのいくつかを紹介する。

1. 燃料電池車 MIRAI (ミライ) に試乗

神戸市灘区にある榊鋼エンジニアリング&メンテナンスを訪問。水素関連の設備や技術、省庁の動向などを学習した後、ミライに試乗させていただいた。近隣の HAT 神戸を一周、大変静かで快適なドライブであった。

排出するのは“水”のみで CO2 ゼロのクリーンカーである。燃費はガソリン車と同程度、満タンで約 650km 走行が可能。神戸から東京まで補給なしで十分走行が可能である。

このミライは非常用電源にもなり、災害時などには一般家庭の約 6 日分の電力を賄うことが可能。

2018 年 10 月現在、全国で 2,824 台内 兵庫県で 56 台が登録されている。



試乗した MIRAI

2. こうべ再エネ水素ステーション 訪問

こうべ環境未来館(神戸市西区)に小規模ながら、太陽光発電(60kw)や風力発電(6kw)の電気で水を電気分解して水素をつくり、その水素を貯蔵して燃料電池車に供給できる設備が備えられている。

水素の製造から貯蔵、また利用まで全ての過程で CO2 排出ゼロ。まさに我々が目指す「水素社会」のミニモデルである。

環境省の「二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金(地域再エネ水素ステーション導入事業)」で実施した設備である。



水素を貯蔵する装置



MIRAI に水素を充填している様子

5. 南但クリーンセンター 訪問

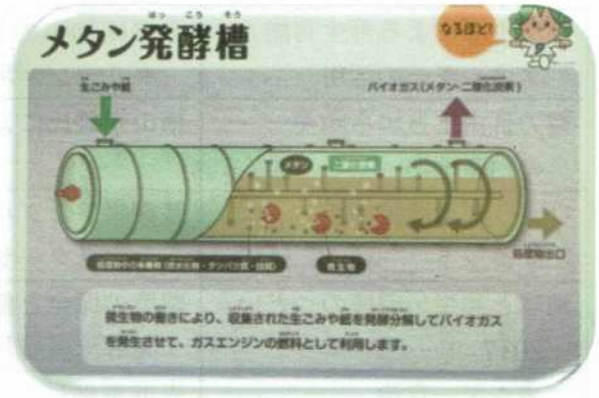
朝来市にある「南但クリーンセンター」では、市内から収集した“家庭ゴミ”からバイオガスをつくり発電、大半を売電して収入を得て運営している施設である。

バイオマス設備でメタンガスをつくり 2 機のガス発電機で 300kw を発電、内 250kw を売電している。また発電時に発生する熱は施設内で集塵装置の低温化や暖房に有効利用している。

家庭から回収した 1 日 40 トンのごみは前処理として機械選別するが、プラスチックの容器や包装類は手作業で選別。また缶類もスチールとアルミに手作業で選別するなど大変な作業も伴っている。



発電量などを表示するパネル



バイオガスを発生させる装置の説明図

6. こうべWエコ発電所 訪問

神戸市垂水区にある下水処理場。日本で初めての下水の資源を利用したバイオガス発電と処理施設屋上に設置の太陽光発電のダブル発電。年間 1.7 億円の売電収入を得ている。

バイオガス 250 万 kw、太陽光 200 万 kw を発電（一般家庭約 1,300 所帯分）している。また発電時に発生する熱は消化タンクの加熱用に有効利用して総合的な効率を上げている。

最近では下水処理が進み、海に流す水がきれいになり過ぎて魚の生育が悪く、また漁獲量が減っているとの説明もあった。

この発電設備は平成 26 年 国土交通大臣賞「循環の道 下水道賞」を受賞している。



消化ガス精製装置 出典：日経 BP



施設屋上に設置された太陽光パネル

7. セミナー等での学習

2016年6月から活動を始めて、水素エネルギー、再生可能エネルギーや環境関連のセミナーや講演会などに積極的に参加して学習、知見を拡めた。

(1)参加したセミナー・講演会等の一覧

テーマなど	主な内容	開催年月
平池太陽光発電所 竣工記念講演会	飯田哲也氏の講演と全国コープの 活動報告	2016年10月
神戸地域の水素社会実現 に向けた取組み	神戸市環境局の基調講演と3メーカーの 取組み状況報告	2016年11月
地域主導による再生可能 エネルギーの活用	金澤副知事の基調講演と神戸市環境局の クリーンエネルギーの利活用	2016年12月
電力自由化とエネルギー の地産地消	横山孝雄氏による表題に関する勉強会	2016年12月
ひょうご環境担い手 サミット	基調講演とグループディスカッション とポスターセッション	2017年2月
地球と共生・環境のつどい 2017	環境の保全と創造の取組みで社会を 先導（環境月間に合わせて開催）	2017年6月
エネルギー自治	先進事例にみる経済合理性とこれからの 神戸を考える	2017年6月
地球環境とエネルギー	地球温暖化防止とエネルギー利用、世界の 最新動向など	2017年9月
神戸の地域エネルギーを 未来につなぐシンポ	日本のエネルギー政策の動向と水素 社会実現に向けた戦略	2017年12月
バイオマス発電に関する 情報収集	再エネ開発、電力販売などを手掛ける ベンチャー洗陽電機と打合せ	2018年2月
水素社会形成に向けた取組 み	神戸・北九州・福岡・横浜などの事例 紹介	2018年5月
地球環境とエネルギー	世界の最新エネルギー動向、他 （和田 武先生）	2018年9月
エネルギー地産地消	第5次エネルギー基本法とエネルギー の地産地消	2018年9月
スマートエネルギーウィ ーク 2018	激変するエネルギービジョンの講演と水 素燃料電池等の展示見学	2018年9月
環境にやさしい水素エネ ルギー	神戸市の温暖化防止対策、再エネと 水素エネルギー	2018年11月

- (2)全国コープ主催の記念講演会に参加。著名な飯田哲也氏（環境エネルギー政策研究所 所長）の講演を聴講。後に（2018年3月）神戸シルバー大学院でも特別講義を受講、世界のエネルギー問題や日本各地での地域エネルギーの構築による地域活性化の取り組みなどの貴重な話しを聞いた。
- (3)兵庫県や神戸市環境局等から、再エネや水素エネルギー関連の取り組み状況について幾度か聴講の機会を得た。
- (4)和田 武先生（元日本環境学会会長）から、地球環境とエネルギーと題して世界の最新エネルギー動向などを神戸市シルバーカレッジにて2年に亘って聴講した。その後（2018年10月）神戸シルバー大学院でも特別講義として、世界の再生可能エネルギーの取り組み状況や地産地消型エネルギーの重要性などの講義を受けた。
- (5)その他、しあわせの村の再エネの取り組みの一環として、ベンチャー企業の洗陽電機とも打合せを行い、再エネ関連の情報を得た。

第6章 まとめ

1. 提言

今回 私たちの取組んできた研究成果を神戸市等の行政に提言して、今後の水素社会実現への一助になればと考える。

- (1) まず公用車や公共交通のバスなどを燃料電池車に積極的に入れ替えていくべき。
地球温暖化防止対策と需要の拡大を図る意味からも、CO₂排出ゼロの燃料電池車に順次置き換えていくべきと考える。
(残念ながら既に東京に100台以上を押しえられており、神戸にまで回ってこないと神戸市の担当者が言われていた)
- (2) 災害時の非常用電源として、地域や病院等に水素の貯蔵設備を配置すべき。
再エネ等の余剰電力を水素に変換して貯蔵する設備を地域や病院等の施設で保有することで、災害に強い町づくりができると考える。水素で蓄えた電気があれば、北海道でおきたブラックアウトによる被害は軽減できたと考える。
- (3) 各地域に応じた、地産地消型エネルギーづくりの推進を図るべき。
地域の特色を活かした、再エネ由来の水素エネルギーをつくりそれを利活用する地産地消型の地域づくりを積極的に推進して、地域の活性化と環境の改善を図るべきと考える。まさに再エネを用いた水素エネルギーこそ“地産地消型”エネルギーと考える。

2. 結び

- (1)地球上に無限に存在する「水素」は地産地消型のエネルギー源として利用でき「地球温暖化」防止の切り札になる。
- (2)2020年が日本において「水素社会」への転換点になる可能性があり、今後も引き続き「水素社会」実現に向けて、調査・研究と活動を続けていく。

1. 所感

グループ研究を通して、各自が地球温暖化防止やエネルギー、環境問題などを改めて考えるよい機会でもあった。その意味から各自が思ったこと考えたこと、また実践していることなどを自由に記載した。

■ 山寄 修一郎



次世代のエネルギーとして、クリーンでかつ地球上に無尽蔵に存在する水素が、これからのエネルギーの中心になるのではないかと期待をもって取り組んできた。

折から地球温暖化対策としての環境改善や地産地消のエネルギーとしても期待が高まってきており大変嬉しく思っている。

■ 長浜 速雄



近年、従来経験した事の無い様な異常気象が頻発しており、特に日本の夏は耐え難いレベルになりつつある。

温暖化はIPCCの予測よりもかなり早く進行している様に感じる。孫世代のためにも今すぐにも温暖化防止対策を講じなければならぬ。

私個人で出来る事は限られているが、現在は地域の夏休みのソーラーカー工作教室へのボランティア参加を通じて、子供やその親達に節電や温暖化防止に向けての啓発活動を実践している。

■ 前川 宏睦



今回の取組みで、久しぶりにたくさんの資料文献・書籍を読むことになった。水素エネルギー社会については、目指すべき「地球環境、エネルギー、将来技術、経済活動、地域社会、世界での協調等」その奥行き、広がりには想像を超えるもので大変興味深いものである。私たちは、せいぜい後20数年程度の人生だろうが、水素の取組みが明確になるのには30~50年を要するようだ。何とかそれを見届けたいのだが・・・どうだろうか。

家庭では、昨年春に大手電力会社よりも再エネ比率の高い「コープこうべ」に電気契約（地域で1号契約）を変更した。

■ 藤原 俊雄



最初、水素のことが研究項目に上がった時は、水素に関して全然わからなかったが、メンバーと一緒に勉強したり調べたりしていく中で、エネルギーや、温暖化防止の面で大変重要であることが分かってきた。水素はさまざまな資源から、つくることが出来る。また水素を活用して、CO₂を出さないようにして、環境にやさしく、地球を安全に保っていかなければならないと強く感じた。

■ 大内 善郎



日本のエネルギー自給率が低いのは、化石燃料を多く使用し、ほとんどが輸入に頼っているからである。エネルギー基本計画では主に化石燃料と原発で進もうとしている。なぜ再エネを考えないのか。切り替えると自給率も上がり輸入金額も大幅に削減できる。これらの問題意識を持って、再エネや水素の利活用に関する活動を今後も行っていききたいと思う。

■ 和佐 信行



今回、このグループ研究を通して、CO₂ 排出がいかにかに地球を汚染して、私たちが住む地球が温暖化により生命を脅かす状況になっている危機感を改めて感じた。その中で私たちは何をすべきか、何ができるのか……。燃料電池車を購入？エネファームを設置？太陽光発電を今から設置？ペレットストーブを購入？など色々考えられるが、先立つものが……。

車は2台をハイブリッド車1台にした。冷蔵庫は家内の反対を押切り省エネ型に買い替えた。照明は可能な限りLEDに替え、省エネを日々心がけている。

この研究活動を通して得られた次世代エネルギーとしての水素のメリットと利活用について、色々な機会にPRすると共に、行政などに働きかける活動を継続していきたい。

■ 今中 英雄



水素社会への取組みは、各自治体がさまざまな方法で実証実験等を行っている。一方、FCV や FC バスは運用台数こそ少ないが完成されている。早く実証試験から抜け出し、水素社会の実現を見たい。なぜなら余り永く待てないので。

■ 島村 千恵子



水素は次世代エネルギーとして大変注目されている。燃料電池搭載の自動車、ガソリン車に代わって大量に街中を走るのも夢ではない。その夢に向かって熱き思いを語り続けている我がグループに拍手喝采をすると共に、公害や温暖化の進行を抑える水素の活用に大きく期待する。

参考文献

- ・経済産業省資源エネルギー庁 エネルギー白書 2018 概要
- ・経済産業省第 11 回 CO2 フリー水素 WG 事務局提出資料(2017.12.27)
- ・水素エネルギーがわかる本—水素社会と水素ビジネス オーム社 市川勝著
- ・水素エネルギーで甦る技術大国日本 祥伝社新書 森谷正規著
- ・水素エネルギー協会 トコトンやさしい水素の本 日刊工業新聞社
- ・NEDO (国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構) 水素エネルギー白書
- ・NEDO フォーラム 2017in 兵庫 配布資料
- ・神戸市での NEDO 実証事業
- ・神戸市環境局発行 水素スマートシティ構想パンフレット
- ・神戸市環境局環境政策部環境貢献都市課資料
- ・新産業創造研究機構 (NIRO) 20 周年記念号
- ・AMPI (近畿高エネルギー加工技術研究所物づくり支援センター) 水素社会プロジェクトメールマガジン 2017/11/27
- ・神戸市シルバーカレッジ和田 武先生講義資料
- ・「二酸化炭素の排出の少ないくらしと社会を目指して」神戸市編 (平成 28 年)
- ・「あわじ環境未来島構想の推進」兵庫県編 (平成 29 年)

以上

