

山形県水素ビジョン（仮称）策定検討委員会（第2回）における主な意見等

日時：令和5年11月14日（火）14：00～15：30

会場：あこや会館 ホール

<各委員の意見要旨>※発言順

【秋葉委員代理】

- ・ 前回の意見について、全て織り込まれている。
- ・ 洋上風力、太陽光などカーボンニュートラル達成に向けた様々な取組みが考えられる中で、山形県水素ビジョン（仮称）がどのような位置づけにあり、どこまで県が水素に力を入れていくのか、どれぐらい重要なものなのかが見えにくい。
- ・ 県内企業の経営者は水素関連ビジネスが大きな概念としては理解しつつも、自分の会社がどのように関わっていけるのか、なかなかイメージが湧かないのではないかと。例えば、事業転換の先進事例をわかりやすく紹介した事例集のようなものがあると理解が進むのではないかと。

【遠藤委員】

- ・ 骨子案についてはよくまとまっているが、山形県水素ビジョン（仮称）では目標年度の記載だけであり、例えば、10年ごとの目標を数値目標として掲げるべきではないかと。
- ・ 県民のカーボンニュートラルや地球温暖化への関心は薄い。まず県民の水素に関する理解促進が非常に重要で、例えばポスターやCMなど、県民1人1人が意識できるような啓蒙活動を行うことが必要となってくるのではないかと。
- ・ 洋上風力を活用し、どの程度の水素製造の規模を目指しているのか、水素の輸入相手国はどういった国を想定しているのかなどを示してもよいのではないかと。
- ・ 運輸部門における水素の活用については、インフラの整備に尽きると考えている。また、FCVを普及させるためにはやはりコストであり、安価になれば恐らくFCVは普及してくると考える。運輸部門からの意見としては、水素ステーションの整備と車両価格の低下が必要。

【高橋委員】

- ・ 県のビジョンの中にもマイルストーンがあるとよいのではないかと。
- ・ 勉強会の他、先進的に取り組んでいる企業や先進自治体の視察、意見交換の機会を増やした方がよいのではないかと。今年度の「やまがた水素みらいミーティング」で取り扱った内容は少し専門的に感じた。もう少し幅広い対象向けの機会があってもよいのではないかと。
- ・ 方向性Ⅲについて、「県内事業者の水素関連ビジネスへの参入支援」とあるが、少しぼやけて見えるところがあるので、もう少し具体的な話の記載があってもよいのではないかと。

- ・ 水素の利用先の一つとして想定される燃料電池は、電気のほかに熱も生み出すことができる。熱を融雪や除雪、あとは冷暖房のヒートポンプの熱源として使うことも非常に面白い。熱や電力に使用できる表現をビジョンの中に入れてもよいのではないか。
- ・ 水素の製造や利用のほかに、水素を様々な需要場所に供給するシステムも非常に大事である。需要と供給のバランスが取れない場合は貯蔵する場所も必要になるため、貯蔵の必要性も表現してはどうか。

【西脇委員】

- ・ 資料1の水素社会のイメージや資料4の水素社会実現に向けた取組みの展開イメージにより、実施済みのものや未実施の取組みが見えるようになったのではないか。
- ・ 全体は網羅されていると思うものの、水素製造とサプライチェーン等について、県民と県内事業者の水素の理解を促していくイメージについてももう少し理解しやすい書き方に工夫できるのではないか。
- ・ 山形県が目指す姿は、地域の特徴がある中で持続的成長を目指すものだと理解しているので、全体感を捉えた上で地域の特徴が入る方向性があった方がよいのではないか。
- ・ 方向性Ⅱについて、水素エネルギー利用のところでバスやトラック、タクシー等での従来のエネルギー利用の特徴等、県の特徴に合ったエネルギーの利用方法が表現できればよいのではないか。
- ・ 方向性Ⅲについて、一般的なものではなく地域特有の産業を表現できたらよいのではないか。

【平井委員】

- ・ 先日、福島県の水素関連製品の展示会や水素ステーションの視察を行い、福島は非常に進んでいると感じてきた。県単独でこの取組みを進めることは難しいところがあると思うので、宮城県や福島県との意見交換を含めて、先進県との連携についての表現があるとよいのではないか。
- ・ 水素利活用の取組みの必要性をもう少し具体的に記載すると、よりわかりやすいのではないか。また、2030年や2040年の目標を記載してもよいのではないか。
- ・ 方向性Ⅱの運輸部門におけるFC化の促進については、民間でバス、トラック、タクシーを導入するのは非常にコストがかかるため支援が必要。県内で取り組もうとしているところと意見交換を行うことで、地域として最初に取り組むべきことが整理されるのではないか。
- ・ 水素運搬船が接岸する場合は液体水素が相当な量となるので、2030年から2050年の間で可能となるのか。水素をガスで運ぶことも織り込む必要があると思うので、その点も方向性等に記載できれば良いのではないか。
- ・ 県が水素ステーションをいつまでに整備するので、民間企業も水素の利活用に向けて取り組んでもらいたいといったメッセージも必要ではないか。

【三澤委員】

- ・ 前回の意見が4つの取組みの方向性に反映され、全体的にうまくまとめられている印象を持った。
- ・ 資料4記載のフェーズ1については、需要創出とできる限り早い時期の実証事業への取組みの必要性を強く感じている。また、県としての定量的な目標が記載されておらず、2050年までのカーボンニュートラルに向けたマイルストーンが伝わりづらいと感じているので、この点は追加されてもよいのではないかと感じる。
- ・ 方向性Ⅰについては、県民・県内事業者を対象に学習の場を提供することで理解が進み、具体的な事業に繋がるので大変良い方向性だと感じている。既に確立されている技術や取組みがあるので、これらを上手に活用しながら進めていければと感じている。
- ・ 方向性Ⅱについては、何かに絞らずに、様々な分野の組み合わせにより需要を創出していく方向性が必要ではないか。また、合成メタンや合成燃料については現時点ではまだ課題が多いものと捉えているが、実現に繋がる可能性のある取組みは記載していただきたい。
- ・ 方向性Ⅲについては、可能であれば水素に関する新たな技術の創出を強みとして県内産業の振興に繋がれることが一番良いと考えているので、産学官金の連携が大変重要。9月に開催された日本一の芋煮会において、水素コンロを用いた水素調理により山形地鶏を提供させていただいた。水素調理とLPガス調理の食べ比べを実施し、アンケート結果によると77%の方に水素調理の優位性、美味しさを感じていただいた。こうした取組みを通して、県の観光産業にも繋がれないかと考えている。
- ・ 方向性Ⅳについては、水素を安定的に確保して供給するためには、まずは様々な供給源に由来する水素を活用し、その後はクリーンな水素に切り替わっていくイメージで良いのではないかと感じる。その中で、山形の特色として記載のある「降雪」、「農業」は山形に特化したものであるため、これに関係する実証事業にチャレンジすることは非常に響くと思うし、イニシアティブが取れる分野でもあると感じている。水素ステーションについては、整備もそうだが運営コストが一番の課題と捉えているので、しばらくは手厚い支援が必要ではないかと感じる。
- ・ 山形県における水素社会の実現に向けた取組みの第一歩として、何かしらのモデルケースとなる実証試験を進めていければと考えている。それが象徴的な動きとなって、実装に繋がるのではないかと感じる。室蘭市では、水素吸蔵合金のボンベを室蘭工業大学の宿舎で実証事業に使用しており、この取組みは非常に面白いと思う。こうした具体的な取組みを山形でも実施できればと考えているので、今後御検討いただきたい。

【吉田委員長】

- ・ IEAから報じられてる温室効果ガス排出量のデータでは、2020年はコロナの影響で約5.8%の減であったが、2021年は記録を更新している状況で減少傾向には至っていないのが実情。日本は横ばいぐらいで、2013年度から約23%の減である。
- ・ グローバルでBEVの売れ行きが落ちている状況で、高級品としてのBEVは大体行き届いている。水素とも関連するが、やはり何に対してもムードとして先走ってしまうと非常にまずいことになるのではないかと感じる。理想としては、常に半歩リードする

状況が良いのではないか。日本がグリーンかつサステナブルなエネルギーシステムの方
向に対して半歩リードし、その中で山形県としては国内でさらに半歩リードする存在にな
りたい。

- ・ 今回フェーズを分けて表現していただいたのはとても現実的であると思う。
- ・ 先日開催されたモビリティショーでは、FCVや水素を使用して動くものよりも、製造
や貯蔵を含めてユーザー全体に対しての展示が多かったと聞いている。トヨタ自動車の豊
田会長の言葉を借りると、供給する側と使用する側を花とみつばちに捉えて、お互いを求
め合わないで進歩しないので、支え合っていかなければならないとのことであった。
- ・ 改めて県のなすべきことを考えると、やはり花を植えてみるしかないのではないかと
思う。1回花壇を作ってみても蜂はいないわけではない。エサがないと寄っても来ないので、
輸入でも構わないので水素供給インフラを整えてみる。水素製造は今後急速に成長し
ていくと思うので、呼び込むための花壇が県内にあってほしいと考えている。そうした意
味で酒田港を水素のハブとして整備を進めていくのがおそらく一番現実的かと思う。それ
以外のところはなかなか数値目標を立てようがない難しさをはらんでいる。
- ・ 多くの委員から数値目標についての意見が出された。国が数値目標を掲げた以上、この
達成に向けて後ろ向きになることはできないが、私は2050年のカーボンニュートラルに
向けた準備段階が目標として設定しやすいし、設定すべきところになってくると考えてい
る。個々の技術や取組みがどのように展開していくのかはなかなか読み切れないのが正直
なところ。例えばCO₂削減量は裏付けの方法が難しいように思う。数値目標に縛られ過ぎ
てもいけないし、一人歩きするリスクもある。

【遠藤委員】

- ・ CO₂排出削減の割合をエビデンスとして求める、政府のように水素導入量を検証してい
くなど、対象をどのように設定するかだと思う。政府の水素導入量がわかりやすいのでは
ないか。

【吉田委員長】

- ・ 水素の実証事業が様々行われているが、実証が終了したら取り壊されるなど、継続性
をあまり考えないことが多いようだ。社会実装自体は別の話になりがちだが、一般の方
はもちろん、事業者側も水素の利活用を進めるとは言いつつも、水素が浸透している社
会像がどのようなものなのかイメージしにくいところがまだあるかと思う。全県的に展
開する段階ではないとしても、将来的に地域で水素の供給インフラが整えられることに
よりその周りだけみつばちが寄ってくるような、水素で動いているものが形にならないと
事業者にはポテンシャルがあっても、イメージしにくいところがあるかと思う。
- ・ CO₂削減に関しては各地域の取組みの積み上げが日本全体の目標達成につながるが、減
らすためにものづくり産業を追い出しては、全体としてバランスが取れなくなってしまう。
いわゆるエネルギーインテンシブな環境負荷が高い産業を置かなければ実際に数値は
減ると思うが、それでは本末転倒だ。私自身は2030年の目標に対して削減できない、ある
いはある分野について過渡的に増加してしまうことがあっても、先を見据えて確実に削減
できる方向に歩んでいるのであれば許容できると考えている。

- ・ さらに言うと、水素で削減することはあまり現実味がなく、おそらく太陽光発電や風力発電といった他の分野の方がCO₂削減効果は高い。あるいはゴミの問題やあまり物を使いすぎないような社会へのシフトも恐らくCO₂削減効果は高くなると思うが、それではいずれ止まってしまう。半歩リード、常に新しいことがこの地から始まるような取組みを築くことが一番理想的だと思う。

【遠藤委員】

- ・ 平井委員に伺いたいのだが、福島県では数値目標を定めていたか。

【平井委員】

- ・ 私は民間の方から話を聞いたのだが、視察した福島県の水素ステーションでは普通のガソリンスタンドと同じようにMIRAIに水素を充填していた。それを見ると、やはりある程度進んでいるんだなと感じた。ただ水素ステーションを維持するためにはタンクを2基設置する必要があったり、圧縮装置が必要であったりと、補助を受けてもまだまだ採算ベースに乗っていないとのことであった。

【吉田委員長】

- ・ 例えば、酒田で水素を供給できるようになれば、EVからFCVへ替えたい市民が出てくると思う。水素ステーションの有無は大変な違いがあると思うし、長期的に見れば環境を維持できることは間違いなく得な話ではあるので、一種のアーリーアダプターとして購買意欲を引き出すためには花壇がないとみづぼちが寄ってこないと思う。
- ・ 福島に関しては、背景に震災の経験があり、国が産総研の移転やNEDO事業を集中投下した結果なので、全国的にかなり特殊な地域。もちろん先行事例として技術的に学ぶことはたくさんあると思うので、そこからの学びを活かし酒田が日本海側の拠点として伸びていけば、水素供給拠点のハブになり得るのではないかと期待している。

【平井委員】

- ・ 県に聞きたいのだが、風力発電を設置による電力を水素製造に使用する場合と、直接電力として使用する場合のどちらが効率的なのか。

【事務局】

- ・ 一般的な話として、電気のまま使った方が効率的だと考えられる。

【吉田委員長】

- ・ 一旦水素を経由する水素製造の水電解装置も、水素を利用するFCもお金がかかる。電解反応もFCの場合も基本的には同じことが言えるが、運転状態を維持しなければならない。アイドリングしてしまうと、最悪の場合壊れてしまう懸念があることなどから、水電解装置やFCは定常運転が理想的。そうした意味では、変動電源である再エネとの親和性があまり良くない。

- ・ 大きなグリッドで考えると、ある程度平準化や予測を立てることができるので、立上げ・立下げで対応するしかない。蓄電の場合も同様だが、チャンネルがたくさんあり、夜になったら基本的にアイドリングを行う。水蒸気電解の場合は厄介で、冷えないように700℃くらいを維持しなければならず、電気を通さずにアイドリングしていると壊れてしまうことがあるため、耐久性をテストしているとのこと。
- ・ 現在、実証で稼働しているのは建物の中に設置できるようなコンパクトな10kWの仕組みであるため、水素製造装置として発電所に併設するようなものはこれからだと思う。結局、バイオマス等を含めて多様なエネルギー源がある中、水素を製造する仕組みは様々な方式が考えられる。機が熟してきたときに、インフラが整備されている酒田を選んでいただければ、利活用が拡大する流れを作れるのではないかと。
- ・ 様々な御意見をいただいたが、これからの段階である水素については、現時点で、導入量を県の目標として掲げることはなかなか厳しいところはあるかと思う。

【高橋委員】

- ・ 前回、道の駅での実証事業の話があったかと思うが、これから立ち上げる県の施設等をモデル実証の場所とすることも考えられる。小型の風力発電や太陽光発電設備を設置し、10kW程度の水電解装置でも構わないので、通常時は電力をそのまま使用し、夜間の電力消費が少ない時は風力から水素を製造し貯蔵して電力消費の多い時に燃料電池で発電して補う。
- ・ 実証施設を県内4地域に1つずつ作るといった、定性的な目標に近いものでも良いのかもしれない。

【吉田委員長】

- ・ 例え規模が小さいものであっても風力発電の余剰電力を利用して水素を製造し、活用することはシンボリックに非常に重要だと思う。例えば、港湾施設の公共施設において停電時にFCを使用できる仕組みがあり、市民に開放されて見える存在になるのは私も良いことだと思う。

【遠藤委員】

- ・ トヨタが裾野市にEVの街を作っている。あれの水素版が出来れば見ても一番わかりやすい。

【吉田委員長】

- ・ 結局、太陽光発電やFCは直流なので、モデルハウスで使えたら面白いと思う。インバーターを全て取り外し、家電を全てDC（直流）に替えると非常に効率が良くなると言われているが、消費電力をどの程度抑えられるのか。例えば、未来ハウスのようなところはDCで全部動けば面白いことになると思う。DCは長距離を運ぶことはできないが、家の中で電気を使う分には問題はない。

【平井委員】

- ・ 可能ならば様々なところで水素の利活用を進めるのではなく、酒田なら酒田と水素を重点的に使用する場所を決めてはどうか。

【小中環境エネルギー部長】

- ・ 県では福岡県と福島県、愛知県の水素の取組みについて視察を行った。福岡県からいただいた資料やお聞きした話の中では、福岡県では数値的な目標は設定していないようである。福岡県は自動車の部品産業が蓄積しており、関連産業の振興のため官民の協議体を設立していく動きはあるものの、消費量を目的とした取組みではないところ。また、福島県も水素ステーションの整備数は目標としてあるようだが、導入量に関する数値目標は定めていない。
- ・ 政府の水素関連の目標が、年間の導入目標やコスト目標といったマクロ的な数値目標しかない中、本県が先行して目標を詳細に立てることはどうなのかと委員長から御指摘いただいたところであり、どのような目標を設定できるのか考えていかなければならないと感じている。酒田港といった特徴を活かさなければならぬところもあるが、現段階で特定の地域にのみ注力することもなかなか難しいところがあり、バランスよく考えていきたい。

【吉田委員長】

- ・ 数値目標は決めるべきときがやってきたときに決めることになるものの、現段階においてはどうなのかといったところはある。啓蒙の意味も含めて、観光名所化できるぐらいになると波及効果が高まるかと思う。せっかくやるのであれば、県民の皆さんに体験してもらうことがとても重要。例えば、駅から施設まで動いているシャトルバスをFC化できるとわくわく感が出てくるし、サイエンスエネルギーパーク的な施設に合体できれば良いのだが。

【高橋委員】

- ・ 三澤委員から紹介のあった室蘭市の取組みは、室蘭工業大学や他の施設のエネルギー源として燃料電池を使用しているところに対して、水素吸蔵合金を用いたタンクを配送して、1日または2日ごとに取り換える取組みを行っている。このような取組みもおもしろいと思う。例えば山形県や他の自治体、山形酸素さんなどが参画し、既存のガス供給網を活かし電力消費の実証施設として10kW程度の燃料電池を設置する。小規模だとしても水素の製造や貯蔵を含めるとだんだん規模が大きくなってしまっているので、水素利用の社会実証の出だしとしてはそうした方法もあると思う。

【吉田委員長】

- ・ 全体を薄切りにして取り組んでしまうとお金がかかる割に効率が悪く、インパクトがなくなってしまう。例えば、将来的には、洋上風力を活かして酒田で水素の利活用を優先的に進める一方で、最上なら木質バイオマス、置賜はバイオガス、村山は太陽光に注

力するといった形で地域特性によって振り分けてみる。水素ステーションが各都市に1ヶ所あるようになれば、どこにいてもMIRAI数台ぐらいは見かけるようになると思う。全県的にとなると大変なので、そのような形でバランスが取れると、半歩を抜きん出る意味でも良いのかなと思う。