

<総合討論>

【総合討論の趣旨】

再エネ、火力、原子力、これからのエネルギーとして期待される水素。それぞれのエネルギーに関する メリット・デメリットの観点を中心にして講師と参加者の皆様との間で 2050 年エネルギー基本計画に関する総合討論を行いたく、皆様の活発な参画を期待している。

【司会者の略歴】

永里 善彦(ながさと よしひこ)氏 創造科学研究所代表、中央教育審議会大学院部会等委員、1968 年旭化成入社、2004 年(株)旭リサーチセンター社長、環境省・中央環境審議会総合政策部会、地球環境部会等委員、経団連・産学官連携推進部会長等を務めた。専門はエネルギー環境分野、京大博士 (エネルギー科学)

【共同司会・議事メモ作成】

藤野秀則(ふじのひでのり)氏 当会理事・福井県立大学経営学部准教授

伊藤京子(いとうきょうこ)氏 当会理事・大阪大学経営企画オフィス特任准教授

<総合討論の概要>

限られた時間内で総合討論を効果的に行いたいとして、まず、共同司会の藤野氏による 3 講演のまとめと新エネの課題の考察、ついで本日の 3 講師からのコメントとフロアからの提起をうけて、最後に共同司会の伊藤氏にまとめを提示するという順序で基調テーマの再生可能エネルギーと水素の動向と課題の考察をまとめることとした。

<司会の藤野秀則氏によるまとめと感想>

1. 3 名の先生方のご講演からの示唆を抽出する

(1)吉川暹先生講演から

- CO₂削減の観点から、再生可能エネルギーへのシフトが重要だし、収益化も可能。
- 太陽・風力だけで理論的には十分にエネルギーを賄える。
- エネルギーの地産地消化のための研究開発が進められている。
 - ◆基本的には小規模な発電となる。
- 太陽発電の効率化や低価格化は進んでいるが、OECD では太陽光発電は本当に有効かと疑問を投げかける報告書が出ている。
 - ◆地球全体に降り注ぐ太陽光は膨大かもしれないが、実際に使えるのはごくわずか。
 - ◆発電の品質面で問題

(2)塩路先生講演から

- 蓄電を担う素材、あるいは送電網に代わって運搬する素材としての水素の可能性と、現状の開発・実用化に向けた取り組み状況の解説
- 水素インフラをどう築き上げるかがキー
- エネファームはすごく増えている。
- 水素のサプライチェーンの構築にむけた取り組み
 - ◆グローバルでのサプライチェーン
 - ◆ローカルでの再エネの変動電力活用
- 太陽パネルで 5 円/kwh で発電しても、それで水素に変えて、その後、水素から発電をしたとして、本当に経済的にメリットあるのか？

(3)八尾先生講演から

●電池の基本的知識の解説

◆電池の開発と理論は完成されていて、実用的な材料の開発がメイン

◆電池の反応は、一方の電極の化学結合を切断し、もう一方の電極で化学結合を形成するという過酷な反応。これに耐えられる材料を開発しなければならない。どのように優れた材料でも必ず限界があり、使い続けられれば必ずへたばることは避けられない。

●1800年のボルタ電池の発明以来、電池の開発は精力的に行われてきたが、少数の電池しか実用化されなかった。実用に耐えられるという条件が、非常に厳しいことを示している。

●過放電に脆弱という従来の欠点を克服した鉛蓄電池は、低コストという長所も十分生かし切ることができる。(コスト的にやはりこれにつきる)

●使い終わったあと電池はどうなるのか？速度論から平衡論への遷移はどういうものか？

◆使っていないときに別の電池反応がおこり、それが鉛蓄電池の深放電からの復帰を妨げていた。

◆その別の電池反応を抑えるようにすれば、鉛蓄電池でも何回も復活させられる。

<質疑応答>

Q: 容量は？値段は？

A: 増やせる。コストは変わらない。素晴らしい可能性を秘めていると思っている。

2.会場からの課題提起

①新エネルギーへの現場レベルの懐疑

●発電量が変動する。需要変動とマッチする形で変動してくれればよいのだが、そうでないと過剰供給されたり供給不足が起こったりして、供給される電力の品質が不安定化する。

●CO₂削減というものの理念的な話として、また、マクロなレベルの評価という点で、新エネルギーは非常に有効なのはわかるが、実際に使う・電力として消費するミクロな視点でとらえた場合には、こうした問題がある。

②電池や水素というのがそれへの解の一つといえるだろうが、果たして可能なのか？

●電池や水素が実際にペイしうるのか？言い換えると、それを作って維持するのに必要なエネルギーが、蓄えるエネルギーと見合うのか？

●CO₂という観点ではニュートラルでも経済として成り立ち得るのか？

3.司会の藤野秀則氏からの課題提起

①太陽光発電は電力系統運用を不安定にする

参考情報 A 九電、太陽光発電を一時停止 停電回避へ初の広域実施 [日経新聞 2018/10/13 9:59 配信](#)

●九州電力は13日、一部の太陽光発電を一時停止する「出力制御」を実施した。離島以外での出力制御は全国初で、熊本県を除く九州6県で実施した。13日の九州は晴天で太陽光発電が増える一方、気温の低下で電力需要は伸びない見通し。電力が余って供給が不安定になり、大規模停電につながるのを防ぐため出力制御に踏み切った。

●約9700件の計43万キロワット分を止めた。一般住宅の屋根などに設置されている出力10キロワット未満のものは対象外とした。再生可能エネルギーを管理する専用システムを通じ、遠隔制御で電力が送電網に流れないようにした。

●13日は晴天で太陽光発電が増える一方、気温が低く冷房利用が減るほか、休日で工場などの稼働が少ないこともあり、電力が供給過多になる可能性がある。電力の需給バランスが大きく崩れると、北海道の地震時のような大規模停電につながる恐れがある。

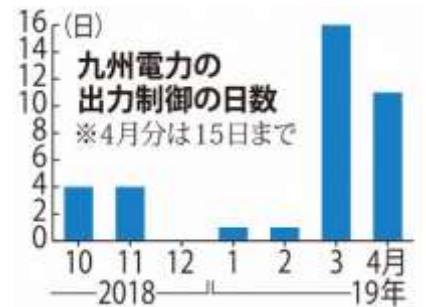
●九電は出力調整がしやすい火力発電所については多くを停止するが、太陽光が最も多く発電する正午からの30

分間、供給が需要を 465 万キロワット分上回ると見込んでいる。

- 需給ギャップを埋めるために 196 万キロワットをほかの地域に送電するほか、余った電気で水をくみ上げる揚水式発電や蓄電池を使うことで 226 万キロワットを吸収する。それでも供給が 43 万キロワット分余るため、広域での出力制御実施を決めた。

参考情報 B 九州電力の出力制御、暖かくなり頻発 他電力でも…毎日新聞 2019/4/15 21:08(最終更新 4/16 09:52)

- 太陽光などの再生可能エネルギー事業者に対して、九州電力が一時的な発電停止を求めた「出力制御」の本格実施から半年が経過した。当初は冷暖房の利用が少なく、工場も稼働しない春や秋の週末が多いと見込まれたが、3月は平日も含めて 16 日間に達した。今後は東北や四国、沖縄などでも見込まれ、再エネ電力を無駄にしない仕組みづくりが求められている。



②.技術的には可能だが経済的には問題がある

- 技術的には可能。
- 経済状況に対してネガティブな影響をもたらさうる（電気価格上昇等）技術の導入を、果たして政治としてできるのか？
- とくに今後ますます経済の縮退が進む日本において。

③.環境配慮といえるか

素朴な疑問：森林伐採をして太陽光発電をするのが、環境配慮型発電といえるのか？

- 一昨年も美浜で結構大規模に森林が伐採、造成されて一体何ができるのかなと思っていたら、太陽光発電設備が置かれた。



<伊藤京子氏によるまとめ>

講師 3 名のコメントを以下にまとめる

●吉川暹先生

- ◆ここ 10 年で太陽光発電が大量にはいつてきて、それに伴い問題点が顕在化した。現状は解決方法の検討段階といえる。水面、海面上の太陽光発電が試行されており、今後、可動性、自由度が期待できるかもしれない。Renewable energy は新しく、研究開発が遅れている。今後重点的に投資が必要。

●塩路先生

- ◆太陽光はコストが高かったので難しいと思っていた。電気代が高くなるとみんな反対すると思っていたが、それはなかった。実際に 10%値上がりしている印象だが、誰も、騒がない。意識は変わる気がする。今は石炭火力がよい。しかし、投資が集まらない。経済原理だけで動かないので難しい。太陽光の変動に関して、使える電気を水素に変えることは成立しない。水素をうまくつかいながらまわしていく。原発の再稼働がベースロード

上に積みあがってきたら原発に出力制限が出てくる。そのような状況のときに、水素が使える。どこまで変動を抑えるのは、地域や時間で変わってくる。例えば、100 件の単位でやってみる、地域全体など。今からの NEDO のプロジェクトがある。その中で水素の活用を最適化していくことが必要。木を伐採していることは問題なので、サステイナブルを考えることが必要。エネルギーだけでなく、色んな意味でのサステイナブルが必要。

●八尾先生

◆太陽光に関して、私も四国電力から直接聞いたが、四国も太陽光発電量が大きく、日によっては、1/3 が太陽光由来になる。これ以上太陽光が増えると、太陽光は出力変動が大きく、電圧を一定に保つことが困難なため、電線につなげない。太陽光発電の出力が天候によって左右されるので、四国電力では数時間先の天候を予測するシステムを開発し、火力発電の稼働を決めている。送電線に直接つながない、蓄電池を装備した自立型の太陽光発電を活用する方向が考えられる。

●会場から のコメントを以下にまとめる

◆エネルギーとりまとめの勉強している中で、目的が多様で、多様なものが出てくる。電池も車にのせるのか、電源ベースの蓄電池か、用途に応じた議論の集約が必要。多様な問題があって、今後、技術開発の結果を受けて多様に変わっているという理解をした。一方で、環境問題は期限の切られた約束とその実行がある。結果を見てからの対策ではいけない。実行可能な選択が必要。当面、取りうる選択肢からの選択となる。総合的なマップを描き、多様な方向を描いて、管理していくことが必要。社会の実行と研究開発のステアリングが重要。研究開発の断面がインテグレートされる必要がある。原子力に対しては周辺からの納得がいくアプローチが必要だが、2030 年に向けて必須の電源であり、大容量のエネルギー源として、多様な利用に向けた検討が必要。

●なお八尾先生へ次のような質問と回答があったことも付記する。

Q：バッテリーの利用率 6%等の数字は、どういう意味か？

A：使用している電極材料の何%が実際の発電に機能しているかという意味で、充電を対象としていない。商品としての電池では、その信頼性を保証するため、理論値よりも多くの電池材料が充填されている。ここで紹介した鉛電池のように、性能が高くなれば、信頼性が上がり、当然電池材料の充填量は減少し、利用率は高くなる。