

令和元(2019)年度シンビオ社会研究会 第1回研究談話会 報告

日時 令和元(2019)年 8 月 30 日(金) 15:00~18:00

場所 京都大学百周年時計台記念館 2階 会議室Ⅲ

参加者数 31 名

基調テーマ：“再生可能エネルギーと水素エネルギーの動向と課題”

★★★★研究談話会プログラム★★★★

- 1. 開会の辞** 15:00~15:10 シンビオ社会研究会 吉川 榮和 会長
- 2. 講演1** 15:10~15:50 司会 吉川 榮和 理事
- 【表題】**
国の再生可能エネルギー振興策と研究・イノベーション学会持続可能エネルギー環境分科会活動の紹介
- 【講師】** 吉川 暹 (よしかわ すずむ)氏
- 3. 講演2** 15:50~16:30 司会 新田 隆司 理事
- 【表題】** 水素エネルギー社会の展望
- 【講師】** 塩路 昌宏 (しおじ まさひろ)氏
- 4. 講演3** 16:30~17:10 司会 下田 宏 監事
- 【表題】** エネルギー環境問題の正しい理解のためのバッテリーの知識
- 【講師】** 八尾 健 (やお たけし)氏
- 5. 総合討論** 17:20~17:55 司会 永里 善彦 理事
- 【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
- 6. 閉会の辞** 17:55~18:00 永里 善彦 理事

★★★★研究談話会報告★★★★

- 1. 開会の辞** 吉川会長より以下の挨拶があった。
- 平成 31(2019) 年 1 月 28 日実施のシンビオ講演会 (エネルギー基本計画 2030) に引き続き、今年度は研究談話会、勉強会、シンビオ講演会の実施により、エネルギー基本計画 2050 の課題についての社会啓発活動に資するための認識を深めていきたい。今回の第 1 回研究談話会では、再生可能エネルギーと水素エネルギーの動向と課題を取り上げ、それぞれの専門家 3 名の方にまず講演をいただき、その後、講師と参加者の間でエネルギー基本計画 2050 への理解と課題の解決にむけて総合討論を計画したので、皆様の活発な参画を期待しています。

2. 講演 1

司会 吉川 榮和 理事

表題：「国の再生可能エネルギー振興策と研究・イノベーション学会持続可能エネルギー環境分科会活動の紹介」

【講師】

吉川 暹（よしかわ すすむ）氏 京都大学名誉教授、研究・イノベーション学会関西支部持続可能エネルギー環境分科会主査、有機太陽電池研究コンソーシアム代表

【略歴】

京都大学工学部合成化学科学士（1968）、修士（1970）、博士（1973）、工学博士（1976）。通産省工業技術院大阪工業技術研究所研究員（1973）、同有機材料部長（1996）、京都大学エネルギー理工学研究所教授（2000）、京都大学名誉教授（2009：定年退職/2009。4～2016。3 京都大学エネルギー理工学研究所次世代太陽電池研究拠点特任教授）。専門は太陽光発電、有機エレクトロニクス、ナノ・テクノロジー材料。経産省近経局 Pj 評価委員、NEDO 技術委員、JST-Pj 選定委員、大阪国際サイエンスクラブ理事 等

<講演概要>

持続可能なエネルギー環境の実現には、再生可能エネルギーの導入が不可欠であり、国のエネルギー政策では 2030 年までに 22%、2050 年には 80%の再生可能エネルギー導入を目標にしているが、その実現の道筋は必ずしも明らかではない。研究・イノベーション学会関西支部ではこのような状況を踏まえ「持続可能エネルギー環境（SEE）分科会」を発足させ、地域創生の観点から今後の新エネルギーパラダイムシフトの導入について提案し討議する場を設けたとの活動の一端の紹介ののち、大略以下の解説があった。

- ・世界の電力需要は経済停滞期でも伸び続け、最大の成長産業であり続ける。今後 50 年でエネルギー需給シナリオにシフトがもたらされるが、一次エネルギー資源量で見ると風力と太陽光の資源量は人類の必要量の 1 万倍である。
- ・再生可能エネルギーは国産エネルギーとしてエネルギー供給構造の多様化、炭酸ガス削減、クリーンで効率的な利用、地域分散型、地産地消型等の有利性がある。
- ・我が国のエネルギー政策は 2011 年福島事故以降電源構成の変換をもたらし、それがエネルギー基本計画 2030 での原子力、再生可能エネルギーの比率に如実に表れている。2050 年シナリオでは太陽光発電を中心に再生可能エネルギーを 60%とし、原子力は 20%、火力については電力起源炭酸ガスを 80%削減するため火力排出炭酸ガスを分離回収し、地中に貯留する CCS を視野に入れている。
- ・2017 年発足の SEE 分科会では、地域経済振興のために自治体で取り組む新エネルギーイニシアティブ創成に貢献しようとしている。これはドイツにおけるシュタットベルケをモデルとするもので、エネルギー供給、上下水道、公共交通、廃棄物処理等の市民生活に密着する広範なサービスを自治体が提供するものである。日本でも自治体参加の地域新電力は 30 事業体以上ある。
- ・講演者らが進める有機薄膜太陽電池を用いたゼロエネルギーファームの取り組みの紹介。これはトマト栽培の温室の屋根に有機薄膜電池を設置して温室電力を賄うもので、農業と太陽光発電を適正に組み合わせる農電併産のメリットを提案するものである
- ・講演者を代表者とする有機薄膜太陽電池モジュール創成を目指す産学コンソーシアムの取り組みや桐蔭横浜大学宮坂氏らが研究する有機無機ペロブスカイト太陽電池の紹介と、有機薄膜太陽電池のモジュール変換効率と寿命の 2 軸で表した今後の期待される応用分野と実用化の展望があった。
- ・最後に再生型エネルギー導入への疑問に答えるとして米中独仏英をはじめ世界中が再生型エネルギー

に舵を切っていることをあげて、太陽電池試作飛行機の登場やエンジン車から電動車への転換の進展をあげた。

＜質疑応答＞

Q1：CO₂の濃度を現在の2倍程度に増やすと作物の収量が増えるとの話があるが、その観点からはCO₂を地下に埋めるのは資源の無駄でないか

A1：現在一番の問題はCO₂が増え続けているという環境問題であり、それに答える技術が注目されている。

Q2：1次エネルギー源として太陽エネルギーが期待されているのは間違いないと思うが、今年の春、OECD/NEAが再生可能エネルギーについてまとめており、その中で太陽エネルギーは出力が変動すること、エネルギーが薄く広くばらまかれており、集約しようとするコストがかかることから、高いシェアでの導入は難しいとしている。太陽エネルギーを利用する場合、水素への転換、蓄電池等への余剰電力の蓄積に関する開発が併せて行われて初めて太陽エネルギーが生きると考えるか？

A2：その通りで、水素と蓄電池への貯蔵の両方で対応すべきである。

3. 講演 2

司会 新田 隆司 理事

表題：「水素エネルギー社会の展望」

【講師】

塩路昌宏（しおじ まさひろ）氏 京都大学名誉教授

【略歴】

京都大学工学部機械系学士（1975）、修士（1977）、博士（1980）、工学博士（1986）。京都大学工学部機械工学科助手（1980）、助教授（1987）、大学院エネルギー科学研究科教授（1996）、名誉教授（2017：定年退職/2017.4～2019.3：京都大学大学院エネルギー科学研究科特任教授）。専門は熱流体工学、燃焼工学、内燃機関、動力システム。現在、環境省中央環境審議会専門委員、国土交通省交通政策審議会委員、経済産業省総合資源エネルギー調査会臨時委員、NEDO 技術委員等

＜講演概要＞

水素は、いろいろなエネルギー資源から水を利用して製造できる2次エネルギーで、水素を媒介にしたエネルギー貯留および省エネルギー化が可能となる。講演では、低炭素化社会を目指す水素エネルギーシステムの特徴と製造、貯蔵・輸送、利用に関する要件を述べるとともに、水素社会構築を目指す様々な取り組みの背景と研究開発の状況、我が国の水素基本戦略および国際動向を紹介し、今後の技術開発動向について、大略以下の解説があった。

- ・水素は、電気と同様に、石炭などの炭素質資源や太陽光などの自然エネルギーから製造される2次エネルギーの位置づけである。
- ・水素の製造方法には次の方法などがある。
 - ① 化石燃料から高温で水蒸気と反応させる
 - ② 苛性ソーダ等の製造時に発生する副生水素
 - ③ 褐炭などの未利用のエネルギーから製造する
 - ④ 再生可能エネルギー等による発電電力を用いた電気分解による

- ・水素の貯蔵・輸送方法には次の方法などがある。
 - ① 高圧ガスを利用する
 - ② 液体水素にする
 - ③ パイプラインで送る
 - ④ 有機ハイドライドの形で貯蔵・輸送する
 - ⑤ 水素吸蔵合金に蓄える
- ・水素利用については、これまで主に各種工業プロセスにおける産業ガスとして利用されてきたが、現在は定置用燃料電池や燃料電池自動車の形で活用されつつある。将来的には、多様な用途の代替エネルギーとして水素を利用できる可能性があり、国内外で実証研究等が行われている。
- ・水素の製造、貯蔵・輸送、利用には、供給地と需要地の距離などにより様々な方法の検討と需要規模や需要の形態等に合わせた技術開発が必要である。
- ・水素社会形成を目指すプロジェクトとして以下がこれまで実施されている。
 - ① WE-NET（水素利用国際エネルギーネットワーク）
 - ② JHFC（水素・燃料電池実証プロジェクト）
 - ③ SIP（エネルギーキャリアー）
 さらに次の取り組みが推進されている。
 - ④ グリーンアンモニアコンソーシアム（CO₂フリー化バリューチェーンの社会実装）
 - ⑤ NEDO（燃料電池等を通じた水素利活用の拡大、水素サプライチェーン構築）
 - ⑥ 福島水素プロジェクト（地域の再エネを最大限に活用）
- ・我が国の政策では、第4次エネルギー基本計画（2014年4月11日閣議決定）において、水素社会実現に向けた取り組みを加速するとしており、2016年3月には水素・燃料電池戦略ロードマップが改訂されている。また、2017年12月26日の関係閣僚会議決定として「水素基本戦略」が示され、2050年を視野に入れたビジョンと2030年までの行動計画が述べられている。
- ・米国、欧州、中国、韓国などでも再エネと水素利用に向けた取り組みがなされている。また、グローバル企業の水素利用に向けた協議会（Hydrogen Council）が発足し、水素導入ビジョンを示している。
- ・最近の動向として、2019年3月12日水素・燃料電池戦略協議会が、水素社会実現に向けた産学官のアクションプランを示すロードマップを作成。2019年6月14日、IEAが水素レポートの中で水素の将来像、克服すべき課題、政策提言を発表している。
- ・今後の展開の一つに、2020年の東京オリ・パラ及び2025年の大阪万博においてデモンストレーションがある旨の紹介があった。

〈質疑応答〉

Q1：石炭から水素を作るといいますがその時、炭酸ガスが発生するのではないかと？

A1：発生した炭酸ガスは、CCSという技術で地下に閉じ込める。オーストラリアでは褐炭による水素製造とCCSをセットで考えている。炭酸ガスを地下に注入しその圧力で石油を抽出すれば、カーボンニュートラルになるという考え方もある。

Q2：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？

A2：太陽光パネルでの発電は、需要に応じた発電ができないので余った分を水素の形で貯蔵が可能となる。そして必要な時に水素で発電をすれば、トータルでの経済的メリットが出てくる可能性がある。

4. 講演3

司会 下田 宏 監事

表題：「エネルギー環境問題の正しい理解のためのバッテリーの知識」

【講師】

八尾 健（やお たけし）氏 富山県立大学客員教授、研究・イノベーション学会関西支部 運営委員、京都大学名誉教授、 国立香川高等専門学校名誉教授・元校長

【略歴】

昭和 53 年京都大学大学院工学研究科博士課程修了、同年京都大学工学部助手、平成 7 年京都大学工学部教授、平成 8 年京都大学エネルギー科学研究科教授・工学部教授、平成 17 年京都大学評議員、平成 18 年京都大学エネルギー科学研究科長、平成 20 年文部科学省 GCOE 拠点リーダー、平成 20 年京都大学経営協議会委員、平成 26 年京都大学名誉教授、同年国立香川高等専門学校長、平成 31 年富山県立大学客員教授 工学博士、第 1 種放射線取扱主任者、第 1 種情報処理技術者

<講演概要>

近年、電気自動車の電源に、あるいは太陽光発電のバックアップに、エネルギー環境問題の種々の対策に、バッテリーの果たす役割が大きくなってきている。高性能バッテリーのイノベーションが望まれる中、多くの研究開発投資が行われている。しかしながら、周囲の期待に対し、バッテリーの進歩が追いついていないのもまた事実と言わざるを得ない。本講演では、化学反応システムとしてのバッテリーについて、発電のメカニズムの理論的解説と、その発展の歴史を展望し、バッテリーに内在する問題について、原理原則に基づいて考察するとともに、バッテリーイノベーションの目指すべき方向について議論するとして、大略以下の解説があった。

- ・電池は今、電気自動車、電力貯蔵システム等様々なところで用いられているが、どの種類の電池を選定するかは、その特徴を見て評価する必要がある。理論エネルギー密度では、リチウムイオン電池や NaS 電池が高い。一方、利用率では鉛蓄電池等は現状 1 桁で低いが、発想を変えるとこれを 2 倍にできれば、体積が半分で同じ電力量を賄えることになる。さらに、コスト面ではリチウムイオン電池の 20 万円～30 万円/kWh に対し鉛蓄電池は 3～5 万円/kWh と低コストで、この点は注目すべきである。
- ・電池の本質は電解質で、イオンは通すが電子は通さない性質を持っている。通常イオンと電子はペアになっているが、電解質を通るのはイオンのみで、電子は別の道を通る。これが電池の機能を持たせることになるとして漫画を使った説明があった。
- ・1800 年のボルタ電池以降、上の理論に従って様々な材料で電池が考案されたが、実用化されたものは少数である。私が研究した中の一つにニッケル水素電池があるが、これの正極材量はオキシ水酸化ニッケルというもので、 α 型、 β 型、 γ 型があり、 β 型のみ役に立つ。ところが β 型を製造するのが非常に難しいという特徴があり、うまくいかなかった。
- ・個人的な考えとしてコストが高いのはだめであり、そこで鉛蓄電池が候補として上がってくる。ここで新しい鉛蓄電池を紹介したい。私の研究では電池を使っているときに支配するのは速度論で、使い終わった後平衡論が支配することがわかった。鉛蓄電池は放電、充電を繰り返している中である電圧以下になると元に戻らないという弱点があった。この劣化は電池を使用しないときに起こっており、

電極活物質の β -PbO₂ と起電集電体の鉛の間の局部電池反応により、 α -Pb O₂ が生成することによる。これを防ぐためには基板集電体を金又は白金にすると反応の向きが逆になり α -Pb O₂ が生成しなくなる。金や白金の代わりにグラファイトを用いても同様の効果が得られる。これにより鉛蓄電池は何度も使えるものとなり、スーパーマンのような性能を持つことになる。

〈質疑応答〉

Q1：再生する鉛蓄電池は容量的にはいくらかでも増やせるのか？また値段はどうか？

A1：いくらかでも増やすことが出来る。値段はたぶん現状の鉛蓄電池と変わらない。

Q2：再生可能エネルギーは出力密度が薄い電源なので、電池をつけるだけでも発電コストの観点で他電源と競争できないほど高くなるのではないか？

A2：太陽光発電設備を設置するコストは別だが、太陽光発電でできた電気を蓄電池にためる際に鉛蓄電池であれば低価格で出来る。

Q3：エネルギーの安定供給に心配なところがあり、安定化のためにこの電池を使えば大変効果的ではないか？

A3：その通りだと思う。ただ、日本では新しい電池が出てくると皆飛びつくのだが、鉛電池については国の戦略でも完成された技術でこれ以上発展がないとの思い込みがあり、前向きな取り組みへの支援がないのが残念である。

5. 総合討論

司会 永里 善彦 理事

【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ける)
- 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、蓄えう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

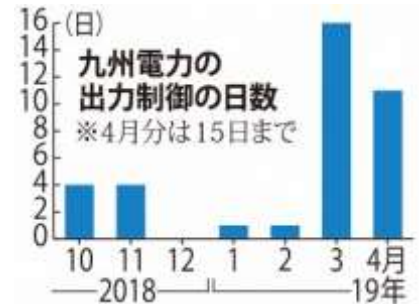
①. 太陽光発電は電力系統運用を不安定にする

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しうる（電気価格上昇等）技術の導入を、果たして政治

ととしてできるのか？

- 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い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。多様な問題があつて、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つたことも付記する。

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。

6. 閉会の辞 永里理事より簡単な閉会の挨拶があつた。

★懇親会 18:00～19:30 会議室IVにて

研究談話会の終了後、会議室IVに移動して恒例の懇親会が開催された。シンビオ役員及び談話会講師3名の方、シンビオ会員他の計21名が参加し、達協理事の司会の下、吉川会長の開会挨拶、榎木副会長の乾杯音頭で進行した。講師の先生方との交流、会員間の情報交換、そして永里理事の中締めで予定時間を若干オーバーしてお開きとなった。

第1回研究談話会の様子



会場風景



講演中の吉川暹先生と司会吉川榮和理事



講演中の塩路昌弘先生と司会の新田隆司理事



講演中の八尾健先生と司会の下田宏監事



総合討論中の司会者 伊藤、藤野、永里各理事



懇親会での集合写真