

令和7年度第1回シンビオ社会研究会講演会の報告

～シンビオ社会研究会の27年の歩みとその新たな展開～

吉川 暹、森下和功

日時：令和7(2025)年2月7日(金)15時～17時30分(開場14時45分)

場所：京都大学宇治キャンパス本館会議室(N-571E)及びZOOMによる

交通：JR奈良線黄檗駅または京阪電車宇治線黄檗駅

主催：NPO 法人 シンビオ社会研究会

共催：京都大学エネルギー理工学研究所

今回の講演会の趣旨、参加者数

シンビオ社会研究会は、平成10年(1998年)7月7日に宇治キャンパス木質ホールで開設記念講演会を行って以来現在まで27年間にわたり、大学と社会が「エネルギーと社会・環境の関わり」をともに考える場としてパブリックアウトリーチ活動を続けてきた。それ以来、当会の会長を務めてきた吉川榮和理事がこの度同職を退任し、役員体制の世代交代を行って新たな方向への展開を期することとした。今回の講演会では、これまでの当会の活動を振り返るとともに、「カーボンネガティブ」をキーワードに新たなエネルギー研究の展開に関する講演を通じて環境とエネルギーの未来を考える講演会とした。初めに当会の新会長の吉川 暹 氏より就任の挨拶と令和7年度からの新たな取り組みの抱負を述べたのち、京大エネルギー理工学研究所に発足の「カーボンネガティブ」センターの取り組みの一端を野平俊之センター長から紹介する講演ののちに、この度退任した吉川榮和会長によりシンビオ社会研究会の活動を振り返り、今後を期待する講演があった。

この講演会には会場に20名、WEB参加が20名で合計40名の参加がありました。

～～～～～講演会の概要記録～～～～～

総合司会 森下 和功 氏(京都大学エネルギー理工学研究所、当会理事 副会長)

1. 開会のあいさつ

シンビオ社会研究会 新会長 吉川 暹(よしかわ すすむ) 当会理事

【挨拶】

講演会に先立ち、PPTを使って、新会長に着任の挨拶を紹介させていただきます。本日の令和6年度第6回理事会にて、選出されました吉川 暹です。

まずは、新会長として推薦いただいた吉川榮和先生と、選出頂いた理事の皆様に感謝申し上げるとと

もに、長年にわたり、この会をリードしてこられた、榮和先生のご尽力に対して、改めて敬意を表したいと思います。任期は今年度一年ですが、会の将来を考える一年としたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

これまで榮和先生とは、研究面での接点はありませんでした。私が初めてこの会で講演させていただいたのは5年前になりますが、2020年夏に応用科学研究所の事務所にお伺いした際にこれからは再生可能エネルギーが原子力とともに日本を支える大きな柱になるというお考えでシンビオ社会研究会にお誘いいただき、それから私のほうからも一緒にやってまいりました。他の先生方にもお声がけをして、シンビオ社会研究会に参画いただいたところです。その後理事を仰せつかり、昨年5月には副会長に指名されました。今回、後をよろしくと頼まれ、任期一年ということもあり、引き受けさせていただきました。

我が国のエネルギーを原子力と再生可能エネルギーの両輪で支えていくとする方向性は、第7次エネルギー基本計画にも記されており、国の方向性とも整合しておりますことから、京大系NPOと位置付けられた当研究会の今後の方向性としては、再生可能エネルギーと原子力発電を車の両輪としてカーボンニュートラルを目指していくということではないかと考えております。

これまで理事の皆様と一緒に、活動する機会はいかに少なかったように思いますので、簡単に自己紹介をさせていただきます。2000年に産総研から京大のエネルギー理工学研究所に移籍してまいりまして、有機系太陽電池の研究をスタートいたしました。2002年からの21世紀COE「持続可能環境調和型エネルギー教育拠点形成事業」には提案メンバーとして参画、採択後の後半2年半はプログラムリーダーとしてプロジェクトの統轄を統括し、その後継となる、グローバルCOEでは持続可能エネルギー環境フォーラム議長としてASEAN諸国との国際会議議長を担当してきました。この連携は今も継続しており、当会の国際連携に生かせるのではないかと考えております。国際交流の相手国として、シンビオ社会研究会はこれまで中国との交流が中心でしたが、今後はそれに加えてASEAN・インドとの交流も深めていければと考えております。

我が国のエネルギー貿易赤字は、年間2-30兆円にのぼりますが、我が国の再生可能エネルギーのポテンシャルは大きく、今後の基幹エネルギーとして位置づけられたことから、そこまでもっていくための努力が必要ですが、実用化には課題も多く、大学の研究の芽を育て、社会実装に持っていくためのエネルギー科学のイノベーションに挑戦していくことが必要と考えています。これからシンビオ社会研究会が若手研究者のイノベーションのプラットフォームとして貢献できる場となればと思います。

京大退職後も、文科省CRESTのOPV課題や環境省の脱炭素プロジェクトに関わってきたことから、今も、国際会議には年何度か出席する機会がありますが、昨年は、IPS24という国際会議に出席し、写真のように宮坂先生やGreazel先生ともお会いし、ペロブスカイト太陽電池(PVK)のノーベル化学賞受賞に向けての応援を確認したところです。

PVKについては、エネルギー基本計画において次世代太陽電池筆頭として位置付けられており、既に産業化に向け、既に数百億円の国の投資が投じられていますが、これが無駄にならないためにも、支援体制が必要です。PVKは我が国の発明でありながら、今や研究の中心は中国に移っており、日本初の技術をどのように産業化していくのかが、喫緊の課題であり、産学連携の場の設定が重要であると考えています。

しかし、肝心の我が国のR&Dポテンシャルは95年をピークに急激に低下しています。その原因と

して、企業の研究開発力が急激に低下したことが挙げられます。一方、アメリカでは、その間 82 年以來の SBIR 等の諸制度が成功し、バイオなど多くの分野で新産業育成に成功しています。また、中国では中国製造 2025 等国主導のハイテクイノベに成功しており、今や先端技術でも米国を凌駕する勢いです。それに引き換え、我が国では研究費の低下の状況が続いており、今や新たな制度設計が必要な時期に来ているのではないのでしょうか？

当研究会は、榮和先生の主導で巨大システムとのインターフェイス分野での連携の場がすでに設立されてきましたが、これをモデルに、今後はエネルギー科学の多くの分野で、大学・国研・産業界などを含む連携の場を提供していくことが重要です。このようなイノベの振興には、我が国にあった制度設計が重要であり、イノベソムリエのような役割をもつ科学者と、若手のイノベーターを育てる独自の仕組みが重要と考えています。

当会の大きな R&D ポテンシャルを背景に、イノベーションのインキュベーションセンターとしての役割を十分に担えるものと考えており、榮和先生の育んでこられた、当会の歴史は、その可能性を示すものと考えています。当会が、今後、そのような未来への展開を担えることを切に期待し、私のご挨拶とさせていただきます。ありがとうございました。

【新会長の挨拶資料】・・・[こちら](#)

2. 講演 1. 演題：「カーボンネガティブエミッションを目指して」

講師：野平俊之（のひら としゆき）氏（京都大学エネルギー理工学研究所・教授）

【略歴】

1993 年京都大学工学部原子核工学科卒業、95 年 原子核工学専攻修士課程修了、98 年同博士後期課程修了、博士(工学)、98 年 京都大学エネルギー科学研究科助手、07 年 同准教授、15 年 京都大学エネルギー理工学研究所教授、25 年 京都大学エネルギー理工学研究所附属カーボンネガティブ・エネルギー研究センターセンター長、現在に至る。専門は、熔融塩およびイオン液体の電気化学、高温熔融塩を用いた CO₂ からのダイヤモンド電解合成、高温熔融塩を用いた太陽電池用シリコンの製造、イオン液体を用いたナトリウム二次電池など

【講演概要】

講演者は、自己紹介の一環として専門の電気化学（熔融塩・イオン液体）の実例である燃料電池、2 次電池に次いでもとは白金より高価だったアルミが熔融塩電解精錬法の登場で革新的に安価になったことを紹介した。また熔融塩ではどんな元素でも取り扱えることに魅力を感じ、これまで太陽電池用シリコンの新規製造法、電力貯蔵用イオン液体 2 次電池、希土類磁石のリサイクル、CO₂ の有用資源化（ダイヤモンドなど）の研究に取り組んできたことを紹介の後、次の順序で講演を進められた。① エネルギー問題の背景、地球温暖化、炭酸ガス排出量の増加、②2050 年カーボンニュートラルへの世界と日本の現状と計画、③カーボンネガティブエミッションの意味と京大エネルギー理工研カーボンネガティブ・エネルギー研究センター発足と構成、④CO₂ と水からの熔融塩電気分解でダイヤモンド合成研究。これらの 4 つのテーマ①、②、③、④のそれぞれの詳細については発表 PPT に譲るが、講演者はとくに④について、CO₂ の実質排出量がゼロである「カーボンニュートラル社会」を実現するためには、排出される CO₂ の削減だけでなく、大気中の CO₂ を固定化・有効利用する「カーボンネガティブエミッション」という概念と技術が重要であること、近年、再生可能エネルギーを用いた電気

化学反応により、CO₂から有用物質を作る技術が注目されていることを指摘した。ここで、講演者は炭素を含む有用物質の中でも極めて付加価値の高い「ダイヤモンド」を、CO₂と水というありふれた原料から電気分解で作る研究に挑戦しているとして、それらの研究ではどのような原理でそれを実現しようとしているのか、また現時点での成果を詳しく紹介された。

【当日の発表資料】・・・[こちら](#)

【質疑応答】

Q1：ご提案の技術の社会実装を考えた時、エネルギー効率で評価するのも難しいので、やはり経済性が重要と思われます。その場合、Dバンドの炭素はダイヤモンドとして付加価値が高いでしょうが、他のアモルファス炭素を有価化するのには難しいのではないのでしょうか。

A1：確かにダイヤモンドを主生成物にするのは難しく、そうならない炭素はメタンとして排出してカーボンニュートラル燃料になる。ただし、実際は例えばLiイオン電池の負極材料となるグラファイトをCO₂の熔融塩電解で製造して採算が取れる事を目指している。タイヤに混ぜて使われるアモルファスカーボンではだいぶ付加価値は下がってしまうので、まずは付加価値の高いものの製造から始め、技術を進展させて将来的に大規模化できればCO₂削減にも貢献できると考えている。

Q2：紹介いただいた炭酸ガスの熔融塩の電気分解では 電気分解に大量に電気を使う以上、その電気を作るのにCO₂を大量に発生させていればカーボンネガティブにはならないのでは？

A2： それはそのとおりで そのため再生可能エネルギーを用いた電気分解を行う必要がある。

Q3： 以前、伊藤先生が、まだ現役の時に、ハーバーボッシュ法に代わる熔融塩を用いた電解法によるアンモニア合成という画期的な方法を発表され、注目を集め、私も素晴らしい技術と感動しましたが、その後の展開について、御存じの範囲でお教えいただけませんか。

A3：伊藤先生の作られたベンチャー企業で、研究は継続されているが、量産化に向けた、大規模な実証実験はまだ行われておらず、実用の段階には至っていないと思う。課題は、アンモニアの合成反応の選択性を80%以上に高めることと、電流密度の上昇にあると思う。この問題を解決しないことには、装置ばかり大きくなって、高コストで割に合わないものになる。

3. 講演2. 演題：「シンビオ社会研究会—その歴史と今後への期待」

司会： 森下 和功氏（京都大学エネルギー理工学研究所、准教授、当会理事）

講師：吉川 榮和（よしかわ ひでかず）氏（京大名誉教授）

【略歴】

1970 年京大大学院工学研究科博士課程電気工学第二専攻修了（工学博士）その後京大原子エネルギー研助手、動燃大洗工学センター蒸気発生器部副主任研究員（高速炉安全性試験室）を経て81年8月京大原子エネルギー研助教授（原子炉計測工学部門）、92年8月教授。96年5月新設の大学院エネルギー科学研究科エネルギー社会・環境科学専攻教授（エネルギー情報学）に移動。2004年評議員、2005年エネルギー科学研究科長、2006年3月末京大定年退職、同年4月より京大名誉教授。2007年7月より2025年5月29日までNPO法人シンビオ社会研究会会長。原子力安全、マンマシンシステム、エネルギー情報学が専門。

【講演概要】

講演者は、A. シンビオ社会研究会の趣旨とその27年の歴史の概略、B. NPO化後の宇治移転前の活

動成果、C. 東電福島第一事故のシンビオ活動への影響、D. 宇治移転後の活動と今後の展開への期待、の順に講演を行った。それぞれの内容は、発表 PPT に示すが、主な事項は以下の通り。

- ・1998 年エネ科への関電寄付講座発足当時のいきさつと NPO 法人化後の 3 回の事務所移転の経緯
- ・宇治キャンパスに移行するまでの主要な活動成果として社会啓発活動（組織の安全文化醸成活動、教育支援、コンピュータデベートシステムの活用、原子力政策への国民理解の推進等）、国際会議 ISSNIP シリーズの開催、電子ジャーナル Symbio News & Report の発行、国際ジャーナル IJNS の発行、Springer 社からの学術書の発行や教科書の発行。
- ・東電福島第一事故(2011 年 3 月 11 日) のシンビオ活動への具体的な影響を述べた後、2021 年 8 月 20 日五福先生との協働編集で大学教育出版から発刊の図書『岐路に立つ原子力を考える』は、それに先立って京大出版社との交渉の経験から、過日の大学紛争を主導した新左翼世代が現在の日本の学術界に及ぼしている実態を実感したこと。
- ・京大宇治キャンパスに事務局が 2021 年 8 月に移行して以降の活動について、事務局の移転理由とその効果、新たな活動展開に資した 3 つの要因、その結果芽生えた新たな活動の方向性を述べて今後のシンビオ活動展開の期待の芽として、以下を上げた・
- ・社会啓発としてのシンビオ講演会の充実化→エネ基計画、原子力発電、新エネ、核融合、バイオとテーマが広がったこと。
- ・調査研究の新展開→Z E 拠点のプロジェクト 2 件（エネルギーシステムの設計製造運用のための高度 ICT 基盤およびパブリックアウトリーチ）
- ・国際交流→中国との交流事業（五福、松岡先生）華南理工大学、深圳大学に移った元哈爾濱工程大学の楊明先生のグループとの交流。

【当日の発表資料】・・・[こちら](#)

【総合司会による閉め】

吉川榮和先生にはシンビオ社会研究の歴史を紹介いただき、ありがとうございました。時間も押しているので先生のお話への感想は後の懇親会の席にでもお願いすることにして最後に本日令和 7 年度副会長になられた塩路先生から閉会の辞をお願いします。

4. 閉会のあいさつ

塩路昌宏氏（京大名誉教授 当会理事副会長）

指名いただきました副会長の塩路です。私自身シンビオ研究会では 2 度ほど講演させていただいたことはありますが、研究会活動の内容を把握していたわけではありません。今日の吉川榮和会長のお話ではこれまでは原子力関連が中心だったように承りましたが、『共生社会のヒューマンインターフェイス』という主題は原子力だけでなく他のエネルギーにも共通するものであり、定款にも原子力という言葉は記載されていません。これからどの方向で行くにしろ吉川暹新会長にはそのかじ取りを期待したい。講演とは順序が逆になりましたが、野平先生にお話しいただいたカーボンネガティブについてはこれから正に注目を浴びていくキーワードと認識しており、CO₂からダイヤモンド製造という夢のある、示唆に富んだお話だったと思います。有難うございました。シンビオ研究会の今後の発展を期待して講演会を閉会します。

★講演会の終了後、会場出席者全員で記念写真を撮影ののち、会場を本館 5 階 W501E ラウンジ 5 0 3 E) に移して、懇親会がありました。懇親会では、吉川栄和前会長およびシンビオ事務局の吉川憲二氏に、吉川暹新会長および森下研秘書の石井れのなさんから花束贈呈、石原慶一理事の乾杯の発声で始まり、参加者全員のスピーチで歓談が続き 19 時 30 分、お開きになりました。

(文責： 世話人 吉川暹、森下和功)

当日の写真



新会長 挨拶風景



野平俊之氏 講演風景



吉川榮和氏 講演風景



会場遺参加者集合写真



花束贈呈の写真