

総合知ワークショップ @公益社団法人化学工学会

開催日時：2023年6月24日（土）13:00～16:10

開催場所：早稲田大学リサーチイノベーションセンター 121号室（ハイブリット開催、オンライン配信）

参加人数：現地参加66名、オンライン参加138名（化学工学会関係の企業、大学、学生、市民 など）

議論の主なテーマ：「総合知」ワークショップ 2050年カーボンニュートラルへの道

「カーボンニュートラル」をテーマに、どのような未来社会を描き、いかに実現を目指すか、多様な分野が集い議論する。

プログラム概要：

- ・内閣府より総合知の説明
- ・化学工学会より総合知活用事例紹介（3件）
- ・化学工学会より組織活動紹介（地域連携カーボンニュートラル推進委員会）
- ・意見交換

挨拶・趣旨説明 辻 佳子 教授（東大／化学工学会地域連携カーボンニュートラル推進委員会委員長）

化学工学会では2050年カーボンニュートラル社会実現のために、委員会を組織して推進。カーボンニュートラル施策は、様々にあるが、まさに総合知で取り組むことである。世界の一次エネルギーの消費の推移と日本の一次エネルギー供給実績の推移をみると、カーボンニュートラル達成のためには新たな行動が求められる。特に人工物の飽和（鉄鋼物ならびにプラスチックなど）は大きな課題であり、循環社会への転換が求められる。未来社会構築のため、3つの炭素源、CO₂、バイオマス、廃プラスチックに着目し、ヒートバランス、マスバランス、法律の整備及び教育に関してバックキャストで議論を深めている。

紹介された事例の概要（3件）と組織活動紹介

①「総合知による岩石風化促進の炭素会計情報基盤」（中垣 隆雄 教授（早稲田大学））

ムーンショット事業(目標4)に関連し、風化促進による CO₂ 固定化技術の開発と、大気からCO₂を効率的に回収・固定化する 新たな風化促進技術“A-ERW”の開発について紹介。早期社会実装には総合知が不可欠であり、ELSI視点での研究活動を行うことで、ステークホルダーの理解を醸成することが重要。クレジット認証、環境価値とブランディングでの双方では、脱炭素困難部門と第一次産業の双方が Win-Win となるよう取り組みを推進している。

②「プラスチックのリサイクル拡大に向けた住友化学の挑戦」（佐々木 義純 氏（住友化学））

住友化学では、プラスチックのリサイクルに向け、1)原料廃プラスチックの確保、2)異なる業界、業種とのコラボレーション、地域連携、3) 開発のスピードアップ、4) リサイクル・バイオ製品の価値向上・普及を推進している。資源循環社会は、従来に比べて小規模・高コストの取り組みとなるが、企業にインセンティブが無ければ、炭素使用量削減などの問題は自然には解決しない。今後の事業拡大、炭素資源の確保のためには、コスト問題へのアプローチや、業種・業界を超えたさらなるコラボレーションの促進が必須。継続的な技術開発・革新に加えて、「新たな社会づくり」に向けた働きかけが重要であり、まさに総合知で取り組むことが必要である。

紹介された事例の概要（3件）と組織活動紹介（つづき）

③「炭素耕作によるカーボンネガティブへの挑戦」（養王田 正文 教授（東京農工大））

炭素循環社会を実現するために、食料だけでなく、エネルギーや材料までもバイオマスから生産し、カーボンニュートラルだけでなく、カーボンネガティブも目指していく「炭素耕作」の取り組みを紹介。農学と工学の研究者が一体となって技術開発を行い、企業や海外の研究者と協力することで社会実装まで発展させる真の意味での共創を実現し、炭素狩猟型から炭素耕作型への社会の進化の基礎を築いている。さらにカーボンネガティブの限界に挑戦する炭素耕作拠点形成には、広い共創が必要である。

パネルディスカッションにおける主な意見

【司会】 山田 秀尚 准教授（金沢大学）【パネリスト】 中垣 隆雄 教授（早稲田大学）、佐々木 義純氏（住友化学）、養王田 正文 教授（東京農工大学）、松方 正彦 教授（化学工学会会長、早稲田大学）、藤岡 沙都子 准教授（慶応義塾大学）、樋本 諭 参事官（内閣府）

（場の構築）

- ・化学工学会では、プロジェクトでミッションを共有し、カーボンニュートラル等の課題に関して、会員のみならず市民等も参加するオープンな形式で議論や研究を推進する場を構築している。化学工学の得意なところは、俯瞰的にものを見ることができることであり、オーケストラの指揮者のような役割であると考えて、活動に取り組んでしる。
- ・フォアキャストとバックキャストにはギャップがある。化学産業にはサプライチェーンと価格転嫁の問題がある。サプライチェーンで公平な負担ができていないから価格転嫁ができていない。トランジションステークをどう乗り越えるかが大切であるため、様々なステークホルダーと議論する場を求めている。

（人材育成）

- ・プロジェクトを立てて動くことが人材の育成につながる。個々人の目標を明確にし、KPI、到達点を示して動く中で、人材育成も行う。
- ・見識を広げる教育方法の一つとしては、役割や場を活用し、人材のローテーションにより成している。グローバル化して以降、海外から日本へ来てもらうケースが増え、そのような行き来が人材育成に資すると考えている。
- ・学生が目利きコーディネートできる人材になる育成方法の一つとして、海外の学生とチームをつくって、論文の調査研究、企業へのインタビューなどの活動を行うことが大切だと考え、経験させている。ポイントは、普段の専門とは違うものを、さらに足りないものを共同で考えることである。
- ・企業では、プロジェクトを作ることを経験させると、コミュニケーション力などが付く。

（評価）

- ・個々人の目標と評価を上司・チームと合意し、お互いな納得して活動することが重要である。評価で重要なこととしては、互いに合意して設定した目標に対する過程も評価すること、チームが何か新しく積極的に取り組みが進むようになり、チームの雰囲気が良いように変わったり、あるいは、チームの力が上がっていること、なども評価する点である。

意見交換における主な意見（つづき）

（総論）

- ・プロジェクトは、新しいことを行うものなので、何かのミッシングリングがあり、その遂行において必要なピースが揃っていないことはない。例えば、2050年の社会をどのようにしたいかは、オイルを使わない、エネルギーは水素ときめるなどを決めると描くことができる。そうすると、描いた社会と現状との間にGAPが生まれる。しかし、何をすれば良いかはすぐにははっきりしない。こうしたGAPは、産官学一体で取り組む、「総合知」を意識するからこそ、達成できると考えられる。いろいろなステークホルダーの人と議論ができることは課題解決をするために必要である。
- ・研究開発や社会活動を通して、知識は広がっている。分散している知識を基にして、カーボンニュートラル、資源循環、サーキュラーエコミーなどの課題に対してどんどん意見を出し合うと「総合知」が生まれると考える。

アンケートにおける主な意見

（場の構築）

- ・物理的に会おう事には限界があり、データベースは人的交流の推進にとって必要不可欠である。
- ・データベースには各人の専門キャリアや関心事項などの記載のほか価値観や考え方、人間性の分かるような事項もあるとよい。機能としては分野ごとの検索機能、オンライン名刺交換やチャット機能なども必要である。
- ・データベースもあれば便利だとは思いますが、交流のリアルな場をたくさん提供することが重要。
- ・総合知こそAI的に情報を入れて、このような開発をするのにはいい組織や人を提案してくれるようなシステムがあるといいのではないかと。
- ・フィールドに入ることによって自ずと交流は進む。ネットワークはゆるいつながりで、アナログ的と思っている。データベースは不要だと思う。
- ・総合知などへのWSや企業の取り組み、大学などの取り組みなどは、非常に有意義であるといえる。その上で、このような取り組みだけでは話を聞くだけで受動的になってしまうおそれがあり、実際に意思疎通や情報交換を行う場も併用することが重要。
- ・総合知という概念を振りかざしていても議論は進まない。総合知だから解決できた、従来にない産官学の交流があったから解決できたという事例がたくさんあると議論がより具体化する。
- ・アカデミアにはイノベーションを起こす土壌があるが、机上の空論に終わりがち。一方で産業界は、目の前の事業やコストに囚われてイノベーションに結びつきにくい部分がある。産官学連携はそれぞれの弱点を補えると思う。
- ・人的交流のため、アカデミアでは比較的自由に場に参加できそうだが、企業では、その自由にはならず、会社の方針や将来の事業の見込みで判断される。また、産業界は権利関係の明確化や保護がないと参画しにくい。
- ・共同研究の場合、基本的には大学に知財が帰属するということに違和感があった。企業と大学の研究者、事務担当者で、考え方のすり合わせが必要ではないか。
- ・大学研究は知財に対する意識が低いことも問題。人的交流によって意識のレベリングをはかることも必要であるが、社会実装が重要と考える。大学人においては特許戦略や標準化戦略も加味した研究など意識変革が必要である。
- ・DXなどで生産性を向上させた上で、創出した時間を大学との協業に回すようなポジティブなサイクルを回す必要がある。
- ・自治体の役割、自治体に期待されていることがわかりにくい。

アンケートにおける主な意見

(人材活用・キャリアパス (評価))

- ・学生の立場としては学会やセミナーなどに参加する機会を利用することが有効である。
- ・コーディネータ、URAの在り方を再度議論すべきであり、彼らの教育、スキルアップにむけた取り組みをぜひ国に支援してほしい。
- ・企業側の暗黙知、経験知をうまく交流の場で生かせる人材が必要である。
- ・URAの構成は、総合知の視点を有し、大学、産業界、自治体出身の多様性、包摂性を有するメンバーが望ましい。
- ・大学・産業界にまたがる育成の場（コース？）があると良い。
- ・「総合知」を有する人材を育成するには、高校から大学までの高等教育において専門的な教育をするだけでなく、多様な基礎教養を幅広く教えること、および大学を就職予備校にするのではなく、純粋な学問を提供する場にする必要がある。
- ・産・学の人材として専門特化も大事であるが、コーディネーターだけでは限界もあるためマルチキャリアの人材育成が必要と考える。
- ・総合知を活用できる人材とは、各種専門家や専門グループを束ねるプロジェクトリーダーを務められる人材かと思うが、そのためにはそれ相当の経験を積む必要があり、一つの業種にとどまっている人には酷である。
- ・若い時期はしっかり研究開発を行い、自分の軸を持つこと。中堅（35歳ぐらい）になったぐらいで交流を図っていくようにすればよいと思う。あまり若いうちから交流ばかりしていても、自分の専門性がないと魅力的な人材に育たないと思う。
- ・大学のURAそのものの、必要な専門ノウハウ、資質等がよくわからない。属人性が大きいと思う。総合大学では、学内で共通の関心事がある研究者が集い、議論し合い成功事例を作っていくことの方が早いのではないか。また、今回は化学工学会が主催であったが、違う専門研究者が入っていてもよかったのではないか(例：経済学の産業組織論等、法学の知財の専門家など。科学史、哲学など)。
- ・コーディネータの人脈に依存しないか。コーディネータが信頼する人材は同門（学閥）に偏る傾向は色濃く残る可能性があるため、中立的な立場の人は必要である。
- ・最近の人材育成は優れた人がぬけてくるが、優劣の二極化が進むのではないか。
- ・「総合知」という観点からは単なるコーディネータや大学のURAでは力不足ではないか。
- ・学会やワークショップでの交流で十分でありコーディネーターは必要ではない。総合知を活用できる人材を育成するためにジョブ型の仕事形態に転換すべき。
- ・人々をまとめあげ、組織化できる人材は、ともすれば既存組織への反乱因子とみなされてきた過去があり、冷遇されている。また、多くの専門領域に一定の見識がある人間は、少ない専門領域を磨いてきた人と比べて専門性や学歴に乏しくなりがちで、学術的および金銭的に評価されていない。必要なことは、理系文系問わず全分野にまたがった積算得点で評価を行うべきである。
- ・政府における業務やURAのような連携業務の立場は、教授などよりも下のよう感じた。立場の差は無い方が良いのでは？

アンケートにおける主な意見

(人材活用・キャリアパス (評価))

- ・結果だけを見るのではなく、過程も評価対象として取り入れれば、才能を持つ人材を見つけ出せると考える。
- ・昔風に言うならコーディネーター等に弟子入りして、最初は補助業務から始めて、将来的には一人で業務ができるよう経験を積む。
- ・プロジェクト指向の連携業務への出向などはモチベーションが高くなるやり方だと考える。
- ・既存分野、または、皆が考えている新分野、の研究者がどうしても強くなる。未知の分野に挑戦したことを評価する軸も必要。
- ・評価は、評価者の能力も重要なので、そのような評価をきちんとできる人の育成も必要。
- ・アカデミアの産業化（ベンチャー等）で産学は近づきつつあるものの、それを飛び越えた人材の異動推進が必要。
- ・大学から企業への出向については、研究者の受け入れに慣れていない組織だと、どのように扱えばよいのか困るのではないか。
- ・現在の大学の先生の多くは、大学しか知らない方も多いため、。博士課程修了後、大学ではない社会に出て、その後何年か後に大学に戻ることを制度化してみるのはいかがでしょうか。
- ・客観的指標が公正に構築されていれば可能だと思いますが、それが出来ないのであれば慎重さが必要。
- ・企業であれば業務成績以外に、論文投稿などのアカデミア活動はある面で評価され、また、地域活動なども明示的ではないですが、ある面で評価される。このように考えれば学あるいは官の側が何をすべきかは自ずとわかってくるのでは。
- ・自分の専門性を進めていく中で、幅を広げれば自ずとできるので、専門性の知を磨く時間は削らなくていいのではないか。
- ・出向や博士号取得を評価するかどうかについては、企業内での評価軸が存在しないため、評価されにくいと感じる。
- ・産学の人的交流を拡充し社会実装のプロセスや実体験を重視する必要がある。
- ・基礎研究が疎かになるのではないか？

(問いの立て方)

- ・産官学コミュニティを形成することも必要だと考える。その時に、テーマの設定は必要であり、最初はその粒度が細かいほど良い。

(総論)

・誰かの「知」に頼ることばかり考えず、国民一人ひとりが新たな知の生産に関わろうとする姿勢こそが期待される「総合知」の姿。データベースの構築や異業種間の人材交流やコーディネータなどの人材活用は必要であると考え意見が多い中、具体的な課題も多く提示されている。本WSを通じて「総合知」についての理解が深まった今、産官学一体で取り組むことのメリットを生かし具体例を通して更なる理解を深めていくことが重要である。