

X313

効率性と充足性を共に確保する研究開発を目指して

(住友化学) ○ (法) 木村雅晴*・(日化協) (法) 饗場聡・(三井化学) (法) 八木正
・(東大院工) (正) 平尾雅彦・(東北大 WPI) (正) 阿尻雅文

1. はじめに

化学工学会 SDGs 検討委員会は、国際連合「持続可能な開発目標 (SDGs)」達成に向けた化学工学の貢献及び化学工学会における取り組みを検討するために、2018年4月に設置された。

そして、2019年のアジア太平洋化学工学連合国際会議 (APCChE2019) において、国際連合工業開発機関 (UNIDO) と共同で「国連持続可能な開発目標に関する宣言 (2019年・札幌) —人々の「健康、安心、幸福」のための化学工学—」(札幌宣言)¹⁾ を発表した。

札幌宣言は、SDGs を共有ビジョンとし、化学工学者が、化学工学と関連する技術の進歩を通して、人々のウェルビーイングの推進に貢献することを第一の目的としている。このために、効率性 (Efficiency) の視点に加えて、充足性 (Sufficiency) の視点で技術を捉え、社会に実装することが求められるという考えの下、人々の「健康、安心、幸福」を達成するために、物質とエネルギーの使用強度を下げ、プロセスの効率性を高めることに加えて、充足性という本質的概念を取り入れ、人々の労働環境と地球環境を改善することを提言している。

本講演では、SDGs 達成に向けて札幌宣言を実行するために、これまでに SDGs 検討委員会が実施してきた取り組みを振り返り、札幌宣言で謳っている「Efficiency から Sufficiency へ」というコンセプトを具体的な取り組みにつなげるために、研究開発を行う際に様々な視点から技術を検討する必要があることに気づきを促す方策について議論する。

2. SDGs 検討委員会の取り組み

SDGs 検討委員会では、札幌宣言の発表以降、その

実行に向けて様々な取り組みを進めてきた。

例えば、化学工学会の年会や秋季大会では、「SDGs 達成に向けた札幌宣言の実行」という共通テーマを掲げたシンポジウムを一連のシリーズとして開催し、「男女共同参画」「多様なステークホルダーとの連携」「安全な水の確保」「小島嶼国の持続可能な発展」といった課題について議論してきた。

また、APCChE2022では「SDGs Special Symposium」として、様々な社会課題を取り上げて対策について検討する学生の国際共同ワークを行い、ボトムアップの研究提案の形にまとめて議論した。

さらに、このような取り組みをベースとして、2022年度は SDGs 検討委員会の中に3つのワーキンググループを立ち上げて、札幌宣言が掲げるコンセプトや諸施策の具体化に向けた検討を行ってきた。この活動の一つとして、「Efficiency から Sufficiency へ」についても、様々な角度から議論を重ねてきたところである。

3. 研究開発における「視点」の変遷

SDGs では、環境分野、社会分野、経済分野を含む多くの課題の解決に向けた取り組み目標が掲げられている。

いわゆる「SDGs のウェディングケーキモデル」に示されている通り、「経済」「社会」を支える大本の部分に「環境」が位置づけられるが、特に環境分野の課題認識は、1972年に開催された「国連人間環境会議」以降、世界的に共有され、1992年の「地球環境サミット (リオサミット)」では、国境を越えて地球環境問題に取り組む行動計画として「アジェンダ21」が示された。

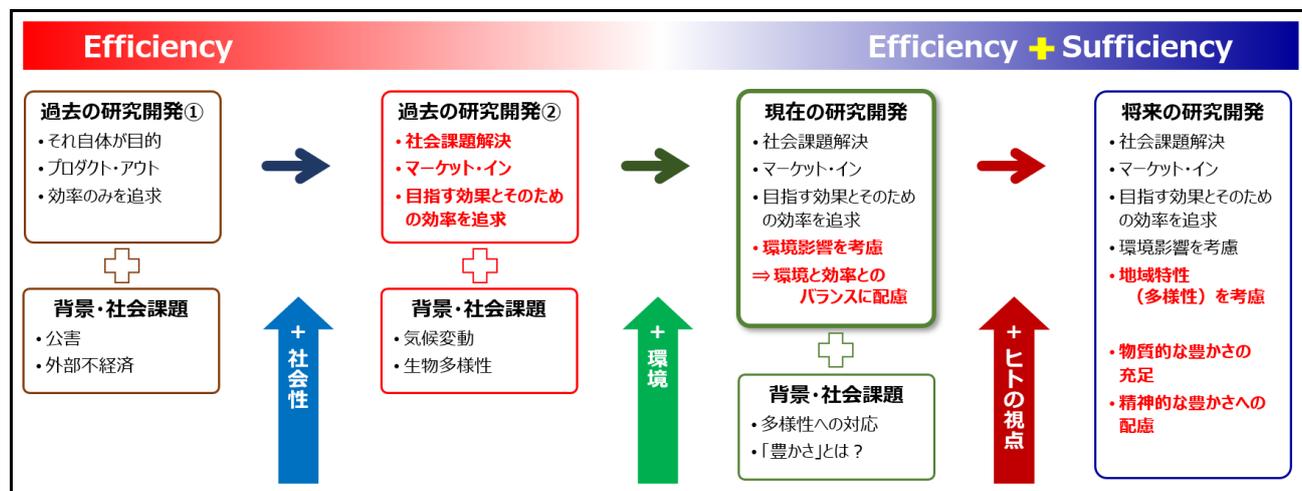


図1. 研究開発における「視点」の変遷 (日本の状況概観)

さらに2000年には、より良い世界を築くために国際社会が一体となって取り組むべき目標として、環境だけでなく貧困・飢餓・教育・平等などの取り組みも含めた「ミレニアム開発目標 (MDGs)」が提唱されるなど、それぞれの時代において未来を見据えた重要課題が共有され、対応の具体化が図られてきた。

その後も、気候変動問題がクローズアップされる流れの中であって、環境・社会・経済の各分野を包含する様々な課題の解決に向けた世界共通の目標としてのSDGs、そして気候変動対応に関する長期目標を掲げ、途上国を含むすべての参加国に温室効果ガスの排出削減の努力を求めるパリ協定が共に採択された2015年は、未来につながる取り組みの礎が固められた重要な年となった。

国際的な潮流を背景として、日本においても同様の問題意識は共有されてきた。このような流れを研究開発の視点で整理すると、図1のようにまとめることができる。すなわち、その時々々の社会課題を背景として、日本の研究開発においても、社会性や環境への配慮といった視点が追加されてきた。

現在の研究開発においては、例えば、温室効果ガスの排出削減に貢献できるかといった観点や、資源・エネルギーの消費や廃棄物の生成を抑制するといった点にも配慮が求められている。

そして、さらに将来の研究開発の在り方について思いを馳せると、「多様性の重視」や「豊かさの再定義」のような昨今の議論を踏まえて、「物質的な豊かさの充足」だけでなく「精神的な豊かさへの配慮」も含めた「ヒトの視点」を取り込んでゆくことが重要であろうと考えられる。

この考え方は、札幌宣言で提唱した「Efficiency から Sufficiency へ」というコンセプトにも通じるものである。

4. 効率性と充足性を共に確保する研究開発とは？

「Efficiency から Sufficiency へ」というコンセプトにおいて、Efficiency と Sufficiency とは、決して対立する概念ではない。そのため、このコンセプトも「Efficiency から Sufficiency へと視点を移行させる」ことを意味しているわけではない。むしろ、これまでに我々が考慮し追求してきた Efficiency に「加えて」、Sufficiency という概念を組み入れることで、「さらに多様な視点から研究開発のテーマを見つめなおす」ことを提唱しているものということができる。

SDGs 検討委員会では、このような取り組みを具体化するためのツールとして、研究開発テーマを様々な視点から見つめなおすための「チェックリスト」があるとよいのではないかと考え、着眼点を整理するうえでの基本的な考え方や着眼点そのもの、またチェックリストの使い方などについて検討してきた。

このチェックリストは、まずは化学工学会・化学産業の立場で研究開発を行う際に、「Sufficiency に関する気づきを促すもの」にしたいという基本的な考え

方に立って検討したものであるが、必ずしも使用者を限定するものではなく、広く様々な方々に様々な場面で利用していただきたいと考えている。

チェックリストには、研究開発の結果として生まれるソリューションが備えるべき要件としてこれまでも検討してきたポイントに加えて、環境影響の観点からチェックすべきポイントや、「ヒトの視点」として導入することが望まれるチェックポイントを整理して記載している。特に「ヒトの視点」に関しては、研究開発によって生み出された製品や技術を「使用する」立場の人だけでなく、それらを「開発する」人や、「製造する」人、「提供する」人にも目を向ける必要があるとの認識から、「開発者・提供者」と「使用者」の目線に分けて、それぞれのチェックポイントを検討した。

このような多様な視点から研究開発テーマを見直すことで、「効率性と充足性を共に確保する研究開発」を実践することができるのではないかとということが、私たち SDGs 検討委員会からの今回の提案である。講演ではチェックリストのイメージやチェック項目の案を提示する。皆さん自身のテーマに当てはめてみて、自分ごととして今後の研究開発の在り方について考えていただくきっかけになればと思うところである。

5. 今後の課題

今回、札幌宣言の特徴の一つである「Efficiency から Sufficiency へ」という提言を、私たちの具体的な行動につなげていくための取り組みの一つとして、「チェックリスト」の形で検討すべき多様な視点について提案した。

このチェックリストは、「自分自身に気づきを促すもの」として、技術者だけでなく、様々な方に様々な目的で使用していただくことを想定しているが、Sufficiency を考えるうえでの重要なポイントとなる「ヒトの視点」に関して、地域社会が本当に必要としている Wants の特定についての好事例を収集・整理し共有することや、チェックリスト自体の活用によって研究開発がより効率的に進められたり、アウトプットとしての製品・技術の魅力がさらに高まったりといった事例を集めていくことで、リスト自身やその使い方も改善され、さらに多くの皆さんに使っていただけるような好循環につながるのではないかと考えている。

このような課題への対応も念頭に置いて、SDGs 検討委員会としては、引き続き「SDGs 達成に向けた札幌宣言の実行」というテーマに取り組んでまいりたい。

多くの皆さんと議論させていただき、ご助言・ご意見を頂戴できると幸いである。

参考文献

- 1) 札幌宣言 <https://www.sdgs.scej.org/sapporosengen-ja/>

X314

カーボンリサイクル政策

(経済産業省) 羽田由美子

1. はじめに

カーボンリサイクルとは、CO₂を資源として捉え、これを分離・回収し、鉱物化によりコンクリート等、人工光合成等により化学品、メタネーション等により燃料へ再利用し、大気中へのCO₂排出を抑制する取組である。

カーボンリサイクルの意義としては、①温室効果ガスを直接的に削減、②水素や再生可能エネルギーの拡大と相乗効果がある、そして最も重要な要素は、③多様な業種が、それぞれの事業分野において、既存インフラを活用して取り組むことが可能な点である。本稿では、カーボンリサイクルに係る政府の取組や国内外の動向、カーボンリサイクル技術の社会実装に向けた技術開発に係る取組等を紹介する。

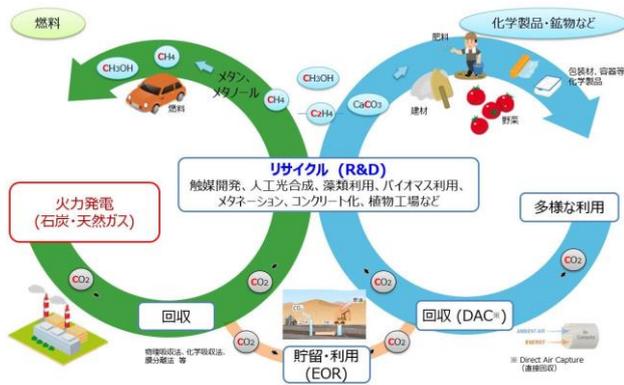


図1. カーボンリサイクルの概念①

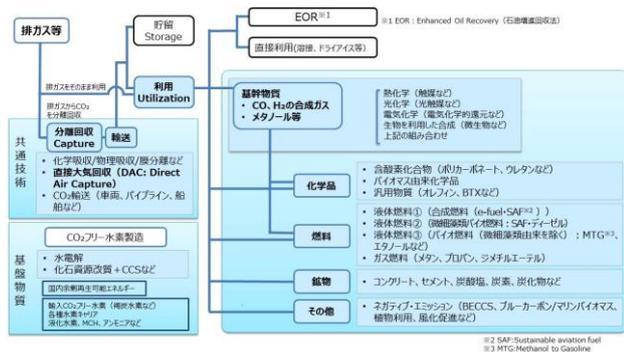


図2. カーボンリサイクルの概念②

2. 関連する政府の方針、取組

(1) 政府の方針

2020年10月、2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことが宣言された。また、2021年10月、第6次エネルギー基本計画が閣議決定され、2030年度に温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指し、さらに、50%の高みに向けて挑戦を続けることの方針が示された。こうした野心的な目標に挑

戦するべく、2020年12月に「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」（グリーン成長戦略）が策定された。この中で、カーボンリサイクルはカーボンニュートラル社会を実現するためのキーテクノロジーとして重要分野の一つに位置づけられた。

(2) カーボンリサイクル技術ロードマップ

2019年6月、経済産業省は、有識者会議による検討を踏まえ、カーボンリサイクル技術・製品を社会実装していく道筋を示し、イノベーションの加速化を目的とした「カーボンリサイクル技術ロードマップ」を策定し、2021年7月には最新動向を踏まえて改訂した。改訂のポイントは3点である。

1つ目は、進展のあった新たな技術分野である DAC (Direct Air Capture) や合成燃料を、ロードマップ上に追記した点である。2つ目は、水素を必要とする技術開発やコストダウンが中長期に及ぶカーボンリサイクル製品 (汎用品) について、同ロードマップ初版では2050年頃と設定していた普及時期を、技術・製品開発が進展している状況を踏まえつつ、イノベーションを加速すべく2040年頃に前倒した点である。3つ目は、カーボンリサイクルについて米国・豪州・UAE等との間で協力覚書を締結するなど、国際連携が進展している状況を踏まえ、その取組内容を追記した点である。

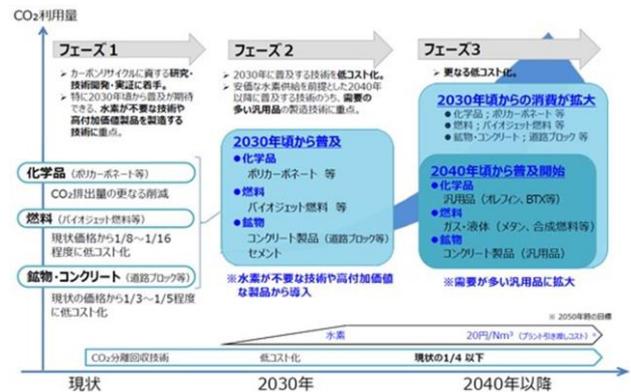


図3. カーボンリサイクル技術ロードマップ

(3) 国際連携

2022年9月には「東京 GX ウィーク2022」の一環として、第4回カーボンリサイクル産学官国際会議を Web 形式で開催した。同会議は、2019年より毎年行われており、第4回の参加者数は約1200人、参加国・地域数は23である。カーボンリサイクルの社会的な普及のため、継続的な技術開発への投資、スケールアップ、インセンティブの付与、人材育成やカーボンリサイクルへの理解促進等、多くの課題に対し、各国の産学官がつながりを広め、かつ深めることで、課題に対応して

いくことを確認した。また、2022年は広島県大崎上島のカーボンリサイクル実証研究拠点が開所した年であり、同拠点の魅力と可能性を発信するとともに、各国の研究拠点間での国際協力・連携の加速化を目指していく。

3. 社会実装に向けた技術開発

(1) カーボンリサイクル関連予算

カーボンリサイクル技術ロードマップに基づき、技術開発・実証に着手しており、2022年度政府予算ではカーボンリサイクル関連予算として約539億円を計上している。国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）を通じ、多様な事業者・研究機関が、鉱物化、化学品製造、バイオ燃料化等の開発、実証を実施している。

また、広島県大崎上島をカーボンリサイクル実証研究拠点と位置づけ、2020年度から整備を開始し、2022年に開所した。カーボンリサイクル技術の開発・実証を集中的に進め、コンクリート、化学品、バイオ燃料など多様なカーボンリサイクル技術の「ショーケース」として国内外に発信していくことを目指している。



図4. カーボンリサイクル実証研究拠点

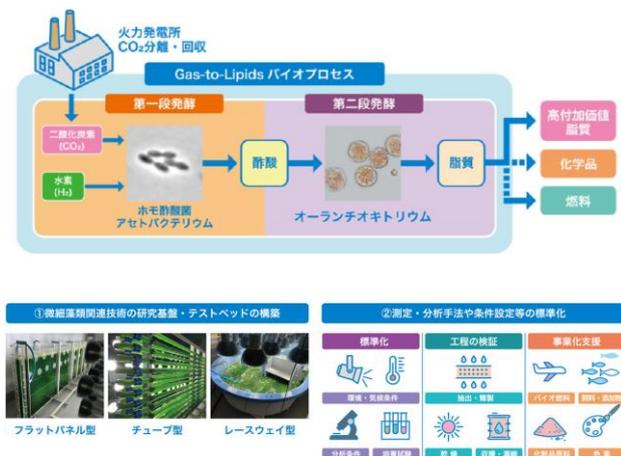


図5. 実証研究拠点におけるプロジェクト例

(2) グリーンイノベーション基金

2050年カーボンニュートラル目標に向けて、令和2年度第3次補正予算において2兆円のグリーンイノ

ベーション基金を NEDO に造成し、官民で野心的かつ具体的な目標を共有した上で、これに経営課題として取り組む企業等に対して、10年間、研究開発・実証から社会実装までを継続して支援していくこととしている。支援対象は、グリーン成長戦略において実行計画を策定している重点分野のうち、特に政策効果が大きく、社会実装までを見据えて長期間の継続支援が必要な領域に重点化することとしている。

カーボンリサイクル・マテリアル産業は、重点分野に指定されており、技術の社会実装を実現するため、当該基金を活用し、以下の各プロジェクトを開始している。

- ・CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発
- ・CO₂等を用いた燃料製造技術開発
- ・CO₂等を用いたプラスチック原料製造技術開発
- ・バイオものづくり技術による CO₂を直接原料としたカーボンリサイクルの推進
- ・CO₂の分離回収等技術開発

具体的に、例えば、「CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発」プロジェクトにおいては、①「CO₂排出削減・固定量最大化コンクリート」の開発（CO₂を原料とするコンクリート材料の開発、より低コストなコンクリート製造・現場施工技術の開発）、②コンクリート内 CO₂量の評価及び品質管理手法の確立、標準化に取り組んでいる。

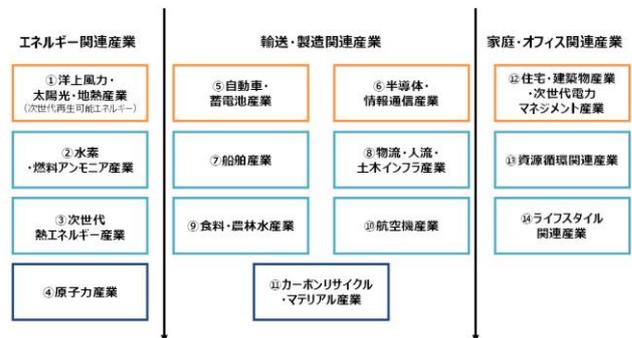


図6. グリーン成長戦略において実行計画を策定した重点14分野

4. おわりに

エネルギーを取り巻く情勢は刻々と変化しており、世界中で脱炭素化が意識される時代となっている。2050年カーボンニュートラル実現に向けて、CO₂を資源として活用するカーボンリサイクルなど、新たな視点も取り入れ、産学官が一体となり、地球規模の課題に取り組むことが重要である。グリーントランスフォーメーション（GX）に向けて様々な動きがある中で、カーボンリサイクルを取り組む意義を明確にし、産業間の連携を促すことで、CO₂を循環する社会システムを示していくが必要になってくる。

*問い合わせ先：kuwahara-takahiro@meti.go.jp

X315

三井化学の組織横断的オープンラボラトリー活動

“そざいの魅カラボ (MOLp®)”

～ 研究者が自ら世の中に問く熱量コミュニケーション ～

(三井化学) (法人) 宮下 友孝*

1. はじめに、三井化学とは・・・

三井化学は福岡県大牟田市の三池炭鉱を起源とする。当時の社会課題である人口急増による食料不足に対応するために1912年に石炭コークスの副生ガスから日本で初めて肥料を作り出した。食料転作による藍作付面積削減による藍色文化存続危機に対応すべく、1932年日本で初めて合成インジゴの生産に成功。また産業の近代化にともない新素材の国産化として、日本初の石油化学コンビナートを1958年に建設した。三井化学の歴史は社会課題の解決から始まったと言える。現在は、ライフ&ヘルスケアソリューション事業、ICTソリューション事業、モビリティソリューション事業、ベーシック&グリーンマテリアルズ事業の4分野に注力し、これまで行ってきた原料だけではなく、より社会実装しやすいカタチのソリューションまで提案していく、素材発信型のソリューションプロバイダーを目指している。

2. 三井化学の組織横断的オープンラボラトリー活動 MOLp® (モル、そざいの魅カラボ) とは？

2015年3月から始まった三井化学の社員発案によるボトムアップの活動。MOLp® (モル、そざいの魅カラボラトリー) (図1) は、“感性からカガクを考えるラボラトリー”として発足。3期目の活動に突入し、この3月で8年目に突入する企業でのボトムアップ活動としては長寿命な活動となっている。活動内容は素材を介した新しいコミュニケーションを創り出すことであり、新しいコンセプトを通じて、素材の価値や魅力を再編集し、人々の Wants を追求、組み合わせることで、新たな顧客価値を創造し、素材の新たな市場を創出することを目的としている[1,2]。

活動で最も重要視しているのは、“Fun Theory”。面白い、楽しいという内発的な動機で、研究者が自主的に参加する。事業部や研究所のように組織化（部署化）することは、

これまでもこれからも一切拒否し、心理的安全性が確保できる“砂場”のような部活動を体現している。今や社長や役員などが積極的社外発信する活動となっている。

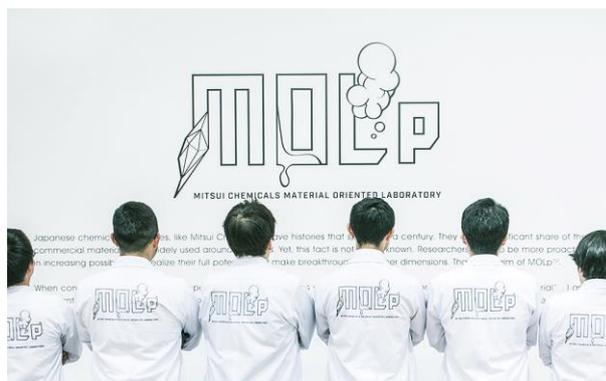


図1. そざいの魅カラボ (MOLp®)

3. 活動内容

毎月半日程度の時間に“雑談”が行われる。コロナ禍のお陰で、リアルとオンラインをつなぐハイブリッド開催が当たり前になった。以前は地方勤務者、海外勤務者のハードルを上げていたが、現在は国内外からも参加機会を設けている。この雑談から生まれるアイデアは、本来の業務では取り組まないものの、面白くて楽しそうなものを社員が持ち込み、それぞれの参加者の個性、特技や業務視点から意見交換が行われる。アイデアをより具体化するために、ラピットプロトタイピングの手法を用いてカタチづくりさらにコミュニケーションを進めている。

毎年と決めてはいないが、メンバーの毒素がたまりにたまった段階で、社外に自分たちの考えをお披露目していくために、単独で展示会を開催する。研究者が自ら一線に立ち、消費者の方々とコミュニケーションを行う単独展示会で、研究者が世の中の消費者に対して、自分のメッセージとしてプロダクトについて語り、理解を深め、共感をして頂く。共感を頂けるころになれば、実際にプロダクトをその場で販売し、それをご自宅にお持ち帰り頂いて、更にコミュニケーションが広がっていく。このようなコミュニケーションが生まれることにより新たなコラボレー

X317 石油化学からバイオマス化学へ～多様性の包摂と活用～

(三菱総研) (正)小宮山 宏*

1. 化学工学と化学工学会の特徴

化学工学は、経済と化学と機械のはざまで誕生した。化学工学会は文科省と経産省の共管、会長は産学が交互に務める。一貫して多様性と社会性を旨とする学問であり学会なのである。

人類は本質的な変化に遭遇している。第一に地球の変化、第二に長寿命化。そして第三に爆発する知識、自分は知らないが誰かが持っているという知識が、自分の知識をはるかに上回る。人類が抱える重要な課題は、集合知により、集合知によってのみ解決できる。

人類史の転換期である今、化学工学会がバイオマス化学を探求するのは真に時宜を得ているのである。

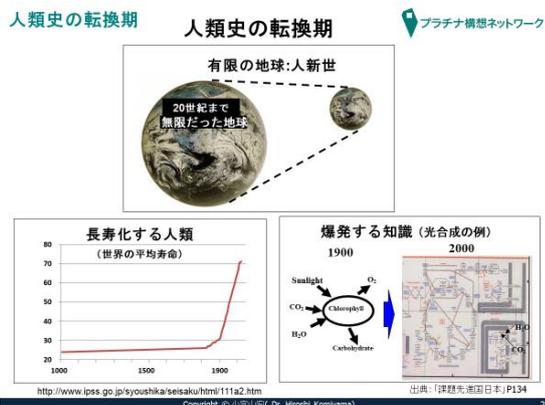


図1. 地球・社会・人類の持続

2. 21世紀の資源

世界人口は、21世紀の後半にピークに達し減少に向かうだろう。そのとき、「飽和」が重要な概念となる。例えば自動車は、先進国は概ね2人に1台の所有率で飽和している。物質の蓄積についても同様で、例えば日本の鉄は、概ね10トン/人で飽和している。21世紀の後半、世界で人工物と物質は飽和するだろう。

人類史の転換期

人口・人工物・物質の飽和が時代のキーワード

	2007		2010		2018	
	保有台数 (百万台)	一人あたり保有台数	保有台数 (百万台)	一人あたり保有台数	保有台数 (百万台)	一人あたり保有台数
日本	58	0.45	58	0.46	62	0.49
アメリカ	138	0.46	129	0.42	123	0.38
イギリス	31	0.51	31	0.50	35	0.53
フランス	31	0.50	31	0.50	32	0.49
ドイツ	41	0.51	42	0.53	47	0.57
中国	32	0.02	61	0.05	194	0.14
インド	10	0.01	15	0.01	32	0.02

(Data) Japan Automobile Manufacturers Association, UN WFP 2019

出所:新ビジョン2050 小宮山宏・山田興一著、日経BP社

図2. 自動車の保有台数

飽和状態では、都市鉱山が必要十分な量を供給し、自然鉱山は不要になる。スクラップの鉄が再エネ電力の電炉で再生されれば、鉄のバリューチェーンが脱炭素化する。これが目指すべき脱炭素循環社会だ。

再生可能エネルギーは十分なポテンシャルがある。屋根や畑のソーラーシェアリングなど、経済合理性のあるもののみで現在の総発電量を賄えると試算される。また、ペロブスカイトなどフィルム型の急速な進歩で壁や田んぼなどにも設置可能であり、風力も技術進歩が著しい。蓄電のコストも劇的に低下した。

脱炭素社会では、エネルギーは再生可能エネルギー、無機物は都市鉱山が中核となる。そうすると、プラスチックを何から作るかが課題として浮かび上がる。

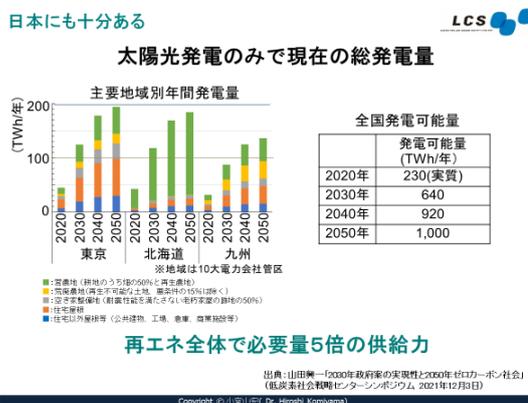


図3. 太陽光発電の総発電量

3. 資源自給国日本

3R(Reduce Reuse Recycle)の重要性は高まる。また、CCUS(Carbon Capture Utilization & Storage)が原料を部分的に担う可能性もあるだろう。しかし、石油からバイオマスへの原料転換は不可欠だろう。

バイオマス資源については、食料と競合しない木質バイオマス(木材)が候補だ。国土の3分の2以上という日本の森林面積率は世界でも屈指、また、温暖湿潤な気象条件により光合成速度が速い。毎年のバイオマスの成長量で消費を賄うべき持続社会において、森林面積×成長速度の点から日本は有利である。急峻な地形で林業は不適というのは過去を引きずる迷信だ。

さらに、戦後に植林して育った森林が放置され、保水防災などの本来的機能も低下しており、伐採再植林という人による循環が不可欠だ。経済的にも矛盾が生じており、例えば千ヘクタールの森林が1億円、生えている木材価値は100億円といった状況だ。

再生可能エネルギー、都市鉱山、バイオマスが一次資源となる社会を思い描こう。それは日本が資源自給国となることを意味する。

さまざまな視点において、バイオマス化学は日本が目指すべき中核的課題なのである。

4. 石油化学からバイオマス化学へ

バイオマスからの反応プロセスは多くの蓄積があり、木質に特化したプロセスも多く発表されている。

例えば、LICELLA や東北大学他が進めている超臨界プロセスは、木質バイオマスから熱分解油（フェノール類）を生成するものである。また、熱分解油（ケミカル、SAF、Diesel）を生成する急速熱分解プロセスは、Envergent が取り組む。また、Anellotech/Axens は、木質チップ（C材）からアロマ留分（BTX、SAF、Diesel）を生成するプロセスである。

5. 森林産業のサプライチェーンを創る

バイオマスに関し化学的知見の蓄積はあるし、新規開発もされるだろう。それを大規模プロセスとして実現する必要がある。また、原料のバイオマスの供給をどうするのか、林業の現状、経済的法的政治的環境は？つまり、油田、タンカー、コンビナートなどの現状に代わる、森林から始まるサプライチェーンを新たに構築する必要がある。

森林の多面的な機能を十分に活用し、脱炭素化、経済安全保障の強化、地方創生及び森林文化の醸成の同時実現を目指したい。そうした目的で、「プラチナ森林産業イニシアティブ」を、2022年10月に設立した。横田浩トクヤマ社長を委員長とするステアリング委員会、森林・林業WG、バイオマス化学WG、木造都市WGなどからなり、化学工学会も組織的に参画している。植樹から伐採に至る林業の再生、木材分画、バイオマス化学コンビナート、木造都市、エネルギー利用など森林産業の川上から川下までを包括的に捉え、新たなサプライチェーンを創る取組である。

また、再エネや観光との相乗化で経済性の向上を図る。バイオマス需要の高まりと、食の高品質化の要求などによって、農林水産業の重要性は高まる。しかし、日本の担い手は消滅しつつある。農林水産業の高付加価値化をもたらす魅力ある産業化が急がれる。

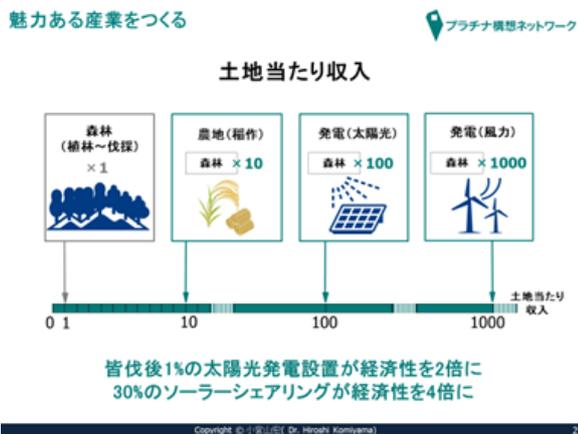


図4. 土地あたり生産性（収入）

再エネに解のヒントがある。現在海外に支払っている30兆円の化石資源の輸入代金を、国内の再エネへの支払いに変える。再エネは、農林水産業の場と一致す

るから相乗化を図ろう。

現在、伐採後の再造林率は、30%とされる。このままでは山は丸裸になる。再造林率を99%に高めよう、そして残り1%の土地に太陽電池を設置する。これによって、森林からの収益は3倍に高まるのだ。

例えば、年間成長量 5t/ha の木材を伐採し2万円/tで売れば、収益は10万円/ha である。同じ面積の太陽光発電は、年間100万 kWh/ha を発電し、20円/kWh とすれば、2,000万円/ha の収益となる。皆伐した森で、ソーラー設置による負の影響の少ない1%の土地を選びソーラーを設置すれば、計30万円/ha 3倍になるのだ。

図4に土地当たりの収益を示す。林業、農業、太陽光、風力、それぞれの土地面積当たりの収益は、概略1:10:100:1000である。

米もジャガイモも玉ねぎも、面積の30%まで太陽電池で覆っても、生産量にも味にも影響がない。田んぼで実験した複数のベンチャーによれば、コメの収入の2~4倍の売電収入が得られたという。図4はおおむね妥当であることを示している。

漁業は洋上風力発電との親和性が高い。海に構造物を設置すれば、多くの場合漁礁となる。洋上風力と漁業権とのあつれきが問題となることが多いが、漁業組合も風力に出資するなどウィンウィンのデザインは可能はずなのだ。

再生可能エネルギーが DX 化と相乗し、若い世代が魅力を感じる農林水産エネルギー産業を生み出す絶好のチャンスが今訪れている。地方創生のヒントもここにあるのである。

6. 今、なすべきは何か？

さて、石油化学からバイオマス化学への転換、農林水産エネルギーという新しい第一次産業の創出、さらには衰退する地方の再生という、魅力的かつ困難で巨大なプロジェクトを一体だれが成し遂げるのだろうか。

プロジェクトを構成する要素の一つ一つは不可能な課題ではない。多くはだれかが経験した道である。しかし、多くの要素が複雑に関連しており、さらにまた今ある現状を変えて作るということにも困難がある。多様性の集合知によってのみ実現できる挑戦だ。

化学工学誕生の経緯から、日本に化学工学会が生まれてここまできた経験は、多様性の包摂と活用による集合知の形成が不可欠なこの挑戦に対して、他のいかなるセクターよりも適しているように、私には思われるのである。

参考文献

- 1) 小宮山宏・山田興一 (2016). 新ビジョン2050 日経 BP 社
- 2) 山田興一 (2021). 2030年政府案の実現性と2050年ゼロカーボン社会 低炭素社会戦略センターシンポジウム (2021年12月3日)
- 3) 阿尻雅文 (2022). 木から化成品を プラチナ森林産業イニシアティブ第1回全体会議 (2022年12月15日)