

E213

札幌宣言 一人々の「健康、安心、幸福」のための化学工学— Efficiency から Sufficiency へ

(東北大学・材料科学高等研究所) (正) 阿尻雅文*

1. はじめに

2019年9月に札幌で開催されたAPCChEでは、SDGsのための化学工学を主テーマとした議論が進められ、それを総括する形で本講演タイトルの「札幌宣言」がなされた¹⁾。

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する。

(「札幌宣言」より¹⁾)

この提案には、各国の化学工学関連学会からも賛同を頂き、今後APCChEごとに、取組の進展について報告・議論することが決まった。ここでは、札幌宣言に潜在する考え方について議論したい。

2. SDGsのための化学工学と評価軸の多様化

化学工学は、「課題解決のための方法論」的色彩を色濃く持っているように思う²⁾。だからこそ、エネルギー問題(⑦)、環境対策技術(⑥⑬⑭)、バイオ、ナノ材料、そして地球環境問題(⑬)等々、SDGsに関わる幅広い分野の課題に、革新的技術開発(⑨)を通して大きな貢献をしてこれたのだと思う(括弧内の数字は、SDGsのNo.)。

これらの開発対象が新プロセス技術、新システムである以上、EfficiencyやCostはその技術開発の重要な評価軸であった。地球環境問題(⑥⑬⑭)への取組が進むと、エネルギー消費、GHG排出、廃棄物問題等を、LifeCycleを通して評価する手法も取り入れていった。

近年の化学産業では、コモディティケミカルズだけでなく、より高付加価値のスペシャリティケミカルズ、デバイス関連材料開発(⑨)も進めてきており、これらの製品群ではいかにリードタイムを短くできるかが重要となる。マーケティング、企画、技術開発、プロセス設計、販売を同期させるコンカレントエンジニアリングも行われ、そこで

はコスト、効率、機能はもちろん、法的適合性、ユーザーニーズ適合性(騒音、大きさ、利便性、価格帯)といった多角的視点での評価も行われている。

このように化学工学の基本的アプローチは同じでも、対象によって適切な多様な評価軸を取り入れてきた。しかし、いずれもモノづくりを中心とした評価軸ともいえ、Efficiencyの延長線上の考え方に思える。

製造現場においては、AI、IoT、ロボティクスの導入が進められている。このような情報技術開発(⑨)は、Efficiencyの向上につながることは明らかであるが、それだけではなく、操業の安全性に対する貢献も大きい(⑧)。

また、従来熟練工でなければ対応できなかった特殊作業、筋力を必要とした作業が、AI・ロボティクス・自動化で対応できるようになれば、海外労働者、高齢者や障がい者、男女共同参画の推進につながる(⑤)。家庭、余暇等と仕事の協調を進めることにもなる。つまり、このような技術開発は、働き甲斐のある環境にもつながる(⑧)。

そのような労働環境づくりが、生産性向上につながるとしたら、技術開発に対する投資と同様の効果があるだろう。その効果の評価軸(視点1)づくりは労働環境改善の推進に繋がるかもしれない。

一方、AIChEでは、企業の持続可能活動評価に対して、Sustainability Index³⁾を提案している。それがSDGsの観点から見た企業価値と関係するとすれば、さらにその延長線上に「労働環境改革」をはじめとする「人」に寄り添った視点も加えられるように思う(視点2)。

これらの考え方は、従来のモノを中心とした評価軸ではなく、「人」に視点を置かれている。

3. 未来社会づくりと化学工学

化学工学は、社会づくりにも新技術の導入を通して大きな貢献を果たしてきた。その際、新技術

提供側が地域社会ニーズを十分に理解できていたと思う。しかし、例えば途上国の社会づくりでは、地域市民の価値観が技術提供側と大きく異なる場合もある。そこでは、まずその地域の状況、歴史的背景、文化等を十分に理解し、技術・システム開発における制限条件を明確にし、適切な評価軸を市民とともに考えていく必要があるだろう（視点3）。

北米のイロコイ・インディアンでは、重要な事案は、7代先の子孫になったつもりで考え、決定するらしい。「未来の人の立場に立てば、未来の人から搾取するような決定はしない。」（高知工科大学西條教授）ということだろう⁴⁾。

フューチャーデザイン⁴⁾（西條教授主査）の地域・自治体活動の中で、興味深い実験結果がある：「現在の人々が未来の社会づくりを考える場合と、仮想未来人が未来（彼らにとって今の）社会づくりのために行う現在の施策を考えるのとでは、その施策が異なる」とのことである。

社会づくりにおいては、まず将来 Vision を作り、そこからバックキャストし、今行うべき施策、また技術開発を考えることが大切であろう。しかし、Vision づくりの方法については、注意を要する。

仮想将来市民となって未来社会構想を作って頂くのが良い⁴⁾。そこに仮想未来化学工学者も参画し、未来社会の価値観、文化等を共有しつつ、評価軸を考えて行きたい（視点4）。その社会創成のために必要なプロセス、システムを市民と共有しつつ開発していくのかと思う。

4 おわりに 宣言から実行へ

「Sufficiency」（概念）については、化学工学会の中で議論をしつつ共通認識を作って行きたい。その議論の場には、人文社会系も含めた異分野との融合も必要かもしれない。しかし、少なくとも、上記のように、「人」に寄り添った姿勢をとるだけで、化学工学そのもののアプローチやツールは同じでも、どのような技術開発を行うべきかが大きく変わることは明らかだろう。

札幌宣言では、下記のようにも述べている。

我々は、持続可能な社会の構築の基本的な要素となるグリーン・サステイナブル ケミストリーを実現する技術を見定めることによって、従来の工学を再評価し、充足性を達成するための新たな枠組みを創造する。（「札幌宣言」より¹⁾）

「提言」から、「実行」である。化学工学会では、すでに、SDGs 検討委員会⁵⁾を発足させ、あるべき働く場の姿を考える Workshop や未来社会に関わるテーマ（例えば「水」）に関する議論を行っている。そこでは学生、若手を中心とした Group 討議も行っている。本シンポジウムにおいても、若手の先生方からその活動の一端をご紹介いただく。

また、2050年カーボンゼロ達成に向けた構造改革は化学産業でも検討されている。1社では解が得られなくても、バウンダリーを広げ、地域、産業全体で対応すれば達成できる場合もある²⁾。産業間連携だけでなく、市民の生活、未来社会づくりとも連動して考える必要がある。化学工学会では、すでに周南地域を一例としてこのような未来産業づくりと地域社会連携活動を始めている。

まだ活動も緒に就いたところであるが、ぜひ「人」を中心に考える化学工学を学会全体で議論しつつ、今まで以上に社会に貢献していきたいものである。また、先に述べたように、このような考え方は、学会内に閉じたことではないと思う⁶⁾。多分野と協調しつつ、世界に向けた発信が行われることを期待したい。

参考資料

[1] 札幌宣言,

<https://www.scej.org/sapporo/indexSD.HTML>

[2] 「実例で学ぶ化学工学 課題解決のためのアプローチ」丸善出版 978-4-621-30704-5

[3] Sustainability Index@AIChE :

<https://www.aiche.org/ifs/resources/sustainability-index>

[4] Future Design:

<http://www.souken.kochi-tech.ac.jp/seido/practice/>

[5] SDGs 検討委員会, <https://www.sdgs.scej.org/>

[6] “社会化学—Efficiency から Sufficiency へ—”化学と工業 74, 1-1 (2020).

*E-mail: tadafumi.ajiri.b1@tohoku.ac.jp