

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

E214

SDGs を支える生産革新の取り組み

(ダイセル) (法)三好史浩*

1. 緒言

1990年代半ば、弊社の主力工場である姫路製造所網干工場において、「安定生産」「技術技能伝承の新たな仕組み」を基盤とし、「生産性を2倍に向上させる仕組み」を構築する将来構想を立案し、2000年に第一期知的生産統合を実現している。

これまでの生産統合は、個別改善やオペレータのスキルに依存したものであり、オペレータ負担を増大して実現させてきた。しかし、2007年問題に代表されたように世代交代が目前に迫っていた状況下において、従来の取り組みでは製造技術の低下に繋がりがかねない恐れがあり、安全・安定操業を脅かすものであった。

そのため、「人組織の革新」「生産システムの革新」「情報システムの革新」を同時に実現することを目指した。特に「人組織の革新」を実現する上で、全体最適解を求める中で、人の役割は何か、そのために何を達成することが必要なかを追求した。

製造業においては、すべての取り組みに必然性があり、それらを個別の取り組みにせずに連鎖させる必要がある。

本講演では、特に運転標準化とその成果を中心に解説し、SDGs への課題対応との関連性についても考察する。

2. 業務の再整理

知的統合生産を実現するためには、現状の組織とそれを構成する人の役割分担を全て明らかにし、ムダ・ロス・ヌケを抽出すると共に、人とシステムの役割分担を見直す必要がある。

弊社では独自に考案した「業務総点検」手法により、全ての作業を洗い出しながら指示系統と役割分担を整理することで、

- ・業務フローが途絶えている
(PDCA、報告・連絡・相談、指示命令など)
- ・部門間のインターフェイスがうまくいかない
- ・役割分担と責任権限が合致していない

などの問題点を浮き彫りにして、業務と組織のミスマッチを明確化し、安定化の阻害要因や作業負担増大の元凶を発掘し、徹底してメスを入れた。

意思決定に必要な情報も多岐に渡る帳票（作業日誌、製造日報、トラブル記録など）に依存しており、タイムリーさや的確さに欠けていた。またシステムと手作業のリンクがうまく設計されていないため、帳票作成において、転記手入力など、日勤者やオペレータに負担をかけているケースが散見された。

多能化という観点においては、工室統合などで、「水平的多能化」すなわち、より広い範囲のプラントを運転する方向に対する施策は比較的取られるが、「垂直的多能化」すなわち、より広範囲の意思決定が必要となることに対する対策は見落としがちである。

(図1)

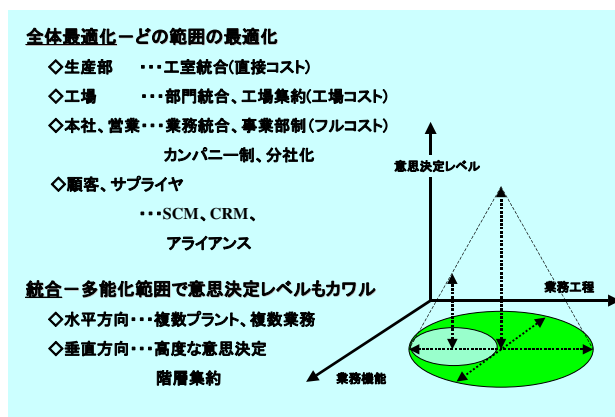


図1 最適化と意思決定レベル

業務総点検により、現状の業務分担を解析し、人、組織、マネジメントの再構築を行うことで、業務をシンプルな姿に見直すことが出来た。これにより運転標準化（意思決定）する範囲を決定する。

3. 運転標準化の取り組み

(1) 化学プラントにおける運転標準化の特徴

化学プロセスは、組立加工型と異なり、化学的、物理的、機械的な操作で生産され、原料から製品までプロセス(配管、塔槽類)の中で形状が変化するため視認性が低く、製造の過程を代替変数でオペレータが管理している特徴がある。そのため、運転標準化においては、オペレータ(人)に着目する必要がある。すなわち、組立加工型が要素作業に分解するのにに対し、熟練オペレータの意思決定方法の顕在化、すなわち「頭の中のミエル化・標準化」に取り組む必要がある。

(2) 運転標準化の前提

運転標準化を行う上で留意すべき点として、

- ・オペレータの意思決定方法を引出す
- ・網羅的に実施する
- ・原因系と結果系を混在させない

等があるが、基盤整備・安定化が不十分な状態で実施すると、過去発生したトラブルや変調の対処方法が中心に整理され、熟練オペレータが培ったそれらを未然に防ぐノウハウを顕在化できない。そのため、用語・言語の統一(機番統一、P&ID整備等)から着手し、工場内でのコミュニケーション(生産と設備管理、生産とスタッフ等)を円滑にするとともに、原理原則に基づく議論を促進させる必要がある。さらに徹底した安定化(オペレータ負担低減の取り組み)を実施し、ゆとりを作り出すとともに、伝承が必要なノウハウを選別することが肝要である。

(3) 総合オペラビリティスタディ手法

定常運転時のオペレータの意思決定方法を標準化する方法として HAZOP 法を応用した総合オペラビリティ

スタディ手法を独自に考案している。この手法は、オペレータの意思決定プロセスを「安全」「安定」「品質」「コスト」の要素毎に監視－判断－操作の流れで網羅的に顕在化する方法である。これにより工場全体で、数百万のケーススタディが顕在化できた。

また、総合オペラビリティスタディの過程では、多くの技術的な改善課題として安全性強化や品質改善や省エネ・省資源といった新たなコストダウンアイテムを抽出ができる。従来の取り組みでは、やり切り感があつた改善活動であるが、本手法により新たな切り口で従来認識していなかった多くの課題が抽出でき、オペレータのノウハウを紐解くことが解決の糸口となり、大きな改善効果をもたらすことが可能である。

(4) 製造技術の集大成に向けた取り組み

総合オペラビリティスタディは、オペレーションを体系的に整理する手法である。その結果を、従来実施してきた固有要素技術（原理原則）の観点からも解析、評価する必要がある。

化学プラントは、重厚長大なイメージがあるが、整理すると数十の単位機能を持った機器（蒸留塔、ポンプ、熱交換器等）でプラントの大半が構成されることがわかる。そこで、標準的な機器についてチェックリストを設け、設備や運転、品質等、原理原則の観点から現状のプラントを評価し、総合オペラビリティスタディの結果を検証したことで、従来属人的であつたオペレーションを技術まで昇華させ、知的財産化するにまで至った。そして、IT技術を駆使し、この集大成された製造技術をシステムに搭載し、後戻りしない仕組みとして知的生産システムが完成した。

(5) 運転標準化のシステム化への活用

知的生産システムのコンセプトは、「必要な時に、必要な人に、必要な加工度の情報がミエル仕組み」であり、オペレータの意思決定を支援するための仕組みづくりである。この意思決定ロジックは、先の運転標準化により顕在化した運転方法であり、技術・技能・ノウハウ・ノウハウを「標準書のオンライン化」という視点で集約する。また、運転標準化の結果からシステム設計、そしてシステム構築・教育・検証の手法も体系化している。

4. 得られた効果とさらなる展開

これらの結果、安定生産や品質改善、コストダウンを実現し、人生産性が3倍、原価20%低減が達成できた。また、オペレーションにおいても運転標準化し知的生産システムを導入することで、監視範囲を2倍～3倍に拡大することができている。

知的統合生産が2000年から開始し、20年が経過しているが、継続して効果が発揮できている。これは、知的統合生産を陳腐化させないために

- ・集大成した製造技術を日々の運転の中で常にブラッシュアップさせていく仕組み
 - ・標準化した運転方法を教育する仕組み
 - ・新規プロセス設計に活用する仕組み
- を構築し、さらなるノウハウの顕在化・標準化に努め

ている成果である。主な事例は以下の通りであり当社のSDGsの取り組みの一助となっている。

(1) 人材育成への展開

これまでの教育は、現場と教育で一致しない場合が多かった。生産革新によって全社で標準化した内容を教育カリキュラムに落とし込むことによって、その不具合を解消するとともに、ベテランと若手の差を埋めることが可能となる。

(2) 省エネ・環境負荷低減の実現

全体統合を図り、工場全プラントに知的生産システムを導入することで、情報化工場を推進している。これにより、リアルタイムに全工場のエネルギー収支をとることが可能となり、大幅な設備改造なく省エネが実現できている。また、知的生産システムを全工場に展開することで、工場間で生産計画を同期させエネルギー最適化を図るバーチャルファクトリーを構築している。

(3) 技術革新への展開

運転標準化を実施することでボトルネック工程が顕在化することができる。この工程に対して改善もしくは最新の革新的技術を導入することで省エネ・省資源を実施することができる。

(4) AIを活用した知的生産システムの進化

運転標準化で抽出した意思方法とAIを活用し、異常変動の早期検知と最適運転条件を導出するアプリケーションを搭載した自律型生産システムを開発した。2021年から兵庫県姫路市の網干工場への実装を開始、現場オペレータは作業負荷が高い事後作業からより負荷が軽い予防作業中心へ働き方変革につながっている。

5. 結言

2015年9月に国連にて国際合意、採択された「持続可能な開発目標(SDGs)」は壮大な目標であり、我々の取り組みだけで達成できるものではない。しかし、日々の小さな取り組みの積み重ね、目標に少しでも貢献できるよう国内外の企業、政府や大学、市民団体などと連携した改革により、SDGsに基づいた新しい価値の創出を目指す所存である。

参考文献

- 1) 生産革新研究会：化学／プロセス産業における革新的生産システムの構築～新たな生産方式の胎動～平成20年3月
<http://www.meti.go.jp/policy/chemistry/index.html>
- 2) 小河義美：生産革新－ダイセル方式とは何か、化学経済 2008・9月号, pp.26-36

E215

「Change and Innovation」 化学工場における女性エンジニアの成長と活躍に向けて



(住友化学(株)大阪工場) (正)山口 敦*

1. はじめに

化学工学会第85年会で予定された第5回化学工学ビジョンシンポジウムにおいて、今回同様の演題で講演する計画¹⁾であったが、残念ながらコロナ禍で当該年会は中止の運びとなった。このたび発表する機会をふたたび頂戴したことに感謝する一方で、基本的な講演内容は前計画と重複していることをご容赦願いたい。"幻の講演"からの若干の進捗が今回の発表で加味出来れば幸甚である。

2. 住友化学のエンジニアの育成¹⁾

(1) 住友化学の「エンジニア」の活躍の場

入社前の履修専門分野で、化学工学系、機械工学系、材料科学系(装置材料)、電気工学・制御工学・システム工学系の人に活躍が期待される(必ずしもこれらに限定するものではない)。活躍の場としては、研究開発(プロセス技術、安全工学などの生産技術)と生産(製造技術、プラント運転、機械設計など工場関係)に大別される。

(2) エンジニアのジョブローテーション

人材育成目的のジョブローテーションはエンジニアにおいても有効であり、住友化学でも実績を上げている。新卒採用の人が入社してすぐに化学工場のエンジニアとして戦力となることはない。数ヶ月～数年の育成期間を経て独り立ちしていく。この時期は人材育成の第一歩として極めて重要である。エンジニアのタイプとして人材育成の観点から、スペシャリスト指向とゼネラリスト指向に分類が出来る。例えば、工場の電気設計・保全担当者はスペシャリスト指向が強く、プロセス技術開発担当者やプラントの管理者(製造課長など)はゼネラリスト指向である。スペシャリストは業務固定、ゼネラリストは多業種経験によって効果的に育成出来るというのが一般論である。一方で、ジョブローテーションはエンジニアの育成計画だけで決めるものではなく、異動元/異動先の業務上のニーズも勘案して計画する。従ってスペシャリスト指向のエンジニアであっても勤務事業所が必ずしも固定される訳ではない。

3. 女性エンジニアの成長と活躍に向けて

(1) 住友化学のダイバーシティ&インクルージョン(以下、「D&I」)推進方針¹⁾

住友化学は「D&I 推進」に関し、多くの社員に関心を持ってもらうべく、親しみ易い「すみか『こうします』宣言」という取り組みの中で D&I に関して宣言(2019年、図1)し、D&I に関する正しい知識を提供するとともに、固定的な役割分担意識など、無自覚な思

い込み・決めつけ(アンコンシャスバイアス)をなくそうと呼びかけている。

(2) 住友化学の女性エンジニア

D&I 推進は工場も例外ではない。プラントの運転を掌る「製造オペレータ」に関しては、千葉工場において2000～2003年の4年間に交替勤務要員で2～3名/年を新卒入社・配属した実績(計9名)¹⁾がある。2022年2月現在の交替勤務者は愛媛工場で女性が2名従事している(何れも2021年4月新卒入社)ものの、大阪工場を含め他事業所では交替勤務者は全て男性である。そこで、D&I 推進に属する重要項目として、女性社員の活躍状況に着目する。なお以下は住友化学単体のデータである。

技術系全社員に占める女性比率は新入社員(2021年4月)時には約22%で、この値は日本の学生の理系修士の平均の18%強³⁾より高い値である。但し、エンジニアリング系新入社員に占める女性の比率は約4%となり、首都圏主要大学の機械、電気・電子工学系学科の平均(8～9%)⁴⁾と比較して低い。三十代後半以上の年齢の女性エンジニアは僅かに数名をかぞえるのみである。このことは、女性エンジニア要員の入社が比較的少ない上に、定着し得ていないことを端的に示している。

4. 今後に向けた課題¹⁾

「女性エンジニアの成長と活躍」に向けた課題とその解決の方向性について考察する。

一般的前提として、仕事に従事する時間と「ライフ」の合計時間は、(平日1日当り)24時間から睡眠・食事・休憩時間を差引いたものが最大値となるため、仕事対ライフ(以下、「家族ケア」)の時間割合は、(仕事：ケア)=(100%：ゼロ)～(ゼロ：100%)の間の何れかの値をとることになる。合計時間に制限があるため、両方ともに"100%"を求めることは不可能であると考えた方がいい。さらに仕事、家族ケアの状況は共に変化する

2 ダイバーシティ & インクルージョン

互いの多様性を尊重し活かし合い、
ひとり残らずみんなの活躍を目指します

- ⑥ 男性も女性もいきいき活躍！
- ⑦ なくします！
無自覚の思い込み・決めつけ
- ⑧ 目指せ！人材ハイブリッド集団
- ⑨ 障がいのある人の活躍推進
- ⑩ NO！ハラスメント

労使共同で宣言

図1. すみか「こうします」宣言(第2弾) D&I(2019)¹⁾

るため、(仕事：ケア)の割合は中長期的に変化する可能性がある(変化しない場合もある)と捉えるべきだ。

化学工場における女性エンジニアの成長と活躍に向けた課題を列挙する(各々必ずしも完全に独立した概念ではない)。

- ① アンコンシャスバイアス
- ② (短期的、中長期的)ライフプランが立て難い
- ③ ジョブローテーション
- ④ 交替勤務； 女性オペレータの登用

まず、①の除去に関しては、家族ケアを女性の役割であると決めつけないという、男女ともに「意識改革」が必要であり、職場においては、家族ケアをする従業員を「特別視」しない「意識改革」が要る。これについては事業所における検討状況を後述する。

②を打開するためには、上司が個別状況を「適切に」把握するきめ細かいマネジメントと、(仕事：ケア)の割合変化、あるいは家族ケア比率の増大時期に柔軟に対応出来る業務設計がキーとなる。

家族ケア比率の増大時期には③も勤務継続の障害になり得る。人材育成に有効な入社初期の数年間(OJT, Off-JT に重きを置きたい)に(ジョブローテーションを含め)仕事比率を100%に近付けることが可能であれば、女性エンジニアが成長し長期にわたって活躍することの一助となると考える。なぜなら、エンジニアとしてある程度成熟してしまえば、家族ケアをしながら(あるいはケアした後)に長期に仕事に就くことの課題が、個々の会社制度(長期休暇・復職)と職場マネジメントによって、ある程度克服出来るからである。

最後の④については、ゼロからの積み上げはより難しいものの、(face to face で)女性オペレータとしての悩みの共有・相談が可能な「仲間」・「先輩」のネットワークを構築可能な人数を事業所内に確保して孤立を防ぐ工夫が必要である。

化学工場の「スマートファクトリ」化が女性オペレータ登用の課題解決策になる可能性もあるが、さらに進んだ議論は別の機会に譲りたい。ここでは、「女性エンジニアの成長と活躍」を切り口にした取り組みが、安全・安定生産、効率化の究極の姿であるスマートファクトリ化を推進する、すなわち「化学工場の **Change and Innovation**」の大きなドライビングフォースとなり得るということを指摘しておく。

5. アンコンシャスバイアスに関する住友化学大阪工場の取り組み

未だ検討途上ではあるものの、事業所独自の取り組みについて述べる。D&I を実現し得る職場を構築すること、すなわち職場と所属メンバの意識改革を目指している。

ここでは、個人に付随する属性(性別、国籍、学歴、障がい、婚姻・家族など)に関連して、その個人に対して無自覚に思い込み・決めつけてしまっていることをアンコンシャスバイアスとする。図2に、法規制などの客観的事実から「女性が化学工場で活躍するのは難しい」とする「結論」が生じる機構を示す。中間段階にあ

る「不十分な経験・システムの不備」、アンコンシャスバイアスを取り除く必要がある。取り組みステップの概要は以下の通りである。

- (1) 関連する属性の確認
- (2) 業務の各局面で考えられるアンコンシャスバイアスの洗い出しと分析
- (3) 大阪工場の全従業員を対象としたアンコンシャスバイアスに関する教育(研修)
- (4) 自身がアンコンシャスバイアスを持つことを自覚し、業務の様々な局面における言動の前にそれをモニタリング出来るような、「ガイドライン」様のもの(大阪工場版)を作成して運用

2022年2月現在、ステップ(2)まで進捗している。ステップ(2)で「見える化」したことは、ステップ(3)で用いるのみならず、ステップ(4)の自己のアンコンシャスバイアスのモニタリングにも利用可能であると考えている。ステップ(3)(4)を一過性で終わらせない、継続的な取り組みが必要である。

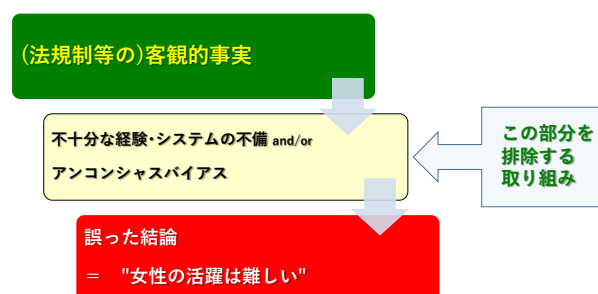


図2. 誤った「結論」に導くメカニズム

6. まとめ

- (1) 仕事と「家族ケア」の時間の合計に制限があることから、両方同時に100%全力を求め得ない。
- (2) 変化する(仕事：ケア)割合に対し、柔軟に対応出来る業務設計が必要である。
- (3) 特に、エンジニアとしての初期育成を如何に短期間で完了するかが重要になる。
- (4) これらを実行するためには化学工場に勤務する者、全員の「意識改革」が不可欠となる。
- (5) D&Iの推進は「化学工場の **Change and Innovation**」の大きなドライビングフォースとなり得る。
- (6) 事業所独自の活動として、誰もがアンコンシャスバイアスを有していることに気付いて、人間関係に不安無くコミュニケーションがとれる「風通しの良い」職場づくりの経過を紹介した。

参考文献

- 1) 山口：化学工学会第85年会 E115(2020)。
- 2) Slaughter, A. M., 関美和訳, 「仕事と家庭は両立できない? 「女性が輝く社会」のウソとホント」, NTT 出版(2017)。
- 3) 文部科学省・令和元年度学校基本調査 (確定値, 2019年12月25日刊)。
- 4) “旺文社教育情報センター28年12月21日” (2016)

E217

女性部下を育てる上司力 ーどのように振る舞い、どう考えるか

法政大学 高田朝子

1. 女性活躍推進の流れと現場とのミスマッチ

東京証券取引所はプライム市場のコーポレートガバナンス・コードにおいて管理職の多様性の確保をすることを求めた。環境は女性達にとって追い風といっよい。しかし、現場の女性達は追い風を感じていない。日本経済新聞が働く女性2000人に行った調査（2020年1月）において「管理職になりたい」と答えたものは17.6%で2017年の同調査よりも2ポイント減少している。管理職になりたくない理由としてあげられたのが「責任が重くなる（66.1%）」「精神的な負担が多い（62.7%）」であった。一方で、ここ10年で急速に女性が長く勤めるための仕組みを企業は拡充させてきた。社会や企業の昇進してもらいたい思惑と当事者の女性達の間に明らかにミスマッチが発生していて、なんとも言えない閉塞感をもたらしているのが今の我が国の現状である。

2. 上司の困惑ー一緒にいた時間軸評価の崩壊

我が国は長時間労働の国である。長時間労働と長期雇用、会社は家族という考え方の組み合わせが、我が国の企業に独特の心理的な評価基準を産んだと考えている。即ち、その人のアウトプットという定量的部分だけではなく、同じコミュニティの一員としての振る舞いを評価する定性的部分によってその人の評価がなされてきた。

これを本稿では一緒にいた時間軸評価と名付ける。振る舞いは一緒にいた時間で情報が得られ、判断されることが多かった。長く一緒にいることは、多くの振る舞いを人に見せることと同義である。これは奇しくもその人を様々な軸で評価していることになる。人を全方位から見て、その人の成長を見守るというある種の合理性を持ったやり方であった。しかし、多くの女性達にとってはこの一緒に居た時間軸の評価は好ましいものではなかった。加えてコロナ禍は、社会全体における一緒に居た時間軸評価が困難になり、上司にとってはどのよう振る舞えば良いかわからない環境にある。

3. いくつかの処方

現在、予期せぬコロナ災禍で働き方と評価の仕方そのものが変化せざるを得なくなっている。これを機に、一緒にいた時間評価をやめ、業績重視に変更すべきである。裁量部分をなくせといっているわけではない。裁量部分は時間ではなく、違う軸で評価すべきである。360度評価を考えても良いかもしれない。ワンオンワンを入れてもいい。大事な点は、コロナ禍の前の形に戻そうとする飽くなき欲望を捨てることだろう。コロナ禍でリモートワークでも仕事が回ることを学習してしまった組織や人に対して、コロナ禍前の標準である一緒にいる時間評価を適応するのは難しい。人々のマ

インドセットそのものが幸か不幸か強制的に変化しているからである。

一緒にいた時間評価がなくなること、上司や会社にとっては新しい評価軸や振る舞い方を見いだす模索をしなくてはならなくなるが、多様な働き方に沿った人員の確保という側面では長期的には必ずプラスになる。

自分の経験を当てはめない

多くの上司は自分が若いときに部下だった女性社員を基礎値にして女性活躍のやり方を考える。それは非常に危険である。今の職位が高ければ高いほど、女性社員の育成に関わったのは遙か昔であるし、その経験は現代では適応不能である事が多い。女性達のマインドセットは大きく変化している。

女性の正社員比率は長い間全体の3割であった。その中で殆どの上司は女性管理職を育ててきた経験を持たない。役員レベルまで昇進した女性の育成に携わった上司は殆どいない。非常に少ない昔の経験値で、尚且つ時代の流れやマインドセットの変化を考えずに現在の女性全てを判断するのは極めて合理的ではない。

本人に選ばせる、選ばせるために話す

転勤を含めた「きつい仕事」を女性にアサインするのは上司にとってはリスクに感じるかもしれない。ハラスメントとして訴えられたらどうしようと、多くの男性上司は及び腰になる。これは本人の希望を聞く余地があるのであれば本人に意思決定させるべきである。「子供がいるから◎◎できない」という配慮が不要な生き方や環境に女性があるかもしれない。「あなたはどうか考えるか」を常に問うべきだ。決めるというプロセスに関わり、自分が意思決定したことはコミットメントが生まれる。

4. 結語

多様性の必要性が言われて長い、多様性は自分の経験や価値観を超えた意思決定を認めることと同義である。勿論、女性達自身も腹をくくるべきだ。人口減少の我が国において女性が社会の主要な担い手となることは避けられない。現在は過渡期である。コロナ禍を追い風にしたもの、今後は生き残れることだけは胆に銘じておいた方がいい。

参考文献

- 1) 高田朝子 (2016) 女性マネージャー育成講座。生産性出版。
- 2) 高田朝子 (2019) 女性マネージャーの働き方改革2. 0ー「成長」と「育成」のための処方箋。生産性出版。

*atakada@hosei.ac.jp

E218

SDGs 検討委員会活動報告

(慶應大理工) (正) 藤岡沙都子*

1. 化学工学会 SDGs 検討委員会

2018年4月に設置された化学工学会 SDGs 検討委員会では、「持続可能な開発目標(SDGs)」達成に向けて化学工学が貢献できることについて産側委員と学側委員が様々な視点から議論を重ねている^[1]。2019年にAPCChE2019にて発表された「札幌宣言」^[2]を実行に移すべくシンポジウムやワークショップを開催している。特に年会や秋季大会では「SDGs 達成に向けた札幌宣言の実行」と題した一般公開シンポジウムを実施している。これまでに実施した活動については委員会 HP に資料とともに掲載されているのでぜひご参照いただきたい。未来の化学工場、サーキュラーエコノミー、水問題などテーマは多岐にわたり、講演だけでなく多くの学生が参加するグループ討議を行なっている。今回はその中でも特に最近の具体的な活動を紹介する。

2. シンポジウム

第52回秋季大会では「SDGs 達成に向けた札幌宣言の実行-安全な水への化学工学の貢献-」と題して環境部会と共催でシンポジウムを開催した。大会3日目の午後に半日かけて開催したシンポジウムのみならず、学生アシスタントを中心とする開催準備にも大きな意味があったように思う。学生はグループに分かれ講演要旨をもとに事前に予習をし、シンポジウム当日のグループ討議ではどのような議論を行いたいかを考え、「多くの人が興味を持ちシンポジウムに参加したくなるような情報発信の方法は？」について検討し Twitter や Youtube を利用して開催前にシンポジウムの案内を配信した。講演者の方々は学生アシスタントからの質問を事前に読んでいただき、当日の講演やグループ討議の中で多くの疑問に答えていただいた。シンポジウム当日は3件の講演があり、参加者はすべての人々の安全な水や衛生へのアクセスの実現のため地域により異なる社会的、経済的、環境的要因に基づく課題を認識し、解決のための取り組みの例や化学工学が貢献できる点について学んだ。続くグループ討議では「ウェルビーイングと水」「途上国での水管理」「海洋に関わる水管理」「水に対する化学工学の貢献」「国際連携とダイバーシティ」の5つのグループに分かれ議論が行われた。グループ討議のサマリーは動画と文章にて委員会 HP にて公開中^[3]なのでぜひご覧いただきたい。

Fig.1 グループ討議サマリーの様子^[3]

講演は聴講してもグループ討議にはハードルの高さを感じる、という参加者も少なくないかもしれないが、ぜひご参加いただき、素朴な疑問、率直な感想にもとづく議論の広がりを実感していただきたい。

3. ワークショップ

2021年12月には途上国での SDGs 達成への貢献をテーマにワークショップをオンライン開催した。住友化学株式会社のオリセット®ネットを通じたマラリア撲滅への支援についてご講演いただき、事業開始当初の現地での技術浸透の難しさからネットの普及によるマラリア感染者数減少までの経緯、現地での雇用創出についてもご紹介いただいた。また、東京大学農学生命科学研究科の学生のグループからは途上国での安全な水の確保に向けた水処理技術と農業生産を組み合わせた農工融合のシナリオに関する発表がなされた。先に紹介したシンポジウムでの三菱ケミカルアクア・ソリューションズ(株)からのご講演をきっかけに始められた現在進行中のグループワークに関する発表であり、人々のウェルビーイングを向上させるために必要な技術や生活様式を含めた仕組みづくりについて活発な意見交換がなされた。ワークショップの概要も委員会 HP^[4]にてご覧いただきたい。

4. これからの活動

SDGs の達成に向け札幌宣言を実行に移すには、化学工学会内の協力だけでなく、異分野との協調や学生、市民、社会を含む多様な視点での取り組みが欠かせない。そのためには皆でビジョンを共有することや様々な取り組みを適切に評価するための指標も必要である。委員会では「Efficiency から Sufficiency へ (#2,3)」「産業による環境・社会的課題の解決に向けた製品・サービスの供給(#12)」「ジェンダー平等(#6,7)」「新規で包摂的なアプローチを教育と研究に(#10)」「若い研究者や学生の中小企業との交流による課題解決(#15)」(#は札幌宣言の条文番号)といった目的について、取り組むべきことをログフレームの形で整理するため議論中である。「専門家ではないので」と尻込みせず皆が議論に参加でき、ひとりひとりが札幌宣言を実行する主体となれるよう、より開かれた形での情報発信に力を入れたい。

参考文献

[1]SDGs 検討委員会, <https://www.sdgs.scej.org/>[2]札幌宣言, <https://www.sdgs.scej.org/activity/act-03/>

[3]化学工学会第52回秋季大会 SP-3サマリー,

<https://www.sdgs.scej.org/activity/act-08/>

[4]ワークショップ開催報告,

<https://www.sdgs.scej.org/activity/act-09/>

(URL は2022/02/16参照)

*fujioka@applc.keio.ac.jp