諸 報(Report)

日本LCA学会・LCA日本フォーラム共催 第16回講演会報告 「持続可能なスマート社会に向けたライフサイクル/システム思考」

本下 晶晴^{1,*}・大橋 憲司²・近藤 康之³・正島 宏一⁴・中谷 隼⁵

Report on the Joint Workshop of ILCAJ and JLCA, “Life Cycle/System Thinking for Sustainable Smart Society”

Masaharu MOTOSHITA^{1,*}, Kenji OHASHI², Yasushi KONDO³, Koichi SHOBATAKE⁴ and Jun NAKATANI⁵

1. はじめに

本稿では、2013年9月27日に開催された日本LCA学会・LCA日本フォーラム共催 第16回講演会「持続可能なスマート社会に向けたライフサイクル/システム思考」における講演内容について報告する。

社会の持続可能性の重要性が広く認識されている一方で、持続可能性という用語の意味は曖昧であり、ステークホルダーによって持続可能性の概念は様々であると考えられる。LCAやシステム研究は、製品・サービスからエネルギーシステム、都市インフラ、事業活動など様々なスケールで評価・管理・設計に活用されてきたが、それぞれのスケールでの持続可能性とはどのようなものであるかは十分に議論されていない。本講演会では、社会全体から地域/都市、産業/企業など社会の中における様々なステークホルダー

にとっての持続可能性を考えながら、スマートで持続可能な社会を構築するためにライフサイクル/システム思考は何かでき、今後何が求められるのかについて共有することを目指して開催された。

2. 各講演の概要

2.1 講演1「持続可能な世界へのライフサイクル/システム思考－LCAの長期的方向性を探る－」：安井至氏 ((独) 製品評価技術基盤機構)

製品といったミクロなレベルから、全球的なマクロレベル、気候変動から鉱物資源まで、時間、空間、対象を超えた様々な視点から持続可能性を俯瞰的にとらえておられる安井至氏にご講演頂いた。その概要は以下の通りである。

World Economic Forum Global Risks 2013の50リスク

図1 講演会の様子

図2 ご講演の様子：安井至氏((独) 製品評価技術基盤機構)

1 独立行政法人 産業技術総合研究所／〒 305-8569 茨城県つくば市小野川 16-1

2 株式会社 資生堂／〒 105-8310 東京都港区東新橋 1-6-2

3 早稲田大学／〒 169-8050 東京都新宿区西早稲田 1-6-1

4 TCO2 株式会社／〒 102-0082 東京都千代田区一番町 23-2 番町ロイヤルコート 602

5 東京大学／〒 113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1

1 National Institute of Advanced Industrial Science and Technology / 16-1 Onogawa, Tsukuba, Ibaraki 305-8569

2 Shiseido Co. Ltd. / 1-6-2 Higashi-Shinbashi, Minato-ku, Tokyo 105-8310

3 Waseda University / 1-6-1 Nishi-waseda, Shinjuku-ku, Tokyo 169-8050

4 TCO2 Co. Ltd. / 602 Bancho Royal Court, 23-2 Ichiban-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 102-0082

5 The University of Tokyo / 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8656

* 連絡先 (Corresponding author), m-motoshita@aist.go.jp

に見られるように、世界は不確実さが増し、リスクとレジリエンスでものごとを判断する方向へ向かっており、リスクの概念を取り入れていくことが重要である。福島原発事故の反応、問題を認知して後はじめて対応がなされるなど、リスクには人の主観が絡むが、その主観に伴う「認知バイアス」へどのように対応していくかも重要である。リスク評価に関しては、海外では日本とアプローチが異なる。

LCAとの関係では、組織のためのリスク管理規格であるISO 31000の規格に環境リスクを適用することが有効であると考えられる。LCAの拡張形としてもリスクを導入することが可能であるが、実際に実行可能な部分に関しては検証が必要である。

気候変動の未来予測に関して、地球の気候や大気循環を考えてみるとだいたい直感的にあたっており、モデルはそれを更に定量的にしていると言える。地球システムは、一旦スイッチが入ったら元に戻らない非連続的な変化 (tipping elements) を起こすため、現実的には2.5℃程度の気温上昇が限界であり、この影響を50年先送りすることが現実的目標かもしれない。将来の世界人口の推計からアフリカの出生率の低下が重要な要因となる。人口増加の推移を考えた時に、気候変動による影響を後ろ倒しにする意味は大きいのではないかな。

持続可能性に関して、物質・エネルギーの持続可能性は古典5法則で完全に記述できる。資源利用や汚染物質の排出はそれらを相殺する現象の速度を超えてはならないというのが持続可能性の大原則である。再生可能エネルギーが主力になるまではCO₂は重要な指標であり続ける。また、地球システムが定常状態を実現することが、今後の究極のイノベーションであり、全地球を俯瞰して記録、観察することが不可欠である。その未来像への過程において、化石資源の埋蔵量は多分に存在するため、その使用の誘惑に耐えられるかがポイントとなるだろう。

ライフサイクル全体を対象とする考え方自体は不滅であり、無限に拡張が可能である。LCAが現代社会への貢献を目指すのであれば、起こり得る現象をシナリオとして洗い出して影響を予測・分析するリスク管理の概念の導入に正面から取り組むべきである。最後に、ホモ・サピエンスは過去を語り、未来に備えた計画を立てることができる種であり、問題を解決できるはずだ。

2.2 講演2「スマートな地域・都市のデザインにむけて」:

藤田壮氏 ((独) 国立環境研究所)

藤田壮氏には、地域・都市スケールでどのようにスマートで持続可能な社会をデザインしていくべきかについて、日本の社会ストックの現状から、これまでの地域・都市政策の状況を踏まえて今後目指すべき方向性についてご講演

図3 ご講演の様子：藤田壮氏((独)国立環境研究所)

頂いた。以下にその概要を示す。

一つ一つの建築物の環境影響低減には限界があり、パウンタリを広げた街区、都市、地域を捉えてスマート化を進めることによる便益があるはずであり、そこにローカルなスケールでの環境を捉えることの必要性がある。国際社会の中で日本は社会ストックが急速に発達しており、技術と施策を組み合わせる急速な変化に対応していく必要がある。また、長期的には人口減少によって、無/低密度居住地域における社会ストックの維持は大きな課題になる。地域は成長していかなければ持続しない。そのために、成長軸として、スマート、環境といった点へと転換しており、グリーン・イノベーション、グリーン成長といった点への期待が高まっている。環境イノベーションを実現する鍵は、個別の技術革新だけでなくシステムのイノベーションが不可欠である。システムのイノベーションには社会イノベーションのコンセプトが有効ではないかと考える。ニッチな細かい技術やシステムのイノベーションを契機としつつ、それらを育成するためのレジームが必要であり、それを起こすためにはLCAやシステム思考による定量的、実践的な成果を発信することが極めて重要である。そうした中で長期的なベネフィットをしっかりと評価しなければその成功は難しい。都市が成長するためのストーリーを描くことが必要である。

環境都市作りの政策の現状について、現在の環境スマート都市、環境未来都市ではICTを活用したスマート都市を対象としたものが多く見られる。政策的にも都市・地域のスマート化を進めるための実行計画マニュアルも作成されている。総合特区を利用した活動においても、なかなか実施による効果を定量的に示している事例が少なく、それを克服するレジームがなければブレイクスルーが難しい。スマート地域・都市を支える評価論においては技術イノベーションの普及のためには点での評価だけでは便益が出にくく、空間的な統合だけでなく制度的な統合も含めた都市・地域のネットワークを考慮した制度システムへと展開することが不可欠である。

2.3 講演3「ダノングループにおける持続可能性へのアプローチ」：大羽哲郎氏（ダノンジャパン（株））

大羽哲郎氏には、持続可能なスマート社会を目指す中で、実務において環境や社会の課題に対して取り組む企業の実践的な経験の観点からご講演頂いた。ご講演の概要は以下の通りである。

図4 ご講演の様子：大羽哲郎氏（ダノンジャパン株式会社）

ビジネスの視点からは、事業のサステナビリティ、そして環境面でのサステナビリティの両立が大切と考える。ダノンの創業者であるアントワヌ・リブーが掲げた、事業と社会の双方へのコミットメントを果たす事が重要と考える「デュアルコミットメント」がグループのDNAとして根付いており、特に5つのスコープ（カーボンフットプリント、水源保全、容器、農業、生物多様性）を柱として環境面での取り組みを進めている。具体的には、自社事業へのアプローチと、ステークホルダーへのアプローチの2種に分けられる。

自社事業へのアプローチとしては、原料、製造、物流、販売、消費、廃棄の6段階のライフサイクルアプローチを基本として取り組んでおり、世界中の人に食を通じて健康を届ける事業そのものが、事業を展開する地域・社会の持続可能な発展に貢献できる活動を目指している。カーボンフットプリントに関しては、2007年から各国にカーボンマスターという役職を置いて、取り組みをスタートさせた。仏環境省、PWCなどと開発した独自ツールで算定を行っており、2008年を基準として製品重量あたり30%削減するという目標を達成した（実績35%）。また、その結果から原材料の段階のCO₂排出が最も大きいことが分かったため、ステークホルダーとしての原材料供給者との関わりも含めた取り組みを進めている。

ステークホルダーへのアプローチとしては、エコシステムファンド・ライブリッド基金によるステークホルダー自身や地域社会の持続可能性を高める活動やビジネスモデ

ルの支援を行ったり、行政や他食品事業者などのステークホルダーと共に、欧州の食品業界における環境評価手法の融合を図る、などの活動を続けている。今後はステークホルダーへのアプローチの比重をより高めていく方針である。

このような取り組みの結果、外部からの評価も高まっており、それが社員の環境への取り組みに対するモチベーションを高める好循環を生んでいる。企業にとっては、環境だけではなく事業の持続可能性の視点が大切で、そのためにはダノンだけではなくステークホルダーの事業性と持続可能性のバランスを考えながら、人の営みと資源循環との関わりのうち、悪い面をいかに予知して防いでいくかが重要と考えている。

2.4 講演4「持続可能な発展を測るために」：田崎智宏氏（(独) 国立環境研究所）

持続可能性を定量化するための枠組と指標の動向、および今後に向けた課題と展望について、田崎智宏氏にご講演頂いた。その概要は以下の通りである。

図5 ご講演の様子：田崎智宏氏（(独) 国立環境研究所）

ライフサイクル持続可能性評価（LCSA）の定義として、環境LCA、ライフサイクルコスト（LCC）、社会LCAを合わせたものがKlöpffer氏により提案されている。しかし、単純な合算というよりは、それを超えた融合が必要であろう。90年代におけるLCAの標準化のように、近い将来に、LCSAの標準化を進めるときが来るはずである。そのときに備えて、次のことを決めていく必要がある。

持続可能性の概念・定義、および持続可能性の指標についてのレビューにより明らかになったように、きわめて多様なものが用いられてきた。したがって、評価項目の選定については、どのような項目が評価対象として人々に着目されているかを理解する必要がある。ただし、LCAは「直ちに深刻な影響があるタイプ」ではない影響評価を中心に発展してきたが、LCSAはそのLCAの枠組を発展させた

ものであるため、未だ途上国で発生しているような深刻な影響を位置づける枠組としては必ずしも適切なものになっていないと言える。この点も、エンドポイントに至るまでの因果関係の連鎖の理解とあわせて、重要な課題である。

評価に必要なデータの整備も重要である。例えば、社会LCA (SLCA) で採用されることの多い事故件数ですら、ライフサイクル全体を通じて同一の定義でデータを収集することは困難な状況にある。関連する近年の動向として、測り得る指標を作成するだけでなく、今後測るべき指標を提案し、それに必要なデータ収集などについて議論する段階的アプローチが取られている。

多数の項目が評価された結果を、統合化する方法、あるいは統合せずに表示・利用する方法として、万能なものはない。多数の評価項目にわたる問題に対しては目的と手段を明示的に考慮した構造的な理解が重要であるが、問題認識のフレーミングが違えば同じ事柄でも目的だったり手段だったりとして理解されうるといふ難しさがある。そのため、2つのシステムを比較してどちらが良いと結論づける「判決型」の評価の役割をLCSAに担わせるべきかは議論の余地がある。それよりも改善に向けた取り組みにつなげるLCSAの活用を模索した方がよさそうである。

評価のマネジメント上の位置付けについても、いくつかの検討課題がある。例えば、児童労働のように絶対に回避すべき項目、すなわち法令順守に係る項目については、評価不要という立場と、評価することによって気付きを与え、説明責任を果たすために役立つという立場があり得る。また、ステークホルダーによって「持続可能性」の定義が異なる状況の中で、トリプルボトムラインのバランスを確保するような共通指標を作るのか、あるいは並列的に指標を列記した評価を行うのかなど、様々な議論がなされることが予想される。

より多くの企業等において持続可能性評価を推進するためには、思い切った評価対象の限定（評価項目数の削減）などにより、評価にかかるコストや労力を現状の10分の1や100分の1といったオーダーで低減することが求められるはずである。そのためには、環境アセスメント分野における持続可能性評価の枠組や、スクリーニングやスコーピングの手法などを参考にして簡易な評価手法を構築するとともに、スクリーニング的な評価→義務的な評価→より高度な評価、という階層的なアプローチを採用することも有効であろう。

3. まとめ

本講演会では、様々なレベルから持続可能性を考えた場合に、ライフサイクル/システム思考がどのように貢献でき、

これからどのような課題があるのかについて、各分野の専門家による講演を通じて理解を共有することができたものと思われる。

これまでのLCAは製品レベルでの環境性能評価をベースとして普及しているが、製品・サービスを生み出す企業/産業としてのマネジメント、さらに個々の製品や技術だけでなくそれらを有機的に繋ぐ地域/都市システムとしてのデザイン、また社会全体として持続可能性に関わるリスクの認知を深め、中長期的な影響を視野に入れた対応策の検討が求められていると言える。持続可能性の観点からは環境側面だけでなく、社会の持続可能性をどのように捉えて評価を行うのかについては、まだまだ十分な議論が必要であると感じられた。こうした社会の持続可能性を追求する上で、現状のライフサイクル/システム思考が貢献できるポテンシャルとその求められる課題を整理するための機会として、日本LCA学会とLCA日本フォーラムの共催講演会は時宜を得たものであったと考える。講演会には65名の参加者にご参加頂き大変盛況であった。今後もこうした議論が継続して、かつ活発に行われることを期待したい。