諸 報(Report)

日本LCA学会・LCA日本フォーラム共催 第22回講演会 報告 持続可能な消費・生産に向けたライフサイクル思考の役割

中谷 隼^{1,*}・本下 晶晴²・正嶋 宏一³

A Report on the 22nd Workshop co-hosted by ILCAJ and JLCA: Life Cycle Thinking towards Sustainable Consumption and Production

Jun NAKATANI^{1,*}, Masaharu MOTOSHITA² and Koichi SHOBATAKE³

1. はじめに

日本LCA学会・LCA日本フォーラム共催の第22回講演会が「持続可能な消費・生産に向けたライフサイクル思考の役割」と題して、2016年12月15日に開催された(図1)。本稿では、第22回講演会の開催趣旨と5件の講演の概要、および総合討論の内容について報告する。

図1 第22回講演会の会場の様子

2015年9月に開催された国連・持続可能な開発サミットにおいて、ミレニアム開発目標(MDGs)の後継として、17の目標と169のターゲットからなる「持続可能な開発目標(SDGs)」が採択された。これらの中でも、特に目標12の「持続可能な消費・生産(SCP)パターンの確保」については、LCAが依拠するライフサイクル思考が大きな役割を果たすものと考えられる。こうした背景から、環境省の環境研究総合推進費・戦略的研究開発領域課題(S-16)として「アジア地域における持続可能な消費・生産パターン定着のための政策デザインと評価」と題した研究プロ

ジェクトが今年度から開始された。本講演会では、この研究プロジェクト(以下、S-16と記す)に参画している幅広い分野の専門家から、アジアを含めた国際的動向、製品設計やライフスタイルといった様々な観点から講演いただくとともに、SCPの定着に向けて企業や消費者に期待される役割について議論することを趣旨とした。

2. 各講演の概要

2.1 平尾雅彦氏(東京大学): 開会挨拶

まず、S-16の代表を務める東京大学・化学システム工学専攻の平尾雅彦氏から、開会挨拶とともにS-16の趣旨および全体概要について紹介があった(図2)。S-16では、循環を含めた生産から消費まで、あらゆるステークホルダーが関与することが重要であるという共通認識のもと、消費と生産の“相互駆動”や“充足性”のアプローチをテーマとして研究を進めていることが紹介された。

図2 平尾雅彦氏(東京大学)の開会挨拶の様子

1 東京大学 / 〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1

2 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 / 〒305-8569 茨城県つくば市小野川 16-1

3 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

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

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

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

*連絡先(Corresponding author), nakatani@env.t.u-tokyo.ac.jp

2.2 堀田康彦氏（地球環境戦略研究機関）：「アジアにおける SCPに向けた国際連携」

続いて、SCPの国際政策動向と国際連携という切り口から、地球環境戦略研究機関の堀田康彦氏から講演があった（図3）。

図3 堀田康彦氏（地球環境戦略研究機関）の講演の様子

昨年、2つの大きな国際合意（SDGsおよびパリ協定）がなされた。いずれも先進国と途上国を巻き込んだ取り組みであることと、国家や企業から市民社会までの協調を求められていることが画期的である。かつては研究者や活動家のみが掲げていたような野心的な目標が、政策的なレベルになってきた。グローバル化の中でSCPが必要とされている背景には、大量生産・大量消費による環境汚染や資源効率性の低下がある。特に、アジアの資源消費が世界の半分を占めていることから、アジアへのSCPの展開が重要である。

SCPの概念には比較的長い歴史があり、1992年のリオデジャネイロの国連地球サミットにおいてもSCPの考え方が見られた。これまでは製品レベルや施設レベルでの資源効率や環境効率の改善について議論されてきたが、近年は生産だけの取り組みでは不十分で、消費を含めた社会全体の枠組みの変革が重要と認識されつつある。SDGsの中でSCPは様々な目標に関与しているが、その中でもSCPが深く関わる目標12には、日本が循環政策として実施してきたような内容が多く含まれている。

国際的には国連環境計画（UNEP）による「SCP 10年枠組み」が重要であり、特に途上国を中心として、持続可能な公共調達や消費者情報、持続可能なライフスタイルと教育といったプログラムが動いている。今年、アジア太平洋地域におけるSCPロードマップが策定された。ただし、アジアの中でも多様性が大きいので、各国の発展度に応じて段階的なプログラムを提案する必要がある。特に、日本など先進国では、SCPへのモデルパスを示す役割が期待されている。欧州では、政策的に食品や交通、住居が重視され

ている。セクター別の取り組みの事例として、食品ロスの削減がある。住居セクターでは、全ての公共建物でゼロエネルギーを達成することが目標とされている。交通セクターでは、カーシェアリングなどの取り組みが実施されている。

SCP実施に向けて、政府と企業、消費者、NGOなどステークホルダーが連携することの重要性を感じている。例えば、消費者が賢い選択をすることだけではなく、そうした選択を消費者が可能にするような政策も重要である。その中で充足性アプローチは、2016年5月に富山で開催されたG7環境大臣会合においても「足るを知る」といった内容が合意文書に盛り込まれていることから分かるように、政策的にも考慮される内容になってきている。ただし、これまでのSCPを実現するための政策ツールとして考慮されているものは、あくまで従来型の環境政策類型の範疇を出ていない。しかし、SCPは従来の環境政策類型に当てはまるものではないと考えている。また、脱炭素化や循環経済、プラネタリバウンダリなど、長期的なビジョンの重要性も強調されるべきである。充足性アプローチについては処方箋や特効薬を編み出したいと考えているが、非常に難しい課題でもある。

欧州委員会は、循環経済が経済・投資・雇用に効果を発揮すると主張している。一方で、OECD環境政策委員会の参加国は、経済的な敗者への配慮を求めるような発言をしており、循環経済が環境政策としてよりは、産業政策として認識されている可能性が高い。今後、日本から循環政策の成功体験を発信するだけでなく、ワンプラネットリビング（地球1個分の暮らし）や充足性の面での成功体験を拡充し、世界に発信していけるようにならなければならない。

2.3 梅田靖氏（東京大学）：「持続可能な製品設計」

生産側からのSCPへのアプローチとして持続可能な製品設計をテーマに、東京大学・精密工学専攻の梅田靖氏から講演があった（図4）。

図4 梅田靖氏（東京大学）の講演の様子

UNEPによる「SCP 10年枠組み」には、食品や住宅に関するプログラムはあるものの、工業製品の持続可能な生産に直接的に関与する内容は無い。製品自体の省エネ性やリサイクル性を高めるといった設計は、日本のメーカーが得意とするところである。ただし、省エネは消費者の購買に結び付いた一方で、カーボンフットプリントの取組みの進展が頭打ち傾向にあることや、易解体性やリサイクル性を向上させることが消費者の購買意欲にはつながっていないといった状況も見えてきている。こうしたことから、消費者への情報提供や喚起も含めて、持続可能な生産について再考しなければいけない。

技術のシーズと社会のニーズの間にあるメゾレベル、すなわち人工物システムの設計が重要であり、その典型が消費と生産の連携や協働と考えている。その中には、消費側が生産側の製品のうち持続可能なものだけ選択する、生産側が消費側からの影響で持続可能な製品を作る、生産側と消費側が協働して持続可能な製品を作るといったパターンがある。ここで、製品-サービスシステム（PSS）の事例として、蛍光灯のレンタルや航空機エンジンのトータルケアサービスがある。使用価値や所有から製品ライフサイクルを切り離すというPSSの考え方からは、SCPに向けたヒントが得られる。また、シェアリングも大きな潜在性を持っている。輸送業者が実施していた空きスペースのオークションのように、需要と供給のマッチングが鍵である。PSSよりもシェアリングの方が消費側が主導する仕組みであると言えるが、誰が仕組みを回すかがポイントになる。途上国の文化や顧客ニーズに根付いた現地主義ものづくりも、社会的な持続可能性を担保するためには重要である。例えば、ベトナムにおいて、現地の顧客の選好や水の状況などを考慮して洗濯板のついた洗濯機を製品設計した事例がある。

2.4 山末英嗣氏（立命館大学）：「SCPにおける循環生産の役割」

ベトナムやタイを中心としたアジアにおける国際的な循環生産について、立命館大学の山末英嗣氏から講演があった（図5）。

持続可能性を捉える視点には、効率性（関与物質総量、CO₂排出量）、健全性（環境汚染、健康影響）、および充足性がある。従来の視点はCO₂排出量に偏っていると感じており、そうした意味では資源採取に伴う採掘活動を定量化できる関与物質総量（TMR）も併せて評価することが重要と考えている。健全で責任ある国際資源循環において重要なことは、遵法性や国際ルールの遵守は当然として、フロー型社会からの脱却と、プラントレベルなどの部分最適から全体最適への展開にある。例えば、コストベースで技

図5 山末英嗣氏（立命館大学）の講演の様子

術の低いリサイクルに廃棄物が回されてしまうと、技術不足で貴重な金属が回収されないこともある。例えば、十年ほど前にハノイ周辺でリサイクル村を調査した際には、家電製品から回収した銅で土産物を作っていたが、持ち帰って成分を調べてみたところ金も含有していることが分かった。すなわち、技術力が低いため、銅と分離できずに金が回収されていないことになる。

また、鉄スクラップの工場を調査した際には、危険な作業環境で労働者に被害があることが確認された。中国やベトナムでスクラップ鉄の品位を調べると、実は先進国よりも品位が高いことがある。それは、事前にスクラップから有価金属や不純物を手作業で選別しているからであるが、人件費に依存する作業のため、国のGDPが上がると選別に人件費を割かず、スクラップ鉄の品位が下がる場合もある。一方で、途上国のリサイクルの現場では、作業者に重金属汚染などに起因する知的障害が疑われる傾向がみられるなどの問題も多い。こうした被害の上で得られている高品位鉄スクラップや有価金属が、果たして持続可能と言えるかは疑問である。ここでは、インフォーマルセクターの労働者たちを、どのようにフォーマルセクターに組み込んでいくかが課題の一つである。個人的には、労働安全性を担保した循環システムに付加価値が与えられるような仕組みが必要だと考えている。

国際資源循環の健全性と効率性に向けて鍵となる産業として、鉄鋼とセメントがある。タイやベトナムの東南アジア各国では、高炉やセメント生産の拠点到地域的な偏在性があり、循環資源が十分に活用されていない。すなわち、国境によって循環が阻害されているとも言える。これらを改善できるような規制改正、枠組み作りが必要と考えている。

消費側の視点から、ベトナムにおける家電製品の保有についても紹介したい。十年前には50%程度が中古製品だったのが、近年では大きく減少している。一方で、保有台数は地方でも十年前のハノイと同程度まで伸びてきている。

タイにおけるリサイクルによる効果のポテンシャルを、TMRを指標として算定すると、日本と同程度であり約3千万トンと評価された。特にエアコンに含まれている銅の寄与が大きく、鍵となる製品と考えている。

2.5 田崎智宏氏（国立環境研究所）：「持続可能なライフスタイル」

続いて、消費側からのSCPへのアプローチとして持続可能なライフスタイルをテーマに、国立環境研究所の田崎智宏氏から講演があった（図6）。

図6 田崎智宏氏（国立環境研究所）の講演の様子

マラケシュタスクフォースによる「持続可能なライフスタイル」の定義が広く認知されているが、ここには「ライフサイクルを通じて資源使用や有害物質の排出を最小限にする」という箇所があり、ここがLCAと最も関わりの深い部分である。持続可能なライフスタイルや消費の議論は1990年代にはすでに存在しており、ある意味、昔からの議論と思われるかもしれないが、文脈依存적であるため、現代的な文脈で捉えなおす必要がある。途上国における住居のエアコンの普及などに代表されるように、世界的に消費量が増大することは間違いない。その針路を、いかに早く転換できるかが鍵になる。日本に目を向ければ、格差社会という問題がある。異なる生活者層が存在することを前提として、それぞれに向けた対応を考える必要がある。

SDGsにおいては2つのターゲットでライフスタイルが言及されており、いずれも啓発的な内容である。1990年代の持続可能な開発のための教育（ESD）における議論では、人の能力向上なしに持続可能性は達成できないと言われていた。しかし、この20年で教育内容は変化・進展してきた。考え・判断・内省・協働し、社会構造を変える市民が求められている。LCAの研究コミュニティは考え・判断するところは射程に入れているが、その先の協働・社会変容のところをどこまで踏み込むのか、我々

が議論していくべきところと考えている。SDGsにおける目標12および目標7（持続可能なエネルギーへのアクセスの確保）をSCPに落とし込むと、自らの個人行動の他に、取り組みを行う他者を支援する行動を想定できる。また、SCPに関わる政策の動向を振り返ると、2000年以降はクールビズなどの社会の既成概念を変えるアプローチや情報技術の高度利用によるカスタマイズされたアプローチがあった。取り組み手段は多様化しており、単なる情報提供や個人や個企業の努力だけに任せないアプローチにより注目すべきだ。なお、欧州のSPREADプロジェクトでは、年間のマテリアルフットプリントを一定に抑える前提で、技術と個人主義か否かの二軸でシナリオを整理しており、個人・個企業でのアプローチかどうかは大きな分岐点といえるだろう。

持続可能なライフスタイルで着目すべき点を考えるために、日本・韓国・ベトナム・タイにおいて調査した持続可能な発展のクライテリアに関するアンケート調査の結果を紹介したい。ここでは、いずれの国でもセキュリティが最上位にあり、他国では比較的上位にあった環境が日本では下位になった。日本では、セキュリティという社会面の問題解決と組み合わせた形での環境政策が有効と思われる。国立環境研究所では、環境問題に限定せずに日本のライフスタイルの変化要因を特定する研究を行っており、健康、経済力、コミュニティ、セキュリティといった生活上のリスク要因が導出された。「何をしたい」という価値観だけでなく、「何を避けたい」というリスクの視点が重要な時代になっているのではないだろうか。

2.6 栗栖聖氏（東京大学）：「ライフサイクル思考と環境配慮行動」

環境配慮行動を規定する要因を明らかにすることをテーマに、東京大学・都市工学専攻の栗栖聖氏から講演があった（図7）。

図7 栗栖聖氏（東京大学）の講演の様子

環境配慮行動には、ただ認識されているだけの行動から、認識されてはいないが環境負荷を減らしている行動なども含まれるが、狭義では「認識されており、かつ環境負荷を削減できている行動」と定義することができる。様々な環境配慮行動がある中で、それらを実施する、または実施しない要因も重要な視点である。東京都で実施した調査に基づいて様々な行動を実施・不実施の理由でマッピングした結果からは、環境が理由として実施されている廃棄物の分別のような行動から、金銭的な節約を理由として実施されている行動、コストが理由となって実施されていない行動などに分類することができた。

既往研究では、環境配慮行動を規定する心理的因子には、個人に関わる因子と取り巻く環境に関わる因子があるとされている。前者については、規範（個人規範と社会規範がある）が非常に重要と言われている。また、心理学的な意味での態度（好意的に考えるかどうか）も重要と言われている。環境配慮行動の場合、環境問題への態度と個別の行動に対する態度があるが、特に後者が重要であると考えている。他に、情報提供（知識）も因子として考えられるが、行動を起こすための必要条件にはなりうるが、十分条件ではないと考えられている。個人属性の中で因子となりうる年齢については、コホート（世代）と加齢という2つの側面があることに注意が必要である。また、デモグラフィックな個人属性よりはパーソナリティの方が因子として重要であるとも言われている。

環境配慮行動を促進する手法として、行動によって得られた成果を、テラーメイド型や他者との比較といった形でフィードバックすることが有効と言われている。ただし、他者との比較はブーメラン効果の危険性もある。経済的なインセンティブは、それがなくなったときに行動が持続しないという問題がある。情報提供の戦略としては、情報の内容とメディアについて検討する必要がある。心理的な要因として規範を考えたとき、どういった規範を想定するかによって提供すべき情報は異なり、個人のモラルに訴えるような情報提供もある。リサイクルを例にすると、どのような問題があるのか、どうやって実行するのか、どのような効果があるのかといった様々な情報提供がありえる。LCAの評価結果の情報提供については、個人的には、日常的な購買行動にはつながらないが、より長期的な教育のような場面で効果的ではないかと考えている。環境負荷の絶対値よりも、どういった行動が環境負荷を大きくするかというセンスを磨くことが重要と考えている。世界的にも、日常的な製品を事例として教育し、考えさせることが大事と言われており、ハンバーガーやサッカーボールを対象とした情報提供の取組み事例も存在する。

3. 総合討論の概要

総合討論では「企業と消費者はSCPのために何ができるか？ すべきか？」をテーマとして、日本およびアジアにおけるSCPの定着に向けて、生産者（企業）と消費者、それぞれに期待される役割に加え、両者の連携の重要性について議論がなされた（図8）。平尾氏をモデレータとして、講演者5名の他に、宮本重幸氏（日本電気株式会社）と深津学治氏（グリーン購入ネットワーク）がパネリストに加わった。総合討論に先立って、宮本氏と深津氏から、それぞれの企業・団体におけるSCPに関わる取組み事例について発表いただいた。

図8 総合討論の様子

まず、生産側からの議論として、平尾氏と梅田氏、山末氏の間で以下のような意見が交わされた。生産側が消費側を持続可能性の方向に誘導する余地はなく、シェアリングなどの取組みを進めることが求められる。シェアリングは生産者の利益を減らす可能性があり、特に素材産業にとっては厳しい取組みかもしれないが、生産者は別の方法で雇用を確保することも可能であろう。素材産業も、マテリアルをリースするといった新しいビジネスモデルを考えても面白いのではないかと。また、広告が消費者に与える可能性についても検討する価値がある。以前のレンズ付きフィルム（使い捨てカメラ）やコピー機のリース、家庭に消費電力モニターを取り付けるといった、自然に消費者を持続可能な方向に乗せるような仕組みが良い。

一方で、消費側からの議論としては、平尾氏からの「何をしていても消費者は変わらないという指摘・批判について、どのように反論できるか」という投げかけに答える形で、以下のような意見が交わされた。消費者にとっては、選択肢がないから変わらないという要因の方が強く、選択肢を欲していると思われる。また、消費者にはロジックで動く人だけではなくエモーションで動く人がいるため、データではなくストーリーで消費者を動かすことが有効といったことも言われている。ただし、消費者は本当に生産者から

の情報を必要としているのかという疑問もある。放射線濃度など積極的に必要とされる情報に比べて、環境情報は必要とされていない可能性もある。生産者には、影響力の高い人に実行してもらうなどといった形で、環境配慮型の製品や行動に付加価値を付けるといったアプローチもあると思う。

以上の議論を受けて、生産者と消費者の間の連携、特にコミュニケーションの重要性について以下のような意見が提起された。企業としては利潤の追求が最優先であり、環境に配慮した消費者に向けて環境ラベルなどで情報提供ができるものの、環境配慮する消費者が増えれば対応するといった、あくまで受動的な面が強い。個々の企業としてサービサイジングに転換するだけではなく、社会の仕組みとして選択肢を作りやすくするような状況が必要と考えられる。消費者が個人では新しい製品やサービスを選ぶ方向に行かなかったとしても、例えばコミュニティ全体でできる取組みのようなものがあれば、より大きく消費者を動かせるのではないかな。

さらに、生産側および消費側における取組みの他に、政策の役割についても以下のような議論があった。社会・経済・技術システムを誘導できるのは政策であるが、その際のターゲットは消費者ではないのではないかな。政策による成功事例としてクールビズがあるが、それは個々の消費者を変えたのではなく、職場や交通機関の空調など、消費者に近いところにある組織を動かしたことが成功要因だったと考えている。また、ベンチャー企業や新たなビジネスモデルを促進するような政策も重要ではないかな。例えば、小さいスケールでのビジネスを立てやすくするといった政策が有効と考える。

参加者（フロア）からの質疑応答では、理系の研究者のような知識のない一般消費者に技術やLCAの有効性を知らせることの困難さや重要性について問題提起があった。それに対してパネリストからは、企業内でも技術よりも価値を主張してほしいと言われることから、技術の有効性を伝える役割の人も必要なのではないかなといった意見があった。そうした中でのLCAの役割については、企業内の他部署の説得や、政策決定などの合意形成の場でサポート情報としてLCAを活用することが有効ではないかなといった意見や、ステレオタイプの認識に対して新たな気付きを与えてくれる情報としての有効性が挙げられた。他にも参加者からは、いまだに持続可能性が他人事の人が多い中で、自らの行動や仕事と持続可能性と関連について数値的な情報を提供することで、持続可能性を自らの問題として認識させることが不可欠であるといった意見が出された。

4. まとめ

最後に、本講演会には86名の参加者があり、活発な質疑応答や総合討論を含め、非常に盛況であったことを報告する。各講演に対する質疑応答でも、充足性アプローチのためには同じ状況で人が満足するかしないかといった精神世界にも踏み込む必要があるのではないかなといった指摘や、SCPにおける社会的責任投資の役割、リサイクルのフォーマルセクターとインフォーマルセクターの制度的な区別についての質問、各個人が消費側と生産側の立場を持っている以上、消費と生産を分けて考えることに意味はあるのかといった指摘、効果の低い行動を先に実施したことで他の行動の実施可能性が低くなるといった環境配慮行動の優先度に関わる指摘など、参加者からも様々な問題提起があった。今後も、様々な分野の実務者や研究者の交流を通して、SCPの実現と展開に対するライフサイクル思考の貢献のために継続的な議論と実践が求められる。