特集「持続可能な世界へのLCAの貢献」

解説

持続可能性評価の方法論とその展開： 評価分野・フレーミング・マネジメントへの活用

田崎 智宏・多島 良・正畠 宏一・津田 和俊

Methodologies of Sustainability Assessment and Its Development : Assessment Items, Framing, and Utilization for Management

Tomohiro TASAKI, Ryo TAJIMA, Koichi SHOBATAKE and Kazutoshi TSUDA

Synopsis: Methodologies of sustainability assessment (SA) were reviewed especially in the fields of Life Cycle Assessment (LCA) and Environmental Impact Assessment (EIA), and the current state and future issues were explained. Integration of environmental LCA, life cycle costing, and social LCA for assessing sustainability of products is being progressed in the LCA field with a concept of the life cycle thinking, while SA for policy, plan, and program is being developed in the environmental assessment field. Although both movements seemed to continue, a number of challenges remained, such as selection of assessment items, boundary setting (framing issues), positioning of SA in social decision making, and difficulty in dealing with severe impacts. We also discussed the development of SA in terms of sustainable consumption and production, relationship between producers and consumers, and the utilization of SA for business activities and public policies. For this, SA related activities which linked assessment and management initiated by The Sustainability Consortium and so forth were presented.

Keywords: Environmental impact assessment (EIA); integrated assessment; life cycle assessment (LCA); sustainable development; triple bottom line

1. はじめに

1987年に環境と開発に関する世界委員会（The World Commission on Environment and Development）が公表した報告書¹⁾で「持続可能な発展」が「将来世代のニーズを損なうことなく現在の世代のニーズを満たすこと」と定義されてから四半世紀が経過しようとしている。この間の動きとしては様々なものがあるが、大きな特徴の一つに、持続可能な発展の議論が学術面や概念論（例えば、森田・川島²⁾を参照）から実践論にシフトしてきていることを挙げることができる（このような認識は、例えば植田（2008）³⁾にも認めることができる）。例えば、「Sustainable（持続可能な）」に続く単語や活動をインターネット検索で調べると、住宅、建築、ライフスタイル、経済、都市、コミュニティ・社会、生産と消費、製品、デザイン、食、農業、林業、漁業、環境、エネルギー、水、景観、土地利用、資源管理、交通、安全保障、イノベーション、教育、観光、

芸術・ファッションなど、枚挙にいとまがない。そして、それぞれの活動分野において、持続可能な発展への進捗状況を把握・評価しようとするニーズや動向がある。しかし、何をもって「持続可能な発展」とすべきかの議論が存在してきたのと同様に、何をもって「持続可能性評価」とするかについては定かではなく、また、持続可能な発展に向けた実践において持続可能性評価がどのように位置づけられ、役割を果たすことができるかも未確立の段階である。そのなかで、Life Cycle Assessment (LCA) は持続可能性評価のツールとなりうるものであるが、唯一のツールではなく、その他のツールとの関係のなかでその位置づけが確立していくことになると考えられる。

そこで本稿では、LCA分野以外を含めて持続可能性評価についての方法論を、持続可能な発展に関する論点と視点を軸にして概観するとともに、持続可能性評価の役割についての考察を行い、その展望を述べることにした。LCA

田崎 智宏・多島 良／国立環境研究所／〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2
正畠 宏一／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
津田 和俊／大阪大学／〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1

Tomohiro TASAKI and Ryo TAJIMA / National Institute for Environmental studies / 16-2 Onogawa, Tsukuba, Ibaraki 305-8506
Koichi SHOBATAKE / TCO2 Co. Ltd. / 602 Bancho Royal Court, 23-2 Ichibancho, Chiyoda-ku, Tokyo 102-0082
Kazutoshi TSUDA / Osaka University / 2-1 Yamadaoka, Suita, Osaka 565-0871

において持続可能性や持続可能な発展における実践をどのように評価するかという点についても述べることにする。

2. 持続可能性評価のレビュー

2.1 LCA分野

まず、LCAに近い分野についての動向を概観する。UNEP(2011)⁴⁾では、UNEP/SETACのライフサイクル・イニシアチブのもとで検討されたライフサイクル持続可能性評価(LCSA: Life Cycle Sustainability Assessment)が報告されている。ここでは、LCSAは、より持続可能な製品に向け、製品の全てのライフステージを通じた環境、経済、社会への悪影響と便益を評価するものとされており、環境側面だけに着目していたこれまでのLCAの方法論やライフサイクル思考を、持続可能な発展の分野における議論をふまえ、経済と社会の側面をも対象とするものとなっている。Klöpffer(2008)⁵⁾による定義では、

$$\text{LCSA} = \text{環境LCA} + \text{LCC(ライフサイクルコストリング)} + \text{社会LCA}$$

というように明示的に、いわゆるトリプルボトムラインという3つの分野をカバーする方法論であることが示されている(社会LCAの方法論については、UNEPのガイドライン⁶⁾を参照)。このような3分野の横断的評価の嚆矢となったのは、1987年のドイツのエコ・インスティテュートによる研究報告書⁷⁾とされるが、LCA分野において潮流となり始めたのは2000年代というべきであろう(2000年代初期の研究として、例えばKlöpffer(2003)⁸⁾がある。日本LCA学会誌においても、2000年代には松本ら(2008)の諸報⁹⁾がある)。Guinée et al.(2011)¹⁰⁾は、LCA研究のレビュー論文のなかで、2000年代のLCA研究を精緻化の10年としており、2010年代はLCSA(注:ここでのAはassessmentではなくanalysisと表現されている。)の10年になるだろうとしている。ところで、上述の定義付けを行ったKlöpffer(2008)⁵⁾は、3つの各分野の結果を統合評価することは意図しておらず、それぞれの分野の結果を組み合わせて読み解くことを想定している。仮に重み付けをした場合であっても、3つのそれぞれの分野でどのような値となっているかは意思決定者を含む評価結果を見る人の関心事項であると考えられるため、重み付けを行うかに関わらず、LCSAではいかに結果を統合的に表示・解釈するかが重要なポイントとなる。Finkbeiner et al.(2010)¹¹⁾は、これに関し、2つのアプローチを紹介している。一つは、Life Cycle Sustainability Triangle (LCST)と呼ばれる三角図を用いたもの¹²⁾、もう一つは、Life Cycle Sustainability Dashboard (LCSA)と呼ばれるもの^{13, 14)}である。どちらの方法論も重み付けもしくは規格化された各分野の指標値をいかに表示させるかに方法論の

特徴がある。

持続可能性評価の具体的な評価項目としては、Traverso et al.¹⁴⁾は、環境側面として内包エネルギー、温暖化ポテンシャル、人への毒性、光化学オキシダント、酸性化、富栄養化、非生物資源の枯渇、オゾン層破壊、地表生物への生態毒性を、経済側面として採掘費、製造費、廃棄物処理費、電力費、設備費、歳入、燃料費、原材料費を、社会側面として労働者の所得、女性就業割合、非正規雇用の割合、労働者の健康診断受診割合、事故件数、児童労働、差別、労働者の社会給付をそれぞれ例示している。社会側面において何を評価項目とするかはLCSAの方法論においても重要な一つの論点であるが、UNEPの社会LCAのガイドライン⁶⁾では、社会側面のエンドポイント(例えば、社会のステークホルダーの幸福)に正もしくは負の影響をもたらすものを社会影響としている。エンドポイントに至る因果関係の連鎖についての理解が評価項目の選定に欠かせないことを示唆するものである。

前述のGuinée et al.(2011)¹⁰⁾は、LCSAの枠組みを検討し、LCSAの従来のLCAとの違いとして、環境・経済・社会の3分野を考慮することだけでなく、評価の対象が製品レベルからエコノミー・レベルへ拡大することや、技術的関係だけでなく物理関係や経済・行動的関係までを評価に取り込むこと、インベントリー分析とインパクト分析が合併して一つのモデリングの段階を形成していることなどを指摘している(Heijungs et al.(2010)¹⁵⁾も同様)。同様に、Halog and Manik(2011)¹⁶⁾は、LCSAにおいては重要な事項(ホットスポット)間の動的な相互関係やステークホルダーの関与を考慮することが重要との認識を示し、多基準決定分析(Multi-Criteria Decision Analysis)、包絡分析法(DEA: data envelopment analysis)、エージェント・ベース・モデリング、システム・ダイナミックス、持続可能ネットワーク理論(SNT: Sustainability Network Theory)、シナリオ分析をLCSAに取り込む検討を行っている。

2.2 環境アセスメント分野

持続可能性評価は、LCA分野だけでなく、環境アセスメント(EIA: Environmental Impact Assessment)の分野でも検討がされてきており、持続可能性評価の概念と手法は1990年代から盛んに議論されている。これまでのLCSAが主に製品の評価を意識していたのに対し、こちらの分野では事業や政策・計画の評価が主な対象となるので、両者を理解することで、より俯瞰的に持続可能性評価を理解することができるだろう。ここでは、個別事業に適用されるEIAから政策・計画に適用される持続可能性評価に至るまでの歴史と、その流れをくむ持続可能性評価の特徴

を紹介する。

EIAは、1969年に米国において成立した国家環境政策法に端を発し、事業実施の前に環境影響を予測・評価・緩和するものとして1970年代に急速に世界各国で制度化された。しかし、1980年代後半にはEIAが実施される事業段階では検討可能な代替案に限られており、十分な環境配慮が達成できないという限界が認識されるようになった¹⁷⁾。また、気候変動などの地球環境問題が注目を集める中で、EIAでは累積的影響へ十分に配慮できないとの認識が広まった。このため、より上位の意思決定段階、すなわち政策、計画、プログラムを対象に環境配慮を行う戦略的環境アセスメント(SEA: Strategic Environmental Assessment)が誕生し、1990年代を通して、世界各国・機関で制度化と実践が積み重ねられていった。この流れの中で、SEAは大きく2つのタイプに分かれていった。1つは米国やオランダで実施されてきた、従来のEIAの方法論を上位段階に援用するSEAであり、もう1つは英国や北欧諸国で実施されてきた、計画策定の方法論をベースにしたSEAである¹⁸⁾。前者では、環境基準やプロジェクトを実施しない場合を基準に影響が評価され、後者では、目指すべき(環境面の)目標を設定し、計画の内容がその目標と整合的かを分析する。Pope et al. (2004)¹⁹⁾は、これら2つのタイプをそれぞれ「EIA-driven型」と「Objectives-led型」と命名している。

一方で、1990年代以降、持続可能な発展の概念が国際的に定着する中で、トリプルボトムラインの要素である環境・経済・社会への影響を意思決定者に対して統合的に示す必要性が強まり、2002年のヨハネスブルグでの持続可能な開発に関する世界首脳会議においてもその必要性が確認された²⁰⁾。そして、a) EIAやSEAにおける「環境」という評価範囲を広げる、b) EIAやSEAと他の影響評価ツール(健康影響評価HIAや社会影響評価SIAなど)と併用または統合する、c) 新しいツールを開発する、の3つのアプローチで対応がされてきた²¹⁾。SEAとは、狭義には環境面について上位の意思決定段階で配慮を行うツールであるが、a) のタイプのSEAも存在することから、広義には持続可能性を担保するために上位の意思決定段階で配慮を行うツールということもできる。持続可能性評価に相当する英語表現はSustainability Impact Assessment, Sustainability Assessment/Appraisal, Integrated Assessment/Appraisalなどと用語が統一されていないが、既存研究¹⁹⁻²¹⁾を整理すると、以下の特徴が共通項として挙げられる。

- ・ 環境、経済、社会の3つの側面とそれらの相互関係を評価対象とし、これら3要素の統合的考慮を目指す
- ・ 適用対象は上位の意思決定段階が中心

- ・ 利害関係者の参加がある
 - ・ 悪影響の回避低減だけでなく、好影響の促進も考慮する
- 持続可能性評価は、EIAやSEAと同様に、基本的には以下の手続きで実施される。

- (1) 評価実施の必要性の判断(スクリーニング)
- (2) 評価枠組みの設定(スコーピング)
- (3) 影響の予測評価と、諸影響間の相互関係(相乗作用やトレードオフ)の検討
- (4) 影響緩和措置の特定、ならびに意思決定者への提示

上記のプロセスは画一的・直線的に行われるのではなく、部分的な反復や手戻りを許容する²²⁾。この間、利害関係者の参加が保証されており、意思決定プロセスと並行、または一体化していることが望ましいとされる。Objectives-led型の持続可能性評価においては、(2)のスコーピングの段階で、「生物多様性の保全を促進すること」、「健康と福祉の状態を改善すること」、「地元産業を持続的に支援すること」などのように、環境、経済、社会の各側面から持続可能性目標が設定され、目標との整合性を判断する基準を設けた上で、複数案の計画目標との整合性が評価される。評価結果は、重み付けにより総合評価値を求める多基準分析の手法を用いる場合もあるが、持続可能性目標ごとの評価値を求めるに留め、持続可能性に関する判断は意思決定者の政治的判断に一任する場合が多い²¹⁾。

上記の評価方法については、これまでに英国イングランド、カナダ、南アフリカ、香港、ナミビア、西オーストラリアを中心に、ケーススタディが実践・蓄積されてきた。しかし、評価を行うことの効果についての疑問や方法論についての批判など、未確立な部分も残されている(3章で議論する)。

2.3 その他

上記の他には、持続可能性評価の方法論をレビューしているものがある。EUのSustainability A-Testプロジェクト²³⁾では、環境アセスメント関連の評価ツール、参加型のツール、シナリオ分析、多基準分析、費用便益・費用対効果分析、モデル手法、勘定手法・指標の7分野の64手法についてのレビューを行っている。また、UNEP (2009)の統合評価のガイダンスマニュアル²⁴⁾の付録1では、ステークホルダー分析・マッピング、専門家パネル、フォーカスグループ・インタビュー、世帯調査、持続可能性の枠組みと指標、因果関係分析、要因分析、傾向分析、シナリオ分析、多基準分析という10のツールについて、それらの利用目的、概要、長所と短所を整理している。また、Ness et al. (2007)²⁵⁾は、持続可能性評価のためのツールを分類し、大きく指標(統合指標、非統合指標、地域フロー指標)、製品に関連した評価(LCA、LCC、製品の物質フロー

分析、製品エネルギー分析)、統合評価(モデリング、システム・ダイナミクス、多基準分析、リスク解析、不確実性評価、脆弱性分析、費用便益分析、影響評価)に細分類したうえで、個々のツールが統合的、空間的、時間的な視点からみて持続可能性評価として資するものかを考察している。

以上のように、持続可能性評価に関する方法論が展開されてきており、2010年代においてもしばらくはこの傾向が続くと思われる。その一方で、テクニカルな方法論だけで持続可能な発展に関わる議論が収束するとは考えにくい。方法論を利用する評価者、それから評価結果を受け止める評価結果の利用者等の持続可能な発展への理解や世界観が異なるためである(例えば、Hopwood et al. (2005)²⁶⁾では、持続可能な発展のアプローチを環境認識と社会経済的な幸福・公平性とで分類しており、深井(2005)²⁷⁾は資本主義体制と主権国家体制の2つの基軸システムに対してそれぞれ維持、一部変革、変革とする立場をもとに9つの持続可能な世界論を比較・考察している)。次章では、持続可能な発展に関する主要論点から持続可能性評価へのニーズや現状の課題を浮き彫りにすることとする。

3. 持続可能性評価に関する論点と展開

3.1 対象とする評価分野～システムバウンダリー～

持続可能な発展におけるトリプルボトムラインとして、環境、経済、社会の3分野が挙げられることが多く、この3分野を念頭に各分野から評価項目が選定されることが多い。しかし、各分野で何に注目すべきかはアドホックに選定されているのが現状である(2.2節で述べたObjectives-

led型の持続可能性評価においても、設定される持続可能性目標が評価結果を大きく左右するにも関わらず、持続可能性に関する共通認識ができているとはいえない状況である)。UNEPのLCSA報告書⁴⁾では、トリプルボトムラインのいずれかに関わっている事象であれば評価のバウンダリーに含めるべきとしている。「間違った問題設定で正しく解く」ことの問題については古くからKimball(1957)²⁸⁾などによって警鐘が鳴らされてきたし、森口(2012)²⁹⁾は東日本大震災の経験をふまえ、システム境界の設定による捨象、ならびに集計することによる被害分布の捨象という点への批判的コメントをしている。適切に評価範囲(システムバウンダリー)を設定することの重要性を、第一に指摘しておきたい。

この点に関し、Tasaki et al. (2010)³⁰⁾は、28の国等が策定した持続可能な指標群が計測している指標の分野を整理することで、各分野においてどのような事項が着目されているか、また、着目されることが多いかを明らかにしている。整理された77の分野のうち、多くの国等が選定している分野を表1に示す(なお、Choucri(2007)³¹⁾は分野(ドメイン)の他に、問題や解決策の次元(ディメンション)を用いて、持続可能な発展のマッピングを試みており、こちらの結果も参考になるだろう)。このような分野を持続可能な発展を構成する共通的な分野だと理解し、持続可能性評価で評価できるようにしていくことが方法論面での課題である。それと同時に、上述の指摘に真摯に対応するためにも、持続可能性評価でのバウンダリー設定については、設定手順の形式的妥当性や設定されたバウンダリーの本質的妥当性を確認・提示する手法論についてさらなる発

表1 28の国等が策定している持続可能な発展指標のうち多くの国等で対象としている指標分野 (Tasaki et al.³⁰⁾)

	環 境	経 済	社 会
3分の2以上の国等が設定している指標分野	「気候変動」、「大気環境」、「水質」、「エコシステム」	「国の経済力」、「資本と投資」、「エネルギー使用」、「運輸(輸送・交通)」、「廃棄物発生と処理」	「労働」、「死亡率・平均寿命・健康」、「教育」、「貧困と依存」
半数以上、3分の2未満の国等が設定している指標分野	「農業と畜産業」、「化学物質」、「土壌」、「土地利用」、「絶滅危惧種」、「森林」、「水量」	「国家等の財政状態」、「貿易(輸出入)」、「物質利用」、「リサイクル」、「エコビジネス」	「国際協力(連携)」、「住居」、「性別間差別」、「経済的不平等」、「情報」、「文化・余暇・時間」

展が求められている。

3.2 評価範囲内の複雑性・関係性～フレーミング～

では、トリプルボトムラインの3分野を網羅した評価が持続可能性評価かといえば、それは持続可能な発展の本質を見落とす可能性がある。この3分野を取り上げた初期の指標体系としては、国連の「持続可能な開発委員会（CSD: Commission on Sustainable Development）」による持続可能な発展指標（最初の指標ガイドラインは1996年に発表、2001年と2007年に改訂）があるが、2007年の報告書³²⁾においては、トリプルボトムラインの指標体系への採用を見送っている。また、Tasaki et al. (2010)³⁰⁾ は分野間の複雑な相互作用を捉えることに指標開発の課題があるとしているし、Halog and Manik (2011)¹⁶⁾ も重要な事項間の動的な相互関係を捉えることを重視している。トリプルボトムラインを縦割的に評価するのであれば、それぞれの相互作用における拮抗関係等を捨象することになり、形式的な評価に陥って持続可能性評価の有効性を低下させることにつながりかねない。実際に、Therivel et al. (2009)³³⁾ が示したように、環境の側面が経済・社会面に対してトレードオフされてしまっているため、持続可能性の高い意思決定につながっているか疑問であるとする報告がアセスメントの分野でなされている。

米国National Research Council (1999)³⁴⁾ では、持続可能な発展における論点として、「何を持続させるか」と「何を発展させるか」という論点を提示している。同じ評価分野でも、持続させるのか発展させるのかという問題認識によって、評価結果の解釈に大きな違いが生じると考えられる。また、ハーマン・デイリー³⁵⁾ が指摘するように、課題設定のフレーミングについては、古くから持続可能な発展に関わる多くの論争の食い違いの原因となってきた。図

1に示すように、食の分野について考えてみても、食欲を充足させるという着眼点（ドメイン）と農作物を生産・販売し農業を営んでいく着眼点、働いて家計を養う着眼点などでは、それぞれのフレーミングで捉えられている事象が異なる。あるドメインにおける目的が他のドメインにおける手段であり、手段－目的間の構造関係を重層的に理解しなければ、適切な評価につながらないだろう。これに関し、UNEPのLCSA報告書⁴⁾ では、今後の課題の1つとして、保護対象（エンドポイント）の理解と合意を挙げている。

また、バウンダリー設定が各ステークホルダーの重要な事象をカバーしていたとしても、それはステークホルダーの着眼点を調和・整合させたことにはならないので、持続可能性評価を実施するだけで持続可能な発展に関わる取り組みがスムーズに進むと考えるのは不適切であろう。持続可能性評価は還元主義的な影響評価ツールとしてではなく、多様な利害関係者の討議の場として捉えるべきとの主張もある³⁶⁾ ように、社会意思決定プロセスに評価をどのように位置づけ、ステークホルダーとの熟議にどのように利用していくかは、持続可能性評価における本質的な論点の一つである。

なお、これに関して、UNEPの社会LCAのガイドライン⁶⁾ では、社会LCAは製品を生産すべきかどうかの判断ツールにはならないこと、インクリメンタル（漸進）的な改善につながるものであるがそれだけではブレイクスルーをもたらすものではないことが述べられており、社会側面の評価の穏やかな利用が想定されている。しかし、これについては、企業活動を正当化するためのツールに社会LCAや持続可能性評価が終始するのではそもそも何のための評価であるか（環境アセスメントにおける「アウズメント」という議論に類似。）という批判がありえるため、議論が残る点である。

3.3 生産と消費の視点から～サプライチェーンの持続可能性～

前節でのドメインのフレーミングの論点をふまえ、続く2節では、生産者と消費者という異なる視点を有するステークホルダーを念頭に、持続可能性の評価と実践について論点等を述べることとする。産業革命以降のグローバル資本主義の下、ものづくりの国際分業化・高度専門分化が進み、一般に生産者と消費者の間には複雑かつ長いサプライチェーンが存在しており、サプライチェーンにおけるステークホルダー間の断絶が世の中の非持続可能性を助長しているとの認識が必要であろう。

まず、生産活動がもたらす社会側面への影響を評価することについては、例えば、松永・伊坪 (2011)³⁷⁾ が雇用と労働災害についてのデータベースの構築を、稗貫・本藤

図1 持続可能な発展におけるフレーミングの違い～食に関する基本事象間の構造関係の捉え方の違い～

(2011)³⁸⁾ が再生可能エネルギー導入による雇用への影響分析をそれぞれ行っている。「雇用」は地域の持続可能性において非常に重要と考えられており、今後、このような人に関わる評価が広がっていくものと推察される。将来的には、これらに加えて手工業や工芸の事例なども検討することにより、産業におけるエネルギー源の労働力への逆シフトや人材育成・技術伝承といった別の持続可能性の観点を加え、持続可能性評価の方法論を深めることが期待される。

また、生産者から消費者までのサプライチェーンを消費者に見えやすくする取り組みやその改善に向けたルールづくりの議論が国内外で進められている。3.4節で述べる実践面の論点とも関係するが、ここでは視覚表現の事例を2つ紹介する。1つはアウトドアウェア・メーカーであるPatagoniaによる「The Footprint Chronicles」³⁹⁾、もう1つはMIT Media Labのスピンオフが展開するプロジェクト「Sourcemap」⁴⁰⁾である。どちらも製品のサプライチェーンを地図上に可視化し、輸送距離、二酸化炭素排出量、資源・エネルギー消費量などの簡易計算結果を消費者に提示し、かつ随時コメントを受け付けるものである。前者ではサプライチェーンにおける各段階の生産・流通現場を写真記事や映像で丁寧に紹介しており、生産活動への人の関わりを垣間見ることができる。後者では誰でもデータ入力を行うことができるオープンソース・ウェブアプリケーションの形式を採用しており、集合知への主体的な参画を促している。これらの事例が含意することは、消費者への分かりやすさと参加のしやすさを確保して消費者の共感を得つつ、評価項目の追加や情報の信頼性向上、多業種の生産者が利用可能となるようなスケーラビリティの向上などを行うことが生産者側が主導する持続可能性の評価と実践における今後の展開になりうるということである。ここでは簡易評価手法の果たす役割が大きいだろう。

それから、消費者側の使用段階における情報の把握は依然として課題であり（製品の様々な使用や多様な選択肢を考慮したものとして三木ら⁴¹⁾や田崎ら⁴²⁾の研究があるが、このような評価研究はまだ少ない。）、使用段階や廃棄・リサイクル段階も包含したライフサイクル全体の視覚化および生産者・消費者間での情報共有の在り方についても今後検討されるべきであろう。なお、生産者と消費者が顔のみえる信頼関係をつくり、生産者が中間流通業者を介さず消費者に対して直接販売を行う流通形態が地域特産品や工芸品の分野を中心に広がっている。このような活動においても、生産者自身が生産形態や製品の持続可能性を消費者に客観的に提示することが求められていくと考えられる。

さらに、生産者と消費者が融合する傾向も再び生まれつつある。まさにToffler (1980)⁴³⁾ が農業革命、産業革命に

続く「第三の波」の社会における重要な役割として示した「生産消費者 (Prosumer)」であるが、その実践として近年注目されているのが「パーソナル・ファブリケーション」⁴⁴⁾ と呼ばれる動きである。これは、3次元プリンタやレーザーカッターなど多様な工作機械を備え、ほぼあらゆるものを作製することを目標としたオープンなもののづくり工房「ファブラボ」を起点に、グローバルなネットワークで生産消費者の生産面等の活動が行われるもので、世界中に急速に広がってきている。日本でも2010年度から活動がはじまり、例えば組立性・分解性設計の試行や産業廃棄物業者との連携など様々なプロジェクトが進められている⁴⁵⁾。消費者が購入・廃棄の選択行動のみを行うのではなく、消費者自らがその必要性に応じた製品・サービスを生産すること、またその過程においてものづくりの知識・技術習得やライフサイクル思考を涵養することにより、大量生産・大量消費から適量生産・適量消費へ移行するための糸口を掴むことが期待されている。LCAの方向性として、安井 (2005)⁴⁶⁾ は「一般市民が自らの生活のガイドラインを得るために使うようになる」という点を挙げているが、そのためには、生活者一人ひとりが今まで以上に責任を持って生産・消費活動に主体的に参画することが前提として求められるであろう。

3.4 評価から実践へ～米国のサステナビリティ・コンソーシアムの事例～

続いて、生産側の持続可能性評価の実践事例をみてみることにする。グローバル化した現代経済においては、人、物、金が国境を越えてめまぐるしく動き、一企業の経済規模が一国の経済規模を超えるようになっている。それがゆえに、持続可能性の追求においては、国際企業がより大きな役割を果たすことが期待されている。米大手戦略コンサルティンググループの報告書によれば、消費者がより持続可能な製品を好む傾向があると認識している企業は多く⁴⁷⁾、製品の持続可能性に関する情報はその重要度を増している。また、企業活動における持続可能性も、本業との関係が薄い、善行としてのCSR (Corporate Social Responsibility) から、より本業の戦略の一環として、共通価値を最大化するCSV (Creating Shared Value)⁴⁸⁾ といった中核の枠組みとして位置づけられるようになってきている。そのような中、ライフサイクル的視点で、多面的な影響領域を評価することが必要であるということに関しては一部の企業を中心に徐々にその認識は浸透しつつあるものの、その評価ルールに関して統一性がある状態だとは言い難い。なんらかの形で自社製品の優位性を主張するだけで実質が伴わないものも多く、「グリーンウォッシュ」⁴⁹⁾ という言葉に代表されるように玉石混淆の状態である。

一方、製品の持続可能性を的確に評価し、信頼性を確保するためには、通常専門家を必要とするし、一般にPCR (Product Category Rule) の策定や検証を伴った個別の製品宣言は高コストとなってしまう。特に小売業のように多品種を扱う企業にとっては、評価コストの低減が必須の条件となっており、評価目的を損なうことなく、いかに評価を簡易・簡素にするかが要点となっている（簡易評価の方法論については田崎・森口（2005）⁵⁰⁾ のレビューを参照）。より多くの企業が実践するためには、評価のコストや労力を1/10や1/100といった程度で低減することが求められるはずで、持続可能性評価の方法論についてのインクリメンタル的な変更ではなく、基本概念レベルの変更も含めたイノベーション的進展が求められている。

このような背景の元で、昨今、急速に活動を活発化させているのが、米国のサステナビリティ・コンソーシアム (The Sustainability Consortium、以下TSC) である。TSCは元々米国の大手小売業者のウォルマート社が中心となり設立された大学、企業、NGOからなる民間主導の組織であるが、その後多くの国際企業（例えば小売業界ではテスコ、ベスト・バイ、マックス&スペンサーなど）が参画し、現在ではその企業会員数は80を超えており、関心の高さがうかがえる。

TSCによる製品の持続可能性の計測報告システム (SMRS: Sustainability Measurement and Reporting System)⁵¹⁾ を図2に示す。以下で主に4点について説明を行うが、それらの諸々の考え方及びその解説は2012年3月時点のものである。

A. 影響領域: SMRSでは、環境影響以外に社会影響も対象としている。社会影響の計測・評価状況としては、2011年においてはSocial Hotspot Databaseのデータを7製品の評価へ適用し、2012年には100製品の評価へ適用

を拡大する⁵²⁾ としている。一方、TSCは多くの影響領域の評価結果を統合するために必要となる価値判断を伴う重み付けについては関与しないとしており、流通事業者などその情報を使用する主体の判断に任せる立場を取っている。

B. 対象製品: SMRSの対象製品は消費財に限られており、レベル1とレベル2の2段階に分けられる。レベル1では、同一の製品種（例：石鹸）が評価対象（製品種の単位はGS1のGPCブリック⁵³⁾ 単位）で、その製品種の持続可能性に関する理解と情報共有がされる。レベル2では、個々の製品（例：〇〇社の△△という名前の石鹸）が評価対象で、同一製品種内においては製品宣言によって個別の製品間の差別化が図られる。現在、GPCブリックが3000種以上あるため、全ての製品種に評価を適用することの現実性を検討しながらSMRSの開発が進められている。

C. 情報の蓄積: SMRSでは、特定の製品種について、文献情報、モデリング結果、関係者の懸念事項といった情報を書庫 (Dossier) へ蓄積している。蓄積された情報からは、2ページ程度の文書のCSP (Category Sustainable Profile) が作成され、当該製品種の環境面、社会面におけるホットスポット、改善の機会、その他の関係者の懸念事項といった内容がまとめられる。レベル2の成果としては個別製品の特長を反映したPSD (Product Sustainable Declaration) が作成されることが想定されている。

D. 活用状況: 担当者によれば、CSPをサプライチェーンのステークホルダーに配布することで、サプライチェーンにおける特定製品種毎に持続可能性に関わる情報共有、改善が促され、それぞれの地域、現場に合った形で持続可能性の配慮が進むだろうとしている (PSDの活用はまだ)。CSPは、LCAに裏付けされたType I 環境ラベルの認定基準に似ており (ただしラベルの認定は目的としていない)、その利用は個別製品の評価でないという点では後退した印象を受けるが、重要指標の数の絞り込みと共有化により、的確な改善の促進、サプライヤーの評価コストの削減、レベル2における個別製品の評価への道筋もつけているところに実用性を重視した合理性があるという印象を受ける。

SMRSの開発がGPCブリックといった業界標準の単位で進められていることや、現時点で要請が高い特定の製品種だけでなく、全ての消費財への網羅的な拡張性を視野にしていることを鑑みると、TSCが目指す製品の持続可能性情報は、「環境の取り組み」や「CSR報告書の一項目」といった一過性のものではなく、重量や成分表、スペックなどと同様にその製品の需要側と供給側の間で流通するこ

図2 米国サステナビリティ・コンソーシアムの持続可能性計測報告システムの概要

とを前提とした品質情報の1つと見ることができる。このように理解すると、製品に対する評価が、機能性能から環境性能へと展開し、現在はさらに持続可能性の性能へと展開している段階にあることを認識できる。このような社会ニーズに応えることができる持続可能性評価の開発と活用がますます求められるようになるだろう。

3.5 深刻影響の考慮～比較考量と集計をベースとした評価からの展開～

3章の最後に、持続可能な発展に関わる主要論点である世代間衡平性と世代内衡平性のうち後者、すなわち南北問題に関する持続可能性評価の課題を指摘する。3.3節で指摘したように現在のサプライチェーンが国境をまたぐ場合が多々存在する。しかし、これまでのライフサイクル思考をベースにした評価が「ただ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²⁹⁾ ため、複数の評価項目を比較考量することが評価結果の解釈の基本となっているようにも見受けられ、途上国で発生している深刻な影響を位置づける枠組みとしては必ずしも適切なものになっていない。仮に、ある製品等が深刻な影響をもたらすのであれば、複数の評価項目を比較考量せずに、ある一項目の評価結果だけでその製品についての評価の結論が導出されることもありえるだろう。例えば労働災害といったタイプの影響評価を的確に行うことができるのであれば、ナショナルミニマムといった最低限の水準を確保できない製品には上市が認められないという評価結果が導出されたとしても、これまでの法規制行政とはむしろ整合的である。

深刻な影響をもたらす評価項目を持続可能性に組み入れるには、方法論の基礎概念レベルでの転換が必要と考えられ、持続可能性という視点から非持続的と判断される状況はどういった状況かといった持続可能性のクライテリアを明らかにする（アセスメント分野における議論として、Morrison-Saunders and Fischer (2006)⁵⁴⁾ が一定の最低達成基準を設けるなどの工夫が必要と主張している。）とともに、評価プロセスの終了基準をどのように設定するかという点などの熟度の高い検討が求められる。また、深刻影響を社会全体として集計してしまうことで特定の集団への影響被害を薄めることになってしまう。集計の合理性についても見直しが求められることになるだろう。

その他にも、持続可能な発展における主要論点である世代間衡平性を持続可能性評価にどのように組み入れるか、幸福などといった主観的評価軸の扱い、持続可能性に向けた方向性の議論はできても程度の議論ができないとの指摘¹⁹⁾ への対応など、多くの課題が山積している。本稿では議論できなかったが、看過されることのないようにここに指摘しておくこととする。

4. 終わりに

持続可能性評価には大きな社会ニーズがあることは間違いないと思われる。これは、LCA分野にとっては、LCAの方法論が成熟してきた現在の段階を次の段階へと導き、さらなる発展を促す大きな駆動力になるだろう。しかし、単に新規的なトピックとしてLCAの方法論に接ぎ木をして済むようなものではないというのものは間違いないだろう。森口²⁹⁾ が「LCA村」とあえて挑発的に呼んだこの分野が、「持続可能性評価村」に変わったところで、村民以外にとってはほぼ何もたらさないはずである。上記で指摘した課題である評価バウンダリーの設定、複雑な構造の理解、社会意思決定への評価の位置づけ、ステークホルダーとの熟議、実践の活用など、持続可能性評価について、本質的な「本物」の展開がされることを期待したい。

参考文献

- 1) World Commission on Environment and Development (1987): Our common future, Oxford University Press, UK, 400
- 2) 森田恒幸, 川島康子 (1993): 三田学会雑誌, 85 (4), 532-561
- 3) 植田和弘, 具現化されつつあるサステナビリティの理念, ECOマネジメントホームページ, 入手先 <<http://eco.nikkeibp.co.jp/em/column/ueta/16/index.shtml>>, (参照2012-3-18)
- 4) UNEP (2011): Towards a Life Cycle Sustainability Assessment, 65
- 5) Klöpffer W.(2008): Int. J. Life Cycle Assess., 13 (2), 89-95
- 6) UNEP (2009): Guidelines for Social Life Cycle Assessment for Products, 104
- 7) Projektgruppe ökologische Wirtschaft (ed) (1987): Produktlinienanalyse: Bedürfnisse, Produkte und ihre Folgen. Kölner Volksblattverlag, Köln (in German)
- 8) Klöpffer W (2003): Int. J. Life Cycle Assess., 8 (3), 157-159
- 9) 松本亨, 高橋淳, 宮本重幸 (2008): 日本LCA学会誌, 4(4), 396-400
- 10) Guinée J.B., Heijungs R., Huppes G., Zamagni A., Masoni P., Buonamici R., Ekvall T., Rydberg T. (2011): Environ. Sci. Technol., 45, 90-96
- 11) Finkbeiner M., Schau E., Lehmann A., Traverso M. (2010): Sustainability, 2(10), 3309-3322
- 12) Hofstetter P., Braunschweig A., Mettler T., Müller-Wenk R., Tietje O. (1999): J. Ind. Ecol., 3, 97-115

- 13) Traverso M., Finkbeiner M. (2009): Life Cycle Sustainability Dashboard, Proceedings of the 4th International Conference on Life Cycle Management, Cape Town, South Africa
- 14) Traverso M., Finkbeiner M., Jørgensen A., Schneider L. (2012): Life Cycle Sustainability Dashboard, J. Ind. Ecol., (forthcoming)
- 15) Heijungs R., Huppes G., Guinee J. (2010): Polym. Degrad. Stabil., 95, 422-428
- 16) Halog A., Manik Y. (2011): Sustainability, 3, 469-499
- 17) Fischer T. B., Seaton K. (2002): Plann. Pract. & Res., 17 (1), 31-44
- 18) Partidario M. R. (1996): Environ. Impact Assess. Rev., 16, 31-55
- 19) Pope J., Annandale D., Morrison-Saunders A. (2004): Environ. Impact Assess. Rev., 24, 596-616
- 20) Kidd S., Fischer T. B. (2007): Environ. Plann. C: Government and Policy, 25, 233-249
- 21) Hacking T., Guthrie P. (2008): Environ. Impact Assess. Rev., 28, 73-89
- 22) OECD (2010): Guidance on Sustainability Impact Assessment, 32
- 23) Sustainability A-Test project, Sustainability A-TEST, University Amsterdam IVMホームページ, 入手先 <<http://www.ivm.vu.nl/en/projects/Archive/SustainabilityA-test/index.asp>>, (参照2011-3-1)
- 24) UNEP (2009): Integrated Assessment-Mainstreaming Sustainability into Policy Making, Guidance Manual, 56
- 25) Ness B., Urbel-Piirsalu E., Anderberg S., Olsson L. (2007): Ecol. Econ., 60(3), 498-508
- 26) Hopwood B., Mellor M., O'Brien G. (2005): Sustainable Dev., 13, 38-52
- 27) 深井慈子 (2005): 持続可能な世界論, ナカニシヤ出版, 京都, 285
- 28) Kimball A.W. (1957): J. Am. Stat. Assoc., 52 (278), 133-142
- 29) 森口祐一 (2012): 日本LCA学会誌, 8(1), 1
- 30) Tasaki T., Kameyama Y., Hashimoto S., Moriguchi Y., Harasawa H. (2010): Int. J. Sustainable Dev., 13 (4), 337-361
- 31) Choucri N., Mistree D., Haghseta F., Mezher T., Baker W. R., Ortiz C.I. eds. (2007), Mapping Sustainability: Knowledge e-Networking and the Value Chain, Springer, New York, U.S.A., 48
- 32) United Nations Department of Economic and Social Affairs (2007) Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies, 3rd edition, 93
- 33) Therivel R., Christian G., Craig C., Grinham R., Mackins D., Smith J., Sneller T., Turner R., Walker D., Yamane M. (2009): Impact Assess. Project Appraisal, 27 (2), 155-168
- 34) U.S. National Research Council (1999): Our Common Journey, National Academy Press, Washington, D.C., U.S.A., 24pp.
- 35) ハーマン・E・デイリー (新田功, 蔵本忍, 大森正之訳) (2005): 持続可能な発展の経済学, みすず書房, 東京, 9pp.
- 36) Bond A. J., Morrison-Saunders A. (2011): Environ. Impact Assess. Rev., 31, 1-7
- 37) 松永典子, 伊坪徳宏 (2011): 第7回日本LCA学会研究発表会講演要旨集, 野田, 122-123
- 38) 稗貫峻一, 本藤祐樹 (2011): 第7回日本LCA学会研究発表会講演要旨集, 野田, 40-41
- 39) Patagonia, The Footprint Chronicles: Our Supply Chain, Patagoniaホームページ, 入手先 <<http://www.patagonia.com/us/footprint/>>, (参照2012-3-28)
- 40) Sourcemap, Sourcemap, where things come from, Sourcemap ホームページ, 入手先 <<http://sourcemap.com/>>, (参照2012-3-28)
- 41) 三木暁子, 中谷隼, 平尾雅彦 (2010): 環境科学会, 23 (6), 447-458
- 42) 田崎智宏, 本下晶晴, 内田裕之, 鈴木靖文 (2010): 第5回日本LCA学会研究発表会講演要旨集, 横浜, 166-167
- 43) Toffler A. (1980): The Third Wave, Bantam Books, New York, U.S.A., 560
- 44) Gershenfeld N. (2005): Fab: The Coming Revolution on Your Desktop - from Personal Computers to Personal Fabrication, Basic Books, New York, U.S.A., 288
- 45) FabLab Japan, FabLab Japan ホームページ, 入手先 <<http://fablabjapan.org/>>, (参照2012-3-28)
- 46) 安井至 (2005): 日本LCA学会誌, 1 (1), 2-3
- 47) MIT Sloan Management Review and the Boston Consulting Group, Sustainability Nears a Tipping Point, MIT Sloan Management Reviewホームページ, 入手先 <<http://sloanreview.mit.edu/feature/sustainability-strategy/>>, (参照2012-3-28)
- 48) Porter M. E., Kramer M. R., Creating Shared Value, Harvard Business Reviewホームページ, 入手先 <<http://hbr.org/2011/01/the-big-idea-creating>

shared-value/ar/10>, (参照2012-3-28)

- 49) Futerra sustainability communications, The Greenwash Guide, Futerraホームページ, 入手先 <http://www.futerra.co.uk/downloads/Greenwash_Guide.pdf>, (参照2012-3-29)
- 50) 田崎智宏, 森口祐一 (2005): 第1回日本LCA学会研究発表会講演要旨集, つくば, 274-275
- 51) Thoma G., The Consortium's Activities & Interactions LCA XI Special Session: PCR Alignment, ACLCAホームページ, 入手先 <<http://lcacenter.org/lcaxi/final/PCR-Thoma.pdf>>, (参照2012-3-29)
- 52) The Sustainability Consortium, Social Hotspot Database (SHDB) Overview, vimeoホームページ, 入手先 <<http://vimeo.com/37821889>>, (参照2012-3-29)
- 53) GSI, What is Global Product Classification (GPC) ?, GSIホームページ, 入手先 <<http://www.gsi.org/gdsn/gpc>>, (参照2012-3-29)
- 54) Morrison-Saunders A., Fischer T. B. (2006): J. Environ. Assess. Policy Manage., 8 (1), 19-39