

# LCA 日本フォーラムニュース

Life Cycle Assessment Society of Japan (ILCA)

第7号

平成9年9月15日

## 目次

LCAへの期待	1	CDI4042.2編集委員会参加報告	4
〔会告〕	2	LCAラッシュ	6
フォーラム活動状況報告	2	LCAインフォメーション	10
合成樹脂のLCIデータ収集を行って	3		

## シリーズ：私の考えるLCA

### LCAへの期待 コミュニケーション ツールとしてのLCA

鹿島石油株式会社 常務取締役 松田 光司

地球環境問題が騒がれて久しい。12月には京都でCOP3もあり正に正念場に来ているものの、多くのところから不協和音が聞こえてくる。

この問題で我々が学んだことは、我々の活動が地球の生態系に大きな影響を及ぼしており、我々の英知を結集して生活のあり方を見直さない限り地球が滅びるかもしれないということである。

我々の世代が将来の世代に対する責務として、「持続可能な発展」を可能にする為の検討手段の1つとして、「揺りかごから墓場まで」の製品等の一生において資源枯渇を含む環境に与える影響を評価する検討(LCA)が諸外国、日本において活発化している。

資源は有限であり、環境排出負荷が地球温暖化、酸性雨、オゾン層破壊、砂漠化の主原因である以上、LCA的な検討が必要であるということである。

現在この国際標準化がTC207/SC5で作業中であり、今般その「原則と枠組み」に関するISO-14040規格が6月に制定された。ここではLCAの重要性と効能及び利用の際の配慮事項が記載されている。

しかしながら結論的に言えば、LCAの趣旨は「上記影響を評価することにあるもの色々な指標をどう判断し総合的に評価に繋げるかという点で、LCA手法は未だ手法の開発及び応用例の検討段階にあり、使用時はそれなりの配慮が必要というものである。従ってまずは、ある事業活動が資源枯渇を含む環境に

与える各種指標を定量化する検討(LCI)が、各業種毎に行われ発表されるようになった。

しかしながら自動車や電気製品を考えれば判るように、各種素材から出発し多くの中間製品のLCI作業結果を有機的に繋ぐ作業は、口でいう程簡単な作業ではなく、色々な仮定による誤差の集積ともなりかねない。

今この問題を抱えながらも、多くの産業でLCI検討作業が実施中であり、その結果が公表され、各界の検討・評価に資する時が近々訪れるものと期待している。

LCIやLCA検討作業は、事業者にとって「自らの事業活動が外界に対してどのような影響を与えているか」を判断する良い手段であるが、作業量の大きさと得られる結果の有効性・利用用途(要するに費用対効果)について、常に判断を迫られる作業でもある。

また、どのような検討方法が適切か有効かは、利用する目的に応じて変わり、今後色々な手法の開発とその適用例が数多く紹介されるであろう。

現段階ではこのような事例の紹介を通じて、LCAが適正に利用されるよう各方面の関係者とコミュニケーションを図る事が大切であって、手法のあらゆる探いや、不適切な適用をあげつらうことは本筋を離れた議論と考える。

日本は狭い国土の中で効率の良い生産形態を形成し、公害発生とその克服という経験がある。又、オイルショック時に相当の省資源活動を行った実績も持つから、日本の各種の検討結果は必ずや良いレベルにあるものと確信している。

今後共、LCI、LCA研究とその発表を通じて、益々各界からの活発なコミュニケーションと相互理解が図られることを期待したい。

## 【会 告】

LCA日本フォーラム報告書の頒布

昨年度のフォーラム活動の成果である報告書（A4約320頁）の残部がありますので、購入ご希望の方は

FAX(03-3882-2774)でお申し込み下さい。

頒布価格 会 員 3,000円 (送料・税込) …作成実費

非会員 5,000円 (送料・税込)

### フォーラム活動状況報告

#### 1 LCA日本フォーラム報告会

平成 9年 6月19、20日 霞ヶ関ビル

6月20日には、台風9号に襲われる生憎の天気にも拘わらず、熱心に各専門部会から研究成果の発表およびパネルディスカッション（司会は東大山本教授）が行われた。

##### (1) 報告会で使用された報告書類

###### ①LCA日本フォーラム報告書

320ページ程の大部であるが、前半の総括編32ページにLCAの現状が纏められている。

###### ②LCA普及に向けての提言

LCAの概要、現在認識されている問題点とLCA普及のために取組むべき課題と提言を纏めた5ページからなる小冊子で、各界の多忙なエグゼクティブの方々に最適である。

###### ③LCAに関するポリジーンズコメント

我が国のLCA取組みへの基本的考え方をまとめたもの。

##### (2) パネルディスカッション

パネラーは各専門部会正副部会長及び行政側から産省環境立地局環境政策課飯田班長であった。まず各部会から総括コメントがあり、そのポイントは次のとおりである。

###### ①専門部会 I (LCA手法)

\*インベントリ分析は、当面積み上げ法で進めながら、産業連関法との整合を図る努力を並行して進める取組みが必要である。データベースが無い、或いはデータの信頼性が欠けているということで諦めることは避けるべきである。

\*インパクトアセスメントも、科学的証明が十分になるまで待つことなく、不完全でも出来る手法でやってみることが重要である。

\*結論は、手法上の未熟なところを早急に研究す

べきであるということになったが、各企業等では積極的にLCAを使ってほしい。

###### ②専門部会 II (パブリック・データベース)

\*既存のデータベースをレビューし、今後の有り様を検討した。パブリック・データベースは必要かとの議論の結果、当然必要となったがその基本的理由は次のとおりである。

・LCA実施者の基礎データとして、また他との比較をする際に絶対に必要である。

・情報公開の社会的流れの中で、環境保証が求められる。外部表明に対処する上で、パブリックデータを活用せざるを得ない。

###### ③専門部会 III (LCAの適用)

\*データの信頼性の欠如などLCAの未成熟、適用限界が指摘された。

換言すれば、LCAの利用に際しては限界を知るとともに、現状では比較主張での使用は避けべきである。

\*今後の展開のために、手法の確立と信頼性の高い高品質データベースが必要である。

行政側からは、次の意見があった。

「CO<sub>2</sub>排出データやエネルギー収支データの整備の必要性を感じている。それには、各企業及び業界団体のレベルの意志決定が必要である。」

LCA手法研究には今までも努力しているが、今回の提言を受けて一層の支援の必要を感じている。しかし、データベースについては、産業界の自主的取組みを望みたい。」

会場の出席者との意見交換での注目される指摘意見は次のとおり。

\*LCA手法利用の全体像が見えないから、企業内データが表に出ないのではないかな？

\*環境庁、運輸省、水産省でもLCAの研究を開始していると聞くが、省庁間の連携を図るべきである。

\*LCAの進め方の戦略を考えるべきである。

問題は、クリティカルレビュー、コストの内部化、リスクアセスメントとの関係、エネルギー・再生資源の取り扱いなど。

\* 環境影響評価項目、評価システムの検討が大事である。

\* 日本では海外への生産シフトが進んでいる。LCAではどう取り上げるべきか？

\* このような議論の場に、NGO、家庭人を入れるよう呼びかけてはしなかった。メディアの参加があれば、LCAの広報が進むであろう。

## 2 平成9年度LCA日本フォーラム活動計画

平成9年6月20日に開催されたLCA日本フォーラム総会にて、本年度の活動計画が原案通り承認された。

フォーラムは会員相互の情報交換、普及のための活動を継続するとともに、具体的にLCAを実行するための基盤を整備すべく、平成10年度からのLCAプロジェクトの準備をすべき段階に入った。

### (1) LCAプロジェクト

平成10年度からの本プロジェクトではインベントリデータベースの構築、インパクト評価手法の研究開発、LCA教育プログラムおよび運用制度の研究開発を具体的にを行う計画である。

本年度は、LCA幹事会（代表幹事会設置）によりプロジェクトの推進体制を検討、また幹事会の下に委員会を設置し、詳細な開発計画を策定し提案する事となる。特に、インベントリデータベースの構築に当たっては、産業界のバックアップ体制が成否の鍵を握っていると思われる。

## (2) セミナー等の開催計画

① エコラベル、グリーン調達におけるLCAの役割  
(未定)

② インパクト評価手法の最近の進歩と課題 (未定)

## 合成樹脂のLCIデータ収集を行う

樹脂処理促進協会  
技術開発部 井上 毅

(株)プラスチック処理促進協会（プラ協）では1996年度より通産省の支援を得て、石油化学工業協会、塩化ビニル工業協会、ペット樹脂協議会からなる「LCIデータベース研究会」を発足させポリエチレン、ポリプロピレン、塩化ビニル、ポリスチレン、ポリエチレンテレフタレートについて、またこれら樹脂の主要加工品について

は日本プラスチック工業連盟の協力を得て、LCIデータ収集に取り組んでおり、データのとりまとめについては(株)化学経済研究所に委託して実施している。

本事業は当初のスケジュールから遅れているが、今年度中にはナフサから主要なプラスチック製品の製造に関するLCIデータとして纏められる予定である。

今回のLCIデータの収集は、プラ処理協では1991年以來プラスチック製品に関するLCA研究を推進してきたが「質の高い客観性のあるデータ」の必要性を痛感したこと、一方、欧米特にヨーロッパにおいてAPME (Association of Plastics Manufacturers in Europe) が「Eco-balance」として汎用プラスチックのLCIデータ整備を進めていたこと、ISOの動きなどが動機となつた。なお、「Eco-balance」は当協会委員で勉強をかねて日本語訳に取り組み「ヨーロッパにおけるプラスチックのエコバランス」(1995年12月 プラ処理協)として紹介した。

「LCAデータベース研究会」では、LCAの考え方には理解できるものの、実際に各企業として機密に属するデータを提出するとなると改めて自社内にどのような説明し理解を求めるか、何故データを今公表する必要があるのか多くの論議が重ねられた。結論的には、LCAに於いて先行している欧米に先ず追いつくことと、今後世界的にも国内的にもデータの必要性は増して行くとの考え方で何とか合意を得られた。これらの議論の結果は「サーマル・マテリアルリサイクルを図るための各種プロセスの環境影響評価に関する調査研究」(1996年3月 プラ処理協)に「プラスチックのLCIデータベースについて」として纏められている。

データ収集にあたっては(株)化学経済研究所が各企業からデータを収集し、処理した結果を当協会に報告することになっているが、最初のナフサクラッキングプロセスについては収集の問題点を洗い出すために企業名を伏して「LCAデータベース研究会」に報告されることになり、データの収集が始められた。

各企業の回答で先ず目に付いたのは記入ミスである。単位の間違いやプロセスバウンダリの間違い等、非常に単純なところでのミスが目立った。

これらの単純ミスだけでない。化学産業の特徴であるが、分解生成物が製品（中間原料）としてだけでなく燃料にもなり、その燃料はそのプロセスのエネルギータンとして使われるだけでなく払い出されて他のプロセスのエネルギータンとなっている。この実態が各社、工場によって異なるために配賦を非常に難しくしている。またそのプロセスの産出物についても名称がそれぞれの工場です

なっている。

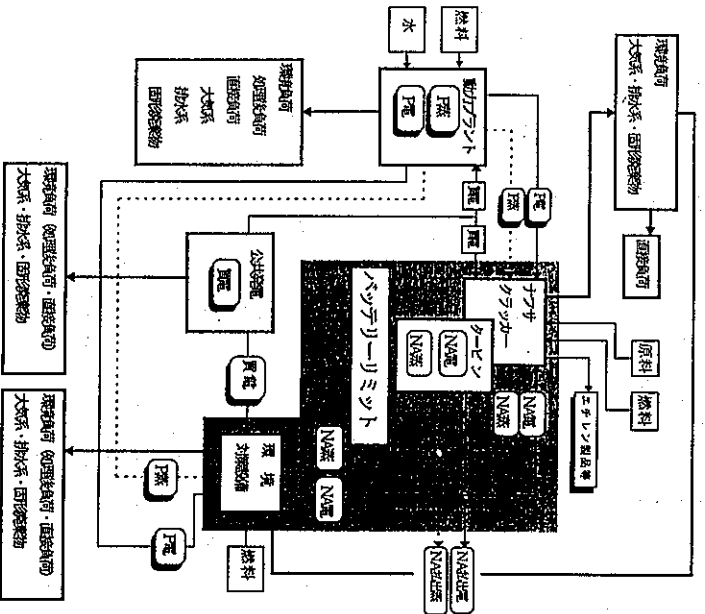
これらの不明な点は一つ一つ確認しシステムハウソングリと配賦を決めてゆくわけであるが各工場の記入担当者を探し出すことから始まって、データの確認をする作業だけでも数カ月の時間を要しようやくナフサクラッキンクのLCIデータを纏めることが出来たわけである。

現在エチレン等製品から樹脂までのデータ収集に取りかかっているが、これらのデータはナフサからの累積値として各プロセスごとに各企業からデータが提供される事になり、秘密の保持の上から個々のデータはほとんど確認不能の状態となる。

現在樹脂製造におけるデータベースの構築に向けて一抹の不安感を持ちつつも大きな期待をもってデータが集まってくるのを待っている状況である。

一方主要樹脂加工製品のデータ収集については、それぞれの工業会、工業組合並びに成形機メーカーに出向き、LCAの意義、目的から説明しデータをお願いを回ったいわば“足”の成果である。このデータ整理も大変な作業で比較的プロセスは簡単なので案に処理できると思っていたところ、同じ製品の加工に関わる環境負荷がメーカー間で一桁ぐらい違うデータが提出され取扱いに悩まされた。加工メーカーの規模の差、管理システムの差、あるいはスクラップなどの取扱い方の差ができてきたものと思われる。

#### ナフサクラッキンのバッテリーリミットと環境負荷



注：パワー（動力）プラント、NAフサクラッキン

このデータについてはほぼ収集を終え、整理と結果についての業界確認を得ている段階である。

以上プラ処理協のLCIデータベース構築についての途中経過について、簡単に記したがLCIがデータの公開を目的としている一方各企業の秘密保持という問題を抱えているデータ収集は、フレッツボックスの中に手をつ込んで中身を当てるゲームのような仕事であり、その最前線で頑張ってくれている化学経済研究所の林部長には敬意を表する次第である。

### CD14042.2編集委員会参加報告

いすゞ自動車(株) 藤沢工場 材料開発部  
グループリーダー 河 西 純 一

1. ISO/CD14042.2「ライフサイクル影響評価」規格  
編集委員会

正式な日本語訳は「ライフサイクル影響評価」とする方向でLCA関連規格のJIS化が進められているため、この訳とします。日頃、英文の規格や規格案に接している人間にとっては「ライフサイクル」インパクトアセスメント」と言われたほうがピンとくるかもしれません、今のうちに「ライフサイクル影響評価」に親しんでおいて下さい。

LCAの基本・枠組みを定める規格であるISO14040には、「ライフサイクル影響評価」を実施したのだけが「LCA」であり、実施していないものは「LCI調査」と呼ぶと明記されています。つまり、LCAには「ライフサイクル影響評価」が不可欠な要素です。そのためか、「ライフサイクル影響評価」規格化作業では、議論が白熱する場面が、マイアミ、京都、そして今回のソノンナテイ会議（6月30日と7月2日）で繰り返されました。今回の編集委員会では、少人数（11名）であったため、より深い議論がされました。また、用語の定義や文章表現の編集検討だけでなく、京都会議での「比較主張」に関する決定事項の改善案検討もなされ、激しい議論も展開されました。編集委員会の概要報告と主要論点の紹介をしますので、CDを検討する時参考としてください。

#### 2. 経過と会議概要・雰囲気（写真参照）

WDに対する各国コメントとマイアミ会議の結果が編集委員会で調整され、配布された第一次CDは京都会議で討議されましたが①「ライフサイクル影響評価」の用途に関する記載の過不足、②比較主張における科学的でない影響カテゴリーの扱い、③文書のバランス、以上3点が主要な論点でありました。

京都会議の決定事項をもとに、第二次CDを作成するのが、今回のシンジナチ会議の目的です。参加者は、スウェーデン、ドイツ、米国各2名、英国、オーストリア、オランダ、カナダ、日本各1名。全員フナーズネームで呼び合い、本音の議論が展開されました。スモーカーは、フランチ（オーストリア）と私の2名だけで、二人とも編集委員会への参加は今回が初めて。休憩時間には、二人で喫煙所へ行き、そこまでの議論についての感想を言い合い、冗談をかまし合い、非常にリラックスしました。二人とも、このメンバーの中に入ってしまおうと、「ライフサイクル影響評価」に関しては、最もしろうとに近い存在であり、最終的に到達した二人の見解は全く同じものでした。すなわち（編集委員会に出席して得た知見や情報は、どのようなLCAの講習会に出席するよりも、最新かつ質の高いものであった。そして、真のLCAというものは、現時点では存在せず、研究者によって理論そのものから、用語の意味にいたるまでバリエーションが大きい。）

夕食時は、ホスト役のウイナー（アメリカ）のアレンジで、全員一緒に行動しました。初日は、徒歩でオハイオ川を渡りケンタッキー州側のポート・ランドラウンへ出かけました。そこからは、対岸のシンジナチ市内を見渡すことができます。写真1では、シンジナチ・レックス&ベンガルの本拠地「リパブリックスタジアム」が窓外左に、P&G社ビルが中央右側に見えます。P&G社ビルは、通称「ドリー・パートン・ビル」と呼ばれ、ビル上方はふたつの丸いドーム形状が象徴的です。「ドリー・パートン（米国の女優・歌手）がどのような魅力的な女性かをご存知の方は、象徴的な形状が何を意味するか、すぐにピンとくると思います。」



写真1

3. 「比較主張」での議論・論点  
写真2は、二日目の夕方、山場であった「比較主張」

に関する激論が収束し、ほぼ会議の目的が達成され、安心感が全員に漂っています。この時は、①用語の定義検討、②報告要件検討、③これまでの議論・合意内容の文書化、の3グループに分かれて作業を進めていました。



写真2

本題である「比較主張」について、簡単に触れておきます。京都会議での合意は、相反する意見の衝突を避ける手段として、明確な規定を示さずに、最終的な判断をクリティカルレビューパネルに任せることにした、いわば『手続き論で逃げた』（国立環境研、乙間氏談）結果となっていました。この合意に対して、米国内委員会から、『国際的に共通な要件を規定すべきISO規格が、個別のLCA調査で組織されるクリティカルレビューパネルに判断を委ねることは、ISO規格の主義に反するものである』とのクレームが出されました。これはいつまで同意すべきクレームであったせいか、11名全員が即同意しました。問題はその後で、どのような要件を規格で規定すべきかであり、代替案を提示した米国に対する合意（日本）、反論（オランダ、ドイツ）、の構図で議論が熱くなりしました。最終的な結論は、第二次CDのとおりですので省略しますが、雰囲気だけは紹介しておきます。まず、『米国家に合意する』と日本が即座に発言すると、米国家委員はごきげんになり私の肩を強くたたき、大きなスマイル。反論者に対して「本音で話をしよう」。また、国際貿易障壁について議論せず、『君は「ライフサイクル影響評価」を比較主張に使いたいんですしよ?』といった反論への疑問。逆に、『自治体の廃棄物処理方法の選択（回収方法、埋立てか焼却熱利用か等）に「ライフサイクル影響評価」の「比較主張」が活用されている事例での、LCAの有効性（このような事例も「比較主張」であるが、国際貿易障壁は関係しない）を認め、むやみに「比較主張」を制約だらけにするべきでない』との再度の反対意見。『「比較主張」には高いハードル

が必要であることは認めるが、制約だけで実質実施不可能になるのは問題』等。そんなこんなな激論の中、さすがに、英国紳士から『国際貿易障壁に抵触せずに、「比較主張」できるような条件を模索し、合意できる要件を考えよう』との発言がありました。カナダから、両極論のままとどめ、合意できそうな要件の具体案が示され、その案をもとに第二次CDDの第10章「比較主張」がまとめられました。

#### 4. 主要な論点とCD案への反映内容

第1、2、6章以外の各章が大幅に改訂されました。

第3章「用語の定義」では、6個の用語で定義が作成され、大半の専門用語は本文中で十分な解説文があるため、定義からはずしました。『しろうとに、それが何かかわかるように』と要求し議論に参加しましたが、どうしてもLCAのくろうと達は、定義にも原理・原則を書きたがる傾向にあり、充分納得のいく定義からはほど遠いものとなってしまいました。(定義の案を英語で提案できるだけの専門知識と英語力がないのが残念でした)

用語の定義では、『やはり、実例がほしい』との要望が日独から出され、「影響カテゴリー」、「カテゴリー指標」、「カテゴリー終点」の実例を考えることになりました。LCA研究者であるスナイーズ(カナダ)の、以下の見解に、しろうとの私は同意しましたが、ある研究者は『全く違う』と激しく反論し、また別の研究者は『カテゴリー終点は、ひとつだけとすべき』と発言。これに対し、『カテゴリー終点は数多くあるものだ』との反論も。『究極のカテゴリー終点は地球滅亡ですわ?』との私の発言は完璧に無視され、結局「地球温暖化」は事例として最もふさわしくないと専門家の判断で、他の「環境カテゴリー」での事例が後日提示されることになりました。読者の皆様は、以下の見解をどのようにお考えでしょうか?

\*カナダ見解(私と同じ)：「環境カテゴリー＝地球温暖化」の場合、「カテゴリー指標＝排気ガスの地球温暖化能力(ポテンシャル)」であり、その集計されたデータすなわち「カテゴリー指標」の数値＝二酸化炭素等価量(CO<sub>2</sub>-kg)となり、また、「カテゴリー終点＝気候変動」と考えられます。「カテゴリー終点」は、その他、海水面上昇、穀物収穫量減少などが考えられます。

#### 5. まとめ

繰り返しになりますが、私の率直な感想は、『真のLCAは、現時点では存在せず、研究者によって理論そ

のものから、用語の意味にいたるまでバラツキが大きい。』というもので、「ライフサイクル影響評価」が、また、そのISO規格案が、なぜこんなにも理解しにくいものであるか、本当の原因を知ったように思います。第二次CDへのコメント活動と、次回のワドリップド会議(12月)で、もっとわかりやすく、使いやすい規格にするよう、乙間氏と協力し、努力していきたいと考えています。皆様からも、CD14042.2(賛否及びコメント期限10月30日)に対して前向きかつ活発なコメントをお願いいたします。

### LCAラウンジ

(1) LCA関係規格作成作業の現状

\*14040(原則及び枠組み)

ISO規格は6月15日に発効したが、そのJIS化作業(翻訳)が専門家により進められている。作業は8月でほぼ終了し、11月にはJISとして登録される見通しである。

\*14041(目標、範囲の定義及びインベントリ分析)

DISが各国に送達された。賛否の投票期限は11月12日である。

\*14042(ライフサイクル影響評価)

\*14043(ライフサイクル解釈)

両規格は、第2次CDDの段階であり、7月末に各国に送達された。賛否投票及び意見の提出期限は10月30日である。

12月9日からワドリップドでISO/TC207/SC5会議が開催され、これら3規格の検討を進めることになっている。

(2) The International Journal of LCA (Vol.2, No.2)

主要報告の要約

1. LCAケーススタディ  
「クツシヨソ床カバ」のLCA調査  
Albrecht Günther 他 (Fraunhofer Institut für Lebensmitteltechnologie und Verpackung)

ヨーロッパのクツシヨソ床カバメーカー14社が82種類の製品についてLCA調査を実施した。製品はPVC、クツシヨソ加工PVC、ポリオレフィン、ゴム、リリウムを材料とした各種製品と、比較のためのジュースおよび寄せ木細工について行った。主な結果は次のとおりである。



①特に環境に良いか悪いと見られる原材料は無かった。原料の違いによる差よりも同じ原料でも製法の違いによる差のほうが大きい。

②リサイクル原料の使用と同様に、古いフロアをその原料に見合ったリサイクルを実施すると、環境への負荷を大幅に削減出来る。

③使用者がフロアの取り替えを過度に実施するのが環境パフォーマンスに与える影響が最も大きい。

## 2. LCAの方法論

「ライフサイクル分析実施のための一般的、目的指向型データモデル」

Jean-Francois Le Teno 他 (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment)

LCAでは、大量の定性的、定量的データを取り扱う必要がある。また、LCAは連続且つ反復的作業であり、後段の作業を実現し理解するためには、前のステップの知識が常に必要である。現在のLCAデータモデルは、概してリストになっており、そこから定量的なデータを引出して計算し、数値結果リストを得る。

LCA実施に際して、全体的でも部分的でも取り扱うことが出来て、各種の情報が次々と転換して繋がりを持つ柔軟的なモデル構造であれば便利である。

STEPの原理を使い、ISO/STEP EXPRESSで書かれた一般的、目的指向型モデルを示す。

## 3. 第6回SETACヨーロッパ会議—LCA関係報告選

(1) 「LCA計算にエコシステムの自然崩壊を組み込む方法論について」

Erwin Lindijer 他 (IVAM)

エコシステムの崩壊をLCAに適切な表現方法で取り入れるには、何らかの分析手順が必要である。この手順は、①問題の定義、②関連事項、エコシステム崩壊の定量的表現、及び可能な自然価値指標それぞれの確認、③最後に適当な方法を選択するための基準の枠組み造りである。選択の枠組について、各種の方法の第1次スクリーニングを行った。完全な定量化のためには、次式を提案する。

$$ED=L \cdot (Nr-Na)$$

ここで、土地の使用L=面積×時間であり、自然価値の変化は(Nr-Na)で示される。ある活動(アクティビティ)による崩壊をLCAで取り扱うことは難しいと見られるが、活動によるエコシステムの抑圧を評価することは可能である。修復についての確実なデータが得られない場合、Nrは自然のバックグラウンド或いはあるがままの自然であり、Naは活動中の自然の状況から十分説明することが可能である。NaとNrはバイオマス生産

指数NPP-NCPで表わすことが出来る。非可逆的影響を含めるために、生物種の多様化或いは/または地表面の侵食を追加することも考えられる。

(2) 「農業生産を伴うLCAのインパクトアセスメント」 Sarah J. Cowell 他 (University of Surrey)

LCAは主として産業生産の分野を対象として発展してきた。農業分野に適用するには、現在の方法論を応用するとともに新しい方法論の開発が必要である。

通常行われている取組み方法では、分析に際して限られたシステム境界を使用していること、インパクトアセスメントが不完全であること、及び補助部門の除外によって、農業生産に係わる分野での環境パフォーマンスを改善するための選択肢がはっきりしないことが起こりうる。例えば、隣のような肥料の使用についてのインパクトアセスメントは、農地への投入量よりもむしろ使用後の分散量に基づいて実施する方が良い。

物質の消耗に関するインパクトは、最終的には再使用を目的とした場合における物質濃度の技術的、熱力学的な評価に基づくものであるが、それにはさらなる理論的な進展が必要である。

(3) 「大気汚染物質の毒性評価のための運命係数」

Pierre Crettaz 他 (Swiss Federal Institute of Technology)

LCAの中心的な課題は、(有害物の)運命や曝露をいかに含めるかである。SETACによって開発された枠組みによると、運命や曝露のルートは、汚染物質の放出とそれに基づく濃度上昇とを関係づけている運命係数に含まれる。臨界表面時間(Critical Surface-Time) 95方法論(GST95)では、大気汚染物質の運命係数は地球レベルで見えた場合、経験的に推定全放出量に対する測定濃度の比で規定される。17種の汚染物質について行った詳しい研究に基づき、滞留時間から運命係数を予測する関係式が得られた。フランクタ10000の変動は、運命係数として表現される。経験による運命係数をモデル化した運命係数と比較したところ、同じオーダーの値であることが判った。

(4) 「LCAにおける騒音のアセスメント—方法論試験」

特定輸送に際しての種々の輸送手段に関するケーススタディ Francesco Sacchetto 他 (Ecobilan srl)

この報告は、LCA研究の枠組みのうち、騒音発生インパクトアセスメントに焦点を当てたものである。この分野の研究では、取り扱いしやすい単位で騒音データを表現すること、いくつかの発生源によって同時に起きている騒音を各々単一音源とみなすこと、追加騒音は一次式で取り扱わないこと、騒音につながる実質的インパ



クトは場所と時間に依存することを考慮に入れる…などの難しさがある。

この論文では、異なった輸送形態を評価するLCA研究において、このような問題すべてをいかに取り扱うかを示している。ここで開発した方法論では、設定した閾値を越えた騒音レベルによる迷惑(被害)は勘定に入れているが、その他の騒音による影響は考慮していない。

騒音の発生による迷惑度は、発生源の近傍の人口密度によることは明らかである。このことから、“サイト依存型取組み”を行った。これは、評価の際に地域係数を取り入れたことを意味している。この論文で開発した方法は、LCAの評価の局面で地域係数を組み入れることが必要である他の排出物についても、拡大適用することができる。

(5) 「LCIの適用：LABと合成洗剤アルコール類の環境側面」

Luciano Cavalli 他 (CONDEA Augusta)

LAB (直鎖アルコールベンゼン) と長直鎖アルコール類は、世界の洗剤分野で使用されている最重要原料である界面活性剤生産のための中間体である。

石油危機と増え続ける環境問題の結果として、この20年間における技術的發展の目標は生産活動に伴う資源消費と排出物の削減であった

この報告では、灯油からオキソアルコール類とLABを生産する工程に、生産技術改善を考慮に入れて、LCIの原理を適用した結果を示している。

この研究で詳述している事例調査から、我々の生産工程が環境特性の項目において最も顕著な成果を上げていること、および製品の環境特性を問題にする場合、はっきりとした環境上の有利性を知るにはLCI手法の正しい適用が決定的であることがわかった。

(3)あるLCA……「ゲツプ」

夏は、やっぱり冷えたビールがほしい。

ビールを飲むと出るゲツプ。正体は地球温暖化の原因となる二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)が大半だが、その量が意外に多いことが、キリンビールの社環境報告書を読んでわかった。同社のビール生産量は、1995年度で327万キロリットル。それが飲みほされ、ゲツプとともに大気中に出されるCO<sub>2</sub>は、1年間で34.5万トンにもなるのだそうだ。

この報告書には、ビールの原料作物の生産から醸造、物流、消費までのCO<sub>2</sub>排出量が各段階ごとに掲げられている。

工程別のCO<sub>2</sub>は、醸造中の加熱処理で使うポイラーからが最も多くて48.7万トン。ゲツプは堂々たる第2位で、ビール関連で出るCO<sub>2</sub>の2割ほどを占めている。

全国で1年間に消費されるビールの総量は約700万キロリットル。だから、ゲツプのCO<sub>2</sub>も1年間で70万トン余りに達する勢いだ。

産業活動や交通、日常生活などを通じて全国で排出されるCO<sub>2</sub>は3億3000万トン余りだから、それに比べればわずかだ。しかし、ゲツプのCO<sub>2</sub>は温暖化の話を身近に感じさせる。

この環境報告書は、硫酸酸化物や窒素酸化物、廃棄物の排出量やリサイクル率を関連会社も含めて明示している。ビールの生産にどれだけの原料やエネルギー、包装資材が消費されるか、といったデータも豊富で、けっこう楽しめる。

立秋が過ぎて暑さはいっぶく気味。気象予報士さんたちが予言したほど、はっきりした冷夏ではなかった。

これも温暖化の兆しかな、などと考えながら、今夜もまた、ビールに手が伸びそうだ。

ゲツプで温暖化をもたらすCO<sub>2</sub>を増やしてしまうのは、心苦しいのだが……。

<歩>

(朝日新聞 夕刊「窓」8月19日)

(編者注)

この記事で「ゲツプ」による排出量とされているものは、正確にはビールが容器から出されて、人の胃におさまるまでの総量とのことである。したがって、グラスに注いだり、泡が消える時に発生するCO<sub>2</sub>も含まれている。

(4)「地球人の世紀へ」 環境迷惑度を考えて

自然環境にツケを回しながら快適さを追い求める私たちの暮らしは、やがて行き詰まるにちがいない。それは、どうしたらいいか。なかなか妙案がうかばない。

解答を得るには、まず問題の性質を的確につかまなければならぬ。

数多くの技術に支えられて暮らしているが、二酸化炭素排出などで地球を傷めているという実感が無い。

人間活動がどれだけ環境に負担をかけているかを数量的につかんだうえで、実効のある対策を立てなければならぬ。

ビールを考え直そう

たとえば、都市で多くの人間活動の場になっているビールは、どれだけ地球環境と調和を保っているだろうか。横浜市の郊外に昨春、風の流れを連想させるようなビルができた。一部4階建て、東京ガスの支店である。全面ガラス張りの北側が、屋上から2階にかけてゆるやかな曲面で傾斜しているのが特徴だ。

気温のほか、降雨、湿度、風向、風速がつねに測定され、快適な天候なら空調装置が自然換気に切り替わる。気温が18〜23度では、換気窓から取り入れた外気がビ



ル内をめぐる。換気窓の開き方は、強風や雨の降りぐあいにあわせて自動的に調節されるといった仕組みだ。

窓には断熱性の優れたガラスを使い、ビル内の保温性を高めている。自家発電は、排熱も利用するコジェネレーション（電熱併給）システムである。

南側の換気窓の下から直角に突き出したひさしが、直射日光をさえぎると同時に上面で反射した光を天井に当てて間接照明の効果をもたらしている。

同じ規模のビルにくらべ、照明用の電気は65%も節約できた。冷房用の電力も減った。省エネルギーで、二酸化炭素の排出量は35%も削減した。

風や陽光だけでなく、雨水や手洗いで流した水は水洗トイレに回している。レンガは、湖沼の底にたまったへドロを焼き固めたものだ。食堂から出る残飯や生ごみは処理装置を備え付けて肥料化するなど、廃棄物の排出を抑える工夫も施した。

これは、ほんの兆しにすぎないが、ビルづくりを考え直すモデルになる。

工場での生産方式や製品にも、環境負荷をできるだけ抑える工夫を広げたい。

#### 企業も新たな試み

側面と底が一体になったタイノアの飲料缶は耐圧性に優れているが、製造中にかなりの汚泥や排ガスが出る。

汚泥の原因は、成型の工程で使う潤滑油にある。成型が終われば、潤滑油を洗剤で落として水洗いをする。排水にまじって汚泥が1億缶につき80トンも出る。ジュースやビール用を中心に、日本では年間に370億缶が生産されているから、汚泥対策は悩みのたねだ。

缶の内面の防食処理では、液状の被膜剤を噴射して焼き付ける。そこで出る排ガスは有害な化学物質を含むので、除去装置を通して放出しなければならぬ。

総合容器メーカーの東洋製缶は、缶づくりの全工程をくまなく点検し、改良点を洗い出した。

その結果、潤滑油を使わない成型法に切り替えた。これで洗剤と洗浄水が不要になり、工場が出す汚泥と緑が切れた。

内面の加工は、プラスチックの薄膜を張り付ける方法に変えた。加工時に焼付ける燃料が要らない分だけ、二酸化炭素の排出は減った。

新製法は工程が簡素なので、環境問題を解決すると同時に工場の広さは従来の半分で足りることになった。

#### 共有できる指標を

以上二つの例に共通しているのは、ライフ・サイクル・アセスメント(LCA)という手法を活用したことである。

LCAは、生産工程や製品の「環境迷惑度」を数字で

はじき出す手法である。

そこには、原料の採取から利用して捨てるまでに消費された資源やエネルギーの量、廃棄物や二酸化炭素の排出量、大気や水質の汚染度などが並べられる。

用途が同じものをLCA

で比べれば、迷惑度の大小がはっきりわかるはずだ。

東京ガスのビルは、ふつうの倍の80年をもつように設計されている。解体後のがれきの始末や建て替えで浪費する資源やエネルギーを計算すると、

寿命が長いビルのほうが、環境への迷惑度は少なくなる。

標準型に比べ3倍近く寿命の長いビルは、二酸化炭素の排出を3割も減らすという試算もある。

ひんばんに使う日用品は、使用中の環境負荷を少なくすることが大切だ。

日立製作所の新しい洗濯機は、脱水槽をプラスチックからステンレスに変えた。脱水槽が重くなり安定した分、遠心力の効果で脱水時間が短くなり、節電になる。

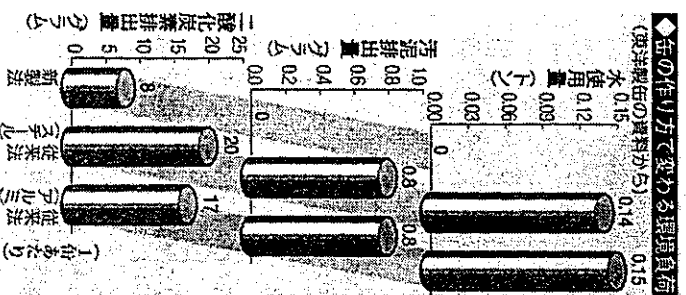
LCAは、環境面から日常行動の不合理を見つけ出す有効な手だてともなる。

たとえば、自動車という輸送手段をLCAの観点でとらえると、材料の鉄やプラスチックの生産や廃棄、運転中の排ガス、道路建設などが環境負荷の要因となる。人間の側に立てば優れている自動車も、環境の側からみれば電車や自転車に比べて、どれだけ困った存在であるかわかる。欲をいえば、缶はびんと比べた評価がほしいし、ビルも点検項目をふやしたい。だが、いずれも迷惑度がもっと少ないものをめざす一里塚の作業と考えたい。

LCAの研究や応用は、オランダやスイス、スウェーデンなど欧州で進んでいる。環境負荷を測る共通の標準にしようという国際的な動きも起きている。

このような環境迷惑度が、わかりやすい形で商品に表示されるようになれば、消費者はもっと合理的な選択ができる。

知恵をしなければ、環境を犠牲にしないで快適さを手に入れられるはずである。



(朝日新聞 社説 8月31日)

(生田 圭司)

# LCAインフォメーション

## ◆関連行事カレンダー

行事名称	開催日	開催場所	主催者／問合せ先
Streamlining Life Cycle Assessment	97-9-24～25	Cincinnati, Ohio, U.S.A.	Keith A. Weitz, Research Triangle Institute, 3040 Cornwallis Road, Research Triangle Park, NC 27709 Tel:+1-919-541-6973 Fax:+1-919-541-7155 James Cook
2nd International Conference on Environmental Management	98-2-10～13	New South Wales, Australia	Tel:+61-42-297-833 Fax:+61-42-264-250
8th Annual Meeting of SETAC-Europe	98-4-14～18	Bordeaux, France	SETAC-Europe, Av. E. Mounier, Box3, 1200 Brussels, Belgium Tel:+32-2-772-72-81 Fax:+32-2-770-53-86 Dr. Bernhard Erlner
1st International Factor 4+ Congress and Trade Fair	98-6-16～19	Klagenfurt, Austria	Messeplatz 1, A-9021 Klagenfurt, Austria Tel:+43-463-568-0061 Fax:+43-463-568-0029

## ◆文献紹介

文献名	著者名	発売(行)者(連絡先)	発行年月
LCA日本フォーラム報告書	LCA日本フォーラム	LCA日本フォーラム (社)産業環境管理協会 Tel:03-3832-7085 Fax:03-3832-2774	1997-6
有毒物質のLCA (ISBN 4-914953-39-0)	オランダCML, RIWM共著	(社)産業環境管理協会 Tel:03-3832-7084 丸善株式会社	1997-4
LCAイベントリーナーデータの収集調査 研究報告書 ライフサイクル・アセスメント(LCA) の発展と課題	(社)方針の処理促進協会 LCIデータベース作成委員会	(社)方針の処理促進協会 Tel:03-3437-2251 新技術懇話会 Tel:03-5570-0841 Fax:03-5570-0845	1997-3
LCA Documents	Ecoinforma Press	Prof. Dr. Otto Hutzinger Chair of Ecological Chemistry, Univ. of Bayreuth D-95440, Bayreuth, Germany Tel:+49-921-552254 Fax:+49-921-552334	年4回刊 (予定)
環境負荷分析におけるインパクト アセスメントに関する調査	環境負荷分析におけるインパクト アセスメント手法に関する調査委員会	新技術・産業技術総合開発機構 (財)地球環境産業技術研究機構 企画調査部 Tel:0774-75-2301 Fax:0774-75-2314	1997-3
Impact categories for natural resources and land use CML report 138 (ISBN 90-5191-111-4)	Reinout Heijungs 他	Centre of Environmental Science (CML), Leiden Univ. P.O. Box 9518 2300 RA Leiden, The Netherlands Tel:+31-71-5277485 Fax:+31-71-5275587	1997

## 【編集後記】

LCAに関する基本JIS規格は間もなく発効する。さて、古い言葉を使えば広く人口に膾炙するだろうか？編集者の意見を腹藏なく言わして頂ければ、まだまだ道は狭く、遠いと言わざるを得ない。ビッグバンに似て黒船待ちが行き着くところとなるのかもしれない。

発行	LCA日本フォーラム/(社)産業環境管理協会 〒110 東京都台東区上野1-17-6広小路ビル 電話 03-3832-7085 FAX 03-3832-2774
KEIRIN	この事業は、競争の補助金を受けて実施したものです。