



LCA 日本フォーラムニュース

Life Cycle Assessment Society of Japan (JLCA)

No.56

平成24年1月31日

<目次>

特集：生物多様性

-
- 絶滅リスクに基づいた生物多様性影響評価 1
横浜国立大学 環境情報研究院 教授 松田 裕之

-
- ライフサイクル全体から生物多様性の影響を「可視化」する 5
株式会社レスポンスアビリティ 代表取締役 足立 直樹 / 吉野 元

【報告】

-
- 国際会議 LCA XI 参加報告 11
社団法人産業環境管理協会 LCA 事業推進センター 中野 勝行
-



【特集：生物多様性】

絶滅リスクに基づいた生物多様性影響評価

横浜国立大学 環境情報研究院
教授 松田 裕之

1. はじめに

環境リスクは、主に、生態系サービスを損なう生態リスクと人健康リスクに分けられます。気候変動による影響も、健康影響と生態影響を通じて評価することができます。温暖化によってどんな影響が出るかといえば、熱射病による死亡率（健康影響）もありますが、農林水産業の生産力への影響、生物の分布域の変化、生態系の喪失などが上げられます。2000年から始まり、2005年に報告書にまとめられたミレニアム生態系評価によれば、その生態影響も、結局は人間の福利を損なうことが問題とされます。ただし、それは現世代の人間への影響とは限らず、しばしば将来世代への影響として現れます。

ミレニアム生態系評価では、このように、生物多様性が損なわれれば生態系が人間に与えている様々な恵み（生態系サービス）が損なわれ、結果として人間の福利が損なわれるとしています。すなわち、ミレニアム生態系評価では自然保護の論拠は、結局は人間の福利を守るためという「功利主義」に基づいています。そして、生態系サービスの価値を経済的に評価しようという取り組みもあります。

このように、生態系サービスを損なう主な要因は人間活動です。ミレニアム生態系評価ではこれを人口問題、経済問題、社会政治問題、文化・宗教問題、科学技術問題という間接要因（駆動力）と土地改変、気候変動、外来種、乱獲、汚染という直接要因（駆動力）に分けて分析しています。生態系サービスは、衣食住など人間生活に必要な物資をもたらす供給サービス、自然環境の安定や浄化などの調整サービス、文化や精神活動に有益な文化サービス、これらを支える光合成や土壌形成などの基盤サービスに分けられます。人間の福利については、安全、基礎物資、健康、良い人間関係、選択の自由の5つに分けて分析しています。

生物多様性条約（CBD）第10回締約国会議（CoP10）で、27日に菅直人首相が演説したとき、菅首相は「生態系サービス」という用語を用いず、「自然の恵み」（gift of nature）という言葉を使いました。これは、功利主義とは別の意見を表明しようとしたのかもしれませんが。

生態系サービス論とは別に、生物多様性を守ることに価値を認め、それを評価する試みがあります。国際自然保護連合（IUCN）は全世界の絶滅危惧種の目録（レッドリスト）の判定基準を作り、世界各国や日本の都道府県でも、これに準じたレッドリストを作っています。そして、絶滅危惧種を守ることに自身が保全事業の中で重視されていて、実際に費用をかけて絶滅危惧種が保全されています。この費用から、絶滅危惧種を保全することの経済価値を評価することができます。

本稿では、絶滅危惧種の保全や喪失の評価手法を紹介し、それに基づく生物多様性影響評価の方法を提案します。より詳しく知りたい読者は、日本LCA学会誌第7巻3号の拙稿をご覧ください。

2. 絶滅危惧種の判定基準と絶滅リスク

ここでは、絶滅リスクによる種多様性の評価指標を紹介します。しかし後述するように、1事

業による影響は極めて小さいことが多く、普通種への大きな影響と比較することができます。また、地域個体群の地理的隔離などが起きた年代がわかるなら、種内変異も同等に扱うことができるはず。その考え方を示したものが図 1 です。ムカシトンボのように近縁種のいないものと、アキアカネのように最近種分化したものは、それぞれが絶滅した場合の重みが異なると考えます。それを、近縁種と種分化した後の時間、すなわち「系統樹の長さ」で表すことにします。つまり、種の絶滅は、近縁種から別れた後のその種固有の歴史が失われたと考えるのです。

IUCNは、以下の5つの判定基準によって絶滅危惧種かどうかを判定します。すなわち、(A) 個体数などの減少率、(B) 生育地・分布域面積の狭さ、(C) 減少率と個体数の組合せ、(D) 親の個体数の少なさ、それに (E) 絶滅リスクの5つです。このうち、どれか一つでも満たせば絶滅危惧種と判定されます。

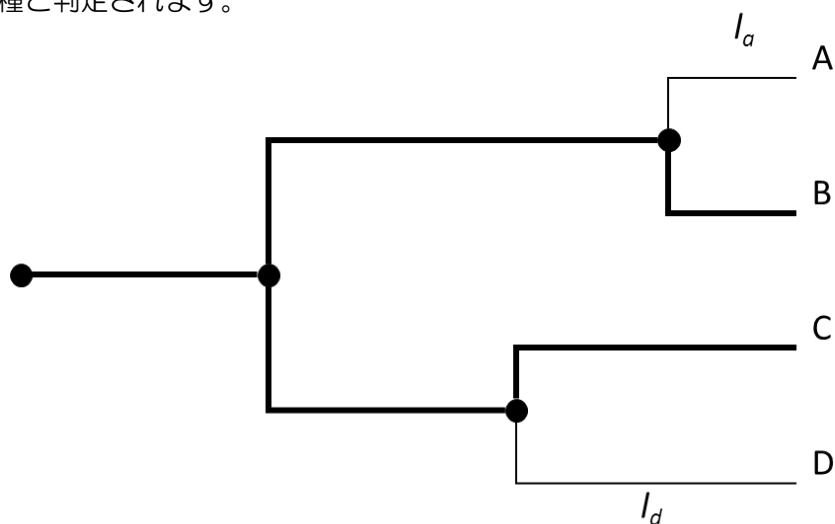


図 1：架空の系統樹を用いた種の絶滅により失われる系統の長さの考え方

※種A-Dがあるとき、種Aが絶滅すると近縁種Bから分岐した I_a 年が失われ、種Dが絶滅するとCから分岐した I_d 年が失われると考える。

日本の維管束植物のレッドリストは、多くの種で絶滅リスク評価を行っています。日本の維管束植物は、日本植物分類学会によって、国土地理院の2万5千分の1地図（約10km四方）のそれぞれに、絶滅危惧種の候補がどの程度の個体数で生育していて、10年前に比べてどの程度減っているかについて、地元の分類学の専門家（アマチュアを含む）から情報が寄せられています（表 1）。

表 1：環境省の植物レッドデータブックによる各地図上の対象種の個体数規模と減少率の頻度分布（サクラソウの例）

※すべての絶滅危惧種について、この情報がレッドデータブックに公表されている。

個体数					減少率						
>1000	>100	>10	>1	?	絶滅	<0.01	<0.1	<0.5	<1	>1	?
8	15	60	12	23	13	8	23	24	12	6	45

その情報は、すべての絶滅危惧種について、2000年の環境省植物レッドデータブックに載っています。ただし、個体数は過小評価されていることでしょう。

植物レッドデータブックを作る際には、各地図上の個体数を減少率分布に従って10年ごとに減

らしていくモンテカルロ実験を1000回行い、絶滅するまでの平均待ち時間を求めました。その結果をもとに専門委員会で検討して数値実験の結果を吟味し、最終判定しました。

3. 種の損失余命と事業の影響

ある事業により、土地改変などでその事業予定地などの個体数が損なわれることがあります。日本の環境影響評価では、別の生育地を確保するなどの代償措置をとり、「顕著な影響がない」ようにします。そのため、実際の影響の定量的な評価は行われません。

人間の健康リスクでは、有害物質によって人間の死亡率が上がることを、それによる平均余命の損失で評価する試みがあります。たとえば放射線の外部被曝の場合、100mSv（ミリシーベルト）の被曝により0.57%の新たなガンによる死亡のリスクが生じるとされ、ガンにかかってなくなる場合、平均して13年寿命が縮まるとされます。100mSvの放射線被曝の場合、損失余命は13年×0.0057と見積もられ、平均27日寿命が縮むこととなります。累積1mSvの被曝では、リスクが被曝量と比例関係にあるとすれば、6時間半の損失余命となります。

本稿では、絶滅危惧種の絶滅までの平均待ち時間を、種の平均余命と呼ぶことにします。IUCNのレッドリスト判定基準Eでは、100年後の絶滅リスクが10%以上のものが絶滅危惧種と判定されます。生物は種によりもとの平均余命が大きく異なります。種の平均余命は現在の個体数と減少率からおおよそ計算できますから、ある事業によって現在の個体数が減れば、その分だけ絶滅リスクが増えます。こうして、その事業の生態リスクを定量的に評価することができます。

一つの事業による影響は、ふつう、それほど大きなものではありません。この評価を最初に私が行ったのは2005年に開催された愛知万博でした。愛知万博の会場となった海上（かいしょ）の森はシデコブシの群生地があり、当初の会場計画では400株が消失する予定でした。しかし、環境影響評価を行う前にこの群生地を保全するよう会場計画が変わりました。シデコブシは全国で東海3県のみ23の地図上に約13500個体、減少率は10年間で31%と推定されました。基準Eを満たしませんが、すべての地図上で漸減しており、100年後には1000個体を下回ると推定され、2000年のレッドデータブックで絶滅危惧II類と判定されていました。

シデコブシの全国個体数は21200個体と推定されます。そのうち400個体がなくなっても、平均余命はそれほど変わらず、約1年短くなると推定されます。しかし、1時間の健康リスクを避けることと比べれば、一事業の影響として、平均余命の損失が小さいとはいえません。

絶滅危惧種だけでなく、普通種への大きな影響は、絶滅危惧種への小さな影響と比べて、小さいとはいえません。したがって、絶滅リスク評価は、普通種への影響も評価することができます。

4. おわりに：今後の環境影響評価への提案

1999年の環境影響評価法の日本における施行以来、環境影響評価の適用事例は期待したほど増えていませんでした。絶滅危惧種の生育数などのデータは個別に公表されていますが、定量的な評価を行わず、影響が軽微であると結論付けているために、他の事業との比較ができず、どの程度の影響にどの程度の保全費用をかけるかの実績も蓄積されませんでした。健康リスク政策のほうでは、はるかにリスク評価の蓄積事例があり、発ガン死リスクについて、10万人に一人というようなある程度の合意があります。生物多様性にはそれがありません。2011年には、戦略環境評価が導入される予定です。これも、影響と費用を比べる仕組みにすべきだと思います。費用を増やせば、より手厚い保全対策ができますから、事業費の桁が異なる事業に同じように手厚い保全対策を課しても、本音の評価は進まないでしょう。



【特集：生物多様性】

ライフサイクル全体から生物多様性の影響を「可視化」する

株式会社レスポンスアビリティ
代表取締役 足立直樹 / 吉野元

1. はじめに

生物多様性は、種の多様性だけではなく、遺伝子の多様性と生態系の多様性を含めた、生命現象の3つの異なるレベルの多様性を包括する概念です。約38億年の進化の歴史の中で多種多様な生物が生まれ、他の生物あるいは外部環境とつながりを築き、地域固有の生態系を形作ってきました。その結果として、現在私たちは自然の恵み、すなわち生態系サービスを楽しむことができるのです。多種多様な生物が存在することで、私たちは”生かされている”といえるでしょう。このことは生物である人間の生活に限りません。生物とは一見関係がなさそうなものも含め、あらゆるビジネス活動も生態系サービスに依存していることが、近年次第に認識されるようになってきています。生物多様性なくしては、ビジネスは続けられないと言っても過言ではないのです。

ところが今や私たちは、自らの存続をも危うくするほどまでに生物多様性を劣化させています。生物の生息地を大規模に破壊し、多くの生物種を絶滅に追いやり、生物と生物とのつながりを断っているのです。さらには、本来生息していなかった場所に外来の生物を持ち込んだり、資源として生物を取り過ぎたり、自然界にはなかった化学物質で土壌を汚染したり、膨大な量の温室効果ガスを大気中に排出しています。現在生じている生物多様性の劣化の99.9%は人間活動が原因であると言われています。中でも、企業による事業活動はその主要な原因となっていると言っています。

昨年2010年10月に名古屋で開催された生物多様性条約第10回締約国会議（CBD-COP10）では、2010年までに生物多様性の劣化を地球規模で大幅に食い止めるという”2010目標”がほとんど達成できなかったと報告されました。Business as usual、すなわちこれまでどおりの事業活動を続けていたのでは、生物多様性の劣化にはまったく歯止めがかかりません。

では、私たちはどうしたらこの傾向にブレーキをかけ、生物多様性を保全することができるのでしょうか。そのために企業がなすべきことは何でしょうか。この問いに答えるために、本稿では生物多様性の「可視化」をキーワードに、企業のサプライチェーン全体、あるいは製品のライフサイクル全体という視点で、企業が生物多様性という課題に取り組むためのヒントを紹介したいと思います。

2. 企業と生物多様性 —サプライチェーン全体で影響を考える—

事業活動は生態系サービスに依存している一方で、生物多様性に非常に大きな影響を与えています。したがって、事業活動が生物多様性へ与えている影響を最小化し、また生物資源を持続可能な形で利用することが、今後ビジネスを持続させるための必要条件です。このことを理解し、本業の中で生物多様性への適切な配慮を行える企業が、10年後あるいは50年後にも生き残れる企業でしょう。つまり生物多様性とは、お金に余裕のある企業が社会貢献活動の一環で取り組む

というような生ぬるいものではありません。むしろ、長期的な事業戦略の中の主要な課題として位置づけるべきものなのです。

それでは、具体的に事業活動はどのような場面で生物多様性に影響を与えているのでしょうか。事業活動と生物多様性との接点を「可視化」しなければ課題も明確にできませんので、そこから考えてみましょう。

まずはじめに思いつくのは、企業としての主要な活動、例えばメーカーであれば製造プロセスです。このプロセスで使用する水、電力、化学物質等が周囲の生態系に対しても負荷を与えているかもしれません。また、工場を建設する場合には、開発による生態系破壊も当然伴うでしょう。さらには、自分たちが直接影響を与えるわけではなくとも、原材料の調達先で生物資源が乱獲されたり、周囲の生態系が破壊されることもあるかもしれません。販売や流通の過程では、意図せずとも外来生物を本来の生息地とは別の場所に運び込んでしまっている可能性もあります。お客様が商品やサービスを使用する際、あるいはそれを廃棄する際にも、生物多様性へ影響を与えている場合もあるでしょう。このように製造過程のみならず、土地利用、原材料調達、輸送、販売、使用、廃棄まで、事業活動のあらゆる場面、つまりサプライチェーン全体で事業者は生物多様性へ直接・間接の影響を与えている可能性があるのです。

サプライチェーン全体で生物多様性との関係性を見る必要があるということをも日本でいち早く発信したのは、筆者らの所属する株式会社レスポンスアビリティが事務局をしている企業と生物多様性イニシアティブ(JBIB)です。JBIB はいくつかのテーマでワーキンググループを作って活動していますが、そのうちのひとつが「企業と生物多様性の関係性マップ®」という方法論を確立しました。例えば図1に示した株式会社リコーは、複写機の原材料の調達から設計・製造、輸送・販売、使用・保守、回収・リサイクル、土地利用(工場建設、植栽)の各ステージで、生物多様性にどのような影響を与えているかをわかりやすく「可視化」しています。

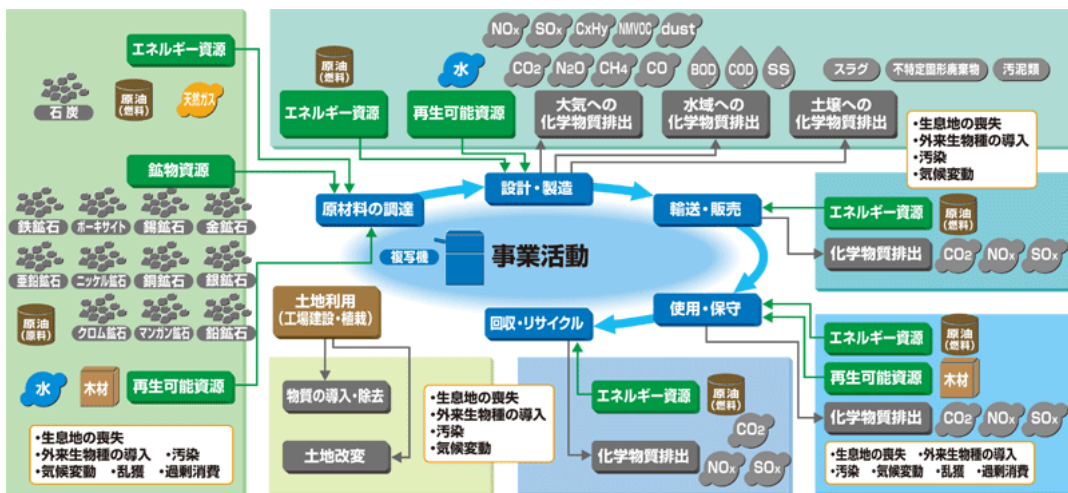


図1：株式会社リコーが作成した企業と生物多様性の関係性マップ
(再生デジタル複合機のイメージ)

出典：リコーグループ環境経営報告書 2010

原材料の採取や製造という自社外のプロセスにまで責任を持って取り組むというのは、企業にとって厳しいと思う読者も多くいるでしょう。しかし、自社外の活動であっても、最終メーカー

がサプライチェーン全体を考えることは、今や国際的な「常識」になりつつあるのです。その理由を具体例で見ていきましょう。スポーツ製品の企画販売をしているプーマ社は、自社では一切製品を製造していないため、自社の直接的な環境負荷は極めて少ないと考えられます。実際、同社が製品製造の1次サプライヤー及び2~4次サプライヤー（外部委託工程、原材料生産、原材料加工工程）も含めたサプライチェーン全体で調べたところ、プーマ本社の二酸化炭素排出量は全体の15%、水消費量に至ってはわずか0.001%のみです。しかし、どのような原材料を購入するのかを決定するのはブランドを管理するプーマ社自身であり、そのことを通じて同社はサプライチェーン全体に対して実質的な影響力を持つと考えられます。したがって、製品の環境負荷を本質的に削減するためには、サプライチェーン全体を考えなければ説得力がないのです。それが故に、同社では自社のみならず、4次サプライヤーまで含めて環境影響の把握と削減に取り組んでいるのです。日本企業ではサプライチェーンマネジメントを行っているところでも、直接的に契約関係のある1次サプライヤーにとどまっているところが大半でしょう。しかし、今後はさらに上流まで遡って状況を把握したり、管理する必要も増えてくるでしょう。つまり製品のライフサイクル全体での責任が求められるようになって考えられるのです。

その理由の一つとして、国際的な環境NGOが、違法に森林伐採をしている製紙会社と取引をする企業に対して、大々的なネガティブキャンペーンを頻繁に行うようになってきていることが挙げられます。タスマニアの原生林を皆伐して得られた木材の多くが、「森林認証材」として日本に流通していることも問題となっています。インドネシアやマレーシアの熱帯林がアブラヤシの広大なプランテーションに変わっていくことは生物多様性の保全上も深刻な問題ですが、ここで作られたパーム油を調達しているのは、日本をはじめとする先進国の企業です。いずれも日本などの最終メーカーや流通企業が直接「手を下している」わけではありませんが、実質的に影響力を持つ企業としての責任が強く問われています。

こうした状況に、企業はどのように対応したらいいのでしょうか。責任があると言っても、原材料が採取される最上流まで出かけて一つひとつ確認するのは、あまり現実的ではありません。そのため、持続可能な木材や紙製品、水産資源であることを証明する認証制度も普及し始めています。企業はこうした制度や、認証原材料を使用することで、事業活動による影響を最小化し、そのことを通じて生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用に貢献することもできます。このように、多様な生物が生息する貴重な熱帯林を破壊するか、あるいは保全しつつ持続可能な形で利用するかは、原材料調達をする企業の意識にかかっていると言えるでしょう。

一方、こうした対応を適切にしなかった場合には、今後、資源の枯渇や生物多様性保全の動きが加速するにつれて、必要な原材料を調達できず操業できなくなるリスクや、NGOや消費者から批判を受けてせっかく築き上げたブランドが傷つくリスク、さらには金融機関などから資金調達をしにくくなるリスク等、様々な事業上のリスクを抱えることになるでしょう。したがって、サプライチェーン全体を含めて生物多様性の保全に取り組むことは、生物多様性だけでなく、企業自身の持続可能性の観点からも必要なのです。そのためにも、自社の事業活動と生物多様性の関わりをサプライチェーン全体にわたって「可視化」することは、きわめて重要であると言えます。

2. 生物多様性の本質と可視化への壁

事業活動によってどのくらい生態系が変化し生物多様性の劣化が起こるのでしょうか。あるいは、今後事業活動は、どのくらい生態系に大きな影響を与えうるのでしょうか。企業の担当者にとっては、経営層の説得、年間計画や環境マネジメントへの落とし込みのためにも、生物多様性

を具体的な数値として「可視化」したいと思うでしょう。

しかし残念ながら、生物多様性はそれほど単純なものではありません。冒頭にも書いたように、生物多様性は種だけではなく遺伝子や生態系の多様性を含む概念です。それぞれのレベルで多様性があることが生態系サービスを提供する上でも重要であると考えられます。仮に生態学の研究者の協力を得て、緻密なデータを収集し、自社と関わりのある生態系の状態を詳細に把握できたとしても（もっとも、この作業だけで少なくとも数十年はかかるでしょうが…）、そこで得られた単一のパラメーターや標準化された指標を他の生態系のそれと比較することにはほとんど意味はないのです。

例えば、異なる生態系の生物多様性を考えるとき、単純に種数が多ければ多いほどその生態系が他よりも優れているということにはなりません。沖縄諸島に分布する生物の種数は小笠原諸島の種数より多いことがわかっています。しかし、だからといって沖縄諸島の生物多様性が「優れている」ということにならないのは誰にでもわかるでしょう。地域固有性、すなわち、それぞれの地域に固有の遺伝的多様性や進化の歴史が存在すること自体が、生物多様性として意味のあることなのです。

大きな被害を受けた生態系を再生する際、生物種の数はその回復過程の進捗を把握するためには有効な指標です。しかし、他の生態系や地域で行われている保全プロジェクトと種数を比較しても、あまり意味はありません。これが生物多様性の状態を可視化する上での大きな難しさです。

さらに悩ましいのは、生物多様性や生態系に「最高の状態」、あるいは「完璧な状態」は、そもそも存在しないということです。人間が存在する以前から、生物は進化の過程で常に変化し続けてきました。進化の歴史をふりかえったとき、ある特定の生物種やそれが生息する生態系がきわめて長期間にわたって変化しないということはなかったはずで、むしろ常に変化していること自体が、生物や生態系の特質と言ってもいいでしょう。さらに生態系は多様な種と環境条件が複雑に絡まって構成され、機能しているため、私たち人間の理解を越えた反応を示すことが往々にしてあります。事業活動による影響が、予想したとおりの形で、あるいはすぐ目に見える形で、生態系の変化を引き起こすとは限りません。どの種の個体数がどのくらい減少するとどの種に影響があり、結果的にどのような生態系の変化が生じるかは、今もなお生態学の最先端の研究課題です。そもそも生態系の変化は、原因と結果の間に大きな時間差があったり、長期的な変化として現れる場合が多いため、人間による影響を観測し、評価することすら非常に難しいのです。

以上述べたことは、生物多様性や生態系の持つ特徴のほんの一部です。私たち人間は単純化して生物多様性を理解したいと思いますが、生物多様性は本質的に多様かつ複雑であり、一義的に捉えることはきわめて困難であることを忘れてはいけません。私たちはこのような生物多様性の複雑さと性質をしっかりと認識した上で、生物多様性や生態系の指標を検討する必要があるのです。

このことは、生物多様性に関する製品の影響も評価している LIME2（日本版被害算定型ライフサイクル環境影響評価手法）についても当てはまります。LIME2 は、製品がもたらす環境影響（富栄養化や有害化学物質等）が、人間社会や生態系などの保護対象に対して及ぼす影響度を被害金額という形で算出し、統合化された単一指標として示す手法です。生物多様性の観点から評価する際には、富栄養化や生物毒性、土地利用等の影響領域が、種の絶滅リスクをどれだけ高めるかを被害額として定量的に算出しています。LIME2 がライフサイクル全体で生物多様性への影響評価を行うという視点は、非常に重要だと考えられます。しかし一方で、生物多様性の影響評価の指標（エンドポイント）として使用されている「種の絶滅リスク」が、生物多様性の保全や生態系への影響を評価する指標として適切かどうか、十分かどうかは、上述の生物多様性の複雑性が

ら考えて議論の余地が多いと言わざるを得ません。もっともこの点は LIME2 を開発した研究者も十分に認識していると聞きますし、LCA の統合指標の中に生物多様性や生態系への影響が考慮されているという LIME2 の価値を低めるものでは決してありません。むしろ、LIME2 がこのような困難な影響評価に挑戦していることは高く評価されるべきであり、生物多様性への総合的な影響を可視化する指標として LIME2 はもっともそれに近い位置にあり、今後の発展に大いに期待したいと思います。

なお、実際に企業活動が生物多様性と生態系に与える影響を最小化する直接的な取り組みにかなげるためには、生物多様性そのものの動態を評価対象として考えるよりも、製品を作る各工程が生物の生息環境をどのように変化させるのかについて注目することも考えられるでしょう。

3. 企業が生物多様性の課題に対して取り組むべき最初の一步とその先

生物多様性や生態系の状態を「可視化」すること自体はかなり難しい問題であることは上述した通りです。しかし、少し視点を変えるだけで、企業にとって有効な生物多様性の指標は見えてくるのではないのでしょうか。つまり最初の一步として、企業は生物多様性や生態系そのものの状況を正確に把握するよりも、自社の事業活動がどの点で生態系に負の影響を与えるのかを注視するべきでしょう。そして、事業活動の中で生物多様性に影響を与える項目を管理指標にするのです。例えば、水使用量、紙使用量、電力使用量、使用する資源量、持続可能な資源の使用量、所有あるいは管理する土地の緑地面積や質などです。どのような生態系の変化が起こるかをすぐに把握できなくとも、生物多様性や生態系に影響を与える環境負荷を最小化することができれば、企業としての最低限の責任は果たしていると言っていいいでしょう。

ただし、単純に上記の環境負荷の削減を行うだけでは、これまで企業が行ってきた環境管理とあまり変わりありません。だからこそ、企業はまずサプライチェーン全体から事業活動と生物多様性との接点を洗いだし、ビジネス上のリスクと生物多様性への影響を与えているプロセスを発見する必要があります。生物多様性の保全上、あるいは自社の事業へのリスク管理上、優先的に取り組むべき項目が特定できれば、その負荷を最小化する目標設定や活動は比較的簡単に決められるでしょう。すなわち、生物多様性や生態系の状態を把握することに時間をかけるよりも、負荷を与えている原因を特定し、それを最小化するかという視点で取組みを検討することが企業にとって重要なのです。今後かなりの時間が経てば、生物多様性全般についてある程度有効な指標が世界のどこかで開発されるかもしれません。しかし、その完成を待っているのは、企業活動の継続という点からも手遅れになっているでしょう。

そして、さらにその先を目指す先進企業には、事業活動による生物多様性への影響を実質的にゼロにすること（No Net Loss）を目指していただきたいと思います。影響をゼロにするというのは、非現実的な目標だ。事業活動を行う以上は、自然界に多少の影響をもたらすことは避けられない。生物多様性や生態系に与える影響をゼロにしろということは、ビジネスを止めろということか？ そんな戸惑いの声も聞こえてきそうですが、もちろんビジネスをするなど言うつもりはありません。

たとえば、木材は再生可能な資源であり、既存の植林地で持続可能な森林管理を行なった資源を使えば生物多様性の影響はほぼゼロにすることが可能なのです。もし天然林を植林地へと転換する必要がどうしても生じたとしても、同面積の同質の森林を保全することで、転換した天然林の生物多様性の損失を実質ゼロ（No Net Loss）とすることもできます。エネルギーも、再生可能なエネルギーを使えば、生物多様性への影響はきわめて小さくすることが出来るでしょう。

このようにやり方次第では、これまでのビジネスを続けながら、生物多様性への影響をゼロに

することは可能です。そもそも、冒頭にも書いたように、これまでどおりのビジネスのやり方を続けていたのでは、生物多様性の損失は続き、近い将来、ほとんどのビジネスを続けることは不可能になってしまうでしょう。もちろん、自然共生社会や持続可能な社会も実現などできません。

つまり、今こそこれまでの常識を捨てて抜本的に考え方を変える必要があり、それを実現するために技術的なイノベーションが求められているのです。そしてそのためのヒントもまた、生物の世界にあるはずで。なぜなら、持続可能な資源をいかにして有効活用するか、温室効果ガスを排出せず有害な化学物質を使わないためにはどうしたらよいか、エネルギーを使わずに快適な住環境を作るためにはどうしたらいいか、生態系の中にゴミを出さないためにはどうすればいいか… これら全ての疑問を、生物は既に解決済みなのです。ここでその詳細は述べませんが、もっと生物の世界に目を向けて、ヒントを探し出していただきたいと思います。事業活動による生物多様性への負荷をゼロにするための答え、あるいは、企業が進むべき方向性のモデルが必ず見つかるでしょう。多様な生物が存在するという事は、それだけ多様な可能性があるということに他ならないのです。



【報告】

国際会議 LCA XI 参加報告

社団法人産業環境管理協会 LCA 事業推進センター
中野 勝行

名 称：Life Cycle Assessment XI
開催日程：2011 年 10 月 4 日～6 日
場 所：米国シカゴ市
主 催：American Center for Life Cycle Assessment (ACLCA)
報 告 者：(社) 産業環境管理協会 中野勝行

会議概要:

Life Cycle Assessment XI は、米国 LCA センター (ACLCA) が毎年主催する国際会議である。北米の中心的な LCA の国際会議として定着している。会議では学術的な発表の他、産業界における実践例なども多数発表された。参加者は約 300 名強、合計 18 カ国から構成された。構成比では、米国からが約 75%と圧倒的に多く、次にカナダが約 10%と北米で参加者の多くを占めた。また、所属別ではアカデミック関係が約 4 割、産業界が 3 割、コンサルタント関係が 2 割、政府関係が約 15%であった。米国環境保護庁 (EPA) など、政府機関からの参加者が多いのが特徴といえる。なお、昨年・一昨年は 400 名程度の参加者であったことを考慮すると、若干参加者数は減少している。

セッション構成を下表に示した。バイオ燃料関係の発表など、バイオマス・農業関係が多い。また商品種別算定基準 (PCR) をテーマにして 2 セッション設定 (発表 10 件) されたことが、特徴といえる。

表： 発表分野と件数

	口頭	ポスター
バイオマス関連	10	3
農業関連	22	4
PCR 関連	9	1
影響評価	8	2
技術評価、エコデザイン、エコイノベーション	44	10
産業や公共政策におけるライフサイクルマネジメント	18	2
LCA とエネルギー	9	0
手法論	27	3
サステナビリティ	8	1
合計	155	26



また、本会議での新しい試みとして、各発表の評価システム導入が挙げられる。電子媒体で配布されたプログラムには、各発表情報がオンライン評価システムにリンクされており、発表者へのコメント、評価（点数付け）がなされた。高得点者には、次回発表への参加費免除など特典が与えられるとのことであった。

各論:

1. 基調講演

Farzad Taheripour 教授 (Purdue 大学) から、土地利用に伴う排出とバイオ燃料政策 (Land use emissions and biofuels policy) と題して発表が行われた。本発表では、GTAP モデルなどの経済モデルを利用した LCA 事例が発表された。一般均衡モデルなど、経済学的なアプローチの重要性が強調された。会場からは、モデル・結果の不確実性に関する質問が出された。

Bob Page 教授 (Calgary 大学) からは、LCA 結果を利用する政策意志決定者の視点で発表が行われた。カナダでは天然ガス、オイルサンド、オイルシェールなど、非在来型の化石燃料資源の生産が急拡大しつつあるが、一方で米国では在来型エネルギーと、カナダから輸入するこれら非在来型エネルギーでコンフリクトが発生している。

そのため、それら非在来型エネルギーの総合的な評価が喫緊の課題であることが示された。これら燃料は採掘施設が広大な面積を必要とするだけでなく、新たなパイプラインの設置などを必要としている。評価には、いわゆる LCA が扱ってきた環境側面の他、水需要のコンフリクト、雇用への影響、海外派兵減少に伴うリスク削減などを扱う必要があるため、総合的に評価可能なデータベースが必要とされた。



図： 全体会の様子

2. Product Category Rule Alignment

PCR の連携 (Alignment) に関するセッションでは、まず米国 LCA センターの PCR 委員会メンバーから PCR の概略について説明が行われた。このとき、PCR は比較可能性のために必要であり、また同時に実施者への指示書・ガイドラインでもあると説明された。

世界資源研究所 (WRI) の GHG プロトコルに関する発表では、PCR は「製品もしくは製品群への一貫性のある規格の適用を確実にするための仕様」とし、「目的は、当該製品の比較、もしくは宣言を可能にするため」とした。一方、セクターガイダンスは「当該セクターの製品の温室効果ガス排出量を評価するためのガイダンス」であり、「製品間比較には適用できず、PCR よりも詳細でない」と説明した。その上で、GHG プロトコルでは PCR/セクターガイダンスの作成は推奨であるが、必須ではないとした。PCR は将来比較を実現させるために必要であるが、PCR の開発はコスト高で時間を多く消費するとした。適切に PCR を作成するには、既存 PCR の整理、開発中 PCR の告知、レビューの告知を整理した場所が必要とした。また、グローバルに PCR を作るには、既存規格の活用、透明な開発手順、PCR の内容の定義、レビュー方法・告知方法の定義が必要だとした。その上で、PCR が必要であるとき/ないとき、を示した目的と調査範囲に応じた明確なガイダンスが必要だとした。なお、WRI は GHG プロトコルに準拠したプログラムを

対象に、マークを付与するとのことであった。

ASTM（米国材料試験協会；American Society for Testing and Materials） international の発表では、PCR 策定に関わる活動紹介が行われた。ASTM では Work Item 23356 としてタイプⅢ 環境ラベルのプログラムオペレータが利用可能な PCR 策定を目的にした活動を進めている。対象は、建築製品とシステムである。プログラムオペレータの基本ルールに基づいて PCR を作る日本等の取り組みと異なり、業界団体が先に PCR を策定し、プログラムオペレータへ採用を呼びかけるアプローチが特徴といえる。

米国 LCA センターは、日本を含む各国の EPD プログラムを比較し、類似性があるものの透明性が異なると分析した。ただし、日本の制度は透明性があまりないという分析にも見受けられたが、英語資料の不足に起因するものであったため、海外への発信が重要であると考えられる。

アリゾナ州立大学、サステナブルコンソーシアム、EPA、インターフェース社、英国環境・食糧・農村地域省（DEFRA）は、共同で様々な地域で開発された PCR の比較を行い、整合性が確保されている部分が非常に少ないことを示した。違いは、目的、背景となっている基準、製品分類の粒度（採用する統計分類）によるものとした。そのため、世界でプログラムオペレータ同士による協調が必要である、と結論づけた。

セッション全体を通じた意見交換では、米国 LCA センターと主に以下のような発言があった。

- PCR を統一しただけでは比較可能性はなく、データベースの統一も必要である。データベースも整合性を取るのか？

→（回答）UNEP/SETAC のガイダンスが使えるのではないかな？

- それはまだ未成熟。

→（回答）データベースは最大の問題である。

- PCR は国際的な規格のようなべきではないか。作成プロセスが重要。
- PCR を少人数で作成するのは危険
- PCR コンサルテーションの標準的手順は？

→（回答）現状ない。

3. デジタルコモンズの構築（農業関係データ）

「Launch of the LCA Digital Commons with Agricultural Crop Production Data」と題し、LCI データベースおよび LCA ソフトウェアを共有財産（コモンズ）として開発するイニシアティブの紹介が行われた。本イニシアティブは米国農務省の研究部門が進めており、オープンアクセスのデータベース、ソフトウェアを開発している。現在はプロトタイプの開発が終了しており、ソフトウェア自体はシンプルであるが、簡単な算定やデータの登録等がインターネットブラウザを利用して実施可能である。今後データベースの拡充、ソフトウェアの改良が進められる予定だと発表された。（詳細：<http://www.lcacommons.gov/>） また、EPA や NREL との協調を進めていく方針が示されるなど、会場では前向きな意見交換がなされた。

4. 政策

ICF International、EPA から、エナジースター基準策定時の優先順位検討を実施した事例が発表された。現在エナジースターは使用段階を対象に基準を策定しているが、本ケーススタディでは電子機器（テレビ）は、使用前（生産段階）による影響が大きく、また冷蔵庫では使用済み

段階の設定方法によっては大きな影響があると示した。そのため、それらの結果をどのようにエナジースターの基準に含めるか、考慮する必要があると結論づけられた。

5. サステナブルコンソーシアム (TSC)

サステナブルコンソーシアム (TSC: The Sustainability Consortium) の活動紹介が行われた。現在、TSC は世界の主要な団体、合計約 80 団体から構成されている。TSC の活動として、Sustainability Measurement and Reporting System (SMRS) を作成中である。SMRS は LCA 実施の時間・コスト削減を目的としており、製品毎の算定仕様 (ルール) が含まれたツールである。また、製品持続可能性データを共有・報告する機能がある。SMRS には Level 1 と Level 2 がある。Level 1 はカテゴリサステナビリティプロファイルズと称し、製品カテゴリーレベルでの評価がなされる。Level 2 は製品別であり、基準製品との比較が可能となっている。また、Level 2 には PCR が用意されている。ただし、本ツールは開発中とのことであった。

また、TSC のセッションではセッション参加者で分科会を作り、レポーティングの方法などについて意見交換をした。例えば、レポーティングの方法として「中央集約型と分散型のどちらがいいか」という設問について意見交換するよう促されたが、前提条件がよくわからないため、各グループとも実のある議論があまりできなかったように思われる。

6. 産業界における実践

BASF 社の発表では、同社のエコ効率分析による実践例が発表された。同社の技法では、「エネルギー」「資源」「土地利用」「リスク」「毒性リスク」「排出物 (土壌・水圏・大気 (温室効果ガス・オゾン層破壊・スモッグ・酸性化))」の各影響を評価し、統合化することに特徴がある。また経済側面も同時に分析することで、経済性と環境性の両立を検討するようにしている。具体例として、環境に配慮したコンクリートの分析事例が発表された。

HP 社の発表では、LCA の活用方法として各種環境活動の効果を定量化することが挙げられ、その評価事例が示された。例えば、インクカートリッジのプラスチックに起因する環境負荷を削減するため、リサイクル方法を改善し、物流を改善し、材料も改善した。そこで、LCA により環境改善効果を定量化し、各種広報資料に利用している事例が発表された。

AkzoNobel 社は、各影響領域についてライフサイクルのどの段階で重要な影響を及ぼしているかを分析し、改善活動に活かしている事例を発表した。分析は定量的なデータを利用しつつも、最終結果は重要なポイントを示すだけとし、よりシンプルな形で社内関係者へ情報をフィードバックするようにしている。サプライチェーンでデータを収集しているが、その方法が難しいとのことであった。

Kimberly-Clark 社は、社内へ LCA を普及するために簡易ツールをコンサルタントの協力のもと、作成した。当該ツールは重要なパラメータを入力するだけで算定できる簡易なツールとなっており、社内の設計担当者などへトレーニングを実施した旨、報告された。

7. まとめ

米国においても新たなデータベースの構築、ラベル制度の構築、業界における PCR 開発、産業界における活用など、様々な取り組みが活発に行われている。なお、今回は 2012 年 9 月 25~27 日 (ワシントン州タコマ市) にて開催される予定である。

＜投稿編集のご案内＞

LCA日本フォーラムニュースレターでは、会員の方々のLCAに関連する活動報告を募集しています。活動のアピール、学会・国際会議等の参加報告、日頃LCAに思うことなどを事務局(lca-project@jemai.or.jp)までご投稿ください。

＜発行 LCA 日本フォーラム＞

社団法人 産業環境管理協会内

エコデザイン事業推進室

〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町2-2-1

E-mail : lca-project@jemai.or.jp Tel: 03-5209-7708

URL: <http://lca-forum.org/>

(バックナンバーが上記URLからダウンロードできます)