

Safety & Sustainability

Newsletter



No.3

2009年6月20日発行

CONTENTS

巻頭言：
生物多様性条約と
生態リスク評価
..... 1

特集：生態リスク
架空インタビュー：
生態リスク評価はどこから
来てどこへ向かうのか
..... 2

LCAにおける生態毒性の
評価
..... 5

研究グループ紹介
社会とLCA研究グループ
..... 6

学会参加報告
国際花火シンポジウムと
新型インフルエンザ
..... 7

詳細リスク評価書シリーズ
全25巻刊行に対して
理事長賞
..... 8



横浜国立大学環境情報研究院
教授 松田 裕之

生物多様性条約と生態リスク評価

生態リスクは健康リスクに対する言葉です。中西準子さんの『環境リスク論』（岩波）は「生態系とは、現在生きている人間がその恩恵を受けると同時に、次世代に残さなければならぬ財産、環境資源である」と記し、人間の福利を損なう環境リスクの中で、直接現在の人間の健康リスクでは扱えない部分があるために、生態系に与える生態リスクも考えようとしているようです。これは生物多様性条約の理念にも共通します。つまり、ミレニアム生態系評価では、生物多様性が失われると、生態系サービス（自然の恵み）が低下し、ひいては人間の福利が損なわれることを説いています。また、健康リスクは過去よりずっと低くなっているが、生態リスクは増えています。少なくとも、自然は失われ続けています。だから、生態リスクはますます重要になってくるでしょう。

けれども、自然はもともと危険なものです。クマを守ればそのクマに襲われるリスクが増えます。クマに餌をやって人馴れさせるのはもってのほかで、クマが人を恐れるようにしないと共存できません。日常的に自然とのふれあいがなくなると、自然保護は頭だけで考えた場違いなものになりかねません。

環境省は、生態学者など有識者500名余に、過去半世紀間に生物多様性の脅威となった因子を5つ答えるアンケート調査をしました（環境省「生物多様性総合評価検討会」資料2008）。「湖沼・河川・湿原の開発」と「沿岸開発」が最も多く、林業政策、外来生物、ダム道路の建設などがそれに続きました。農薬・化学物質による汚染と水質汚染はそれらに続いて多く、狩猟や漁業の影響はそれらより少なかった。この順序は、かなりの的を射ていると思います。化学物質のリスクとして、生態リスクの優先順位を他の分野のかたがたが想像するときの参考になるでしょう。ただし、今後半世紀のリスク因子の順位は過去と異なるはず

です。
TBT（トリブチルスズ）は巻貝類に激甚な影響を与えた生態リスクの典型例でしょう。この原因がいち早く解明され、規制されたのは良かったと思います。しかし、今はパラスタ水が外来生物を運ぶとして国際条約で規制されようとしています。その基準が厳しすぎて、どうやって実行するのか疑問です。この条約が発効するまでによい方法と技術が見つければよいのですが、今のままでは莫大な費用と労力がかかることでしょう。この特集で紹介されている亜鉛やノニルフェノールの生態リスクも同様です。リスクはゼロではないが、どの程度の大きさか、その対策の費用対効果を見極めることが重要でしょう。

◎ 特集：生態リスク

架空インタビュー：生態リスク評価はどこから来てどこへ向かうのか

リスク評価戦略研究グループ 加茂 将史

協力 リスク評価戦略研究グループ 内藤 航
広域物質動態モデリンググループ 林 彬勲

インタビュアー（以下 I）：本日は化学物質の生態リスク評価研究に従事している研究者（以下 R）に化学物質の生態リスク評価とはいったい何で、どのようなことを目的としているのかについてお話をお伺いします。

1. D'où venons nous? (どこから来たか)

I：今世紀は環境の世紀とも呼ばれ、地球環境問題に大きな関心が払われるようになりました。化学物質の影響に対しても、以前はヒト健康のみに関心が持たれていましたが、生態系への影響も適切に評価し、保護に努めようという社会的な合意もできつつあります。Rさんは現在、生態リスク評価という研究に従事しておられるわけですが、もとは化学物質ともリスク評価とも関係のない研究を行っておられたようですね。

R：そうですね、そもそも生態リスク評価の歴史が短いからです。どんなに長く見積もっても50年。学問として確立されたのももっと後でしょうね。生まれながらにしての生態リスク評価研究者というのは少ないんじゃないでしょうか。

I：50年といえますと。

A：レイチェル・カーソンの「沈黙の春」が1962年です。生態リスク評価の起点をそこに取ると、だいたい50年。今では信じられないのですが、「沈黙の春」以前は、化学物質が野生生物や生態系に大きなダメージを与えるなんて誰も思っていませんでした。

I：「沈黙の春」が、化学物質による野生生物や自然生態系に回復不可能なほどの影響を与えると警鐘したわけですね。

R：そうです。「沈黙の春」の影響はかなり大きかったと思います。「沈黙の春」はDDTの世界的な禁止運動のきっかけとなり、化学物質規制を大きく転換させることに繋がりました。米国環境保護局（USEPA）発足にも繋がったといわれています。その10年後に、米国では「絶滅の危機に瀕する種の保存に関する法律」（Endangered Species Act 1973年）が制定されています。これは、新たに開発する地域に絶滅危惧種がいると、生物影響評価書の作成を義務づけますので、生態リスク評価手法が発展しました。これは、種の絶滅や個体群の持続性に着目した評価で、今では個体群レベルの評価とされています。個体群への影響を評価対象とすることは、現在の野生生物保護の施策における目標と整合性がとれています。しかし化学物質の生態リスクは、このような観点から評価はされてきませんでした。

I：なぜですか。

R：理由の一つは、Ecotoxicology（生態毒性学）という分野に関係していると思います。1970年代に環境に関心のある毒性学者によって、生態毒性学は発展しました。生態毒性学の主たる目的は、試験生物種を用いて、様々な化学物質について、実験室における試験により、濃度-反応関係を明らかにし、50%致死量や無毒性量を推定することです。生態毒性学では、個体群レベルではなく、個体レベルの影響を評価の対象としました（図1）。

I：個体レベルの評価をもう少し詳しく教えてください。

R：個体群レベルの評価では、種の絶滅や存続性に関心があるため、生物の一生、つまり生活史、を考えないといけません。子供が誕生してその子が成熟して新たに子を産めるようになるにはどうすればよいかを考えるのです。一方、個体レベルの評価では、生物個体の生存、繁殖、遊泳など生物の形質への影響が評価の対象になります。例えば実験室の毒性試験では、産卵数の減少といった、生活史の重要そうな部分を切り出して影響を集中的に調べるわけです。個体レベルの試験は通常短時間で終わりますので、試験を何度も繰り返すことができます。再現性を確認できるわけですね。さらには、再現性の高い安定した結果が得られるよう、生態毒性試験についての国際的なガイドンスやハンドブックも多く出版されています。このようなアプローチによって得られた結果が、化学物質の生態リスク管理・対策の基礎になっています。

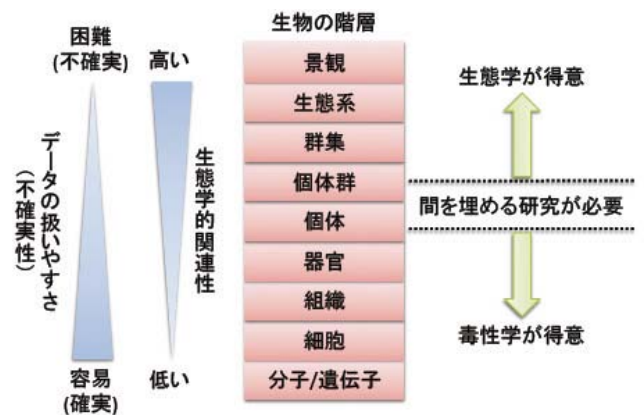


図1：生物の階層 (Pastorok et al. 2002 を一部改変)。毒性学はミクロな階層を得意とし、生態学はマクロな階層を得意とする。その間にギャップがあり、そこをつなぐ研究が必要となる。

I：化学物質の利用という人の行動に制約をかけるわけですから、信頼できる手法が開発されるのは望ましいことだと思います。

R：その通りです。科学の世界ではとにかく結果の信頼性が重要です。しかし、結果の信頼性を確保するあまり、評価の対象が個体や分子、遺伝子といったマイクロな世界に行ってしまう、結果の生態学的な意味が曖昧になりました。木を見て森を見ないという状況になったわけです。評価手法が単純すぎて生態系での影響をとらえることができないという批判は1980年代に既になされています(例えば、Kimball & Levin 1985)。問題意識はかなり前からあったのですが、化学物質では、個体群レベルでの影響を適切に評価できる手法が無かったのです。しかしながら、近年、個体群レベルの影響を評価しようという動きが活発化していますし、事例研究も増え始めています。

2. Que sommes-nous? (われわれは何者か)

I：個体群レベルの評価の例を教えてください。

R：海外でも個体群レベルの評価が主流というわけではありません。国内での研究としては、DDTのセグロカモメへの影響を調べた Nakamaru et al. (2002) が有名です。集団の絶滅確率という視点から、生息地の破壊とDDTの影響という二つの質の異なる負の影響を統一的に議論する方法を開発しています。この研究は海外でもかなり注目されています。その他、産業技術総合研究所では化学物質の詳細リスク評価書シリーズを出版していますが、その中のいくつかの物質で個体群レベルの評価が取り入れられています。先鞭を付けたのが、ノニルフェノール(NP)の評価で、毒性試験から得られるデータと生態学で発展したモデルを組み合わせて、個体群の増殖が不可能となる濃度を推定しています(林ら、2003)。この研究もかなり注目され、実際に、国内における個体群評価の促進や化学物質管理政策の方向転換に寄与しています(図2)。

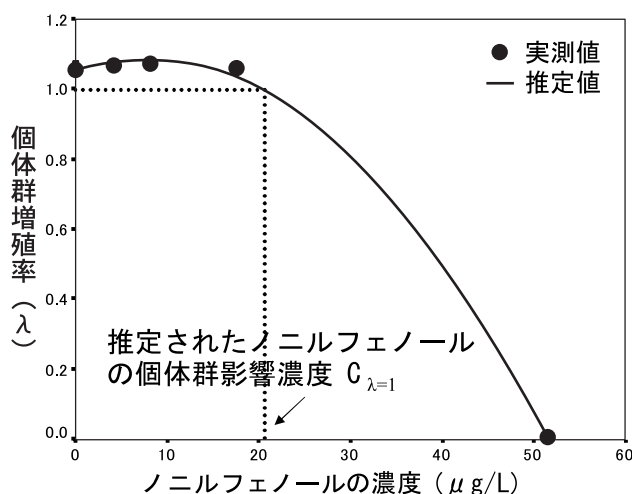


図2：ノニルフェノールの個体群レベル評価結果(林ら 2003)。個体群増殖率(縦軸)は集団内にいる個体数の増減を表しており、1より大きいと個体数は増えることを示している。メダカを対象生物とした評価結果。

I：個体群レベルの評価とは、個体数が増えることのできる上限を調べようということですね。しかし、どうしてメダカなんですか。

R：個体群レベルの評価は通常、個体レベルに比べ必要とする情報が多くなります。毒性の影響に加え、メダカの生活史も知らなくてはなりませんから。メダカは比較的詳しく調べられている種ですから、個体群レベルの評価が行えたのでしょう。もちろん、多くの種の情報があることが望ましいですが、現存する全ての種で毒性試験を行うのは無理です。そのため、少ないサンプルから全体を推測する方法も発達しています。

I：どんなものですか。

R：先にも述べましたように、個体レベルの評価では無毒性量に関心が持たれます。いくつかの種でこの濃度が求めれば、それらが従う分布を推定することが可能となります。それは種の感受性分布と呼ばれています。

I：普通の統計手法ですね。いくつかサンプルして母集団が従う分布を推定する。

R：そうです。単純で経験的な考え方ですが、得られる情報は強力です。例えば、化学物質濃度が減ると影響を受ける種が何%減るといように、濃度の変化に対し影響を受ける種の変化量を定量的に提示することができます。この手法により、化学物質Aの使用をやめる代わりにBを使うという場合、生態リスクが相対的にどれだけ変化するかという、リスクトレードオフの問題にも答えることができます。Kamo & Naito (2008)はこの手法を個体群レベルの評価にも応用しています(図3)。個体数が増えることのできる上限濃度をいくつかの種で求め、それで分布を書くのです。この分布は、ある濃度に対し存続できる種の割合を示した分布ですので、種の多様性曲線に相当しています。例えば、種の多様性が5%減る濃度というのを求めています。実際その濃度付近でカゲロウ目の種数が有意に減るとい報告(Iwasaki et al. 2009)があります。もちろんこれは、たまたま一致しただけなのかもしれません。より詳細な研究が今後必要となるでしょう。

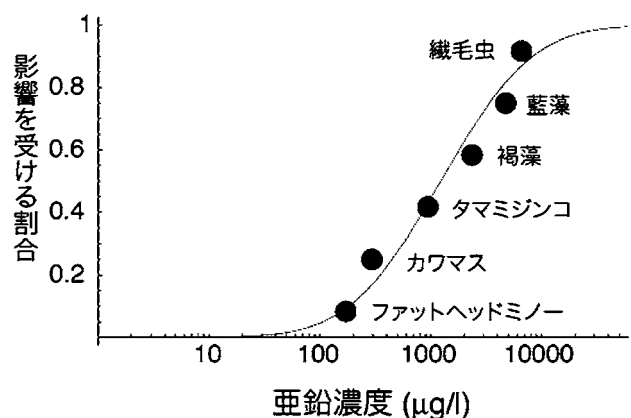


図3：亜鉛の個体群レベルの種の感受性分布。各点が個体群維持が可能な最大濃度を表している。

3. Oèallons-nous? (どこへ行くのか)

I : 今後の話が出てきたので、ついでにどういう方向で生態リスク評価を行っていくかお聞かせください。

R : まずは事例研究を増やすということですね。個体群レベルの評価は事例が少なすぎます。ある結果が出て、たまたまそうなったのかそれとも一般的にそうなるのかよくわからない。それと、こういう研究をしてくれる人を増やさないと。生態学者の参入も必要だと思います。そのためには、生態学的にも魅力的な研究をしていく必要があります。

I : 生態学者とはどのように連携していきたいですか。

R : リスクというのは化学物質に限った話ではありません。リスクという言葉は明示的には使ってこなかったもののリスク的な考え方は生態学にもありました。例えば、外来種が在来種に与える影響が深刻という報告はよく聞くとします。外来種をどこまで駆除すれば良いかというのは、一種のリスク論なんですね。尤も、今では何でも「リスク」と冠するようになりましたが(笑)。化学物質の生態リスクでも同じ考えができるはずですし、実際生態学者による研究も徐々に増えています。今年の生態学会では、農薬のリスクを個体群レベルで評価したという発表もありましたし、化学物質の生態影響という集会所も3年前から毎年開催されています。化学物質と外来種の影響などを等価に比較できるような研究を連携して進めていきたいですね。外来種の侵入を野放しにすることで生じる在来種への悪影響と、外来種を駆逐するために撒く農薬による在来種への影響どちらが大きいのか、というのが議論できれば便利と思いませんか。もちろん、それを実現するために解決しなくてはならない問題はいろいろとありますけどね。

I : 例えば?

R : たくさんありますよ。感受性分布についてお話ししましたが、それも問題だらけです。95%が守れば良い、という前提で話をすることが多いですが、感受性の高い5%は守らなくてよいのかという問題は常に議論になります。また、生物は種ごとに経済的な価値が違いますし、担っている生態系機能も違います。こういった違いをどうやって考慮するかも問題です。生態系は複雑ですので、ある生物が減ったらその他の生物もついでに滅んじゃうということもありえます。こういう生態学的な問題を考慮するには生態学者との連携が不可欠ですね。

また、ここから先は私の個人的な感想で異論もあるとは思いますが、現在の生態影響にかかる化学物質の管理はリスクゼロを追求しているようにも感じられます。一番感受性の高い種を探してきて、その種で影響が出ないように管理しようとするわけですから、ゼロリスクを追求するとどこかに無理が生じます。むしろ、どの程度まで化学物質の負荷を許容するかという量的な議論をする必要があります。また、化学物質の制限に対する経済的な問題も考慮しないといけません。ヒトの繁栄のかなりの部分を化学物質が支えているわけですから。しかし、一番大きな問題は、現在の管理体制では、ある安全と思える濃度を決

めそれを守った場合に、実際にどういう生態系になるのかというイメージを描いていないところだと思います。例えば、保全生態学では、どういった生態系にしたいかというイメージを描いておいて、その生態系が得られるにはどうすれば良いかを考えます。そして、ヒト由来の負荷がある程度認めつつ、ヒトと環境が調和的に共存できる方法を探します。しかし、化学物質ではある安全な濃度というのは求めるけれど、安全にしたら我々はどのような生態系を満喫できるのか、ということを示せていません。管理というのは、多くの人が従うルールを一つ作る、ということですから、そのルールは利害が異なる、なるだけ多くの人に受け入れられる必要があります。影響があるかないか、という単純な二元論では多くの人に受け入れてもらえる管理法を構築するのは難しいと思いますね。

I : 最後に一言お願いします。

R : 最初のカーソンの話に戻りますが、「沈黙の春」で触れている殺虫剤(DDT)はその後使用が禁止されました。生態系の保護という観点からは望ましいことです。しかし、この殺虫剤を失ったことで、蚊媒介の病気であるマラリアの感染者が急増しました。カーソンの責任を問う人もいますが、的外れだと思います。カーソンは許容限界を超えた使用は避けるべきという量的な議論を行っています。良いと思ったら多用する、悪いと思ったら全面禁止という単純な管理法が問題なのです。ただ、生態系は複雑なので、どの程度までの利用なら許容可能かを明らかにするには、人も手間もお金も時間もかかります。しかし、化学物質を使って便利な生活をしたいが、生態系は破壊したくないというジレンマを解消するにはその作業をどこかでやらなければならないと考えています。そのためには、生態毒性から生態学、環境経済など全てをある程度理解する人材が必要になります。生態リスク評価研究者は個人レベルで学際化する必要があるのです。

I : 今日はどうもありがとうございました。

編集後記

Iです。今回は、化学物質の生態リスク評価研究に従事しているRさんにお話を伺いました。本文中で触れた、ノニルフェノール(NP)と亜鉛の評価は産業技術総合研究所、化学物質リスク管理研究センター(現、安全科学研究部門)でなされた仕事だそうです。それぞれ詳細リスク評価書として公開されており、NPの評価書は、<http://unit.aist.go.jp/riss/crm/mainmenu/1-4.html>から無償でダウンロードできます。亜鉛の評価書は書店での購入となるそうです。亜鉛の個体群レベル評価手法は、論文としても出版されており、掲載された雑誌の「Ecological Risk Assessment Paper of the Year 2008」に選ばれたとのこと。海外の個体群レベルの研究も紹介していただいたのですが、本文ではスペースの都合上割愛させていただきました。教科書的な入門書はないかと尋ねたところ、Ecological Modeling in Risk Assessment (Pastorok et

al. 2002)と Demographic Toxicity (Akçaya et al. 2008)を紹介してくれました。日本語ではないのかと尋ねたところ、無い、とのことでした。詳細リスク評価書シリーズを参考にしてくださいとのこと。日本語で読める入門書の必要性を感じました。では、また。

参考文献

Pastorok RA, Bartell SM, Ferson S, Ginzburg LR. (Eds) 2002. *Ecological Modeling in Risk Assessment*. Lewis Publishers.

Kimball KD, Levin SA. 1985. Limitations of Laboratory Bio-assays: The Need for Ecosystem-Level Testing. *BioScience* 35: 165-171

Nakamaru M, Iwasa Y, Nakanishi J. 2002. Extinction Risk to *Herring Gull* Populations from DDT Exposure. *Environ Toxicol Chem* 21:195-202.

林 彬勲・東海明宏・吉田喜久雄・富永 衛・中西準子. 2003. 魚類個体群レベルにおける生態リスク評価手法の提案 4-ノニルフェノールによるメダカ個体群評価のケーススタディ. *水環境学会誌*, 26(9), pp.31 ~ 38.

Kamo M, Naito W. 2008. A Novel Approach to Determining a Population-Level Threshold in Ecological Risk Assessment: A Case Study of Zinc. *Hum Ecol Risk Assess* 14: 714-727

Iwasaki Y, Kagaya T, Miyamoto K, Matsuda H. 2009. Effects of Heavy Metals on Riverine Benthic Macroinvertebrate Assemblages with Reference to Potential Food Availability for Drift-feeding Fishes. *Environ Toxicol Chem* 28: 354-363.

Akçaya HR, Stark JD, Bridges TS. 2008. *Demographic Toxicity - Methods in Ecological Risk Assessment* Oxford University Press.

LCAにおける生態毒性の評価

社会とLCA研究グループ 本下 晶晴

LCAでは環境負荷の排出に伴う影響の評価はライフサイクル影響評価(Life Cycle Impact Assessment: LCIA)と呼ばれ、対象とする環境問題への影響度を評価する“特性化”，さらに環境問題を通じて発生する被害量を評価する“被害評価”，そして各環境問題に関わる影響度・被害量を単一指標として集約する“統合化”の3つのステップで環境影響を評価します。統合化はいわゆる重み付けの方法であり、各環境問題に関わる影響は特性化・被害評価の2つのステップで定量化することになります。

LCIAの中でも重要な環境問題の1つとして取り上げられている生態毒性に対する評価において、特性化では運命暴露分析を通じて単位量の環境負荷排出に伴う生態の化学物質暴露量を推定します。この暴露量を生態への影響度を表す指標で除することにより、化学物質の排出に伴う生態毒性への潜在的影響の増分を評価し、これを生態毒性への特性化係数としています(図1)。この特性化係数に化学物質の排出量を乗じることで潜在的影響度としての特性化結果が得られます。これまでに開発されたLCIA手法では生態への影響度を表す指標としては、予測無影響濃度(Predicted No Effect Concentration: PNEC)または潜在被害影響種比率(Potentially Affected Fraction: PAF)が用いられています。PAFを用いたアプローチでは95%保護濃度HC5やHC50など影響を受ける種の数を検討した指標を採用しており、PNECを用いたアプローチと比べて後述する被害評価に近い手法です。いずれにしても特性化では基準となる濃度に対する化学物質の排出による暴露濃度の増分の比として潜在的な影響度を評価しています。

特性化は環境問題に対する潜在的影響を評価するものであり不確実性が比較的小さい反面、環境影響としての被害を計上していないことが課題とされ、LCIAでは環境問題を通じた被害を定量化するための被害評価を行う手法開発が主流となっています。

被害評価では何をエンドポイント(被害を受ける対象)とするかが議論となる点の1つですが、生態毒性では絶滅する種の数によって評価する手法が開発されています。絶滅する種の数によって評価する手法が開発されています。絶滅する種数はPAFやPDF(Potentially Disappeared Fraction)から推定するアプローチや絶滅リスク算定モデルを用いて推定するアプローチがありますが(図1)、どちらも特性化に比べるとデータ収集に困難が生じやすく、またモデルなどの不確実性による影響も大きくなります。

生態毒性の評価は重要な課題であり様々な手法が提案されていますが、慢性毒性影響などデータの不足や、用いるデータやモデルの不確実性などの課題があります。リスクアセスメントの分野の知見をうまく活用・適用することにより評価結果の精度向上に向けた取り組みが現在も進められているところであり、今後の成果が期待されます。

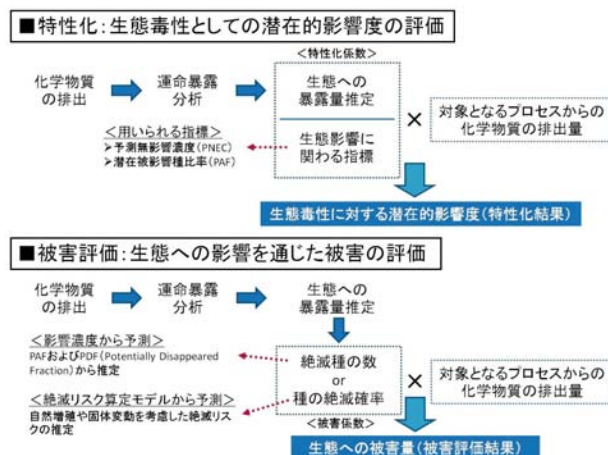


図1 生態毒性についての特性化と被害評価

研究グループ紹介

社会とLCA研究グループ

研究グループ長 玄地 裕

社会とLCA研究グループというグループ名の中にあるLCAとは、ライフサイクルアセスメント(Life Cycle Assessment; LCA)の略であり、製品やサービスの環境への影響を定量的に評価する手法です。対象とする製品やサービスを産み出す資源の採掘から素材の製造・生産だけでなく、製品の使用・廃棄段階まで(全ての段階を含む範囲を製品やサービスのライフサイクルと呼びます)ライフサイクル全体を考慮し、資源消費量や排出量を求め(インベントリ分析)、その環境への影響を総合的に評価(ライフサイクル影響評価)する手法です。

LCAは、地球温暖化や生物多様性などの環境問題への影響の小さい製品開発を考えるための基本的な手法として広まってきました。LCAを実施することで、製品・サービスのライフサイクル全体の環境負荷やコストが把握できることに加えて、段階ごとの環境負荷やコストも定量的に把握できます。企業は、負荷の大きい段階を改善することで効率的に、より環境負荷やコストの少ない製品・サービスの設計・生産へと改善できるのです。

LCAは、このような企業が製品の環境負荷を定量化するための手法から、消費者や行政が環境負荷の小さい生活や施策を考えるための考え方として、さらには、環境負荷低減だけでなく持続可能な社会実現のために必要な考え方としても認識されています。世界的には、2002年のヨハネスブルクサミット(World Summit on Sustainable Development; WSSD)で採択された実施計画で、持続可能な生産と消費の実現に向けて、ライフサイクル思考(LCAを考え方として表現する場合にはライフサイクル思考といえます)を基盤とした手法が用いることが有効である、という結論に達しています。

社会とLCA研究グループでは、ライフサイクル思考の考え方をういて、環境対策、適応策、技術など環境への影響を小さくするシステムや、持続可能な社会を目指したシステムを実現するための研究を行っています。具体的には、評価手法開発、指標開発、先駆的提言、データベースの整理・構築、ソフトウェア作成など、環境影響の低減や持続性に関するシステムの具体化に必要な研究を幅広く行っています。下記に現在の主要な研究テーマをあげます。

Inventory Database for Environmental Assessment (IDEA)の開発

インベントリデータは、中間製品やエネルギーごとの環境負荷を集めたデータ集であり、製品環境情報の見える化を達成するために必須のインフラです。これまでも私たちはLCAを実施するソフトウェアで使用可能なデータベースとしてインベントリデータを提供してきましたが、網羅性やデータ数に限りがあるという問題がありました。現在、各種文献等に点在しているデータ、統計情報を活用したデータ、実データの収集によるデータなどを再構築することで、日本標準産業分類、工業統計調査用商品分類の細分類レベルを網羅するインベントリデータの構築を行っています。これらのデータは商品毎のCO₂排出量を示すカーボンフットプリント事業の基礎データとしても使用される予定です。

LCAソフトウェアの開発

JEMAI-LCA Pro (AIST-LCA Ver.4)に搭載されている影響評価手法LIMEは2つの環境影響領域を加え、また統合化係数の見直しをして新バージョンのLIME2となりました。この

新バージョンを搭載するLCAソフトウェアのバージョンアップを実施いたします。バージョンアップに伴い一部のデータの見直し、ユーザーの意見を取り入れた機能の追加・修正などを実施する予定です。

持続性評価の研究

環境効率指標、カーボンフットプリント(CFP)など、国、産業、企業、消費者、それぞれの立場で持続性を検討するための基礎的指標や手法に関する研究を行っています。

企業の活動毎(生産している製品毎)に環境負荷は異なるので、企業の環境パフォーマンスは比較できません。開発してきた企業環境効率指標は産業平均の環境効率と企業の環境効率を比較することで、企業の環境パフォーマンスを評価できる指標です。製品評価に活用できる環境効率指標も開発する予定です。

また、社会的に話題になっているCFPに関する研究も行います。経済産業省の事業を通じて、小売業、製造業の企業とともにCFPの計算手法開発や表示の標準化を進めます。CFPに対する消費者の意識についても調査を行う予定です。

インパクト評価(ライフサイクル影響評価)に関する研究

人口増加に伴う水資源需給の逼迫問題などこれまでのインパクト評価手法では対象とされていない新たな影響領域に関する手法開発ニーズが高まっています。私たちは特に水資源の不足に伴う影響評価手法に重点を置き、世界レベルでの生活用水・農業用水の不足に伴う感染症や栄養失調に起因する健康被害の評価手法開発に取り組んでいきます。

ライフサイクル思考に基づいた地域施策の設計・評価

低炭素社会や持続可能な社会のための方策は、国レベルから地方自治体での具体的な施策立案へと変化しています。私たちは、廃棄物処理、バイオマス資源利活用、都市ヒートアイランド緩和といった地域施策の設計・評価にライフサイクル思考を導入することによって、直接的な影響のみならず間接的な影響も含めて、社会全体への環境影響を削減することを目指しています。それらの知見を融合し、また、他の研究テーマと連携しながら、持続可能な社会・都市像の構築を目指して研究を進めています。

おわりに

社会とLCA研究グループでは、LCAをはじめとした研究成果の普及や技術相談にも力を入れていきます。今後も国内外のLCA研究の一つの拠点として研究員一丸となって研究を実施していきます。どうぞよろしくお願いたします。



カーボンフットプリント事業に関する研究開発

地球温暖化を防止するため、ライフサイクル全般(原材料調達から廃棄まで)でどの程度CO₂を排出しているかが一目で分かるマークを表示

①インベントリデータベース作成(算定原単位、品質評価など)



②事業者・消費者の意識調査(商品を見せての理解度、活用意欲、懸念事項等の抽出)
③ウェブ意識調査(日本全国)



● 学会参加報告 国際花火シンポジウムと新型インフルエンザ

爆発利用・産業保安研究グループ/産業保安担当 和田 有司

2009年4月20-24日にメキシコ西海岸のPuerto Vallartaで開催された11th International Symposium on Fireworks (国際花火シンポジウム)について報告する予定であったが、思わぬオチがついたので、そちらの話も合わせて報告する。

国際花火シンポジウムは、当部門(爆発安全研究コア)と国際共同研究を実施するなど関係の深い、Canadian Explosives Research Laboratory(カナダ火薬類研究所)のEttore Contestabile氏が主宰するInternational Symposium on Fireworks Societyが、1992年以降、約1年半毎に開催している花火の安全、科学、工学、芸術、そして規制に関するトピックスを扱う国際シンポジウムである。学会での難しい話はここでは省略するが、芸術も対象にしているため、各国の花火屋さんによる自分たちの手がけた花火ショーの映像の講演などがあり、それはそれで興味深いものがある。

国際花火シンポジウムでは、同時に花火に関するトレードショーが開催され、最新の花火の技術や打上げ技術などの展示、商談が行われることから、世界中の花火屋さんが一堂に会するお祭りの場でもある。最大の特徴は、やはり学会開催期間中に3回から多い年は毎日のように開催される花火ショーである。この花火ショーは、世界各国から参加している花火屋さんが自慢の技を披露する場であると同時に、毎回の開催国の伝統的な花火に触れる貴重な機会でもある。

ここで花火の「打上げ」と書かずに「ショー」と書いたのには訳がある。例えば、今回のメキシコでは、もちろん「打上げ花火」はあったが、メインは「Castillos」(カスティエヨ)と呼ばれる「仕掛け花火」であった。これは昼花火も夜花火もあるのだが、現地の人によると、彼らは打ち上げ花火よりも、カスティエヨの方が好きで、より興奮するそうである。とにかく規模が大きい。高さ数10mの塔に無数の仕掛け花火が仕掛けられている。こういう塔がいくつも立っている。日本でも文字や絵が浮かび上がる仕掛け花火はあるが、メキシコの仕掛け花火は動く。花火の噴出力で回転するのである。昼花火では、それに人形などが取り付けられて滑稽な動きをして、それがまたおもしろい。爆竹のような爆発音に笛音など、とても日本ではやらせて貰えないほど音も大きい。そして、極めつけは、塔の最上部が回転しながら飛び上がるのである。初めて夜の

Castillosを見に行った時は、飛び上がった長さが1m以上もある筒状の仕掛け花火が、火を噴きながら観客のまっただ中に飛び込んで、「事故か!？」と思ったが、消防隊なども特段慌てることもなく、何事も無かったかのように花火が続けられる中で淡々と後始末をしてしまった。昼のCastillosでは、ヘリコプター型2個とロケット型1個の「飛翔体」があったが、ヘリコプター型1基は我々の目の前に墜落してきた。周囲は大喜びである。文化の違いを感じた。

こういう学会なので、朝は8時半に学会が開始、夜は24時過ぎまで花火ショー見物、とかなりToughであるが、芸術性も含めた花火への興味と体力に自信のある方は、是非ご参加をご検討いただきたい。次回は2010年10月11-15日、ポルトガルで開催される。

と、ここで報告が終わるはずであったが...、メキシコを発つ前日のパーティーの際に、現地の人から、メキシコ国内で新型インフルエンザの感染が広がっているらしい、との情報を聞いた。ただ、Puerto VallartaはMexico Cityからは遠く離れているので、大して気には留めていなかった。帰国の経由地であるSan Franciscoでの米国入国の際には、発熱や咳はないか聞かれ、マスクしてなくて大丈夫かと聞かれたが、その日は周囲にもマスクをしている人はおらず、平穏であった。

米国を発って4月27日の夕方に成田に到着、入国審査前の検疫所で、メキシコ帰りの方はこちらへ、と呼ばれ、氏名と連絡



写真1 Castillos(昼)



写真2 ヘリコプター型飛翔体(飛翔直後)



写真3 ヘリコプター型飛翔体(落下後)

先を提出し、インフルエンザに関する注意とマスクを貰って、無事に入国した。該当者は同行していた3人だけで、その日のSan Franciscoからの便には、他にはメキシコ帰りの人はいなかったようである。そして、つくば行きのバスに乗り込み、携帯を見ていると、次々とインフルエンザ関連のメールが入ってくる。まずは、成田空港でサーモグラフィ検査を受けるように、との指示であった。これはもう通り過ぎてしまった後である。検疫所でも何も言われなかったのに、産総研は下げさだ、程度に思っていた。翌日は検温してから出勤するように、との指示もあったので、その時点では、同行者と翌28日に予定していた外勤をどうしようか、自粛すべきだろうか、といった相談をしていた。その後、当部門からメキシコに出張していた5名の動向が、産総研内で注目されていることがわかった。そして、つくば駅に到着する頃、今週一杯は自宅待機せよ、との指示があった。連休の合間だししかたないか、と思ったが、これが意外に大変であった。その日は、その週の予定のキャンセルのメールをあちこちに出す作業で終わった。

翌28日の朝にはパンデミック警戒レベルがフェーズ4に引き上げられた。これに伴い28日の夕刻には、「自宅待機10日間」の要請が出た。毎日検温結果と体調の報告も求められた。5月7日まで、つまり、5月2日から6日までの休日も全て自宅待機である。実は5月2日から実家の金沢に3泊4日で帰省する予定であった。3月に父が大きな手術をしたので、その見舞いも兼ねていた。航空券も購入済みである。自分は感染の拡大している地域には行かなかったし、5月2日になれば、通

常のインフルエンザの潜伏期間は過ぎているので、おそらく問題は無いだろう、という確信があったので、予定をキャンセルするかどうか、かなり悩んだ。2日ほど悩んでいるうちに4月30日の朝、パンデミック警戒レベルがフェーズ5に引き上げられた。国内感染者が出たら事業所閉鎖である。ここまで来て、万が一、自分が発症した場合、移動中に接触した人々全員に迷惑がかり、もちろん自分はペナルティを科され、新型インフルエンザを拡大させた者として、世間のバッシングを受けることになるだろう。また、問題は自分だけに留まらず、産総研の管理体制が問われ、産総研もバッシングを受けることになるであろう、と悟った時に、全てのキャンセルを決めた。大人になったものだ。

「自宅待機」は自宅にいればいいというだけではない。外に出るはいけないのである。これは辛い。しかも、まったくの健康体なのに、である。危機管理としては間違っていないと思うが、家に籠もっていると、自分が感染者になったかのような気になる。メキシコや米国での新型インフルエンザによる死者のニュースを聞くたびに、気持ちがブルーになっていく。幸い子供と遊んだりして気を紛らしていたが、一緒に出かけることはできない。一人暮らしだったら、かなりきついと思う。自宅待機者にはメンタルなケアも必要だと感じた。

本原稿を書いている2009年5月5日現在、自分を含め、国内発症者が出ていない。このまま何事もなく5月8日の自宅待機解除を祈るのみである。

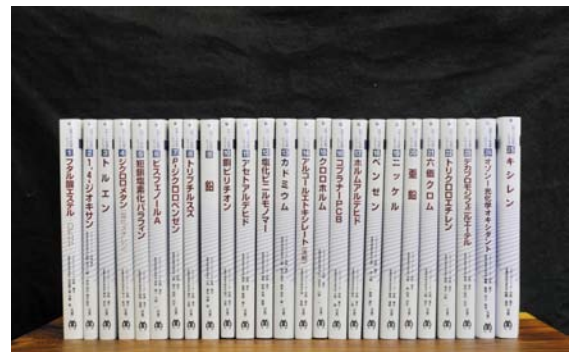
◎ 詳細リスク評価書シリーズ 全25巻刊行に対して理事長賞

2009年3月31日、旧化学物質リスク管理研究センターの研究員(1名PDを含む)28名は、詳細リスク評価書シリーズ25巻およびリスク評価の知恵袋シリーズ3巻(NEDO技術開発機構・産総研化学物質リスク管理研究センター編、丸善株式会社刊)の完成と出版に対して、吉川弘之理事長(2009年3月31日退任)より理事長賞(本格研究)を頂きました。

これらのシリーズは、事業者の自主管理の成果評価に使用される一方、新たな評価ツールとして自治体や事業所、教育現場等に導入されるなど、社会に大きな便益をもたらすアウトカムとして認知されつつあること、また、一部は英語版も既に公開されており、国内のみならず海外においても産総研のプレゼンスの発揮に大きく貢献していることなどが評価されました。

旧化学物質リスク管理研究センターは、リスク評価の方法を開発し、それを用いて、代表的な物質についてリスク評価を行うことを目的に、7年間仕事をしてきました。その集大成であ

るこれらのシリーズが、このような形で評価されましたことを、喜ぶと同時に、完成までご助力頂きました皆さまに深くお礼を申し上げます。



*禁無断転載複写： ニュースレター掲載記事の複写、転載、磁気媒体等の入力、発行者の承諾なしには出来ません

お問い合わせ

独立行政法人
産業技術総合研究所 安全科学研究部門
〒305 8569 茨城県つくば市小野川16 1
Phone 029-861-8868 FAX 029-861-8195
E-mail: webmaster_riss@m.aist.go.jp
URL: <http://www.aist-riss.jp/>

2009年6月20日発行
RISS Newsletter: Safety & Sustainability 第3号

発行者 独立行政法人 産業技術総合研究所 安全科学研究部門
企画・編集 安全科学研究部門広報グループ