

日本 LCA 学会インパクト評価研究会第 6 回研究会 議事録

日時： 2013 年 6 月 21 日（木） 16：30-19：30

場所： 工学院大学新宿校舎 19 階 1913 会議室

出席者： 久保、高橋（DNP）、吉村、中谷、三島、栗島、畑山、河尻、井原、河北（事務局）

1. 議事録確認 ※資料 2

第 5 回研究会の内容について確認した。

2. 話題提供

【LIME における化学物質の影響評価手法とその適用事例の紹介：久保】 ※資料 3

<講演内容>

- ・ LIME で評価対象とするヒト毒性に関するエンドポイントとしては、発がん、経口慢性疾患の 2 種類。
- ・ 特性化は一日摂取予測量（Predicted Daily Intake: PDI）と一日摂取許容量（Acceptable Daily Intake: ADI）の比で表し、基準物質（ベンゼン）の PDI/ADI との比を指標として採用。発がんについては閾値が存在しないため、発生確率  $1 \times 10^{-5}$  を基準としている。
- ・ 被害評価は障害調整年数（Disability Adjusted Life Years: DALY）で評価。
- ・ 運命暴露分析までは特性化、被害評価で共通。スイス連邦工科大（EPFL）で開発された多媒体運命モデル（Spatial multimedia model）を用いて、10 のコンパートメントに区分された環境相間での化学物質の移動について環境条件等を基に予測。
- ・ 曝露量に対する発症率は、発がんについてはスロープファクターを、経口慢性疾患については曝露量あたりの発症率を採用。ただし、有害性情報は IRIS（US EPA）のデータを使用しており、データが古くなっている。

- ・対象人口については、発がんは閾値がないため日本の人口を、経口慢性疾患の場合は閾値超過人口を推定して利用。ただし、LIME はマージナルな評価なので単位量の化学物質排出による閾値超過人口の変化は極めて小さいため、現状の閾値超過人口を採用。ただし、重金属以外は閾値の情報が得られにくいいため、日本の人口を対象人口として採用。
- ・生態毒性については陸域生態系（生物多様性）および水域生態系（生物多様性）が評価の対象。ただし、陸域生態系については食物連鎖のパスが複雑であり、そこを評価することが難しいため特性化のみを評価対象としている。被害評価の対象種は、両生類、魚類、甲殻類、藻類。
- ・特性化は予測環境中濃度（Predicted Environmental Concentration: PEC）と予測無影響濃度（Predicted No Effect Concentration: PNEC）の比について、基準物質との比を評価指標としている。
- ・PEC についてはヒト毒性と同様に多媒体運命モデルで推定し、特性化、被害評価で共通。
- ・暴露による影響について、絶滅危惧種の分類ごとに適用するモデルを選定。絶滅危惧種 IA 種と絶滅危惧種 IB 種は個体種が連続的に減り続けていることから Lande and Orzack モデルを適用し、絶滅危惧種 II 種と健全種は個体数の変動が定常状態に近いいため田中モデルを適用。生物種ごとの生息種数を乗じることで日本における EINES を算定。
- ・廃棄段階で臭素系ダイオキシンが発生する臭素系難燃剤と、使用過程での揮発が懸念されるリン系難燃剤について、ライフサイクルで有害化学物質、生態毒性、富栄養化の影響について比較検討。
- ・エンドポイントレベルでの影響評価結果はそれぞれであるが、統合化によると使用段階ではリン系難燃剤の影響が大きい、ライフサイクルで廃棄段階まで含めると臭素系難燃剤の影響が大きくなる。
- ・はんだを利用した家電製品を対象として、鉛はんだから鉛フリーはんだへの転換、リサイクルの実施、回収率の向上などのシナリオごとに環境影響の将来変化を予測。
- ・LIME における化学物質排出に関する影響評価モデルの課題として、運命モデルの精度が粗いこと、被害の個人差、種の分布・対象種が限定されていること、複数の化学物質の複合暴露の影響、慢性疾患における閾値の考慮、輸出入による暴露、越境物質、有害性情報の信頼性などが挙げられた。

< 質疑 >

- ・地域性を考慮した影響評価係数ができたとして、一方でインベントリ側の地域性が反映できないケースもあるのでは？

→必ずしもすべてのケースに適用できるわけではなく、ニーズに応じて適用できることが望ましい。その点において日本全体を平均化した評価係数だけでは不十分であり、詳細な評価を行いたいというニーズもあることを考えると地域性を考慮した影響評価係数も必要だろう。

- ・被害評価では特性化の結果を使っているのか？

→運命分析までは共通。特性化では ADI で除して影響を表す指標としているが、被害評価では PDI に対して用量反応関係を考慮して被害を推定している。

- ・使用段階の曝露量は部屋の大きさの違いなどを考慮しているのか？

→モデル的な部屋を想定して評価を行った。

- ・最近開発されている世界スケールでの影響評価手法は地域性をどう評価しているのか？

→運命分析は多媒体曝露モデルを用いてグリッドごとの曝露人口や環境条件を用いて評価している。

#### 【LCIA 手法における酸性化の特性化：地域的・方法論的な比較検討：中谷】※資料 4

##### <講演内容>

- ・酸性化物質は越境するため必ずしも発生源と影響先が一致するとは限らない。こうした場合には地域性を考慮するか否かにより結果が異なる可能性がある。
- ・現存する評価手法は、地域的な違いだけでなく方法論も異なっているため、影響評価係数や評価結果が異なることが、地域の違いに起因するのか、方法論に起因するのかが分からない。これを明らかにする。
- ・影響評価の方法論として、酸性化物質の酸性化能力のみを考慮した方法（EDIP97、CML1992）、酸性化物質の運命分析を考慮した方法（TRACI、LIME2）、さらに土壌の感受性を考慮した方法（EDIP2003、CML2002、AE Method、ReCiPe）など既存の評価手法の方法論は様々である。

- ・陽イオン生成能、大気運命、土地面積については多少の違いはあるが、いずれの手法も共通して考慮。各手法でことなるのは土地の感受性の考慮の有無、およびその考慮の方法が各手法のオリジナリティとなっている。
- ・手法間での地域性による影響の違い、および CML の方法論で作成したアジア、欧州の酸性化に関する影響評価係数、LIME 方法論でのアジア、欧州の酸性化に関する影響評価係数を作成・比較した。
- ・大気運命まではいずれの方法論でも影響評価係数の算定結果にさほど影響は見られないが、土地の感受性を含めた場合には大きな差が見られている。土地の感受性の考慮の方法が、酸性化物質の排出に対する影響が地域性を考慮した場合の手法間の大きな差が見られる要因のようである。

#### <質疑>

- ・地域性を考慮した影響評価は、インベントリデータについても地域性を反映したデータが必要になる。現状ではインベントリデータが地域性を反映して共通に使えるものがなく、地域性を考慮した影響評価の意義があまりないのではないか？
- 産業連関表の世界連結モデル GLIO などインベントリ側でも対応できる可能性はある。ただし、インパクト評価に比べてインベントリデータではすべてのプロセスについて地域性を考慮する際の労力が非常に大きい。
- ・土地の感受性はどんなものか？この扱いによって大きく変わる。
- 地域の植生の状況などを考慮した土地の感受性のようである。各手法における地域性の考慮方法の違いとして土地の感受性をどのように取り扱うかによって結果が大きく変わっており、地域性を考慮した場合のクリティカルな要因はやはり土地の感受性である。
- ・実施者として地域性に対応することのメリットを感じるか？
- 現状ではあまりその必要性、有用性が明確に見えていない。世界各地の調達先や生産拠点での影響を別途分けて考えることによるインセンティブや、それが求められる規制など何らかのモチベーションがなければあまりメリットが感じられない。
- ・評価手法としてのあるべき姿と実務の中での実施可能性や必要性についてはまだ議論が必要であり、ようやく様々な評価手法が地域性を考慮した評価が可能なツールとしてできつつある状況である。これから実際の適用事例などを検証していくことで、本当に地域性を考慮することの必要性や有用性を検討することになるだろう。

### 3. SETAC Europe 23rd Annual Meeting 参加報告：本下 ※資料 5

SETAC Europe 23rd Annual Meeting および WULCA 会議、LC-Impact ワークショップの参加報告が資料に沿ってなされた。

### 4. その他、今後のスケジュール

#### 【UNEP/SETAC LCIA project 紹介：本下】 ※資料 6

UNEP/SETAC LCI の第 3 期プロジェクトとして進められている「Global guidance on environmental life cycle impact assessment indicators」のワークショップの状況について資料に沿って説明がされた。

- ・ 乱立する評価手法を整理し、影響領域ごとに何をどのように考慮すべきかについての手法開発の専門家を含むステークホルダーで合意しガイドとして発行することで手法のユーザーにとっての活用のしやすさを向上することが目的。
- ・ 2 年程度ごとに優先的に検討が必要あるいは合意形成が可能と思われる 3～4 つの影響領域について議論を行い、2018 年を目途に普及を図る。

#### 【次回の内容およびスケジュール】

- ・ 次回議題（案）
  1. 温暖化に関する影響評価手法（井伊氏、湯氏）
  2. LCA およびインパクト評価を実務で進める上での課題等の整理（吉村氏、高橋氏（DNP））
  3. 国際会議参加報告（LCM2013）
  4. その他
- ・ 回りの開催日は 9 月の第 1～2 週を想定して、日程調整を進める。