

「環境低負荷型の社会システム」
平成7年度採択研究代表者

中西 準子

(横浜国立大学環境科学研究センター 教授)

「環境影響と効用の比較評価に基づいた化学物質の管理原則」

1. 研究実施の概要 (特に本年度の新しい結果について、アンダーラインを引いた)
化学物質による環境への負の影響(リスク)とベネフィットを評価し、そのバランスにたつて化学物質の管理原則を導くこと、最終的には、化学物質に関する環境政策に科学的な根拠を提供することを目的に研究を行っている。

いくつかの化学物質を選び、その環境中動態の把握、人の健康へのリスク評価で一定の実績を挙げた。特にダイオキシンの発生源解析で著しい成果を挙げた。また、リスクマネジメントにおいて、発生源解析の重要性を認識させる際だった成果を出した。発生源推定解析という新しい問題意識を鮮明に打ち出し、市原市のエチレン排出源推定、PRTR(化学物質の排出と移動に関する法律)データの検証などでも、成果を挙げた。

人の健康リスク評価では、不確実性を考慮した評価、胎児へのリスク評価等まで、守備範囲を広げた。

また、生態リスク評価手法の開発でも一定の進展がみられた。リスク・ベネフィット解析をするためには、化学物質の生態リスクと面的な開発による生態リスクが、同じ尺度で評価されなければならないという考えの下に、種の絶滅確率という尺度で評価する方法を、開発すべく、努力してきた。その結果、種の絶滅待ち時間(絶滅確率に読み替え可能)を尺度として評価し、さらにそれと同等な意味を持つ、環境容量の変化として表現する手法を開発した。この手法を応用して、DDTの生態リスク評価を行った。

また、土壌の環境診断で、新しい展開が見られた。

尚、これらの研究結果の詳細は、<http://www.kan.ynu.ac.jp/~rmg>でみることができる。

2. 研究実施内容

研究実施内容を、以下の分類にしたがって、報告する。

- I. 化学物質の環境中動態の予測、実測、リスク評価
- II. 生態影響のフィールド調査と実験室試験
- III. リスク評価手法に関する研究

2 - 1 . (化学物質の環境動態の予測、実測、リスク評価) について

(目的)

化学物質の排出源解析、環境中での動態解析を、実測と予測モデルを使って追跡し、人や生物への暴露量を推定する。

(主たる結果)

ダイオキシン類について、主たる発生源が農薬であることをつきとめた。これは、宍道湖底質のコアサンプル、東京湾底質のコアサンプルの解析からも確かめることができた。

コプラナPCBの発生源解析をはじめた。

ダイオキシン類の大気中挙動を把握することができた。

宍道湖流域のダイオキシン動態の解明を試みた。

自動車排ガス起因のベンゼンによるリスク評価を終わり、微細粒子状物質の研究を始めた。

PRTR法で報告された排出化学物質量の検証を行う、プログラムを提案することに成功した。

東京湾と宍道湖で、各種生物の食物連鎖網での位置とダイオキシン濃度との関係についての研究が行われた。(プランクトン類から鳥類まで)

2 - 2 . II (生態影響についてのフィールド調査と実験室試験) の研究

(目的)

化学物質の生態リスクを、種の絶滅確率として評価することを目的としたバイオアッセイ (生物や生物組織を用いた毒性試験) と、開発による植生変化のフィールド調査を行う。

(主たる結果)

ノニルフェノールについて、魚類を用いたバイオアッセイによる、生命表実験を行い (毒性の齢別影響の測定) 結果を得た。

多摩川の水試料について内分泌攪乱物質の濃度の測定と内分泌攪乱活性の測定を続けている。その中で、人からの排泄物の一つであるエストロン (女性ホルモン) が大きな割合を占めていることを、見つけた。

土壌系では、土壌動物による複合汚染評価法を確立することができた。

土壌細菌の16SリボソームDNAに基づく環境診断の研究が続いている。

2 - 3 . III (リスク評価手法に関する研究) について

(目的)

「損失余命」を尺度とする人の健康リスク評価手法、「種の絶滅確率」を尺度とする「生態リスク」評価手法の開発、およびリスク・ベネフィット原則に基づく、総合評価の手法の確立と事例研究を目的とする。

(主たる結果)

<人の健康リスク関係(Ⅰに関連)>

ダイオキシンの曝露解析において、不確実性の解析を行った。胎児リスクの評価手法と結果を発表した。

<生態リスク評価(Ⅱに関連して)>

DDTの生態リスク評価に成功し、新境地を切り開いた。その結果、種の絶滅待ち時間(絶滅確率に読み替え可能)を尺度として評価し、さらにそれと同等な意味を持つ、環境容量の変化として表現する手法を開発した。

期待多様性損失という尺度を用いて、湿地開発の生態リスク評価を行った。

<リスクベネフィット解析>

ベンゼン削減策のリスクベネフィット解析を行った。

焼却炉における、ダイオキシン削減策についてのリスクベネフィット解析を行った。

中見池湿地開発のリスクベネフィット解析を行った。

情報の価値という新しい視点が加わった。

3. 主な研究成果の発表(論文発表)

康允碩、山室真澄、益永茂樹、中西準子 宍道湖における水鳥、魚類及び二枚貝類中のダイオキシン類の異性体組成について 横浜国立大学環境科学研究センター紀要Vol.25, No.1 (1999)

増田厚、梶原秀夫、中西準子 リスク評価のための大気中ベンゼン、NO_x、COの連続測定 横浜国立大学環境科学研究センター紀要Vol.25, No.1 (1999)

姜京順、伊藤公紀、村林眞行 土壌細菌からの直接DNA抽出法:異なるDNA抽出法の比較 横浜国立大学環境科学研究センター紀要Vol.25, No.1 (1999)

吉武英昭 NO₂-NaCl反応における表面吸着水の影響:DRIRSによる検討 表面化学 Vol.20, No.7 pp.492-494

中丸麻由子 利他行動は近所付き合いすると進化する?—計算機と数式で疑問に迫る— 『別冊遺伝』、No. 11、pp.141-149 (1999))

Hakoyama, H., Iwasa, Y. Bias-Corrected Estimators and Confidence Intervals Based on Monte Carlo Method J. of Biometrics Vol.20, 2, pp.143-154 (2000)

Matsuda, H., Kaji, K., Uno, H., Hirakawa, H. & Saitoh, T A management policy for sika deer based on sex-specific hunting Researches on Population Ecology 41:139-149(1999)

益永茂樹 ダイオキシンによる環境と人の汚染 ネオネイタルケア Vol.12, No.12, pp1540-1546(1999)

田中嘉成 Theoretical Properties of Populational Extinction by Inbreeding Depression under Stochastic Environments Quantitative Methods in Conservation Biology. S. Ferson ed. Springer-Verlag (2000)

竹内正雄、益永茂樹、今川隆他 ダイオキシン類の発生と人による摂取 地球環境サイエンスシリーズ第13巻 ダイオキシンと環境40～66ページ

中西準子 化学物質の安全性 臨床検査 Vol.43,No.11増刊号(別冊) 1999

吉田喜久雄、池田詩野、中西準子 Assessment of Human Health Risk of Dioxins in Japan Chemosphere Vol.40,No.2, pp.177-185 (2000)