

「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

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、そのバランスにたっ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、内分泌攪乱性物質、アマゾン川流域の水銀汚染、大気中ベンゼンについての研究では、発生源解析、リスク評価で、この研究の独自性、先進性、有効性を証明できた。

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、化学物質によるリスクと面的な開発によるリスクを評価するカノニカルモデルの作成することができた。これを、琵琶湖のフナの例に適用して、結果を求めた。

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. I（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。それを基に、人の健康リスクを評価する。こ

の解析手法を一般化する。

(主たる結果)

- ① ダイオキシン類について、主たる発生源の推定に成功した。その結果、歴史的には農業不純物の影響が最大であることを見つけた。それらの経年変化を検討した。(Ⅲの(2)リスク・ベネフィット解析へ)
- ② 矢道湖底質のコアサンプルから、ダイオキシン排出の経年変化の推定。(Ⅲの(2)リスク・ベネフィット解析へ)
- ③ 関東地方における、ダイオキシン類の大気降水量を測定した。そのことによって、現時点での土壌・水系へのダイオキシン流入量の推定ができた。
- ④ ダイオキシンの人の健康リスク評価を行い、そのリスクレベルを明らかにし、あるべき対策の方向性を明らかにした。(Ⅲの(1)不確実性解析へ)
- ⑤ 大気中ベンゼンの実測結果から、日本人全体を対象にしたリスク分布を求めた。(Ⅲの(2)リスク・ベネフィット解析へ)
- ⑥ アマゾン川流域でのメチル水銀によるリスクの大きさをほぼ確定できた。現状では、水銀によるリスクでは、世界で最高のレベルにあると思われる。
- ⑦ 水系での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。(プランクトン類から鳥類まで)(Ⅲの(3)生態リスク評価へ)

2-2. II (生態影響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、毒性の齢別影響の測定を行っている。(Ⅲの生態リスク評価へ)

- ① 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行い、それらの寄与率を評価した。
- ② 土壌系では、壊細菌の16SリボソームDNAに基づく環境診断の研究がはじまった。

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)

Ⅲの(1)人の健康リスクの不確実性解析

- ① 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。

Ⅲの(2)リスク・ベネフィット解析へ

- ② 過去の日本における、環境・安全・健康リスク削減対策について、既存研究 85 例を収集し、リスク／ベネフィット解析を行い、評価した（ダイオキシン・ベンゼンなどを含む）。

Ⅲの(3)生態リスク評価

- ③ 絶滅確率評価を目的とする基礎理論の体系ができあがった。
④ ③の理論解析のためのパラメータ推定法について、最尤推定にはバイアスのあることが分かり、ブートストラップ法に基づく不偏推定量を作成し、信頼区間を求めることができた。
⑤ 生命表を用いた絶滅確率リスク評価手法についての理論を確立した。
⑥ 割引平均余命を尺度に絶滅確率を評価する手法を確立、愛知万博会場予定地のシデコブシの環境影響評価、トド千鳥集団の絶滅リスク評価、セタシジミ回復計画の評価などに適用し、政策提言を行った。
⑦ 諏訪湖、琵琶湖を対象に、種相互の関係を考慮した生態リスク評価 model を構築した。さらに改良を要する。
⑧ 種の重みづけ手法の実用化にこぎつけた。湿地開発の生態リスク評価に、これを応用した。

3. 主な研究成果の発表（論文発表）

○Harada. M., Nakanishi. J, 他

The Present Mercury Contents of Scalp Hair and Clinical Symptoms in Inhabitants of the Minamata Area

ENVIRONMENTAL RESEARCH, SECTION A, Vol.77, pp.160-164 (1998).

○N. Suzuki, T. Sakurai and J. Nakanishi

Model Simulation of Environmental Profile Transformation and Fate of Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans by the Multimedia Environmental Fate Model

Chemosphere Vol.37, No.9-12, pp.2239-2250 (1998)

○中西準子

内分泌攪乱物質ーリスク論考

環境管理 Vol.34, No.11 pp.28-36 (1998)

○S. Masunaga, I. Ogura, J. Nakanishi 他

Mass Balance of Dioxins in Tokyo Bay and Kasumigaura Lake Basins in Japan

Organohalogen Compounds Vol.39, pp.81-84 (1998)

○Sakurai,T, Suzuki,N, Masunaga,S. & Nakanishi. J

Origin Attribution of Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins and Dibenzofurans in Sediment and Soil from a Japanese Freshwater Lake Area through Congener-specific Data Analysis

Chemosphere, Vol.37, No.9-12, pp.2211-2224 (1998)

○宮本健一, 益永茂樹, 中西準子 他

捕食-被食関係を考慮した生態リスク評価モデル

環境科学会誌 Vol.11, No.2, pp.199-212 (1998)

○中西準子

環境のリスク

地球環境学 1, 現代科学技術と地球環境学, pp.115-142, 岩波書店 (1998)

○Junko Nakanishi, Masashi Gamo

Integrated Method of Evaluating the Cancer and Noncancer Risk due to Pesticides

Reviews in Toxicology Vol.2, pp.11-16 (1998)

○Junko Nakanishi, Masashi Gamo, Toshihiro Oka

Risk-Benefit analysis of Prohibition of the Mercury Electrode Process in Caustic Soda Production

Environmental Engineering and Policy Vol.1, pp.3-9 (1998)

○益永茂樹, 桜井健郎, 中西準子

東京湾と霞ヶ浦流域におけるダイオキシン類の収支

横浜国立大学環境科学研究センター紀要 Vol. 24, No.1, pp.1-10 (1998)

○田中嘉成, 中西準子

生態学モデルの生態リスク分析への適用

水環境学会誌 Vol.21, No.9, pp.616-623 (1998)

○田中嘉成, 中西準子

慢性毒性の生命表評価法と生態リスク分析

水環境学会誌 Vol.21, No.9, pp.589-595 (1998)

その他 23 件