

3 . 研究構想

3 - 1) 研究の背景

最近、化学物質の有害性が問題にされることが多くなっている。従前は、安全領域を決めてその範囲で使うことを目標にすることが多かったが、そういうことが無理になってきた。

その理由の第一は、科学が進歩し、分析技術も進んできて、微妙な影響について関心が強くなっていること、第二に、個々の物質の安全領域内で使ったとしても、多くの化学物質を使う場合に、その複合的な影響を無視できないこと、第三に、化学物質のもたらすベネフィットは大きく、その中には人の命の安全を保障したり、生態系を保護する機能もあり、化学物質の毒性だけを見て管理することは、決して全体のリスクを最小にする方法ではないこと、第四に、環境問題が多様で、原因も広い範囲に及んでおり、一つの危険だけみて管理することができなくなっていることなどによっている。

こういう問題に対しては、我々は、環境影響を、yes か no かという二分法ではなく、できるだけ定量的に評価し、他の環境影響や効用と比較し、リスク/ベネフィット比の値を小さくすることを目標に化学物質を管理することが望ましいと考えた。これが、この研究の課題である。つまり、この研究の目的は、リスク・ベネフィット解析の結果をもとに化学物質を管理するための、科学的な枠組みを作ることである。

3 - 2) 研究の概略

概略を図3 - 1 に示す。

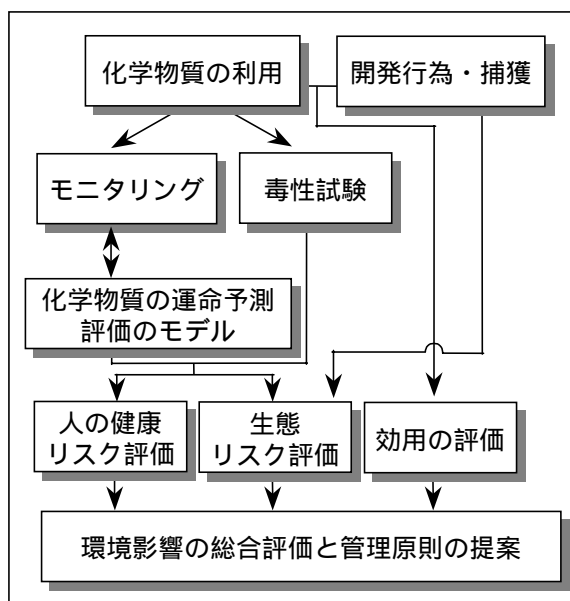


図3 - 1 . 研究の全体像

大きく分けると、評価手法開発と事例研究に分けることができる。ただし、現実には評価手法の研究の中にも事例研究が含まれ、事例研究の中にも新しい評価手法の提案が含まれている。研究題目は、大きく分けると以下の通りになる。

- ・ 評価手法の開発
 - . ひとの健康リスク評価手法の開発
 - . 生態リスク評価手法の開発
 - . リスク・ベネフィット解析に基づく最終評価の考え方

- ・環境中動態解析、リスク評価（事例研究）
 - ・実測（モニタリング）
 - ・予測のためのモデリング
 - ・それに基づく曝露評価とリスク評価
 - ・発生源解析

4章で研究内容の紹介を行うが、事例研究を含むため、上に挙げた項目とはやや違った節立てで報告する。研究題目と、研究内容報告の節の対照は、以下に示す通りである。

研究項目	研究内容報告の節	
- 1 . 人リスク評価手法	4 . 1 節	
- 2 . 生態リスク評価手法	4 . 2 節	4 . 3 節
- 3 . リスクベネフィット	4 . 4 節	
- 1 . モニタリング	4 . 5 節と4 . 7 節	
- 2 . モデリング	4 . 6 節	
- 3 . リスク評価		
- 4 . 発生源解析		

この研究は、工学、経済学、生態学の視点を取り入れて、統合することによって成り立っている。研究グループも、工学者、理学者、経済学者で構成されている。本研究は、環境中での化学物質の影響を真摯に調べるという点では、基礎科学であるが、一方では実践的、政策的な科学と言える。環境政策は科学的な或いは経済学的な基礎をもって策定されるべきだとう動機で、この研究が始まった。

3 - 3) 新しい評価手法の開発

評価手法の開発では、他にはない、全く新しい考えで、この研究プロジェクトは始まった。

健康リスク評価手法：これまで、発がんリスクの評価手法については、確率で表現する方法が広く使われているが、がん以外の毒性のリスクについては（これを非がんリスク（noncancer risk）と言う）これを評価する方法がなく、危険か安全かというような二分法的な考え方が支配的であった。このため、発ガン性物質が禁止され、非がん性の代替物の新製品が出て、本当にリスクが減っているのか判断できない状況である。本プロジェクトでは、発がんリスクと非がんリスクを共通の尺度で評価するために、損失余命（LLE）という尺度でリスクを評価する方法を開発することを目標にした。

生態リスク評価手法：生態リスクを種の絶滅確率で評価するというのが本プロジェクトの基本的な立場で、これもこのグループ独自の考え方である。なぜ、種の絶滅確率で評価しなければならないのかについて、以下説明する。

第一の理由は、個々の生物の生死はあまり問題ではなく、その生物集団や生態システムに与える影響が問題だからである。別の言葉で言えば、環境保全の立場にたてば、individual-level risk ではなく、population-level risk が問題だということである。

第二の理由は、この尺度を使えば、化学物質の生態影響と開発による生態影響を同じ尺度で評価でき、比較が可能だということである。生態系に対して真に打撃を与えているのは、化学物質より開発や、狩猟、漁業であると思われる。化学物質も生態リスクを惹起するが、時には開発による生態影響を削減する機能も持つ。農薬などはこのような可能性をもっている化学物質である。こういう場合、開発の影響と比較できなければ、本当の意味で risk minimization はできない。

第三の理由は、この endpoint が多くの人や行政機関によって理解しやすい目標だということである。多くの人々が、どうしても避けたいと思う事象を endpoint に選べば、環境政策の中で有効になる。

第四は、この指標は、世代間の分配問題を解くことができるからである。生態系の問題は、基本的には将来世代の利害に関することである。したがって、生態系保全のために、我々が資源（資金など）をどのくらい使うべきかは、利用可能資源を現在世代のためと将来世代のためにどのように分けるかという問題である。これは、現在の経済学的手法で解くことができない。cost-benefit 解析では解くことができないのである。この障害を乗り越えるために、本プロジェクトでは、リスク評価の方法自体を変えようと考えたのである。つまり、そもそも未来における絶滅の確率をもってリスク評価をしようと考えたのである。現在の環境影響も、未来への影響で評価すること、これが種の絶滅確率の意味である。

3 - 4) 事例研究にあたっての方針

リスク評価のためには、化学物質の環境中での濃度、動態を知らなければならない。そのために、測定は必須である。しかし、測定だけに頼らず、環境中動態モデル、或いは運命予測モデルを駆使して、環境中の濃度を知ること、これがこの研究のもう一つの柱である。化学物質の挙動と実測、モデル化については、対象物質として、ベンゼン、ダイオキシン、水銀、室内汚染物質などを対象にする。

事例研究の中で、我々が重要視するのは、発生源解析である。リスク評価のためにも、削減対策のためにも、発生源を見極めることは極めて重要である。

このためには、環境情報から発生源に遡る方法の開発が不可欠である。本プロジェクトでは、実測とモデルという方法の併用によって、この手法を開発し、現実の事例で発生源を探索する。