



Newsletter

No. 6

化学物質リスク管理研究センター

2004年1月20日発行

CONTENTS

- 安心・安全な社会のために1
- 特集：Risk Learning 公開
 - I. 教育用リスク評価ツール2
 - II. 化学物質のリスクを学ぼう4
- 社会経済分析ワークショップ報告6
- お知らせ
 - AIST-RAMTB公開開始
 - METH-LIS Ver. 2.00公開開始
 - および講習会のお知らせ
 - Risk Learning 公開開始
 - CRMホームページ・リニューアル
 - お詫び：ニュースレター第5号訂正
 - 学会発表8
- 編集後記8



九州大学大学院数理学研究院 柳川 堯

—安心・安全な社会のために—

環境や健康に深刻なリスクを与える団体や企業は存続するのが難しい時代となった。排水・排気などによる環境汚染、防腐剤・食品添加剤に使用される化学化合物の安全性、さらには薬剤などの安全性に対する国民の意識は近年とみに高まっている。毎年 1,000 種類以上の化学化合物が新しく合成され、私どもの環境に登場する。安全性は確かめられているとされている。しかしながら、長期間微量暴露による影響が明らかにされているわけではない。

被害者が、しかも多数出るまで何もわからないのか。国民の不安と不満はこの一点にある。また、団体や企業もそのような事態は絶対に起こしたくないと考えている。にもかかわらず、環境や生命への被害が繰り返し起こっている。

リスクはまったく予測不可能か、といえそうではない。これまで環境や健康に深刻な被害を与えたケースを回顧的に注意深く精査すると、数少ない例外を除けば、リスクを指摘した論文や実験結果が必ずある。予防原則に立った厳しい監視体制、および限られた情報を速やかに交換し合う国際連携体制があれば、防ぐことができたと思われるケースが多い。被害者が続出するまでリスクが分からなかったということなどありえないのである。リスク評価の研究体制の整備、安全性モニタリング、情報の共有に関して政府および科学者レベルでの効率的なシステムの構築が必要である。化学物質リスク管理研究センターの誕生は、そのささやかな第一歩であると理解し、その発展を大いに期待している。

生のコレラ菌を飲んでも、飲んだ人全員がコレラに罹患するとは限らないといわれている。人体実験がゆるされない以上、多分真実ではないと思うが、ともあれリスク評価にはこのような不確実性がともなう。不確実性を適正に対処するためには統計学を専門に学んだ研究者の関与が不可欠である。筆者は、米国国立健康科学研究所の計量生物・リスク評価部で5年余りの研究生生活の経験をもつが、そこには約 15 名の統計学・バイオ統計学の研究者が、3 名の医者、15 名の疫学者、15 名のコンピュータ専門家、15 名の生物学者、15 名の化学者等多数のさまざまな分野の研究者とチームを作りリスク評価の研究に専念していた。特に、バイオ統計学の研究者不在という点で、わが国は 10 年以上の遅れがあるように思われる。安心・安全な社会を目指し、予防原則に立つ国際連携を視野に入れるとき、わが国に欠けたバイオ統計学研究者の人材養成が急務であると思われる。

特集: Risk Learning 公開

I. 教育用リスク評価ツール

リスク解析研究チーム
チームリーダー 吉田喜久雄

◆はじめに

現在、私たちの身の周りでは様々な化学物質が使用されている。これらの化学物質が屋内外の環境中に放出されるのは、工場で製造されたり、製品に加工される時だけでなく、製品の使用時や使用後の廃棄段階からも放出されるため、その発生源は多様である。さらに、放出された化学物質は空気や水の流れに伴って輸送され、その間に、環境を構成する様々な媒体に物質の物性に応じて移行、分配される。そのため、ヒトの化学物質への暴露（外部境界である鼻、口、皮膚での化学物質との接触）には、様々な媒体が関与する。

化学物質への暴露で生じるヒトの健康に対するリスクは、吸入する空気中の化学物質濃度（暴露濃度）、食物や飲料水とともに摂取する化学物質質量（経口摂取量）、皮膚から吸収される化学物質質量（経皮吸収量）に基づいて判定される。この暴露濃度、摂取量および吸収量は暴露に関与する媒体や化学物質の物性、反応性だけでなく、ヒトの身体特性、活動パターン、食物摂取量等の様々なファクター（暴露係数）によっても、値が変動する。

化学物質リスク管理研究センターで開発された教育用リスク評価ツール、Risk Learningは、

- 1) 汚染源の媒体から移行した化学物質の暴露媒体中濃度
- 2) 暴露係数を考慮したヒトの吸入暴露濃度、経口摂取量、経皮吸収量
- 3) 汚染源媒体からヒトに至る様々な暴露道筋における化学物質のリスク

を推計することを目的としたコンピュータソフトウェアで、選択・設定、データベース、計算、評価結果表示の4つの部分で構成されている（図1）。ユーザーとして、化学物質のリスク評価や管理を学ぶ市民や学生、リスク評価に携わる国や自治体等の行政担当者や企業の担当者等を想定しており、推計操作は図2に示すメイン画面から行うことができる。



図2 Risk Learningのメイン画面

◆選択・設定部分

対象物質、汚染源媒体、暴露シナリオ（汚染源媒体からヒトに至るまでの化学物質の移行の道筋）および暴露対象者を選択し、汚染源媒体中の化学物質濃度を入力する部分である。化学物質と暴露対象者はユーザーによる追加登録が可能である。

対象物質:「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」(PRTR法)の第一種指定化学物質の76物質から複数を選択

汚染源媒体:表1の11媒体から1媒体を選択

暴露シナリオ:表1の汚染源媒体に関連した暴露シナリオから複数を選択

暴露対象者:「平均的日本人男性」か「平均的日本人女性」を選択

なお、汚染源媒体中の化学物質濃度はユーザーによる入力が必要である。

◆データベース部分

下記の化学物質の物性データ、用量-反応データおよび暴露係数データを保存する部分である。なお、これらの物性、用量-反応および暴露係数データはユーザーによる追加や変更ができる。

物性データ:分子量、融点、蒸気圧、水溶解度、オクタノール/水分分配係数(log Kow)、ヘンリー則定数、気中と水中拡散係数等の数値データ

用量-反応データ:米国環境保護庁のIntegrated Risk Information Systemにおける参照濃度(RfC)、参照用量(RfD)、吸入発がんユニットリスク(UR)、経口発がんスロークoefficient(OSF)のデータ

暴露係数データ:体重、皮膚表面積、食物と飲料水の摂取量、暴露事象の頻度やその時間等の数値データ

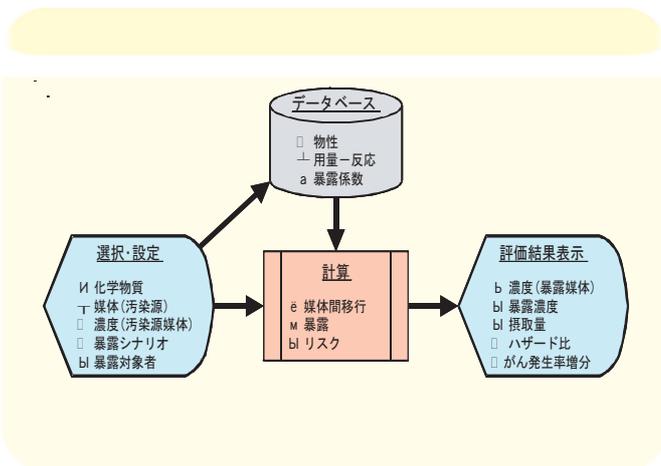


図1 Risk Learning構成

表 1 汚染源媒体と暴露シナリオ

媒体	暴露シナリオ
地下水	①地下水を水道水として利用、飲料水として摂取した
	②地下水を水道水として利用、シャワー時に浴室内空气中に蒸発した化学物質を吸入するとともにシャワー水中の化学物質を皮膚から吸収した
	③地下水を水道水として利用、室内空气中に蒸発した化学物質を吸入した
	④地下水を用いて栽培された野菜を摂取した
	⑤地下水を用いて栽培された果物を摂取した
	⑥地下水を用いて飼育された家畜の乳製品を摂取した
	⑦地下水を用いて飼育された家畜の肉製品を摂取した
表層水	①表層水を水道水として利用、飲料水として摂取した
	②表層水を水道水として利用、シャワー時に浴室内空气中に蒸発した化学物質を吸入するとともにシャワー水中の化学物質を皮膚から吸収した
	③表層水を水道水として利用、室内空气中に蒸発した化学物質を吸入した
	④表層水より大気中に蒸発した化学物質を屋外で吸入した
	⑤表層水を用いて栽培された野菜を摂取した
	⑥表層水を用いて栽培された果物を摂取した
	⑦表層水中に生息する魚介類を摂取した
	⑧表層水を用いて飼育された家畜の乳製品を摂取した
	⑨表層水を用いて飼育された家畜の肉製品を摂取した
	⑩表層水中で水泳し、水を摂取するとともに皮膚から吸収した
屋外大気	①室内空气中の化学物質を吸入した
	②屋外大気中の化学物質を吸入した
室内大気	③大気中で栽培された野菜を摂取した
	④大気中で栽培された果物を摂取した
土壌	①土壌より蒸発した化学物質および巻き上げられた土壌粒子に吸着した化学物質を室内にて吸入した。また室内で土壌を摂取した
	②土壌より蒸発した化学物質および巻き上げられた土壌粒子に吸着した化学物質を屋外にて吸入した。また屋外で土壌を摂取した
	③汚染土壌で栽培された野菜を摂取した
	④汚染土壌で栽培された果物を摂取した
底質堆積物	①底質堆積物より蒸発した化学物質および巻き上げられた底質堆積物粒子に吸着した化学物質を屋外にて吸入した。また屋外で底質堆積物を摂取した
	②汚染底質堆積物に接する表層水中で生育する魚介類を摂取した
野菜	①汚染野菜(葉菜)を摂取した
	②汚染野菜(根菜)を摂取した
果物	①汚染果物を摂取した
魚介類	①汚染魚介類を摂取した
乳製品	①汚染乳製品を摂取した
肉製品	①汚染肉製品を摂取した

表 2 媒体間移行式

数式番号	汚染源となる媒体	暴露媒体
E1	水(地下水、表層水)	浴室内空気
E2	水(地下水、表層水)	室内空気
E3	水(地下水、表層水)	屋外大気
E4	土壌、底質堆積物	大気
E5	水(地下水、表層水)、土壌	植物の根の部分
E6	水(地下水、表層水)、土壌、大気	植物の葉・莖の部分、果物
E7	水(地下水、表層水)	乳製品
E8	水(地下水、表層水)	肉製品
E9	水(表層水)	魚介類
E10	底質堆積物	魚介類

◆計算部分

暴露シナリオに基づいて、汚染源媒体中濃度から暴露媒体中の化学物質濃度、暴露対象者の平均一日または生涯平均一日暴露濃度(Cadj, Cladj)、摂取量(ADDing, LADDing)、吸収量(ADDskin, LADDskin)、さらには、非発がん性の有害影響リスクの指標であるハザード比(H.Q.)と発がんリスクの指標である発がん率の増分(CR)を計算する部分である。

Risk Learning で使用する媒体間移行式を表 2 に示す。また、H.Q. と CR は次式で求められる。

$$H.Q. = Cadj / RfC \quad \text{または} \quad H.Q. = ADD / RfD$$

$$CR = Cladj \times UR \quad \text{または} \quad CR = LADD \times OSF$$

◆評価結果表示部分

推計された暴露媒体中の化学物質濃度、暴露シナリオ毎の暴露濃度、摂取量及び吸収量、H.Q. や CR を使用したデータとともに表示する部分である。推計結果はテキストファイルとして保存できる。

◆さいごに

より多くの方に使っていただけるように、今後も随時、化学物質の物性データや用量-反応データの拡充等を行っていく予定である。また、今後のバージョンアップ時の参考のため、Risk Learning を使った感想、意見、要望等をお知らせ願いたい。

特集: Risk Learning 公開

II. 化学物質のリスクを学ぼう

2003年12月15日、CRMが開発した初のリスク評価教育用ツール Risk Learning が公開され、インターネットサイトにおけるダウンロードによる配布が開始されました。このツールを使うと身の周りの化学物質に関わるリスクについてどんなことがわかるのか、実際にこのソフトウェアを使った化学物質のリスク評価の例をご紹介します。

■水道水中のクロロホルムのリスク

Risk Learning を使って水道水中に含まれるクロロホルムのリスクについて調べてみましょう。クロロホルムは水道水中に含まれる代表的なトリハロメタンの1種です。トリハロメタンとは、消毒のために浄水場で添加される次亜塩素酸と水道水原水に含まれるフミン質等のトリハロメタン前駆物質との化学反応によって生成する物質で、発がん性が認められています。関東地方で供給される水道水中に含まれるクロロホルムの濃度は、検出限界値 ($1 \mu\text{g/L}$) 未満の水道水もありますが、概ね、数 $\mu\text{g/L}$ から 10 数 $\mu\text{g/L}$ であると報告されています。

東京都の調査では、家庭で1日に使用する水道水量は248L/人で、大部分を生活用水として風呂・シャワー (26%)、トイレ (24%)、調理等 (22%) および洗濯 (20%) に利用しています。飲用水としての利用は1~2Lと1%未満に過ぎません。クロロホルムは、沸点 62°C 、蒸気圧 $2.12 \times 10^4 \text{ Pa}$ (20°C)、気/液平衡定数であるヘンリー則定数が $3.16 \times 10^5 \text{ Pa}\cdot\text{L/mol}$ と大きく、水中から揮発しやすい物質です。ですから、暴露経路として、生活用水として利用する際に室内の空气中に揮発したクロロホルムを吸入する可能性もあるわけです。吸入によって体内に入るクロロホルムと水道水を飲むことによって経口摂取されるクロロホルムとではどちらのリスクが大きいのでしょうか。

3頁に示した Risk Learning の初期画面から、必要なパラ

メータを入力し、クロロホルムのリスクを評価してみましょう。手順は、次のとおりです。

- 1) 「汚染源となる媒体」は「表層水」、「化学物質」として「クロロホルム」を選択
- 2) 「濃度」は仮に「 $5 \mu\text{g/L}$ 」と設定
- 3) [暴露シナリオ] として「表層水を水道水として利用、飲料水として摂取した」、「表層水を水道水として利用、室内空气中に蒸発した化学物質を吸入した」を選択
- 4) 「暴露対象」のデフォルトは「平均的日本人男性」ですが、「平均的日本人女性」に変更したり、体重や平均寿命といった細かい設定を変えることも可能
- 5) 「計算の実行」ボタンを押す

Risk Learning によって得られたクロロホルムの暴露評価結果は図1に示したテキストファイルの形式で出力されます。

表1に示すように、経口摂取したクロロホルムの非発がん性有害影響のリスクと吸入暴露の発がんリスクは異なる指標、すなわちハザード比と発がん率 (生涯過剰発がんリスク) で表されます。両指標を直接比較することはできませんが、水道水中の化学物質に対して一般に想定される経口摂取だけでなく、吸入暴露によるリスクも考慮する必要があることを示しています。

経口摂取 (飲料水中クロロホルム)	
平均一日摂取量	$9.30 \times 10^{-5} \mu\text{g/kg/日}$
参照用量	$0.01 \mu\text{g/kg/日}$
ハザード比	9.30×10^{-3}
吸入暴露 (室内空气中蒸発クロロホルム)	
生涯平均暴露濃度	$3.67 \times 10^{-1} \mu\text{g/m}^3$
ユニットリスク	$2.3 \times 10^{-5} (\mu\text{g/m}^3)^{-1}$
発がん率	8.45×10^{-6}

表1 計算結果(平均的日本人男性)

クロロホルムの例で示されたように、Risk Learning を活用することによって、私達の生活の身近にある物質について、暴露経路を確認し、経路の違いによる暴露やリスクの差を比較することができます。

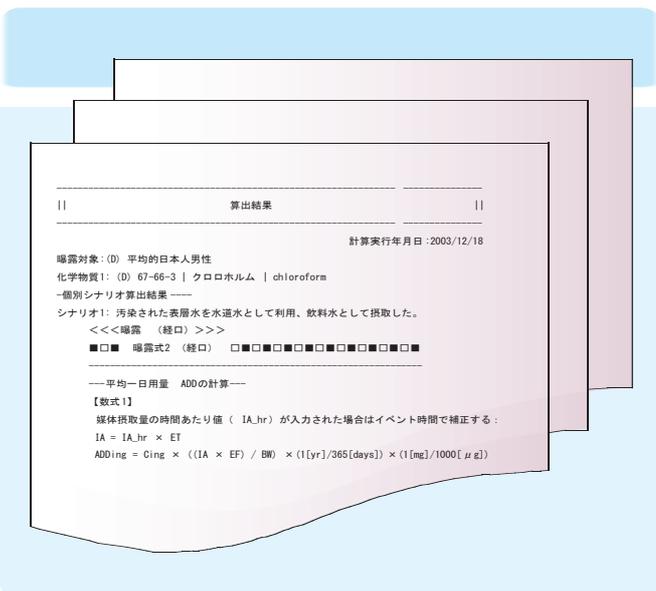


図1 計算結果出力テキストファイル

■農作物へのダイオキシンの取り込み

*Risk Learning*を活用した化学物質のリスク評価の例として、ダイオキシン類を取り上げてみましょう。

平成12年度、環境省の調査により報告された大気と土壌中のダイオキシン類濃度はそれぞれ、 $0.15\text{pg} - \text{TEQ}/\text{m}^3$ と $6.9\text{pg} - \text{TEQ}/\text{g}$ でした。土壌中には大気中に比べ、単位体積当たり 3.2×10^7 倍も高濃度のダイオキシン類が蓄積しています。畑で栽培される農作物からダイオキシン類が検出され大きな話題となることがありますが、農作物中のダイオキシン類は、高濃度に蓄積されている土壌から取り込まれるのでしょうか。*Risk Learning*を用いて $6.9\text{pg}/\text{g}$ のダイオキシンを含む土壌で栽培される野菜に含まれるダイオキシン類の濃度を計算してみましょう。手順は、3頁に示した*Risk Learning*の初期画面から、必要なパラメータを次のとおり入力します。

- 1) 「汚染源となる媒体」に「土壌」、「化学物質」として「2, 3, 7, 8 - 四塩化ジベンゾ - p - ジオキシン」を選択
- 2) 「濃度」は「 $6.9\text{pg}/\text{g}$ 」ですが、この濃度単位は選択できませんので「 $0.0069\text{ng}/\text{g}$ 」と設定
- 3) [暴露シナリオ]として「汚染された土壌で栽培された野菜を摂取した」を選択
- 4) 「設定変更」ボタンを押し、「代謝、光分解による消失速度定数」を「 $4.33 \times 10^{-6} / \text{sec}$ 」と設定

- 5) 「暴露対象」はデフォルトの「平均的日本人男性」
- 6) 「計算の実行」ボタンを押す

一方、大気中のダイオキシンの取り込みによる農作物中のダイオキシン濃度の計算は次の手順になります。

- 1) 「汚染源となる媒体」に「大気」、「化学物質」として「2, 3, 7, 8 - 四塩化ジベンゾ - p - ジオキシン」を選択
- 2) 「濃度」は「 $0.15\text{pg}/\text{m}^3$ 」ですが、この濃度単位は選択できませんので「 $0.00015\text{ng}/\text{m}^3$ 」と設定
- 3) [暴露シナリオ]として「汚染された大気中で栽培された野菜を摂取した」を選択
- 4) 「設定変更」ボタンを押し、「代謝、光分解による消失速度定数」を「 $4.33 \times 10^{-6} / \text{sec}$ 」と設定
- 5) 「暴露対象」はデフォルトの「平均的日本人男性」
- 6) 「計算の実行」ボタンを押す

それぞれの計算の結果、野菜に含まれるダイオキシン類が土壌と大気どちらにより由来しているかは、是非、皆さん自身で*Risk Learning*を使って確認して下さい。ダウンロードは化学物質リスク管理研究センターのホームページ(<http://unit.aist.go.jp/crm/>)からできます。

【リスクアセスメント用語解説】

参照用量・参照濃度 (RfD・RfC)：一生涯にわたり毎日摂取または暴露してもヒト健康に有害な影響が生じるリスクがないと考えられる1日の摂取用量または暴露濃度の推定値。非発がん性の影響に基づき、通常最大無毒性量 (NOEL)、または最小毒性量 (LOEL) に修正係数、不確実係数を適用して算出される。

ハザード比：参照用量・参照濃度と推定された摂取量または暴露濃度との比。1を超えると非発がん性のヒト健康影響のリスクが懸念される。

ユニットリスク：発がん性を有する化学物質に常時暴露した場合、発がんリスクレベルがその累積濃度に比例する領域があると見なすとき、その平均濃度との比例係数のこと。ユニットリスクと暴露濃度との積が発がんリスクに相当する。

生涯過剰発がんリスク：評価の対象としている物質による暴露だけに起因する生涯での発がん確率。一般的には (ユニットリスク) × (暴露量または濃度) により生涯暴露による生涯過剰発がんリスクが算出される。暴露期間が例えば10年であれば、(ユニットリスク) × (暴露量または濃度) × (10年/平均寿命)の値が、生涯過剰発がんリスクである。 1×10^{-5} または 1×10^{-6} が許容できる発がんリスクの目安として一般に認められている。

社会経済分析ワークショップ報告

社会的規制に関する意思決定のための経済分析を行う

リスク管理戦略研究チーム
研究員 岸本充生

米国環境保護庁（EPA）の環境経済研究センターからクリス・ドッキンス氏を招いて、2003年11月15日、神戸大学にて、上記ワークショップを開催した。米国では1981年に公布された大統領令以来、重要な社会的規制を提案する際には、規制担当省庁が、その規制によって社会にもたらされる便益と、社会が負担することになる費用を事前に計算し、公表することが義務付けられている。このことが、経済分析や疫学研究といった、規制影響分析を行う上で必須の研究分野の発展を促すことになった。ドッキンス氏にはワークショップの前日に開催された産総研主催の国際シンポジウム「化学物質の有効利用とリスク管理—より安全で安心な社会を目指して—」にて、「化学物質リスクを管理するためのリスク評価と経済学：米国のアプローチ」と題し、経済学とリスク評価がどのように連携して、リスク管理に関する意思決定に役に立っているかについて、講演をいただいた。

■規制影響分析 (Regulatory Impact Analysis) とは

米国では20年の歴史のある規制影響分析も日本ではまだほとんどなじみがない。しかし、政府の「総合規制改革会議」（議長・宮内義彦オリックス会長）は、「中央省庁による新たな規制を制限するために、2004年度中に首相直属の審査機関を新設し、各省庁に規制内容の事前審査を義務付ける検討を始めた」（毎日新聞2003年5月2日）と報道されているように、日本においても近々、規制影響分析が義務付けられる可能性が高い。規制によって生じる費用と便益の推計は、規制影響分析の中心的位置を占める。とくに国民の健康や安全の増進を目的とした規制について、その効果の定量的な推計、さらには効果の金銭評価をどのような形で行うべきか、というのはあらかじめ議論しておくべき問題である。本ワークショップは、まさにこの課題についての議論を狙ったものである。ワークショップのプログラムを図1に示す。米国においては長年試行錯誤を繰り返してきた分野であり、米国の経験から得られる教訓は学んでおくに値する。ただし、その米国でも評価手法については現在も議論が続いている。

議事次第	
14:00 - 14:05	Opening Remarks and Introduction (あいさつと紹介) 柘植隆宏 (高崎経済大学)
14:05 - 14:25	Economic Analysis at CRM (CRMにおける経済分析) 岸本充生 (産業技術総合研究所)
14:25 - 15:05	Economic Analysis at EPA (米国環境保護庁における経済分析) クリス・ドッキンス (米国環境保護庁)
15:05 - 15:20	討論者 岡敏弘 (福井県立大学)
15:20 - 15:40	質疑応答
15:40 - 16:00	休憩
16:00 - 16:20	Current State of Regulatory Impact Assessment in Japan (日本における規制影響分析の現状と展望) 磯崎肇 (総務省)
16:20 - 16:40	Health Valuation Studies in Japan (日本における健康便益評価研究) 竹内憲司 (神戸大学)
16:40 - 17:00	討論者 クリス・ドッキンス (米国環境保護庁)
17:00 - 17:30	質疑応答

図1 議事次第

■化学物質リスク管理研究センターにおける経済分析

最初の報告では、筆者が化学物質リスク管理研究センター(CRM)において実施しようとしている社会経済分析の方法を紹介した。詳細リスク評価書のひとつの特徴が、リス

スク削減対策の提案とその社会経済分析である。CRMの提案している方法は、健康リスク削減効果の金銭評価は行わずに、費用効果分析を基本とする方法である。大気経由の単純な暴露の場合を例に図2に示した。費用効果分析には様々な段階があって、評価の目的に応じて使い分ける必要がある。同じ物質についての対策を比較する場合は、「排出1トン削減費用」を比較することで十分である場合も多い。地域差を考慮すべきならば、「暴露量1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ 削減費用」で比較すればよい。他の化学物質排出削減対策と比較する場合には、「健康悪影響を1単位削減するための費用」を求める必要がある。このとき、エンドポイントを何にすればよいか決める必要が出てくる。候補としては「1人救うための費用」「1年寿命を延長するための費用」「1 QALY獲得するための費用」などがある。QALYsとは、“Quality Adjusted Life-Years”（質調整余命年数）の略で、死亡影響と非死亡影響を統合するための指標であり、これまで医療の分野で用いられてきた。現在、環境対策の評価にQALYsを用いる方法論の開発が急がれており、トルエン排出削減対策を例に、「1 QALY獲得するための費用」を計算する手法を提案した。

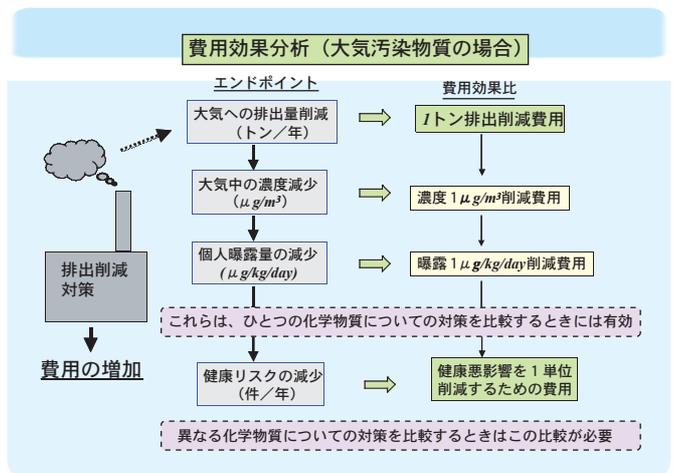


図2 費用効果分析の枠組

■米国環境保護庁における経済分析

続いて、クリス・ドッキンス氏（米国環境保護庁）が、EPAで行われている経済分析について詳しく紹介した。ドッキンス氏のEPAでの主要な仕事は2点あり、ひとつは、

現在EPAで利用されている「経済分析を準備するためのEPAガイドライン」の執筆、もうひとつは、「子供の健康価値評価ハンドブック」の執筆である。米国ではレーガン政権時代以来、費用便益分析を行うために、健康改善効果を金銭評価する方法の開発に力が注がれてきた。しかし、ブッシュ政権で、行政予算管理局（OMB）の中、規制影響分析の審査を担当する情報・規制問題局（OIRA）長官に就任したジョン・グラハム氏が、費用便益分析だけでなく、費用効果分析を利用することを強く進めたために、費用効果分析への関心が急速に増している。図3に示すように、これまでは支払意思額を用いた費用便益分析が、規制影響分析の「王道」であった。しかし今後は、健康リスク削減効果の指標にQALYsやDALYsを用いた費用効果分析の利用も進み、両者の関係をどのようにとらえるかが議論になるだろう。ドッキング氏の関心も、われわれと同じく、死亡に至らないような軽微な健康影響（の可能性）をどのような形で定量的に表現するか、にあった。そしてともにQALYsを使った方法を検討していることも分かった。

これまでのEPAの焦点は、WTPを用いたBCAに置かれていた

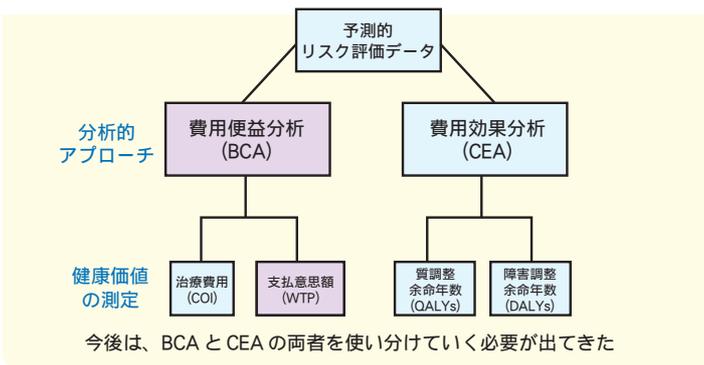


図3 EPAにおける経済分析

■ドッキング氏へのコメント

岡敏弘氏（福井県立大学）から、福井市で行われた林道開設事業の費用便益分析を例に、費用便益分析と費用効果分析の関係についてのコメントをもらった。表1には、福井市の3つの林道について、林野庁が2000年に公表した「手引」に従った計算と、福井市の公共事業等評価委員会が独自に行った計算が示されている。費用が両者であまり変わらないのに対して、便益の推計値が決定的に異なることがわかる。そのため、どちらの推計方法を使うかによって、便益が費用を上回る、つまり便益費用比率（B/C）が1を超えるかどうかが変わってしまう。しかし、B/Cの順位を見ると、両者で不変である。これは便益の計算が、利用地

域の人工林面積にほぼ比例するからである。岡氏は、不確実性の高い便益を無理に推計して費用便益分析を行うよりも、何らかの物的な単位で測られた事業の効果1単位あたりの費用（ここでは「面積あたりの費用」）を求める費用効果分析を行うだけで、行政の意思決定には十分であると主張する。

■日本における規制影響評価

総務省行政評価局の磯崎氏から、日本における規制影響評価の取組状況についての紹介があった。制度化は、政策評価から始まった。2001年1月、省庁再編にともない、「政策評価に関する標準的ガイドライン」が導入され、続いて6月、「行政機関が行う政策の評価に関する法律」が成立・公布された（翌年4月施行）。事前評価の対象は、一定規模以上の、公共事業、研究開発、政府開発援助とされた。ここでは「規制」は対象外であった。規制に関しては、2001年4月より内閣府に設けられた「総合規制改革会議」において、規制影響分析の導入が検討課題にあがっており、2003年3月の「規制改革推進3か年計画（再改定）」（閣議決定）には「規制制度等の評価に当たっては、各府省における政策評価の積極的な実施を図るとともに、総務省の政策評価機能及び行政評価・監視機能を積極的に活用する」と書かれ、規制影響分析の制度化においては総務省の役割がますます重要になってくる。

■日本における金銭評価研究

神戸大学の竹内氏からは、日本において行われた健康リスク削減便益の評価研究の紹介があった。米国で多数の研究実績がある、ヘドニック賃金法は日本ではうまくいった例がないこと、表明選好法による調査は近年いくつか行われているがまだ数は少ないことが示された。続いて、コンジョイント分析を使った金銭評価の結果が示された。コンジョイント分析は、複数の属性の価値を同時に評価する方法で、マーケティングなどで用いられている方法である。価格、削減リスク量、削減されるリスクのタイプ（事故、癌、心臓病）、効果の現れる時期、という4つ属性からなる「健康リスク削減」という財を対象にアンケート調査が行われた。結果は、確率的生命の価値（Value of a Statistical Life）という形で表され、どのタイプのリスクについても、およそ3億5千万円であった。今後、日本において規制影響分析が制度化されると、健康リスク削減効果をどこまで金銭評価するべきかどうか、あるいは、できるかどうか、が必ず議論になると思われる。そのためのデータを収集しておく必要があるだろう。

事業名	林野庁手引方式			福井市委員会方式			両方式のB/Cの比	面積あたり費用 (万円/ha)
	便益 (億円)	費用 (億円)	B/C	便益 (億円)	費用 (億円)	B/C		
越前西部4号線	28.54	8.75	3.26	4.93	5.61	0.88	3.7	314
安居1号線	3.05	2.27	1.34	0.87	2.27	0.38	3.5	811
鷗谷線	2.64	1.24	2.12	0.78	1.24	0.63	3.4	474

表1 林道開設事業の費用便益分析 — 林野庁手引方式と福井市委員会方式のとの対比—

参照) 岡敏弘 (2002) 「政策評価における費用便益分析の意義と限界」『会計検査研究』、25、31 - 42

Information

お知らせ

◆AIST-RAMTB公開開始

大変お待たせいたしました。CRMニュースレター第4号でご紹介した東京湾簡易リスク評価モデル(RAMTB) Ver. 1.0 が2003年12月1日に公開、CD-ROMによる配布が開始されました。入手方法に関する詳細はCRMホームページ (<http://www.riskcenter.jp/RAMTB/>) をご覧ください。

◆METI-LIS Ver. 2.00公開開始および講習会のお知らせ

事業場などから大気に排出される諸化学物質の近傍暴露評価に活用できる経済産業省低煙源工場拡散モデル(METI-LIS)の改良・拡充版Ver. 2.00の公開については大変お待たせ致しましたが、2003年12月10日公開、ダウンロードによる配布が開始されました。公開の場所は従来(Ver. 1.00)と同じく産業環境管理協会のURL (<http://www.jemai.or.jp/ems/мети-lis.htm>) です。

2003年9月よりCRMと産業環境管理協会が開催してきました講習会最終回を下記により実施します。

1. 日 時 2004年2月27日 午前10時～午後4時 (1日コース)
2. 場 所 東京・丸の内
3. 講義・実習内容 METI-LISモデルについて
4. 参加費 無料
5. 問い合わせ先 (社)産業環境管理協会 技術部 (電話03-3832-7019)

◆Risk Learning 公開開始

ニュースレター第6号で特集としてご紹介致しました Risk Learning Ver. 1.0 は2003年12月15日に公開され、ダウンロードによる配布が開始されています (<http://www.riskcenter.jp/RL/>)。

◆CRMホームページ・リニューアル

2004年2月上旬公開を目指し、CRMホームページのリニューアル作業中です。是非、リニューアル後のホームページにアクセスして頂き、ご意見、ご要望をお送り下さい (<http://unit.aist.go.jp/crm/>)。

◆お詫び: ニュースレター第5号訂正

2003年10月20日発行のCRMニュースレター第5号に間違いがありました。大変申し訳ございません。間違いのあった箇所の修正をニュースレター第6号と併せて送付致します。ニュースレター第5号修正版はCRMホームページでもご覧になれます。ご確認ください。

◆学会発表(2004年2月～2004年4月)

■第38回水環境学会年会

札幌コンベンションセンター 平成16年3月17日～19日

小山田花子、内藤航、吉田喜久雄

・フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)の水生生物に対するリスク評価 ①水環境における暴露濃度解析: モデリングアプローチ

内藤航、蒲生吉弘、小山田花子、吉田喜久雄

・フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)の水生生物に対するリスク評価 ②影響評価とリスク判定

孟耀斌、林彬勤、東海明宏、富永衛、中西準子

・シミュレーションによるノニルフェノールのメダカ個体群レベル生態リスク評価 (Simulation of effects of 4-nonylphenol on medaka population-level ecological risk assessment)

林彬勤、山口治子、東海明宏、中西準子

・ノニルフェノールの観測値をベースにした実環境の魚類個体群レベル生態リスク評価

Editor's Comment <編集後記>

ニュースレター第6号では、教育用リスク評価ツール Risk Learning を特集として取り上げました。2003年12月15日に公開され、ダウンロードによる配布が開始された Risk Learning は、CRMが開発した化学物質のリスク推計を行なうためのコンピュータソフトウェアです。教育を目的として開発されたので、リスク推計の精度には限界がありますが、身近な化学物質の暴露とそのリスクについて理解を深めていただくために、多くの方に活用していただければ幸いです。公開開始以来すでに1,300人以上の方が Risk Learning をダウンロードされています。CRMでは、実際に使用した方々のご意見を参考に、より良いソフトウェアに育てていきたいと考えています。

* 禁無断転載複写: ニュースレター掲載記事の複写、転載、磁気媒体等の入力等は、発行者の承諾なしには出来ません。
* この印刷物は、環境にやさしい紙とインクを使用しています。

お問い合わせ・連絡先



独立行政法人産業技術総合研究所 化学物質リスク管理研究センター

〒305-8569 つくば市小野川16-1
Phone 029-861-8257 FAX 029-861-8934
E-mail: crm-webmaster@aist.go.jp URL <http://unit.aist.go.jp/crm/>

2004年1月20日発行 第6号
発行者: 独立行政法人産業技術総合研究所
化学物質リスク管理研究センター
企画・編集: 有限会社 イカルス・ジャパン 武居綾子
プリント・デザイン: 株式会社デジタル印刷