

Title	大学における新興分野の人材育成の試み
Author(s)	東海, 明宏
Citation	年次学術大会講演要旨集, 23: 411-414
Issue Date	2008-10-12
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7589
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

大学における新興分野の人材育成の試み

東海明宏（大阪大学）

1. はじめに

新興分野に対する取り組みこそが、先端的研究分野が担ってきたものであるにもかかわらず、それが苦手とされる分野もある。とりわけ、関係者が多く、分野横断的な課題であるほど、関係者にタイムリー成果が共有され、それが産業支援、あるいは学術分野の体系化につながるものが優先順位の高い課題である。本稿では、新興分野としてリスク評価・管理を取り上げ、筆者の職務経験から話題提供する。

リスク評価・管理に責任を持ちうる人材が各方面で求められているものの、それに必要なカリキュラムを提供している高等教育機関はきわめて少ない。この社会ニーズに応えるべく、大阪大学大学院工学研究科環境・エネルギー工学専攻では、平成 16 年度から 5 年間、文科省科学技術振興調整費を財源とする「環境リスク管理のための人材養成プログラム」が開講された。筆者は、H17 年度より、4 年間にわたり化学物質の環境リスク評価という科目を 4 年間担当してきた。半期 2 単位相当の科目で、何をどのように提供したか、筆者の経験を踏まえ、科学技術政策教育に関し、若干の考察を述べたい。なお、このプログラムの詳細に関しては、推進本部のホームページ等をご参照いただきたい¹⁾。本講演では、抽象論になることを避けるため、この議論のための前提として、筆者が取り組んだ内容の紹介に重点をおき、講演時に科学技術政策教育への含意について述べる。

2. 「化学物質の環境リスク評価」講義概要

2.1 講義の目的

ここで扱うリスク評価とは、化学物質を扱う事業所から排出された化学物質が環境を経由してヒトや生態系に悪影響をもたらさないか、その一連の過程を各種のツールをもちいて定量化し、懸念すべき状況であれば、必要な対策の導入可能性を検討し、関係者に助言として提案するまでをいう。

2.2 講義の内容

化学物質の生産、消費に伴う環境リスクを解析・評価し、その削減への施策を構想、選択、実行する方法と手順の詳細について教授した。とりわけ、科学的知見のレビューと不確実性の評価を通して、リスク・サイエンスの論理として学術・専門家の中での評価書策定の手順を電子的標準教材により学ぶことに重点をおいた。なお、このような講義が可能となった背景としては、筆者がこれまで、大学教育と独法研究機関における行政ニーズ研究の 2 つに係ったことも関係している。

具体的には、化学物質排出把握管理促進法（PRTR 法）や土壤汚染対策の局面でのリスク見積もりのシミュレーションとリスク評価の実際について、変数操作の効果の体験を含めて、学習機会を提供するとともに、リスク評価の理論と実際、リスク政策や自主管理における現実的意味を解説した。

また、国内で規制影響分析が導入され、今後リスクに関わる政策や自主管理においては、事前にその効果を推定し、費用対効果をみてから投資を行うことが求められていることを解説するとともに、リスク評価は、諸学に横糸を通す作業であり、ミクロデータからマクロデータまでを「評価・管理」という

文脈のもとで再構築し、最終的に人間尺度で理解できる測度に置換すること（「助言」構築）が必要で、そのための技法を実例の解析を通じて理解できることをめざした。

2.3 取得目標スキル

実際に化学物質の環境リスクを評価することによって、詳細リスク評価の手順：これには、先の PRTR 法で整備された、化学物質の排出移動量を活用し、大気、土、水のいずれに排出されたか、どんな経路で、どれだけ摂取するか、摂取した量でどんな健康影響、生態影響が期待されるか、を推定する。

産業技術総合研究所などで開発された各種リスク評価手法の特徴を理解した上、公開されたツール類を使用し、そこで得られた結果の解釈

実社会でのリスク評価・管理のシステムの理解。特に、規制と自主管理の現状、規制影響分析、リスクトレードオフに基づく化学物質管理システムの理解。

2.4 参考としてあげた図書・Web サイト

（独）産業技術総合研究所 化学物質リスク管理研究センター（<http://unit.aist.go.jp/crm/>）²⁾

リスクマネジメントハンドブック，中西準子編，朝倉書店

リスク学事典，日本リスク研究学会編，TBS ブリタニカ（改訂増補版は阪急コミュニケーションズ）

Uncertainty -Quantitative risk and policy analysis, Granger Morgan, Cambridge U Press

Risk Analysis Foundations, Models and Methods, KAP Publisher

Risk Policy Report, USEPA

Risk benefit Analysis, Richard Wilson and Edmund A.C. Crouch, Harvard U Press.

詳細リスク評価書シリーズ，産業技術総合研究所，丸善

2.5 講義の形態と内容

開講場所は、大阪大学中之島センターで、月1度、土曜日の午後 13:00-16:00 までを講義にあてた。受講者は、概ね社会人と現役大学院生が半々であった。講義内容の概要は次のとおりである。なお、初回に、演習の課題をあげ、それを実施するために、必要なツール、すでになされた類似事例を紹介する、というながれとした（図—1 参照）。以下に各回の概要を示す。

化学物質のリスク管理の（国際的）仕組み
国際機関の任務，専門家の任務，知的基盤の整備，
リスク管理の仕組み（REACH，GHS，化審法及び国内関連法）。事例として，水系に排出された物質の
リスク評価の事例として，かつて社会問題となった
内分泌かく乱作用を有するノニルフェノールを取り
上げてリスク評価のプロセスを解説した。

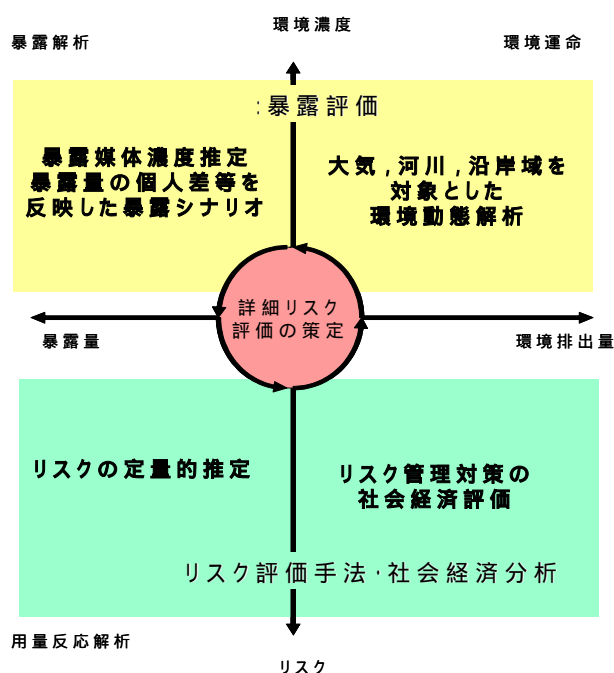


図 - 1 リスク評価の策定に必要な領域

化学物質のリスク評価手法

排出量推定，暴露解析，リスク評価，リスク管理対策の費用対効果分析．事例として，製品から揮発して，室内など閉鎖空間で摂取する物質のリスク評価のプロセスを解説した．

リスク規制と自主管理

規制緩和とリスク評価，自主管理と予防原則，新興リスクの評価と行政判断など．事例として，有害大気汚染物質の自主的削減計画の評価をリスクにもとづいて実施した事例を解説した．

産業育成のためのリスク評価

製品差別化のためのリスク論，代替物質開発段階におけるリスク評価論．リスク評価に必要な解析手法，数値集を解説した．また，情報がすべて集まるまえに一定の答えをだすためには，絶えず，用いる情報の価値に関する考察が必要であること，その概念をもちいたリスク評価の事例を解説した．

リスク評価の演習

評価書の策定と，レビューの実施．レビュー書の実例として，ノニルフェノールの詳細リスク評価書に掲載されている，各分野の専門家による評価を解説し，争点の述べ方，建設的な意見の書き方，立場によって，指摘するポイントはかくも異なるものか，を体験していただいた．

2.6 受講生からの成果物

H17 年度における受講者は 58 名であり，うち，社会人が 33 名であった．

受講生から提出されたリスク評価書で検討されていた内容は，シクロヘキシルアミン，神戸市におけるジクロロメタン，自宅を対象としたホルムアルデヒド，大阪大学キャンパス周辺のベンゼン，ホルムアルデヒド，アスベスト，などが取り上げられ，A4 で 50 ページにわたる評価文書を作成した受講生もいた．このように，縛りを少なくし，目的と，ツールを与え，目標への辿り方は任せるという方法によって，意欲的な取り組みを引き出せたことは意義深い．

ただし，社会人の受講生で，問題意識はあるが，ツール類の使いこなすには，きめ細かな対応が必要で，これは，プログラム運営事務局に支援をいただいた．

3．総括的考察

3.1 成果物を通じた教育の効果

受講者は，リスク評価書の策定と，他の人が執筆したリスク評価書に対し，自分がその分野の専門家となって，レビュー書を提出すること，の 2 つである．

リスク評価書は，すでに，刊行された詳細リスク評価書を各自，参考にすることで，範囲，解析ツール等の使い方に関しては，問題なく，実施していた．しかし，他人が作成したレポートにコメントを作成するということは，必ずしも慣れてはいなかったようだが，当初の目的のひとつ，すなわち，リスク評価書は，作成者とレビューワーとの意見が並立していることで，第三者たる読み手はその信頼性を判断できる，ということを体験してくれたことは意義深い．限りある時間内では，試みも限定的になってしまったが，そういうデメリットを補償するほどに熱意のある受講者に感謝したい．

3.2 今後の展望

リスク評価は，専門領域を横に繋ぐことで可能となる行為であり，横に繋ぐことの専門性が徐々にではあるが，認められつつある．リスク評価によって得られるものは，それとどう付き合うかという助言

である³⁾。このような、関係者への助言生産としてのリスク評価は、この技術が産業技術の体系に内部化しうることを示しており、ゆえに、それを支える人材を育成することが、高等教育の役割として求められていると考えている。

4. おわりに

日本の社会は古くから、災害に備えてきた。しかし、新興分野としての高度な技術に由来するリスクに備え、管理することは、これまでの資産に依拠しつつも、戦略的な取り組みが必要である。このことにふさわしい人材を養成することを怠ってきた面は否めない。特に、社会の成熟化に伴い、社会基盤施設の老朽化・維持管理等に付随するリスクには、常に目配りしていく必要がある。さらに、社会の厚生水準の維持増進のためには、環境負荷を最小化するような技術革新、新技術導入が必要であるが、それにとともなうリスクの評価も継続して必要となる。第一は、古くて新しい、ある意味で災害とも連動する伝統的な分野において取り組むべき課題である。ただし、すでに古くなったシステムの大掛かりな取替えといったことは、費用対効果的にみても困難な場合がある以上、旧来のシステムに由来するリスクを定量化し、こうむるリスクを最小化する技術を各領域で整備していく必要もでてこよう。第二は、規制と技術革新の双方で生まれる新技術のリスク評価となる。これらいずれに対しても、現在の高等教育はきわめて脆弱である。このことは、ひいては、産業競争力にも影響をあたえる、と感じる次第である。その意味において、高等教育機関において、恒常的な人材育成の必要性を感じているは私だけではないと確信している^{3),4),5)}。現在、大阪大学における「環境リスク管理のための人材養成プログラム」は、所属する研究科(専攻)のカリキュラムに加えて、幅広い分野の素養を身につけるとともに高度な専門性を獲得する機会を与え、また勉学意欲を喚起することを目的とした教育プログラムを本学大学院の共通な制度として実施されている⁶⁾。

参考文献等

- 1)大阪大学工学研究科環境・エネルギー工学専攻「環境リスク管理のための人材養成」プログラム：
<http://rio.env.eng.osaka-u.ac.jp/risk>
- 2)産業技術総合研究所化学物質リスク管理研究センター：<http://unit.aist.go.jp/crm/>
- 3)東海明宏(2003)助言生産としてのリスク評価，日本リスク研究学会誌，14(2),pp.1-2
- 4)東海明宏(1995)カーネギーメロン大学 工学および公共政策学科における教育・研究—1年間の滞在を通じて—，工学教育，43(1),pp.23-26
- 5)東海明宏(2008)比較リスク学の提唱，日本リスク研究学会誌，18(1),pp.1-2.
- 6)大阪大学ホームページ，教育・研究 <http://www.osaka-u.ac.jp/jp/research/fukusenkou.html>