

日本水環境学会関西支部

第7回情報ネットワーク講演会

2002年1月18日(金) 13:00-16:00

大阪市立大学 文化交流センター

主 催 日本水環境学会関西支部

後 援 大気環境学会近畿支部反応測定部会

後 援 日本水環境学会MS技術研究委員会

日本水環境学会関西支部

第7回情報ネットワーク講演会

プログラム

(司会) 大阪市立大学 貴上佳則

- | | | |
|--------------|--------------------------------|---------------------|
| 13:00-13:05 | 開会挨拶 | 日本水環境学会関西支部支部長 福永 勲 |
| 13:05-13:35 | 「POPs 条約と化学物質対策」 | タツタ環境分析センター 土永恒弥 |
| 13:35-14:10 | 「分散データベースと GIS - 博物館ネットワーク - 」 | 環境総合研究所 大西行雄 |
| 14:10-14:45 | 「インターネット時代の情報提供」 | 神奈川県環境科学センター 岡 敬一 |
| 14:45-15:15 | 「メーリングリストと情報共有」 | 兵庫県立公害研究所 中野 武 |
| 15:15 -15:55 | 「ダイオキシンのリスク評価の最新動向」 | 国立医薬品食品衛生研究所 関沢 純 |
| 15:55-16:00 | 閉会挨拶 | 日本水環境学会関西支部幹事長 芳倉太郎 |

2002 年 1 月 18 日 (金) 13:00-16:00

大阪市立大学 文化交流センター

主 催 日本水環境学会関西支部

後 援 大気環境学会近畿支部反応測定部会

後 援 日本水環境学会 MS 技術研究委員会

目 次

「POPs 条約と化学物質対策」.....	1
	タツタ環境分析センター 土永恒弥
「分散データベースと GIS - 博物館ネットワーク - 」.....	4
	環境総合研究所 大西行雄
「インターネット時代の情報提供」.....	6
	神奈川県環境科学センター 岡 敬一
「メーリングリストと情報共有」.....	10
	兵庫県立公害研究所 中野 武
「ダイオキシンのリスク評価の最新動向」.....	14
	国立医薬品食品衛生研究所 関沢 純

POPs 条約と化学物質対策

土永恒彌 (タツタ環境分析センター)

はじめに

20 世紀は科学技術の勝利が信じられた時代であったが、その負の遺産の後始末は 21 世紀の課題となった。2000 年の 12 月に残留性有機汚染物質 (POPs: Persistent Organic Pollutants) に関する国際条約案がヨハネスブルクで開催された第 5 回政府間交渉会議 ICN5 (INC: Intergovernmental Negotiating Committee) において合意され、翌年 2001 年 5 月にストックホルムにおいて採択された。残留性有機汚染物質を地球上から根絶しようという国際的な取り組みに関する条約、ストックホルム条約 (通称 POPs 条約) の経緯、背景を中心に Web の情報を整理してみました。

1 . POPs 条約の経緯

・1992 年 6 月 国連環境開発会議 (UNCED: UN Conference on Environmental and Development): アジェンダ 21 の 19 章で「有害化学物質の環境上適切な管理」として今後の国際的な取り組み方向・課題を規定。UNCED の文書は UNEP のドキュメントページで参照出来る。

<http://www.unep.org/documents/default.asp?DocumentID=52>

リオ宣言 (Rio Declaration On Environment And Development) は

<http://www.unep.org/documents/default.asp?DocumentID=78&ArticleID=1163> を参照。

EARTH NEGTIATION BULLETIN ISSUE INDEX の ARCHIVE も参照。

<http://iisd.ca/voltoc.html>

・1994 年 4 月、化学物質の安全性に関する政府間フォーラム (IFCS: Intergovernmental Forum on Chemical Safety): アジェンダ 21 の 19 章のフォローアップのために設立、各

国政府、国際機関、NGO が参加。

・1995 年 10 月~11 月 国連環境計画 (UNEP) 主催の政府間会合: 「陸上活動から海洋環境の保護に関する世界行動計画」のなかで、12 の POPs について国際的に排出の廃絶・低減等を図るための国際条約等の法的拘束力がある文書を策定すること求められる。

・陸上起因海洋汚染防止に関するワシントン宣言 (政府間会合 1995/10/23-11/3)

UNEP の POPs ホームページの Washington Conference の Washington Declaration on Protection of the Marine Environment from Land-based activities。参照。

<http://www.chem.unep.ch/pops/WashConf.html>

<http://www.unep.org/unep/gpa/pol12b12.htm>

・1997 年 2 月 UNEP 第 19 会管理理事会決議: POPs による環境汚染防止を図る観点から、使用・排出の削減に向けた条約化交渉を 2000 年を期限として行う。

・政府間交渉化会合 INC

Intergovernmental Negotiating Committee

1998 年 6 月 29 日~7 月 3 日 第 1 回政府間交渉会議 (カナダ: モントリオール)

POPs の判定基準を策定する専門家会合 (CEG: Criteria Expert Group) 設立

1999 年 1 月 25 日~29 日 第 2 回政府間交渉会議 (ケニア: ナイロビ)

1999 年 9 月 6 日~11 日 第 3 回政府間交渉会議 (スイス: ジュネーブ)

2000 年 3 月 20 日~25 日 第 4 回政府間交渉会議 (ドイツ: ボン)

2000 年 12 月 4 日~10 日 第 5 回政府間交渉会議 (南アフリカ: ヨハネスブルク) 条約案の完成

・2001 年 5 月 22~23 日 外交会議 (スウェーデン: スtockホルム)

- ・条約の採択交渉の経過（政府間交渉会議）
ICN 1 ~ 5 は UNEP の POP s 5 homepage
（前掲）参照

<http://www.chem.unep.ch/pops/newlayout/negotiations.htm>

- ・条約の発効

条約の発効については、50 カ国目の批准書、受諾書等の寄託の日から 90 日目に発効、具体的な時期は未定ではあるが、これまでの国際会議では 2004 年までの条約発効を目標としている。

2 . 条約

第5回交渉は *Earth Negotiations Bulletin... A Reporting Service for Environment and Development Negotiations*

（Online at <http://www.iisd.ca/chemical/pops5/>）

vol. 15 No.54を参照

<http://www.iisd.ca/linkages/download/pdf/enb1554e.pdf>

- ・条約の本文は UNEP の下記の URL

http://www.chem.unep.ch/pops/POPs_Inc/dipcon/meetingdocs/25june2001/conf4_finalact/en/FINALACT-English.PDF

・条約の日本語訳文は JPEN（POPs 廃絶日本ネットワーク）のホームページ (<http://www.jpenn.org/>) から download 出来る。

日本政府の諸文書は環境省、通商産業省、外務省のホームページを参照

残留性有機汚染物質（POP s）に関するストックホルム条約外交会議の概要（確定版）

<http://www.env.go.jp/press/press.php3?serial=2636>

・日本側代表団による本外交会議の概要について。

（http://www.env.go.jp/press/file_view.php3?serial=2261&hou_id=2636）

・外務省地球環境問題関連条約・法律等の紹介ページ。

<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyo/jyoyaku/index.html>

通商産業省

<http://www.meti.go.jp/>

3 . NGO の取り組み

- ・残留性有機汚染物質（POPs）廃絶日本ネットワーク（JPEN <http://www.jpenn.org/>）

NGO の意見、情報が掲載されている。条約の訳文も download 出来る。

- ・POPs 廃絶国際ネットワーク：

IPEN(International POPs Elimination Network)

（<http://www.jpenn.org/>）の POP s 廃絶要綱（Background Statement and POPs Elimination Platform）は POP s の定義の説明、POP s による害、POP s をなくすために、について簡潔に記述されており参考になる。また、廃絶要綱は課題が整理されており一読をお勧めしたい。日本語訳文は JPEN の HPhttp://www.jpenn.org/POPs_Platform_i.html から入手できる。

WWF（World Wide Fund for Nature:世界自然保護基金）の声明

<http://www.wwf.or.jp/lib/press/req/r01052301.htm>

4 . POP s の定義

POP s とは、What are POPs については、基本的には条約で定義されているが、IPEN の POPs に関する基本声明

http://www.jpenn.org/POPs_Platform_i.html の記述が簡潔でわかり易い。

POP s の移動の解説も多くのホームページで独自の概念図が掲載されている。

Polar Science Station の POPs Goes Antarctica?

<http://www.litercynet.org/polar/pop/html/project-pops.html>

The Green Lane, Environmental Canada's World Wide Web site の POP s のページ

http://www.ec.gc.ca/pops/brochure_e.htm

・ POPs に関する総合的情報は UNEP の Persistent Organic Pollutants のホームページが基本。

ページの始めに

「Persistent Organic Pollutants (POPs) are chemical substances that persist in the environment, bioaccumulate through the food web, and pose a risk of causing adverse effects to human health and the environment. With the evidence of long-range transport of these substances to regions where they have never been used or produced and the consequent threats they pose to the environment of the whole globe, the international community has now, at several occasions called for urgent global actions to reduce and eliminate releases of these chemicals.」と述べている。

・一読をお勧めする。

(<http://www.chem.unep.ch/pops/>)

5 . 安全性、影響

安全性については1980年に設立されたILO, UNEP, WHO の Joint Programme である IPCS (The International Programme on Chemical Safety) のホームページから入るのが有効。

(<http://www.who.int/pcs/>)

IPCS の関連 Link は以下のようなものがある。
WHO Department for the Protection of the Human Environment

<http://www.who.int/peh/>

WHO Pesticide Evaluation Scheme (WHOPES)

<http://www.who.int/ctd/whopes/>

WHO Food Safety Programme

<http://www.who.int/fsf/>

WHO Water, Sanitation and Health Programme

http://www.who.int/water_sanitation_health/index.html

WHO Children's Environmental Programme

<http://www.who.int/peh/CEH/index.html>

WHO Department of Emergency and Humanitarian Action

<http://www.who.int/disasters/>

WHO Department of Communicable Disease Surveillance and Response

<http://www.who.int/emc/index.html>

Food and Agriculture Organization (FAO)

<http://www.fao.org/>

FAO JECFA Web site

<http://www.fao.org/es/ESN/Jecfa/Jecfa.htm>

FAO JMPR Web site FAO

http://www.fao.org/ag/agp/agpp/pesticide/jmpr/pm_jmpr.htm

Codex Alimentarius

<http://www.codexalimentarius.net/>

6 . その他

独立行政法人国立環境研究所

<http://www.nies.go.jp/index-j.html>

国立医薬品食品衛生研究所

<http://www.nihs.go.jp/index-j.html>

<http://www.nihs.go.jp/mhlw/ocs/index.html>

国立医薬品食品衛生研究所

GINC <http://www.nihs.go.jp/GINC/index.html>

・オフライン情報として季刊環境研究で特集を組んでいる。

「化学物質対策の進展と課題」特集、環境研究 2001.No.122

本報告に当たって大阪市立環境科学研究所の福島実研究主幹から多大な情報提供と御教唆を頂きました。記して謝辞と致します。

分散データベースとGIS - 博物館ネットワーク -

株式会社環境総合研究所 大西 行雄

環瀬戸内地域自然史系博物館ネットワーク

(<http://www.naturemuseum.net/>)

は、瀬戸内海地域の七つの自然史系博物館(大阪市立自然史博物館、笠岡市立カブトガニ博物館、倉敷市立自然史博物館、高知県立牧野植物園、島根県立三瓶自然館、徳島県立博物館、兵庫県立人と自然の博物館)が共同で提供している自然情報ネットワークである。

「環瀬戸内いきものマップ」とは、同ネットワークで提供している生物情報システムであり、その概要をそのホームページから以下に引用し、紹介する。

『各地の自然史系の博物館は、植物や昆虫など様々な動植物の標本や研究資料を収蔵している自然情報の宝庫です。環瀬戸内いきものマップは、自然を愛好し学びたいという市民の皆様にも、この情報を使いやすく公開していくためのインターネット上の地図付きデータベースです。自分の地域にいる鳥や昆虫について、過去の調査記録をホームページを扱う気軽さで地図上に表示させながら調べることができます。』

(中略)

開設当初は大阪市立自然史博物館と兵庫県立人と自然の博物館が所蔵する標本データの一部、学术论文や調査報告で記録された生物の情報約10万点が公開されます。個々の標本がもっている位置情報の精度は様々ですが、その精度にあわせてポイント表示やメッシュでの表示ができます。

(中略)

自分が観察した生物の情報を、手軽にインターネット経由で地図上に登録できます。名前がわからない場合もデジカメ画像などを添付できます(学芸員が検証して、公開の可否を判断します)。』

図-1に利用例を示す。

(a)検索条件指定画面では生物名として「ゲンジボタル」を指定して、検索対象は、大阪市立自然史博物館、兵庫県立人と自然の博物館、みんなからの情報提供を指定して検索を実行しようとしている。

(b)検索結果は、大阪から11件、兵庫から161件のデータが見つかったことを示している。

図-1 環瀬戸内いきものマップ

(a) 検索条件指定

検索条件指定	
ジャンル	水辺のいきもの
名前	ゲンジボタル カタカナ
場所	空欄可
検索方法	<input type="radio"/> 完全一致 <input checked="" type="radio"/> あいまい検索
採集年月日	空欄可
検索対象	<input checked="" type="checkbox"/> 大阪市立自然史博物館 <input checked="" type="checkbox"/> 兵庫県立人と自然の博物館 <input checked="" type="checkbox"/> みんなからの情報提供
標本情報	<input type="checkbox"/> 標本情報に限る
地点精度	<input checked="" type="radio"/> メッシュ <input type="radio"/> ポイント <input type="radio"/> 高精メッシュ
検索 地域選択	
メニュー 画面クリア	

(b) 検索結果

環瀬戸内ネットワークいきものネット

検索結果

大阪市立自然史博物館: 11件
兵庫県立人と自然の博物館: 161件
みんなからの情報: 0件

前にもどる メニュー

分布図作成

実際のデータベースは、大阪のデータとみんなからの情報提供のデータは大阪市立自然史博物館に存在し、兵庫のデータは兵庫県立博物館に存在している。検索要求があるたびに、それぞれのデータベースで検索を行い、それぞれの検索結果が示されている。

(c)分布図の作成ボタンをクリックすると背景地図の情報と、その上に重ねて表示する標本の位置情報(緯度経度上の点またはメッシュ)がサーバーから提供され、実際の作図はブラウザ上(Java 2)で行われている。連続的なスクロールや拡大が可能になっている。

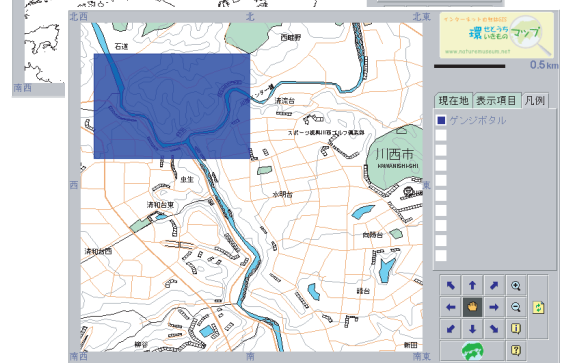
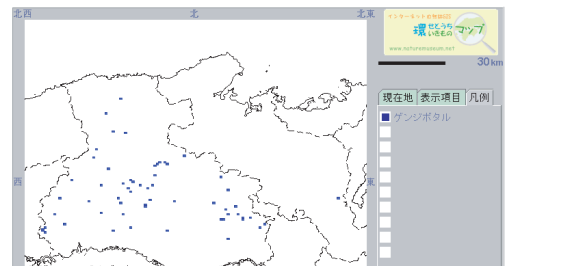
(d)地図上に表示された点またはメッシュをクリックすると、個別の標本情報が別のウィンドウ上に表示される。

いまのところはふたつの博物館のデータだけであるが、今後、より多くの博物館の情報がひとつの地図上にまとめて表示されるべく、データの整備が行われている。

利用者の側で複数の博物館の情報がまとめて見えるために、実際にデータベースを統合することは難しい。各、博物館ごとに標本データを整備してきた歴史が異なるので、それらを単純に統合することはできないからである。

以下ではこのようなシステムを実現する要件についてまとめることとする。

(c) 分布図作成と拡大



(d) 標本データ表示

和名	ゲンジボタル
学名	Luciola cruciata
採集者	
採集者の所属	
採集日	1998/2/12
採集場所1	兵庫県川西市
採集場所2	淀川(赤茶雀名川)
地点精度	メッシュ
座標	52352351
標本所在	
写真タイトル	
写真説明	
出典	兵庫県河川水辺の国勢調査(底生動物)H1
備考	流速が極端に速くて底が石の場所
URL	www.nat-museum.sanda.hyogo.jp

分散データベースの要件

(1) データは、原則としてそれぞれの博物館に置き、WWWサーバーにおいてそれらを統合したものに見せる必要がある。情報通信にはインターネットを利用する。

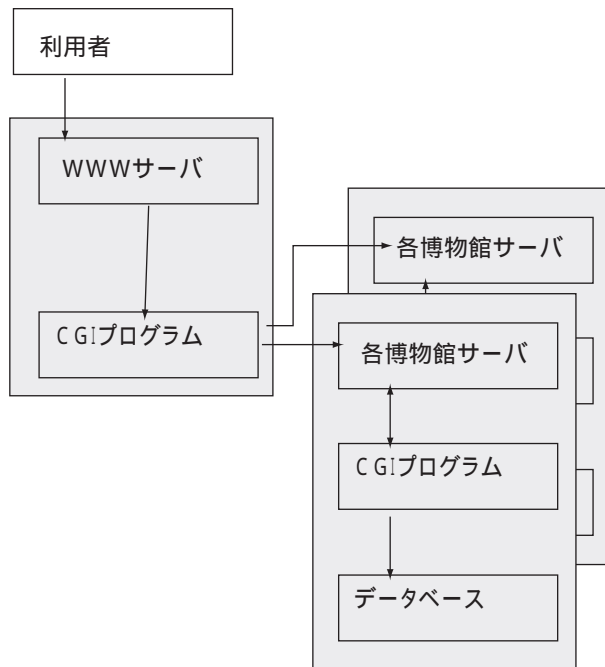
(2) インターネットを利用する上で、各博物館のセキュリティ原則が異なるので、できるかぎりHTTP以外のプロトコルを使用しない。

(3) 各博物館で導入するデータベースを限定したくない。できれば、費用のかかるデータベースを導入せずに、かつ、安定して動作するシステムを実現したい。

(4) 各博物館のオリジナルの標本データベースでは、フィールド名などがそれぞれに独自につけられており、統合されていないが、なるべくそのまま利用したい。

これらの要件を満たすために、以下のような方法を採用した。

図-2 CGIによる問い合わせの結合



データベースを問い合わせる言語としてはSQLが標準と考えられてきたし、また、SQLを複数の異なるデータベースに適用する場合の方式としてはODBC(Open Data Base Connectivity)が一般的であると思われる。しかし、SQLは、フィールド定義が曖昧(各博物館で独自に設定されている)本ケースでは使いにくい。また、ODBCはセキュリティ要件を満たすことが難しい。

そこで、本ケースでは、WWWの標準的な手法であるCGIを利用し、検索条件はCGI queryで表現することとし、利用者が問い合わせた先のWWWサーバーで呼び出すCGIプログラムが、その中からふたたび各博物館のサーバーをCGI形式で呼び出すこととした。フィールド名の読み替えは、各博物館サーバーのCGIプログラムで対照表によって行う。

その結果、

- ・インターネット上ではHTTP方式の参照のみとなって、セキュリティ要件を簡単に満たすことができる。
- ・各博物館におけるCGIプログラムが、その先にどのようなデータベースをどのように呼び出すかは、各博物館に任せることができる。

- ・特に、データベースを導入しない場合にも利用可能とするために、データベースを単純なタブ区切りテキストファイルとする場合を標準的なケースとして、CGIプログラムを提供する。

いわゆるデータベースを導入せずに、タブ区切りテキストファイルを検索することについては、検索速度面の不安があったが、実際に10万件ほどのデータファイルをサンプルにして速度を検証してみた結果、タブ区切りテキストファイルに簡単なインデックスファイルを組み合わせただけの場合、市販の大部分のデータベースと比べても、より高速の検索能力があることがわかり不安は杞憂であった。

GISの要件

(1) いきものマップで要求される地図は、背景図と主題図で、そのうち主題図では、点またはメッシュだけが必要である。

(2) 地図表示に際して、利用者のブラウザの種類を限定しないことが望ましい。

そのような要件を考えて、本ケースでは、地図をJava(Java 2)で表示させることとした。Java採用の利点は以下のようになる。

- ・作図をブラウザ側でおこなうので、サーバーの負荷が小さい。
- ・背景図をベクトル型としたので、任意の(連続的な)縮尺で地図表示できる。
- ・図形情報がJava appletでキャッシュされるので、長時間利用する場合には、描画速度が高速になる(使用すればするほどサーバーに問い合わせる情報量が低減化するので)。

実際に本ケースにおいて、今回の選択が適切であったかどうかについては疑問が残っている。

- ・よほどの数の利用者がいないかぎり、地図をブラウザ側で作成せずにサーバー側で作成しても負荷はあまり問題にならない。

- ・長時間使用する場合にはJavaのキャッシュが働くので、Java採用が有利になるが、逆に、短時間利用する場合には、Javaの起動に時間がかかることが逆にJavaの不利になる。

今後の展開の可能性

本ケースでは、いきものデータに関しては分散化されたが、地図部分では背景図が固定されている、この部分について、各博物館が独自の背景図を提供する仕組みもあったほうがより魅力的になるだろう。GIS部分の分散化という課題として残る。

「みんなからの情報提供」では、利用者が個人としてデータを登録して、博物館学芸員の審査を経たデータだけがデータベースに追加される仕組みになっている。この部分を、「個人 vs 管理者」の図式にせず、プロジェクト方式に発展させることが可能だと思われる。すなわち、複数の利用者がプロジェクトを作って、データ収集、検査、登録を自由に実施するという可能性である。実際のデータはどこかの博物館サーバーに置いてもいいし、あるいは、プロジェクトごとに独自にサーバーを設置してもよいだろう。

インターネット利用、特に、サーバー設置のための費用(ハードウェア、回線維持費用)が急速に安価になってきており、多くの博物館や個人あるいはグループがそれぞれ独自に情報提供できるようになったことはいいことだが、それらがあまりにもバラバラであるならせっかく収集したデータの活用ができない。その意味で、本ケースのように複数の博物館のデータを統合して見せることにより広域のいきもの分布情報を提供することみは有意義であるが、さらに、より広範な展開の可能性も残されているようである。

インターネット時代の情報提供

神奈川県環境科学センター 岡 敬一

Construction of a Chemical Substance Database Using a Hyperlink, by Keiichi OKA (Kanagawa Env. Res. Center)

1. はじめに

神奈川県は、1991年7月にパソコン通信のホスト局を環境科学センター内に独自に設置し、名称を化学物質安全情報提供システム(kis-net)として化学物質の管理に必要な情報をデータベース化した。これは、同年4月に施行された「化学物質環境安全管理指針(指針)」を有効なものとするため、事業所における化学物質の管理を支援する目的で設置したものである。

その後の法規制の流れを見ると、1993年には、MSDSの告示で製品に含まれる化学物質の情報提供が開始され、同年、水質汚濁防止法に要監視項目が追加、1996年には大気汚染防止法に有害大気汚染物質が追加されるなど環境中の監視対象物質数は、増加していった。さらに、1999年にはPRTRで化学物質の量的把握が開始された。

神奈川県の指針は、法律を10年先取りする形で始まったため、情報提供も独自に行わなければならなかった。

2. インターネットにおける化学物質データ

大学や一部研究機関を除き、一般的にインターネットを使うようになったのは、1996年以降のことである。

1996年9月にインターネットで「MSDS」を検索したところ、国内のMSDSを紹介又は提供しているところは3機関しかなく、日本語のデータシート提供は国立衛生試験所(現国立医薬品食品衛生研究所)の国際化学物質安全性カード(ICSC)だけであった。¹⁾

「化学」で検索しても100件ほどしか検索されず、MSDSと同じ結果であった。また、「化学物質」では、1件もヒットしなかった。

1997年4月に検索したところ、「MSDS」が1,397件、「化学物質」が3,890件検索された。

この増加は、検索サイトの情報が蓄積されたため、内容を確認しても情報発信のサイトが増えたわけではなかった。

3. パソコンの進歩とインターネットの特性

パソコン通信では、質問に対し回答を入力する方法で情報を1行単位で処理していた。インターネットでは、パソコンの操作性の進歩でページ単位の処理が可能となり、ページ内にリンクや入力欄などいろいろな処理を埋め込むことができるようになった。

インターネットで最も特徴的な機能は、リンク機能ではないだろうか。この機能のおかげで誰でも関連する情報を自由に結びつけることができるため、個人が同じ趣味の個人や、企業、官庁ともリンクして情報発信を行っている。

リンクの特徴的な使い方は、リンク集に見ることが出来る。リンク集は、特定の分野の情報を集め、1つ1つのページの紹介にそのページのアドレスを埋め込んだもので、マウスでクリックするだけで紹介したページへジャンプすることができる。

キーワードで検索すると1,000件以上のページが表示されるようになってきた状況では、丹念に情報を集め、紹介してくれるリンク集は貴重な情報源となっている。

また、インターネットは、全ての情報が1つのネットワーク内にあるため、リンクによる情報の接続が簡単に行え、他の情報を要約することなく知らせることができるようになっている。

パソコン通信は、特定の接続業者内の情報交流であったため、このような自由なリンクはなく、何か情報を伝えようとすると他の情報を要約して自分のページの中にまとめて掲載するしかなかった。

4. 情報検索における問題点

インターネットの情報検索が無料で行え、目的とする情報を見つけられることは便利でありうれしいことではあるが、検索にも限界がある。

1つは、誰でも情報が発信できるため、キーワードを工夫しないと情報の洪水に埋もれ、目的とする情報が見つからないことである。リンク集は、貴重な情報源であると言ったが、ここではリンク集自体も検索されるため、場合によ

っては無駄な情報となっている。

次に、情報の発信方法の問題がある。

情報の発信方法として、定期的に更新する情報がある。例えば、トップページに見られるトピックスであり、大気の常時監視1時間値などである。定期的に情報を更新しているページを検索した場合、検索したページにジャンプしてみると全く違った内容になっていることがある。これは、情報を集めるロボットや情報発信者の問題といえる。最近では、検索サービス内でページの内容を一時的に保存して見ることが出来るようなサービスも開始され、移動や削除されたページを見るには便利となったが、更新ページを全て履歴保存するわけにはいかず、問題点として残っている。

以上の問題は、情報が検索されることによる問題であるが、データベースの場合は、検索サービスから検索できない問題がある。

データベースは、その内容に合わせて検索項目が決められ、検索しやすく作られてはいるが、そのページに行かなければ検索できないのがほとんどである。また、データベースがどこにあるかを見つけるためのキーワードを知らなければたどり着くこともできない。

例えば、条例について問い合わせを受けた場合、どの条例の何条に載っていると解説し、検索できるアドレスと検索方法及び結果のどこを見ればよいかまで説明しなければならず、苦勞している。リンク方法が公開されていれば、回答にリンクを埋め込むだけで済むことになる。

また、最近では訪問者の属性によってたどれるページを動的に変更するサイトもあり、ホームページ内の情報が外部からは直接見えなくなっている場合も検索できない。

5. データベース構築の困難さ

化学物質の情報は、物性値、毒性値、法規制情報など、情報の種類が多い。そのため、情報源が多岐にわたり、また、更新頻度も異なるため情報収集には多額の費用と人員を必要とする。

kis-netで提供している情報項目数と更新頻度を表1に示す。

さらに、法規制情報は収集しただけではデータベースに登録できず、化学物質毎に展開し確認する作業が必要となり²⁾、法規制以外にも、分類や解釈しなければならない情報がある。

英語情報を収集した場合、日本語に翻訳しな

ければならないが、対応する日本語が無い場合、カタカナに置き換えなければならないこともあり、規則を決めておく必要がある。

情報源が情報発信者に近い、文献などの1次情報であれば誤字などによる情報の誤りは少ないが、データベースやデータ集などの2次情報の場合は、転記ミスなども重なるため、データの確認作業が発生する。また、印刷物として発行されるまでの時間経過から、1年以上、場合によっては、数年前の情報になっている。

表1 提供している情報項目数と更新頻度

項目内容	項目数	更新頻度
物質名	3	なし
化学式	4	なし
コード番号	6	適宜
用途	1	なし
取扱量	3	3年に1回
外観的特徴	3	なし
物理的性状	12	なし
燃焼・爆発、混合危険性	7	なし
分解、濃縮性	9	なし
法規制	21	改正時
条例、要綱、指針	5	改正時
許容濃度	4	一部年1回
毒性	3	なし
発ガン性	3	年1回
国内魚毒性	1	なし
測定データ	2	不定期追加
事故事例	1	年1回追加
管理手法	8	なし
備考	2	なし

6. インターネット時代の情報提供

インターネットでは化学物質問題の高まりとともに各種の情報が発信されている。

例えば、PRTRの場合は、審議会の内容公表に合わせて対象物質リストがCAS番号などの物質を特定する情報とともに公表されている。

また、研究機関では、環境濃度など、調査・研究した成果がデータベースとして公開されている。情報作成者が情報を発信しているため、間違いが少なく、新しい情報が入手でき、情報更新も作成者が行うため、これらのデータにリンクして利用できるならば、データベース構築の労力と費用の負担が軽減されることになる。

インターネット時代の情報提供のあり方は、それぞれが独自に情報を発信するのではなく、

オリジナルの情報源が発信した情報と連携し、必要な情報を共有することに有ると思う。

ここでは、3つの情報共有の仕組みを提案する。

6.1 データベース同士の連携

データベースを連携するには、外部から直接リンクできる入り口を作り、リンク方法を公開する必要がある。入り口に用いる検索項目としては、化学物質データベースに標準で用意されているCAS番号が最適である。

入り口が公開されていれば、誰でもリンクを張るだけで利用できるが、登録物質数が少ない場合、検索できないことが多くなるため、登録物質のCAS番号一覧を併せて公開することが重要である。

利用者は、リストを入手して自分のデータベースに登録し、相手先に物質が存在するときだけリンクが表示されるようにしておけばよい。こうすることで検索できない物質を検索する無駄が省け、相手のデータベースの負荷を減らすこともできる。

1997年にインターネットを利用した分散型データベースの構築でデータベースの相互接続を呼びかけたところ、回線の細さもあり、アクセスの集中を理由に反対意見をもらったことがあった。³⁾

それぞれのページで個別に検索して表示するよりは、存在の判っている情報をCAS番号でリンクして表示する方が、利用者データベースの相互にメリットのある利用方法だと言えるのではないかと。

6.2 データベースと個別ページの連携

連携にはデータベース側からの連携と個別ページ側からの連携の双方向の連携があり、個別ページからは、データベース連携と同じ方法でデータベースにリンクを張ることができる。

データベース側から個別ページにリンクする方法としては、2通りの方法が考えられる。

1つは、検索サービスを利用する方法で、個別ページに特定のキーワードを付け、検索することが考えられる。この方法は、情報が存在するかどうかは、検索してみないと判らないが、作成者は、特定のキーワードだけ付けておけばよいので作業的な問題は発生しない。

個別ページを作成する際、HTMLの標準仕様ではヘッダ情報にキーワードを登録することができることになっている。キーワードに「CAS」と「化学物質の個別のCAS番号」を埋め込んでおけば、検索サーバーに登録されるキーワードを指定できる仕様だが、現在、日本の代表

的なロボット検索サービスではサポートしないと表明しているため、本文中に埋め込む必要がある。

MSDSなどのデータシートならば物質を特定する情報にほとんどがCAS番号を使っているので、それ以外の環境濃度の測定結果公表などでは、意識してキーワードの「CAS」と「化学物質の個別のCAS番号」を記述する必要がある。

最近の検索結果では、この2つのキーワードで検索すると、ベンゼンなど代表的な化学物質であれば40件ほどのページがヒットしていた。

データベース側から個別ページにリンクするもう1つの方法は、データベースに個々に登録する方法で、データベース側に個別ページ登録の仕組みを作り、検索結果に応じてリンクを表示する方法である。この方法は、登録する手間が発生するが、情報があると判っているリンクしか表示されないため、利用者にとっては、便利な方法である。

また、作成者ではなく、利用者が見つけたページを登録することも考えられる。作成者へのリンクの承認作業が発生するが、利用者との協働で作り上げるデータベースとなる。

6.3 掲示板によるQ&A、情報共有

化学物質情報を記載したページやデータベースは、物質情報を入手するには便利であるが、情報項目については詳しく解説してはいることがないことがある。また、内容について利用者が疑問に思っ質問する場合、ページ単位にメールアドレスが無いことが多く、代表のメールアドレスしか判らない場合は、質問内容が専門的なものになると全てのページで適切な答えが返ってくるわけではない。さらに、質問内容によっては、質問者は、どこに問い合わせたら良いのか分からなかったり、質問をためらう場合もある。

検索サービスには、質問を登録しておいて回答を募るサービスもあるが、即答されるわけではない。

利用者登録して参加できるサイトなどでは専門家がそろっている関係で適切な回答が期待できるが、1回の質問のためにわざわざ登録する気にはなれない。

センターの場合は、神奈川県における環境問題全般のサイトを目指している関係でいろいろな質問が寄せられる。質問内容に応じ、即答できる場合や所内の専門家から回答する場合、県庁の関係部署に転送する場合があるが、中には他の機関を紹介しなければならない場合もある。

他の機関で回答が得られなかったものを個人的感想として独自に解釈して回答したこともあり、質問と回答内容を要約して掲示板を作成し、専門家の意見を伺いたいと考えている。

7. まとめ

インターネットに分散型データベースを構築するために行うことは、次のとおりである。

- ・自前の情報を公開する（他で作成・公開している情報は、作成しないでリンクする）
- ・個別ページは、検索されるようにキーワードを付ける
- ・データベースは、外部からリンクできる入り口を作る
- ・リンク情報を公開する
- ・リンクは自由に行えることを表明する。承認を要する場合も、リンク後に通知する程度とし、出来るだけ無駄な手続きは省く。
- ・登録物質のCAS番号リストを公開する

現在、kis-netでは、商品名の得意な「日本化学工業協会」で検索すると、その結果のCAS番号を使い、直接kis-netのデータが表示できるようになっている。（図1）

さらに、kis-netの検索結果からは、「国立環境研究所」のWeb-KisPlusと「国立医薬品食品衛生研究所」のICSCのデータが直接表示されるようになっている。

日本化学工業協会では、神奈川県以外にもいくつかのデータベースと直接リンクしており、その中には、(財)化学物質評価研究機構の試験結果など、オリジナルのデータを提供している機関があり、インターネット時代の分散型データベースの入り口的役割が期待される。

kis-netへのリンク方法を示す。

<http://www.k-erc.pref.kanagawa.jp/kisnet/code.asp?code=50-00-0>

最後の数字が「50-00-0」がCAS番号で、ホルムアルデヒドの例を示した。

分散型データベース構築を呼びかけているが、kis-netも2001年4月からインターネット版の本格稼働を開始したため、全ての条件を満たしているわけではない。

kis-netへのリンクは、自由である。物質リストは、エクセル形式のファイルを電子メールで提供し、リンク方法を解説している。その関係で、内部のデータベースからのリンク利用も行われている。

物質データベース
日本化学工業協会

事業所などの
内部データベース

kis-net
神奈川県環境科学センター

Web-KisPlus
国立環境研究所

ICSC
国立医薬品食品衛生研究所

図1 データベースリンク事例

参考文献、URL

- 1)岡 敬一他(1997)インターネットを利用したMSDS情報の収集,安全工学,36,22-27
- 2)岡 敬一他(1994)法規制化学物質の検索法,安全工学,33,311-322
- 3)岡 敬一他(1997)インターネットを利用した化学物質情報の収集,安全工学シンポジウム講演予稿集,第27回,171-172

環境科学センターホームページ

<http://www.fsinet.or.jp/~k-center/>

kis-netホームページ

<http://www.k-erc.pref.kanagawa.jp/>

(社)日本化学工業協会ホームページ

<http://www.jcia-net.or.jp/>

(独)国立環境研究所Web-KisPlus

<http://info.nies.go.jp:8093/>

国立医薬品食品衛生研究所ICSC

<http://www.nihs.go.jp/ICSC/>

メーリングリストと情報共有

兵庫県立公害研究所 中野 武

Mailing List and Sharing Information
Takeshi NAKANO (Hyogo Prefectural Institute of Environmental Sciences)

はじめに

ダイオキシン分析や、GC/MS 分析のメーリングリストを運営して、構築された人と人とのつながりや相互の信頼関係が、情報共有の出発点である。ダイオキシンシンポジウムの論文要旨の翻訳プロジェクトなどの紹介を通じて、試行的に実施している情報共有の姿を紹介する。

ダイオキシン法の施行に伴い、多くの自治体では、環境大気、水質常時監視業務としてのダイオキシンモニタリング調査、公権力を行使する排ガス測定調査など、さまざまな分野でダイオキシン分析を開始する必要にせまられた。

しかし、実際に業務を担当する自治体研究所では、ダイオキシンのリスク低減・超微量分析・精度管理を課題として、分析を開始する前に、関連情報を収集し、問題点を整理・検討する必要があった。そのため、先行して分析を開始していた研究所に見学・調査・問い合わせを行い、消耗品リスト、分析機器、標準品、分析室構成、管理規定、排ガス排水処理施設、起源推定、発生源毎の異性体の特徴、さまざまな情報を収集することとなった。

新規に分析を開始することとなった担当者は、必要な情報を収集するべく、アンケート調査を実施した。電話による聞き取りと、FAXによる質問で、重複する内容が多かった。電子メールによる質問も含めて、FAQ(よく寄せられる質問)として電子化する必要性を痛感した。

ダイオキシン関連情報

インターネットを利用したダイオキシン関連情報の収集については、US-EPAをはじめとして、各国の環境庁 WWW サーバーは、検索のスタートに適している。ダイオキシン研究に古くから取り組んでいる US-EPA は、検索結果、リンク情報ともに充実している。検索ページ、<http://www.epa.gov/epahome/search.html> には、分析法、モニタリング結果をはじめ、検索も容易で、膨大な情報がリンク登録されている。

USGS(US-Geological Survey)が野生動物のダイオキシンなどのモニタリング結果のデータ

ベースを web サーバー上で提供している。

<http://www.pwrc.usgs.gov/ceetv/ceetvform20.cfm>

ヨーロッパ各国のダイオキシン排出インベントリ最終報告が以下にまとめられている。

<http://www.lua.nrw.de/rahmluft.htm>

自治体研究所間の環境情報交換の歴史

水質常時監視項目として、農薬や VOC が追加された当時、全国的に多くの GC/MS が導入され、ゴルフ場農薬や、化学物質の分析がルーチン業務として、実施されるに至った。化学物質の分析その他の情報共有を実現したのは、パソコン通信 Niftyserve の CUG 環境情報フォーラムであった。環境情報フォーラムは、環境庁環境安全課(当時は保健調査室)が化学物質環境調査(黒本調査)のために、提供している空間である。化学物質のみならず、農薬標準物質の入手先リスト、マススペクトルデータ、GCの保持時間情報 PTRI、クロマトグラムなど分析上の情報を共有した経験がある。現在は、インターネット経由で、アクセス可能となっている。今回のダイオキシン・メーリングリストは、その情報交換、情報交流の経験の延長線上に、構想されたものである。

研究所間のダイオキシン関連情報交換

研究所間の相互の情報共有に有効だと考えたので、Web サーバー・メールサーバーの構築とメーリングリストの試験運用を開始した。ダイオキシン関連情報の共有は、メーリングリストで実現している。通信インフラは OCN 専用線、機器構成は、dns および web サーバーおよびメールサーバーとして Linux マシン(Redhat 6.1) リストサーバーとして Power PC(Mac OS 8.6)を使用している。同時に、日本水環境学会 MS 技術研究委員会のメーリングリストも稼動中である。

自治体研究所がダイオキシン分析を開始するには、分析者・分析機器、分析室、維持する予算が必要となる。ヒト・モノ・カネの中でも、もっとも重要な人材育成が急務の課題である。

国立環境研修センターでは、ダイオキシン分析担当者の研修業務を実施している。研修参加者のメーリングリストへの参加も増えている。

双方向の情報交換が、いかに貴重で有用であるかは、表1で示された内容から、うかがい知ることができる。相互の経験、収集した情報の共有をめざして、討議を進めている。その主な内容は、ケミカルハザード施設及び設置の経緯・ダイオキシン分析室整備計画、建設の予算区分・分析室の建設関連・段差スロープ・負圧制御・GC/MS分析 LOCK MASS用 PFP・使用標準品の種類と組み合わせ・サンプリング時の回収率と標準物質の蒸発・サンプリングスパイクと内容は多岐にわたる。濃縮操作テクニックや異性体分析・低塩素化ダイオキシンの分析①・起源推定・GCへの大量導入装置・クリンアップ関連では、活性炭カラム・連結カラム・カラムクリンナップ・アルミナカラム・PAHの除去法・脂肪除去法・ハイドロマトリックス洗浄法など、非常に具体的な討議が続いた。

また、ガラス器具の洗浄について・ソックスレーフラスコの汚れとその除去法や、誰もが直面する廃棄物の処理法についても意見交換をしている。

また、ダイオキシン類として分析することとなったコプラナ PCB 分析・PCBs 中のコプラナ PCB の比率に関する情報についても環境中での挙動とあわせて議論されている。

海外の情報も、ヨーロッパのダイオキシン排出インベントリ他、リアルタイムに情報提供がなされるのも、成果のひとつである。

ダイオキシンメーリングリスト

ダイオキシンメーリングリストには、自治体、国、大学、民間分析機関、機器メーカー、試薬メーカーなどから360名が参加している。また、毎年500編近いダイオキシン最新研究を、掲載している Organohalogen Compounds (英文：ダイオキシン国際シンポジウムの要旨)を分担して、翻訳するプロジェクトには、約70名が参加して、ボランティアな共同翻訳作業を進めている。

ダイオキシン国際シンポジウム要旨翻訳

この翻訳プロジェクトは、新潟県保健環境科学研究所の村山等さんの精力的なサポートで、ダイオキシン研究者に大きく広がっている。

WEB 上での情報提供

分析技術の情報交換、情報の共有への参加と協働を進めるため、ダイオキシンメーリングリ

ストとWEBを活用している。

ダイオキシン国際シンポジウム要旨の翻訳結果は、<http://www.ee-net.ne.jp/> で提供している。

ダイオキシンメーリングリストへの参加は、以下の宛先に連絡下さい。ntakeshi@pref.hyogo.jp

表. 1 メーリングリストでの情報共有

[ケミカルハザード関連] ケミカルハザード施設及び設置の経緯・ダイオキシン分析室整備計画、建設の予算区分・分析室の建設関連 [構造] 段差スロープとスロープの写真 [圧力コントロール] 負圧制御について？
[GC/MS分析] LOCK MASS用 PFK・MS-IS-PFK-->PFP
[標準物質] 使用標準品の種類と組み合わせ
[回収率] 標準物質の蒸発について・サンプリングスパイク
[濃縮操作] 微量をバイアルピンに
[異性体分析] 低塩素化ダイオキシンの分析・起源推定
[分析装置] 大量導入装置について
[クリンアップ関連] 活性炭カラム・連結カラム・カラムクリンナップ・アルミナカラム・PAHの除去法・脂肪除去法・ハイドロマトリックス洗浄法
[ガラス器具の洗浄] 分析用手袋について・ソックスレーフラスコの汚れとその除去法
[Co-PCB] co-PCB 分析・PCBs 中の Co-PCB の比率
[Rappe 教授] Rappe 教授 7/6 夕方 北九州へ・囲む会について？ Christoffer Rappe 先生 緊急講演
[アンケート他] 質問
[廃棄物関連] 廃棄物の処理法
[メーリングリスト運営] ダイオキシン・メーリングリスト・タイトルについて・タイトルの文字化け MailKanjiFixer・Mac と Windows の間の file 共有・添付ファイル
[挨拶] 新規参加・ありがとうございました・暑中見舞い・お詫び・はじめまして・アドレス変更
[情報] ヨーロッパの DIOXIN インベントリ他・Synopsis on dioxins and PCBs・URL for DIOXIN etc
[環境ホルモン分析] 環境ホルモン分析者各位
[シンポジウムの案内] 日本医用マスペクトル学会・ダイオキシン類の環境基準と分析法・リスクコミュニケーションと情報公開・ダイオキシン問題を考えるシンポジウム・PCB Workshop・ダイオキシン類の環境基準と分析法・兵庫県立公害研究所研究発表会・ダイオキシン分析国際会議

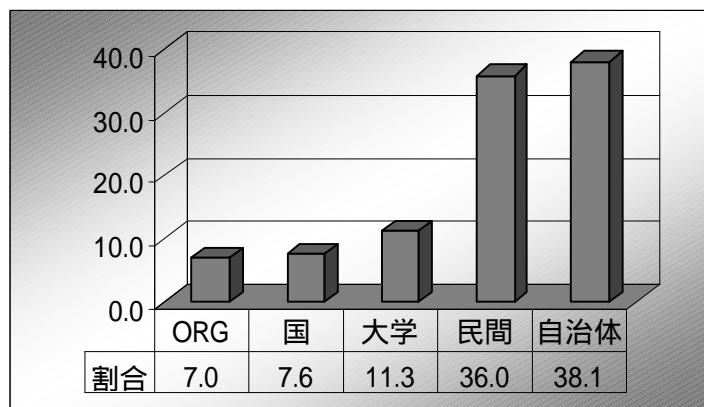


図1 ダイオキシンメーリングリスト参加者の構成

参考資料

環境省/農薬中不純物/魚介類データ
過去の農薬中不純物ダイオキシンの水田からの流出

<http://www.env.go.jp/water/dojo/sui-diox/index.html>
平成 10 年度ダイオキシン類調査結果の概要
(補足) 魚介類データ

<http://www.jfa.maff.go.jp/rerys/12.04.11.3.html>

環境省

平成 12 年度水田等農用地を中心としたダイオキシン類の排出実態調査結果について

<http://www.env.go.jp/water/dojo/sui-diox/index.html>

<http://www.env.go.jp/water/dojo/sui-diox/12sui-dio.pdf>

<http://www.env.go.jp/water/dojo/sui-diox/sui-deta.xls>

環境省環境管理局水環境部土壤環境課土壤モニタリング係

平成 12 年度農用地土壌及び農作物に係るダイオキシン類実態調査結果

<http://www.env.go.jp/water/dojo/no-diox/index.html>

<http://www.env.go.jp/water/dojo/no-diox/12no-dio.pdf>

<http://www.env.go.jp/water/dojo/no-diox/no-deta.xls>

記者発表資料

<http://www.env.go.jp/chemi/press.html>

残留性有機汚染物質 (POPs) に関するストックホルム条約外交会議の概要 (確定版)

<http://www.env.go.jp/press/press.php3?serial=2636>

ポリ塩化ビフェニル (PCB) 廃棄物の適正な処理に向けて

<http://www.env.go.jp/recycle/poly/pcb-pamf/index.html>

測定マニュアル

ダイオキシン類大気環境調査マニュアル 平成 13 年 8 月

<http://www.env.go.jp/air/osen/manual/index.html>

ダイオキシン類に係る土壌調査測定マニュアル
平成 12 年 1 月 環境庁水質保全局土壌農薬課

<http://www.env.go.jp/chemi/dioxin/dojo11-16.pdf>

野生生物のダイオキシン類汚染調査マニュアル
について

<http://www.env.go.jp/press/press.php3?serial=399>

ダイオキシン排出抑制対策検討会報告の要約

<http://www.env.go.jp/chemi/dioxin/dioxex0.html>

中央環境審議会大気部会報告(案)に対する意見の募集結果について

http://www.env.go.jp/press/file_view.php3?serial=1500&hou_id=1996

平成 11 年度公共用水域等のダイオキシン類調査結果について

<http://www.env.go.jp/press/press.php3?serial=1486>

精度管理

平成 11 年度環境測定分析統一精度管理調査結果 (ダイオキシン類) について

<http://www.env.go.jp/press/press.php3?serial=1797>

ダイオキシン類緊急全国一斉調査結果について (平成 10 年度実施)

<http://www.env.go.jp/chemi/dioxin/result1998/index.html>

平成 9 年度環境庁におけるダイオキシン類総合調査について

<http://www.env.go.jp/chemi/dioxin/dsk01000.html>

パブリックコメントの概要及び環境庁の見解等
コメント 環境庁の見解等

http://www.env.go.jp/press/file_view.php3?serial=827&hou_id=1288

ダイオキシン類対策特別措置法に基づく廃棄物の最終処分場の維持管理基準の設定等について

http://www.env.go.jp/press/file_view.php3?serial=1394&hou_id=1900

経済産業省

計量法の一部を改正する法律に基づく関係政令等に盛り込む事項のポイント (案)

<http://www.meti.go.jp/feedback/data/i10626ej.html>

パブリックコメントの概要及び考え方

<http://www.meti.go.jp/feedback/downloadfiles/i10827bj.pdf>

PRTR 排出量等算出マニュアル 平成 13 年 3 月
経済産業省・環境省

PRTR (Pollutant Release and Transfer Register) 制度

http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/manual.pdf

省庁共通

ダイオキシン類対策特別措置法について

<http://www.maff.go.jp/soshiki/syokuhin/heyadaihouritu.html>

ダイオキシン対策推進基本指針 平成 11 年 3 月 30 日

<http://www.maff.go.jp/soshiki/syokuhin/heyaguidelin.html>

ダイオキシンパンフレット省庁共通

<http://www.maff.go.jp/soshiki/syokuhin/heyadioxp.pdf>

農林水産省

ダイオキシン関連記者発表資料

<http://www.maff.go.jp/soshiki/syokuhin/heyadioxin.html>

平成 12 年度「魚介類中のコブラナー PCB 削減方策検討・解明事業」の実施方針について

<http://www.jfa.maff.go.jp/rerys/12.04.11.3.html>

農林水産省におけるダイオキシン対策の推進について 平成 11 年 4 月
<http://www.maff.go.jp/soshiki/syokuhin/heyadoxtaisa.html>

厚生労働省

食品中のダイオキシン類及びコプラナー PCB の測定方法暫定ガイドライン(平成 11 年 10 月)

<http://www.nihs.go.jp/mhw/shokuhin/dioxin-gl.pdf>

廃棄物焼却施設解体工事におけるダイオキシン類による健康障害防止について(案)

http://www2.mhlw.go.jp/public/boshuu/32_betten.htm

ダイオキシン対策推進基本指針

http://www1.mhlw.go.jp/topics/dioxin_13/shishin.html

平成 11 年度食品からのダイオキシン一日摂取量調査等の調査結果について(平成 12 年 1 月 28 日)

http://www1.mhlw.go.jp/topics/dioxin_13/tp1128-1.html

食品からのダイオキシン(ダイオキシン類及びコプラナー PCB)の一日摂取量調査及び個別食品中のダイオキシン汚染実態調査について、平成 11 年度の調査結果。

ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドラインについて(平成 9 年 1 月)

<http://www1.mhlw.go.jp/houdou/0901/h0123-1.html>

厚生科学研究「母乳中のダイオキシン類に関する調査」結果概要

http://www1.mhlw.go.jp/houdou/1108/h0802-1_18.html

平成 10 年度に出産後 30 日目の母乳について全国 21 地域で調査し、母乳中のダイオキシン類(PCDD + PCDF)と Co-PCB 12 種類の平均濃度(脂肪 1g 当たり)は、22.2 pg-TEQ/g fat。母乳中のダイオキシン類等の濃度は、地域による違いがみられた。

廃棄物焼却施設労働者の血液中ダイオキシン類濃度の調査結果について

http://www2.mhlw.go.jp/kisya/kijun/20000914_01_k/20000914_01_k.html

平成 12 年 9 月 4 日に開催された「清掃業等におけるダイオキシン類等の労働者へのばく露実態の把握に関する調査研究委員会(ダイオキシン類による健康影響調査研究委員会)」において、平成 11 年度に調査が実施された 12 施設の廃棄物焼却施設労働者の血液中ダイオキシン類濃度の分析結果。廃棄物焼却施設労働者 194 名の血液中ダイオキシン類濃度は、平均 25.5pg - TEQ / g 脂肪(最小値 5.2pg - TEQ / g 脂肪、最大値 71.3pg - TEQ / g 脂肪)であった。

法令・省令など

厚生労働省

<http://www.hourei.mhlw.go.jp/hourei/>

環境省

<http://www.env.go.jp/hourei/index.html>

経済産業省

<http://www.meti.go.jp/intro/law/index.html>

表 2 翻訳例

<volume,page no.>

45,1- 4

<English title>

COMPREHENSIVE MULTI- DIMENSIONAL GAS CHROMATOGRAPHY FOR THE DETERMINATION OF COMPLEX MIXTURES OF HALOGENATED CONTAMINANTS

<Japanese title>

ハロゲン化汚染物質分析のための包括的マルチディメンジョンガスクロマトグラフィー (CMDGC-ECD)

<authors>

Jacob de Boer, Henk- Jan de Geus, Udo.A. Th. Brinkman

<key words>

MDGC,PCDD,PCDF,PCB,

<Japanese key words>

マルチディメンジョン GC,PCDD,PCDF,PCB

<captions>

Figure 1 Aroclor1248 の CMDGC- ECD クロマトグラムの詳細

Table 1 CMDGC の再現性 (n=8)

Table 2 BCR CRM (タラの標準試料)の分析結果

<summary>

PCB, PCDD や PCDF のような環境中の様々なハロゲン化物の分析に、全く違う種類の液相のカラム(DB- 1 及び CP- WAX52)を使用した包括的マルチディメンジョン GC- ECD を用いて分析した結果、再現性及び定量性ともに一部の物質を除いてよい結果となった。

<translator>

宮崎雅弘

ダイオキシンのリスク評価の最新動向

国立医薬品食品衛生研究所 化学物質情報部 関沢 純

Recent Progress in the Risk Assessment of Dioxin and Related Compounds,
by Jun SEKIZAWA (Division of Chem-Bio Informatics, National Institute of Health Sciences)

1. はじめに

この数年間に各国や国際機関においてめまぐるしくリスク再評価の動きがあった。これはダイオキシンによるさまざまな健康影響についての市民の関心の高まりと並行して、ダイオキシンの健康影響に関連した研究がこれまでの蓄積をもとに最近急速に進みつつあることを背景としたものであるといえよう。

リスク評価についてこれまであまりなじみのない方のため、研究、リスク評価、リスク管理の関係とリスク評価の要素の概要を図1に示した。ここで重要な点は、研究、リスク評価、リスク管理のそれぞれの役割と、重要な違いを明確に理解していただくことにある。

リスク評価は科学的な証拠と、論理的な仮定を基礎に推測を行うものである。すなわち既知の知見を総合的に評価するだけでなく、まだ知られていない事柄や不確実な事柄については、適切な仮定をおき、プロセスを透明に推論する。

したがってリスク評価を参照する際には、結果的に導かれた数値だけに目を奪われず、評価においてどのデータを、どのような観点からとらえ、どのように扱ったかを理解することが、基本的に重要である。

ダイオキシンのリスク評価のうち、「曝露評価」については問題点は比較的理解しやすく、また分析そのものは相当精緻なレベルで行うことが可能になっているので、この小論では解決すべき多くの問題がある「有害性の判定」と、「用量 反応評価」「リスクの総合判定」を中心にリスク評価の経緯を概観し最新動向と問題点を要約する。

さてダイオキシンによるリスクは、単に混合物による健康障害という複雑さだけでなく、毒性プロファイルがきわめて多岐にわたり、また場合によっては種間で感受性に数オーダーの大きな違いが見られ、かつその感受性の違いが毒性の種類毎に異なるという難解さがある(表1)。

複雑な混合物による毒性を解釈する上では、毒性等価係数という新しい考え方が導入され、影響の加算性を前提にリスクを論じることがこ

れまで行われている。

しかし毒性等価係数の基礎となる毒性発現のメカニズムという肝心な点が解明されておらず、メカニズム解明次第ではリスク評価そのものが今後大きく書き換えられる可能性をはらんでいることを指摘したい(表2)。

2. 国内外のリスク評価内容の概観

リスク評価の最新動向について検討するため、これまでの評価の進展とそれぞれの評価における要点を理解すべきであろう。

ダイオキシンのリスク評価の歴史的経緯を国内と海外(国際機関を含む)に分けて、表3に概観した。ここでは冒頭に記したように、評価の基礎となったクリティカルなエンドポイントと、その取り扱いにおける考え方を中心に記す。

(A) World Health Organization European Centre for Environmental Health (WHO-ECEH) による評価:

1990年WHO欧州事務局が開催した専門家会議は、2,3,7,8-TCDD(Tetrachlorodibenzo-p-dioxin)を用いたラットの2年間慢性毒性試験(Kocibaら、1978)で認められた体重増加抑制、肝障害を指標とした時の無毒性量(NOEL) 1 ng/kg 体重/日に不確実性係数 100 を適用して、10pg/kg 体重/日を 2,3,7,8-TCDD の TDI (Tolerable Daily Intake: 一日耐容摂取量)として設定した(WHO/Euro, 1991)。

(B) わが国での TDI の設定

1996年に厚生省のダイオキシンのリスクアセスメント研究班は、Kocibaら(1978)のデータに加えてラット3世代生殖試験(Murrayら、1979)で見られた子宮内死亡、同腹児の減少、生後の体重増加抑制などのデータから無毒性量を 1 ng/kg 体重/日と判断し不確実性係数 100 を適用して 2,3,7,8-TCDD についての当面の TDI を 10pg/kg 体重/日に設定した(厚生省 1996)。

(C) IARC(国際癌研究機関)

1997年2月にIARCは10年前の評価の見直しを行った。2,3,7,8-TCDDがAhレセプターの関与により動物の複数器官に腫瘍を誘起し、同レセプターがヒトを含む種間に広く保存されていること、除草剤製造作業従事者の職業曝露に関する4つの重要なコホート研究で高濃度曝露時に複数器官総計の発癌相対リスクが1.4であったこと、これらの曝露レベルはラットにおいて発癌が見られたレベルに近いなどの理由から、2,3,7,8-TCDDをヒトにおける発癌物質と判定した。また他のダイオキシンおよびジベンゾフランについては、ヒトの発癌物質であるとは分類できないとした(IARC, 1997、表3参照)。

(D) The International Programme on Chemical Safety (IPCS) /World Health Organization European Centre for Environmental Health (WHO-ECEH) による評価：

1998年5月にIPCS(国際化学物質安全性計画)とWHO-ECEH(WHO欧州事務局)は共同でダイオキシンによる健康リスクの再評価を行い、1990年にWHO-ECEHが設定したTDIを見直し、1-4pg/kg体重/日と再評価した(WHO, 1998)。

この会議ではダイオキシンの発癌および非発癌影響、曝露状況、体内動態、小児への影響、作用メカニズムに関する新しい知見を基に再検討した。ダイオキシンは蓄積性が高く、かつその影響に大きな種差が認められることから毒性試験の人への外挿に際して、一日当たりの摂取量よりも体内負荷量を用いて比較すべきとし、また人と実験動物の間で毒性影響を起こす体内負荷量に大きな種差がないと考えられたことから、注1の推算式を適用し体内負荷量をベースにしたリスク評価が行われた。

さらに混合物からの影響への寄与を計算するため影響における加算性を前提としてWHOが評価した毒性等価係数(TEF)を用い、いくつかの塩素化ダイオキシンの他にダイオキシン様の影響を及ぼすと考えられるPCDFとPCBを影響評価に含めることにした。

(E) わが国におけるTDIの再設定：

WHO(1998)の再評価を参考に1999年6月に、ヒトにおけるクロルアクネ、動物で免疫系への影響、雄性および雌性生殖器系への影響などの発現が見られたもっとも低い体内負荷量(86ng/kg体重前後)に対応する1日摂取量と推定された43.6pg/kg体重に不確実性係数10を適

用して、4pg/kg体重をTDIに設定した(厚生省・環境庁、1999)。

TDI算出にはTEFの考え方を導入し、ダイオキシン類としてダイオキシン様の影響を及ぼすと考えられるPCDFとPCBを影響評価に含めることにした。

(F) The Scientific Committee on Food (SCF) of the European Union (EU) による評価：

Hurstら(2000)によるラット児の性分化開始においてもっとも感受性が高いと考えられる妊娠15-16日目の母親の曝露と胎児の全負荷量に関する分析データを参考にし、かつダイオキシンの半減期がたいへん永い点を考慮して、体内負荷量から1日耐容摂取量を導くのではなく、週間摂取耐容量(TWI)に換算すべきであるとした。2001年6月欧州連合食品科学委員会(SCF/EU)は、Faqiら(1998)の反復皮下投与試験におけるラット雄児の発生影響における最小毒性量(LOAEL)を基に14pg/kg体重/週をTWI(週間耐容摂取量)に設定した(SCF, 2000)。

(G) JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives)による評価：

2001年6月にJECFA(FAO/WHO合同食品添加物・汚染物専門家委員会)は、SCF(2000)と同様の体内負荷量手法を用い、かつ試験動物の餌中のバックグラウンド汚染を考慮に入れ、Faqiら(1998)のラット雄児への発生影響のLOAEL、およびOhsakoら(2001)の雄児生殖器系への発生影響の無毒性量(NOAEL)を基に、70pg/kg体重/月を暫定月間耐容摂取量(PTMI)に設定した(FAO/WHO, 2001)。

(H) Committee on Toxicity of Chemicals in Food, Consumer Products and the Environment (COT) of the United Kingdom (UK) による評価：

COT(英国食品・消費者製品・環境中化学物質毒性委員会)はダイオキシンが遺伝子毒性を示さないことから閾値を前提とした評価を行うとし、さまざまなエンドポイントの中からFaqiら(1998)の試験におけるラット雄児における生殖影響をもっともクリティカルな影響と考えた。

発生影響における肛門生殖器間距離の減少は体重補正など標準化の問題があるためにバイオマーカーとして必ずしも有用といえず、ヒトにおける精子貯蔵がラットよりはるかに少ないこ

とを考慮し精子生産と形態への影響がより適切なマーカーと考えた。

Faqi ら(1998) の試験における LOAEL (33 ng/kg 体重)に NOAEL への外挿のため不確実性係数 3 を適用しヒトの間のトキシコキネティクスの個人差について不確実性係数 3.2 を適用し、体内負荷量手法を用いたことから種間のトキシコキネティクスの不確実性係数は 1 とし、さらにヒトはラットよりも感受性が低いと考えられるので、もとも感受性高いヒトを保護するためでもトキシコダイナミクスの不確実性係数は 1 で良いとして、合計 10 の不確実性係数を用いてヒト母親の体内負荷量として 3.4 ng/kg 体重を導出した。データに基づく不確実性係数選択の考え方を図 2 に示した(関沢、2001)。

この値に注 1 の式を適用してヒトの 1 日耐容摂取量(TDI)として 1.7 pg/kg 体重が算出され、この値を基に 2 pg/kg 体重を TDI とした(COT, 2001)。

2001 年 10 月に公表された COT の報告によると、体内負荷量は長期にわたる蓄積がベースとなるので定常状態では TDI の 2000 倍が体内に存在することから、たとえ TDI の 10 倍量を一日に摂取したとしても体内負荷量は 0.5% 増加するに過ぎないと記している。

(I). Environmental Protection Agency (EPA) of the USA による評価草案：

US EPA は 1991 年にダイオキシンリスクの再評価を開始し、1994 年に外部レビューのための最初の草案をリリースし、2000-2001 年にかけて科学諮問委員会(Science Advisory Board)による用量-反応モデリング、総合要約、リスクの総合判定部分を中心に大幅な改訂を行ったが、2001 年 12 月現在まだ最終文書は公表されていない。US EPA の評価の特徴は、発癌をリスク評価のもっとも適切なエンドポイントと考え、彼らの発癌リスク評価指針に沿って評価を進めているところにある(USEPA, 2001)。

3. 今後の課題

最近のダイオキシンリスク評価の動きを概観してきたが、膨大なデータを背景にかなり精緻な検討が行われてきていることの一部は知られたであろう。しかし冒頭述べたようにいくつかの基本的な問題点が残っており、その展開次第では今後大幅にリスク評価は書き直されるだろう。

ダイオキシンのリスク評価はさまざまな仮定

の上に成り立っている。

クリティカルなエンドポイントの選択については、これまでの膨大な動物試験とヒトでの疫学調査の結果の総合から考えて、生殖・発生影響あるいは免疫影響がクリティカルであろうことはおそらく間違っていないだろう。

しかしこれまでヒトでしか報告されていない性比のアンバランスの問題があり、この点に関してはダイオキシンによる特異的な影響とはいきれないが非常に基本的な問題を含むと考えられ、筆者らを含め何人かの研究者が興味ある分析結果を報告している(Mocarelli ら、2000; Sekizawa ら 2001)。

次に TEF の考え方の有効性であるが、たとえば Ah レセプター経由の生体反応の関わり如何により、有害作用のメカニズムの解明次第ではどの物質が、どの影響の発現に、どの程度関連しているかはまったく異なる可能性があり、もちろんエンドポイント毎に各物質の影響への寄与度は異なるであろう。

この点についても筆者らの研究プロジェクトにおいて、Ah レセプターの生理的リガンドと考えられる物質を見いだしており、臓器や時期毎のその物質の体内分布と生理的な役割の解明を通して、ダイオキシンのリスク評価は質的にも量的にもまったく書き換えられる可能性があると期待している(Adachi ら 2001)。

最後にレセプター経由の影響についてであるが、ダイオキシンの場合にも、Ah レセプター経由以外の作用との相互作用が知られており、これら複雑に制御されている生命の分子機構と細胞、オルガネラ、生体、生物間相互作用レベルにいたる科学の進歩と理解の促進が待たれる。

参考文献

- Adachi ら (2001) J. Biol. Chem., 276, 31475-31478
- COT (2001) Statement on the tolerable intake for dioxins and dioxin-like PCBs, http://www.foodstandards.gov.uk/committees/cot/cot_dioxin_stat.pdf
- FAO/WHO (2001) Summary and conclusions, Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, 57th meeting (Rome, June 2001)
- Faqi ら (1998) Toxicol. Appl. Pharmacol., 150, 383-392
- Hurst ら (2000) Toxicol. Sci., 57, 275-283
- IARC (1997) IARC monograph series, vol.69
- JECFA (2001) Summary and conclusions, JECFA

57th meeting, Rome 5-14 June 2001, <http://www.who.int/pcs/jecfa/Summary57-corr.pdf>
 Kociba ら(1978) Toxicol.Appl.Pharmacol., 46, 279-303
 厚生省(1996)ダイオキシンのリスクアセスメントに関する研究・中間報告書、1996年8月
 厚生省・環境庁(1999)ダイオキシンの耐容一日摂取量について、中央環境審議会・生活環境審議会、http://www.mhw.go.jp/houdou/1106/h0621-3_13.html
 Mocarelli ら(2000) Lancet, 355, 1858-1863
 Murray ら(1979) Toxicol.Appl.Pharmacol., 50, 241-252
 Ohsako ら(2001) Toxicol.Sci., 60, 132-143
 SCF(2000) Opinions of the SCF on the risk assessment of dioxins and dioxin-like PCBs in food, SCF/CS/CNTM/DIOXIN/8 Final, <http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/>

index_en.html
 Sekizawa ら(2001) Organohalogen compounds, 53, 168-171
 関沢ら(2001) 化学物質の健康リスク評価、丸善(IPCS EHC 210: 1999 の訳)
 USEPA(2001) Draft dioxin risk assessment, <http://cfpub.epa.gov/ncea/cfm/dioxreass.cfm?ActType=defaultDioxin>
 WHO(1998) Executive summary. Assessment of the health risk of dioxins: reevaluation of the tolerable daily intake, WHO European Centre for Environment and Health and International Programme on Chemical Safety, <http://www.who.int/pcs/docs/dioxin-exec-sum/exe-sum/final.html>
 WHO/Euro(1991) Consultation on tolerable daily intake from food of PCDDs and PCDFs, WHO European Centre for Environment and Health, EUR/ICP/CPS 030(s) 0369n

注1 生涯曝露により特定の体内負荷量に達するための人の一日摂取量の推算式

$$\text{人の一日摂取量} = \text{体内負荷量} \times \text{Ln}2(0.693) / \text{半減期}(7.5 \text{年}) \times \text{吸収率}(50\%)$$

表1 ダイオキシン類による影響への種毎の感受性の違いの例

影響の種類	感受性の順
(1) 食欲不振による致死性の衰弱 (高感受性と低感受性動物では、4オーダーの違い)	モルモット > 赤毛ザル > ラット(SD) > マウス > ハムスター、ヒト?
(2) 胎児死亡	赤毛ザル > モルモット > ラット > マウス > ハムスター
(2) 生殖器発達障害(高感受性と低感受性動物では2オーダーの違い)	モルモット > ラット > ハムスター > マウス、ヒト?

表2 毒性等価係数の前提とそぐわない、あるいは考慮されていない事実

前提に考慮されていない、あるいはそぐわない事実	例
(1) Ah レセプターが関与しないと考えられる毒性	ある種のPCBによるドパミン低下、レチノイドや甲状腺ホルモンレベル、エストロゲンレセプター結合への影響
(2) Ah レセプターに結合する他のハロゲン化合物の存在	ダイオキシン類の臭素化アナログ、ナフタレン、ジフェニルエーテル、ジフェニルトルエン、フェノキシアニソール、ピフェニルアニソール、キサテン、アントラセンのハロゲン化合物など
(3) 非ダイオキシン様PCBによるアンタゴニスティックな影響	EROD 誘導への影響、マウス胎児の口蓋裂
(4) ダイオキシン類間の相乗的な影響の存在	CYP1A1 や甲状腺ホルモンレベルへの影響
(5) 摂取量の毒性等価量と標的用量の毒性等価量の違い	標的器官における毒性影響と標的器官濃度の関係

表3 ダイオキシンのリスク評価の歴史的経緯

年月	国内	海外（国際機関を含む）
1985		ドイツが TDI*を 10pg/kg 体重/日、目標値を 1pg/kg 体重/日に設定
1990		WHO 欧州事務局が TDI を 10pg/kg 体重/日に設定
1991,1992		英国、オランダが TDI を 10pg/kg 体重/日に設定
1996	厚生省 TDI を 10pg/kg 体重/日に設定	
1997年2月		IARC が 2,3,7,8-TCDD を Group1**、他のダイオキシンを Group3**に分類されると評価
1997年3月	環境庁健康リスク評価指針値を 5pg/kg 体重/日に設定	
1998年5月		IPCS / WHO 欧州事務局が TDI を 1-4pg/kg 体重/日に再設定
1999年6月	厚生省・環境庁合同会合が TDI を 4pg/kg 体重/日に再設定	
2001年5月		EU の「食品に関する科学委員会」が TWI***を 14pg/kg 体重/週に再設定
2001年6月		JECFA が PTMI**** 70pg/kg 体重/月に設定
2001年10月		英国 COT が TDI を 2pg/kg 体重/日に再設定
2001年12月現在		米国 EPA の SAB の最終校閲を終了したが、まだ最終報告は公表されていない

* TDI (Tolerable Daily Intake) : 一日耐容摂取量
 ** Group1 : 人に発癌性あり Group3 : 人への発癌性の分類はできない
 *** TWI(Tolerable Weekly Intake) : 週間耐容摂取量
 **** PTMI(Provisional Tolerable Monthly Intake) : 暫定月間耐容摂取量

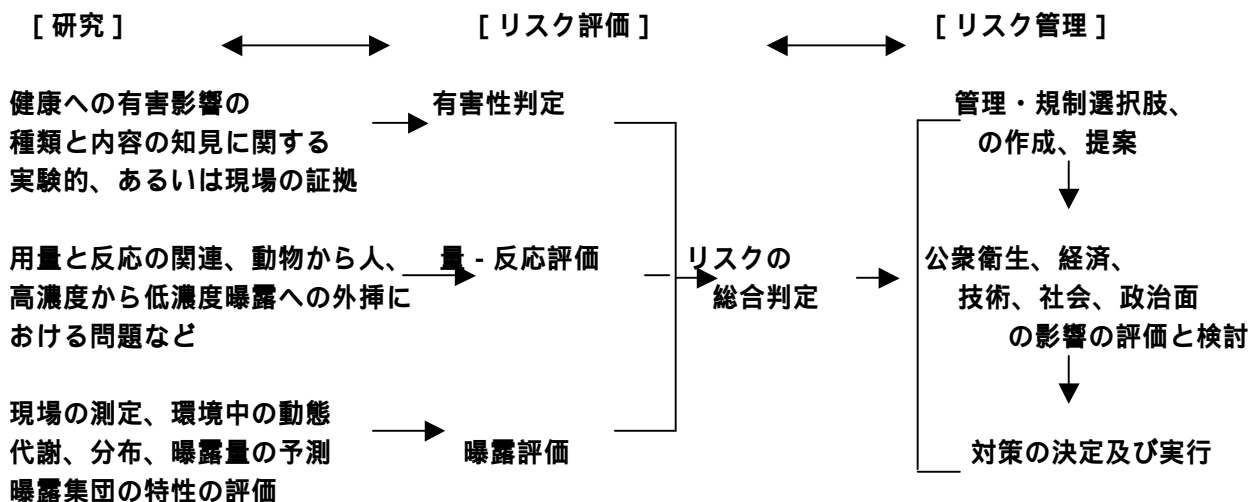


図1 健康リスク評価の手順、およびリスク管理との関係 (NRC, 1983)

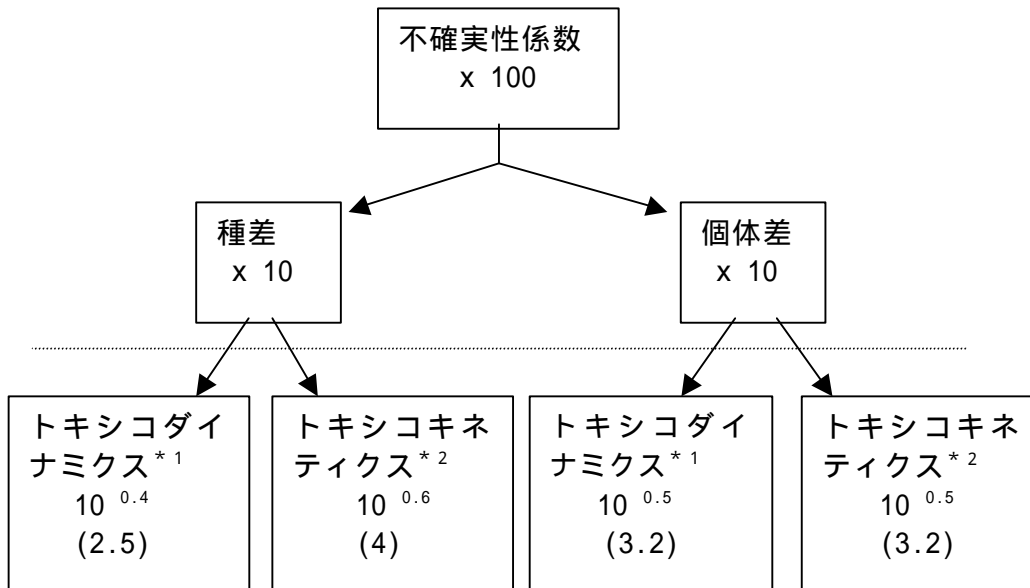


図2 データに基づく不確実性係数の適用の考え方

破線の上の種差 10 と個体差 10 に基づく 100 という不確実性係数のそれぞれをトキシコダイナミクスとトキシコキネティクスに細分化して考える手法。図に示した初期設定値はこれまでのデータの蓄積に基づく数値であるが適切な実測データがあればそれで置き換える（関沢ら、2001 より）

* 1 トキシコダイナミクス：
感受性（たとえば酵素やレセプターの反応性）に関する要因

* 2 トキシコキネティクス：
体内への吸収、分布、代謝、排泄能力に関する要因