

行政の健康危機管理に対応した研究情報基盤の構築について

神沼 二真[#]

Building Information Infrastructure at Research Institutions That Support Health Hazard Control

Tsuguchika Kaminuma[#]

In recent years the Ministry of Health and Welfare (MHW) encountered large scale health hazards and medicare incidents that required flexible, intersectional, and dynamic responses. Both research institutions under the MHW and their researchers got involved in project teams which were organized in order to cope these hazards and incidents. However it might be more effective if some information infrastructure for hazard control is built as one component of the MHW hazard management system. In this paper the design concept and implementation for such information infrastructure were discussed. The infrastructure consists of computer networks and systems which are based on the Internet and the related technologies such as WWW.

Keywords: health hazard, hazard management system, Internet, chemical hazard, information infrastructure

(Received May 30, 1997)

1. はじめに

この数年わが国においては、いわゆる危機管理への行政の対応能力の強化を求める声が高まっている。実際、松本および地下鉄サリン事件、阪神大震災、ソリブジンの相互作用による被害、薬害エイズ問題、腸管出血性大腸菌 O-157 (病原性大腸菌 O-157とも呼ばれることがある) の流行、遭難したタンカー・ナホトカからの重油流出事故、各地のゴミ焼却場からの高濃度なダイオキシンの排出など、厚生省としても迅速かつ緊急な対応が求められた大規模な健康被害や事件や問題が相次いで起きている。

そのため厚生省は省内に局課横断的な「厚生省健康危機管理調整会議」を設置するとともに、「健康危機管理基本指針」を策定した¹⁾。こうした行政の健康危機管理に関しては、研究機関としても迅速かつ適切に対応できる体制の整備が求められるだろう。ただ、当所もそうであるが、厚生科学課傘下の研究機関は、もともと行政対応色の強いレギュラトリーな研究を柱としてきた²⁾。また、健康危機管理に直接対応するのは行政であることから、研究機関は行政から求められた調査や試験を行ったり、専門家として対策チームに参加するという従来どおりの対応で充分であ

る、という考えも成り立つ。

だが、わが国の行政が弱いと言われる危機管理の要因を一般的に分析してみると、情報とロジスティクス (Logistics, 軍隊における後方支援) の問題に行き当たる。欧米に較べてわが国の組織は伝統的に、この二つの要因を軽視してきた。あるいは、情報とロジスティクス思考を苦手としてきた。国際化が進む過程で、こうした弱点が顕在化してきたのは、当然なことであろう。したがって研究機関として健康危機管理への体制を改めて考えなければならないとすれば、とくに取り上げるべきは情報に関連した支援体制であろう。

事実、こうした行政の要請に応えるべく国立予防衛生研究所は感染症研究所への改組に際し、感染症情報センターを新に設置した。国立感染症研究所がバイオハザードに対応した研究所であれば、国立医薬品食品衛生研究所はケミカルハザードへの対応を大きな業務の柱としている。この意味で、国立医薬品食品衛生研究所にも感染症情報センターに類似した機能を有する部門があるべきであろう。国立医薬品食品衛生研究所には、化学物質情報部という「情報」部門がある。この部門は所内の情報計算基盤の構築とそれを自らも活用した (自主) 研究を行っているが、現在のところでは行政を直接支援することは業務とされていない。

一方、情報基盤に関しては、インターネットと WWW (World Wide Web, あるいは Web とも言う) を中核とする新しい情報技術の普及で、1990年代までにデザインされた

[#] To whom correspondence should be addressed: Tsuguchika Kaminuma, 1-18-1 Kamiyoga, Setagaya-ku, Tokyo158, Japan; Tel: 03-3700-9540, Fax: 03-3700-7592; e-mail: kaminuma@nihs.go.jp

ネットワークやシステムは、すべて時代遅れになってしまった³⁾。これからの情報ネットワークやシステムは、現在急発展しつつある情報技術を念頭に置いて、全く新しくデザインし直さなければならなくなっている。こうした新しい技術は、従来の仕事の仕方や、組織のあり方についても変容を迫るものである。

そこでこの総説では、ケミカルハザードを念頭に置きながらも、できるだけ一般的な立場から、行政の健康危機管理に対応した研究機関における情報基盤をどのように構築したらよいかについて考察してみたい。なお論すべき問題の性格上、以下の論説は科学的、客観的事実を提示することではなく、現状をどう認識し、何を提言するかにある。そこには判断が入ることは避けられない。これについては所はもちろん、関係者の間で合意したり、承認されたものではなく、あくまでも筆者個人のものであることをあらかじめお断りしておく。

2. ケミカルハザードに対処するための情報基盤

行政の危機管理対応の問題点

一般に危機管理に対する行政の機構と機能は脆弱である。なぜなら行政機構は本質的に、過去の事例にもとづいて対処方針と役割分担を決め、その枠の中で行動することが多いからだ。これに対して、いわゆる危機管理は、

- (1) どこで問題が発生するか、どの部署がどのように対処すべきか想像力が働きにくい
- (2) 問題自体が、過去の事例では把握できにくい新しいカテゴリーに属する
- (3) 関係機関、部署と充分連絡、協議をしていられないほど緊急である
- (4) 複数の機関、部署が連携して対処しなければならない
- (5) 予兆に気づいた人と対応すべき人のとのコミュニケーションが難しい
- (6) 問題解決能力を有する人と対応すべき人のとのコミュニケーションが難しいか、協力が難しい関係にある、というような特徴がある。

結局求められている対応は、問題への鋭い感受性、組織を横断した発想、バックグラウンドになる深い専門知識、対応の柔軟性、未経験な問題への適応性、素早い行動である。こうした問題への対処が、既存の行政組織で難しいのは当然であろう。とくにバックグラウンドになる深い専門知識に関しては、2年程度で職員が職場を変わるわが国の現在の行政組織ではやむを得ない問題であり、研究機関との連結が必要になってくるゆえんである。

結論として、すでに担当部署が明確であり、しかもパターン化されている問題には対応しやすいが、未知あるいは未確認、ないしは新しいカテゴリーの問題や出来事に対し

ては、対応が難しく、これをどう解決するかが問題の本質である。もちろんこうした問題解決への努力は行政において始まっており、先の厚生省健康危機管理調整会議はそのひとつの具体的な対応である。

健康危機管理を支援する情報基盤の条件

危機管理に関する仕事の性格は、そのままそうした仕事を支援する情報基盤（システム、ネットワーク、運用）にも、反映されなければならない。すなわち、未知の問題に遭遇する可能性があることから、監視網は広く、厚くなければならない。またネットワークには多くの関係者が参加できなければならないが、そのためには、ネットワークが広域であり、参加のためのコンピュータの環境づくりが容易で、通信コストが安くなければならない。

また、実際のネットワークは、状況に応じて容易に生成でき、必要がなくなればただちに廃止できる臨機応変なものでなければならない。さらに、そうしたネットワークに誰が参加するのか、どのような情報を交換するのかも臨機応変に管理できなければならない。また、ネットワーク自体が知識やデータの供給源として機能する必要がある。さらに、1ヶ所の機能が停止してもネットワークにつながっている他のセンターあるいはノードとなっているシステムが、これを補うというような堅牢さがなければならない。

詳しい技術的な議論は省くが、こうした要請に応えられる情報システムはインターネット（と関連技術）を基盤としなければ構築できない。実際インターネット以外にも、電話とFAXや、パソコン通信や、汎用機のホストにパソコンを（しばしば専用線で）端末として繋いだ閉鎖型のセンター方式（Fig.1）があるが、これらのシステムはインターネットを基盤としたシステムの機能を補うものでもあっても、それを代替できるものではない。

したがって、健康危機管理の情報基盤はインターネットを基盤をして再構築されなければならない。これは、緊急の課題である。

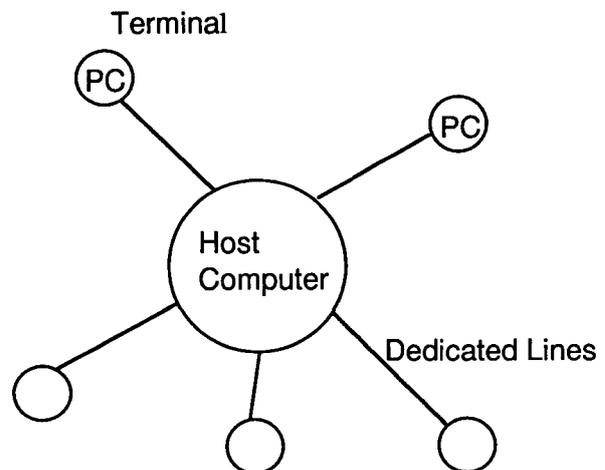


Fig.1. Host Computer Centered Network

健康危機管理におけるケミカルハザードの位置づけ

健康被害を原因から分類すると、フィジカルハザード(物理的危険)、ケミカルハザード(化学的危険)、バイオハザード(生物学的危険)に分類される(Fig.2)。フィジカルハザードの要因には、災害時の物理的な破壊、雷、放射線、その他の電気、電磁波、磁場などがある。ケミカルハザードには、食品、医薬品を含む幅広い化学物質による健康被害が含まれる。バイオハザードは、病原菌など生物要因による健康被害である。

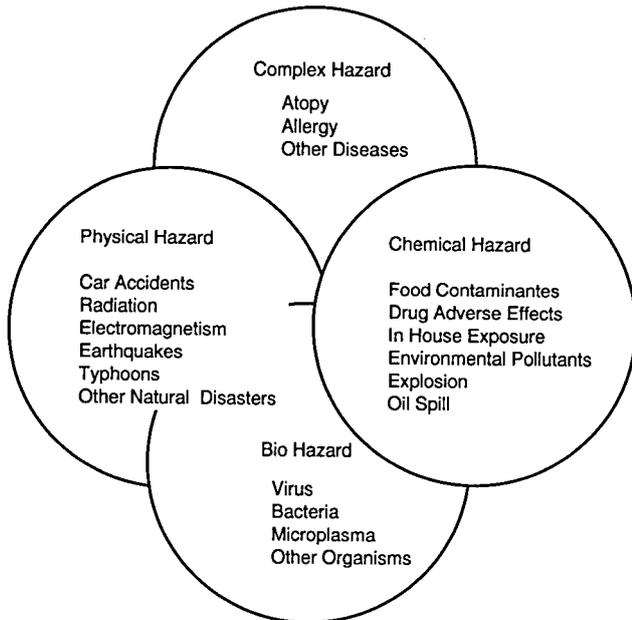


Fig. 2. Classification of Health Hazard

当所は、ケミカルハザードへの対処を主なミッションとしている。ただ、一般にケミカルハザードの概念はバイオハザードに較べて、成熟していない。例えば、(一部の)食中毒、薬の副作用あるいは相互作用、室内の空気、大気、水質、土壌など環境汚染による健康被害は、担当部署も異なり対策も異っている。しかし、これらの問題はいずれもケミカルハザードに関係している。

科学の立場からケミカルハザードを定義すれば、「化学物質が生体に作用することで引き起こされる健康被害」ということができよう。突き詰めれば、どのような物質が生体のどこにどのように作用するかが問題である。この問題の究明には物質を同定する化学分析の技術や知識だけでなく、生体への作用を解析する技術と知識が必要である。後者の研究は生物医学、毒性学に関係しているが、現在の生物医学や毒性学は分子生物学を基盤にしており、分子生物学は、遺伝子、タンパク質、糖、脂質など生体分子や細胞レベルの技術と知識を基盤としている。例えば、ベンツピレンのような環境汚染物質ではどのような遺伝子が損傷されるかが問題になり、エストロゲン類似物質⁴⁾ではどのようなタンパク質と結合して遺伝子発現にどのような影響

を及ぼし、それが正常な内分泌系の働きをどのように妨げるかが、研究されている。腸管出血性大腸菌 O-157 であれば、治療薬の開発にペロ毒素の 3 次元構造が必要になる。

このような現実を考えれば、ケミカルハザードに対処するためのバックグラウンド情報は化学分野だけでなく生物学の分野も深くカバーしていなければならないことがわかる。したがって研究機関の情報基盤から考えるならば、ケミカルハザードへの対処においてもバイオハザードに対処するのと同様のような学問的な知識と情報をバックグラウンドとして用意しておかなければならないことは明白である。

ただバイオハザードが感染症中心になるのに対し、ケミカルハザードは食品、医薬品、水道水、その他一般の化学物質など、問題のカテゴリーが複数あり、行政的にも多くの部署が関係している。そこで代表的な問題領域について、現在の問題点を簡単に考察しておきたい。

食品に関連した情報基盤

食品に関連した健康危機管理としては、食品由来の疾病、とくに感染症対策がひとつの柱であろう。事実、米国においては病原性大腸菌 O-157 などの被害を踏まえて、本年(97年)から食品安全国家計画(National Food Safety Initiative)が議論されている⁵⁾。この計画では大腸菌 O-157 以外にサルモネラ、キャンピロバクター、トキシプラズマ、クリプトスポリジウム、ノーウォークウイルスなどの病原菌及びウイルスに原因する疾病の大量発生をキャッチできるような公衆衛生サーベイランスのための早期警告システムを新たに開発するとしている。

具体的には、すでに存在している食品由来疾病監視ネットワーク(Active Foodborne Disease Surveillance Network)を強化することである。現在 CDC (Center for Disease Control), FDA (Food and Drug Administration)、農務省は全米 5ヶ所にある食品監視センター(Food Sentinel Sites)を支援しているが、これが 7ヶ所に拡張される。また、州を含む公衆衛生関連の分析センターの機能を拡充し、寄生性の病原微生物、ウイルスなどの検出能力を高める。とくに新しい DNA フィンガープリンティング技術を開発し、このデータ(電気泳動像)を交換できる全国規模のデータベースとネットワークを構築し、病原性細菌のタイプの同定が速やかに行える体制を整備する。この他に、CDC は病原性微生物の薬剤耐性に関する監視体制を強化する。

さらに情報交換が円滑に行くように、CDC, FDA、農務省の間で記録の管理方法などを調整する。この他に、家畜の飼料の影響をモニタリングすること、化学物質に対するリスク評価と同じようなリスク評価法⁶⁾を食品を汚染する病原因子にも開発すること、HACCP (Hazard Analysis and

Critical Control Point) の概念^{7),8)}をより広い食品分野に拡張すること、予防のために食品の提供サービスに関わる関係者への教育研修の機会を増大することなどが検討されている。

この構想をわが国の現状と比較してみると、まず CDC, FDA, 農務省など食品の安全性に関わる主要機関の情報基盤がしっかりしていることが挙げられる。つぎに、それらの機関の情報システム（データベースやネットワーク）が単独ではなく、互いに連携することにより、食品由来の健康被害に対処するという姿勢が見られる。わが国では、行政と研究の個々の機関の情報基盤が貧弱なだけでなく、それらを相互に結ぶという構想もまだない。

なお、食品に関してもうひとつ注意を払うべき課題はバイオテクノロジーの進歩に伴う遺伝子組み換えにより生産された食品（農産物）⁹⁾である。この分野においても迅速な情報交換のための基盤が必要であろう。

医薬品の情報基盤

上記の食品や後の一般化学物質に較べると、医薬品に関する情報基盤は形の上ではより整備されている。例えば、

- (1) 承認された医薬品に関する基本情報
- (2) 副作用情報
- (3) 上市後の追跡調査による再評価情報
- (4) 医療（医薬品）サービス機関への警告情報

などはすでに制度として存在している。こうした仕事に携わる関係者は、医薬品情報（DI, Drug Information）の専門家とされている。ただし、これはどちらかと言えば欧米での話である。

わが国においては、個々には同じような制度が存在するが、内容的にはまだ未熟である。その原因として、以下のような事情が考えられる。

- (1) 医薬品の供給側から独立した、臨床成績を踏まえた薬効評価体制が貧弱である。
- (2) 副作用情報のように、情報として集められ存在していても、活用する体制の整備まで手が回らないため、せっかくの情報が生かされていないことが少なくない。
- (3) 欧米では、医療関係者に限らず、患者や一般市民も容易にアクセスできる医薬品の情報が豊富である。これは政府としてのアカウントビリティ（Accountability, 自らの行為を説明する責任感）への姿勢の違いと、医療制度としてのインフォームド・コンセント（Informed Consent）の成熟度の違いによると思われる。
- (4) とくに米国と較べると情報基盤の整備が遅れているため、異なる情報を相互に参照したり、連結したりすることが難しい。

わが国における医薬品の審査、使用、評価の制度は再編成中である。したがって薬害を健康危機管理として捉えた指針はすでに発表されているが¹⁰⁾、医薬品情報の流通と利用も新しい制度の下で大きく変容すると思われる。インターネットなど情報技術の進歩はこうした変化を加速する大きな要因となっている。こうした状況の変化に対応して当所が医薬品情報の分野でどのような役割を果たすべきかを早急に考える必要がある。

一般化学物質対策

感染症が緊急性を重要視しているのに較べると化学物質対策は一見緊急性に乏しく、危機管理の対象になりにくいと思われがちである。たしかに化学物質の安全管理への体系的な取り組みはどちらかと言えば、リスクアセスメントに偏っており、緊急対応は現場に任されているような印象がある。だが今日そうした状況になっているのは、実はヒ素鉍毒、有機水銀中毒、カネミ油症（PCB）、ヒ素混入ミルクなど数々の悲劇を経験することで、法整備が進められ、予防体制が整ってきたという歴史的経緯があるからである。つまり、緊急対応の必要性が感じられないのは、それだけ対策がうまく機能しており、予防効果が挙げられている証拠とも言える。

しかし、物質科学の進歩で新しい物質がつけられるピッチは上がっている。半導体素子の新素材、超伝導物質、C60（フラーレン）、カーボンナノチューブなどはその例である。こうした新しい物質は、最初はその優れた機能が注目され、新製品として期待されても、大量に使用される過程で予想外のネガティブな面を露呈することがある。アスベスト、フロン、DDT、PCB、ダイオキシンを含む枯れ葉剤（エージェントオレンジ）はそうした例である。また、製品ではよいが廃棄物や廃棄される過程で問題になる可能性を秘めたものもある。高速半導体に使われるガリウム砒素、プラスチック（可塑剤）はそうした例である。しかも、問題が顕在化するまでに被害要因は広く深く生体や環境に浸透してしまうことが起こりうる。また単独ではなく複合的な要因として働くケースも多いと思われるが、そうした危害の解明には多大な人手とコストが要求されることが多い。

したがって、緊急な対応が求められるのは、戦争、大規模災害、テロなどの事件、大規模な事故に限られようが、危害の早期発見、早期警告体制はやはり必要である。しかし、行政の関係している部署は多岐にわたっており、感染症のように情報を一元的に管理することはかなり難しいと思われる。とくに被害を全体として把握することが難しくなる。

例えば化学災害なら消防、職場での事故なら労働省である。建材からのホルムアルデヒドによる室内汚染やそれが

原因とされる健康被害がいわゆる化学物質過敏症などとして話題に上がっているが、一般に医療機関が化学物質を健康被害の原因と割り出すことは難しいことが多い。また急激な症状を示す家庭の事故は中毒情報センターでも把握されることがあるが、フォローアップは通常不可能である。また被害が地域保健行政機関で把握される事例もあるが、これを集計するような機構に欠けている。アメリカではEPAが農薬の事故を臨床医に報告させる制度があるが、わが国にはそうした制度はない。そもそも中毒情報センターも少なく、リソースも限られている。

結局、感染症と較べても、食品や医薬品と較べても、一般化学物質の被害は関連する分野が余りにも多いため、行政で言えば、どこかの課が中心となるような一元的なサーベイランスシステムで対応することが難しいのである^{11)~13)}。

この問題を解決する一つの方法は、分野や行政区分を異にする多くの関係機関や関係者のインフラストラクチャーとしての情報基盤を整備しておき、日頃からよくコミュニケーションがとれるようにしておくことであろう^{14),15)}。とくに研究機関は、これまでリスクアセスメント面では直接行政を支援してきており、コミュニケーションも密接であったが、予見的な情報収集や外部への情報発信事業における協力は無きに等しかった。上記の情報基盤はこうした状

況を改めるものでなければならない。

3. 整備すべき情報基盤

以上の考察を基に情報基盤の構築をより具体的なイメージで考えてみよう。ここでは問題対象をあまり限定せず、共通性のある要素をあげてみよう (Fig.3)。

(1) 健康被害要因監視網 (Hazard Surveillance Network)

健康危機管理でもっとも基本になるのは、すでにパターン化されている危害に対処するための監視網である。感染症サーベイランス、副作用報告制度、食中毒の届け出制度など、すでに存在している特定の疾患や危害に関する監視網がこれに当たる。ケミカルハザードに対象を限定すると、医薬品、食品、水道水などについては、対処システムが一応確立しているが、対象を限定しない化学物質一般による被害を監視し、報告するシステムがないことが問題である。

例えば、強い急性毒性を示す化学物質はいわゆる毒物劇物の扱いであり、化審法（化学物質審査）の対象となる物質とは局課が異なる。ダイオキシンに関しては、基準を扱う課と環境暴露を扱う課とは異なる。したがって今後強化するとすれば、直接担当する部署は同じでなくてもよいが、ネットワークを利用して化学物質の健康被害を一元的

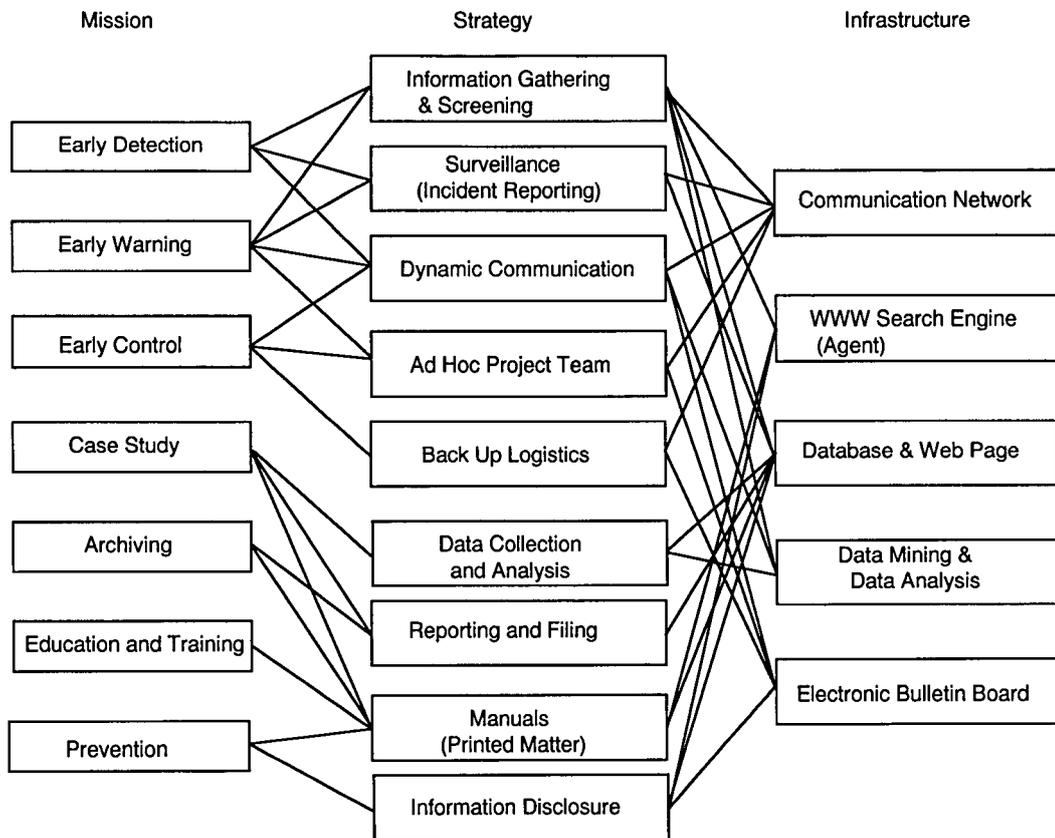


Fig. 3. Mission Strategy and Infrastructure of Health Hazard Control

に集められる仕組みをつくることである。こうして集められた記録は、1ヶ所で管理するより関係機関にネットワークを通じて配布するか、あるいはミラーリング（データベースなどで、あるシステムの内容を他のシステムに自動的に移して、内容を同じにする技術）しておくことがよいであろう。

化学物質の安全基準は場所に依存しないが、リスク（危害を受ける確率）は常に現実の場所に依存している。その意味ではケミカルハザードの監視網には、リスクアセスメントの基礎となる環境暴露（Exposure）の実測値の収集が含まれていた方がよいであろう。もっとも二つの監視機構は地図システムを媒介にすれば、容易に関係づけられる。この意味では、こうしたネットワークの整備の一環として、（健康環境）地理情報システムを整備しておくべきである。また、そうした基盤があれば環境中の健康被害と要因の相関解析（データマイニング）を行うことも容易であり、疫学調査などの先駆けになる。

(2) 健康被害の早期発見のための情報システムの整備

健康危機管理に対処するためには、上記のようなパターン化された健康被害の監視情報だけでなく、より範囲を広くした健康被害や事故に関連した情報を普段から国内および海外で収集し、分析しておくことが必要である。さらにそれらの情報を必要なときに簡単に取り出して利用できるように蓄積しておくことが重要である。

インターネットの普及で WHO (World Health Organi-

zation), CDC, FDA などの重要な速報がネットワークから直接見られるようになった。もちろん受け身の姿勢では、膨大な情報のなかから必要な情報を探しだし、収集することは容易ではないが、少なくとも情報提供と情報収集の技術は画期的に進歩している。とくに、WWW を介して入手できる情報であれば、インターネット上を自動的に探して、収集してくれるシステムが研究されている。こうしたシステムはしばしばネットワーク上の情報 (WWW/DB) 探査エージェントとも呼ばれる。(エージェント (Agent) とは自分の代わりに仕事をしてくれる自動的なシステムを意味する。)

この種のシステムとして最もよく知られているのは、Yahoo, Infoseek, Alta Vista などの分野を問わない検索システムである。より専門分野に関しては、例えば化学物質に関連した ChemFinder や、医学分野の検索を目的とする MedExplorer などがある。

さらに信頼のおける使いやすいシステムは、自分達の目的用に独自に開発した情報収集と検索エンジンであろう。(検索エンジンとは、情報を自動的に検索してくれる情報システムを意味する。) われわれも、すでにこうしたシステムを開発始めている。

このような道具は、情報の収集能力を画期的に向上させるが、集めた情報の中から重要な情報を抽出するにはやはり人間の専門家が必要である。そもそもどのような情報を集めたらよいかは、専門家に依存している。したがって、このようなシステムは、本来専門家による情報収集とスク

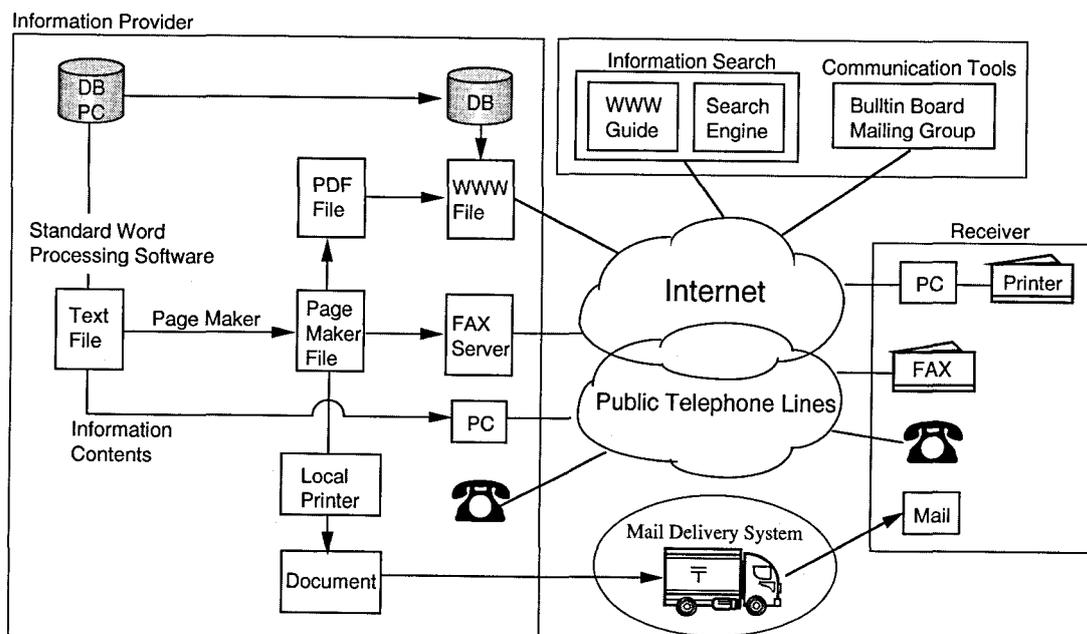


Fig. 4. Multimedia Health Hazard Communication Network

リーニングを支援するシステムでなければならない。

いずれにしても、収集され、スクリーニングされた情報（コンテンツ）は、健康危機管理の関係者に速報されなければならない。この目的には印刷物やFAXの他にWeb、インターネットを経由したFAX、電子メール、電子掲示板、ニュースグループ、放送型の技術など多くの新しい技術が使える。実用的な観点では、一つのメディア（情報媒体、コミュニケーション手法）でなく複数のメディアを組み合わせるべきであろう（Fig.4）。この中には、海外の専門機関や専門家に問い合わせをすることも含まれる。

関係者に配布された情報は、何らかのコメントが付けられて、関係者にフィードバックされるのが望ましい。

(3) 早期対策を支援する情報システムの整備

実際に健康被害・事故が起こった際には、行政と地方の行政機関や衛生研究所を含む関連研究機関相互の迅速かつスムーズな情報交換ネットワークを緊急に立ち上げることが重要である。このためにはこれらの機関を結ぶ情報ネットワークと情報システムを平時から整備しておく必要がある。その中には、国の行政機関同士、国と地方の行政機関、国の行政と試験研究機関、国と地方の試験研究機関、さらに海外の行政および研究機関との情報交換が含まれる。

もちろん実際に情報が交換されるのは、その中から当面の問題の関係者だけである。ただ、誰が関係者かは状況によってダイナミックに変化するから、ネットワークの運用はこの変化に対応できなければならない。実際の情報交換はインターネットのWeb、FAX、電子メール、電子掲示板、ニュースグループ、放送型だけでなく、パソコン通信やクロードなネットワークも併用することになる。

(4) 健康被害の記録管理システムの整備

健康被害は一過性のものと、継続的に発生するものがある。例えば砒素ミルク、サリンの被害は一過的であり、化学発がん因子による被害は継続性があり、毒キノコによるそれは反復性があると考えられる。いずれの場合も被害の事例を、テキスト、画像、音などマルチメディアで記録しておけば、研究や、教育研修、予防に役立てることができる。さらに、こうした記録の英語版を作成しておき、海外の行政や専門家の利用に呈することもできる。

こうした記録の対象になる事例としては、食中毒など食品による健康被害、医薬品の副作用、誤用など医薬品による健康被害、一般化学物質による健康被害、水質汚染、大気汚染、土壌汚染など環境要因による健康被害、タンカーからの油流出のような大規模事故、地震など大きな災害に原因する健康被害が考えられる。

(5) 健康被害の事例研究

現に進行している被害や過去に起こった被害事例の状況や問題点を検討し、それらを教訓としてより適切な対応策を準備することによって、将来起こり得る同様の被害を未然もしくは最小限に防ぐことが可能となる。下記の情報公開とも関連するが、このような記録は内外の関係者と関係機関に提供しておかなければならない。また研究機関では事件対応の一過性のものでない長期的かつ高度な被害事例研究を行い行政を支援することが望まれる。

(6) 健康被害の予防、対策教育システム

上記の(4)、(5)の事業によって整備された記録は、被害の再発防止のためのマニュアル作成の基礎資料となる。こうしたマニュアルには文書だけでなく、画像、図、写真、映像、音などをマルチメディアを用いることが考えられる。このような事例に基づいた（マルチメディア）の対策マニュアルをネットワーク上に置けば、いつでもどこからでも使えるトレーニング用のシミュレータとなる。

(7) 情報の公開

一般論であるが、安全、健康、環境に関する情報発信事業は、純粋な研究業務と行政の仕事との間に位置するものが多く、どちらが担当すべきか区分は必ずしも明確ではない。例えば米国の場合、行政も研究機関も、さらに図書館も広報機能が強力な上に、情報提供のための専門機関も別にある。ところがわが国の場合、そのいずれの機能も貧弱である。

また、これも一般論であるが、行政からの情報発信には、2つの制約が付きまとうと想像される。第1は、研究機関であれば必要な情報を比較的自由に組み合わせることができるが、行政の場合、課単位の仕事の区分にどうしても縛られることである。第2は、担当者が比較的短い期間に交替することである。すでに述べたように、Webページの作成には、かなりの継続性、センス、専門能力が要求される。このことを考えれば、行政からの本格的な情報発信は当然その大部分を外注することになるであろう。ただ、これまで述べた分野に関しては、研究機関や研究者との連携なくして優れた情報コンテンツを作成することは実際問題として、極めて難しいのではないかと考える。

したがって、行政の情報発信に関しても研究機関は支援をする必要があり、また両者は、相補的な情報発信を行うべきであろう。この点COE（Center of Excellence）としての米国のNIH（National Institutes of Health）やNIEHS（The National Institute for Environmental Health Sciences）の情報発信事業は参考になる。さらに、研究機関として情報提供事業を手掛ける以上、コンテンツ（情報内容）もさるしながら、それを発信、流通させる情報技術自身の開発も研究の対象になると考えるべきである。例えば米国のNLM

(The National Library of Medicine, 国立医学図書館) には、そうした情報技術開発のための部門が併設されている。

に対する効果を考えた、スピードのあるマネジメントの下で動いていることである。

(8) 要員と運用

上で述べたような情報基盤、すなわちネットワーク、システム、コンテンツについての開発と整備、食品、医薬品、一般化学物質のそれぞれの分野ごとに進めるべきであろう。またそれらを開発するためには、食品や医薬品や化学物質の安全性に関わる研究者以外に、コンピュータや情報学（統計学、データ解析、人工知能、パターン認識）の専門家、計算化学や生命情報学（Bioinformatics）などの専門家、情報サービス専門の要員などからなる学際チームが必要である。さらに重要なのはこうしたチームが常に外部

(9) 行政と研究機関との協力関係

上記の(1)~(8)の情報基盤の要素は感染症とか医薬品とか水道水とかいうように、それぞれの対象ごとに整備されることになる。それらのシステムは、当所だけでなく行政の複数の担当局課、外部の複数の研究機関にも関係している。こうした問題対象ごとの情報ネットワークやシステムをさらに統括するのは、その問題の行政の担当局課である。したがって、これらの情報基盤の有効性は、それぞれの担当局課がこうした基盤をうまく利用して、適切に情報を集め、適切に判断を下し、適切に行動することにかか

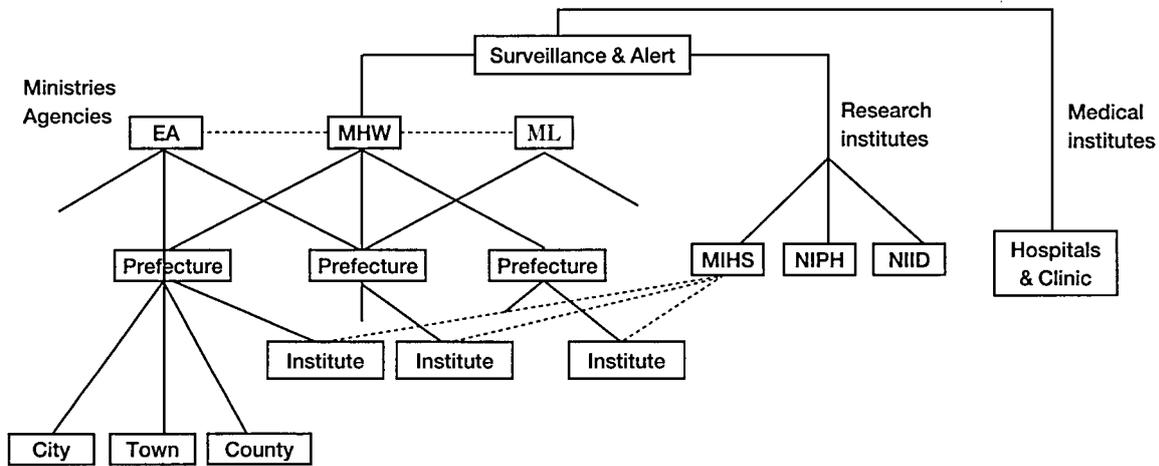


Fig. 5. Conventional Hierarchical Network for Health Hazard Control (MHW:Ministry of Health and Welfare, EA:Environmental Agency, ML:Ministry of Labor, NIHS:National Institute of Health Sciences, NIID:National Institute of Infectious Disease, NIPH:National Institute of Public Health)

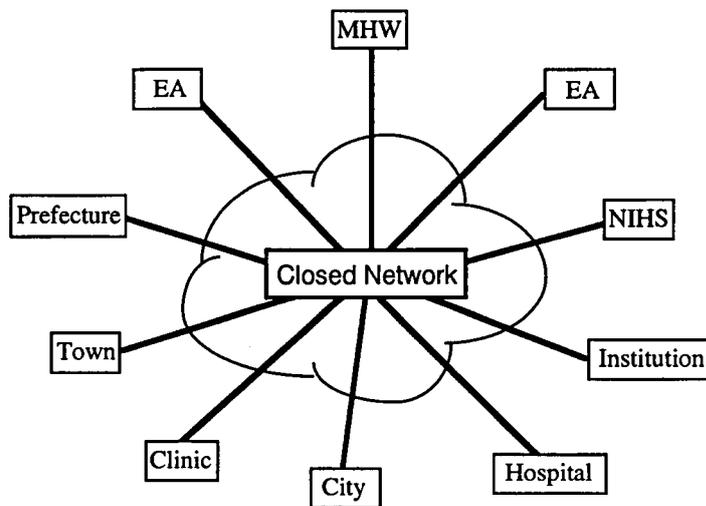


Fig. 6. Concept of Closed Network on the Internet (Extranet) for Health Hazard Control (MHW:Ministry of Health and Welfare, EA:Environmental Agency, NIHS:National Institute of Health Sciences)

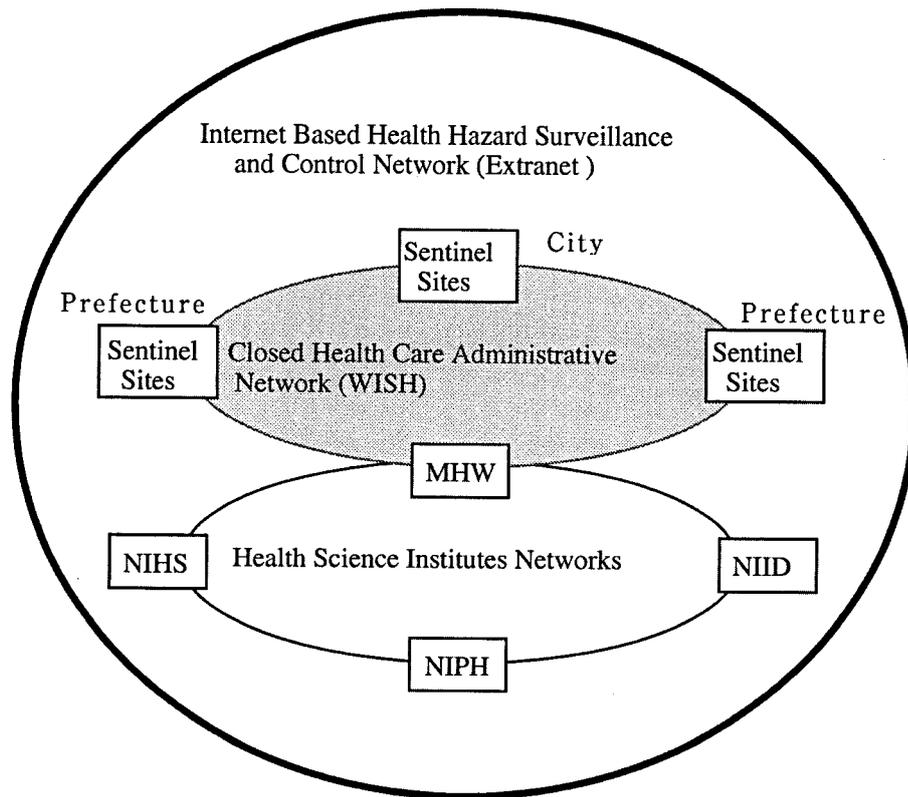


Fig. 7. Concept of the Information Infrastructure for Health Hazard Control (MHW:Ministry of Health and Welfare, NIHS: National Institute of Health Sciences, NIID:National Institute of Infectious Disease, NIPH:National Institute of Public Health)

っている。

しかし、こうした情報ネットワークや情報システムを、これまでのように (Fig.1のような) ホストコンピュータ中心の閉鎖的なネットワークとして担当局課がそれぞれ独立に構築したのでは、健康危機管理への対応としては、うまく行かない (Fig.5)。その理由は、健康危機管理を支援する情報基盤の一般論として、すでに2章で述べたところである。この問題を解決する最良の方法は、目的別の情報システムをネットワーク (インターネットあるいはイントラネット) を核として相互に接続した、広域のネットワーク (エキストラネット) を構築することである (Fig.6)。実際には従来の行政中心のネットワーク (WISH) と研究機関系のインターネットを接続したものになる (Fig.7)。また、それぞれの情報システムを支える技術は共通性が高いので、技術的な開発は一元的に進めた方が効率が良いはずである。

幸い健康危機管理に対応しては、厚生省 (大蔵官房) 厚生科学課が事務局となっているので、こうした情報基盤のデザインと運用 (あるいは調整) を同課が担当するならば、この問題は容易に解決できるであろう。

4. 実現へのシナリオ

既に関発したシステム

以上で、一般論を終わり以下ではこの構想をどのように具体化して行くかについて簡単に考察しておきたい。上で述べたように、このような構想は厚生科学など、行政が先導的に進めるべきものと考えられる。しかしその中で、当所とくに化学物質情報部として、具体的にどのようなシステム開発に取り組むべきかについて考えてみたい。

こうした開発の基盤となる環境は、インターネットを基盤とする国立医薬品食品衛生研究所の基幹ネットワーク¹⁶⁾と情報発信機能¹⁷⁾である。この基幹ネットワークは、平成4年頃から筆者らが中心となって提案した厚生科学課傘下の7試験研究機関を結ぶ「厚生科学研究基幹ネットワーク」構想の一環である。この構想は、単に各研究機関の所内ネットワークを外部 (インターネット、科学技術庁の省際ネット) へ接続する環境を整備するだけでなく、研究機関間の有機的な連帯をもめざすものであった。

その後、平成6年度に感染研が、7年度には当所がそして8年度には公衆衛生院がインターネットに接続された。これにより、厚生科学課傘下の7試験研究機関の核となる基

幹ネットワークの整備が一段落したことになる。したがって、この機会に行政の健康危機管理を意識した研究機関間の具体的な「連携」に着手してもよいであろう。そうした連携の第一歩としては、健康危機に関する情報コンテンツの整備と、その Web あるいはデータベースによる提供および緊急時のコミュニケーション・ネットワークを優先すべきであろう。

すでに化学物質情報部では、ケミカルハザードを意識して、食品、医薬品、(一般)化学物質、環境という4分野に分類して、情報コンテンツを整備している^{18),19)}。この中でも、とくに一般化学物質に関しては、化学物質の安全性に関する地球規模の情報ネットワークである GINC (Global Information Network on Chemicals) という計画があり、情報の一元化への国際協力の路線が敷かれている。この GINC 構想は筆者らが提唱したものであるが、現在は国際化学物質安全性フォーラム (IFCS) を支える6つの国連および国際機関、すなわち WHO, ILO (International Labour Organization), UNEP (United Nations Environmental Programme), FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), OECD (Organizations for Economic Co-operation and Development), UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) のプロジェクトとして認知されている。

さらに化学物質情報部は GINC の枠の中でパイロットスタディとしてアジア地域における化学物質の安全な管理をめざしたネットワーク、「GINC アジア」を提唱し、この中に Chemical Alert や Chemical Incidence Reporting に関連した情報交換システムを含めることを検討している。なおこの課題は97年10月に東京で化学物質情報部がホストとなって開催する予定の GINC アジアに関する会合で討議する予定である。

また国内の研究機関とのネットワークとしては、科学技術庁振興調整費による「生体影響物質データベース」研究において、科学技術振興事業団、理化学研究所、通産省工業技術院(生命工研および物質工研)、環境庁国立環境研究所など他省庁の研究機関との間で健康安全環境に関連した物質データベースの(インターネット上の)統合検索環境を構築中である。

食品に関しては、まだ十分な情報コンテンツが整備できてないが、昨年度病原性大腸菌 O-157 の患者の集団発生を機に、発生状況を地図で見るシステムを開発しインターネットで提供している²⁰⁾。食品に関した状況は、輸入食品の増加や遺伝子組み換え食品の登場、食品由来の感染症の頻発、米国における HACCP 拡大の動きなどで大きく変化しており、研究機関としても情報提供機能、情報交換機能の強化が大きな課題になっている。これは当部というよりは、当所としていずれ対応することになる。

医薬品に関しては、WWW やデータベースで情報を提供するとともに主として外部に協力者を考えて、インターネットを基盤とした医薬品情報の流通と活用をめざす実験研究プロジェクト PHII (Pharmaceutical Information Infrastructure) を立ち上げた²¹⁾。このプロジェクトは医薬品の添付文書を含め、創薬から上市後の薬の再評価に至るまでの情報をシームレスに(相互に円滑に関連づけて)利用できる環境づくりをめざしている。

環境に関しては、環境庁の地球環境研究総合推進費などにより、環境と健康に関する地理情報システムを整備し、これを利用して食品、大気、水の中の環境汚染物質の分布を地図に表示することを試みている²²⁾。

最後に健康被害の早期発見、早期対策に関連しては、本年1月に起きたタンカー・ナホトカによる重油流出時に、健康危機管理対策の事務局となっている厚生科学課と協力して化学物質情報部(山本都主任研究官)が電子メールによる情報交換、関係者のための Web ページの開設、情報の収集と提供などを実際に体験している。

以上述べた、化学物質情報部が開発、整備してきた具体的なネットワークやシステムは、健康危機管理のための情報基盤の文字通り基盤となりうると考えている。つぎに、現在検討している計画のつぎのステップの中から、とくに当部が優先的に取り組むことを考えている化学物質と医薬品に関連した情報基盤整備計画について紹介しておきたい。

化学物質の安全性情報基盤の強化

上で述べたように、化学物質情報部は化学物質に関してはすでに健康危機管理のための(1)~(8)の対策のほとんどについて、実験的な試みを行っている。ただ、恒常的なサービス業務としては要員、予算などの裏付けがないため、つぎのステップにおいても研究開発や実験に重点を置かざるをえない。とくに優先度が高いと考えているのは、

- (1) 危害の早期発見のための情報探査、収集機能の強化
- (2) 大規模な危害に対処するための緊急情報ネットワーク、とくに行政、国の研究機関、地方衛生研究所、海外の専門機関とのコミュニケーションネットワークの強化。
- (3) 健康被害記録のインターネットによる公開と予防、再発防止への活用実験などである。

最後の項目に関してはすでに昨年度、化学物質による健康被害記録のインターネットによる提供実験を開始している²³⁾。

医薬品の安全な使用のための情報解析基盤の整備

医薬品の安全な使用は国民の大きな関心事であり、厚生省としても、とくにエイズ薬害を契機として研究機関の再

編を含む、全省的な構造改革に着手したところである。この問題への対応として当所の立場で考えられている事業のひとつは、国内外の医薬品の効能と安全性や正しい使用方法に関する情報を収集整備するとともに、薬害を早期に発見し、また過去のデータから危険性を予知し、早期に警告を発するための情報基盤を整備することである。

これはまさに健康危機管理の具体的な課題の一つであり、その実現には以下のような研究開発項目が考えられる。

- (1) インターネットの WWW やメーリングリスト（電子メール管理システム）、FAX の自動配信機能を利用して、医薬品の安全性や適正な使用に関心を有する専門家が常時最新の情報を入手し、意見を交換できるような協力ネットワークを整備する。
- (2) インターネットなどを利用して、医薬品に関する最新の情報を収集、編集、データベース化するとともに、統計学、パターン認識、人工知能、構造活性相関などの理論的手法を駆使して、副作用などの解析や予測を行う基盤システムを開発する。
- (3) インターネット上に提供されている WHO, CDC, FDA などの医薬品の安全性に関する速報的な情報を効率的に探索し重要な情報を抽出し、編集するエージェント（人間の専門家によって仕事をする知能的なソフト）を開発する。
- (4) 治療薬および上市後の医薬品の（3次元）構造と薬効および副作用、相互作用情報を統合的なデータベースとして整備し、構造活性相関のような理論的方法論を駆使して、薬害や副作用の可能性を早期に検出するためのサーベイランスシステムを開発する。

ただし医薬品に関しては、要員、予算とも化学物質よりさらに脆弱であり、計画の実現は当部あるいは当所の要求がどの程度認められるかに依存している。

5. とくに解決すべき課題

健康危機管理のための情報基盤の整備として、当所の情報的な機能部門の強化を中心として、考察したが、その実現にはトップダウンのマネジメントと情報部門以外の各部門の協力が必要なことは言うまでもない。この他にもう少し巨視的に見た解決すべき課題をいくつか挙げておきたい。

まず指摘しておきたいことは、厚生省の現在の研究体制にはバイオハザードとケミカルハザードに対応する研究機関はあるが、フィジカルハザードを扱う研究機関がないことである。すなわち放射線、電磁気、電磁場などによる健康影響に対処する直属の（専門）研究機関がない。これには何らかの解決策を考えておくべきであろう。

また行政が現在のところ主として依存しているパソコン

通信を基盤とするような閉鎖的な広域ネットワークは、できるだけインターネットを基盤とした新しい概念のそれに再構築することが必要である。さらに同じ厚生省関連の研究機関を横に結ぶ Web と電子メールを用いたコミュニケーション機構が必要である。同様なコミュニケーションは、医療機関、地方衛生研究所や公害研究所との間にも拡張されるべきである。そのためには、すべての医療機関や地方衛生研究所がインターネットへ接続されることが前提となる。後者に関しては当部としても、地研協議会や厚生科学研究費による広域保健情報ネットワークの構築とその地域保健サービスにおける有効利用に関する研究班などを通じて実現に努力している^{24), 25)}。

同様なネットワークは潜在的な研究協力者との間にも構築されなければならない。さらに、こうした健康危機管理に対応した研究者間の情報交換のための定期的な会議を設置すべきであろう。だがこうしたコミュニケーション・ネットワークは関係機関がネットワーク（インターネット）に接続されてさえいれば容易に実現可能である。

6. おわりに

研究機関としての立場から、行政の健康危機管理を支援する情報基盤を如何に構築したらよいかを考察した。この情報基盤の実体はインターネットと WWW の技術を基礎とするコンピュータネットワークとシステムであり、現在全所的な体制で開発整備している所内の基盤ネットワークを中核として、国の他の国立研究機関や大学、地方衛生研究所や海外の研究機関、国際機関とのネットワークで構成される。

こうした情報基盤が構築できれば食品、医薬品を含む幅広い化学物質に原因する健康被害対策一般において、当所と本省をはじめとする行政部門との効果的な協力体制が確立できる。この体制は、とくに緊急時や大規模な被害が発生した場合、これまでより迅速かつ効果的な対応を可能にする。また、これまで気づきにくかった早期の警告情報をタイムリーに捉えることにも役立つと考えられる。さらに、過去の事例から学び、予防に役立てることにも寄与すると考えられる。

もちろんこうした情報基盤を構築するには、予算的な措置、要員や施設などリソース（研究資源）への配慮が必要である。ただ、研究者にとっては研究資源はいつも不足気味である。重要なことは、新しい実験的な試みを積極的に行って必要なシステムのイメージをつくることである。

謝 辞

本論をまとめるにあたり、一般化学物質と食品に関しては、化学物質情報部の山本都主任研究官と大竹千代子氏、医薬品に関しては山本美智子氏にとくに協力していただいた

た。また、研究機関が行政をどう支援すべきかについては、寺尾允男所長、齋藤行生副所長との日頃の話し合いに負うところが大きい。さらに厚生科学課の西沢元仁研究企画官にも助言を戴いた。ここに感謝する。

文 献

- 1) 厚生省健康危機管理基本指針 (平成9年1月9日) および健康危機管理実施要領 (平成9年4月3日), 厚生省大臣官房厚生科学課
- 2) 厚生科学要覧'96, 厚生科学研究所, 1996年3月6日
- 3) 神沼二眞, 第三の開国—インターネットの衝撃, 紀伊国屋書店, 1994年
- 4) Colborn, T., Dumanoski, D. and Myers, J. P., Our Stolen Future, Dutton, N. Y., 1996
- 5) National Food Safety Initiative は FDA のホームページ (<http://vm.cfscan.fda.gov/list.html>) から辿れる。
- 6) Risk Management and Food Safety, Report of a Joint FAO/WHO Consultation, Rome 27-31 January, 1997
- 7) FDA, Hazard Analysis Critical Control Point (<http://vm.cfscan.fda.gov/-lrd/haccpsub.html>)
- 8) 熊谷進等, 危害分析重要管理点 (HACCP) システムによる食品の衛生管理, 食品衛生学雑誌, 第37巻 第1号
- 9) FDA の組み換え食品に関する情報はホームページのバイオテクノロジーの項から辿れる (<http://vm.cfscan.fda.gov/-lrd/biotechm.html>)
- 10) 厚生省薬務局, 医薬品等健康機器管理実施要領について, 薬務公報, 第1734号, 1997年, pp41~49
- 11) Health Aspects of Chemical Accidents, OECD Environment Monograph No. 81 UNEP IE/PAC Technical Report No. 19, 1994
- 12) IOMC (Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals): Guidance Concerning Health Aspects of Chemical Accidents, OCDE/GD, 1996
- 13) Hazardous Materials Exposure Information Service: Development, Analysis, and Medical Implications, Annals of Emergency Medicine 29-2, Feb. 1997
- 14) 日本中毒学会シンポジウム, サリン事件の中毒学, 中毒研究, Vol. 10, pp35~74, 1997
- 15) 日本中毒学会ワークショップ, 集団中毒事故とその対応, Vol. 9, pp43~74, 1996
- 16) 中田琴子, 中野達也, 神沼二眞: 国立衛生試験所における情報と計算のための基盤環境 (NICI), 国立衛生試験所, 衛生試験所報告 No. 114, 1996, P. 53~61の改訂版)
- 17) 神沼二眞, 中田琴子, 中野達也, 五十嵐貴子, 石川恵司, 蕪山典子: インターネットによる情報提供のための基盤システムの開発, 国立衛生試験所, 衛生試験所報告 No. 114, 1996, P. 62~70の改訂版)
- 18) 大竹千代子, 山本都, 中野達也, 中田琴子, 石川恵司, 神沼二眞: インターネットによる化学物質安全性情報の提供, 国立衛生試験所, 衛生試験所報告 No. 114, 1996, P. 76~83の改訂版)
- 19) 山本美智子, 中野達也, 五十嵐貴子, 石川恵司, 神沼二眞: インターネットによる医薬品情報提供, 国立衛生試験所, 衛生試験所報告 No. 114, 1996, P. 84~88の改訂版)
- 20) 神沼二眞, 大竹千代子: 地球規模の化学物質安全性情報ネットワーク, GINCにおける環境モニタリングデータの扱いについて, 第10回環境情報科学論文集 No. 10, 1996, P. 85~90)
- 21) 神沼二眞, 蕪山典子, 石川恵司: O-157を例とする健康被害分布図の作成とWWWによる提供, 国立衛生試験所, 衛生試験所報告 No. 115, 1997
- 22) <http://www.nihs.go.jp/phii/index.html>
- 23) 神沼二眞, 山本都: 化学物質による被害防止のための情報提供に関する研究報告書, 平成8年度厚生科学研究費補助金健康地球研究計画推進研究事業
- 24) 神沼二眞: インターネットを基盤とした厚生科学研究の広域ネットワークの構築について, 食品衛生学雑誌 第37巻 第3号 P.J-137~J-144
- 25) 片桐進: 厚生科学研究費補助金 (地域保険対策総合研究事業) 広域保健情報ネットワークの構築とその地域保健サービスにおける有効利用に関する研究分担研究報告書, 平成8年3月, 平成9年3月