

1986.11	水銀他	スイス、パーゼル郊外	薬品工場の火災により、水銀等の有害物質がライン川に流出した。魚類の大量死や取水制限など沿岸の周辺諸国にも被害を及ぼした。
1989.03	原油	アラスカ沖	アラスカ沖でタンカー「エクソン・バルディーズ号」が座礁し、原油約4万キロリットルが流出した。原油除去作業が難航し、動植物をはじめ、環境に大きな被害が出た。
1997.01	C重油	日本海	日本海でC重油を積載した「ナホトカ号」が航行中に船首部分が折れ船体は沈没、船首部分は流されて福井県沖で座礁し、C重油約6240キロリットルが流出した。
1997.07	原油	東京湾	原油を積載したタンカー「ダイヤモンドグレース号」が東京湾で座礁し、原油約1550キロリットルが流出した。
自然災害			
発生日時	原因物質	発生場所	概要
1986.08	二酸化炭素、その他（亜硫酸ガス、硫化水素など）	カメルーン、ニオス湖	カメルーンの火山湖であるニオス湖で、火山作用によってガスが噴出し、近くの村の住民など1,700人以上が死亡した。湖底にあった二酸化炭素を主成分とする大量のガスが吹き出したことによると考えられている。
1997.07	二酸化炭素	青森県	八甲田山で火山性ガスの二酸化炭素が窪地に滞留し、訓練中の自衛隊隊員3名が中毒で死亡した。
1997.09	硫化水素	福島県	安達太良山で十数名のグループが道に迷い、火山性ガスが発生する危険地帯に迷い込んで4名が死亡した。
1997.11	硫化水素	熊本県	阿蘇・中岳の火口付近で観光客2名が相次いで倒れ、死亡した。火口付近には約1000人の観光客がいて、ガス濃度による規制をしていた。
その他の化学災害			
発生日時	原因物質	発生場所	概要
1974.03	アクリルアミド	福岡県	道路の下水管敷設工事で用いられた土壌硬化剤の主成分アクリルアミドが地下水に浸入し、井戸水を飲用した家族5人が中毒になった。
2000.07	硫化水素	愛媛県	工場の排水槽の清掃作業中に硫化水素が発生し、作業員及び救助しようとした人の3名が死亡した。
2002.09	マスタード、ルイサイト、クロロアセトフェンなど	神奈川県寒川町	工事現場で不審なビール瓶が発見され作業員らが発疹やかぶれを発症した。その後の調べで瓶の内容物は旧日本軍の毒ガス兵器として用いられた物質であることがわかった。
2003	ジフェニルアルシン酸など	茨城県神栖町	飲用の井戸水を利用して住民達に健康被害がみられ、井戸水から高濃度のジフェニルアルシン酸が検出された。
主な事件事例(意図的なもの)			
発生日時	原因物質	発生場所	概要
1982.09	シアン化合物	米国	米国で鎮痛剤のタイレノールにシアン化合物が混入され、7名が死亡。1986年にも同様の事件が起きた。
1984-1985	パラコート	日本各地	自販機にパラコートを混入した飲料が置かれ、飲んだ人が中毒する事件が続出した。
1984-1985	シアン化合物	日本各地	シアン化合物を混入した食品がスーパーなどに置かれ食品企業が脅迫された。
1994.06	サリン	松本市	松本市の住宅地でサリンが噴霧され、7名が死亡した。

1995.03	サリン	東京都	東京地下鉄3路線5本の電車でサリンが撒かれ、12名が死亡、多数の通勤客、駅員などが被害を受けた。
1998.07	ヒ素化合物(亜ヒ酸)	和歌山市	夏祭り会場でカレーライスに毒物が混入され、4名が死亡した。
1998.08	アジ化ナトリウム	新潟市	会社事務所のポットの湯を使ったお茶を飲み、社員10名が中毒、のみ残しのお茶からアジ化ナトリウムが検出された。
2002	殺鼠剤	中国南京市	軽食店で軽食を食べた中高生らが中毒症状を起こし約40名近くが死亡した。別の軽食店経営者が食物に毒鼠強とよばれる市販が許可されていない殺鼠剤(tetramethylene disulfotetramine)を混入させたとして逮捕された。
2003-2004	リシン	米国	リシンが入った郵便物がホワイトハウスや共和党院内総務宛などの郵便物から見つかった。

表2 緊急時の対応に関する国内外の主な情報サイト

自然災害への対応関連情報		
提供機関	URL	概要
内閣府	http://www.bousai.go.jp/	最近発生した災害への対応など
国土交通省	http://www.mlit.go.jp/bosai/disaster/index.htm	地震や豪雨などの災害情報
厚生労働省	http://www.wds.emis.or.jp/wds/wdtpmainit.asp	救命救急/応急手当、災害医療用語集、各地域の災害対策マニュアル、医療機関や行政機関の連絡先など
総務省消防庁	http://www.fdma.go.jp/bn/2004/index.html	これまでの災害情報一覧と内容など
気象庁	http://tenki.or.jp/	地震、津波、台風、加算などの注意報・警戒情報
東京消防庁	http://www.tfd.metro.tokyo.jp/saigai/index.html	災害・救急の最新情報、災害統計など
(独)防災科学技術研究所	http://www.bosai.go.jp/index.html	自然防災
米国土安全保障省	http://ndms.dhhs.gov/	自然災害、輸送事故、大量破壊兵器を含むテロなどに関する情報
FEMA (連邦緊急事態管理庁)	http://www.fema.gov/	自然災害、テロ等の発生時における対応
化学災害・NBCテロ等への対応関連情報		
内閣官房	http://www.kantei.go.jp/jp/saigai/terojiken/nbc.html	生物化学テロへの対応、NBCテロ対応現地関係機関連携モデル、生物化学テロ対応政府基本方針など
内閣官房	NBCテロ対応現地関係機関連携モデル	救助・救急搬送・救急医療における連携モデル、原因物質の特定における連携モデルなど
外務省	http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/bwc/index.html	化学兵器禁止条約、生物兵器禁止条約、オーストラリア・グループなど
厚生労働省	http://www.mhlw.go.jp/kinkyu/j-terr.html	テロ全般への対応、生物兵器テロへの対応、病原性微生物等の管理の強化など
経済産業省	http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/cwc/	化学兵器関連の法律、査察など
防衛庁	http://www.jda.go.jp/	生物兵器への対応に関する懇談会報告書
厚生労働省	http://www.mhlw.go.jp/topics/2002/05/tp0531-2.html	大規模感染症事前対応専門委員会報告書
国立医薬品食品衛生研究所	http://www.nihs.go.jp/c-hazard/index.html	薬毒物分析法、化学剤関連情報、被害事例データベースなど
国立感染症研究所	http://idsc.nih.go.jp/index-j.html	感染症発生動向調査週報、各感染症情報など

日本医師会	米国における同時多発テロ事件に関して	http://www.med.or.jp/etc/terro.html	リンや炭疽に関する情報、天然痘ワクチンに関する情報など
放射線医学総合研究所	緊急被ばく医療研究センター	http://www.nirs.go.jp/hibaku/index.htm	緊急被ばくQ&A、被ばく事故対応事例など
WHO(世界保健機関)	Preparedness for Deliberate Epidemics	http://www.who.int/csr/delibepidemics/en/	生物化学兵器への公衆衛生上の対応ガイドダンス、準備と対応の評価のためのガイドラインなど
OPCW(化学兵器禁止機関)		http://www.opcw.org/	化学兵器禁止条約の実施及び締約国間の協議のために設立された国際機関(オランダ、ハーグ)
CDC(米国疾病対策センター)	Public Health Emergency Preparedness & Response	http://www.bt.cdc.gov/	生物剤、化学剤、自然災害、最近の感染症の集団発生などに関する情報
CDC(米国疾病対策センター)	MMWR	http://www.cdc.gov/mmwr/indexbt.html	CDCが毎週出している感染症等に関する定期刊行物
米国運輸省	Office of Hazardous Materials Safety	http://hazmat.dot.gov/hazhome.htm	Emergency Response Guidebook の最新版がフリーでダウンロード可能
FDA(米国食品医薬品庁)	Counterterrorism	http://www.fda.gov/oc/opacom/hottopics/bioterrorism.html	食品テロ等に関する対処法など
FEMA(連邦緊急事態管理庁)	Are You Ready ?	http://www.fema.gov/areyouready/	市民向けの緊急時対応に関する情報(自然災害への対応、有害物質による事故、原発事故、テロへの対応など)
National Institute of Justice(国立司法研究所)	Critical Incident Technology Program	http://www.ojp.usdoj.gov/nij/sciencetech/cit.htm	生物剤検出設備、化学剤生物剤の除染設備などのガイド
NIOSH(米国国立労働安全衛生研究所)	Guidance for Protecting Building Environments from Airborne Chemical, Biological, or Radiological Attacks	http://www.cdc.gov/niosh/bldvent/pdfs/2002-139.pdf	NBC攻撃の際に建物を守るためのガイドダンス
ニューヨーク市		http://www.nyc.gov/html/doh/html/bt/bt.html	テロと精神衛生、生物テロへの準備に関する情報など
英国保健省	Deliberate release	http://www.dh.gov.uk/PolicyAndGuidance/EmergencyPlanning/DeliberateRelease/fs/en	化学剤、生物剤攻撃への対応ガイドダンス、各種生物剤などに関する情報など
英国健康保護局	Deliberate Releases ? Unusual Illness Guidelines	http://www.hpa.org.uk/infections/topics_az/deliberate_release/Unknown/unusual_illnesses.asp?	化学剤、生物剤、放射性物質、核の故意の放出時の初動について
FAS(米国科学者連盟)	Biological Warfare Agents	http://www.fas.org/nuke/intro/bw/agent.htm	各種生物剤収載
中毒情報、化学物質情報			
(財)日本中毒情報センター		http://www.j-poison-ic.or.jp/homepage.nsf	中毒情報データベースなど

国立医薬品食品衛生研究所 WHO(世界保健機関)	国際化学物質安全性カード(ICSC) INTOX Programme	http://www.nihs.go.jp/ICSC/ http://www.who.int/ipcs/poisons/intox/en/	約1400の化学物質の毒性や物性に関する情報 WHOの中毒情報部門
IPCS(国際化学物質安全性計画)	Poisons Information Monographs (中毒情報モノグラフ)	http://www.inchem.org/pages/pims.html	化学物質、医薬品、有毒動物、有毒植物などに関する情報
IPCS(国際化学物質安全性計画)	IPCS/CEC Evaluation of Antidotes Series (解毒剤情報)	http://www.inchem.org/pages/antidote.html	シアン化合物、パラセタモールなどの解毒情報、アトロピンやジアゼパムのモノグラフなど
災害やテロ対処に関する市民向け情報			
米国国土安全保障省	Ready.Gov	http://www.ready.gov/default.html	生物、化学、核、放射線、爆発などに関連する事故発生時に市民がどう対処すべきか
米国Citizen Corp	Citizen Preparedness Publications	http://www.citizen corps.gov/ready/cc_pubs.shtml	地震、洪水など自然災害発生時の対処に関する情報のポータルサイト
米国FEMA	Are you ready?	http://www.fema.gov/areyouready/	自然災害、テロ発生時などの対応を説明した市民向けガイド
英国内務省	Terrorism : What you can do...	http://www.homeoffice.gov.uk/terrorism/protect/index.html	家庭、職場、旅行中などそれぞれの状況における対応ガイド
英国政府	What you need to know	http://www.pfe.gov.uk/index.htm	緊急時にどう行動すればよいかを解説した市民向けガイド。各国語で書かれている。
化学物質やNBCテロへの医療対処			
EU(欧州連合)	生物剤臨床ガイドライン	http://europa.eu.int/comm/health/ph_threats/Bioterrorism_e/clin_guidelines_en.htm	炭疽、ペスト、天然痘、ボツリヌスなどの臨床所見、診断、治療法など
EMEA(欧州医薬品審査庁)	化学剤テロ攻撃による患者治療のための医薬品に関するガイドランス	http://www.emea.eu.int/pdfs/human/chemicalterrorism/125503en.pdf	神経剤、びらん剤、窒息剤など各種化学剤の毒性、症状、治療法など
Medical NBC Online	Medical Management Of Biological Casualties Handbook	http://www.nbc-med.org/SiteContent/HomePage/WhatsNew/MedManual/Feb01/handbook.htm	医療対処マニュアル
Medical NBC Online	MEDICAL ASPECTS of CHEMICAL and BIOLOGICAL WARFARE	http://www.nbc-med.org/SiteContent/HomePage/WhatsNew/MedAspects/contents.html	医療対処マニュアル

Virtual Naval Hospital	Medical Management of Chemical Casualties Handbook	http://www.vnh.org/CHEMCASU/titlepg.html	医療対処マニュアル
ACP(米国内科学会)	Bioterrorism Resources	http://www.acponline.org/bioterro/index.html	炭疽、天然痘、ペスト、ツラレミア、ウイルス性出血熱、神経剤、有毒ガス、放射線など
英国健康保護局	Advice and Guidelines	http://www.hpa.org.uk/infections/publications/guidelines.asp?topic=11	生物剤対処(暫定)ガイドライン:炭疽、ボツリヌス、鼻痘、ペスト、天然痘、野兔病、ウイルス性出血熱など
英国健康保護局	Deliberate Release ? Information for Health Professionals ? Chemical Agents	http://www.hpa.org.uk/infections/topics_az/deliberate_release/chemicals/chemical_homepage.htm	化学剤対処に関するガイドランス:硝酸アンモニウム、神経剤、マスタードガス、塩素、ホスゲン、シアン化水素、リンなど
事故事例、事故の概要と対応			
国立医薬品食品衛生研究所	被害事例データベース	http://www.nihs.go.jp/c-hazard/jirei-db/jireisearch.html	化学物質による事故事例データベース
安全衛生情報センター(中央労働災害防止協会)	安全衛生情報センター	http://www.jaish.gr.jp/menu.html	労働災害事例、ヒヤリ・ハット事例、死亡災害事例データベース、災害速報など収載
大阪府立公衆衛生研究所	健康危機事例集	http://www.iph.pref.osaka.jp/report/harmful/index.html	地方衛生研究所が過去に対応した健康危機事例集
CSB(米国化学物質安全性・有害性調査委員会)		http://www.osb.gov/	米国で発生した化学災害の調査結果など
NTSB(国立運輸安全委員会)		http://www.ntsb.gov/	米国で発生した化学災害の調査結果など
NOAA(国立海洋大気庁)	Office of Response and Restoration	http://response.restoration.noaa.gov/	油流出事故に関する情報
その他			
CDC(米国疾病対策センター)	Public Health Training Network	http://www.phppo.cdc.gov/phtn/default.asp	公衆衛生教育用の情報

分担研究報告書

8. 米国CDCにおける健康危機管理情報システムについて

主任研究者 緒方裕光 国立保健医療科学院研究情報センター
分担研究者 磯野威 国立保健医療科学院研究情報センター

研究要旨

目的：米国CDCにおける健康危機管理情報の活用に関して、そのシステムの特徴を明らかにすることにより、日本における有効な健康危機管理支援情報システムのあり方を検討する。方法：CDCの国立公衆衛生情報センターの保健情報ネットワーク等の専門家への聞き取り調査および関連資料の調査を行った。結果：米国では、公衆衛生上の問題解決や健康危機の迅速な発見のために情報システムに関する統一フレームワークの必要性が認識されている。現在、CDCが指導的立場となって、各保健情報システム間におけるデータの標準化、相互運用性、地域保健情報の交換などに関するフレームワークを構築し、これを全国レベルで展開している。健康危機管理情報システムについては、広く保健医療全般を支える情報システムの一環として機能している。結論：米国の現状は基本的な保健情報の利用のあり方を示しており、日本における健康危機管理情報システムの将来構想にとって、考慮すべき重要な点を示唆している。

A. 研究目的

健康危機に関する情報収集やネットワークなどを統一的にシステム化することにより、各組織が個別に所有していた健康危機管理情報の共有化、担当者の健康危機管理能力の育成、組織全体の解決能力の向上、意思決定の迅速化、業務改善の場の提供、などが可能となる。本研究では、米国の疾病管理予防センター（Centers for Disease Control and Prevention、以下CDC）における健康危機管理情報の活用に関して、実際の情報システムの概要、背景となる枠組み、

人材養成などについて調査を行い、その特徴を明らかにすることにより、日本における有効な健康危機管理支援情報システムのあり方を検討する。

B. 研究方法

CDCの国立公衆衛生情報センター（National Center for Public Health Informatics）を訪問し、同センターが中心となって国レベルで展開している公衆衛生情報ネットワーク（Public Health Information Network、以下PHIN）等に関して健康危機

管理における役割、関連システムとのネットワーク、必要な人材や組織体制などを中心に、資料調査および担当者への面接調査を行った。

(倫理面への配慮)

倫理面への配慮を十分に行い、既存資料の調査および担当者への調査を行った。

C. 研究結果

米国では、公衆衛生関連の研究施設、臨床現場、国や地方の保健担当部局などにおける相互の連携をサポートするためのシステムが従来から複数存在している。これらのシステムによる保健情報の相互交換の有効性や重要性は、多くの関係者間で既に認められている。しかしながら、これらのシステムはそれぞれ独立して稼働してきており、情報交換の有効性を公衆衛生や保健医療の活動に十分には活かしきれない現状があった。そこで、公衆衛生上の効率的な問題解決や健康危機の迅速な発見のために、

情報処理に関する統一的フレームワークの必要性が数年前から議論され始めた。この問題解決のために、2000年にはCDCが公衆衛生関連の複数の機関と合同で国レベルの電子疾病サーベイランスシステム (National Electric Disease Surveillance System、以下 NEDSS) を立ち上げた。その後、この概念はPHINとしてその枠組みが明確にされ、現在、CDCが指導的立場となって、データの標準化、相互運用性、地域保健情報の交換などを、全国的に推進している。以下では、PHINの概要、関連する情報システム、さらにPHINと共通部分の多い国家保健情報基盤 (National Health Information Infrastructure、以下NHII) との関連などについて報告する。

1. PHINの概要

PHINは、データや語彙の標準化、関連機関の強力な協力関係を通じて、公衆衛生関連機関・組織間における健康・疾病対策に関する一貫した情報交換を可能にすること

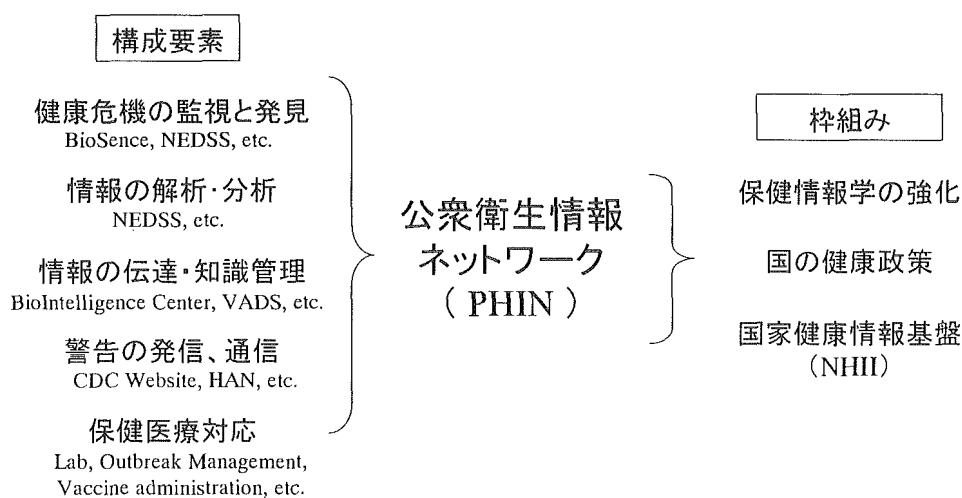


図1 PHINの構成要素と枠組み

を目的としている。PHINは、以下に示す5つの主要な構成要素からなる（図1参照）。

1) 発見とモニタリング（Detection and Monitoring）：疾病および健康危機に関する監視（モニタリング）、国民の健康状態指標の把握。

2) 分析（Analysis）：有効なデータをリアルタイムで評価し、公衆衛生活動の各段階で利用者が容易にアクセスできる情報に変換する。

3) 情報資源と知識管理（Information Resources and Knowledge Management）：アクセスが容易な情報の提供、総合的な遠隔教育、意思決定支援などを行う。

4) 警告の発信と通信（Alerting and Communications）：緊急時の警告発信、日常的な専門的ディスカッションや協力活動を可能にする。

5) 対応・対策（Response）：健康危機への対応に関する勧告、予防策、予防接種、その他の管理支援。

2. PHINに関連する主な情報システム

PHINは公衆衛生や健康危機管理に関する様々な情報システムに対して全国レベルの統一のフレームワークを提供する役割を持っている。以下では、現在PHINに対応して既に構築されている主な情報システムについて整理した。

2.1 健康危機の早期発見

生物学的病原体の発見から対応策をとるまでの時間を短縮化することを主な目的として、BioSenseとよばれるシステムが作られている。このシステムでは、各病院からの疫学情報、環境モニタリングシステム（BioWatch）からの環境情報、薬局からの報告などが、CDCのBiointelligence Center（BIC）に集められる。BICではこれらの情報

を分析し、もし警告を発する必要があると判断すれば、感染症の流行の可能性や対応策などに関する警告を発信する。集約したデータを1つのセンターで吟味することにより他の方法では発見できない特殊なパターンを発見することが可能となる。CDCは本来、情報の収集と伝達の両方の機能を持っており、その機能の延長上にBioSenseのようなシステムがあると考えられる。

2.2 疾病のモニタリングと報告

国、連邦あるいは地域レベルで効率的な共通操作によるモニタリングを行うために、データの標準化を進めることを目的として前述のNEDSSが作られている。NEDSSは具体的に以下の役割を担う。1)危機発生を迅速に発見すること、および国レベルで地域の健康状況をモニターすること。2)臨床情報システムから公衆衛生関連部局への情報の電子媒体経由の移動を容易にすること。3)情報提供におけるプロバイダーの負荷を減少させること。4)情報提供の迅速さと情報の質の両方を確保すること。さらに、同システムの将来構想では、適切な公衆衛生・研究・臨床データをインターネット上に能率的かつ安全に移すことができるような総合的システムを備えることを目指している。NEDSSとして現時点で実現されているシステムは基本システム（NEDSS Base system）と呼ばれている。この基本システムは、疾病の監視と解析を目的として既に各州で利用されており、各州で使われるプログラムやデータがこの基本システム上で稼働できるようになっている。

2.3 情報交換・通信

CDCの専門家、国または地方の保健担当者、その他公衆衛生担当者が健康サーベイランス情報を迅速かつ安全に共有できるこ

とを目的として、Epi-Xとよばれるシステムがある。これは公衆衛生専門家のためのシステムで、CDCのサポートを得てCDCのwebをベースにしている。同システムが扱う情報は、感染症（最近の例では、西ナイルウイルス、新種のインフルエンザ、食品経由の感染症、旅行者の感染など）やその他の健康危機の発生に関するもので、バイオテロリズムに関する情報も含む。同システムにおいては、健康危機の専門家が24時間対応可能で、平常時にも緊急時にも必要なときに迅速にe-mailや電話を通じて利用者と連絡を取ることができる。

2.4 警告の発信

緊急時（健康危機発生時、バイオテロリズムも含む）において、各地域で、迅速かつ適切な時期に健康危機情報を手に入れることができることを主な目的とするシステムとしてHealth Alert Network（HAN）がある。さらに、HANは地域において高度な専門家を育成することや根拠に基づく対応・対策をとれることなども目的としている。将来的な構想として、地域レベルにおけるインターネットを通じた総合的な技術支援（E-Technical Assistance）、メッセージ配信、テロ対策なども視野に入れている。インターネットを通じた技術支援に関しては、コンピュータ間の相互互換性、より専門的な訓練（遠隔教育）などを含む。

2.5 情報の伝達・知識管理

各システムがPHINのフレームワークに適合するためには、ネットワークやコンピュータで使われる語彙を標準化する必要がある。PHINに対応してCDCの情報資源管理部（Information Resource Management Office）の電子図書館専門家らにより語彙標準化の試みがなされている。この試みはPHIN

Vocabulary Services（PHIN VS）とよばれ、情報の登録、特定化、マッピング、オーソライズ、編集などにおいて標準化された方法をPHIN利用者に提供している。PHIN VSにおける1つのツールとして、PHIN Vocabulary Access and Distribution System（PHIN VADS）とよばれるシステムがある。このシステムは、電子媒体による研究成果報告を含んだ各種の調査や報告に関して標準化した用語やコード、あるいはCDCで用いられる用語のシソーラスなどを提供している。

3. NHIIとの関係

前述のNHIIは、PHINとは独立した構想として進められてきた。しかし、両者における重複や冗長性を避ける必要があることは多くの関係者が認識している。PHINは、技術、理論、管理などの各側面において、NHIIとの調和を保とうとしている。現在では、NHIIは健康情報に関する総合的な枠組みであり、その枠組みの中で、公衆衛生あるいは健康危機管理に焦点を置いたシステムがPHINであると考えられている。一方で、NHIIはより医療や臨床医学に重点を置いているとの見方もある。いずれにしても、保健情報に関しては、公衆衛生と臨床や個人の健康問題にかかわらず多くの共通要素が存在する。したがって、ユーザー側の立場からは、両システムが密接に関連している必要がある。これらの2つのシステムを調整するためにPHINとNHIIに共通の委員会を作るなどの方法が考えられている。

D. 考察

CDCにおける健康危機管理情報システムは、既存あるいは新規の様々な保健情報システムの標準化（あるいは規格化）を目指しているといえる。有効な情報利用を通じて公衆衛生や保健医療の改善に貢献するためには、データの標準化はきわめて重要なキーポイントとなる。情報利用やそれらの互換性の強化は、人材や組織と並んで健康危機管理の基盤の一つであり、同時に健康危機管理の科学的根拠（実験研究、疫学調査、サーベイランスなど）を作るためのサポート的役割をも担っている（図2参照）。米国では、PHINやNHIIが、その将来構想も含めて、上記の基盤を作るために大きな役割を果たしている。

健康情報の効率的利用は健康危機管理のためだけでなく、公衆衛生、臨床医学、医学・保健学など、あらゆるレベルの健康に関する問題解決や研究において必要かつ有効な基盤であると考えられる。PHINは（既存および新規の）種々の保健情報システムをサポートするためのフレームワークとして用いられており、国のシステム全体として

公衆衛生や保健医療のニーズの変化に常に対応できる状態にあることが重要である。

また、CDCのような政府機関の主導でデータの標準化、相互運用性、地域保健情報の交換などを行うことにより、情報の確実性や信頼性は高まると思われる。とくに緊急時の健康危機に際しては、情報利用者が多くの情報の中から信頼性の高い情報だけを選別することは通常きわめて困難である。したがって、健康危機管理において、公式機関により情報の質を保証することはきわめて重要な要素であると考えられる。

さらに、PHINやNHIIの展開のためには、公衆衛生情報学（保健情報学、Health Informatics）のような分野の専門家の協力が必須である。事実、CDCではこの分野の専門化がプロジェクトチームに多数参加しており、同時にこれらの専門家の育成・教育も行われている。

これらの米国の現状は基本的な保健情報の利用のあり方を示しており、日本における健康危機管理情報システムの将来構想にとって、考慮すべき重要な点を示唆していると考えられる。

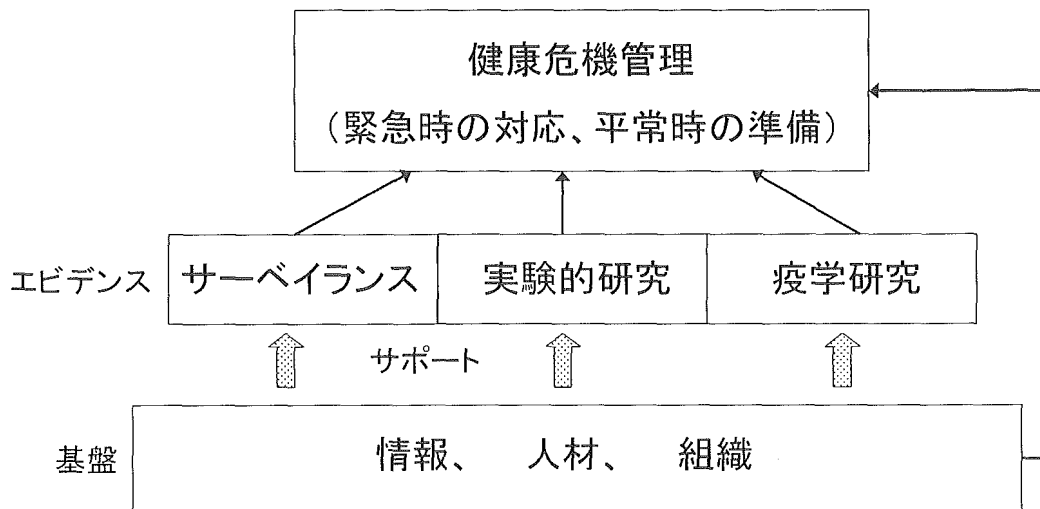


図2 健康危機管理に必要な要素

E. 結論

CDCにおける健康危機管理情報システムの現状に関しては、以下の点が特徴的である。これらは日本における健康危機管理情報システム構築において参考となる。

- 1) 健康危機管理情報システムは、より大きな枠組みの保健情報システムの一部として考えられている。
- 2) 有効な保健情報利用のために、既存あるいは新規の様々なシステムの標準化を目指している。
- 3) 情報基盤の確立は、合理的な保健医療活動（健康危機管理を含む）を行うための重要な要素の1つである。
- 4) 米国では、PHINやNHIIが、その将来構想も含めて、保健情報基盤の確立に貢献している。
- 5) CDCの主導でデータの標準化や相互運用性の改善等を行うことにより、情報の信頼性が高まる。
- 6) PHINやNHIIの展開のためには、保健情報学（Health Informatics）のような分野の専門家の協力が必須であり、これらの専門家の育成・教育も行われている。

F. 研究発表

なし。

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

参考文献

- 1) Broome CV., Loonsk J. Public Health Information Network: Improving Early Detection by Using a Standards-Based Approach to Connecting Public Health and Clinical Medicine. *Morb. Mortal. Wkly Rep.* 2004; 53 (Suppl): 199-202.
- 2) CDC. Public Health Information Network (PHIN). Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC, 2003. Available at <http://www.cdc.gov/phin/>
- 3) Loonsk JW. BioSense: a national initiative for early detection and quantification of public health emergencies. *Morb. Mortal. Wkly Rep.* 2004; 53 (Suppl): 53-55.
- 4) 緒方裕光. 米国CDCにおける研究評価制度. 保健医療科学 2004; 53: 271-275.

III. 研究成果の刊行に関する一覧表

Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
緒方裕光.	科学的根拠とリスク評価.	公衆衛生	68(7)	540-543	2004
岡部信彦.	21世紀における感染症対策と展望.	臨床病理	特集129号	1-8	2004
岡部信彦.	新興感染症の脅威, そしてその対策.	日本病院薬剤師会雑誌	40(11)	1373-1377	2004
岡部信彦.	岡部信彦. SARSの脅威は消えたのか.	公衆衛生	68(11)	861-864	2004
岡部信彦.	ウイルス感染症時代 -SARSアウトブレイクが教えたこと-	現代医療	36(11)	2176-2183	2004
柳律子, 磯野威, 緒方裕光, 土井徹.	健康危機管理支援情報システムによる研修支援と遠隔教育.	公衆衛生情報協議会研究会抄録集	18回	29-30	2005.2

IV. 研究成果の別刷

特別寄稿

科学的根拠とリスク評価

緒方 裕光

公 衆 衛 生

第68巻 第7号 別刷

2004年7月15日 発行

医学書院

科学的根拠とリスク評価

緒方 裕光

われわれの身の周りには、意識しているか否かにかかわらず、人間の健康を脅かす様々な要因（健康リスク要因）が存在している。これらの要因が社会に及ぼす影響は年々多様化の傾向にあり、その影響が及ぶ範囲も拡大化しつつある。近年の健康リスクに関する問題の多くは、特定の地域に限定されるものではなく、人間社会全体の問題として認識されるべきものである。このような健康リスクに対して適切に対処するためには、リスクに関する科学的分析や客観的情報が必要となってくる。特に公的政策においては、より合理的な根拠が求められることは言うまでもない。

リスク評価は、リスクへの対応とその科学的根拠を繋ぐ役割を持っており、その過程は客観的な方法に従っている。しかし、科学的情報からリスク評価を経て現実の意思決定に至るまでの経路には多くの要素が複雑に関係する上に、各段階で必ず不確実性を伴っている。このような問題に対して科学的なアプローチを行うことは、公衆衛生学上大きなテーマの1つであると言える。

本稿では、健康リスク評価における科学的根拠の活用と、その問題点について概説する。

リスクとは何か

そもそも「リスク」という言葉は、その対象として何を考えるかによって様々な定義が成り立つ。例えば、地球全体の生命群のことを考えれ

ば、生態学的バランスが破壊されることであり、機械や工学的システムのことを考えれば、故障や事故などの発生確率などである。したがって、リスクに関して合理的な議論を行うためには、まずリスクの定義から始める必要がある。

ここで、問題を人間集団の健康リスクに限ったとしても、いくつかの定義が考えられる。例えば、①健康に悪影響を及ぼす要因そのもの、②ある要因が健康に悪影響を及ぼす可能性の大きさ、③ある要因の健康への悪影響の程度、④上記②と③の両方を考慮したもの、など様々である¹⁾。本稿では、健康リスク評価と科学的根拠について論ずることが目的であるので、概念的に共有しやすい②の定義を念頭に置くこととする。

この健康リスクの構成要素として2つの条件が考えられる²⁾。第1に、リスクが現実中存在する可能性があることである。もしリスクがゼロならば、その要因についてリスクを考えることは無意味となる。しかし、実際にある要因について、リスクが絶対的にゼロであることを科学的に証明することは必ずしも容易ではない。第2に、リスクの大きさを何らかの合理的な方法で表現できることである。健康リスクの大きさは、発生率や死亡率などの確率的数値で表されることが多い。このような数量的表現は、その後の用量反応関係、費用便益解析、リスクの比較などの定量的分析を可能にする。

おがた ひろみつ：国立保健医療科学院研究情報センター 連絡先：☎ 351-0197 埼玉県和光市南 2-3-6

健康リスク評価の過程と科学的情報

リスク評価のプロセスには、①ある要因にリスクが存在するか否かの同定(リスクの認識)、②リスク要因への曝露程度の測定とそれへの反応の大きさの測定(リスクの測定)、③リスクの大きさの推測(リスクの推測)、などが含まれる³⁾。リスク評価の目的はリスク管理に関する何らかの意思決定を行うことである。

最初の段階であるリスクの認識において利用可能な情報として、集団の健康診断結果、リスク要因に関する環境モニタリング結果、職業的曝露状況、地域住民や職業集団における疫学調査、動物実験データなどがある⁴⁾。さらにマスコミ情報、個人情報、うわさ情報なども確認する必要がある。これらの情報の中には、信頼性の高い情報と低い情報が混在している。したがってリスク認識の段階では、多くの情報の中から信頼性の高い科学的情報を抽出することが最初の課題となる。

このとき、得られる情報が不完全であればあるほど、それらの情報に基づくリスク評価の不確実性は大きくなる。この不確実性は、リスク評価には必ず伴うものである。ただし、「不完全な情報」と「誤った情報」とは区別すべきであり、誤った情報に基づくリスク評価は、誤った意思決定を導くことになる。

一般にリスクの大きさは、そのリスク要因への曝露の程度によって異なる。リスク評価の次の段階として、リスク要因への曝露量の測定を行う⁵⁾。曝露量については、直接的に観測可能な場合と、間接的にしか観測できない場合がある。直接的情報として個人モニタリングや生物学的モニタリングなどの情報がある。後者については、その要因についての代謝メカニズムに関する知見が必要である。また、間接的情報として環境モニタリングや質問調査などの情報がある。ただし、間接的情報から曝露量を推定するためには、多くの仮定やモデルが必要となる。

さらに、対象集団の曝露と反応との量的関係(用量反応関係)を把握することによって、リスク

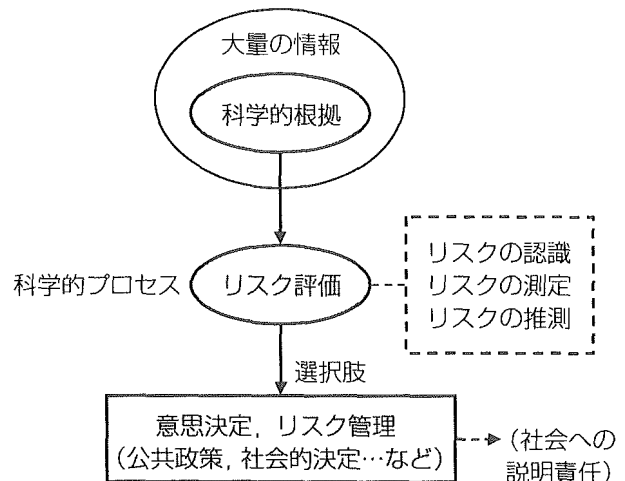


図 科学的根拠、リスク評価および意思決定の関係

の大きさの推定が可能となる。用量反応関係を知るためには、曝露量の測定とともに、曝露量の異なる人間集団または複数の動物群の反応を調べなければならない。特に一定の低曝露量以下において生物反応を生じるかどうか(しきい値の有無)は、曝露量の低減化目標値を設定する場合に重要な判断基準となる。

最後の段階は、現実の様々な条件下におけるリスクの推定や、将来のリスクの予測などである。このとき、情報の不完全さ、モデルや仮定などによって、結論に違いを生じる。リスク評価の結果が意思決定に有効に活用されるためには、この最終段階で不確実性に関する情報(推定値の信頼区間など)を提示することが重要である。この最終段階では、前述までの各プロセスの結果や、その他の科学的情報を総合的に用いることになる。

なお、図に科学的根拠、リスク評価および意思決定の関係を示した。

科学的情報をリスク評価に活用する際の問題点

1. リスクの認識における問題

一般に科学的情報は、研究者の論文や報告書の形で公表されるため、「リスクが存在する」という結果のほうが、「リスクが存在しない」という結果よりも多く公表される傾向がある。したがって、科学的情報に関する系統的抽出と、客観的基

準による科学的根拠の重み付けが必要となる⁶⁾。

また、現実の人間集団では、1つの観察結果に対して複数の要因が関係しているため、リスク要因の特定化が難しい。よって、この特定化の根拠は、曝露条件を制御できる動物実験の結果に基づく場合が多い。しかし、当然生物種によって生物反応や生理学的代謝の違いが存在しており、動物実験結果を人間集団へ適用する際には、生物学的知見や疫学的研究を含めて、慎重に考慮する必要がある。

2. リスクの測定における問題

リスク要因への曝露量を推定するためには、生物・物理・化学的なモデルや、曝露条件に関する多くの仮定を必要とし⁷⁾、これらは不確実性の大きな原因となっている。

また、集団における曝露量の統計的な確率分布については、対数正規分布などの非対称分布に従うことも多く⁸⁾、正規分布を仮定した統計的方法や平均値の利用が、誤った判断を導く場合もある。例えば、対象集団が高リスク集団なのか平均的集団なのかによってその対応が異なる場合、上記の曝露量の統計的分布形が重要となる。

さらに、低曝露量におけるデータが不十分な場合に、低曝露量における用量反応関係を推定するためには、高曝露量のデータから低曝露量へ外挿する以外に方法はない。用量反応関係の推定には、高曝露量から低曝露量への外挿の可否と、動物実験結果から、人間集団への外挿の可否という2つの大きな問題が存在することになる。これらの問題は、統計的・数学的解釈として議論されることも多いが、本来は生物学的なメカニズムの考察や、人間集団を対象とした疫学的研究の重み付けを大きく考えるべきであろう。

3. リスクの推測における問題

リスクの推測においては、複数のモデルが用いられることが多く、それらのモデルの中からどのモデルを用いるかが最も大きな問題となる。モデル選択の基準が明確でない場合には、考えられるモデルの中から危険を最大に推測しているものを選ぶ、ということもしばしば行われる。この方法

は、安全を最優先させるという点では適切な方法かもしれないが、科学的には大きな曖昧さを残すことになる。

また、リスクの表現方法として用いられる確率的数値や統計的信頼区間などは、一般の人々にとっては理解しにくい指標であり、特に個人のリスクに置き換える際には、リスクに対する客観的認識と主観的認識とが一致しない原因の1つとなっている。

これからのリスク評価

現代においては、1つのリスク要因に関する意思決定には多くの関係者が関与しており、リスク評価を実際に意思決定に用いる際には、複数の観点が必要である。そのような状況を考えると、今後のリスク評価においては、次のような視点が重要になってくると思われる。

1) 意思決定には科学的根拠だけでなく、個人の主観的要素が大きく関係する。したがって、科学的なリスク評価の結果を何らかの意思決定に用いる際には、人間の感情や心理といった主観的な要素を考慮した上で、リスク評価の結果を一般公衆に伝えるための方法を確立しなければならない。

2) 1つの健康リスクが人間社会にもたらす影響は様々な形をとり、その経過には複数の要因が複雑に関与している。したがって、リスク評価の結果を効率的に活用するためには、一分野の専門家の研究だけでなく、複数の分野の専門家による学際的なアプローチが必要であろう。

3) 多くの健康リスク要因に関しては、リスクが完全にゼロとなることは少ない。逆にリスク要因が人間社会に何らかの利益をもたらしていることもある。そのような場合、リスクと利益のバランスを考慮した意思決定が必要となる。

4) リスク評価について確立された学問体系が存在しているわけではない。しかし、科学的根拠に基づいた健康リスク評価とその有効な活用という観点からは、専門家、一般公衆を問わず、社会としてリスク評価に関して、なるべく共通した概

念を共有することが重要である。

おわりに

リスクに関する意思決定において、リスク評価の結果は、客観的な選択肢を提供することになる。意思決定の段階では様々な主観的要素が大きく影響を与えるとしても、リスク評価そのものが科学的プロセスであるという原則は変わらない。このような観点から、健康リスク評価における科学的情報の有効な利用とその方法を検討することは、公衆衛生上ますます重要になってくると思われる。

参考文献

- 1) 緒方裕光：リスクの概念について. 保健物理 **37**(2) : 104-107, 2002
- 2) Sherif YS: On risk and risk analysis. Reliability Engineering and System Safety **31** : 155-178, 1991
- 3) Abermsthy CO, et al: Risk assessment in the environmental protection. Agency J Hazrdous materials **39** : 135-142, 1994
- 4) 松原純子：リスク科学入門. 東京書籍, 1989
- 5) Johnson BJ, et al: A précis on exposure. Assessment J Environ Health **55**(1) : 6-9, 1992
- 6) Paustenbach DJ, et al: The current practice of health risk assessment; Potential impact on standards for toxic air contaminants. J Air Waste Manage Assoc **40**(12) : 1620-1630, 1990
- 7) Hawkins NC, et al: A rationale and framework for establishing the quality of human exposure assessments. Am Ind Hyg Assoc J **53**(1) : 34-41, 1992