

平成 2 5 年度厚生労働科学研究費補助金

健康安全・危機管理対策総合研究事業

「健康危機管理・テロリズム対策に資する情報共有
基盤の整備に関する研究」

平成 2 5 年度

総括研究報告書

(研究代表者 近藤 久禎)

平成 26(2014)年 3 月

厚生労働科学研究費補助金

健康安全・危機管理対策総合研究事業

「健康危機管理・テロリズム対策に資する情報共有

基盤の整備に関する研究」

平成 25 年度 総括研究報告書

研究代表者；近藤 久禎

平成 26(2014)年 3 月

目次

I. 主任研究報告

「健康危機管理・テロリズム対策に資する情報共有基盤の整備
に関する研究」

(近藤 久禎 研究代表者) p 7

II. 研究報告

「健康危機管理・テロリズム対策機能強化に関する研究」

(明石 真言 研究分担者) p 19

「化学テロ危機管理に関する研究」

(嶋津 岳士 研究分担者) p 25

「化学剤に関する研究」

(西山 靖将 研究分担者) p 103

「バイオテロ対策の最新動向に関する研究」

(木下 学 研究分担者) p 109

「爆弾テロに関する研究」

(徳野 慎一 研究分担者) p 123

「公衆衛生チームとの情報共有に関する研究」

(金谷 泰宏 研究分担者) p 129

「災害時の精神保健医療情報の共有の在り方に関する研究」

(金 吉晴 研究分担者) p 135

「EMIS との情報共有に関する研究」

(中山 伸一 研究分担者) p 143

「災害医療コーディネーターに関する研究」

(小早川 義貴 研究分担者) p 157

主任研究報告

研究代表者 近藤 久禎

(国立病院機構災害医療センター 政策医療企画研究室長)

「健康危機管理・テロリズム対策に資する情報共有基盤の整備に関する研究」

課題番号(H25-健危-一般-012)

研究代表者 近藤久禎

国立病院機構災害医療センター

研究要旨

様々な健康機器のリスクの増大の中で、厚生労働省の健康危機管理・テロリズム対策の強化は喫緊の課題である。そこで、本研究においては、国内外のネットワークを確立し、そのネットワークを通じて国内外の最新の指針・ガイドライン、関連する技術の開発の動向等の知見を集約し、厚生労働省に提示し、厚生労働省の健康危機管理・テロリズム対策の強化に資すること、災害時の保健医療関係活動の情報システムの共有の具体的手法の開発を行うこと、災害・健康危機発生時における保健医療関連分野の分野横断的、フェイズ横断的なコーディネートのあり方についてそのモデルを提示することを目的とする。

その結果、GHSAG等の海外において行われる会合からの情報を整理し、厚生労働省に提示したこと、国内におけるNBCテロ対策の専門家によるネットワークを構築し、会合によりその実効性を高めたこと、健康危機管理情報システムの共有に関する基本指針を提示し、避難所における評価項目を整理したこと、災害・健康危機管理のコーディネートのあり方については、基本的な考え方を整理し、研修カリキュラムを開発したことが成果である。

研究代表者

近藤久禎 国立病院機構災害医療センター 政策医療企画対策室長

研究分担者

明石真言 放射線医学総合研究所
緊急被ばく医療研究センター 理事
嶋津岳士 大阪大学大学院医学系研究科 教授

西山靖将 防衛医科大学校 防衛医学講座 准教授

木下 学 防衛医科大学校 免疫微生物学講座 准教授

徳野慎一 防衛医科大学校 防衛医学講座 講師

金谷泰宏 国立保健医療科学院
健康危機管理研究部 部長

金 吉晴 国立精神神経医療研究センター災害時こころの情報支援センター センター長

中山伸一 兵庫県災害医療センター センター長

小早川義貴 国立病院機構災害医療センター 医師

研究協力者

富永隆子 放射線医学総合研究所

立崎英夫 放射線医学総合研究所

蜂谷みさを 放射線医学総合研究所

黒木由美子 日本中毒情報センター
施設長

遠藤容子 日本中毒情報センター
施設長

波多野弥生 日本中毒情報センター
施設次長

荒木浩之 日本中毒情報センター課長
高野博徳 日本中毒情報センター課長
霧生信明 国立病院機構災害医療センター 医員
荒川亮介 国立精神神経医療研究センター精神保健研究所 災害こころの情報支援センター

A. 研究目的

東日本大震災以降、危機における国の役割の強化が課題となっている。現在、日本は、南海トラフ地震や首都直下地震などの巨大地震の脅威があり、また、CBARNE を用いた災害、テロの脅威もある。このようなリスクの増大の中で、厚生労働省の健康危機管理・テロリズム対策の強化は喫緊の課題である。そこで、本研究においては、国内外のネットワークを確立し、そのネットワークを通じて国内外の最新の指針・ガイドライン、関連する技術の開発の動向等の知見を集約し、厚生労働省に提示し、厚生労働省の健康危機管理・テロリズム対策の強化に資することを目的とする。

一方、東日本大震災以降、緊急医療のみならず、公衆衛生や心のケア等医療関係の様々な分野の支援体制が確立してきている。しかし、様々な支援体制が確立しても、相互の連携体制がない場合、却って被災地に負担を強いる結果になる可能性がある。効果的かつ効率的な連携のためには、情報共有が重要な課題となる。しかし、これらの支援体制ごとに縦割りの情報システムが構築された場合、このような連携の妨げになるばかりでなく、現場の作業負担が増え、混乱の基となる。そこで、本研究においては、こ

のような災害時の保健医療関係活動の情報システムの共有の具体的手法の開発を行うことを目的とする。

また、東日本大震災においては、災害時の保健医療関連活動におけるコーディネートが課題となった。効果的な災害支援活動においては、指揮調整機能の確立が最も重要である。そこで、今回、災害・健康危機発生時における保健医療関連分野の分野横断的、フェイズ横断的なコーディネートのあり方についてそのモデルを提示することを目的とする。

B. 研究方法

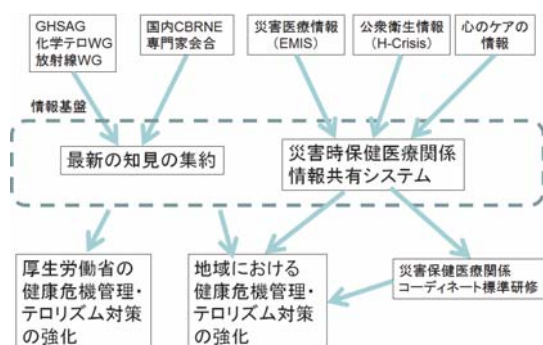
厚生労働省の健康危機管理・テロリズム対策機能強化に関する研究については、世界健康危機行動グループ（GHSAG）の会合など先進国における健康危機管理・テロリズム対策の状況を把握し、最新の知見をまとめ、厚生労働省に資料として提示する。また、国内の CBRNE 関係の専門家のネットワークを構築し、定期的に会合を実施する。国内における最新の知見を収集するとともに、本研究の成果より得られた海外などの最新の知見をこのネットワークを通じて共有する。そして、GHSAG 化学テロ作業部会、放射線テロ作業部会における課題について、日本での知見をまとめ、国際的に発信する。

健康危機管理情報システムの共有に関する研究については、災害医療、公衆衛生、心のケアの情報システムの共有の具体的手法の開発を行う。具体的には、災害医療分野の広域災害救急医療情報システム（EMIS）、公衆衛生分野は健康危

機管理支援ライブラリーシステム H-Crisis、心のケアチームの情報収集システムの連携について検討する。

災害・健康危機管理のコーディネートのあり方についての研究については、災害・健康危機発生後、急性期から亜急性期、慢性期にいたるまでの保健医療福祉関係のコーディネートのあり方を検討し、必要な技能を得るための研修カリキュラムを開発、試行し、その実効性について検証する。

図 1：本研究のモデル



(倫理面への配慮)

本研究においては特定の個人、実験動物などを対象とした研究は行わないため倫理的問題を生じることは少ないと考えられる。しかし、研究の過程において各機関、それに所属する職員等の関与が生じる可能性があるため人権擁護上十分配慮すると共に必要であれば対象者に対する説明と理解を得るよう努める。

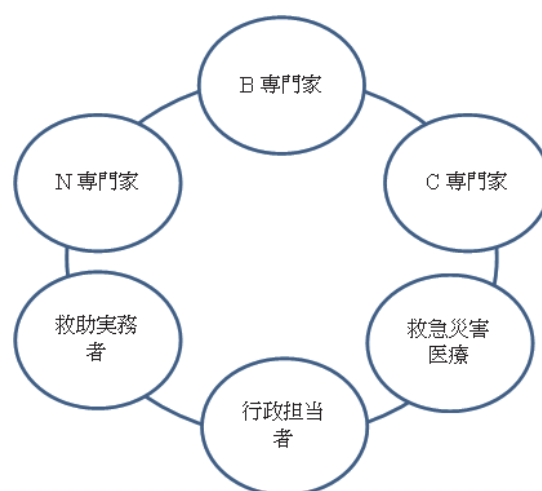
C. 研究結果

厚生労働省の健康危機管理・テロリズム対策機能強化に関する研究については、GHSAG 化学テロ作業部会 (フランス・リオン) に参加した。参加各国で分析可

能な化学物質 について情報交換が行われた。また、その他、アジア太平洋感染症バイオテロ対策会議、IAEA のアジア原子力安全ネットワークへ参加し、情報を収集した。

一方国内に関しては、CBRNE 関係の専門家、救急災害医療、救助の実務者、行政関係者からなるネットワークを構築した。

図 2：NBC テロ対策専門家会合イメージ



このネットワークの実効性を確保し、情報交換、共有を目的とした会合を以下のように開催した。

第一回会合

テーマ：化学テロ

日時：8月26日

プログラム

- ・ 国民保護訓練について
- ・ 化学テロ等健康危機事態における医薬品備蓄及び配送に関する検討について
- ・ CBRNE 災害への標準対応について

参加者：57 名

第二回会合

テーマ：生物剤、化学剤、核災害

日時：3月7日

プログラム

- ・ 日本の生物テロ対策・感染症対策
- ・ 感染症のラボ検査体制
- ・ 東京電力福島第一原発事故に対する医療対応
- ・ Neurological Effects after Chemical Nerve Agents Exposure Workshop 報告

参加者：53名

健康危機管理情報システムの共有に関する研究については、医療、公衆衛生、心のケアの分野で、まず共有が必要な分野は、避難所の状況の評価であることを確認した。そして、避難所の評価について、具体的な項目を挙げ、更に緊急に調査が必要な項目、詳細な調査として必要な項目に分けた。これらの評価指標は、医療、公衆衛生、心のケアの観点で必要な項目について検討した。また、情報共有の具体的な方法について、双方の情報システムの情報交換・共有についてその手法を検討した。

災害・健康危機管理のコーディネートのあり方についての研究については、東日本大震災以前、以降に行われている災害医療関係のコーディネートの係わる研修の情報を収集した。そのうえで、災害医療関係のコーディネートの具体的なモデル・手法を開発し、これらを踏まえ、災害医療関係のコーディネートの研修カリキュラムを開発した。

D. 考察

厚生労働省の健康危機管理・テロリズム対策機能強化に関する研究に関しては、GHSAG等の海外において行われる会合からの情報を整理し、厚生労働省に提示したこと、国内におけるNBCテロ対策の専門家によるネットワークを構築し、会合によりその実効性を高めたことが成果である。今後の課題としては、引き続き、健康危機管理・テロリズム対策諸外国の指針・ガイドライン、関連する技術の開発の動向等の情報を同定・収集・分析・提供する。特に、次年度日本で開催されるGHSI閣僚会合における日本から発信すべき課題について整理する。

健康危機管理情報システムの共有に関する研究に関しては、基本指針を提示し、避難所における評価項目を整理したことが成果である。このことは、今後の厚生労働省における様々な分野での情報システム開発の基礎となるものと期待される。次年度以降は、これを基に、情報共有のための具体的なモデルを開発し、それぞれの分野の訓練や研修、また総合防災訓練において情報共有モデルを試行し、実効性を検証することが今後の課題である。また、支援チームの情報など避難所以外における共通項目の検討も課題である。

災害・健康危機管理のコーディネートのあり方についての研究に関しては、本年度は、基本的な考え方を整理し、カリキュラムを開発したことが成果である。このことは、次年度以降、保健医療科学院などで行われる研修に直接貢献できる成果である。次年度以降は、今年度開

発したカリキュラムを基に、その講義資料を作成し、保健医療科学院の健康危機管理研修会等において実施し、その実効性を検証し、その結果に基づき災害医療関係のコーディネートのあり方を再提示するとともに、研修カリキュラムを精緻化し、標準的な災害医療関係のコーディネート研修カリキュラムを提示する。

E. 結論

厚生労働省の健康危機管理・テロリズム対策機能強化に関する研究、健康危機管理情報システムの共有に関する研究、災害・健康危機管理のコーディネートのあり方についての研究を行った、その結果、GHSAG等の海外において行われる会合からの情報を整理し、厚生労働省に提示したこと、国内におけるNBCテロ対策の専門家によるネットワークを構築し、会合によりその実効性を高めたこと、健康危機管理情報システムの共有に関する基本指針を提示し、避難所における評価項目を整理したこと、災害・健康危機管理のコーディネートのあり方については基本的な考え方を整理し、研修カリキュラムを開発したことが成果である。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Akashi M, Tominaga T, Hachiya M. Medical Management of the Consequences of the Fukushima Nuclear Power Plant Incident. The Medical Basis for Radiation-Accident Preparedness: Proceedings of the Fifth International REAC/TS Symposium on

the Medical Basis for Radiation-Accident Preparedness and the Biodosimetry Workshop. Editors Christensen DM, Sugarman SL, and O'Hara FM Jr Publisher Oak Ridge Associate Universities, Oak Ridge TN, USA. p19-31, 2013

- 2) Nagataki S, Takamura N, Kamiya K, Akashi M. Measurements of individual radiation doses in residents living around the Fukushima Nuclear Power Plant. Radiat Res. 2013 Nov;180:439-47
- 3) Hachiya M, Tominaga T, Tatsuzaki H, Akashi M. Medical Management of the Consequences of the Fukushima Nuclear Power Plant Incident. Drug Dev. Res. 42:3-9, 2014
- 4) Tominaga T, Hachiya M, Tatsuzaki H, Akashi M. The accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant in 2011. Health Physics Journal, in press
- 5) 明石真言、蜂谷みさを、東京電力福島第一原子力発電所事故、原子力災害の公衆衛生 福島からの発信、p3-p11、南山堂、2014.1月
- 6) Y.Nishiyama. Countermeasures by LC16m8 immunization against smallpox bioterrorism. International review of the armed forces medical services. 2013 86(3): 20-23.
- 7) Y.Nishiyama. Readiness and Response for chemical terrorism. International forum of medical corps. 2013 2:52-54.
- 8) Y.Nishiyama. Book review; Sphere

- standard. J of National Defense Medical College. 2013 38(5)
- 9) 西山靖将ほか. 世界の患者空輸の歴史: 軍事紛争と関連. 防医大誌. 2013 38(2): 105-113.
 - 10) 西山靖将. 米国軍保健大学等への視察報告. 防医大誌. 2013 38(2):170-173.
 - 11) 西山靖将ほか. 仏独共同通史 第一次世界大戦. 防医大誌. 2013 38(4): 334-335.
 - 12) 西山靖将ほか. 軍事史に学ぶ輸血の重要性と人工血液への期待. 防衛衛生誌. 2014 61(3)
 - 13) 西山靖将. 健康危機管理研修参加報告. 防医大誌. 2013 38(5)
 - 14) 安酸史子ほか(西山靖将協力編集) 防衛看護学 医学書院、2014
 - 15) 木下 学、アジア太平洋感染症バイオテロ対策会議に関する報告書(防衛省、厚労省関係機関に配布)
 - 16) 金谷泰宏. 原子力災害に伴う公衆衛生対応について. 保健医療科学. 2013;62(2):125-131.
 - 17) 金谷泰宏, 眞屋朋和, 富田奈穂子, 市川学, 出口弘. 社会シミュレーションを用いた保健医療サービスの評価. 計測と制御. 2013;52(7):622-628.
 - 18) 奥村貴史, 金谷泰宏. 健康危機管理と自然言語処理. 自然言語処理. 2013;20(3):513-524.
2. 学会発表
 - 1) International symposium of 23rd Asia pacific military medical conference. Y. Nishiyama et al. New challenges of LC16m8 for smallpox bioterrorism. 11 July, 2013, Korea. APMMC abstract, p97.
 - 2) 40th World International Committee of Military Medicine. Y.Nishiyama. Reducing bioterrorism threat with smallpox vaccine LC16m8 as a strategic national stockpile. 8 Dec, 2013, Saudi Arabia. 40th ICMM abstract book,p285.
 - 3) International military medical symposium on Cobra Gold 2014. Y. Nishiyama et al. JSDF activities for health concern in the Tsunami disaster and nuclear incident. 15 Feb, 2014, Thailand. (発表誌編纂中)
 - 4) INFLUENCE OF SHOCK WAVE TO LIVING BODY - Mechanism of the Alveolus Wall Destruction in the Primary Blast Injury-Tokuno S, Sato S, Satoh Y, Saito D, Ohno T, Tsumatori G;40th WCMM(World Congress in Military Medicine), Saudi Arabia, 2013.12
 - 5) 医療システムとしての爆傷への対応. 徳野慎一; 第4回爆傷研究会, 東京, 2014.2
 - 6) 石峯康浩, 水島洋, 金谷泰宏. 災害時医療情報共有システムへの統合による火山ハザードマップのウェブ化の試み. 日本地球惑星科学連合 2013 年大会;2013 年 5 月;千葉. 日本地球惑星科学連合 2013 年大会予稿 DVD.
 - 7) 遠藤 瞳, 江藤亜紀子, 高橋邦彦, 大山卓昭, 金谷泰宏, 遠藤幸男. 小学

校・中学校におけるインフルエンザ施設別発生状況と地域の流行状況との比較. 第 72 回日本公衆衛生学会; 2013 年 10 月; 三重. 日本公衆衛生雑誌. 2013;60 (10 特別付録)

- 8) 金谷泰宏. 災害保健医療支援に向けた研修システム. 第 19 回日本集団災害医学会総会; 2014 年 2 月; 東京.

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
2. その他
なし

分担研究報告

分担研究報告

「健康危機管理・テロリズム対策機能強化に関する研究」

研究分担者 明石 真言

(独立行政法人 放射線医学総合研究所
緊急被ばく医療研究センター 理事)

平成 25 年度厚生労働科学研究費補助金(健康安全・危機管理対策総合研究事業)

「健康危機管理・テロリズム対策に資する情報共有基盤の整備に関する研究」

研究者代表 国立病院機構災害医療センター 近藤久禎

「健康危機管理・テロリズム対策機能強化に関する研究」

研究分担者 明石 真言

放射線医学総合研究所 理事

研究要旨

国内外で開催された放射線緊急事態および緊急被ばく医療に関する国際ワークショップ、研修、訓練に参加し、情報交換により、放射線緊急事態、テロリズム発生時での国際的な支援には、ネットワーク、情報交換、研修等の重要性を再認識した。

A. 研究目的

放射線緊急事態や放射線あるいは放射性物質によるテロリズムへの対応体制について諸外国の状況を情報収集し、我が国の放射線緊急事態ならびに放射線テロリズム対策の強化に資する知見を集約することを目的とする。

B. 研究方法

平成 25 年度に国内外で開催された放射線緊急事態および緊急被ばく医療に関する国際ワークショップ、研修、訓練に参加し、提示された情報の取得、参加者との情報交換によって、放射線および放射性物質による緊急事態、放射線テロリズム対策の関連情報を取得した。

C. 研究結果

Response and Assistance Network (RANET)は、国際原子力機関(IAEA)による原子力事故または放射線緊急事態発生時の国際的な支援の枠組みとして構築されたもので、原子力施設の評価とアドバイス、放射線源調査、放射線測定、環境調査、事故評価、除染、医療支援、線量評価の分野が対象となっている。2013 年 10 月現在、23 カ国が参加登録しており、日本では、放射線レベル調査や医

療支援等の分野で国内から関係国に対して助言等を通じた援助を行う機関として、独立行政法人日本原子力研究開発機構、独立行政法人放射線医学総合研究所、国立大学法人広島大学の 3 機関が登録されている。平成 25 年 5 月 28 日から 31 日まで、福島県において 18 カ国から 40 名が参加し、環境調査、放射線測定に関するワークショップが開催された。このワークショップでは、各国から放射線計測器を持ち込み、東電福島第一原発から 20 km 圏内での放射線測定を実施し、結果の互換性等について議論した。計測器と GPS を利用したマッピング、高分解能ガンマ線スペクトル分析、空間線量率計測等の放射線測定の結果は、どの国もほぼ一致していた。

平成 25 年 10 月 1 日から 4 日まで放医研で、IAEA の枠組みであるアジア原子力安全ネットワーク(ANSN) による Sub-regional Workshop on Medical Response to Radiological Emergency Handling Complex Situation が開催され、アジア 9 カ国(バングラディシュ、インドネシア、カザフスタン、韓国、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ、ベトナム)から被ばく医療に従事している 15 名が参加し、福島事故を含めて最新の情報交換、また各国および日本の被ばく医療体制とその教育、訓練

について報告が行われた。各国とも、被ばく医療の専門家が少なく、放射線事故・災害の発生も非常に稀であるため、互いの経験から学ぶ事も重要であり、専門家間での情報交換ができ、緊急時でもコミュニケーションがとれるネットワークの重要性が示唆された。

平成 25 年 11 月 20 日から 2 日間、IAEA による the Convention on Early Notification of a Nuclear Accident and the Convention on Assistance in the case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency に基づいて、実働訓練(ConvEx-3)がモロッコで実施され、放医研は WHO REMPAN (Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network)の助言組織として参加した。この訓練のシナリオは、Cs-137 および Se-75 が使用された Dirty Bomb であった。Se-75 は馴染みのない放射性核種であったため、この放射性核種に関する特性等の情報を収集した。

世界健康安全保障イニシアティブ(Global Health Security Initiative ; GHSI)のワーキンググループ(GHSAG、世界健康安全保障行動グループ)の一つである放射線・核のワーキンググループ(Rad/Nuc WG)では、下記の日程で電話会議が行われた。

- 平成 25 年 9 月 26 日 議題:WHO 安定ヨウ素剤レポート協力、Decon WS in Tokyo、bioassay survey
- 平成 25 年 11 月 15 日 議題:lab inter-comparison; Early alerting reporting project; Core capabilities project
- 平成 26 年 2 月 10 日 議題:Core Capabilities Project Update

安定ヨウ素剤、各国研究機関における線量評価・核種分析に関する比較など、万が一の対応において、各国の役割等の情報を交換した。

国内の研修では、平成 25 年 7 月 5 日から 2 日間、公益財団法人中毒情報センターと共催で放医研において第 1 回国民保護 CR テロ初動セミナー

を開催した。これは、平成 19 年に内閣官房から出された「現地調整所のあり方」を受けて、「現地調整所のやりかた」に焦点をおき、関係機関間の調整、連携を演練する目的で、化学剤、放射線、放射性物質、爆発物を使用したテロへの対応について講義、実習、机上演習を実施した。警察、消防、自衛隊、行政、医療機関から合計 37 名が受講した。

D. 考察

放射線測定や被ばく線量評価は、各国で使用する機器や評価方法が異なるため、放射線緊急事態での国際的な支援では、互換性のある測定結果や評価結果が必要となる。また、被ばく医療を担う人材の確保は、世界的にも難しい問題であり、教育、研修、訓練を相互に支援できるネットワークや情報交換の場を構築することが今後の課題と考えられる。

また、放射線または放射性物質のみの事故、災害対応のセミナーではなく、化学剤、爆発物を含めた事故、災害、テロの初動対応のセミナーは、様々な事象に対応する能力の向上、それぞれの事象に対する各関係機関の活動などが関係機関間で共有でき、有意義なセミナーであった。

E. 結論

放射線緊急事態の発生は稀であり、これまで実際に放射線緊急事態の対応を経験した国は少ない。そのため、大規模な放射線緊急事態が発生した場合は、健康危機に関する国際的な支援が必要となる可能性が考えられるが、そのためには放射線緊急事態対処の関係者によるネットワーク、情報交換、研修等の重要性が示唆された。

さらに、放射線事故や災害のみでなく、他の災害、化学テロ、爆弾テロなどの事態での各関係機関間の活動内容の情報共有や関係機関間での連携の強化は、多様性のある連携体制の確立に重要であると考えられ、今後もこのようなセミナー、研修の開催が継続されることを期待する。

F. 健康危険情報

なし

当該研究は、放射線医学総合研究所の富永隆子氏、立崎 英夫氏、蜂谷みさを氏の協力により行われた。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Akashi M, Tominaga T, Hachiya M. Medical Management of the Consequences of the Fukushima Nuclear Power Plant Incident. The Medical Basis for Radiation-Accident Preparedness: Proceedings of the Fifth International REAC/TS Symposium on the Medical Basis for Radiation-Accident Preparedness and the Biodosimetry Workshop. Editors Christensen DM, Sugarman SL, and O'Hara FM Jr Publisher Oak Ridge Associate Universities, Oak Ridge TN, USA. p19-31, 2013
- 2) Nagataki S, Takamura N, Kamiya K, Akashi M. Measurements of individual radiation doses in residents living around the Fukushima Nuclear Power Plant. Radiat Res. 2013 Nov;180:439-47
- 3) Hachiya M, Tominaga T, Tatsuzaki H, Akashi M. Medical Management of the Consequences of the Fukushima Nuclear Power Plant Incident. Drug Dev. Res. 42:3-9, 2014
- 4) Tominaga T, Hachiya M, Tatsuzaki H, Akashi M. The accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant in 2011. Health Physics Journal, in press
- 5) 明石真言、蜂谷みさを、東京電力福島第一原子力発電所事故、原子力災害の公衆衛生 福島からの発信、p3-p11、南山堂、2014.1 月

2. 学会発表 なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 特になし

分担研究報告

「化学テロ危機管理に関する研究」

研究分担者 嶋津 岳士

(大阪大学大学院医学系研究科 教授)

平成 25 年度厚生労働科学研究費補助金(健康安全・危機管理対策総合研究事業)

「健康危機管理・テロリズム対策に資する情報共有基盤の整備に関する研究」

研究者代表 国立病院機構災害医療センター 近藤久禎

「化学テロ危機管理」

研究分担者 嶋津岳士

大阪大学大学院医学系研究科 教授

研究協力者 黒木由美子 (公財)日本中毒情報センター 施設長

研究協力者 遠藤容子 (公財)日本中毒情報センター 施設長

研究協力者 波多野弥生 (公財)日本中毒情報センター 施設次長

研究協力者 荒木浩之 (公財)日本中毒情報センター 課長

研究協力者 高野博徳 (公財)日本中毒情報センター 課長

研究協力者 霧生信明 国立病院機構災害医療センター医員

研究要旨

化学テロ危機管理を推進するために、1)世界健康安全保障イニシアティブ (Global Health Security Initiative:GHSI) の化学イベントワーキンググループ (Chemical Events Working Group:CEWG) の活動を通じて情報収集と発信を行うとともに、2)化学テロ・災害マネジメントをより客観的かつ世界共通の方法に則って実施できるように、CEWG の作成した「化学災害における公衆衛生リスクに関する優先順位付けのためのスクリーニングツール」(Public Health 2013, 13:253-262) の翻訳を行った。

CEWG の会議は対面 (face-to-face meeting) で年に 3 度、また、電話による会議 (tele-conference) として年に 4 回開催される。これらの会議は情報交換を行う機会として重要であるとともに、日本からの積極的な貢献が求められている。

今回翻訳を行った「化学災害における公衆衛生リスクに関する優先順位付けのためのスクリーニングツール」は、化学テロ・災害に対して、汎用性があり半定量的かつ場所・状況・シナリオに影響されず、全ての化学的ハザード (毒性、可燃性、反応性) を網羅しており、さらにその領域の専門家でなくとも自由に利用可能な信頼できる情報を使用し、簡単かつ迅速に扱うことができる。このスクリーニングツールは、公衆衛生実務者や計画立案者が化学災害マネジメントサイクルの 5 つの各段階における活動指標の支援に使用することが可能であり、わが国でもこのツールに関する認識を高め、使用できるようにしておくことは、化学テロ・災害への備えの一環として役立つと期待される。

A. 研究目的

化学テロ危機管理を推進するために、1)世界健康安全保障イニシアティブ (Global Health Security Initiative:GHSI) の化学

イベントワーキンググループ (Chemical Events Working Group:CEWG) の活動を通じて情報収集と発信を行うとともに、2)化学テロ・災害マネジメントをより客観的か

つ世界共通の方法に則って実施できるように、CEWG の作成した「化学災害における公衆衛生リスクに関する優先順位付けのためのスクリーニングツール」(Public Health 2013, 13:253-262) の翻訳を行った。

B. 研究方法

1) 世界健康安全保障イニシアティブ (GHSI) の化学イベントワーキンググループ (CEWG) への参加

化学イベントワーキンググループの議長を務めてきた近藤久禎氏 (主任研究者) に代わって、2013 年より英国の David Russell 教授とともに嶋津が本 WG の共同議長を務めることとなった。日本は CEWG の当初からの主要な構成国であり、黒木由美子、霧生信明、関谷悠以国際健康危機管理調整官 (厚生労働省、リエゾン) とともに、世界各地で開催される CEWG の会議 (Face-to-face meeting)、電話会議 (teleconference) 等を通じて情報収集と発信を行った。

○ CEWG 会議の開催時期と場所

2013 年 4 月 24, 25 日 リヨン (仏)

2013 年 10 月 15, 16 日 ワシントン DC

2013 年 12 月 17, 18 日 ワシントン DC

○ 電話会議 (teleconference) の日程

2013 年 6 月 24 日

2013 年 9 月 5 日

2013 年 9 月 18 日

2013 年 9 月 20 日 : 特別会議—シリア情勢について

2014 年 2 月 13 日

2014 年 4 月 10 日 (予定)

2) CEWG の作成した化学災害における公衆衛生リスクに関する優先順位付けのためのス

クリーニングツール (Public Health 2013, 13:253-262) の翻訳

原著英文論文の共同執筆者の一人である黒木由美子に加えて、日本中毒情報センターの専門家 (4 名) を研究協力者として上記の論文の翻訳を行った。

C. 研究結果

1) GHSI の CEWG への参加

①2013 年 4 月 24, 25 日にリヨン (仏) で開催された会議には嶋津が参加した。この会議の主要な議題を資料 1 に示す。

②2013 年 10 月 15, 16 日にワシントン DC で開催された会議の主要な議題を資料 2 に示す。なお、この会議には国内の学会の日程の都合で参加出来なかった。

③2013 年 12 月 17, 18 日にワシントン DC で開催された会議の主要な議題を資料 3 に示す。なお、この会議には霧生信明が参加した (資料 4)。

2) 化学災害における公衆衛生リスクのスクリーニングツール (翻訳文は資料 5 と 6)

以下に本論文の論理展開と概要について記載する。

世界健康安全保障イニシアティブ (GHSI) の化学イベントワーキンググループ (CEWG) は、偶発的または意図的に大気中に放出された際にリスクが存在する化学物質に対する柔軟性のあるスクリーニングツールを開発した。そのツールは、汎用性があり半定量的かつ場所・状況・シナリオに影響されず、全ての化学的ハザード (毒性、可燃性、反応性) を網羅し、さらにその領域の専門家でなくとも自由に利用可能な信頼できる情報を使用し、簡単かつ迅速に扱うことができる。公衆衛生実務者や計画立案者は、このスクリーニングツールを、化学災害マ

ネジメントサイクルの 5 つの各段階における活動指標の支援に使用可能である。

この文書は、化学物質は多くの利益を付与する一方で、偶発的または意図的放出イベント（事案）において、顕著な急性または慢性の公衆衛生リスクをもたらす可能性があるとの認識を示したものである。このようなイベントの公衆衛生へのインパクトは、潜在的に壊滅的なものである。そのため、化学物質放出の効果的な対策や被害抑制に地域、地方、国、国際的レベルでの緊急事態対応計画の開発が不可欠である。何百万もの異なる化学物質が存在するため、全ての化学物質に対して計画し準備するのは現実的ではない。最も懸念される化学物質に関して再発防止、緊急計画や準備、検知と警告、対応と復旧活動の基盤を提供するように、リスクが優先順位付けられなくてはならない。

世界保健機構（WHO）は、「化学災害とは、市民の健康や環境に対する危害（潜在的なものも含め）を引き起こす化学物質の制御不能な放出」と位置付けている。一方、テロリストが人類や動物の殺傷、農作物の破壊、経済や環境に深刻なダメージを与えることを目的として化学物質を放出すると、意図的な化学災害が起こる。すなわち、「意図的な化学災害とは、テロリストによるヒトや動物の殺傷、農作物の壊滅、経済や環境に甚大な損害を与えるために、化学物質を放出することである」。意図的な放出は、製造、使用、貯蔵、廃棄、輸送という化学物質のサイクルの中で起こるだけでなく、全く想定していない場面で起こる。テロリストは、反応性が高く（爆発性があり）、可燃性が高く、有毒な化学物質を攻撃で使ってきた。交通機関、特に地下鉄や通勤列車は、アクセスが容易で、最低限の警備、

旅行カバンやバッグ、小さな荷物を持った多くの人が利用することから、主な標的とされてきた。

化学物質は広く製造、使用、貯蔵、廃棄、輸送されており、急性と慢性双方で健康に影響して、公衆に健康危害をもたらす潜在的な危険性がある。それゆえ、各国は緊急対応計画を作成して、地域、地方、国、国際的なレベルで化学災害に備える事が不可欠である。資源を有効活用するには、リスクの優先順位付けが必須（不可欠）である。ハザード（危険有害性）を特定し、リスクを優先順位付けし、リスクを減らす戦略を立てなければならない。

本論文の基本的な前提

- ①化学災害は 4 つの基本的な傷害機序（すなわち、火災、爆発、中毒、衝撃的な事件の経験）により傷害を起こす（WHO の声明）。
- ②リスクは危害の起こり易さと定義される。

リスク = (ハザード（危険有害性）の重大性) × (曝露の蓋然性) 式 (1)

- ③化学物質のハザード（危険有害性）は、通常 3 つのカテゴリ、毒性、可燃性、反応性に分類され、これらは全て定量的に表すことができる。ハザード（危険有害性）の重大性はその化学物質によって引き起こされる最大のハザード（危険有害性）と定義される。

ハザード（危険有害性）の重大性 = (化学物質によって引き起こされる最大のハザード（危険有害性）) 式 (2)

- ④（被害が最大となる）急性吸入毒性を毒性のパラメーターとして使用する（原本表 3）。利用可能な場合には、米国環境保護庁（EPA: Environmental Protection Agency）が開発した急性曝露ガイドライン（**AEGLs** : Acute Exposure Guidelines）を急性毒性のパラメーターとして使用する。AEGLs

(急性曝露ガイドライン)は、吸入曝露の限界となる閾値(この閾値未満では健康が確保できる、健康危害がおこらない)を表し、これは10分間から8時間の急性曝露の時間に適用できる。

⑤化学物質によって引き起こされる最大のハザード(危険有害性)は、3つのカテゴリー(吸入毒性、可燃性、反応性)の中の一つ高い点数に基づいて定める。ハザード(危険有害性)の重大性の段階とスコア(点数)は5段階(原本 表4)で評価される。

⑥曝露の蓋然性は、その化学物質の放出されやすさ(しやすさ)と入手のしやすさで見積もる。

曝露の蓋然性=(化学物質の放出されやすさ(しやすさ))×(入手のしやすさ) 式(3)

⑦放出されやすさは「その物質の蒸気圧」によりスコア化(原本 表5)し、入手のしやすさは「生産量、市販の有無、流通量、規制、製造の困難さ」などによりスコア化された(原本 表6)。

⑧曝露の蓋然性は5段階にクラス分けされ、スコア化される(原本 表7)。

⑨上記の段階を経て、客観的かつ半定量的に評価されたハザード(危険有害性)の重大性と曝露の蓋然性に応じて、5×5の対称マトリクス(行列)が作成された(原本図1)

CEWGの論文では、上記のマトリクスを事例に当てはめて検証するとともに、スクリーニングツールの利用方法に関する「利用ガイド」も作成されており、この「利用ガイド」(資料6)についても併せて翻訳を行った。

D. 考察

ハザード(危険有害性)を特定し、リスクを優先順位付けし、リスクを減らす戦略

を立てる上で、今回翻訳をおこなった CEWG のスクリーニングツールは非常に有用である。基本的かつ合理的な前提(仮定)と推論に基づいて、3つの式(上記式(1)~(3))に則ってリスク評価を行うという方法論は客観的かつ繋用性があると同時に、地域の実情を反映した評価を可能とする。わが国においてもこのリスク評価法は有用であり、各地域に即して検討を行うことが望まれる。そのため、本翻訳については、作成者の許可を得た上で、日本語の災害医療に関する学術誌に投稿することを検討中である。

なお、本スクリーニングツールにおいては Toxicity (毒性) の評価(原本の表3、4)には LD50 値(半数致死量:物質の急性毒性の指標で、物質を投与した動物の半数が死亡する用量で表わされる)が使用されているが、参加者の一人からは LD50 はもう使わずに、Maximum Tolerated Dose (MTD: 最大耐用量)を用いるべきだとの見解が示された。論文作成の当初に LD50 が用いられた理由は、これが毒性の指標として一般的に利用されていることに加えて、このセクションを作成する際に用いた WHO の Rat の Data が LD50 を用いていたため(Dr. Sara Joan Armour より)とのことであった。今後は Toxicity の指標として Maximum Tolerated Dose (MTD)、あるいは他のより適切な指標を使用することを検討する必要がある。ただし、多くの化学物質についてその値が定められている指標でなければならないので、代替となる指標の候補の選択肢はほとんどないと考えられる。

化学イベントワーキンググループ(CEWG)の活動に関する討論では、日本の具体的な貢献(インターネット上での情報サーベイランスへの人的貢献や「化学災害における公衆衛生リスクのスクリーニングツール」

を発展途上国に普及させるための学習プログラムや研修コース作成のための人的・資金的貢献など）を求められる場面が少なからずあり、これらの要望にどのように答えていくかは今後の課題である。

E. 結論

わが国は今後も世界健康安全保障イニシアティブ（Global Health Security Initiative:GHSI）の化学イベントワーキンググループ（Chemical Events Working Group:CEWG）を通じて、化学テロ等の事案に対する情報収集、交換、発信を行い、世界に対する貢献を継続する必要がある。

今回翻訳した「化学災害における公衆衛生リスクのスクリーニングツール」は CEWG の具体的な成果であり、今後わが国の状況に応じて利用できる体制を整備することにより、様々な化学テロ・災害事案への対応が促進されると期待される。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

特記事項なし

< 報告書本文以外の資料 >

資料 1 : 2014 年 3 月 CEWG 会議の議題

資料 2 : 2014 年 10 月 CEWG 会議の議題

資料 3 : 2014 年 12 月 CEWG 会議の議題

資料 4 : 同上参加報告書

資料 5 : 「化学災害における公衆衛生リスクに関する優先順位付けのためのスクリーニングツール」（Public Health 2013, 13:253-262）の翻訳

資料 6 : 同上スクリーニングツールを利用するためのガイド（翻訳）



Tentative Agenda

GHSAG Chemical Events WG meeting- April 24-25, 2013

Location: WHO Lyon Office, 58 avenue Debourg, F-69007
Lyon, France

Teleconference dial-in International: ++613-960-7516
instructions Toll free (North America only): (877) 413-4792
Conference ID: 7644896

List of invitees

Canada	Danny Sokolowski Joan Armour* Marc Lafontaine Luke Graham* Casey Tosh - GHSI Secretariat	EC	Paolo Guglielmetti Espen Andresen
France	Jean-Marc Philippe	Germany	Regine Horré Walter Biederbick
Italy	Loredana Vellucci	Japan	Takeshi Shimazu Tetsu Okumura Tomoya Saito
Mexico	Lino Enrique Sosa Rebolledo Rafael Rivera Gutiérrez	UK	David Russell Peter Blain
USA	Sue Cibulsky David Jett Scott Deitchman Teresa Abraham* Jason McKight* Catherine Chow*	WHO	Kersten Gutschmidt

April 24

Item	Description	Lead
9:00	Welcome and Introductions	Chair & Host country
9:10	Approval of Agenda - Tab 1	Chair
9:15	Review and Approval of ROD from previous meeting Tab 2	Chair
9:30	Debrief from GHSAG WG Chair meeting, March 18-19, Washington D.C. - Tab 3	D. Russell
10:00	Chemical Risk Screening Tool - Tab 4	
	1. Status of publication of manuscript (P-1)	David Russell
	2. Automated/Web based Chemical Risk Screening Tool	Luke Graham *
	3. Options for training material	D. Sokolowski
	4. Promoting the use of the tool	All
11:00	Break	
11:15	Decontamination – Tab 5	
	<ul style="list-style-type: none"> Review & Adoption of GHSAG common principles for mass patient decontamination of C & RN incidents 	Sue Cibulsky
	<ul style="list-style-type: none"> Report from the Tokyo workshop Oct. 3-4, 2012 	Tomoya Saito
	<ul style="list-style-type: none"> Publication of the abstracts from the workshop presentations 	Tomoya Saito
12:30	Lunch	
13:30	All hazard preparedness - Tab 6	
	To identify core GHSAG capabilities for chemical incidents To conduct a gap analysis to guide priority setting for the next 3 year work cycle	Teresa Abraham* (HHS/ASPR)
15:30	Break	
15:45	Early Alerting and Reporting - Tab 7	
	Considerations for duty analyst and risk assessment for chemical threats <ul style="list-style-type: none"> Broadening use of the EAR Portal as 2nd phase of pilot for chemical threats 	Jason McKnight* Catherine Chow* (US CDC) & CEWG
	Next steps for the EAR platform <ul style="list-style-type: none"> Workshop May 6-8 in Italy Direction from SO meeting June 13-14 in Ottawa Longer term goals 	Jason McKnight* Catherine Chow* (US CDC) & CEWG
17:00	Debrief - Tab 8 Awareness raising and training Workshop capacity building in the public health management of chemical incidents and the IHR implementation, Belgrade, Serbia, 26-27 March 2013	D. Russell & D. Sokolowski
17:30	End of day 1	
18:00	Refreshments	Location tbd
19:00	Group Dinner (at your own expense)	Location tbd

*: Denotes a meeting participant joining remotely

April 25

Item	Description	Lead
9:00	Collaboration on GHSAG projects (cont.)- Tab 9	
	Medical Counter-Measures (P-4)	Sue Cibulsky
	Crisis Communication (P-3)	?
	H1N1 Lessons Learned for Chemical Incidents Planning (P-2)	?
	TRA (P-1)	?
10:00	Break	
10:15	CEWG Management - Tab 10	
	1. Status of co-Chairs – approval by SO	Chair/Secretariat
	2. Update of CEWG Terms of Reference	Chair/Secretariat
	3. Update of CEWG Work Plan & 3-Year GHSI Strategic Plan	Chair/Secretariat
	4. Update of CEWG Contact List	Secretariat
	5. Representation to GHSAG SO meeting June 13-14 in Ottawa, Canada	Chair
	6. Next CEWG telecon (late June & early Sept.) & f2f (Oct. or Nov.) meeting	Chair
11:45	Roundtable	All
11:55	Closing remarks	Chair & Host
12:00	End of meeting	Chair
	(Note: WHO IHR seminar to begin at 13:00)	

* : Denotes a meeting participant joining remotely



Tentative Agenda

GHSAG Chemical Events WG meeting- October 15-16, 2013

Location:	ASPR Conference Center Magnolia & Holley rooms 200 C Street SW, Lower Level Washington, DC 20024
Teleconference dial-in instructions	International: ++613-960-7516 Toll free (North America only): (877) 413-4792 Conference ID: 7644896

List of invitees



Danny Sokolowski
Marc Lafontaine*
Joan Armour*
Christine Gagnon*
Luke Graham*
Jean-Francois Dupéré*
Richard Lemay*
Olivier Dumetz*



Sue Cibulsky
David Jett
Scott Deitchman
Efrain Garcia
Bill Hall
Jason McKight*
Cathy Chow*
Alison Lafan



Jean-Marc Philippe
Jean-Rene Jourdain



Regine Horré
Walter Biederbick



M. Pompa



Takeshi Shimazu



Rocio Alatorre
Matianna Ramirez
Ricardo Cortes



David Russell
Peter Blain



Michael Sulzner
Paolo Guglielmetti
Germain Thinus



Kersten Gutschmidt

October 15

Item	Description	Lead
9:00	Identification of Chair for meeting	Co-Chairs
9:05	Welcome and Introductions	Chair & Host country
9:15	Approval of Agenda - Tab 1	Chair
9:20	Review and Approval of ROD from previous meeting Tab 2	Chair
9:30	Syria - Tab 3	
	Update of CEWG position paper for public health threat from chemical weapons	Peter Blain and Walter Biederbick
	Briefing of Senior Officials	David Russell
	Exchange of information on training courses or other activities for countries in the middle east region	Walter Biederbick and all
10:45	Break	
11:00	Support to WHO - Tab 4	
	Presentation to Senior Officials	Chair
	Development of IHR guidance document to help National Focal Points (NFPs) notification of chemical incidents	Christine Gagnon* Kersten Gutschmidt
	Development of IHR Training material	David Russell
12:30	Lunch	
13:30	Early Alerting and Reporting - Tab 5	
	Direction of EAR <ul style="list-style-type: none"> Update on business case for sustainability of EAR Advise of duty analyst issues for CEWG Inform of workshop in Mexico City (mid-November) 	Richard Lemay Jason McKnight* Cathy Chow*
	Considerations for CEWG <ul style="list-style-type: none"> Assess usefulness of EAR for CEWG Determine strategy to continue involvement (if any) 	Chair/all
14:45	Break	
15:00	Chemical Risk Screening Tool - Tab 6	
	Demo Prototype of Automated/Web based Chemical Risk Screening Tool	Olivier Dumetz*
	Determine willingness to develop a full web based tool	Chair
	Identify funding sources and plan including timetable to complete development of final product	Chair
	What is next for the tool?	Chair
	New – Ingestion hazard screening tool	Joan Armour & Marc Lafontaine
17:00	End of day 1	
18:30	Group Dinner (at your own expense)	Hank's Oster Bar 633 Pennsylvania Ave SE

*: Denotes a meeting participant joining remotely

October 16

Item	Description	Lead
9:00	Decontamination – Tab 7	
	Presentation to Senior Officials of Japan 2012 Workshop Report & Mass Casualty Decontamination: Guiding Principles and Research Needs	David Russell Jean-Rene Jourdain
	What's next for the CEWG ? • Research needs ? • Areas for collaboration between CEWG members & others ?	Sue Cibulsky/all
10:00	GHSAG All-Hazards preparedness (version 2) - Tab 8 • Identify volunteer to help with All-Hazard Task Group	Efrain Garcia & Jean-Francois Dupéré
10:30	Break	
10:45	Risk Comms - Tab 9 Development of risk comms products for chemical incidents	Bill Hall
11:15	CEWG Management - Tab 10	
	1. Update of Terms of Reference	Secretariat
	2. Update of CEWG Contact List	Secretariat
	3. Representation to GHSAG SO meeting Oct. 17-18, 2013	Chair
	4. Next CEWG meetings • Telecon (December 19 & March 13.) • f2f (potentially aligned with conference on environmental hazards and the global burden of disease at ITC in Cardiff May-June 2014)	Chair
11:50	Roundtable	All
11:55	Closing remarks	Chair & Host
12:00	End of meeting	Chair

* : Denotes a meeting participant joining remotely

Time zone converter

Washington D.C. & Ottawa, Canada	Brussels, Paris and Geneva	Suffield, Canada
UTC-4	UTC+2	UTC-6



Tentative Agenda

GHSAG Chemical Events WG meeting- December 17-18, 2013

Location:	Canadian Embassy 3 rd floor boardroom 501 Pennsylvania Ave NW Washington DC 20001
Teleconference dial-in instructions	International: ++613-960-7516 Toll free (North America only): (877) 413-4792 Conference ID: 7644896

List of invitees



Danny Sokolowski
Marc Lafontaine*
Joan Armour*
Christine Gagnon*
Luke Graham*
Jean-Francois Dupéré*
Richard Lemay*
Olivier Dumetz*



Sue Cibulsky
David Jett
Scott Deitchman
Efrain Garcia
Bill Hall
Jason McKnight*
Cathy Chow*



Jean-Marc Philippe
Jean-Rene Jourdain



Regine Horré
Walter Biederbick



M. Pompa



Takeshi Shimazu
Nobuaki Kiriu



Rocio Alatorre
Matianna Ramirez
Ricardo Cortes



David Russell
Peter Blain



Michael Sulzner
Paolo Guglielmetti
Germain Thinus



Kersten Gutschmidt
Katie Smallwood

December 17

Item	Description	Lead
9:00	Identification of Chair for meeting	Co-Chairs
9:05	Welcome and Introductions	Chair & Host country
9:15	Approval of Agenda - Tab 1	Chair
9:20	Review and Approval of ROD from previous meeting Tab 1	Chair
9:30	Debrief from SO (Oct. 17-18) and Ministerial meetings (Dec. 10-11) – Tab 2	Chair
9:45	Syria - Tab 3	
	Update of CEWG position paper for public health threat from chemical weapons	Peter Blain and Walter Biederbick
	Briefing of Senior Officials	David Russell
	Initial clinical management of chemical weapon patients in resource limited settings	Katie Smallwood
10:45	Break	
11:00	Support to WHO - Tab 4	
	Presentation to Senior Officials	Chair
	Development of IHR guidance document to help National Focal Points (NFPs) notification of chemical incidents	Christine Gagnon* Kersten Gutschmidt
	Development of IHR Training material	David Russell
12:30	Lunch	
13:30	Early Alerting and Reporting - Tab 5	
	Direction of EAR <ul style="list-style-type: none"> Update on business case for sustainability of EAR Advise of duty analyst issues for CEWG Inform of workshop in Atlanta (mid-November) 	Richard Lemay Jason McKnight* Cathy Chow*
	Considerations for CEWG <ul style="list-style-type: none"> Assess usefulness of EAR for CEWG Determine strategy to continue involvement (if any) 	Chair/all
14:45	Break	
15:00	Chemical Risk Screening Tool - Tab 6	
	Demo Prototype of Automated/Web based tool <ul style="list-style-type: none"> Web link: https://join.me/demostation 	Olivier Dumetz*
	Determine willingness to develop a full web based tool	Chair
	Identify funding sources and plan including timetable to complete development of final product	Chair
	What is next for the tool?	Chair
	New – Ingestion hazard screening tool	Joan Armour
17:00	End of day 1	
18:30	Group Dinner (at your own expense)	Hank's Oster Bar

* : Denotes a meeting participant joining remotely

December 18

Item	Description	Lead
9:00	Decontamination – Tab 7	
	Presentation to Senior Officials of Japan 2012 Workshop Report & Mass Casualty Decontamination: Guiding Principles and Research Needs	David Russell
	What's next for the CEWG ? <ul style="list-style-type: none"> Research needs ? Areas for collaboration between CEWG members & others ? 	Sue Cibulsky/all
10:00	GHSAG Core Capabilities project - Tab 8 <ul style="list-style-type: none"> Identify suitable chemical scenario for project 	Efrain Garcia & Jean-Francois Dupéré
11:00	Break	
11:15	Risk Comms - Tab 9 Development of risk comms products for chemical incidents	Bill Hall
12:00	CEWG Management - Tab 10	
	1. Update of Terms of Reference	Secretariat
	2. Update of CEWG Contact List	Secretariat
	3. Next CEWG meetings <ul style="list-style-type: none"> Telecon (February 13 & April 10) f2f (potentially aligned with conference on environmental hazards and the global burden of disease at ITC in Cardiff May-June 2014) 	Chair
12:50	Roundtable	All
12:55	Closing remarks	Chair & Host
13:00	End of meeting	Chair

* : Denotes a meeting participant joining remotely

Time zone converter

Washington D.C. & Ottawa, Canada	Brussels, Paris and Geneva	Suffield, Canada	Tokyo, Japan
UTC-5	UTC+1	UTC-7	UTC+9

GHSAG Chemical Events Working Group Meeting 参加報告書
 December 17-18, 2013 於：在米カナダ大使館（ワシントン DC）
 国立病院機構災害医療センター 救命救急センター 霧生 信明

初日（12月17日）

まずホスト国のカナダを代表して、Danny から歓迎の旨、および今回の会議を attend して下さるカナダ大使館の Wilcox 大尉の紹介があった。その後自己紹介があり、出席者はカナダから Danny、アメリカは Sue と CDC から Scott Deichman（初日のみ）、David Jett(NIH)、UK からは David と Peter、そして日本からは私、霧生という、状況でした。まず議長を UK の David と決定し、今回の Agenda の承認が行われました。

次に前回の Teleconference（9/5）の ROD の承認が行われた後、10/17-18 SO meeting 12/10-11 閣僚級会議の Debrief があり、David から、Bio-threat に対する Lab Network と同様のネットワークを Chemical に対しても構築する必要性に関して取り上げられたが、bio,特に Communicable disease と Chemical event では Time scale が異なるので、同様には出来ないと思われるが、今後検討するとの話があった。その後に以下の各議題について discussion が行われた。

Syria

David から SO meeting の話があり、シリアにおいてサリンを輸送する際の Public health 上の脅威の問題（事故などによる漏出やテロリストによる強奪等）、またシリアに対して GHSAG が training や Risk communication の向上など含め、如何に貢献できるかという提起がなされた。

Peter から、G8 各国に対してはサリンをはじめとした有機リン系の薬剤に対しては警告がなされているが、それ以外のものに対しては何ら警告がなされていないことが懸念される、という発言があった。

なぜわざわざサリンを危険を冒してまで陸路はるばる輸送して、海上のアメリカ海軍の艦上で処理を行わねばならなかったのか、この決定の過程に関しては、なぜこのようなものになったのか、ということは政治上の決定であり、OPCW を含め、だれが判断したかは分からないとのことであった。専門家の見解としては、やはり輸送に関するリスクを考慮すると、サリンを生成した施設で、生成物の処理・廃棄とともに、その施設そのものを破壊すべきであるとのことであった。移動可能で、現地でサリンを処理するシステムとして、Peter から以下の The Field Deployable Hydrolysis System が紹介された。

https://www.ecbc.army.mil/cbarr/newsletter/2013/CBARR_August2013.pdf

また、シリアには他に生物兵器などはないのか、ということが懸念されるが、現時点では確認されていないとのことであった。

次に WHO の Katie Smallwood から、シリア現地における WHO の活動に関しての経過、報告があった。12/9-10に WHO で Review and revision of WHO interim guidance: Initial clinical management of chemically-contaminated patients という会合があったとのこと、それを踏まえての内容であり、現地で WHO をサポートしてくれる NGO に対して活用できる Clinical Guidance を作成中であり、2 月中に完成する予定としている。Sue が米国の Decon Principles document を提供し、Peter と Sue が Review を行うとのこと。

Support to WHO

まずは David より 10 月にあった SO meeting での IHR に関する Presentation が再度行われた。NFPs の、Chemical incidents に対する検知およびその通告に関してのガイダンス、training system を開発中である。e-learning の形式で、module1,module2, case study 等からなる。Module1 は 45 分程度で行える短い入門的なもので、Module2 は Professional 向けの内容となっている。Case study は毒物の漏出や食物の汚染等、様々なシナリオを含んでいる。また様々な情報を提供、共有するために IHR chemical portal を作成する。

その後、Health Canada の Christine から IHR guidance document の開発に関する Presentation があった。現在の WHO guidance の Annex 2 を化学事象に主眼を置き、修正していくこのことで、そのケースシナリオに関しては、国名などが特定されない形の匿名性が重要であることが強調された。2014 秋の完成まで、3 回の草稿がなされる予定で、Peter, Scott, David Jett がレビューを行うこととなった。また David がすでに WHO collaborating center の e-learning 用のシナリオを提供してくれるとのことであった。

昼休みにはクリスマスに際して、カナダ大使館で特設の免税店が開かれているとのことで、全員で、その見学に出向いた。

Early Alerting and Reporting

まずは Richard から EAR project の現状とこれからの方向についての Presentation があった。次に CDC の Jason McKnight による EAR On-duty Analyst Issues に関する Presentation があった。Project 継続のための予算の問題、WHO との Collaboration の話がなされた。本来は 24/7 の警戒体制が望まれるが、現状では 1 日 2 時間程度しか行われていない。Atlanta の会議では 1 週間あたり 6 人の Analyst が必要 (Bio 1, Chem 1, All Hazard(Public health issues 等を含む): 4) とされた。その労働の負担を軽減するために、UK, カナダからボランティアの申し入れがなされた。Operational Model では US \$3.9M のコストが見込まれるが、実際には Technical なものより人件費がメインコストのようである。Bio の Project が Base になっているため、Chemical event のような acute onset で、どの程度機能するかという問題はあるが、2005 年中国でのニトロベンゼンが流出し、ロシアまでその汚染が広がった例 (特に国境を越えて、他国まで影響が広まる場合) や、Covert に影響が広まって行く事象などでは有効であると考えられる。Epidemiology の観点から言えば、Surveillance という意味で重要であると考えられた。

Chemical Risk Prioritization Tool

まず Oliver Dumetz により現在開発中の Automated Web Based Tool の Prototype のデモンストレーションが行われた。概ね良好であると考えられたが、最終的なものにするためにはさらにテストが必要と考えられ、Cardiff の Poison Control Center やカナダでも色々試して、コメントを提供するとのことであった。

次に Joan Armour より Ingestion hazard screening tool に関するプレゼンテーションが行われた。Peter より Assessment に用いられる LD50 値は、最早通常は用いられておらず、Maximum Tolerated Dose を用いた方が良いという指摘があった。また食物および水に関

する事象は環境衛生を主とした機関をはじめ、他の機関と関与することが多いため、CEWGの活動が矛盾を来したり、妨げとならないように注意が必要であるとのことであった。この Tool をさらに推し進めるためには、SO の指示が必要であることが示唆された。16 時半に初日の会議は終了となり、夜はグループで Oyster Bar に夕食に出かけた。

2 日目 (12 月 18 日)

Decontamination

まず David より 2013 年 10 月の SO meeting での Presentation があった。Peter から UK の Newcastle University が US より 8 万ドルの研究資金を得ることになり、2014 年 4 月から Decon に関する研究を開始することになったとの話があり、GHSI Policy Paper の中で述べられている主要な内容の一つである Priority Research Needs に沿って、Operational studies, comparative studies, behavioral research の 3 分野に関する研究を行うとのことであった。Sue より、Rob Chilcot と Richard Amlyot が消防車のホースを使った、病院前の Decon の研究が現在 DHHS で行われており、温度や水圧など、様々なパラメーターに関する検討が行われているとのことであった。(2014~2015 に最終的なガイダンスが出るのではないかとのこと) Peter より WHO で、Tetsu (奥村徹先生) が関与されている Wind box (密閉された小さな部屋で暖かい風圧により除染を行う) についての話があったとのことで、その有効性を含めて、興味があるとのことであった。

GHSAG Core Capabilities Project

まず Ashley Towns による Project の現状について Presentation があった。現在の GHSAG Core Capability の評価を行うためにはシナリオを用いた Gap analysis が必要と考えられ、そのシナリオを現在作成中である。Bio, Chemical, RN, Pandemic flu の 4 つのシナリオを作成中であり、CEWG としては Acute なものと Chronic なものに対する 2 通りのシナリオを作成した方が有用であると考えている。Sue が CEWG の代表として、シナリオを作成する予定で、1 月 14,15 日にオタワで行われる Workshop に参加することとなっており、Danny がそれをサポートする予定になっている。

Risk Comms

Bill Hall による Presentation が行われた。Influence on the Acceptance of Risk に関しての一般論があった。Slow onset の Bio-event などでは有用かもしれないが、Time-scale の短いものの多い CEWG では、特に Decon に際して汚染患者が如何に除染を受け入れてもらえるか、という human behavior や Communication skill を含めての成果を期待しているが、現時点では何ら進展が得られていない印象であった。

CEWG Management

Terms of Reference, CEWG Contact List の Update および今後の Meeting の予定について話がなされた。

その後、参加者全員で、恒例の免税店での買い物に行った後、13 時に解散となった。

以上

平成25年度 近藤班分担研究

Public Health 2013,13:253-262

分担研究者：嶋津岳士， 研究協力者：荒木浩之、高野博徳、遠藤容子、波多野弥生、
黒木由美子 （日本中毒情報センター）

CORRESPONDENCE

Open Access

A screening tool to prioritize public health risk associated with accidental or deliberate release of chemicals into the atmosphere

David H Blakey^{1,2}, Marc Lafontaine^{1,3}, Jocelyn Lavigne^{1,3}, Danny Sokolowski^{1,3}, Jean-Marc Philippe^{1,4}, Jean-Marc Saporiti^{1,5}, Walter Biederbick^{1,6,7}, Regine Horre^{1,7}, Willi B Marzi^{1,8}, Hisayoshi Kondo^{1,9}, Yumiko Kuroki^{1,10}, Akira Namera^{1,11}, Tetsu Okumura^{1,12}, Miyako Yamamoto^{1,13}, Mikio Yashiki^{1,11}, Peter G Blain^{1,14}, David R Russell^{1,15*}, Susan M Cibulsky^{1,16}, David A Jett^{1,17}, on behalf of the Global Health Security Initiative

A screening tool to prioritize public health risk associated with accidental or deliberate release of chemicals into the atmosphere

化学物質が大気中へ偶発的または意図的に放出された場合の公衆衛生リスクに関する優先順位付けのためのスクリーニングツール

Chemical Events Working Group of the Global Health Security Initiative

世界健康安全保障イニシアティブ 化学イベントワーキンググループ

Abstract

The Chemical Events Working Group of the Global Health Security Initiative has developed a flexible screening tool for chemicals that present a risk when accidentally or deliberately released into the atmosphere. The tool is generic, semi-quantitative, independent of site, situation and scenario, encompasses all chemical hazards (toxicity, flammability and reactivity), and can be easily and quickly implemented by non-subject matter experts using freely available, authoritative information. Public health practitioners and planners can use the screening tool to assist them in directing their activities in each of the five stages of the disaster management cycle.

要約

世界健康安全保障イニシアティブの化学イベントワーキンググループは、偶発的または意図的に大気中に放出された際にリスクが存在する化学物質に対する柔軟性のあるスクリーニングツールを開発した。そのツールは、汎用性があり半定量的かつ場所・状況・シナリオに影響されず、全ての化学的ハザード（毒性、可燃性、反応性）を網羅し、さらにその領域の専門家でなくとも自由に利用可能な信頼できる情報を使用し、簡単かつ迅速に扱うことができる。公衆衛生実務者や計画立案者は、このスクリーニングツールを、化学災害マネジメントサイクルの5つの各段階における活動指標の支援に使用可能である。

Keywords

Chemicals, Public health, Risk assessment, Atmospheric releases, Screening tool, Disaster management cycle

キーワード

化学物質、公衆衛生、リスクアセスメント、大気中への放出、スクリーニングツール、災害マネジメントサイクル

Background

The Global Health Security Initiative (GHSI) is an informal network of countries that came together shortly after the September 11, 2001 attacks, to ensure exchange and coordination of practices within the health sector in confronting new threats and risks to global health posed by terrorism. Delegations of the GHSI include Canada, France, Germany, Italy, Japan, Mexico, the United Kingdom, the United States and the European Commission. The World Health Organization (WHO) serves as an observer. The principal purpose of the GHSI is to strengthen global health preparedness and response to threats of biological, chemical and radio-nuclear terrorism and pandemic influenza. This document, written by the Chemical Events Working Group (CEWG) of the GHSI, recognizes that chemicals, despite conferring many benefits, may pose significant acute and chronic health risks in the event of an accidental or deliberate release. The public health impact of such an event is potentially catastrophic. Therefore, it is vital that emergency planning be developed at local, regional, national and international levels to effectively manage and mitigate chemical releases. Because of the millions of distinct chemicals, it is not realistic to plan and prepare for all chemicals. Risk must be prioritized so that the chemicals of greatest concern provide the basis for subsequent prevention, emergency planning and preparedness, detection and alert, response and recovery activities.

背景

世界健康安全保障イニシアティブ(GHSI)は、2001年9月11日の同時多発テロ事件を受け、テロリズムが世界の人々の健康に突きつける新しい脅威とリスクに立ち向かうことを目的として、保健セクターの活動に関する情報交換と調整のために発足した各国間の非公式ネットワークである。

GHSIを構成しているのはカナダ、フランス、ドイツ、イタリア、日本、メキシコ、イギリス、アメリカおよび欧州委員会である。また、世界保健機関(WHO)がオブザーバーとして参加している。GHSIの主な目的は、生物剤、化学剤、放射性物質・核によるテロリズムとパンデミックインフルエンザの脅威に対して地球規模で公衆衛生上の備えと対応を強化することである。

GHSIの化学イベントワーキンググループ(CEWG)によりまとめられたこの文書は、化学物質は多くの利益を付与する一方で、偶発的または意図的放出イベント(事案)において、顕著な急性または慢性の公衆衛生リスクをもたらす可能性があるとの認識を示したものである。このようなイベントの公衆衛生へのインパクトは、潜在的に壊滅的なものである。そのため、化学物質放出の効果的な

対策や被害抑制に地域、地方、国、国際的レベルでの緊急事態対応計画の開発が不可欠である。何百万もの異なる化学物質が存在するため、全ての化学物質に対して計画し準備するのは現実的ではない。最も懸念される化学物質に関して再発防止、緊急計画や準備、検知と警告、対応と復旧活動の基盤を提供するように、リスクが優先順位付けられなくてはならない。

The world of chemicals

The chemical industry is one of the world's largest economic sectors, producing organic and inorganic chemicals, plastics, synthetic fibres, pharmaceuticals and medicines, synthetic rubber, soaps, paints and coatings, pesticides, fertilizers and other agricultural chemicals [1]. In 2010 worldwide chemical sales were valued at 2,353 billion euros. China was the largest chemical producer (€575.3 billion) , followed by the United States (€395.2 billion) , Japan(€152.7 billion) and Germany(€141.6 billion) . In the European Union, the chemical industry directly accounted for 1.1 percent of total gross domestic production and employed 1,157,000 persons [2]. As of 1 May 2012, the American Chemical Society (ACS) Chemical Abstracts Service (CAS) had assigned Registry Numbers (RN) to 66,515,886 distinct organic and inorganic substances. The CAS Online Chemical Catalogues File (CHEMCATS) contained listings of more than 19,000,000 commercially available chemicals and their worldwide suppliers [3]. These commercially available chemicals are produced in quantities ranging from milligrams to millions of metric tons. High production volume (HPV) chemicals, as defined by the Organization of Economic Co-operation and Development (OECD), are those chemicals produced or imported into OECD countries in excess of 1,000 metric tons per year. In 2007, 4637 chemicals were classified as HPV chemicals [4]. Examples of HPV chemicals produced in excess of 5 million metric tons in 2010 are given in Table 1 [1].

世界における化学物質

化学工業は世界で最も大きな経済分野のひとつであり、有機化合物、無機化合物、プラスチック、合成繊維、医薬品、合成ゴム、石けん、塗料やコーティング剤、殺虫剤、肥料、その他の農業用化学物質などを生産している[1]。2010 年における世界的な化学物質の売り上げは、2 兆 3,530 億ユーロである。中国が化学物質生産国として最大であり(5,753 億ユーロ)で、続いてアメリカ(3,952 億ユーロ)、日本(1,527 億ユーロ)、ドイツ(1,416 億ユーロ)となっている。欧州連合では、化学工業は GDP の 1.1%を占め、1,157,000 人が化学工業に従事している[2]。2012 年 5 月 1 日現在、米国化学会 (ACS: American Chemical Society) の化学情報検索サービス (CAS: Chemical Abstracts Service) では、66,515,886 の異なる有機化合物・無機化合物に登録番号 (RN: Registry Numbers) が割り付けられている。CAS のオンライン化学カタログファイル (CHEMCATS: CAS Online Chemical Catalogues File) には 19,000,000 以上の市販されている化学物質とその世界的供給メーカーが一覧で記載されている[3]。これらの市販されている化学物質はミリグラムから何百万トンという単位で大量に生産されている。経済協力開発機構 (OECD: Organization of Economic Co-operation and Development) による定義では、高生産量 (HPV: High production volume) の化

学物質とは年間 1,000 トンを超える量がOECD加盟国で生産または輸入されているものである。2007 年には 4637 の化学物質がHPVに分類された[4]。2010 年に 5 百万トン以上生産されたHPV化学物質の例を表1に示す[1]。

Table 1 Examples of HPV chemicals [1]

表 1 HPV 化学物質の例[1]

The World Health Organization (WHO) describes a chemical incident as the uncontrolled release of a chemical, resulting in (potential) harm to public health and the environment. Chemical incidents can arise from human activities and from natural sources (e.g., volcanic eruption, earthquake, forest fire) [5]. Chemical incidents, resulting from human activity, can be accidental or deliberate. Accidental releases can occur at any location in the production, use, storage, disposal or transportation cycle of the chemical. Examples of accidental chemical incidents that resulted in immediate significant deaths, injuries and property and/or environmental damage are listed in Table 2. These incidents, especially the 1976 release of dioxin at Seveso, greatly influenced national and international regulations, with respect to the amounts of chemicals that could be stored in a given location, land use provisions and transport regulations [5-9].

世界保健機構(WHO)は、化学災害とは、市民の健康や環境に対する危害(潜在的なものも含め)を引き起こす化学物質の制御不能な放出、と位置付けている。化学災害は人間の活動や自然現象(例:火山の噴火、地震、森林火災)によって引き起こされる[1]。人間の活動の結果生じる化学災害は、偶発的または意図的によるものである。偶発的な放出は、化学物質の生産、使用、保管、廃棄、輸送というサイクルのいかなる場面でも発生しうる。即時的で(多大な)多数の死者や傷害、物損や環境被害をもたらした偶発的な化学災害の例を表 2 に示す。これらの事故、特に 1976 年のセブソであったダイオキシンの放出は、特定の一箇所に貯蔵できる化学物質の量、土地利用の規定、輸送の規制に関して、国内および国際的な法規制に大きく影響を与えた[5-9]。

Table 2 Examples of chemical incidents resulting in regulatory actions

表2 規制措置に至った化学災害の例

In addition to their legitimate use in industry, agriculture and medicine, chemicals have been used in warfare, by insurgents and terrorists. The direct use of chemicals, especially chlorine, phosgene and sulphur mustard, in World War 1 caused 91,198 deaths and 1,205,655 non-fatal injuries [10]. Since World War 1 additional chemical warfare agents, including the organophosphorus G series (e.g., sarin, soman, tabun) and V series (e.g., VX) of nerve agents have been developed. Sulphur mustard was used in the Iran-Iraq War of 1980–88, causing over 20,000 casualties [11]. The Chemical

Weapons Convention (CWC), in effect since 1997, prohibits the use of chemical warfare agents, restricts the quantity that signatories may hold for research purposes and requires signatories to destroy existing stockpiles [12].

工業や農業、医療の分野で合法的に使われる一方、化学物質は暴徒やテロリストにより、武力衝突において使用されてきた。第一次世界大戦中、化学物質、特に塩素、ホスゲン、硫黄マスタードそのものの使用は、死者 91,198 人、負傷者 1,205,655 人の原因となった[10]。第一次世界大戦以降、神経剤である有機リン化合物の G 剤(サリン、ソマン、タブンなど)やV剤(VXなど)を含む、新たな化学剤の開発が進んだ。硫黄マスタードは 1980～88 年のイラン-イラク戦争で使用され、20,000 名の犠牲者をもたらした[11]。1997 年から有効となった化学兵器禁止条約(CWC: Chemical Weapons Convention)は、化学剤の使用を禁止し、加盟国に対して、研究目的で保有する量を制限するとともに貯蔵(保有、備蓄)する化学剤の破棄を要求した[12]。

Deliberate chemical incidents occur when terrorists release a chemical in order to kill or injure humans or animals, to destroy crops or to cause extreme economic or environmental damage. Deliberate releases can occur at locations within the production, use, storage, disposal or transportation cycle of the chemical but also at totally unexpected locations. Terrorists have used reactive (explosive), flammable and toxic chemicals in their attacks. Transportation systems, especially subways and commuter rail lines, have been the principal targets as these afford easy access, have minimal security and are used by large numbers of people with luggage, bags and packages [13-15]. In 1994 Aum Shinrikyo became the first terrorist group to produce and use the nerve agent sarin when it released sarin outdoors in the city of Matsumoto, killing 7 individuals and injuring 262. In March 1995 Aum again released sarin, this time in the Tokyo subway, killing 12 individuals and causing 5,498 to seek medical attention [16].

テロリストが人類や動物の殺傷、農作物の破壊、経済や環境に深刻なダメージを与えることを目的として化学物質を放出すると、意図的な化学災害が起こる(=意図的な化学災害とは、テロリストによるヒトや動物の殺傷、農作物の壊滅、経済や環境に甚大な損害を与えるために、化学物質を放出することである)。意図的な放出は、製造、使用、貯蔵、廃棄、輸送という化学物質のサイクルの中で起こるだけでなく、全く想定していない場面で起こる。テロリストは、反応性が高く(爆発性があり)、可燃性が高く、有毒な化学物質を攻撃で使用してきた。交通機関、特に地下鉄や通勤列車は、アクセスが容易で、最低限の警備、旅行カバンやバッグ、小さな荷物を持った多くの人が利用することから、主な標的とされてきた[13-15]。1994 年にオウム真理教は、松本市の屋外でサリンを放出し 7 人の死者と 262 人の負傷者をもたらし、神経剤のサリンを製造し使用した最初のテロリスト集団となった。1995 年 3 月、オウムは東京の地下鉄で再びサリンを散布し、12 人が死亡し 5,498 人が医療機関を受診した[16]。

Chemicals that consumers can purchase for home use, such as acids and alkalis, cleaners and pesticides are of concern. Hydrogen sulphide, which is produced by mixing

readily available household chemicals [17], and phosphine, which is released by the action of water on phosphide fumigants and rodenticides (e.g., aluminium phosphide, zinc phosphide) [18,19], are widely used in suicides. The rodenticide, tetramethylene disulphotetramine (TETS), has been implicated in several homicides [20]. The inclusion of toxic chemicals as ingredients in food, beverages and consumer products continues to cause deaths and serious injuries (e.g., contaminated cooking oil [21], diethylene glycol in medications [5,22] and melamine in milk powder [23]).

酸、アルカリ、洗剤や殺虫剤のように、消費者が家庭用に購入できる化学物質には懸念がある。容易に入手できる家庭用の化学物質を混合することにより発生する硫化水素や[17]、リン化合物の燻蒸剤や殺鼠剤(リン化アルミニウム、リン化亜鉛など)と水との反応で発生するホスフィン[18,19]、自殺に広く使用されている。殺鼠剤のテトラミン(TETS)は、過去に数件の殺人事件に使用された。食品や飲料、家庭用品に原料として混入された有毒化学物質が、死亡や重篤な傷害をもたらすことも続いている[20](例:食用油の汚染[21]、医薬品へのジエチレングリコールの混入[5,22]、粉ミルクへのメラミンの混入[23])。

Scoping the problem

As shown above, chemicals are produced, used, stored, disposed of and transported widely and have the potential to harm the health of the public as a consequence of both acute and chronic health effects. Therefore, it is essential that countries develop emergency plans and prepare for chemical incidents at the local, regional, national and international level. Prioritization of risk is essential if resources are to be used efficiently. Hazards must be identified, risks prioritized and risk reduction strategies developed. Having a well-developed plan for risk prioritization and risk reduction can help adapt and focus preparedness efforts on chemicals of greatest concern for a given jurisdiction and ultimately, reduce casualties and hasten recovery [5].

問題のスクーピング(範囲の絞り込み)

先に示したように、化学物質は広く製造、使用、貯蔵、廃棄、輸送されており、急性と慢性双方で健康に影響して、公衆に健康危害をもたらす潜在的な危険性がある。それゆえ、各国は緊急対応計画を作成して、地域、地方、国、国際的なレベルで化学災害に備える事が不可欠である。資源を有効活用するには、リスクの優先順位付けが必須(不可欠)である。ハザード(危険有害性)を特定し、リスクを優先順位付けし、リスクを減らす戦略を立てなければならない。リスクの優先順位付けとリスク削減のための良く開発された(検討された、練られた)計画があれば、与えられた管轄で最も大きな懸念のある化学物質に対する適応と準備努力に焦点を絞る助けとなり、最終的には被災者を減らして復興を早めることへと繋がる[5]。

Development of a screening tool

The CEWG developed the following screening tool to prioritize the risk posed by the accidental or deliberate release of chemicals into the atmosphere. This tool is consistent

with the following WHO statements that:

1. A release of a gas or aerosol into the atmosphere, resulting in an inhalational exposure, is likely to cause the maximum number of casualties [5]
2. Chemical incidents can cause injury through four basic injury mechanisms (fire, explosion, toxicity and the experience of traumatic events) [5]

スクリーニングツールの開発

化学イベントワーキンググループ (CEWG) は偶発的または意図的な大気中への化学物質の放出により発生するリスクの順位付けをおこなうスクリーニングツールを開発した。このツールは、次に示した WHO の声明に則ったものである。

1. 気体やエアロゾルの大気中への放出は、結果として吸入曝露となり、最大多数の被災者(死傷者)を発生させる恐れがある。[5]
2. 化学災害は 4 つの基本的な傷害機序(火災、爆発、中毒、衝撃的な事件の経験)により傷害を起こす[5]。

The tool is semi-quantitative, independent of site, situation and scenario and encompasses all chemical hazards (toxicity, flammability and reactivity). CEWG considered it essential that the tool be easily and quickly implemented by non-subject matter experts using freely available, authoritative information. Chemical warfare agents and industrial chemicals (HPV, specialty, pharmaceuticals and pesticides) have been considered but toxins, even if they could be synthesized, have not.

そのツールは、半定量的であり、場所・状況・シナリオに依存せず、全ての化学的ハザード(危険有害性)(毒性、可燃性、反応性)を網羅する。化学イベントワーキンググループ (CEWG) は、自由に入手可能で信頼できる情報を利用することにより、その領域の専門家でなくとも、そのツールを容易かつ迅速に扱うことができるという点が重要であると考えた。化学剤や工業的な化学物質(生産量の高いもの、専門性の高いもの、医薬品、農薬)は考慮されたが、トキシン(注: 自然毒)については、もし合成できるものであったとしても、考慮されなかった。

Definition of risk

Risk is defined as the likelihood of harm occurring. CEWG used the definition of risk given in the Global Harmonized System of the Classification and Labelling of Chemicals [24]. This definition is general, not dependent on a particular scenario or situation and encompasses all chemical hazards.

$$\text{Risk} = (\text{severity of hazard}) \times (\text{probability of exposure}) \quad (1)$$

リスクの定義

リスクは危害の起こり易さと定義される。化学イベントワーキンググループ (CEWG) は、化学物質の分類および表示に関する世界調和システムで示されたリスクの定義を使用した[24]。この定義は一般的であり、特定の状況やシナリオに依存せず、全ての化学物質のハザード(危険有害性)を網羅するものである。

$$\text{リスク} = (\text{ハザード(危険有害性)の重大性}) \times (\text{曝露の蓋然性}) \quad (1)$$

Determining severity of hazard

Hazard by definition refers to an inherent property of an object, place or situation that makes it potentially dangerous. In the context of chemicals, it is the degree of a chemical's capacity to harm by interfering with normal biological processes and its capacity to burn, explode, corrode, produce toxicological effects, etc. Hazard is an intrinsic property of the chemical that cannot be modified. Chemical hazards are usually divided into three categories: toxicity, flammability and reactivity, all of which can be quantified [25]. Some chemicals can present more than one hazard, e.g. hydrogen sulphide is both toxic and flammable [24].

The severity of hazard is defined as the maximum hazard posed by the chemical.

$$\text{Severity of hazard} = (\text{maximum hazard posed by the chemical}) \quad (2)$$

ハザード(危険有害性)の重大性の判定

ハザード(危険有害性)は定義上、潜在的な危険性を持つ、物体(物質)、場所、状況といった固有の特性とされる。化学物質に関しては、正常な生体内作用(生物学的プロセス、処理)を妨げて傷害する能力のことで、燃焼、爆発、腐蝕、毒性的な作用を作り出すなどの能力の程度のことである。ハザード(危険有害性)はその化学物質が本来持っている特性であり、変えることはできない。化学物質のハザード(危険有害性)は、通常3つのカテゴリー、毒性、可燃性、反応性に分類され、これらは全て定量的に表すことができる[25]。化学物質によっては複数のハザード(危険有害性)を有する物があり、例えば硫化水素は毒性と可燃性の両方を有する[24]。

ハザード(危険有害性)の重大性はその化学物質によって引き起こされる最大のハザード(危険有害性)と定義される。

$$\text{ハザード(危険有害性)の重大性} = (\text{化学物質によって引き起こされる最大のハザード(危険有害性)}) \quad (2)$$

For toxic chemicals, airborne releases can result in both inhalational and dermal exposures. Since inhalational exposures would most likely cause the maximum number of casualties [5], acute inhalation toxicity can be used as the toxicity parameter. When available, Acute Exposure Guidelines (AEGLs), developed by the United States Environmental Protection Agency (EPA), were used as the acute toxicity parameter. AEGLs represent threshold airborne exposure limits that are protective of public health and are applicable to emergency exposure periods ranging from 10 minutes to 8 hours. The AEGL-3, which is defined as the airborne concentration of a substance above which it is predicted that the general population, including susceptible individuals, could experience life-threatening health effects or death, was selected as the measure of the toxicity hazard [26]. When an AEGL-3 value was not available a Protective Action Criteria (PAC) value, developed by the United States Department of Energy, was used

[27]. Several different toxicity scoring schemes [24,28,29] were considered before the one given in Table 3 was agreed upon. CEWG used the United States National Fire Protection Association (NFPA) criteria and scoring for flammability and reactivity hazards [30].

有毒化学物質では、大気中への放出は、吸入と経皮の両方の曝露をもたらす可能性がある。吸入曝露は最大多数の被災者(死傷者)の原因となる可能性が最も高いので[5]、急性吸入毒性は毒性パラメーターとして使うことができる。米国環境保護庁(EPA:Environmental Protection Agency)が開発した急性曝露ガイドライン(AEGLs:Acute Exposure Guidelines)が利用可能な場合は、これを急性毒性のパラメーターとして使用した。AEGLs(急性曝露ガイドライン)は、吸入曝露の限界となる閾値(この閾値未満では健康が確保できる、健康危害がおこらない)を表し、これは 10 分間から 8 時間の急性曝露の時間に適用できるものである。AEGL-3 は、感受性が高い人を含めた一般住民の生命を脅かす健康被害や死を引き起こすことが予想される気中濃度と定義され、毒性ハザード(に関する危険有害性)の指標として採用された[26]。AEGL-3 値が使用できないときは、米国のエネルギー省が作成した保護行動基準(PAC:Protective Action Criteria)の値が使用された[27]。表 3 に示すものが合意される以前に、いくつかの異なる毒性評価手順が検討された[24,28,29]。化学イベントワーキンググループ(CEWG)は可燃性と反応性に関するハザード(危険有害性)については、米国防火協会(NFPA)の基準を用いた[30]。

Table 3 Severity of hazard criteria and scoring of chemicals

表 3 化学物質のハザード(危険有害性)の重大性の基準とスコアリング(点数化)

The maximum hazard posed by a chemical is based on the highest score it received in one of the three hazard categories (inhalational toxicity, flammability and reactivity). The severity of hazard classes and scoring are given in Table 4. 化学物質によって引き起こされる最大のハザード(危険有害性)は、3 つのカテゴリー(吸入毒性、可燃性、反応性)の中の一つ高い点数に基づいた。ハザード(危険有害性)の重大性の段階とスコア(点数)を表 4 に示す。

Table 4 Severity of hazard classes and scoring

[表4](#) ハザード(危険有害性)の重大性の段階とスコアリング(点数化)

This approach to determining severity of hazard is very informative as all hazards posed by a given chemical are clearly indicated. It is also flexible in that users can focus on a specific hazard category (e.g., inhalational toxicity) if they so desire. 危険有害性の重大性を判定するこの取り組みは、ある化学物質によってもたらされる全ての危険有害性を明瞭に示すのに、非常に有用である。ユーザーが望めば、例えば吸入毒性といった特定の危険有害性のカテゴリーに焦点を当てることができ、柔軟性もある。

Determining probability of exposure

The ease of release, either accidentally or deliberately, and the availability of the chemical can be used to estimate the probability of exposure [28,29].

Probability of exposure = (ease of release) × (availability) (3)

Airborne releases have the potential to cause massive casualties as once the chemical is released it has the potential to spread over a large area with little or no warning. Furthermore, unlike contaminated manufactured food or consumer products, airborne releases have zero possibility of recall. The Bhopal incident is an extreme example of casualties caused by a large airborne release of a toxic chemical [5,31,32]. The release of a highly flammable vapour cloud resulted in the explosions and fires in the Flixborough [6,33] and Pasadena Phillips66 incidents [6,34]. Since the ease of creating an airborne release is directly related to the vapour pressure of the chemical, vapour pressure can be used as an indicator of ease of release. Criteria and scoring for determining the ease of airborne release of a chemical, which are similar to those used in ITF-25 [28], are given in Table 5.

曝露の蓋然性の判定

偶発的であれ意図的であれ、その化学物質の放出されやすさ(しやすさ)と入手のしやすさで、曝露の蓋然性を見積もることができる[28,29]。

曝露の蓋然性=(化学物質の放出されやすさ(しやすさ)) × (入手のしやすさ) (3)

いったん化学物質が放出されると、前兆があるかないかのうちに広大な地域に拡散する可能性があるため、空気中への放出は大規模な被災者(死傷者)の原因となる恐れがある。その上、加工食品や家庭用品への混入とは異なり、空気中への放出は回収不能である。ボパール事故は有毒な化学物質が大気中に大量に放出されて引き起こされた大惨事(多くの死傷者が出た)の極端な例である[5,31,32]。フリックスボロ[6,33]やパサデナのフィリップス 66 社[6,34]の事故では、可燃性の高い蒸気雲が放出された結果、爆発と火災が起こった。大気への放出されやすさは、化学物質の蒸気圧と直接関連しているため、蒸気圧は放出されやすさの指標として使うことができる。化学物質の大気中への放出されやすさを特定するためのクライテリア(基準)とスコアリング(点数化)は、ITF-25[28]で使用されているものに類似しており、表5に示す。

Table 5 Vapour pressure scoring

表5 蒸気圧のスコアリング(点数化)

As a general rule, the greater the availability of the chemical, the more likely it will be involved in a chemical release event [35]. Consequently, chemicals that are widely produced, used, stored or transported are more likely to be involved in releases than those that have limited or specialized use. HPV chemicals are most readily available in large quantities. Many other commercially available chemicals have wide use but in much more limited quantities.

一般に、化学物質の入手しやすさが上がるほど、化学物質の放出事故が起きやすくなる[35]。その結果、広く製造、使用、貯蔵、輸送されている化学物質は、制限されたり特別な使い方をしたりする物質よりも、放出を引き起こす可能性が高い。高生産量(HPV)の化学物質は、大量に最も容易に利用(入手)されやすい。他の多くの市販されている化学物質は、広く利用されてはいるが、使用量はもっと限定的である。

For many potential deliberate release scenarios using toxic chemicals, the quantity of chemical required to successfully execute the scenario is modest, ranging from grams to 100 kilograms, especially if the release is in a confined space. Terrorists most likely will choose to use readily available toxic, flammable or explosive chemicals or those that can be easily produced from readily available chemicals [36]. However, terrorists may choose to use synthesized or imported chemical warfare agents [16].

有毒な化学物質を用いた多くの意図的な放出シナリオでは、特に閉鎖空間で放出させた場合、シナリオを遂行するのに必要な化学物質の量は数g～100kgとわずかである。テロリストは多くの場合、入手しやすいか、容易に入手可能な化学物質から簡単に製造できる、有毒もしくは可燃性や爆発性のある化学物質を選択するであろう[36]。また一方で、テロリストは合成したり輸入したりした化学剤の使用を選択するかもしれない[16]。

Criteria for determining the availability of chemicals are given in Table 6. The criteria are situationally independent as the general availability of the chemical rather than its availability in a specific location is considered. CEWG suggests that public health authorities undertake a detailed determination of all chemicals produced, used, stored, disposed of or transported through their area of responsibility so that the actual local/regional availability of the chemicals can be known. This survey would also note the location of each chemical, the quantity at that location, the state and security of the location, the adjacent population density and location of vulnerable facilities such as schools and hospitals.

化学物質の入手しやすさを判定する基準を表6に示す。基準は、ある特定の場所での入手しやすさというより、その化学物質の一般的な入手しやすさとみなされ、状況的には独立したものである。化学イベントワーキンググループ(CEWG)は、実際の地域や地方での化学物質の入手しやすさを把握できるように、公衆衛生当局が、管轄する地域で製造、使用、貯蔵、廃棄、輸送されている全ての化学物質の詳細にわたる決定を請け負うよう提唱している。この調査は、各化学物質の場所、その場所にある量、その場所の状態や治安、隣接地域も含めた人口密度、学校や病院のような脆弱な施設の立地(所在地)にも注目することがありうる。

Table 6 Criteria for determining the availability of chemicals and scoring

表 6 化学物質の入手しやすさの判定基準とスコアリング(点数化)

The probability of exposure is determined according to equation 3. The probability of exposure classes and scoring are given in Table 7.

曝露の蓋然性は、方程式3によって判定される。曝露の蓋然性の段階とスコアリング(点数化)を表7に示す。

Table 7 Probability of exposure classes and scoring

表7 曝露の蓋然性のクラス段階とスコアリング(点数化)

(↑表7へのリンク)

Determination of risk

Several risk matrices were considered [29] before the five by five symmetrical matrix illustrated in Figure 1 was chosen. This matrix which gave the required degree of granularity was used to determine risk.

リスクの判定

図1に示した5×5の対称マトリクス(行列)が採択される以前に、いくつかのリスクマトリクス(行列)が検討された[29]。要求される程度の細かさに応える、この5×5の対称マトリクス(行列)は、リスクの判定に用いられた。

Figure 1 Risk matrix.

図1 リスクマトリクス (行列)

Validation of the screening tool

Chemicals used to test the tool were from Tables 1 and 2, the EU: List of Chemicals and Thresholds Seveso II Directive [7,8], the United States: List of Chemicals and Thresholds Risk Management Plan (RMP) Program (Sec. 68.130) [9] and the US Department of Homeland Security list [37]. The results of the testing are given in Figure 2.

スクリーニングツールの検証

本ツールをテストするために、表1と表2に挙げた化学物質を用いた。EU:セベソ指令Ⅱで定められた化学物質と閾値のリスト(List of Chemicals and Thresholds Seveso II Directive) [7,8], 米国: リスク管理計画(RMP)プログラム(Sec.68.130)で定められた化学物質と閾値のリスト(List of Chemicals and Thresholds Risk Management Plan (RMP) Program (Sec. 68.130) [9]、米国国土安全保障省のリスト(the US Department of Homeland Security list) [37].

テストの結果を図2に示す。

Figure 2 Example showing determination of risk for chemicals released into the atmosphere.

図2 大気中に放出された化学物質によるリスクの判定例

As expected HPV gases and high vapor pressure liquids, that are highly toxic, flammable or reactive, are ranked extreme risk (e.g., chlorine, hydrogen cyanide, methane, fluorine). Highly toxic solids, that primarily constitute an ingestion hazard, are ranked low to very low risk (e.g., sodium azide, potassium cyanide). Chemical warfare agents, although extremely toxic, are ranked moderate or low because of their low vapor pressure and difficulty in synthesis (e.g., sarin). In addition to the chemicals shown in Figure 2, the tool has been used to rank several hundred chemicals of potential concern. The rankings are consistent with those observed in previous studies [28,29,38].

Detailed instructions on using the tool are given in Additional File 1: Guide to using CEWG tool to determine risk.

予想されたとおり、毒性・可燃性・反応性の高いHPVガスや蒸気圧の高い液体は“リスクが極めて高い”に分類される(例:塩素、シアン化水素、メタン、フッ素)。毒性の高い固体は、主として経口摂取で危害が生じ、“リスクが低い”または“リスクが極めて低い”に分類される(例:アジ化ナトリウム、シアン化カリウム)。化学兵器は極めて毒性が高いが、蒸気圧が低く、合成するのが難しいので、“リスクが中程度”または“リスクが低い”に分類される(例:サリン)。図2に示した化学物質に加え、事故が懸念される数百の化学物質をランク付けするのに、本ツールを適用した。そのランク付け結果は、従来の研究と整合性が取れている[28,29,38]。

本ツールの詳しい使用説明を、添付のファイル1: (リスクを判定するCEWGツールの使用ガイド)に示す。

The role of the public health community in the chemical disaster management cycle

The chemical risk prioritization tool presented in the previous sections allows for rapid screening of chemicals of greatest public health concern. However, ultimately, impacts and residual risk are situationally dependent. When planning for accidental releases, several measures such as conducting a survey of chemicals produced, used, stored, disposed of and transported through the area of concern combined with population data, allow public health practitioners to estimate the quantity of chemical that could be released and the number of individuals that could potentially be exposed and their duration of exposure. When planning for deliberate releases, additional measures such as ease of importing or producing an extremely hazardous chemical and identification of locations where release of the chemical could cause maximum harm must be considered. Ideally, all factors collectively designed to reduce the likelihood of a chemical release and to manage the release and impacts, should be considered to determine residual risks and assess vulnerabilities.

化学災害マネジメントサイクルにおける公衆衛生コミュニティの役割

前項に記した、化学物質のリスク優先順位付けのためのツールを使えば、公衆衛生上の最も懸念のある化学物質の迅速なスクリーニングを行なうことができる。しかしながら、インパクト(影響力)や残留リスクは、最終的には状況に依存する。化学物質の偶発的な放出に対して計画する時には、懸念される地域における人口データに加え、化学物質の製造、使用、貯蔵、廃棄、輸送についての調査実施といった、様々なデータによって、公衆衛生の実務者は放出される恐れがある化学物質の量、曝露する恐れのある人数、曝露時間を見積もることができるようになる。化学物質の意図的な放出に対して計画する時には、極めて有害な化学物質の輸入や製造のしやすさの程度と化学物質の放出により最大限の危害をおこしうる場所を特定するといったことを追加して検討しなければならない。理想的には、化学物質の放出の可能性を減らすため、また化学物質の放出とそのインパクト(影響)を管理するために総合的に策定された全ての要因は、残るリスクを評価し、脆弱性を見積もるために考慮されるべきである。

CEWG, in considering the role the public health community could play in preventing chemical incidents and minimizing the negative impacts of incidents on the exposed population and the environment, concluded that the public health community has a vital role within each of the five stages of the disaster management cycle (prevention, emergency planning and preparedness, detection and alert, response and recovery). The exact role will depend on the jurisdiction (local, regional, national, international) and the roles and capabilities of the other partners (industry, labour, government, international organizations) [5,6,39,40].

化学イベントワーキンググループ(CEWG)は、化学災害の予防や被災者(曝露した人)や環境への負の影響を最小限に抑えることに対して、公衆衛生コミュニティは、災害管理サイクルの5つの段階(防止、緊急時の計画と準備、検知と警告、対応、復旧)のそれぞれにおいて、極めて重要な役割を持つ(果たす)と結論した。実際の役割は、管轄(地域、地方、国、国際的なレベル)や他の協力者(産業、労働者、行政、国際組織)の役割と能力に依存するであろう[5,6,39,40]。

The first stage, prevention, focuses on reducing the likelihood of a chemical incident occurring and using all possible means (both organizational and technical) to reduce the severity of the incident if it does occur and to minimize its impact [5]. The public health community, as a critical component of an integrated emergency management structure, is essential in identifying hazardous chemicals, determining all possible release scenarios for these chemicals and assessing the health impact, both immediate and long term, from these scenarios. This includes determining the adequacy of data required for health impact assessments [26] and proposing research to fill critical data gaps. With respect to land use planning regulations governing the location of chemical production, use, storage and disposal sites and transportation infrastructure (ports, roads, rail lines, pipelines), the public health community can support legislation to ensure that these sites and corridors are located and built so as to minimize the risks to human health,

the environment and property if a release occurs and can ensure that schools, hospitals and other major health facilities are located outside of potential hazard zones. The public health community can encourage industry to improve plant and equipment design and to replace hazardous chemicals and processes with less hazardous, but equally effective ones. Educating the public to demand and use less hazardous chemicals and ensuring that commonly used hazardous chemicals (e.g., pesticides and cleaners) and their containers are clearly and appropriately marked indicating health hazards so that they are not misused [5,41] are vital public health functions.

第一段階である「防止」は、化学災害の発生の可能性を減らすことと、化学災害が発生した時にその深刻さを減弱させ、その影響を最小限に抑えるために、組織および技術の両面であらゆる手段を使うことに重点を置いている[5]。有害な化学物質を特定し、これらの化学物質のあらゆる放出シナリオを検討し、これらのシナリオから短期的および長期的な健康へのインパクト(影響)を評価する点で、統合された危機管理体制の重要な要素としての公衆衛生コミュニティは必要不可欠である。これには、健康へのインパクト(影響)の評価に必要なデータの妥当性を判断すること[26]、危機的なデータの格差を埋めるための調査を提案すること、が含まれる。化学物質の製造場所、使用場所、貯蔵場所、廃棄場所および、輸送インフラ(港、道路、鉄道、輸送用パイプライン)の設置を統治する土地利用計画規制に関しては、化学物質の放出が起こった場合に人間の健康や環境、物に対するリスクを最小限にするために、公衆衛生コミュニティは、これらの場所や周辺地域の配置に関して安全を確保する規制の制定を支援できるし、危険が懸念される地域外に学校、病院、他の主な保健施設が配置されることで安全を確保することができる。公衆衛生コミュニティは、産業界に対して、プラントや機器の設計の改善や、効果は同等のまま、有害危険性のある化学物質や工程をより危険性の少ないものへ代替するよう促すことができる。より危険性の低い化学物質を要望し使用するよう市民を教育すること、広く使用される有害化学物質(例:殺虫剤、洗剤)が誤使用されないように、その化学物質と容器(コンテナ)に、健康に関するハザードが分かるように明確にかつ適切に表示するよう促すことは、極めて重要な公衆衛生機能である。

The second phase, emergency planning and preparedness, ensures that the negative outcomes of a chemical incident are minimized by responding to the emergency in a timely, appropriate and integrated way. The public health community can contribute to the design, set-up and maintenance of effective emergency response infrastructures with clearly defined roles and responsibilities for each participating group and to the development of chemical emergency plans covering detection, alert, command and control, training and exercises, public crisis communication and health sector communication. It has the major responsibility in developing public health incident response plans and ensuring that these are integrated with the overall chemical emergency plans. The public health community can also be influential in the development and maintenance of databases, essential for immediate response, including those for national hazardous sites, chemical information and health sector

capabilities. At the local level, the public health community can be responsible for conducting community impact assessments for the hazardous sites located in the community or region, based on scenario studies of possible releases, as identified in the national hazardous sites database. Furthermore, the public health community is essential in assessing the adequacy of existing medical countermeasures for high risk chemicals, in recommending research and development of new countermeasures where required and in ensuring that existing countermeasures are available for immediate use. The preparation of information on chemical hazards and countermeasures that can be taken in the event of a release and the communication of this information to the public is a necessary public health function. The public health community can contribute to the establishment of and participate in routine training programs and exercises that are indispensable components of preparedness and response to chemical incidents.

第二段階である「緊急時対応計画と準備」は、タイムリーにかつ適切で統合的な方法で緊急事態に対応することで、化学災害の負の結果を最小限にする。公衆衛生コミュニティは、それぞれの関係部署に対する役割と責任を明確にすることで効果的な緊急対応のインフラの設計、設置、保全に対して、また検知、警告、指揮・命令、教育・訓練、危機的状況時の市民への情報伝達と衛生分野の情報伝達を網羅する、化学災害への緊急対応計画の開発に対して、寄与することができる。(公衆衛生コミュニティの) 主要な責務は、公衆衛生危機事案への対応計画を作成することや、これらの対応計画を全体的な化学物質に対する緊急対策として統合していくことにある。また、公衆衛生コミュニティは、国内の危険な場所や化学物質の情報、医療分野の対応能力に関するデータベースといった、迅速な対応に不可欠なデータベースの開発と維持にも関与することができる。地方レベルでは、公衆衛生コミュニティは、全国の危険箇所データベースにおいて危険地域と特定された、その地域や地方にある危険箇所に対して、起こりうる放出シナリオの研究に基づいて、地域の影響アセスメントを実施する責務があるといえる。さらに、公衆衛生コミュニティは、リスクの高い化学物質に対して既存の医療対策の妥当性を評価したり、そこで必要とされる新しい対策の研究開発を推奨したり、既存の対策が即時に利用可能かどうかを確認したりすることにも不可欠である。化学物質のハザード(危険有害性)と放出事故の際に取りうる対策に関する情報の準備、市民にこの情報を伝達することは、公衆衛生の必須の機能である。公衆衛生コミュニティは、化学災害に対する準備や対応に必須である、所定の教育プログラムと訓練において、作成と参画に貢献できる。

The third phase, incident detection and alert, is an ongoing activity to determine that a chemical incident has occurred and ensure the rapid alert required for a timely and appropriate response. The public health community can support the installation of detection and alarming systems at hazardous sites and can take the lead in developing and implementing methods that can assist in the detection of less obvious chemical incidents. These include training in the recognition of chemical incidents for public health officials, medical professionals, first responders and members of the community;

the provision of a well publicized phone number and/or Internet connection to report incidents to the appropriate authorities; the establishment and maintenance of a routine population health surveillance program and environmental monitoring system and the implementation of an alert channel to rapidly mobilize required personnel.

第三段階である「事故の検知と警告」は、化学災害が発生したと判断し、タイムリーかつ適切に対応するために必要な即時の警告を確実に行うといった継続して行う活動である。公衆衛生コミュニティは、危険箇所に検知・警告システムを設置(導入)することを支援したり、化学災害であることがまだ明確ではない状態でも検知に役立つような方法の開発と実運用を先導することができる。これらには、公衆衛生担当官、医療従事者、ファースト・レスポnder(警察官、消防士、救急隊員など、事故などの現場に最初に到着する緊急対応要員)とコミュニティ担当者が化学災害を認識するための教育、関係当局へ事故を報告するために公知の電話番号やインターネット接続の提供、定期的な住民の健康サーベイランスプログラム(疫学的な健康調査プログラム)と環境モニタリングシステム、迅速に必要な人員を動員するための緊急伝達経路の確立と維持が含まれる。

The first step in the fourth phase, response, is termination of the release followed by preventing the spread of contamination and reducing exposure. Although the public health community is not normally involved in the termination of atmospheric releases, it has an important role in reducing the spread of contamination including the rapid assessment of incident control options, assessing the need for decontamination of exposed persons, ensuring that contaminated persons do not leave the hazard zone prior to decontamination and advising on personal protection equipment and measures. The public health community also functions in assessing possible immediate and long term health effects so that appropriate responses can be determined. In the case of large airborne releases the public health assessment is a critical factor in deciding between the options of sheltering-in-place and evacuation. During the incident, the public health community acts to disseminate essential information and advice to responders, the public, and the media. This information must be consistent, tailored to the needs of the particular group and be simple, timely, accurate, relevant and credible (STARC). Conducting investigations that assess effects on health or on the environment during an incident so as to offer the best possible advice on treatment and protection throughout the incident, registering potentially affected individuals as soon as possible following a chemical release and conducting epidemiological investigations are other important public health functions.

第四段階の最初のステップである「対応」は、放出を収束させ、汚染の拡大を防止して曝露を削減することである。公衆衛生コミュニティは、化学物質の大気への放出を収束させることには通常は関与しないが、汚染の拡大を減じることにおいて重要な役割を担っており、この役割には、曝露した人(被曝者)の除染の必要性の評価、除染前に汚染患者が危険(汚染)区域外に出ないように厳重に管理、個人防護の装備や方法の助言といった、事故を制御するオプションの迅速な評価が含ま

れる。公衆衛生コミュニティはまた、適切な対応を決定できるように短期的または長期的な健康への影響を評価する点でも機能する。大量の空中浮遊物が放出された場合、公衆衛生アセスメントはその場での屋内退避か避難かを決定する重要な要素である。事故(が収束するまで)の間、公衆衛生コミュニティは、極めて重要な情報や助言を対応者、一般市民、メディアに広める役割を果たす。この情報は、ある特定のグループの必要性に適合し、矛盾のないものである必要があり、シンプル、タイムリー、正確、適切、かつ信用できるものでなくてはならない(STARC:simple, timely, accurate, relevant and credible)。事故全体に渡って治療と防護に関する最善の助言を提供できるように、事故(が収束するまで)の間に健康や環境への影響を評価する調査を実施すること、化学物質の放出後すみやかに、影響を受けた可能性のある個人を登録すること、疫学的調査を実施することは、公衆衛生のもうひとつの重要な役割である。

The fifth and final stage, recovery, includes clean-up, health monitoring, evaluation and other activities that are aimed at restoring the community or site to an acceptable condition and contributing to prevention of a recurrence. The public health community has a vital role in organizing health care, including mental health care, to treat victims and support them in regaining control of their lives. Depending on the incident, care and support may be required for many years. Conducting risk and health outcome assessments, including exposure, environmental and human health assessments, implementing remediation and restoration actions, collecting and compiling epidemiological data and tabulating and disseminating lessons learned are other important functions the public health community can undertake in the recovery stage.

Table 8 summarizes the role public health can play in the disaster management cycle.

第五の最終段階である「復旧」は、地域や現場を許容できる状態に復旧すること、および再発防止に貢献することを目的とした汚染除去、健康状態の監視、評価、その他の活動を含む。公衆衛生コミュニティは、被災者が従来の生活を取り戻せるよう、メンタルケアを含め、治療したり支援したりするための健康管理を組織化する点において、重要な役割を担っている。事故によっては、ケアや支援が何年にもわたり必要となることがありうる。復旧段階で公衆衛生コミュニティが行うことのできるもう一方の重要な機能には、曝露・環境・ヒトの健康に関する評価を含む、リスクと健康転帰の評価の実施、修復・復旧活動の遂行(やり遂げること)、疫学データの収集と蓄積、図表化、得た教訓の発信がある。

表8に、災害管理サイクルの中での公衆衛生の果たすべき役割をまとめる。

Table 8 The role the public health community can play in the chemical disaster management cycle

Conclusions

A flexible screening tool for chemicals that present a risk when released into the atmosphere has been developed. Risk, determined using this screening tool, is general, independent of site, situation and scenario, applicable to accidental and deliberate

releases into the atmosphere and takes all chemical hazards (toxicity, flammability, reactivity) into consideration. The tool is semi-quantitative and can be easily and quickly implemented by non-subject matter experts using freely available authoritative information. The role that the public health community can play in the chemical disaster management cycle is described.

結論

大気中に放出された際にリスクが存在する化学物質に対する柔軟性のあるスクリーニングツールが開発された。このスクリーニングツールを使用して判定されたリスクは、汎用性があり、場所・状況・シナリオに影響されず、偶発的や意図的に大気中に放出された場合に適用可能であり、全ての化学的ハザード(毒性、可燃性、反応性)を考慮したものである。ツールは、半定量的であり、その領域の専門家でなくとも自由に利用可能な信頼できる情報を使用し、簡単かつ迅速に扱うことができる。

公衆衛生コミュニティが、化学災害マネジメントサイクルにおいて果せる役割が示された。

Abbreviations

ACS, American Chemical Society; AEGL, Acute exposure guideline level; BP, Boiling point; CAS, Chemical Abstracts Service; CEWG, Chemical Events Working Group; CHEMCATS, CAS online chemical catalogues file; CWC, Chemical Weapons Convention; EPA, United States Environmental Protection Agency; FP, Flash point; GHSI, Global Health Security Initiative; HPV, High production volume; IPD, Instantaneous power density; ITF, International Task Force; NFPA, United States National Fire Protection Association; OECD, Organization of Economic Co-operation and Development; PAC, Protective action criteria; PE, Probability of exposure; RN, CAS registry numbers; SH, Severity of hazard; TETS, Tetramethylene disulphotetramine; VP, Vapour pressure; WHO, World Health Organization

略称

ACS, American Chemical Society; 米国化学会

AEGL, Acute exposure guideline level; 急性曝露ガイドラインレベル

BP, Boiling point; 沸点

CAS, Chemical Abstracts Service; ケミカルアブストラクトサービス

CEWG, Chemical Events Working Group; 化学イベントワーキンググループ

CHEMCATS, CAS online chemical catalogues file; 化学品カタログオンライン

CWC, Chemical Weapons Convention; 化学兵器禁止条約

EPA, United States Environmental Protection Agency; 米国環境保護庁

FP, Flash point; 引火点

GHSI, Global Health Security Initiative; 世界健康安全保障イニシアティブ

HPV, High production volume; 高生産量

IPD, Instantaneous power density; 瞬時電力密度

ITF, International Task Force; 国際タスクフォース

NFPA, United States National Fire Protection Association; 全米防火協会

OECD, Organization of Economic Co-operation and Development; 経済協力開発機構

PAC, Protective action criteria; 保護作用基準

PE, Probability of exposure; 曝露の蓋然性

RN, CAS registry numbers; CAS登録番号

SH, Severity of hazard; ハザードの重大性

TETS, Tetramethylene disulphotetramine; テトラミン(テトラメチレンジスルフォテトラミン)

VP, Vapour pressure; 蒸気圧

WHO, World Health Organization 世界保健機関

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

利益相反

執筆者が利益相反を持たないことを宣言します。

Authors' contributions

All authors have contributed to the first draft and commented on the final draft. The paper was assembled by Health Canada. All authors read and approved the final manuscript.

すべての著者は、最初のドラフトに貢献し、最終案についてコメントした。論文はカナダ保健省によって組み立てられ、すべての著者が査読し、最終原稿を承認した。

Authors' information

The authors form part of the Chemical Events Working Group of the Global Health Security Action Group and collectively have expertise in the fields of laboratory medicine, general medicine, toxicology, emergency planning, environmental toxicology and science and policy making. This has provided the basis for the unique tool described in this manuscript.

執筆者情報

執筆者は、世界健康安全保障行動グループの化学イベントワーキンググループの一部のメンバーであり、臨床分析・医学・毒性学・危機管理・環境毒性学・環境科学・政策決定の分野における専門知識を集合的に有している。これは本原稿に掲載されている独特なツールの基礎となっている。

Acknowledgements

The authors would like to thank Dr. Kersten Gutschmidt from the World Health Organization (WHO), which serves as an observer to the Global Health Security Initiative and to Luke Graham (Canada) for their contribution.

Special thanks to Dr. Sara Joan Armour (Canada) for her outstanding contributions in the development of the guide. The Chemical Events Working Group would like to

recognise her relentless efforts to develop the methodology, gather the data, compile the results, while patiently collaborating with contributing authors throughout the iterative development of this tool.

謝辞

WHOのDr. Kersten Gutschmidtに感謝の意を表します。彼は、世界健康安全保障イニシアティブとカナダのLuke Grahamのオブザーバーとして貢献されました。

ガイドの開発のすばらしい貢献に対し、カナダの Dr. Sara Joan Armour に感謝の意を表します。化学イベントワーキングは、方法論の開発やデータの集積、結果の蓄積に絶え間ぬ努力をして頂いたこと、また、このツールの繰り返しながらの開発にあたり、終始、辛抱強く筆者らに協力して頂いたことに謝意を示します。

参考文献

1. Facts and figures: output ramps up in all regions. C&E News 2011, 4:55–63.
[<http://pubs.acs.org/cen/coverstory/89/pdf/8927cover4.pdf>].
2. European Chemical Industry Council (Cefic): Facts and Figures, The European chemical industry in a worldwide perspective, September 2011.
[http://www.cefic.org/Documents/FactsandFigures/FF%20Reports%20per%20Sections/F_F_Chemical_Industry_Profile_Section.pdf].
3. Chemical Abstracts Service. <http://cas.org>.
4. Organisation for Economic Co-operation and Development: Environment Directorate: Series on testing and assessment, Number 112: The 2007 OECD list of high production volume chemicals. Paris: 2009.
[[http://www.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono\(2009\)40&doclanguage=en](http://www.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono(2009)40&doclanguage=en)].
5. World Health Organization (WHO): Manual for the public health management of chemical incidents. Geneva: 2009.
[http://www.who.int/environmental_health_emergencies/publications/Manual_Chemical_Incidents/en/index.html].
6. United Nations Environment Program Division of Technology, Industry and Economics (UNEP DTIE), Sustainable Consumption and Production [SCP] Branch: A flexible framework for addressing chemical accident prevention and preparedness, A guidance document prepared by UNEP. Paris: 2010.
[http://www.unep.fr/scp/sp/saferprod/pdf/UN_FlexibleFramework_WEB_FINAL.pdf].
7. Ashcroft S: The Seveso Directive – learning from experience, Health and Safety Executive Senior Management Team Paper. 2010.
[<http://www.hse.gov.uk/aboutus/meetings/smt/2010/020610/pjunsmt1073.pdf>].
8. European Commission Environment: Chemical Accidents (Seveso II) - Prevention, Preparedness and Response. [<http://ec.europa.eu/environment/seveso/index.html>].

9. United States Environmental Protection Agency: Accidental Release Prevention Requirements: Risk Management Programs Under the Clean Air Act, Section 112(r)(7); List of Regulated Substances and Thresholds for Accidental Release Prevention, Stay of Effectiveness; and Accidental Release Prevention Requirements: Risk Management Programs

Under Section 112(r)(7) of the Clean Air Act as Amended, Guidelines; Final Rules and Notice. 61 FR 31667 (June 20, 1996). [<http://www.epa.gov/fedrgstr/EPAAIR/1996/June/Day-20/pr-23439.pdf>].

10. Prentiss AM: Chemicals in War. New York and London: McGraw-Hill Book Company; 1937.

11. United Nations Security Council: Report of the Specialists Appointed by the Secretary General to Investigate Allegations by the Islamic Republic of Iran Concerning the Use of Chemical Weapons.. Report S/16433, 1984 March 26. [<http://daccess-ddsny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N84/075/55/PDF/N8407555.pdf?OpenElement>].

12. Convention on the Prohibition of the Development, Production, Stockpiling and Use of Chemical Weapons and on their Destruction (Chemical Weapons Convention).. [<http://www.opcw.org/chemical-weapons-convention>].

13. House of Commons: Report of the Official Account of the Bombings in London on 7th July 2005, HC 1087. 2006.

[<http://www.officialdocuments.gov.uk/document/hc0506/hc10/1087.pdf>].

14. Madrid train attacks. BBC News. 2004.

[<http://www.bbc.co.uk/2/shared/spl/hi/guides/457000/457031/html>].

15. At least 174 killed in Indian train blasts. CNN. 2006. [<http://www.cnn.com>].

16. Tu AT: Chemical Terrorism. Horrors in Tokyo Subway and Matsumoto City. Alaken Inc: Fort Collins, Colorado; 2002.

17. Adkins J: Hydrogen Sulphide Suicide: Latest Technique Hazardous to First Responders and the Public. Regional Organized Crime Information Center; 2010. [<http://npstc.org/documents/H2S%20Report%20for%204112.pdf>].

18. Bogle RG, Theron P, Brooks P, Dargan PI, Redhead J: Aluminium phosphide poisoning. Emerg Med J 2006, 23:e3.

19. : Occupational Phosphine Gas Poisoning at Veterinary Hospitals from Dogs that Ingested Zinc Phosphide — Michigan, Iowa, and Washington, 2006–2011. Morbidity and Mortality Weekly Review, 61:286–288. [<http://www.cdc.gov/mmwr/pdf/wk/mm6116.pdf>].

20. Whitlow KS, Belson M, Barrueto F, Nelson L, Henderson AK: Tetramethylene disulphotetramine: old agent and new terror. Ann Emerg Med 2005, 45:609–613.

21. Gelpí E, de la Paz MP, Terracini B, Abaitua I, de la Cámara AG, Kilbourne EM, Lahoz C, Nemery B, Philen RM, Soldevilla L, Tarkowski S: The Spanish toxic oil syndrome 20 years after its onset: a multidisciplinary review of scientific knowledge.

Environ Health Perspect 2002, 110:457–464.

22. Schier JG, Rubin CS, Miller D, Barr D, McGeehin MA: Medication-associated diethylene glycol mass poisoning: a review and discussion on the origin of contamination. *J Public Health Policy* 2009, 30:127–143.

23. World Health Organization (WHO): Toxicological and health aspects of melamine and cyanuric acid. Ottawa: 2008.

www.who.int/foodsafety/fs_management/Melamine.pdf.

24. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE): Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS).

[http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_welcome_e.html].

25. United Nations: UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods – Model Regulations (16th ed., 2009).

[http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev13/13nature_e.html].

26. United States Environmental Protection Agency: Acute Exposure Guidelines.

[<http://epa.gov/opptintr/aegl>].

27. United States Department of Energy, Office of Health, Safety and Security: Protective Action Criteria (PAC) with AEGLs, ERPGs, & TEELs: Rev. 27 for Chemicals of Concern (02/2012).

[http://www.hss.energy.gov/healthsafety/wshp/chem._safety/teel.html].

28. Steumpfle AK, Howells DJ, Armour SJ, Boulet CA: International Task Force (ITF) 25: Hazard from Industrial Chemicals. United States, United Kingdom: Canada Memorandum of Understanding on Research, Development, Production and Procurement of Chemical and Biological and Defence Materiel; 1996. <http://193.198.207.6/wiki/file/us-uk-ca-mou-itf25-1996.pdf>.

29. Armour SJ, Resta J, Black RM: International Task Force (ITF) 40: Industrial Chemicals Operational and Medical Concerns. United States, United Kingdom: Canada Memorandum of Understanding on Research, Development, Production and Procurement of Chemical and Biological and Defence Materiel; 2003.

30. Colonna GR (Ed): Fire Protection Guide to Hazardous Materials, 2010 Edition. Quincy, Massachusetts: National Fire Protection Association; 2010.

31. Mishra PK, Samarth RM, Pathak N, Jain SK, Banerjee S, Maudar KK: Bhopal gas tragedy: Review of clinical and experimental findings after 25 years. *Int J Occup Med Environ Health* 2009, 22:193–202.

32. Broughton E: The Bhopal disaster and its aftermath: a review. *Environmental Health: A Global Access Science Source* 2005, 4:6.

[<http://www.ehjournal.net/content/4/1/6>].

33. United Kingdom Department of Employment: The Flixborough Disaster, Report of Enquiry, 1975. HMSO 1975.

- [http://www.incheme.org/resources/safety_centre/publications/~media/Documents/incheme/Safety%20Centre/HSE%20reports/Flixborough.pdf].
34. Department of Homeland Security, United States Fire Administration National Fire Data Center: Phillips Petroleum Chemical Plant Explosion and Fire Pasadena, Texas October 23, 1989. U.S. Fire Administration/Technical Report Series, USFA-TR-035/October 1989.. [<http://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/publications/tr-035.pdf>].
35. IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection (GESAMP): The revised GESAMP hazard evaluation procedure for chemical substances carried by ships. London; 2002. [http://www.jodc.go.jp/info/ioc_doc/GESAMP/GESAM64.pdf].
36. Zanders JP: Assessing the risk of chemical and biological weapons proliferation to terrorists. The Nonproliferation Review 1999 Fall:17–34 [<http://cns.miis.edu/npr/pdfs/zander64.pdf>].
37. Cox JA, Roszell LE, Whitmire M: Chemical Terrorism Risk Assessment: A Biennial Assessment of Risk to the Nation. Chemical Security Analysis Center: United States Department of Homeland Security; 2010.
38. Hauschild VD, Bratt GM: Prioritizing industrial chemical hazards. J Toxicol Environ Health A 2005, 68:857–876.
39. United Nations Environment Program, Industry and Environment (UNEP IC): Technical Report 12: Hazard identification and evaluation in a local community. Paris: 1992. [<http://www.unep.fr/scp/publications/details.asp?id=WEB/0062/PA>].
40. Organisation for Economic Co-operation and Development: OECD Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response: Guidance for Industry (including Management and Labour), Public Authorities, Communities, and other Stakeholders 2nd Edition. Paris: 2003. [<http://www.oecd.org/dataoecd/10/37/2789820.pdf>].
41. World Health Organization/United Nations Food and Agricultural Organization: Guidelines on management options for empty pesticide containers. 2008. [<http://www.fao.org/ag/AGP/AGPP/Pesticid/Code/Download/Containers08.pdf>].

表1 HPV(高生産量)化学物質の例[1]

有機化合物	無機化合物	プラスチック	化学肥料
ベンゼン	塩素	ポリエチレンポリ	アンモニア
エチレン	炭酸ナトリウム水	プロピレンポリ	硝酸アンモニウム
メタノール	酸化ナトリウム硫	スチレンポリ塩	リン鉱石
プロピレン	酸	化ビニル	リン酸

Table 1 Examples of HPV chemicals [1]

Organic chemicals	Inorganic chemicals	Plastics	Fertilizers
benzene	chlorine	polyethylene	ammonia
ethylene	sodium carbonate	polypropylene	ammonium nitrate
methanol	sodium hydroxide	polystyrene	phosphate rock
propylene	sulphuric acid	polyvinyl chloride	phosphoric acid

表2 規制措置に至った化学災害の例

事故現場	日時	事故の種類	結果	行動	参考文献
Nypro UK Ltd, Flixborough, UK 英国 フリックスボロ	1974年6月1日	爆発と火災－ 30トンのシクロヘキサンが放出され、形成された蒸気雲が爆発した	28名が死亡； 89名が負傷； 数キロにわたる被害があった	セベソ I の内容に影響を与えた UK Health & Safety at Work Act & establishment of UK Health & Safety Executivにつながつた	[6, 7]
Hoffmann LaRoche, Seveso, Italy イタリア セベソ	1976年7月10日	発熱による暴走反応－ 毒性と腐食性のある化学物質の雲を形成 フェノールと水酸化ナトリウムと最大2kgの2,3,7,8-テトラクロロジベンゾ-p-ジオキシン(TCDD ダイオキシン類)が含まれていた	5,700名を超える住民が避難；22万 名が医療調査を受けた； 447名に皮膚損傷か塩素挫創(クロルアクネ)がみられた；3,000匹以上の動物が死んだ；80,000匹の動物が処分された；18km ² のエリアに影響があった；200億リラの補償(を支払った)が支払われた	セベソI指令につながつた	[5-7]
Union Carbide India Ltd, Bhopal, India インド ボパール	1984年12月3日	暴走反応－ 30～40トンのイソシアン酸メチルが放出され、周辺の労働者階級の人口密集地域に流れた；工場周辺地域住民への警告なし	2,500～6,000名が死亡； 200,000名以上の負傷； 50,000名以上の生存者に、肺線維症、気管支喘息、慢性閉塞性肺疾患、肺気腫、反復性肺感染症、角膜症、角膜混濁などの慢性疾患が発症した	セベソ I 指令において、閾値と周辺居住地域までの距離、関連する土地利用の計画の規定の改正につながつた USA Emergency Planning & Community Right to Know Act & CMA CAER Programにつながつた	[5-7]
Sandoz, Basel, Switzerland スイス バーゼル	1986年11月1日	倉庫の火災－ 30トンの化学物質が空気中や水に放出された(ジニトロ-オルト-クレゾール、有機塩素、有機リン、最大150kgの水銀)	ライン川の最大の汚染； 500,000匹の魚が死んだ； 500kmを超える汚染となった	セベソ I 指令の適応が貯蔵事業にまで拡大された	[6, 7]
Phillips 66 Co, Pasadena, Texas, USA 米国 テキサス州 パサデナ	1989年10月23日	爆発と火災－ 高密度ポリエチレンの製造－ 85,000ポンドを超える、製造過程で(産生される)発生する高可燃性ガスが放出された	23名が死亡； 130名以上が負傷； 10億ドル以上の損失があった	1990 USA Clean Air Act & Risk Management Program (RMP) & Process Safety Management (PSM) process standards のきっかけとなった	[6]
SE Fireworks, Enschede, The Netherlands オランダ エンスケデ	2000年5月13日	爆発と火災－ 177トンの花火が爆発した	22名が死亡 947名が負傷 2,000棟の家屋が破壊された	セベソ II 指令の爆発物の定義の変更につながつた	[5-7]
Aurul S.A., Baia Mara, Romania ルーマニア バイアマーレ	2000年1月30日	尾鉱ダム(テーリングダム)の決壊－ 100,000m ³ のシアン化物を含む尾鉱(シアン化物と銅を含む重金属)がドナウ川と黒海の支流河川に流出した	24(箇所)の地域の上水道が汚染され、2,500,000名に影響を及ぼした； 大量の魚が死んだ； 水生動物が壊滅状態； 最大200kmの流域が汚染された	セベソ II 指令の適応が拡大された	[6, 7]
Grande Paroisse, Toulouse, France フランス トゥールーズ	2001年9月21日	爆発と火災－ 300～400トンの(低級)純度の低い硝酸アンモニウム	30名が死亡； 2,242名が負傷(うち20名が重症) 5,079名がストレスによる治療を受けた； 25,000の家屋が被害を受けた； 5つの学校が破壊された； 1,000の工場が被害を受けた 有毒化学物質が川に流出した	硝酸アンモニウムについてセベソ指令 II の適応が変更された	[5-7]

テーリングダム：選鉱による有用鉱物回収の残り滓であるテーリング(尾鉱、廃滓)テーリングを貯めるためのダム。

類似事故例のリスト <http://www.nihs.go.jp/hse/c-hazard/jirei/jirei.pdf>

Table 2 Examples of chemical incidents resulting in regulatory actions

Accident location	Date	Type of event	Consequences	Actions	Ref.
Nypro UK Ltd, Flixborough, UK	1 Jun 1974	Explosion and fire – release of 30 tonnes of cyclohexane resulting in a vapour cloud explosion	28 killed; 89 injured; damage for several km	Influenced Seveso 1 content Led to the UK Health & Safety at Work Act & establishment of UK Health & Safety Executive	[6,7]
Hoffmann LaRoche, Seveso, Italy	10 Jul 1976	Runaway thermal reaction –toxic and corrosive chemical cloud formed, containing phenols, sodium hydroxide, and ~2 kg of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD)	Over 5,700 residents evacuated; 220,000 people under medical surveillance; 447 cases of skin lesions or chloracne; >3000 animals dead; 80,000 animals slaughtered; affected a 18 sq km area; 20 billion lire paid in compensation	Led to Seveso 1 Directive	[5-7]
Union Carbide India Ltd, Bhopal, India	3 Dec 1984	Runaway reaction – 30–40 tonnes of methyl isocyanate released which drifted over crowded working class neighbourhood; no warning for people within the area surrounding the plant	2,500–6,000 deaths; >200,000 injured; >50,000 survivors experiencing chronic ailments such as pulmonary fibrosis, bronchial asthma, chronic obstructive pulmonary disease, emphysema, recurrent chest infections, keratopathy and corneal opacities	Led to changes in Seveso I thresholds and proximity to residential populations, influenced land use planning provisions Led to USA Emergency Planning & Community Right to Know Act & CMA CAER Program	[5-7]
Sandoz, Basel, Switzerland	1 Nov 1986	Warehouse fire – 30 tonnes of chemicals released into air and water (dinitro-ortho-cresol, organochlorines, organophosphates, ~150 kg mercury)	Massive contamination of the Rhine, 500,000 fish killed; pollution travelled over 500 km	Extended Seveso I to include storage activities	[6,7]
Phillips 66 Co, Pasadena, Texas, USA	23 Oct 1989	Explosion and fire – high density polyethylene production – release of >85,000 lbs of highly flammable process gases	23 deaths; more than 130 injured; over \$1 billion in losses	Triggered 1990 USA Clean Air Act & Risk Management Program (RMP) & Process Safety Management (PSM) process standards	[6]
SE Fireworks, Enschede, The Netherlands	13 May 2000	Explosion and fire – 177 tonnes of fireworks exploded	22 killed; 947 injured; 2000 homes destroyed	Led to changes to definition of explosives in Seveso II	[5-7]
Aurul S.A., Baia Mara, Romania	30 Jan 2000	Breach in tailings dam – 100,000 m ³ of cyanide rich tailings (cyanide plus heavy metals including copper) released into rivers feeding Danube and Black Sea	Contamination of water supply at 24 locations affecting 250,000 people; massive fish kill; destruction of aquatic species; pollution of ~200 km of river basin	Extended application of Seveso II	[6,7]
Grande Paroisse, Toulouse, France	21 Sep 2001	Explosion and fire – 300–400 tonnes of downgraded ammonium nitrate	30 deaths; 2,242 injured (20 seriously), 5,079 treated for stress; 25,000 homes damaged; 5 schools destroyed; 1,000 factories damaged; toxic chemicals leaked into river	Changed application of Seveso II with respect to ammonium nitrate	[5-7]

表3 化学物質のハザード(危険有害性)の重大性の基準とスコアリング(点数化)

吸入毒性		可燃性		反応性	
AEGL-3 または PAC-3 (mg/m ³)	毒性 スコア	NFPA 可燃性基準*	NFPA スコア	NFPA 反応性基準*	NFPA スコア
≤1	4	可燃性ガスまたは極低温物質 引火点が22.8℃未満かつ沸点 が37(37.8では?)℃未満の液体 空気に触れると自然発火する物質	4	250℃の瞬時出力密度(IPD) が1000W/mLまたはそれ以 上の物質 ; 常温常圧で局所の 熱衝撃・物理衝撃により反応す る	4
>1, ≤10	3	引火点が22.8℃未満かつ沸点 が37.8℃以上の液体 ; または 引火点が22.8℃以上かつ沸点 が37.8℃未満の液体	3	250℃のIPDが100W/mL以上で 1000W/mL未満 ; 高温・高圧下 で熱衝撃・物理衝撃により反応 する	3
>10, ≤100	2	引火点37.8℃以上で93.4℃未満 の液体	2	250℃のIPDが10W/mL以上で 100W/mL未満	2
>100, ≤1000	1	引火点が93.4℃以上の液体、固 体、半固体	1	250℃のIPDが0.01W/mL以上で 10W/mL未満	1
>1000	0	NFPAで0に割り当てられている 場合	0	250℃のIPDが0.01W/mL未満	0

* 基準の完全なリストに関してはNFPA 704 を参照 [30]

Table 3 Severity of hazard criteria and scoring of chemicals

Inhalational toxicity		Flammability		Reactivity	
AEGL-3 or PAC-3 (mg/m ³) for 60 min exposure	Toxicity score	NFPA flammability criteria*	NFPA score	NFPA reactivity criteria*	NFPA score
≤1	4	Flammable gas or cryogenic material Liquid with flash point (FP) below 22.8°C and boiling point (BP) below 37°C Materials that spontaneously ignite when exposed to air	4	Materials with instantaneous power density (IPD) of 1000 W/mL or greater @ 250°C; sensitive to localized thermal or mechanical shock at normal temperature and pressure	4
>1, ≤10	3	Liquids with FP below 22.8°C and BP at or above 37.8°C; or FP at or above 22.8°C and below 37.8°C	3	Materials with IPD at or above 100 W/mL and below 1000 W/mL @ 250°C; sensitive to thermal or mechanical shock at elevated temperature and pressure	3
>10, ≤100	2	Liquids with FP at or above 37.8°C and below 93.4°C	2	Materials with IPD at or above 10 W/mL and below 100 W/mL @ 250°C	2
>100, ≤1000	1	Liquids, solids, semi-solids with FP above 93.4°C	1	Materials with IPD at or above 0.01 W/mL and below 10 W/mL @ 250°C	1
>1000	0	If assigned 0 by NFPA	0	Materials with IPD below 0.01 W/mL @ 250°C	0

* see NFPA 704 for complete listing of criteria [30].

表4 ハザード(危険有害性)の重大性の段階とスコアリング(点数化)

ハザードの重大性の段階	極度 Extreme	深刻 Major	顕著 Significant	中程度 Moderate	軽度 Minor
ハザードの重大性の点数	4	3	2	1	0

(吸入毒性、可燃性、反応性の3つのハザード分類のうち一番高い点数をとる)

Table 4 Severity of hazard classes and scoring

Severity of Hazard Class	Extreme	Major	Significant	Moderate	Minor
Severity of Hazard Scoring	4	3	2	1	0

(highest score received in one of the 3 hazard categories: flammability, toxicity, reactivity)

表5 蒸気圧のスコアリング(点数化)

蒸気圧(kPa 20°C)	蒸気圧(mmHg 20°C)	スコア(点数)
気体・圧縮液体	気体・圧縮液体	6
液体, 蒸気圧 ≥ 50	液体, 蒸気圧 ≥ 376	5
液体, 蒸気圧 ≥ 10 , < 50	液体, 蒸気圧 ≥ 75.2 , < 376	4
液体/固体, 蒸気圧 ≥ 1 , < 10	液体, 蒸気圧 ≥ 7.52 , < 75.2	3
液体/固体, 蒸気圧 ≥ 0.1 , < 1	液体/固体, 蒸気圧 ≥ 0.752 , < 7.52	2
液体/固体, 蒸気圧 < 0.1	液体/固体, 蒸気圧 < 0.752	1

Table 5 Vapour pressure scoring

Vapour pressure (kPa @ 20°C)	Vapour pressure (mm Hg @ 20°C)	Score
Gas or pressurized liquid	Gas or pressurized liquid	6
Liquid, $vp \geq 50$	Liquid, $vp \geq 376$	5
Liquid, $vp \geq 10$, < 50	Liquid, $vp \geq 75.2$, < 376	4
Liquid/solid, $vp \geq 1$, < 10	Liquid/solid, $vp \geq 7.52$, < 75.2	3
Liquid/solid, $vp \geq 0.1$, < 1	Liquid/solid, $vp \geq 0.752$, < 7.52	2
Liquid/solid, $vp < 0.1$	Liquid/solid, $vp < 0.752$	1

表6 化学物質の入手しやすさの判定基準とスコアリング(点数化)

入手しやすさの基準	入手しやすさのスコア(点数)
高生産量化学物質、購入規制が少ない、広範囲にわたって使用され輸送されている、最低限の警備(HPV)	5
市販されている、購入規制が無い(または少ない)、広範囲にわたって使用されている、最低限の警備(CAN)	4
市販されている、購入規制が多い、限定的な使用、厳重な警備(CAR)	3
市販されていない、化学合成が容易、前駆物質が得られる、標準的な設備で合成可能(CS)	2
市販されていない、化学合成が難しい(複雑な多工程が必要)、合成に特殊な設備が必要(CSD)	1

Table 6 Criteria for determining the availability of chemicals and scoring

Availability criteria	Availability score
High Production Volume chemical, few purchase restrictions, widely used and transported, minimum security (HPV)	5
Commercially Available, No (or few) purchase restrictions, widely used, minimum security (CAN)	4
Commercially Available, major purchase Restrictions, limited use, tight security (CAR)	3
not commercially available, Chemical Synthesis easy, available precursors, standard equipment (CS)	2
not commercially available, Chemical Synthesis Difficult (complex multistep), special equipment (CSD)	1

表7 曝露の蓋然性の段階とスコアリング(点数化)

曝露の蓋然性の段階	頻発 Frequent	しばしば発生 Likely	時々発生 Occasional	めったにない Seldom	起こりそうにない Unlikely
曝露の蓋然性の点数	30-25	24-19	18-13	12-7	6-1

Table 7 Probability of exposure classes and scoring

Probability of exposure class	Frequent	Likely	Occasional	Seldom	Unlikely
Probability of exposure scoring	30-25	24-19	18-13	12-7	6-1

表8 化学災害管理サイクルの中での公衆衛生コミュニティの役割

防止	緊急時の対応計画と準備	事故の検知と警告	対応	復旧
化学的ハザードの同定	効果的な緊急時対応インフラの設計、設置、保全への貢献	化学物質の検知・警報システムの導入の支援	事故マネージメントシステムにおける公衆衛生に関する側面の始動	回復期を通じて、被災者を治療し支援するため、メンタルケアも含めた健康管理サービスの組織化
リスク評価の実施	化学物質緊急計画の統合を進めることへの貢献	表面化しにくい化学災害を発見・報告する方法の確立	事故の制御オプションの迅速な評価の実施	リスクと健康面の転帰の評価の実施
全ての潜在的な放出シナリオの健康被害の決定	公衆衛生における化学災害対応計画の推進	化学災害認識トレーニングの開発	健康管理サービスへの助言や注意喚起	復旧活動や修復活動の実行
一般市民への化学的ハザードに関するデータの連絡	関連データベースの開発支援	化学物質曝露に対する診断技術の開発	公衆衛生的な対応の調整と統合の確保	疫学データの収集と蓄積
土地利用計画の規制支援	化学ハザードや対策に関する情報の準備、市民への情報の連絡	事故報告のための電話やインターネット接続の準備	短期的、長期的な活動において何が最善かを査定する	緊急対応の評価
化学物質の貯蔵量の削減の支援	既存の医療的対策の一覧の維持更新	住民の健康と環境を調査するシステムの開発	対応者や市民、メディアに対する情報や助言の発信	一覧の作成と得た教訓の発信
製品の置き換え支援	医療対策の改善の推進	災害警報システムの開発	全ての曝露した人(被災者)の登録と曝露量を推定するためのサンプル収集	
プラントや機器の設計改善の支援	トレーニングプログラムの開発		疫学調査の実施	
化学物質の輸送や貯蔵施設の安全性強化の支援	化学災害訓練の計画と訓練参加			
法の施行や知識(教育・啓発)の支援				

Table 8 The role the public health community can play in the chemical disaster management cycle

Prevention	Emergency planning and preparedness	Detection and alert	Response	Recovery
<ul style="list-style-type: none"> Identifying chemical hazards 	<ul style="list-style-type: none"> Contributing to the design, set-up & maintenance of effective emergency response infrastructures 	<ul style="list-style-type: none"> Supporting installation of chemical detection & alarm systems 	<ul style="list-style-type: none"> Activating the public health aspects of the incident management system 	<ul style="list-style-type: none"> Organizing health care, including mental health care, to treat victims & to support them throughout the recovery cycle
<ul style="list-style-type: none"> Conducting risk assessment 	<ul style="list-style-type: none"> Contributing to the development of integrated chemical emergency plans 	<ul style="list-style-type: none"> Establishing methods to detect & report covert chemical incidents 	<ul style="list-style-type: none"> Making rapid assessments of incident control options 	<ul style="list-style-type: none"> Undertaking risk & health outcome assessments
<ul style="list-style-type: none"> Determining health impact of all potential release scenarios 	<ul style="list-style-type: none"> Developing public health chemical incident response plans 	<ul style="list-style-type: none"> Developing chemical incident recognition training 	<ul style="list-style-type: none"> Advising and alerting health care services 	<ul style="list-style-type: none"> Implementing remediation and restoration actions
<ul style="list-style-type: none"> Communicating data on chemical hazards to the general public 	<ul style="list-style-type: none"> Supporting the development of relevant databases 	<ul style="list-style-type: none"> Developing diagnostic technologies for chemical exposures 	<ul style="list-style-type: none"> Ensuring coordination & integration of public health response 	<ul style="list-style-type: none"> Collecting and compiling epidemiological data
<ul style="list-style-type: none"> Supporting land use planning regulations 	<ul style="list-style-type: none"> Preparing information on chemical hazards & countermeasures and communicating this information to the public 	<ul style="list-style-type: none"> Providing phone and Internet connections to report incidents 	<ul style="list-style-type: none"> Conducting a best outcome assessment for both immediate & long-term actions. 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluating emergency response
<ul style="list-style-type: none"> Supporting reduction in quantities of chemicals stored 	<ul style="list-style-type: none"> Maintaining an inventory of existing medical countermeasures 	<ul style="list-style-type: none"> Developing population health & environmental surveillance systems 	<ul style="list-style-type: none"> Disseminating information and advice to responders, the public & the media 	<ul style="list-style-type: none"> Tabulating and disseminating lessons learned
<ul style="list-style-type: none"> Supporting product substitution 	<ul style="list-style-type: none"> Developing improved medical countermeasures 	<ul style="list-style-type: none"> Developing incident alert systems 	<ul style="list-style-type: none"> Registering all exposed individuals & collecting samples to estimate exposure 	
<ul style="list-style-type: none"> Supporting improved plant & equipment design 	<ul style="list-style-type: none"> Developing training programs 		<ul style="list-style-type: none"> Conducting epidemiological investigations 	
<ul style="list-style-type: none"> Supporting increased security at chemical transport and storage facilities 	<ul style="list-style-type: none"> Planning and participating in chemical incident exercises 			
<ul style="list-style-type: none"> Supporting law enforcement and intelligence 				

図1 リスクマトリクス

ハザード (危険有害性)の 重大性(SH)	曝露の蓋然性(PE)				
	頻発 Frequent (30-25)	しばしば発生 Likely (24-19)	時々発生 Occasional (18-13)	めったにない Seldom (12-7)	起こりそうにない Unlikely (6-1)
極度 Extreme (4)	極めて高い	極めて高い	極めて高い	高い	中
深刻 Major (3)	極めて高い	高い	高い	中	低い
顕著 Significant (2)	極めて高い	高い	中	低い	極めて低い
中程度 Moderate (1)	高い	中	低い	低い	極めて低い
軽度 Minor (0)	中	低い	極めて低い	極めて低い	極めて低い

Figure 1 Risk matrix.

Risk Matrix

Severity of Hazard (SH)	Probability of Exposure (PE)				
	Frequent (30-25)	Likely (24-19)	Occasional (18-13)	Seldom (12-7)	Unlikely (6-1)
Extreme (4)	EXTREME	EXTREME	EXTREME	HIGH	MODERATE
Major (3)	EXTREME	HIGH	HIGH	MODERATE	LOW
Significant (2)	EXTREME	HIGH	MODERATE	LOW	VERY LOW
Moderate (1)	HIGH	MODERATE	LOW	LOW	VERY LOW
Minor (0)	MODERATE	LOW	VERY LOW	VERY LOW	VERY LOW

図2 化学物質が大気中へ放出された場合のリスク判定の例

化学物質	吸入毒性 AEGL-3 または PAC-3 (mg/m ³) [#] 60分間の曝露		NFPA スコア	主たる ハザード (最大値をと るハザード)	SH (ハザード の重大性) スコア ^{##}	SH (ハザード の重大性) 段階 ^{##}	物理的形 状(20℃)	蒸気圧 (kPa、 20℃)	蒸気圧 スコア ^{**}	利用し やすさ のスコ ア ^{^^}	曝露の 蓋然性 (確率) のスコ ア ^{^^}	曝露の蓋然性 (確率)の段 階 ^{***}	リスク ⁺
	値	点数											
塩素	58	2	0	0 Ox	2	顕著	気体		6	HPV	5	30 頻発	極めて高い
イソシアヌ酸メチル	0.47	4	3	2 W	4	極度	液体	54	5	HPV	5	25 頻発	極めて高い
ホスゲン	3.1	3	0	1	3	深刻	気体		6	HPV	5	30 頻発	極めて高い
サリン	0.13	4	1		4	極度	液体	0.27	2	CSD	1	2 起こりそうにない	中
VX	0.01	4	1	0	4	極度	液体	0.00009	1	CSD	1	1 起こりそうにない	中
メタミドホス	8.1	3			3	深刻	固体	0.000002	1	HPV	5	5 起こりそうにない	低い
パラチオン	2	3	1		3	深刻	液体	0.000005	1	HPV	5	5 起こりそうにない	低い
硫黄マスタード	2.1	3	1	0	3	深刻	液体	0.0096	1	CS	2	2 起こりそうにない	低い
シアン化カリウム	40	2	0	0	2	顕著	固体		1	HPV	5	5 起こりそうにない	極めて低い
炭酸ナトリウム	780*	1			1	軽度	固体		1	HPV	5	5 起こりそうにない	極めて低い
フッ素	20	2	0	4	4	極度	気体		6	HPV	5	30 頻発	極めて高い
テトラエチル鉛 (四エチル鉛)	62.4*	2	2	3	3	深刻	液体	0.027	1	HPV	5	5 起こりそうにない	低い
硝酸アンモニウム	440*	1	0	3 Ox	3	深刻	固体		1	HPV	5	5 起こりそうにない	低い
アジ化ナトリウム	32*	2	0	3	3	深刻	固体		1	CAN	4	4 起こりそうにない	低い
メタン	11000	0	4	0	4	極度	気体		6	HPV	5	30 頻発	極めて高い
シアン化水素	17	2	4	2	4	極度	液体	82.6	5	HPV	5	25 頻発	極めて高い
エチレンオキシド (酸化エチレン)	360	1	4	3	4	極度	気体		6	HPV	5	30 頻発	極めて高い
一酸化炭素	380	1	4	0	4	極度	気体		6	HPV	5	30 頻発	極めて高い
ホスフィン	5.1	3	4	2	4	極度	気体		6	CAN	4	24 しばしば発生	極めて高い
硫化水素	71	2	4	0	4	極度	気体		6	HPV	5	30 頻発	極めて高い
メタノール	9400	0	3	0	3	深刻	液体	12.3	4	HPV	5	20 しばしば発生	高い
アンモニア	769	1	1	0	0	軽度	気体		6	HPV	5	30 頻発	高い
ペンタカルボニル鉄	1.4	3	3	1	T	深刻	液体	4.7(25℃)	3	HPV	5	15 時々発生	高い
トリクロロニトロメタン (クロロピクリン)	9.4	3	0	3	T	深刻	液体	2.7	3	CAN	4	12 めったにない	中

ハザードの重大性は式2と表3、表4から判定する；曝露の蓋然性は式3と表5、表6、表7から判定する；リスクは図1から判定する；*PAC-3値；**記載がない限り20℃での値；W=水；Ox=酸化剤；HPV=高生産量；CAN=市販されている、購入規制がない；CS=化学合成が容易；CSD=化学合成が難しい；#表3を参照；##式2より；###表4参照；^表5参照；^^表6参照；^^^式3より；~~~~表7参照；+図1参照；斜体=化学剤

Example showing determination of risk for chemicals released into the atmosphere

Chemical	Inhalational toxicity AEGL-3 or PAC-3 (60 min) (mg/m ³) [#]		NFPA score		Principal hazard	SH score ^{##}	SH class ^{###}	Physical state (20°C)	Vapor pressure (kPa @ 20°C)	Vapor pressure score ^{**}	Avail score [^]	PE score ^{^^}	PE class ^{***}	RISK ⁺
	Value	Score	F	R										
Chlorine	58	2	0	0	Toxicity (T)	2	SIG	gas		6	HPV	5	30	EXT
Methyl isocyanate	0.47	4	3	2		4	EXT	liquid	54	5	HPV	5	25	EXT
Phosgene	3.1	3	0	1		3	MAJ	gas		6	HPV	5	30	EXT
<i>Sarin</i>	0.13	4	1			4	EXT	liquid	0.27	2	CSD	1	2	MOD
VX	0.01	4	1	0		4	EXT	liquid	0.00009	1	CSD	1	1	MOD
Methamidophos	8.1	3				3	MAJ	solid	0.000002	1	HPV	5	5	LOW
Parathion	2	3	1			3	MAJ	liquid	0.000005	1	HPV	5	5	LOW
<i>Sulfur mustard</i>	2.1	3	1	0		3	MAJ	liquid	0.0096	1	CS	2	2	LOW
Potassium cyanide	40	2	0	0		2	SIG	solid		1	HPV	5	5	V LOW
Sodium carbonate	780*	1				1	MOD	solid		1	HPV	5	5	V LOW
Fluorine	20	2	0	4	Reactivity (R)	4	EXT	gas		6	HPV	5	30	EXT
Tetraethyl lead	62.4*	2	2	3		3	MAJ	liquid	0.027	1	HPV	5	5	LOW
Ammonium nitrate	440*	1	0	3		3	MAJ	solid		1	HPV	5	5	LOW
Sodium azide	32*	2	0	3		3	MAJ	solid		1	CAN	4	4	LOW
Methane	11000	0	4	0	Flammability (F)	4	EXT	gas		6	HPV	5	30	EXT
Hydrogen cyanide	17	2	4	2		4	EXT	liquid	82.6	5	HPV	5	25	EXT
Ethylene oxide	360	1	4	3		4	EXT	gas		6	HPV	5	30	EXT
Carbon monoxide	380	1	4	0		4	EXT	gas		6	HPV	5	30	EXT
Phosphine	5.1	3	4	2		4	EXT	gas		6	CAN	4	24	EXT
Hydrogen sulphide	71	2	4	0		4	EXT	gas		6	HPV	5	30	EXT
Methanol	9400	0	3	0		3	MAJ	liquid	12.3	4	HPV	5	20	LIK
Ammonia	769	1	1	0		1	MOD	gas		6	HPV	5	30	LIK
Iron pentacarbonyl	1.4	3	3	1		3	MAJ	liquid	4.7 @ 25	3	HPV	5	15	OCC
Chloroform	9.4	3	0	3		3	MAJ	liquid	2.7	3	CAN	4	12	SEL

Figure 2

Guide to using the CEWG chemical risk screening tool

CEWG 化学物質のリスクスクリーニングツールの使用ガイド

The tool is used to determine the risk from chemicals that could be released, accidentally or deliberately, to present an inhalation hazard. The tool has been developed for generic risk assessment and considers all chemical hazards (flammability, toxicity, reactivity).

このツールは、吸入によるハザード(危険有害性)を明らかにするために、偶発的または意図的に放出される可能性のある化学物質のリスク判定に用いられる。このツールは汎用性のあるリスクアセスメントのために開発され、全ての化学的ハザード(危険有害性:可燃性、毒性、反応性)を考慮している。

The example, given in Table 6, is generic, not site specific. It contains chemicals from the EU: List of Chemicals and Thresholds Seveso II Directive [1], the United States: List of Chemicals and Thresholds Risk Management Plan (RMP) Program (Sec. 68.130) [2] and the US Department of Homeland Security list [3].

表 6 で示した(化学物質の)例は、場所に特化したものではなく、汎用性の高いものである。EU のセベソ指令 II で定められた化学物質と閾値のリスト[1]、アメリカのリスク管理計画(RMP)プログラム(Sec.68.130)で定められた化学物質と閾値のリスト[2]、米国国土安全保障省のリスト[3]に挙げられた化学物質を含んでいる。

The principal data sources required to use the tool are:

このツールを使うために必要な、主なデータソース(情報源)は以下のとおりである。

- International Chemical Safety Cards (ICSC) [4]
- 国際化学物質安全性カード (ICSC) [4]
- Hazardous Substances Data Bank (HSDB) [5]
- 危険物質データバンク (HSDB) [5]
- Cameo Chemicals [6]
- CAMEO Chemicals データベース[6]
- Acute Exposure Guideline Levels (AEGLs) [7]
- 急性暴露ガイドラインレベル (AEGLs) [7]
- Protective Action Criteria (PAC) [8]
- 保護行動基準 (PAC) [8]
- OECD 2007 List of High Production Volume (HPV) Chemicals [9]
- 経済協力開発機構 (OECD) 2007 年高生産量 (HPV) 化学物質一覧[9]
- Chemical Weapons Convention Schedules [10]
- 化学兵器禁止条約スケジュール[10]
- NIOSH Pocket Guide to Hazardous Chemicals (PGHC) [11]
- 米国国立労働安全衛生研究所(NIOSH) 危険化学物質ポケットガイド(PGHC) [11]
- 2008 Emergency Response Guidebook [12]

- ・ 2008 年緊急対応ガイドブック [12]
- ・ WISER [13]
- ・ ワイザー [13]
- ・ International Uniform Chemical Information Database (IUCLID) [14]
- ・ 国際統一化学情報データベース (IUCLID) [14]
- ・ NIOSH Emergency Response Safety and Health Database (ERSHD) [15]
- ・ 米国国立労働安全衛生研究所 (NIOSH) 緊急対応 安全・保健データベース (ERSHD) [15]
- ・ Royal Society of Chemistry Chemspider (Chemspider) [16]
- ・ 英国王立化学会 Chemspider (Chemspider) [16]
- ・ DrugBank [17]
- ・ DrugBank [17]

All data sources are freely available on the Internet at the URLs given in the references. 全てのデータソース(情報源)は、参考文献の項に記載している URL で、インターネット上で無償で入手可能である。

A single chemical can have a variety of names; for example, methanol has several synonyms including methyl alcohol, carbinol and wood alcohol. However, every chemical has a unique universal identifier, the CAS Registry Number (CAS RN) [18]. Chemicals, which are widely produced and transported, also have a four digit UN Identification Number (UN ID) [12]. The CAS RN is used throughout the process to ensure that the chemical is consistently identified at each step.

単一の化学物質であっても、複数の名称をもっていることがある。例えば、メタノール (methanol) は、メチルアルコール、カルビノール、木精など複数の同義語がある。一方、全ての化学物質は固有の世界共通の識別子である CAS 登録番号 (CAS RN) を持つ [18]。広く製造・輸送されている化学物質であれば、4桁の国連番号 (UN ID) も (CAS に加えて) 持っている。[12] CAS 登録番号は、各ステップで化学物質を確実に同定するために、(スクリーニングツールを使用する) 過程を通して使用される (=スクリーニングツールの各ステップで化学物質を確定するには、CAS 登録番号を用いる)。

The guide was written assuming that the user was simply given a list of chemicals, identified by a commonly used name, for assessment¹.

このガイドは、リスクアセスメントのために、一般的に使われている名称で識別された化学物質のリストを、利用者が容易に得られることを前提に、作成されたものである。^{*1}

¹ If the list was developed as the result of a survey of chemicals produced, used, stored, disposed of or transported through the area of responsibility, the user may have obtained the CAS RN or UN ID plus considerable data from the labeling/packaging of the chemical and from the Material Safety Data Sheet (MSDS) included with the chemical. The user may also have data on the quantity of chemicals and their location in his area of responsibility.

*1 化学物質の製造、使用、貯蔵、廃棄、管轄地域内の輸送に関する調査の結果としてリストが作成されていれば、利用者は CAS 登録番号や国連番号に加え、化学物質のラベルや包装、化学物質に同包されている製品安全データシート(MSDS)から関連するデータを得られることがある。利用者は、管轄地域内の化学物質の貯蔵量や貯蔵場所のデータを把握している可能性もある。

A schematic showing the steps is given in Figure 1.

ステップを流れ図にしたものを図1に示す。

Figure 1: Schematic showing determination of risk

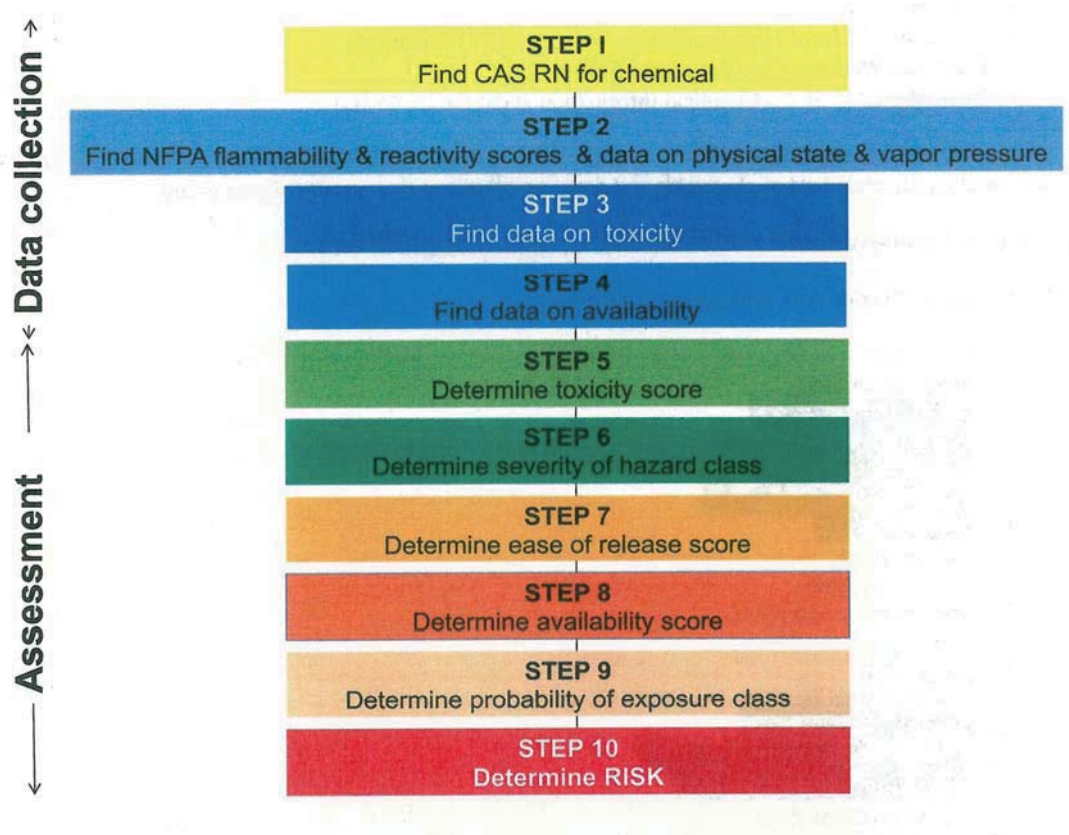


図1 リスクの優先順位付けの流れ図

データの集積	ステップ1	化学物質のCAS登録番号を確認する
	ステップ2	NFPA 可燃性・反応性スコア、物性と蒸気圧のデータを確認する
	ステップ3	毒性データを確認する
	ステップ4	入手しやすさのデータを確認する
評価	ステップ5	毒性スコアを判定する
	ステップ6	ハザードの重大性の段階を判定する
	ステップ7	放出されやすさの点数を判定する
	ステップ8	入手しやすさの点数を判定する
	ステップ9	曝露の蓋然性の段階を判定する
	ステップ10	リスクを判定する

Step 1: Positively identify the chemical by obtaining the CAS RN. Start by using the ICSC [4], which can be searched by name, including synonyms, and several other identifiers². If an ICSC is not available for the chemical, use the Protective Action Criterion Table 1: Chemicals of Concern and Associated Chemical Information PACs Rev 27, February 2012 (PAC Table1) [8], HSDB [5], Cameo [6], PGHC [11], ERSHD [15], ChemSpider [16] or by an Internet search³ to obtain the CAS RN. Use the CAS RN, obtained in this step, to continue the assessment.

ステップ1: CAS登録番号を把握して、確実に化学物質を同定する。まず始めに、同意語や他のいくつかの識別子を含め、名称で検索することができるICSC[4]を利用する^{*2}。もし、ICSCが利用できない化学物質の場合は、Chemicals of Concern and Associated Chemical Information PACs Rev 27, February 2012のThe Protective Action Criterion Table 1 (PAC Table1) [8], HSDB [5], Cameo [6], PGHC [11], ERSHD [15], ChemSpider [16]やインターネット検索^{*3}を使って、CAS登録番号を得る。このステップで得られたCAS登録番号を、リスクアセスメントを通して使用する。

² There are several URLs for ICSCs: The INCHEM entry [<http://www.inchem.org>] provides access to the ICSCs plus other reports on chemicals in the International Program for Chemical Safety database. The NIOSH entry [<http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/icstart.html>] allows searching by UN Number and has multilingual options.

*2 ICSC にはいくつかの URL が存在する: The INCHEM entry [<http://www.inchem.org>]では、ICSC にアクセスできるだけでなく、The International Program for Chemical Safety database にある化学物質に関する他の情報にアクセスすることができる。The NIOSH entry [<http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/icstart.html>]は、UN 番号で検索することができ、多言語に対応している。

³ The Merck Index [19], which is **not** available free of charge on the Internet, can also be used.

*3 The Merck Index [19]も利用できるが、インターネット上では有償となる。

Step 2: Obtain data on the physical state, the vapour pressure and the NFPA rankings for flammability⁴ and reactivity⁵ from the ICSC [4], HSDB [5], Cameo [6], ERSHD [15], AEGL Technical Support Documentation [7] or other sources used in Step 1.

ステップ2: ICSC [4], HSDB [5], Cameo [6], ERSHD [15], AEGL Technical Support Documentation [7] やステップ1で使った他の情報源から、物性、蒸気圧、可燃性^{*4}、反応性^{*5}に関するNFPA ランキングのデータを入手する。

⁴ If the NFPA flammability score is not available, it can be calculated from data on boiling point and flash point according to the criteria given in Table 1, column 3. This should be done if the ICSC indicates that the chemical is flammable.

*4 米国国立防火協会(NFPA)の可燃性スコアが利用できない場合は、表1のカラム3に記載の基準に従い沸点と引火点の値から計算することができる。ICSC で可燃物に分類されている化学物質は、この計算を行うべきである。

⁵ If the NFPA reactivity score is not available and if the ICSC indicates that the chemical is highly reactive, a default value of 2 can be assigned.

*5 米国国立防火協会(NFPA)の反応性スコアが利用できず、ICSC で反応性が高いと分類されている化学物

質では、既定値の 2 を割り当てることができる。

Step 3: Use the 60 minute AEGL-3 value as a measure of inhalational toxicity [7]. The value in mg/m³ is given in the Technical Support Document provided for each chemical. If an AEGL value is not available, use the 60 minute PAC-3 given in Table 4: Protective Action Criteria (PAC) Rev 27 based on applicable 60-minute AEGLs, ERPGs, or TEELs [8] as the toxicity estimate⁶.

ステップ3: 吸入毒性の指標として、60 分間 AEGL-3 の値を使用する[7]。mg/m³ の値は、各化学物質に関する Technical Support Document で与えられている。もし、AEGL の値が利用できない場合は、毒性の見積もりとして、AEGLs や 緊急応答計画ガイドライン (ERPGs)、暫定緊急曝露限度 (TEELs) に基づく Protective Action Criteria (PAC) Rev 27 の Table 4 にある 60 分間 PAC-3 の値[8]を使用する。^{*6}

⁶ If an AEGL-3 or PAC-3 is not available but other information indicates that the chemical is toxic, the chemical can be compared with similar chemicals that have an AEGL-3 or PAC-3 (e.g., pesticides can be compared with other pesticides). Additional sources of toxicity data include HSDB [12], ERSHD [15], INCHEM – International Program on Chemical Safety, Poisons Information Monographs [20], IUCLID [14], WISER [13]. Alternatively a default toxicity score of 2 can be assigned.

^{*6} AEGL-3 や PAC-3 が利用できないが、他の情報で毒性があると記載がある化学物質は、AEGL-3 や PAC-3 に記載のある類似化学物質と比較することが可能である(例: 農薬は他の農薬と比較できる)。毒性データの追加情報源として、HSDB [12], ERSHD [15], INCHEM - International Program on Chemical Safety, Poisons Information Monographs [20], IUCLID [14], WISER [13]がある。代替として、毒性の既定値である2を割りあてることができる。

Step 4: Determine the availability of the chemical, first by determining if it is on the OECD 2007 List of High Production Volume (HPV) Chemicals [9]⁷. If the chemical is not HPV, determine if it is commercially available by searching the Internet using the CAS Registry Number and asking for suppliers⁸. Drugs⁹, some pesticides¹⁰ and explosives¹¹, although commercially available, may be subject to purchase restrictions¹². Chemical warfare agents (CWAs) are given in the Schedule 1 of the Chemical Weapons Convention [10]. CWAs are difficult to synthesis, requiring great technical expertise and good facilities, especially if kilogram or greater quantities are required¹³.

ステップ4: 化学物質の入手しやすさを判断する。まず、the OECD 2007 List of High Production Volume (HPV) Chemicals [9] ^{*7} のリストにあるかどうかを確認する。もし、その化学物質が HPV でなければ、CAS 登録番号を使ってインターネットで検索したり、供給元^{*8} に問い合わせたりして、市販されているかどうかを確認する。医薬品^{*9}や一部の農薬^{*10}、爆発物^{*11}は、市販されているものであっても、購入制限^{*12}の対象となっている可能性がある。化学兵器(CWAs)は化学兵器禁止条約 Schedule 1 [10]に示されている。CWAsは合成するのが困難で、特に kg 単位やそれ以

上の量が必要な場合は、卓越した技術的専門知識や整った施設が必要である。^{*13}

⁷ The OECD list of HPV chemicals includes those chemical produced or imported into the OECD countries in excess of 1,000 tonnes per year. Production of a given chemical by the large chemical industries of China, India and Brazil is only considered if those countries export that chemical in HPV quantities to an OECD country.

*7 OECDのHPV化学物質リストに掲載されているのは、年間1000トン以上をOECD内で生産またはOECDに輸入されている化学物質である。中国、インド、ブラジルからOECDの国にHPV量の化学物質が輸出されている場合、それらの国の大規模化学工場によって生産された化学物質のみ考慮している。

⁸ CAS Online Chemical Catalogs File (CHEMCATS) [18] contains data on over 19,000,000 commercially available chemicals and their worldwide suppliers. However, this catalogue is **not** free.

*8 CAS Online Chemical Catalogs File (CHEMCATS CAS オンラインカタログ) [18]には、1900 万件を超える市販されている化学物質と世界的な供給元のデータが収載されている。しかし無償ではない。

⁹ Data on over 6,000 drugs is given in DrugBank [17].

*9 DrugBank [17]には、6000 以上の医薬品のデータが収載されている。

¹⁰ WHO Recommended Classification of Pesticides and Guidelines to Hazard 2009 provides data on widely used pesticides [http://www.int/ipcs/publications/pesticides_hazard/en/]

*10 WHO Recommended Classification of Pesticides and Guidelines to Hazard 2009 には、広く使われている農薬のデータが収載されている。

¹¹ Lists of explosives are found in national export control documents (e.g., A Guide to Canada's Export Controls [<http://www.international.gc.ca/controls-controles/assets/pdfs/documents/expoertcontrols2007-en.pdf>] and in national regulations (e.g., Commerce in Explosives, List of Explosive Materials 2011R-18T, United States Department of Justice, [<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2011-10-19/pdf/2011-26963.pdf>])

*11 爆発物のリストは、各国の輸出管理文書（例：A Guide to Canada's Export Controls [<http://www.international.gc.ca/controls-controles/assets/pdfs/documents/expoertcontrols2007-en.pdf>] や国内規制（例：Commerce in Explosives, List of Explosive Materials 2011R-18T, United States Department of Justice, [<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2011-10-19/pdf/2011-26963.pdf>]）に掲載されている。

¹² Purchase restrictions are governed by national policy.

*12 購入制限は、各国の政策により管理されている（＝購入制限は各国ごとに規制されている）。

¹³ CWAs would be scored as 1. The exception is sulphur mustard (CAS RN 505-60-2) which would be scored as 2.

*13 化学兵器のスコアは1とする。例外は硫黄マスタード（CAS 管理番号 505-60-2）でスコア2とする。

Step 5: Score toxicity according to Table 1.

ステップ5:表1に従い点数化する

Table 1: Severity of hazard criteria and scoring of chemicals

Inhalational toxicity		Flammability		Reactivity	
AEGL-3 or PAC-3 (mg/m ³) for 60 min exposure	Toxicity score	NFPA flammability criteria*	NFPA score	NFPA reactivity criteria*	NFPA score
≤1	4	Flammable gas or cryogenic material Liquid with flash point (FP) below 22.8 °C and boiling point (BP) below 37 °C Materials that spontaneously ignite when exposed to air	4	Materials with instantaneous power density (IPD) of 1000 W/mL or greater @ 250 °C; sensitive to localized thermal or mechanical shock at normal temperature and pressure	4
>1, ≤10	3	Liquids with FP below 22.8 °C and BP at or above 37.8 °C; or FP at or above 22.8 °C and below 37.8 °C	3	Materials with IPD at or above 100 W/mL and below 1000 W/mL @ 250 °C; sensitive to thermal or mechanical shock at elevated temperature and pressure	3
>10, ≤100	2	Liquids with FP at or above 37.8 °C and below 93.4 °C	2	Materials with IPD at or above 10 W/mL and below 100 W/mL @ 250 °C	2
>100, ≤1000	1	Liquids, solids, semi-solids with FP above 93.4 °C	1	Materials with IPD at or above 0.01 W/mL and below 10 W/mL @ 250 °C	1
>1000	0	If assigned 0 by NFPA	0	Materials with IPD below 0.01 W/mL @ 250 °C	0

* see NFPA 704 for complete listing of criteria [21]

表1 化学物質のハザード(危険有害性)の重大性の基準と点数

吸入毒性		可燃性		反応性	
60分間の曝露(mg/m ³) AEGL-3 または PAC-3	毒性 スコア	NFPA 可燃性基準*	NFPA スコア	NFPA 反応性基準*	NFPA スコア
≤1	4	可燃性のガスや極低温の物質 引火点が22.8℃未満かつ沸点 が37℃未満の液体 空気に触れると自然発火する物 質	4	250℃の瞬時出力密度(IPD)が 1000W/mLまたはそれ以上の 物質 常温常圧で局所の熱衝撃・物理 衝撃により反応する	4
>1, ≤10	3	引火点が22.8℃未満かつ沸点 が37.8℃以上の液体 引火点が22.8℃以上かつ沸点 が37.8℃未満の液体	3	250℃のIPDが100W/mL以上で 1000W/mL未満 高温・高圧下で(加温加圧する と)熱衝撃・物理衝撃により反応	3
>10, ≤100	2	引火点37.8℃以上で93.4℃未満 の液体	2	250℃のIPDが10W/mL以上で 100W/mL未満	2
>100, ≤1000	1	引火点が93.4℃以上の液体、固 体、半固体	1	250℃のIPDが0.01W/mL以上で 10W/mL未満	1
>1000	0	NFPAで0に割り当てられてい る場合	0	250℃のIPDが0.01W/mL未満	0

* 基準の完全なリストに関してはNFPA 704[21]参照

Step 6: Calculate the Severity of Hazard according to equation 2. The maximum hazard posed by a chemical is based on the highest score it received in any of the three hazard categories (inhalational toxicity, flammability and reactivity).

Severity of hazard = (maximum hazard posed by the chemical) (eqn 2)

Determine the severity of hazard class according to Table 2.

ステップ6:式2に従ってハザード(危険有害性)の重大性を計算する。化学物質によって引き起こされるハザード(危険有害性)の最大値は、3つのハザードカテゴリー(吸入毒性、可燃性、反応性)のうちいずれかで得られる最も高いスコアに基づく。

ハザード(危険有害性)の重大性 = (化学物質によって引き起こされるハザードの最大値)
表2に従って、ハザードクラスの重大性を判断する。

Table 2: Severity of Hazard Classes and Scoring

Severity of Hazard Class	Extreme	Major	Significant	Moderate	Minor
Severity of Hazard Scoring (highest score received in any of the 3 hazard categories (flammability, toxicity, reactivity))	4	3	2	1	0

表2 ハザード(危険有害性)の重大性の段階とスコアリング(点数化)

ハザードの重大性の段階	極度 Extreme	深刻 Major	顕著 Significant	中程度 Moderate	軽度 Minor
ハザードの重大性の点数 (吸入毒性、可燃性、反応性の3つのハザード分類のうち一番高い点数をとる)	4	3	2	1	0

Step 7: Vapour pressure is used as an indicator of ease of release. Use the vapour pressure data¹⁴ obtained in Step 2, to obtain the ease of release score according to Table 3.

ステップ7:蒸気圧は、放出されやすさの指標として使われる。ステップ 2 で得られた蒸気圧のデータを使い、表3に従って放出されやすさの点数を得る。^{*14}

Table 3: Vapour pressure scoring

Vapour pressure (kPa @ 20 °C)	Vapour pressure (mm Hg @ 20 °C)	Score
gas or pressurized liquid	gas or pressurized liquid	6
liquid, vp≥50	liquid, vp≥376	5
liquid, vp≥10, <50	liquid, vp≥75.2, <376	4
liquid/solid, vp≥1, <10	liquid/solid, vp≥7.52, <75.2	3
liquid/solid, vp≥0.1, <1	liquid/solid, vp≥0.752, <7.52	2
liquid/solid, vp <0.1	liquid/solid, vp <0.752	1

表5 蒸気圧の点数

蒸気圧 (kPa 20°C)	蒸気圧 (mmHg 20°C)	点数
気体もしくは圧縮液体	気体・圧縮液体	6
液体, 蒸気圧 ≥ 50	液体, 蒸気圧 ≥ 376	5
液体, 蒸気圧 ≥ 10 , < 50	液体, 蒸気圧 ≥ 75.2 , < 376	4
液体/固体, 蒸気圧 ≥ 1 , < 10	液体, 蒸気圧 ≥ 7.52 , < 75.2	3
液体/固体, 蒸気圧 ≥ 0.1 , < 1	液体/固体, 蒸気圧 ≥ 0.752 , < 7.52	2
液体/固体, 蒸気圧 < 0.1	液体/固体, 蒸気圧 < 0.752	1

¹⁴ If vapour pressure data is not found in step 2, a default values of 1 can be assigned to solids and liquids, unless other information indicates that the liquid has a noticeable vapour pressure (e.g., odour) when 2 can be assigned.

* 14 ステップ2で蒸気圧のデータがわからなかった場合、固体・液体には既定値の 1 を割り当てる。ただし、他の情報で、臭気があるなど、液体が顕著な蒸気圧をもつことが示される場合は 2 を割り当てる。

Step 8: Score availability according to Table 4.

ステップ8:表4に従って入手のしやすさの点数をつける。

Table 4: Criteria for determining the availability of chemicals and scoring

Availability criteria	Availability score
High Production Volume chemical, few purchase restrictions, widely used & transported, minimum security (HPV)	5
Commercially Available, No (or) few purchase restrictions, wide use, minimum security (CAN)	4
Commercially Available, major purchase Restrictions, limited use, tight security (CAR)	3
not commercially available, Chemical Synthesis easy, available, precursors, standard equipment (CS)	2
not commercially available, Chemical Synthesis Difficult (complex multistep), special equipment (CSD)	1

表4 化学物質の入手のしやすさの判断基準と点数

入手のしやすさの基準	入手のしやすさの点数
高生産量化学物質、購入規制がない、広く使用され輸送されている、最低限の警備(HPV)	5
市販されている、購入規制がない(ごくわずか)、広く利用されている、最低限の警備(CAN)	4
市販されている、購入規制が多い、限定的な利用、厳重な警備(CAR)	3
市販されていない、化学合成が容易、前駆体物質が市販されている、標準的な設備で合成可能(CS)	2
市販されていない、化学合成が難しい(複雑な多工程が必要)、合成に特殊な設備が必要(CSD)	1

Step 9: Determine the probability of exposure class using equation 3 and Table 5

Probability of exposure = (availability) X (ease of release) (eqn 3)

ステップ9:式3と表5を使って、曝露の蓋然性のクラス(段階、分類)を決める。

曝露の蓋然性(確率)=(入手のしやすさ)×(放出されやすさ) (3)

Table 5: Probability of Exposure Classes and Scoring

Probability of Exposure Class	Frequent	Likely	Occasional	Seldom	Unlikely
Probability of Exposure Score	30-25	24-19	18-13	12-7	6-1

表5 曝露の蓋然性の段階とスコアリング(点数化)

曝露の蓋然性の段階	頻発 Frequent	しばしば発生 Likely	時々発生 Occasional	めったにない Seldom	起こりそうにない Unlikely
曝露の蓋然性の点数	30-25	24-19	18-13	12-7	6-1

(参考：頻発する、しばしば発生する、時々発生する、起こりそうにない、まず起こりえない)

Step 10: Determination of risk

Determine the risk from the risk matrix given in Figure 2.

ステップ10:リスクの判定

図2のリスクマトリクスからリスクを判定する。

Figure 2: Risk Matrix

Severity of Hazard	Probability of Exposure				
	Frequent (30-25)	Likely (24-19)	Occasional (18-13)	Seldom (12-7)	Unlikely (6-1)
Extreme (4)	EXTREME	EXTREME	EXTREME	HIGH	MODERATE
Major (3)	EXTREME	HIGH	HIGH	MODERATE	LOW
Significant (2)	EXTREME	HIGH	MODERATE	LOW	VERY LOW
Moderate (1)	HIGH	MODERATE	LOW	LOW	VERY LOW
Minor (0)	MODERATE	LOW	VERY LOW	VERY LOW	VERY LOW

図2 リスクマトリクス

ハザード (危険有害性)の 重大性(SH)	曝露の蓋然性(PE)				
	頻発 Frequent (30-25)	しばしば発生 Likely (24-19)	時々発生 Occasional (18-13)	めったにない Seldom (12-7)	起こりそうにない Unlikely (6-1)
極度 Extreme (4)	極めて高い	極めて高い	極めて高い	高い	中
深刻 Major (3)	極めて高い	高い	高い	中	低い
顕著 Significant (2)	極めて高い	高い	中	低い	極めて低い
中程度 Moderate (1)	高い	中	低い	低い	極めて低い
軽度 Minor (0)	中	低い	極めて低い	極めて低い	極めて低い

An example is given in Table 6.

(実際にリスク判定を行なった)例をテーブル 6 に示す。

Table 6: Example showing determination of risk for chemicals released into the atmosphere

化学物質が大気中へ放出された場合のリスク判定の例

Table 6: Example showing determination of risk for chemicals released into the atmosphere

Table 6: Example showing determination of risk for chemicals released into the atmosphere																	
Chemical	CAS RN	Inhalational toxicity AEGL-3 (60 min) (mg/m ³) [#]		NFPA score		Principal hazard	Hazard score ^{##}	Hazard class ^{##}	Physical state (20°C)	Vapor pressure (kPa @ 20°C) ^{***}	Vapor pressure score [*]	Availability	Availability score	Probability of exposure score [*]	Probability of exposure class ^{***}	Risk [*]	
		Value	Score	Flammability	Reactivity												
Chlorine	7782505	58	2	0	0 Ox	Toxicity (T)	2	SIG	gas		6	HPV	5	30	FRE	EXT	
Methyl isocyanate	624839	0.47	4	3	2 W		4	EXT	liquid	54	5	HPV	5	25	FRE	EXT	
Phosgene	75445	3.1	3	0	1		3	MAJ	gas		6	HPV	5	30	FRE	EXT	
Aldicarb	110003	0.26	4				4	EXT	solid	0.00001 @25	1	CAN	4	4	UNL	MOD	
Sarin	107448	0.13	4	1			4	EXT	liquid	0.27	2	CSD	1	2	UNL	MOD	
VX	50782699	0.01	4	1	0		4	EXT	Liquid	0.00009	1	CSD	1	1	UNL	MOD	
Methamidophos	10265626	8.1	3				3	MAJ	Solid	0.000002	1	HPV	5	5	UNL	LOW	
Parathion	56382	2	3	1			3	MAJ	Liquid	0.000005	1	HPV	5	5	UNL	LOW	
Sulfur mustard	505602	2.1	3	1	0		3	MAJ	Liquid	0.0096	1	CS	2	2	UNL	LOW	
Potassium cyanide	151508	40	2	0	0		2	SIG	Solid		1	HPV	5	5	UNL	V LOW	
Sodium carbonate	497198	780*	1			1	MOD	Solid		1	HPV	5	5	UNL	V LOW		
Warfarin	81812	358*	1			1	MOD	Solid	0.133 @106	1	CAN	4	4	UNL	V LOW		
Fluorine	7782414	20	2	0	4	Reactivity (R)	4	EXT	Gas		6	HPV	5	30	FRE	EXT	
Tetraethyl lead	78002	62.4*	2	2	3		3	MAJ	Liquid	0.027	1	HPV	5	5	UNL	LOW	
Ammonium nitrate	6484522	440*	1	0	3 Ox		3	MAJ	Solid		1	HPV	5	5	UNL	LOW	
Sodium azide	26628228	32*	2	0	3		3	MAJ	Solid		1	CAN	4	4	UNL	LOW	
Methane	74828	11000	0	4	0		4	EXT	Gas		6	HPV	5	30	FRE	EXT	
Hydrogen cyanide	74908	17	2	4	2		4	EXT	Liquid	82.6	5	HPV	5	25	FRE	EXT	
Ethylene oxide	75218	360	1	4	3	Flammability (F)	4	EXT	Gas		6	HPV	5	30	FRE	EXT	
Carbon monoxide	630080	380	1	4	0		4	EXT	Gas		6	HPV	5	30	FRE	EXT	
Phosphine	7803512	5.1	3	4	2		4	EXT	Gas		6	CAN	4	24	LIK	EXT	
Hydrogen sulphide	7783004	71	2	4	0		4	EXT	Gas		6	HPV	5	30	FRE	EXT	
Arsine	7784421	1.6	3	4	2		4	EXT	Gas		6	CAN	4	24	LIK	EXT	
Methanol	67561	9400	0	3	0		3	MAJ	Liquid	12.3	4	HPV	5	20	LIK	HIG	
Acrylonitrile	107131	217	1	3	2		3	MAJ	Liquid	11	4	HPV	5	20	LIK	HIG	
Ammonia	7664417	769	1	1	0		T F	1	MOD	Gas		6	HPV	5	30	FRE	HIG
Iron pentacarbonyl	13463406	1.4	3	3	1		T F	3	MAJ	Liquid	4.7 @25	3	HPV	5	15	OCC	HIG
Chloropicrin	76062	9.4	3	0	3		T R	3	MAJ	Liquid	2.7	3	CAN	4	12	SEL	MOD
Carbon tetrachloride	56235	3270	0	0	0	T F R	0	MIN	Liquid	12.2	4	HPV	5	20	LIK	LOW	
Chloroform	67663	16000	0	0	0	T F R	0	MIN	Liquid	21.2	4	HPV	5	20	LIK	LOW	

Severity of Hazard is determined from equation 2 and Tables 3 & 4; Probability of Exposure from equation 3 and Tables 5, 6 & 7; Risk from Figure 1. *PAC-3 value; ** @20°C unless indicated otherwise; W = water; Ox = oxidizer; EXT = extreme; MAJ = major; MOD = moderate; SIG = significant; MIN = minor; FRE = frequent; LIK = likely; OCC = occasional; SEL = seldom; UNL = unlikely; HIG = high; V Low = very low; CAN = commercially available no restrictions; CS = chemical synthesis; CSD = difficult chemical synthesis; # see Table 3; ## from eqn 2; ### see Table 4; ^ see Table 5; ^^ see Table 6; ^^^ from eqn 3; ^^^^ see Table 7; - see Fig 1; italic = chemical warfare agents

References

1. European Commission Environment: *Chemical Accidents (Seveso II) - Prevention, Preparedness and Response*. [<http://ec.europa.eu/environment/seveso/index.htm>]

Council Directive 96/82/EC of 9 December 1996 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances

2. United States Environmental Protection Agency: *Accidental Release Prevention Requirements: Risk Management Programs Under the Clean Air Act, Section 112(r)(7); List of Regulated Substances and Thresholds for Accidental Release Prevention, Stay of Effectiveness; and Accidental Release Prevention Requirements: Risk Management Programs Under Section 112(r)(7) of the Clean Air Act as Amended, Guidelines; Final Rules and Notice*. 61 FR 31667 (June 20, 1996): [<http://www.epa.gov/fedrgstr/EPA-AIR/1996/June/Day-20/pr-23439.pdf>]

3. Cox JA, Roszell LE, Whitmire M, **Chemical Terrorism Risk Assessment: A Biennial Assessment of Risk to the Nation**, United States Department of Homeland Security, Chemical Security Analysis Center, May 2010.

4. International Chemical Safety Cards (ICSC) INCHEM entry [<http://www.inchem.org/>]; NIOSH entry [<http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/icstart.html>]

5. United States National Library of Medicine, *Hazardous Substances Data Bank (HSDB)* [<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>]

6. United States Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration: *Cameo Chemicals-Database of Hazardous Materials* [<http://cameochemicals.noaa.gov>]

7. United States Environmental Protection Agency: *Acute Exposure Guidelines*
[<http://epa.gov/opptintr/aegl>]
 8. United States Department of Energy, Office of Health, Safety and Security: *Protective Action Criteria (PAC) with AEGLs, ERPGs, & TEELs: Rev. 27 for Chemicals of Concern (02/2012)*
[http://www.hss.energy.gov/healthsafety/wshp/chem._safety/teel.html]
 - Table 1: Chemicals of Concern and Associated Chemical Information PACs Rev 27, February 2012[<http://www.atlintl.com?DOE/teels/teel/Table1.pdf>]
 - Table 4: Protective Action Criteria (PACs) Rev 27 based on applicable 60 min AEGLs, ERPGs or TEELS [<http://www.atlintl.com/DOE/teels/teel/Table4.pdf>]
 9. Organisation for Economic Co-operation and Development: Environment Directorate, *Series on testing and assessment, Number 112: The 2007 OECD list of high production volume chemicals*. 2009. Paris.
[[http://www.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono\(2009\)40&doclanguange=en](http://www.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono(2009)40&doclanguange=en)]
 10. Convention on the Prohibition of the Development, Production, Stockpiling and Use of Chemical Weapons and on their Destruction (Chemical Weapons Convention)
[<http://www.opcw.org/chemical-weapons-convention>]
 11. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, *NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards* September 2007 [<http://www.cdc.gov/niosh/doc/>]
 12. Transport Canada (TC), the U.S. Department of Transportation (DOT), the Secretariat of Transport and Communications of Mexico (SCT) *2008 Emergency Response Guidebook*
[<http://www.tc.gc.ca/eng/canutec/guide-ergo-221.htm>]
 13. WISER (Wireless Information System for Emergency Responders) [<http://wiser.nlm.nih.gov>]
 14. International Uniform Chemical Information Database (IUCLID)
[<http://iuclid.eu.index.php?fuseaction=home.project>]
 15. United States National Institute for Occupational Health and Safety (NIOSH): *The Emergency Response Safety and Health Database* [<http://www.cdc.gov/NIOSH/ershdb>]
 16. Royal Society of Chemistry (RSC) ChemSpider [<http://www.chemspider.com>]
 17. DrugBank [<http://www.drugbank.ca>]
 18. Chemical Abstracts Service [<http://cas.org>]
 19. *Merck Index: Encyclopedia of Chemicals, Drugs and Biological Series Fourteenth Edition*, (ISBN-13:9780911910001) John Wiley & Sons, Inc., 2006
 20. INCHEM – International Program on Chemical Safety, Poisons Information Monograph
[<http://www.inchem.org/>]
 21. Colonna GR (Ed): *Fire Protection Guide to Hazardous Materials, 2010 Edition*. Quincy, Massachusetts: National Fire Protection Association; 2010.
- All URLs were assessed on 18 July 2012.

Guide to using the CEWG chemical risk screening tool

CEWG 化学物質のリスクスクリーニングツールの使用ガイド

The tool is used to determine the risk from chemicals that could be released, accidentally or deliberately, to present an inhalation hazard. The tool has been developed for generic risk assessment and considers all chemical hazards (flammability, toxicity, reactivity).

このツールは、吸入によるハザード(危険有害性)を明らかにするために、偶発的または意図的に放出される可能性のある化学物質のリスク判定に用いられる。このツールは汎用性のあるリスクアセスメントのために開発され、全ての化学的ハザード(危険有害性:可燃性、毒性、反応性)を考慮している。

The example, given in Table 6, is generic, not site specific. It contains chemicals from the EU: List of Chemicals and Thresholds Seveso II Directive [1], the United States: List of Chemicals and Thresholds Risk Management Plan (RMP) Program (Sec. 68.130) [2] and the US Department of Homeland Security list [3].

表 6 で示した(化学物質の)例は、場所に特化したものではなく、汎用性の高いものである。EU のセベソ指令 II で定められた化学物質と閾値のリスト[1]、アメリカのリスク管理計画(RMP)プログラム(Sec.68.130)で定められた化学物質と閾値のリスト[2]、米国国土安全保障省のリスト[3]に挙げられた化学物質を含んでいる。

The principal data sources required to use the tool are:

このツールを使うために必要な、主なデータソース(情報源)は以下のとおりである。

- International Chemical Safety Cards (ICSC) [4]
- 国際化学物質安全性カード (ICSC) [4]
- Hazardous Substances Data Bank (HSDB) [5]
- 危険物質データバンク (HSDB) [5]
- Cameo Chemicals [6]
- CAMEO Chemicals データベース[6]
- Acute Exposure Guideline Levels (AEGLs) [7]
- 急性暴露ガイドラインレベル (AEGLs) [7]
- Protective Action Criteria (PAC) [8]
- 保護行動基準 (PAC) [8]
- OECD 2007 List of High Production Volume (HPV) Chemicals [9]
- 経済協力開発機構 (OECD) 2007 年高生産量 (HPV) 化学物質一覧[9]
- Chemical Weapons Convention Schedules [10]
- 化学兵器禁止条約スケジュール[10]
- NIOSH Pocket Guide to Hazardous Chemicals (PGHC) [11]
- 米国国立労働安全衛生研究所(NIOSH) 危険化学物質ポケットガイド(PGHC) [11]
- 2008 Emergency Response Guidebook [12]

- ・ 2008 年緊急対応ガイドブック [12]
- ・ WISER [13]
- ・ ワイザー [13]
- ・ International Uniform Chemical Information Database (IUCLID) [14]
- ・ 国際統一化学情報データベース (IUCLID) [14]
- ・ NIOSH Emergency Response Safety and Health Database (ERSHD) [15]
- ・ 米国国立労働安全衛生研究所 (NIOSH) 緊急対応 安全・保健データベース (ERSHD) [15]
- ・ Royal Society of Chemistry Chemspider (Chemspider) [16]
- ・ 英国王立化学会 Chemspider (Chemspider) [16]
- ・ DrugBank [17]
- ・ DrugBank [17]

All data sources are freely available on the Internet at the URLs given in the references. 全てのデータソース(情報源)は、参考文献の項に記載している URL で、インターネット上で無償で入手可能である。

A single chemical can have a variety of names; for example, methanol has several synonyms including methyl alcohol, carbinol and wood alcohol. However, every chemical has a unique universal identifier, the CAS Registry Number (CAS RN) [18]. Chemicals, which are widely produced and transported, also have a four digit UN Identification Number (UN ID) [12]. The CAS RN is used throughout the process to ensure that the chemical is consistently identified at each step.

単一の化学物質であっても、複数の名称をもっていることがある。例えば、メタノール (methanol) は、メチルアルコール、カルビノール、木精など複数の同義語がある。一方、全ての化学物質は固有の世界共通の識別子である CAS 登録番号 (CAS RN) を持つ [18]。広く製造・輸送されている化学物質であれば、4桁の国連番号 (UN ID) も (CAS に加えて) 持っている。[12] CAS 登録番号は、各ステップで化学物質を確実に同定するために、(スクリーニングツールを使用する) 過程を通して使用される (=スクリーニングツールの各ステップで化学物質を確定するには、CAS 登録番号を用いる)。

The guide was written assuming that the user was simply given a list of chemicals, identified by a commonly used name, for assessment¹.

このガイドは、リスクアセスメントのために、一般的に使われている名称で識別された化学物質のリストを、利用者が容易に得られることを前提に、作成されたものである。^{*1}

¹ If the list was developed as the result of a survey of chemicals produced, used, stored, disposed of or transported through the area of responsibility, the user may have obtained the CAS RN or UN ID plus considerable data from the labeling/packaging of the chemical and from the Material Safety Data Sheet (MSDS) included with the chemical. The user may also have data on the quantity of chemicals and their location in his area of responsibility.

*1 化学物質の製造、使用、貯蔵、廃棄、管轄地域内の輸送に関する調査の結果としてリストが作成されていれば、利用者は CAS 登録番号や国連番号に加え、化学物質のラベルや包装、化学物質に同包されている製品安全データシート(MSDS)から関連するデータを得られることがある。利用者は、管轄地域内の化学物質の貯蔵量や貯蔵場所のデータを把握している可能性もある。

A schematic showing the steps is given in Figure 1.

ステップを流れ図にしたものを図1に示す。

Figure 1: Schematic showing determination of risk

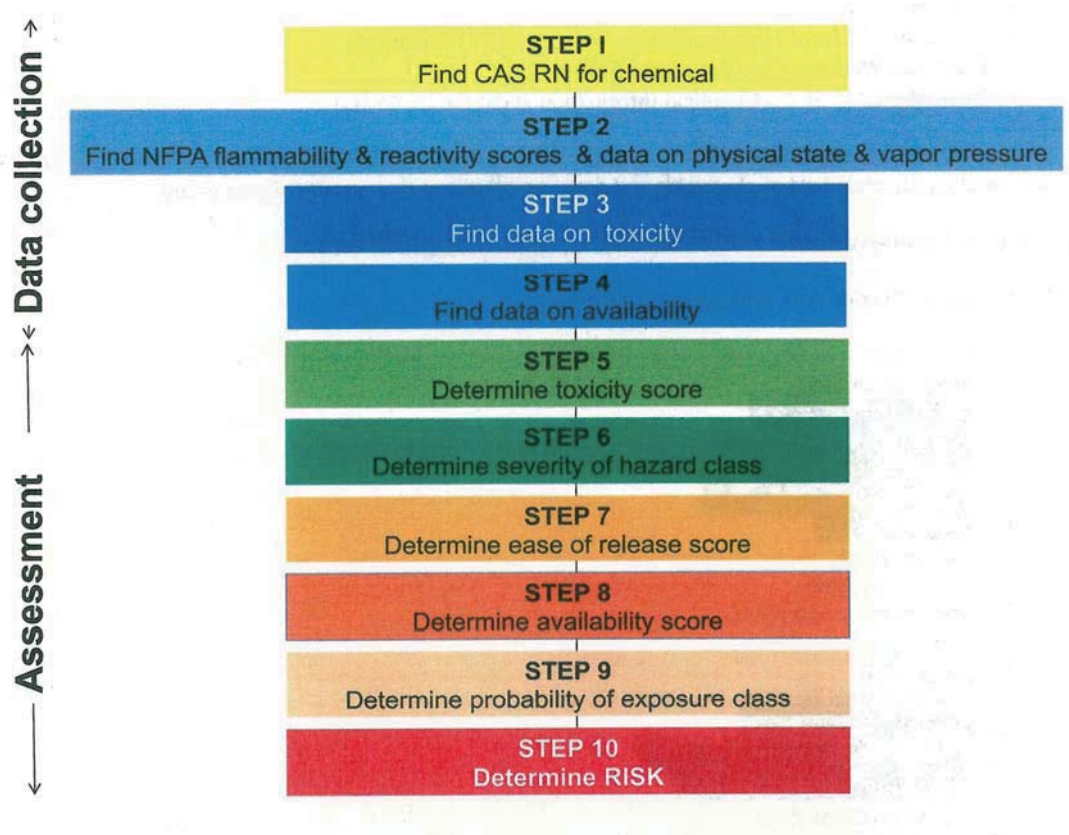


図1 リスクの優先順位付けの流れ図

データの集積	ステップ1	化学物質のCAS登録番号を確認する
	ステップ2	NFPA 可燃性・反応性スコア、物性と蒸気圧のデータを確認する
	ステップ3	毒性データを確認する
	ステップ4	入手しやすさのデータを確認する
評価	ステップ5	毒性スコアを判定する
	ステップ6	ハザードの重大性の段階を判定する
	ステップ7	放出されやすさの点数を判定する
	ステップ8	入手しやすさの点数を判定する
	ステップ9	曝露の蓋然性の段階を判定する
	ステップ10	リスクを判定する

Step 1: Positively identify the chemical by obtaining the CAS RN. Start by using the ICSC [4], which can be searched by name, including synonyms, and several other identifiers². If an ICSC is not available for the chemical, use the Protective Action Criterion Table 1: Chemicals of Concern and Associated Chemical Information PACs Rev 27, February 2012 (PAC Table1) [8], HSDB [5], Cameo [6], PGHC [11], ERSHD [15], ChemSpider [16] or by an Internet search³ to obtain the CAS RN. Use the CAS RN, obtained in this step, to continue the assessment.

ステップ1: CAS登録番号を把握して、確実に化学物質を同定する。まず始めに、同意語や他のいくつかの識別子を含め、名称で検索することができるICSC[4]を利用する^{*2}。もし、ICSCが利用できない化学物質の場合は、Chemicals of Concern and Associated Chemical Information PACs Rev 27, February 2012のThe Protective Action Criterion Table 1 (PAC Table1) [8], HSDB [5], Cameo [6], PGHC [11], ERSHD [15], ChemSpider [16]やインターネット検索^{*3}を使って、CAS登録番号を得る。このステップで得られたCAS登録番号を、リスクアセスメントを通して使用する。

² There are several URLs for ICSCs: The INCHEM entry [<http://www.inchem.org>] provides access to the ICSCs plus other reports on chemicals in the International Program for Chemical Safety database. The NIOSH entry [<http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/icstart.html>] allows searching by UN Number and has multilingual options.

*2 ICSC にはいくつかの URL が存在する: The INCHEM entry [<http://www.inchem.org>]では、ICSC にアクセスできるだけでなく、The International Program for Chemical Safety database にある化学物質に関する他の情報にアクセスすることができる。The NIOSH entry [<http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/icstart.html>]は、UN 番号で検索することができ、多言語に対応している。

³ The Merck Index [19], which is **not** available free of charge on the Internet, can also be used.

*3 The Merck Index [19]も利用できるが、インターネット上では有償となる。

Step 2: Obtain data on the physical state, the vapour pressure and the NFPA rankings for flammability⁴ and reactivity⁵ from the ICSC [4], HSDB [5], Cameo [6], ERSHD [15], AEGL Technical Support Documentation [7] or other sources used in Step 1.

ステップ2: ICSC [4], HSDB [5], Cameo [6], ERSHD [15], AEGL Technical Support Documentation [7] やステップ1で使った他の情報源から、物性、蒸気圧、可燃性^{*4}、反応性^{*5}に関するNFPA ランキングのデータを入手する。

⁴ If the NFPA flammability score is not available, it can be calculated from data on boiling point and flash point according to the criteria given in Table 1, column 3. This should be done if the ICSC indicates that the chemical is flammable.

*4 米国国立防火協会 (NFPA) の可燃性スコアが利用できない場合は、表1のカラム3に記載の基準に従い沸点と引火点の値から計算することができる。ICSC で可燃物に分類されている化学物質は、この計算を行うべきである。

⁵ If the NFPA reactivity score is not available and if the ICSC indicates that the chemical is highly reactive, a default value of 2 can be assigned.

*5 米国国立防火協会 (NFPA) の反応性スコアが利用できず、ICSC で反応性が高いと分類されている化学物

質では、既定値の 2 を割り当てることができる。

Step 3: Use the 60 minute AEGL-3 value as a measure of inhalational toxicity [7]. The value in mg/m³ is given in the Technical Support Document provided for each chemical. If an AEGL value is not available, use the 60 minute PAC-3 given in Table 4: Protective Action Criteria (PAC) Rev 27 based on applicable 60-minute AEGLs, ERPGs, or TEELs [8] as the toxicity estimate⁶.

ステップ3: 吸入毒性の指標として、60 分間 AEGL-3 の値を使用する[7]。mg/m³ の値は、各化学物質に関する Technical Support Document で与えられている。もし、AEGL の値が利用できない場合は、毒性の見積もりとして、AEGLs や 緊急応答計画ガイドライン (ERPGs)、暫定緊急曝露限度 (TEELs) に基づく Protective Action Criteria (PAC) Rev 27 の Table 4 にある 60 分間 PAC-3 の値[8]を使用する。^{*6}

⁶ If an AEGL-3 or PAC-3 is not available but other information indicates that the chemical is toxic, the chemical can be compared with similar chemicals that have an AEGL-3 or PAC-3 (e.g., pesticides can be compared with other pesticides). Additional sources of toxicity data include HSDB [12], ERSHD [15], INCHEM – International Program on Chemical Safety, Poisons Information Monographs [20], IUCLID [14], WISER [13]. Alternatively a default toxicity score of 2 can be assigned.

^{*6} AEGL-3 や PAC-3 が利用できないが、他の情報で毒性があると記載がある化学物質は、AEGL-3 や PAC-3 に記載のある類似化学物質と比較することが可能である(例: 農薬は他の農薬と比較できる)。毒性データの追加情報源として、HSDB [12], ERSHD [15], INCHEM - International Program on Chemical Safety, Poisons Information Monographs [20], IUCLID [14], WISER [13]がある。代替として、毒性の既定値である2を割りあてることができる。

Step 4: Determine the availability of the chemical, first by determining if it is on the OECD 2007 List of High Production Volume (HPV) Chemicals [9]⁷. If the chemical is not HPV, determine if it is commercially available by searching the Internet using the CAS Registry Number and asking for suppliers⁸. Drugs⁹, some pesticides¹⁰ and explosives¹¹, although commercially available, may be subject to purchase restrictions¹². Chemical warfare agents (CWAs) are given in the Schedule 1 of the Chemical Weapons Convention [10]. CWAs are difficult to synthesis, requiring great technical expertise and good facilities, especially if kilogram or greater quantities are required¹³.

ステップ4: 化学物質の入手しやすさを判断する。まず、the OECD 2007 List of High Production Volume (HPV) Chemicals [9] ^{*7} のリストにあるかどうかを確認する。もし、その化学物質が HPV でなければ、CAS 登録番号を使ってインターネットで検索したり、供給元^{*8} に問い合わせたりして、市販されているかどうかを確認する。医薬品^{*9}や一部の農薬^{*10}、爆発物^{*11}は、市販されているものであっても、購入制限^{*12}の対象となっている可能性がある。化学兵器(CWAs)は化学兵器禁止条約 Schedule 1 [10]に示されている。CWAsは合成するのが困難で、特に kg 単位やそれ以

上の量が必要な場合は、卓越した技術的専門知識や整った施設が必要である。^{*13}

⁷ The OECD list of HPV chemicals includes those chemical produced or imported into the OECD countries in excess of 1,000 tonnes per year. Production of a given chemical by the large chemical industries of China, India and Brazil is only considered if those countries export that chemical in HPV quantities to an OECD country.

*7 OECDのHPV化学物質リストに掲載されているのは、年間1000トン以上をOECD内で生産またはOECDに輸入されている化学物質である。中国、インド、ブラジルからOECDの国にHPV量の化学物質が輸出されている場合、それらの国の大規模化学工場によって生産された化学物質のみ考慮している。

⁸ CAS Online Chemical Catalogs File (CHEMCATS) [18] contains data on over 19,000,000 commercially available chemicals and their worldwide suppliers. However, this catalogue is **not** free.

*8 CAS Online Chemical Catalogs File (CHEMCATS CAS オンラインカタログ) [18]には、1900 万件を超える市販されている化学物質と世界的な供給元のデータが収載されている。しかし無償ではない。

⁹ Data on over 6,000 drugs is given in DrugBank [17].

*9 DrugBank [17]には、6000 以上の医薬品のデータが収載されている。

¹⁰ WHO Recommended Classification of Pesticides and Guidelines to Hazard 2009 provides data on widely used pesticides [http://www.int/ipcs/publications/pesticides_hazard/en/]

*10 WHO Recommended Classification of Pesticides and Guidelines to Hazard 2009 には、広く使われている農薬のデータが収載されている。

¹¹ Lists of explosives are found in national export control documents (e.g., A Guide to Canada's Export Controls [<http://www.international.gc.ca/controls-controles/assets/pdfs/documents/expoertcontrols2007-en.pdf>] and in national regulations (e.g., Commerce in Explosives, List of Explosive Materials 2011R-18T, United States Department of Justice, [<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2011-10-19/pdf/2011-26963.pdf>])

*11 爆発物のリストは、各国の輸出管理文書（例：A Guide to Canada's Export Controls [<http://www.international.gc.ca/controls-controles/assets/pdfs/documents/expoertcontrols2007-en.pdf>] や国内規制（例：Commerce in Explosives, List of Explosive Materials 2011R-18T, United States Department of Justice, [<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2011-10-19/pdf/2011-26963.pdf>]）に掲載されている。

¹² Purchase restrictions are governed by national policy.

*12 購入制限は、各国の政策により管理されている（＝購入制限は各国ごとに規制されている）。

¹³ CWAs would be scored as 1. The exception is sulphur mustard (CAS RN 505-60-2) which would be scored as 2.

*13 化学兵器のスコアは1とする。例外は硫黄マスタード（CAS 管理番号 505-60-2）でスコア2とする。

Step 5: Score toxicity according to Table 1.

ステップ5:表1に従い点数化する

Table 1: Severity of hazard criteria and scoring of chemicals

Inhalational toxicity		Flammability		Reactivity	
AEGL-3 or PAC-3 (mg/m ³) for 60 min exposure	Toxicity score	NFPA flammability criteria*	NFPA score	NFPA reactivity criteria*	NFPA score
≤1	4	Flammable gas or cryogenic material Liquid with flash point (FP) below 22.8 °C and boiling point (BP) below 37 °C Materials that spontaneously ignite when exposed to air	4	Materials with instantaneous power density (IPD) of 1000 W/mL or greater @ 250 °C; sensitive to localized thermal or mechanical shock at normal temperature and pressure	4
>1, ≤10	3	Liquids with FP below 22.8 °C and BP at or above 37.8 °C; or FP at or above 22.8 °C and below 37.8 °C	3	Materials with IPD at or above 100 W/mL and below 1000 W/mL @ 250 °C; sensitive to thermal or mechanical shock at elevated temperature and pressure	3
>10, ≤100	2	Liquids with FP at or above 37.8 °C and below 93.4 °C	2	Materials with IPD at or above 10 W/mL and below 100 W/mL @ 250 °C	2
>100, ≤1000	1	Liquids, solids, semi-solids with FP above 93.4 °C	1	Materials with IPD at or above 0.01 W/mL and below 10 W/mL @ 250 °C	1
>1000	0	If assigned 0 by NFPA	0	Materials with IPD below 0.01 W/mL @ 250 °C	0

* see NFPA 704 for complete listing of criteria [21]

表1 化学物質のハザード(危険有害性)の重大性の基準と点数

吸入毒性		可燃性		反応性	
60分間の曝露(mg/m ³) AEGL-3 または PAC-3	毒性 スコア	NFPA 可燃性基準*	NFPA スコア	NFPA 反応性基準*	NFPA スコア
≤1	4	可燃性のガスや極低温の物質 引火点が22.8℃未満かつ沸点 が37℃未満の液体 空気に触れると自然発火する物 質	4	250℃の瞬時出力密度(IPD)が 1000W/mLまたはそれ以上の 物質 常温常圧で局所の熱衝撃・物理 衝撃により反応する	4
>1, ≤10	3	引火点が22.8℃未満かつ沸点 が37.8℃以上の液体 引火点が22.8℃以上かつ沸点 が37.8℃未満の液体	3	250℃のIPDが100W/mL以上で 1000W/mL未満 高温・高圧下で(加温加圧する と)熱衝撃・物理衝撃により反応	3
>10, ≤100	2	引火点37.8℃以上で93.4℃未満 の液体	2	250℃のIPDが10W/mL以上で 100W/mL未満	2
>100, ≤1000	1	引火点が93.4℃以上の液体、固 体、半固体	1	250℃のIPDが0.01W/mL以上で 10W/mL未満	1
>1000	0	NFPAで0に割り当てられてい る場合	0	250℃のIPDが0.01W/mL未満	0

* 基準の完全なリストに関してはNFPA 704[21]参照

Step 6: Calculate the Severity of Hazard according to equation 2. The maximum hazard posed by a chemical is based on the highest score it received in any of the three hazard categories (inhalational toxicity, flammability and reactivity).

Severity of hazard = (maximum hazard posed by the chemical) (eqn 2)

Determine the severity of hazard class according to Table 2.

ステップ6:式2に従ってハザード(危険有害性)の重大性を計算する。化学物質によって引き起こされるハザード(危険有害性)の最大値は、3つのハザードカテゴリー(吸入毒性、可燃性、反応性)のうちいずれかで得られる最も高いスコアに基づく。

ハザード(危険有害性)の重大性 = (化学物質によって引き起こされるハザードの最大値)
表2に従って、ハザードクラスの重大性を判断する。

Table 2: Severity of Hazard Classes and Scoring

Severity of Hazard Class	Extreme	Major	Significant	Moderate	Minor
Severity of Hazard Scoring (highest score received in any of the 3 hazard categories (flammability, toxicity, reactivity))	4	3	2	1	0

表2 ハザード(危険有害性)の重大性の段階とスコアリング(点数化)

ハザードの重大性の段階	極度 Extreme	深刻 Major	顕著 Significant	中程度 Moderate	軽度 Minor
ハザードの重大性の点数 (吸入毒性、可燃性、反応性の3つのハザード分類のうち一番高い点数をとる)	4	3	2	1	0

Step 7: Vapour pressure is used as an indicator of ease of release. Use the vapour pressure data¹⁴ obtained in Step 2, to obtain the ease of release score according to Table 3.

ステップ7:蒸気圧は、放出されやすさの指標として使われる。ステップ 2 で得られた蒸気圧のデータを使い、表3に従って放出されやすさの点数を得る。^{*14}

Table 3: Vapour pressure scoring

Vapour pressure (kPa @ 20 °C)	Vapour pressure (mm Hg @ 20 °C)	Score
gas or pressurized liquid	gas or pressurized liquid	6
liquid, vp≥50	liquid, vp≥376	5
liquid, vp≥10, <50	liquid, vp≥75.2, <376	4
liquid/solid, vp≥1, <10	liquid/solid, vp≥7.52, <75.2	3
liquid/solid, vp≥0.1, <1	liquid/solid, vp≥0.752, <7.52	2
liquid/solid, vp <0.1	liquid/solid, vp <0.752	1

表5 蒸気圧の点数

蒸気圧 (kPa 20°C)	蒸気圧 (mmHg 20°C)	点数
気体もしくは圧縮液体	気体・圧縮液体	6
液体, 蒸気圧 ≥ 50	液体, 蒸気圧 ≥ 376	5
液体, 蒸気圧 ≥ 10 , < 50	液体, 蒸気圧 ≥ 75.2 , < 376	4
液体/固体, 蒸気圧 ≥ 1 , < 10	液体, 蒸気圧 ≥ 7.52 , < 75.2	3
液体/固体, 蒸気圧 ≥ 0.1 , < 1	液体/固体, 蒸気圧 ≥ 0.752 , < 7.52	2
液体/固体, 蒸気圧 < 0.1	液体/固体, 蒸気圧 < 0.752	1

¹⁴ If vapour pressure data is not found in step 2, a default values of 1 can be assigned to solids and liquids, unless other information indicates that the liquid has a noticeable vapour pressure (e.g., odour) when 2 can be assigned.

* 14 ステップ2で蒸気圧のデータがわからなかった場合、固体・液体には既定値の 1 を割り当てる。ただし、他の情報で、臭気があるなど、液体が顕著な蒸気圧をもつことが示される場合は 2 を割り当てる。

Step 8: Score availability according to Table 4.

ステップ8:表4に従って入手のしやすさの点数をつける。

Table 4: Criteria for determining the availability of chemicals and scoring

Availability criteria	Availability score
High Production Volume chemical, few purchase restrictions, widely used & transported, minimum security (HPV)	5
Commercially Available, No (or) few purchase restrictions, wide use, minimum security (CAN)	4
Commercially Available, major purchase Restrictions, limited use, tight security (CAR)	3
not commercially available, Chemical Synthesis easy, available, precursors, standard equipment (CS)	2
not commercially available, Chemical Synthesis Difficult (complex multistep), special equipment (CSD)	1

表4 化学物質の入手のしやすさの判断基準と点数

入手のしやすさの基準	入手のしやすさの点数
高生産量化学物質、購入規制がない、広く使用され輸送されている、最低限の警備(HPV)	5
市販されている、購入規制がない(ごくわずか)、広く利用されている、最低限の警備(CAN)	4
市販されている、購入規制が多い、限定的な利用、厳重な警備(CAR)	3
市販されていない、化学合成が容易、前駆体物質が市販されている、標準的な設備で合成可能(CS)	2
市販されていない、化学合成が難しい(複雑な多工程が必要)、合成に特殊な設備が必要(CSD)	1

Step 9: Determine the probability of exposure class using equation 3 and Table 5

Probability of exposure = (availability) X (ease of release) (eqn 3)

ステップ9:式3と表5を使って、曝露の蓋然性のクラス(段階、分類)を決める。

曝露の蓋然性(確率)=(入手のしやすさ)×(放出されやすさ) (3)

Table 5: Probability of Exposure Classes and Scoring

Probability of Exposure Class	Frequent	Likely	Occasional	Seldom	Unlikely
Probability of Exposure Score	30-25	24-19	18-13	12-7	6-1

表5 曝露の蓋然性の段階とスコアリング(点数化)

曝露の蓋然性の段階	頻発 Frequent	しばしば発生 Likely	時々発生 Occasional	めったにない Seldom	起こりそうにない Unlikely
曝露の蓋然性の点数	30-25	24-19	18-13	12-7	6-1

(参考：頻発する、しばしば発生する、時々発生する、起こりそうにない、まず起こりえない)

Step 10: Determination of risk

Determine the risk from the risk matrix given in Figure 2.

ステップ10:リスクの判定

図2のリスクマトリクスからリスクを判定する。

Figure 2: Risk Matrix

Severity of Hazard	Probability of Exposure				
	Frequent (30-25)	Likely (24-19)	Occasional (18-13)	Seldom (12-7)	Unlikely (6-1)
Extreme (4)	EXTREME	EXTREME	EXTREME	HIGH	MODERATE
Major (3)	EXTREME	HIGH	HIGH	MODERATE	LOW
Significant (2)	EXTREME	HIGH	MODERATE	LOW	VERY LOW
Moderate (1)	HIGH	MODERATE	LOW	LOW	VERY LOW
Minor (0)	MODERATE	LOW	VERY LOW	VERY LOW	VERY LOW

図2 リスクマトリクス

ハザード (危険有害性)の 重大性(SH)	曝露の蓋然性(PE)				
	頻発 Frequent (30-25)	しばしば発生 Likely (24-19)	時々発生 Occasional (18-13)	めったにない Seldom (12-7)	起こりそうにない Unlikely (6-1)
極度 Extreme (4)	極めて高い	極めて高い	極めて高い	高い	中
深刻 Major (3)	極めて高い	高い	高い	中	低い
顕著 Significant (2)	極めて高い	高い	中	低い	極めて低い
中程度 Moderate (1)	高い	中	低い	低い	極めて低い
軽度 Minor (0)	中	低い	極めて低い	極めて低い	極めて低い

An example is given in Table 6.

(実際にリスク判定を行なった) 例をテーブル 6 に示す。

Table 6: Example showing determination of risk for chemicals released into the atmosphere

化学物質が大気中へ放出された場合のリスク判定の例

Table 6: Example showing determination of risk for chemicals released into the atmosphere

Chemical	CAS RN	Inhalational toxicity AEGL-3 (60 min) (mg/m ³) [†]		NFPA score		Principal hazard	Hazard score ^{##}	Hazard class ^{##}	Physical state (20°C)	Vapor pressure (kPa @ 20°C) ^{††}	Vapor pressure score	Availability	Availability score	Probability of exposure score ^{***}	Probability of exposure class ^{***}	RISK [*]
		Value	Score	Flammability	Reactivity											
Chlorine	7782505	58	2	0	0 Ox	Toxicity (T)	2	SIG	gas		6	HPV	5	30	FRE	EXT
Methyl isocyanate	624839	0.47	4	3	2 W		4	EXT	liquid	54	5	HPV	5	25	FRE	EXT
Phosgene	75445	3.1	3	0	1		3	MAJ	gas		6	HPV	5	30	FRE	EXT
Aldicarb	110053	0.26	4				4	EXT	solid	0.00001 @25	1	CAN	4	4	UNL	MOD
Sarin	107448	0.13	4	1			4	EXT	liquid	0.27	2	CSD	1	2	UNL	MOD
VX	50782699	0.01	4	1	0		4	EXT	Liquid	0.00009	1	CSD	1	1	UNL	MOD
Methamidophos	10265626	8.1	3				3	MAJ	Solid	0.000002	1	HPV	5	5	UNL	LOW
Parathion	56382	2	3	1			3	MAJ	Liquid	0.000005	1	HPV	5	5	UNL	LOW
Sulfur mustard	505602	2.1	3	1	0		3	MAJ	Liquid	0.0096	1	CS	2	2	UNL	LOW
Potassium cyanide	151508	40	2	0	0		2	SIG	Solid		1	HPV	5	5	UNL	V LOW
Sodium carbonate	497198	780 [*]	1			Reactivity (R)	1	MOD	Solid		1	HPV	5	5	UNL	V LOW
Warfarin	81612	356 [*]	1				1	MOD	Solid	0.133 @106	1	CAN	4	4	UNL	V LOW
Fluorine	7782414	20	2	0	4		4	EXT	Gas		6	HPV	5	30	FRE	EXT
Tetraethyl lead	78002	62.4 [*]	2	2	3		3	MAJ	Liquid	0.027	1	HPV	5	5	UNL	LOW
Ammonium nitrate	6484522	440 [*]	1	0	3 Ox		3	MAJ	Solid		1	HPV	5	5	UNL	LOW
Sodium azide	26628228	32 [*]	2	0	3		3	MAJ	Solid		1	CAN	4	4	UNL	LOW
Methane	74828	11000	0	4	0	Flammability (F)	4	EXT	Gas		6	HPV	5	30	FRE	EXT
Hydrogen cyanide	74908	17	2	4	2		4	EXT	Liquid	82.6	5	HPV	5	25	FRE	EXT
Ethylene oxide	75218	360	1	4	3		4	EXT	Gas		6	HPV	5	30	FRE	EXT
Carbon monoxide	630080	380	1	4	0		4	EXT	Gas		6	HPV	5	30	FRE	EXT
Phosphine	7803512	5.1	3	4	2		4	EXT	Gas		6	CAN	4	24	LIK	EXT
Hydrogen sulphide	7783064	71	2	4	0		4	EXT	Gas		6	HPV	5	30	FRE	EXT
Arsine	7784421	1.6	3	4	2		4	EXT	Gas		6	CAN	4	24	LIK	EXT
Methanol	67581	9400	0	3	0		3	MAJ	Liquid	12.3	4	HPV	5	20	LIK	HIG
Acrylonitrile	107131	217	1	3	2		3	MAJ	Liquid	11	4	HPV	5	20	LIK	HIG
Ammonia	7664417	769	1	1	0		1	MOD	Gas		6	HPV	5	30	FRE	HIG
Iron pentacarbonyl	13463406	1.4	3	3	1	T F	3	MAJ	Liquid	4.7 @25	3	HPV	5	15	OCC	HIG
Chloropirrin	76062	9.4	3	0	3	T R	3	MAJ	Liquid	2.7	3	CAN	4	12	SEL	MOD
Carbon tetrachloride	56235	3270	0	0	0	T R	0	MIN	Liquid	12.2	4	HPV	5	20	LIK	LOW
Chloroform	67663	16000	0	0	0	T R	0	MIN	Liquid	21.2	4	HPV	5	20	LIK	LOW

Severity of Hazard is determined from equation 2 and Tables 3 & 4; Probability of Exposure from equation 3 and Tables 5, 6 & 7; Risk from Figure 1; *PAC-3 value; ** @30°C unless indicated otherwise; W = water; Ox = oxidizer; EXT = extreme; MAJ = major; MOD = moderate; SIG = significant; MIN = minor; FRE = frequent; LIK = likely; OCC = occasional; SEL = seldom; UNL = unlikely; HIG = high; V Low = very low; CAN = commercially available no restrictions; CS = chemical synthesis; CSD = difficult chemical synthesis; # see Table 3; ## from eqn 2; ### see Table 4; ^ see Table 5; ^^ see Table 6; ^^^ from eqn 3; ^^^^ see Table 7; + see Fig 1; italic = chemical warfare agents

References

1. European Commission Environment: *Chemical Accidents (Seveso II) - Prevention, Preparedness and Response*. [http://ec.europa.eu/environment/seveso/index.htm]

Council Directive 96/82/EC of 9 December 1996 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances

2. United States Environmental Protection Agency: *Accidental Release Prevention Requirements: Risk Management Programs Under the Clean Air Act, Section 112(r)(7); List of Regulated Substances and Thresholds for Accidental Release Prevention, Stay of Effectiveness; and Accidental Release Prevention Requirements: Risk Management Programs Under Section 112(r)(7) of the Clean Air Act as Amended, Guidelines; Final Rules and Notice*. 61 FR 31667 (June 20, 1996): [http://www.epa.gov/fedrgstr/EPA-AIR/1996/June/Day-20/pr-23439.pdf]

3. Cox JA, Roszell LE, Whitmire M, **Chemical Terrorism Risk Assessment: A Biennial Assessment of Risk to the Nation**, United States Department of Homeland Security, Chemical Security Analysis Center, May 2010.

4. International Chemical Safety Cards (ICSC) INCHEM entry [http://www.inchem.org/]; NIOSH entry [http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/icstart.html]

5. United States National Library of Medicine, *Hazardous Substances Data Bank (HSDB)* [http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB]

6. United States Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration: *Cameo Chemicals-Database of Hazardous Materials* [http://cameochemicals.noaa.gov]

7. United States Environmental Protection Agency: *Acute Exposure Guidelines*
[<http://epa.gov/opptintr/aegl>]
 8. United States Department of Energy, Office of Health, Safety and Security: *Protective Action Criteria (PAC) with AEGLs, ERPGs, & TEELs: Rev. 27 for Chemicals of Concern (02/2012)*
[http://www.hss.energy.gov/healthsafety/wshp/chem._safety/teel.html]
 - Table 1: Chemicals of Concern and Associated Chemical Information PACs Rev 27, February 2012[<http://www.atlintl.com?DOE/teels/teel/Table1.pdf>]
 - Table 4: Protective Action Criteria (PACs) Rev 27 based on applicable 60 min AEGLs, ERPGs or TEELS [<http://www.atlintl.com/DOE/teels/teel/Table4.pdf>]
 9. Organisation for Economic Co-operation and Development: Environment Directorate, *Series on testing and assessment, Number 112: The 2007 OECD list of high production volume chemicals*. 2009. Paris.
[[http://www.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono\(2009\)40&docLanguage=en](http://www.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono(2009)40&docLanguage=en)]
 10. Convention on the Prohibition of the Development, Production, Stockpiling and Use of Chemical Weapons and on their Destruction (Chemical Weapons Convention)
[<http://www.opcw.org/chemical-weapons-convention>]
 11. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, *NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards* September 2007 [<http://www.cdc.gov/niosh/doc/>]
 12. Transport Canada (TC), the U.S. Department of Transportation (DOT), the Secretariat of Transport and Communications of Mexico (SCT) *2008 Emergency Response Guidebook*
[<http://www.tc.gc.ca/eng/canutec/guide-ergo-221.htm>]
 13. WISER (Wireless Information System for Emergency Responders) [<http://wiser.nlm.nih.gov>]
 14. International Uniform Chemical Information Database (IUCLID)
[<http://iuclid.eu.index.php?fuseaction=home.project>]
 15. United States National Institute for Occupational Health and Safety (NIOSH): *The Emergency Response Safety and Health Database* [<http://www.cdc.gov/NIOSH/ershdb>]
 16. Royal Society of Chemistry (RSC) ChemSpider [<http://www.chemspider.com>]
 17. DrugBank [<http://www.drugbank.ca>]
 18. Chemical Abstracts Service [<http://cas.org>]
 19. *Merck Index: Encyclopedia of Chemicals, Drugs and Biological Series Fourteenth Edition*, (ISBN-13:9780911910001) John Wiley & Sons, Inc., 2006
 20. INCHEM – International Program on Chemical Safety, Poisons Information Monograph
[<http://www.inchem.org/>]
 21. Colonna GR (Ed): *Fire Protection Guide to Hazardous Materials, 2010 Edition*. Quincy, Massachusetts: National Fire Protection Association; 2010.
- All URLs were assessed on 18 July 2012.

分担研究報告

「化学剤に関する研究」

研究分担者 西山 靖将

(防衛医科大学校 防衛医学講座 准教授)

平成25年度厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）
「健康危機管理・テロリズム対策に資する情報共有基盤の整備に関する研究」
分担研究報告書

「化学剤に関する研究」
研究分担者 西山靖将
防衛医科大学校防衛医学講座 准教授

研究要旨

国際的なネットワークの構築は、健康危機管理やテロリズム対策の強化に不可欠である。防衛医学という見地から、諸外国の軍事部門や危機管理機関の専門家との学術交流を行い、今後のわが国の健康安全に資する貴重な知見を得ることができたので報告する。

A. 研究目的

本研究の目的は、防衛医学(国際的には「軍事医学」という用語が広く使用)の視点から、今後のわが国の健康危機管理やテロリズム対策に有用な国際的知見を明らかにして、情報共有基盤の整備に貢献することである。

B. 研究方法

本研究を実施するにあたっては、わが国の健康危機管理やテロリズム対策を防衛医学的側面からバックアップすることで、厚生労働行政の円滑な推進に資することを念頭にして、諸外国の国防組織や公的危機管理部門との連携による意見交換を通じて情報収集を行った。具体的には、わが国の安全保障政策にとって最重要パートナーであるアメリカ軍が主催する国際会議や、世界各国の軍事衛生部門の代表者が一同に会する国際軍事医学会世界大会、その他、健康危機管理に資する専門家との会合等を活用した。

(倫理面への配慮)

特記事項なし。

C. 研究結果

各項目について述べる。

①アジア太平洋軍事医学会議

平成24年7月9～10日、大韓民国ソウル市で開催さ

れた Asia Pacific Military Medical

Conference(APMMC)に出席した。本会議はアメリカ太平洋軍医務総監が管轄下にあるアジア・太平洋諸国の軍事衛生部門との連携を目的に毎年行われている。小職は、生物剤の候補として懸念されCDCカテゴリAに指定されている天然痘に対するわが国の取り組み、特に防御手段であるワクチンの開発や備蓄、更には国全体のテロ対策の仕組みについて発表を行った。主催国の韓国軍の衛生部門との意見交換では、大量破壊兵器の開発が懸念される北朝鮮の軍事的動向には注視が必要であり、わが国のテロ対策技術に海外が注目していることがわかった。また、本学会にオブザーバー参加していたドイツ国防省関係者から、欧州でもわが国のテロ事案に高い関心を寄せられていることを聞いた。地下鉄サリン事件を踏まえた化学剤インシデントの対応をまとめ、欧州機構関係の軍事医学誌に論文を提出した。

②米国外科学会災害医療管理課程

平成24年10月27日、琉球大学医学部にて行われた Disaster Medical Emergency Preparedness (DMEP)に参加した。DMEPは米国の災害医療管理、Incident Command System (ICS)の運用を演練する教育である。インストラクターのフロリダ州医務総監と意見交換を行った。過去に米国内では産業化学物質や農薬等の工業プラントの重大事故が相次いだため、標準プロトコールによる消防を中心とする迅速な災害対策本部の立ち上げを重視しているとのことである。

わが国でも、近年、化学コンビナート火災や危険物質搬送中の事故等による近隣住民の避難や健康影響が懸念された事例があり、化学物質が絡んだ重大インシデントも化学テロと同様に事前の準備や教育訓練が求められる。

③国際軍事医学会議

平成24年12月6日～12日、サウジアラビア王国ジェッダ市で開催された International Congress of Military Medicine(ICMM)世界大会に出席した。

ICMM は第一次世界大戦後の世界協調の機運下にベルギーとアメリカが基軸となって世界各国に呼びかけて結成された軍衛生部門の国際的枠組みで、世界保健機構(WHO)からも常任委員として参画している。小職は、新興再興感染症およびテロ対処の国際シンポジウムに参加し、わが国のコマンドシステムや第一対応者の防護力の強化、必要な医薬品等の備蓄について発表した。日本と異なり、海外では軍隊が単独で運用される場合が一般的であるものの、日本のような自衛隊と消防・警察・自治体などの公的機関が軍民連携して危機管理対応を行う仕組みは斬新と受け止められた。生物・化学テロに対する備えは、多くの国々が必要と感じつつも種々の制約で手付かずのままであるケースが多いことが判明した。装備を保有・整備するまでに至らなくとも、簡易防護や現有資器材で可能な除染など、現状で出来得る対応を考えることは危機管理の原則でもある。化学兵器が初めて使用されたのは第一次世界大戦であるが、その頃は被害者に対してどのような医療対応を実践していたのか、当時の資料を遡る必要性も感じた。

④健康危機管理研修

本研修は、保健所や自治体職員の健康危機管理対応能力の向上を目的に国立保健医療科学院で毎年開催されている。主に保健師を対象とする実務編と、保健所長を対象とする高度技術編から構成され、両方に参加した。東日本大震災は天津波災害と原発事故が絡んだ巨大な複合災害であり、多くの自治体が災害の大打撃を受けるとともに長期の避難生活の影響による災害関連死の増加が大きな問題でとなっている。この災害では、壊滅的ダメージを受けた自治体への公衆衛生サービスの補填が今後の課題であり、

今回の研修の焦点でもあった。外傷救急医療で頻用される preventable death は元来社会医学領域で使われた用語であり、公衆衛生サービスの実践とはまさに危機管理そのものである。ヒューマンシステムの破綻による人為的な事案も含めて、災害対処は ICS の迅速な確立と円滑な運用であり、均衡と統制のとれた公衆衛生活動ができる人材育成の開発は、わが国の危機管理に貢献できると思われる。

D. 考察

情報共有基盤の整備のための今年度の活動は大きく2つから成りたつ。まず、国内外の危機管理従事者との学術活動を通じた交流と情報交換であり、後者は国立保健医療科学院で行われている健康危機管理研修を自ら履修して、現行の人材育成プログラムを理解することである。軍事医学はわれわれ自衛隊医官の立場ならではの領域であり、この学術分野を共通項にして諸外国と交流をしつつ、わが国の健康危機管理従事者の人材育成に反映させることが、わが国全体の危機に対するレジリエンスを更に高めることとなると期待できる。昨年、地下鉄サリン事件を実行したオウム真理教のメンバーが逮捕され、新たな裁判が始まったことは記憶に新しい。これまで不明であった部分が明らかになるケースも想起される。そこで、次年度は、大量破壊兵器が使用された世界大戦期を振り返り、未発達の医療インフラ下で出来得た教訓を調査して学術成果を出したい。

E. 結論

1年目は軍事医学の領域でテロリズムや健康危機管理の推進に必要な情報リソースの確保、一方、これからの健康危機管理従事者に育成に有用な人材開発について考察した。次年度は、国際軍事医学会と連携しつつ、過去の事例を再度検証し、これからのテロリズム対応の教訓となる先例を論述したい。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

Y.Nishiyama. Countermeasures by LC16m8 immunization against smallpox bioterrorism. International review of the armed forces medical services. 2013 86(3): 20-23.

Y.Nishiyama. Readiness and Response for chemical terrorism. International forum of medical corps. 2013 2:52-54.

Y.Nishiyama. Book review; Sphere standard. J of National Defense Medical College. 2013 38(5) 3月掲載予定

西山靖将ほか. 世界の患者空輸の歴史:軍事紛争と関連. 防医大誌. 2013 38(2): 105-113.

西山靖将. 米国軍保健大学等への視察報告. 防医大誌. 2013 38(2):170-173.

西山靖将ほか. 仏独共同通史 第一次世界大戦. 防医大誌. 2013 38(4): 334-335.

西山靖将ほか. 軍事史に学ぶ輸血の重要性と人工血液への期待. 防衛衛生誌. 2014 61(3) 3月掲載予定

西山靖将. 健康危機管理研修参加報告. 防医大誌. 2013 38(5) 3月掲載予定

安酸史子ほか(西山靖将協力編集)防衛看護学 医学書院、2014

2. 学会発表

International symposium of 23rd Asia pacific military medical conference. Y. Nishiyama et al. New challenges of LC16m8 for smallpox bioterrorism. 11 July, 2013, Korea. APMMC abstract, p97.

40th World International Committee of Military Medicine. Y.Nishiyama. Reducing bioterrorism threat with smallpox vaccine LC16m8 as a strategic national stockpile. 8 Dec, 2013, Saudi Arabia. 40th ICMM abstract book,p285.

International military medical symposium on Cobra Gold 2014. Y. Nishiyama et al. JSDF activities for health concern in the Tsunami disaster and nuclear incident. 15 Feb, 2014, Thailand.(発表誌編纂中)

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

特になし。

2. 実用新案登録

特になし。

3.その他

特になし。

分担研究報告

「バイオテロ対策の最新動向に関する研究」

研究分担者 木下 学

(防衛医科大学校 免疫微生物学講座 准教授)

平成 25 年度厚生労働科学研究費補助金(健康安全・危機管理対策総合研究事業)

「健康危機管理・テロリズム対策に資する情報共有基盤の整備に関する研究」

研究者代表 国立病院機構災害医療センター 近藤久禎

「バイオテロ対策の最新動向に関する報告」

研究分担者 木下学

防衛医科大学校免疫微生物 准教授

研究要旨

2013 年 9 月 23 日から 27 日までの 5 日間にわたり、米国ハワイ州ホノルルのアジア太平洋安全保障研究センター Asia-Pacific Center for Security Studies (APCSS)において、米国国防危機削減庁 Defense Threat Reduction Agency (DTRA)と米国太平洋軍 United States Pacific Command (USPACOM)が主催するアジア太平洋感染症バイオテロ対策会議 Workshop on Bio-preparedness in the Asia-Pacific が開催された。参加国は ASEAN 諸国（カンボジア、インドネシア、ラオス、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナム）とパプアニューギニア、東チモール、そして韓国、日本、アメリカ合衆国であった。会議の目的は、ASEAN 地域で発生する可能性のある Pandemic diseases やバイオテロなどのバイオに関する脅威に対し、関係諸国が如何に迅速に対処出来るかを話し合うもので、日本は ASEAN 地域に隣接する重要国であるため参加を要請された。会議では、米国の Pandemic diseases やバイオテロへの対処システムを紹介し、事象発生時からのバイオサーベイランスの重要性と、これを如何に効果的に遂行するかが話し合われた。新興感染症やバイオテロの兆候などに関する情報共有の重要性を各国で再確認し、既存の WHO や CDC などを含めた情報共有体制の枠組みの確立とその有用な運用を討論した。具体的には、不衛生な都市空間（スラム地区など）から発生する確率の高い、中東呼吸器症候群 MERS や H7N9、H5N1 などのトリインフルエンザに関するバイオサーベイランスの重要性と、これらの情報を ASEAN 各国が如何に効率よく共有し、発生初期段階で対処するかを、図上演習なども含めて 1 週間、朝から夕方まで徹底的に参加者間で討論し、互いの信頼関係を深め合った。

A. 研究目的

健康危機管理やバイオテロ対策に資する情報共有基盤の整備を効果的に進めるために、米国やASEAN諸国などの公衆衛生やバイオテロに関する専門家が参加する国際会議に出席し、バイオテロ対策に関する参加各国の最新の動向や情報共有基盤の整備に関する考えを共有した。

B. 研究方法

平成25年度に開催されたアメリカ合衆国太平洋軍および国防総省国防危機削減庁が主催するアジア太平洋安全保障研究センターでのアジア太平洋感染症バイオテロ対策会議に参加し、提示された情報の取得や参加者との情報交換によって、バイオテロや新興感染症への対策等の健康危機管理に関する最新の動向と情報共有基盤の整備を行った。

C, D. 研究結果と考察（会議内容の紹介）

アジア太平洋感染症バイオテロ対策会議は米国政府のアジア太平洋地域への関心の高まりから今年の3月に一度開催が予定されていたが延期となり、今回半年遅れで開催された。国防危機削減庁DTRAとアメリカ合衆国太平洋軍USPACOMが主催し、ハワイ州ホノルルのアジア太平洋安全保障研究センターAPCSSで行われた。ASEAN地域での新興感染症や生物テロに対する対処準備を話し合うワークショップで、これらに関する情報共有の重要性を参加各国で認識することで、来るべき危機への対処をより円滑に行うことを会議の目的としている。参加国と人数はASEANとしてカンボジア、インドネシア、ラオス、マレーシア、フィ

リピン、タイ、東チモール、そしてベトナムから各々3名ずつ、パプアニューギニアが2名、韓国、香港が1名、日本が1名、そしてアメリカから11名であった。オーストラリアは参加を要請されていたが不参加であった。Pandemic対策などPublic healthが議論のかなりの部分を占め、国防総省が主催しているにもかかわらず、およそ半分が公衆衛生部門からの参加であった。米国からはCDCやFBIも参加していた。会議は6つの講演とそれらのテーマに関する10数人程度の小グループでの討論、図上演習などで構成されていた。以下に会議での内容を紹介する。

第1日目

いくつかのグループに分かれてAPCSSの玄関をくぐる。受付を済ました後、IDをつけて写真を撮る。会議場は広く、50人程度が入った。米国以外が35人、DTRA、APCSS関係者が25人程度であった。6人ずつの7つのテーブルと後方にホストのAPCSS、DTRAメンバーが15人程度座る長いテーブルがあった。私のテーブルは隣にフィリピンの元ASEAN代表のMercado大使が着席した。まず、ホストであるAPCSSのDr. Wieningerが挨拶し、続いてAPCSS平井副所長（日系2世で陸軍退役大佐）がworkshopの3つのルール（協調inclusion、互いの立場の尊重neutral respect、腹を割って本音で話すという透明性transparency）と1つのポリシー（誰の発言かを特定しないnon attribution policy）を説明した。次にDTRAのMs. Brown（Building Partnership部門長、彼女は日本からの参加を心待ちにしていた。）が挨拶。米国はアジア太平洋地域を重要視している

と発言。最後は USPACOM の Dr. Shinn が挨拶。各国の協力がより大きな効果と呼び、このような会議で顔と顔を合わせて知り合いになることが重要だと発言。ハワイで知り合ったことが、何か不足の事態が起こった時にうまく協力出来る鍵になると。アジア太平洋地域はインフルエンザでも常にアウトブレイクの発信地であった。香港風邪、ソ連風邪、トリインフルエンザなど。情報共有とサーベイランスが極めて大切で、Hajj (イスラムの巡礼) で新しい flu (MERS のことか?) が広がるかも知れないとも言っていた。

**講演 1 : Bio-threat に対する準備について
ーこれを取り巻く環境の変化を中心にー
Dr. Egan が講演 (NY 州保健部門)**

世界的な感染症やバイオテロなどの脅威について正しく理解することが大切だと強調。このような脅威は往来が激しくなった現在では増しており、感染症の拡散についても一度 review することが重要だと語っていた。これらの脅威に対する備えでは鍵となる因子を見つけ同定することがポイントだとも。Flu に関しては、1918-1919 年のスペイン風邪、世界中の 40% が罹患し 5 千万人が死亡した。1957 年の H2N2 アジア風邪、中国で見つかり 200 万人が死んだ。1968-9 年の香港風邪、1976 年の killer flu、のちに swine flu と呼ばれる、1997-99 年のトリインフルエンザ、2003 年の SARS と流行があった。[SARS と他のインフルエンザの流行では罹患者の規模が違々と質問があった。] 新興感染症 (Emerging Infectious Disease, EID) には hot spot が必ずある。1940-2004 年の間に 335 種類の EID があった。60% 以上の EID で動物が媒介していた

(SARS, エボラなど)。薬剤耐性の感染症も深刻な問題だと強調していた。国際化 globalization も事態を深刻化させる。SARS も香港 (実は中国だが) からすぐにアメリカへと広がった。食物の供給網も世界中に広がっており、EID の拡散に影響が出ることが懸念される。ドイツでの大腸菌感染のアウトブレイクなど Food borne illness といった食物が媒介する疾患も重要な問題だ。異常気象などの気候変化も重要。大規模自然災害や大気汚染などで、温暖化や雨季乾季のサイクル変化が影響を与えている。世界的規模での都市化も影響を与える。現在は人口の半数が都市部に住んでいる。田舎にあった病原体が都市部で変化して、再び田舎で広がってしまうなどの事象が生じる。黄熱病は西アフリカから南米へと広がった。渡り鳥や蚊にも注意する。アジア太平洋地域では鶏をよく食べるので、H5N1 に注意する。これら感染症に対して検知同定技術の進歩が大切だ。水の安全も重要。バイオテロに関しては、とくに研究室レベルでの事故に注意する。Dual-use の問題も重要。疾患の広がりへの対処に関する挑戦が必要。ドイツでは大腸菌事件で新しい同定技術を開発し解決へと導いた。1979 年ロシア Sverdlovsk での炭疽菌事故、2001 年炭疽菌手紙、2006 年 NY での偶発的炭疽菌事故などを通じて検知技術が進歩したとも言っていた。早く検知し、これを知る、認識することが bio-threat では重要。その後の対応も重要だが。予知、発症、同定、対処の流れがいつも重要である。講演への質問ではインドネシアやフィリピンから動物の管理が重要だとのコメントがあった。

小グループ討論1：Bio-threat を取り巻く環境の変化について

フィリピンでは国民にどうやって bio-threat の情報を伝えるかが重要でかつ困難だと言っていた。ラオスでも電気やラジオがない山岳地帯があり、そこでは言葉も通じないらしい。インドネシアでは動物の管理が問題だと言っていた。情報共有、とくに正確な情報共有が重要だ。政府の信頼度も情報の正確さには必要だ。MERS は中東で働く出稼ぎの多いフィリピンでは深刻な問題で正確な情報が必要。先進国では Social media の対処が問題となっていると指摘したが、他国ではそれ以前に政府の信頼度に根本的な問題があるらしく、Social media は政府の嘘を暴き真実を告発するとの発言があった。米国から Social media は時に扇動を起こす危険性があるので情報を選択して Social media へ発信する「バランス」が重要と認識しているとの発言があった。

講演2：香港での SARS 対処について、香港警察の Morgan がプレゼン（返還前から居住していた英国人）

どのように SARS のアウトブレイクに香港警察が対処したかをレビュー。香港は非常に密集して人々が暮らしている。メトロポリタンホテルでの感染、病院閉鎖、学校閉鎖、12 人の死亡と続くエピソードを紹介した。

重要な事項として、以下の点を挙げていた。

- 患者やアモイガーデン住人の隔離が出来たこと（隔離病院を指定出来た）。
- 大陸からの出入りを体温モニターなどを使い制限出来たこと。
- 自宅待機を強制し 10 日間、人を移動させ

なかったこと。

- 学校閉鎖をしたり、道などを除染したこと。

- マスコミとのコミュニケーションを重視し群衆をコントロールしたこと。

- サージカルマスクや、ゴーグル、手袋がたくさん用意出来たこと（模造品がたくさんあった）。

- IT support が重要で、コンピューターで人の移動を監視、接触者の動きを追跡出来た。アモイガーデン（アパート）に集団発生を見つけ、入居者全員を病院へと隔離。子供をキャンプに出させた。今後、アウトブレイクが想定されるトリインフルエンザでも周到な準備が大切と考える。大陸側のモニターも重要だ。香港のような人口密集は pandemic を引き起こす危険がかなり高くなる。一方、マスクをすると防犯カメラに顔が映らないので別の問題が生じてくる。

（CDC からの出席者が N95 マスクは意味があるが、サージカルマスクは効果がないと断言していた。）知らないことは危険である。早く状況を知り、これを変える。ここが肝心だと。特別なプロトコールと装備、メディア対策と大衆の不安を取り除くことがポイントだとしていた。SARS 危機以後、韓国人 2 人を SARS 発症者として、ホテルを隔離し、宿泊客を足止めしてしまったが、これは誤報であった。このような過剰反応も起こってしまう危険がある。

小グループ討論2：香港警察の SARS 対処について

東京でこのような事態発生時のシミュレーションをしたことあるか？と質問あり。東京では香港のように公共機関を完全には停止できない。都市が巨大過ぎる。といっ

た意見に反論はなかった。一方、東チモールではシミュレーションは容易だとの意見が出る。ラオスでは山岳地帯まで情報が伝えられない。フィリピンでは政府の権力が隅々までは及ばない、住民が聞かないとの意見あり。ベトナムからは SARS の時の日本への協力にお礼が述べられた。

第2日目

講演3：Bio-threat への対策準備の複雑性 Dr. Chitale が講演

過去の Bio-threat に関するサーベイが重要だ。古くは黒死病から始まり、水痘やコレラ、ペスト、黄熱病などがあるが国際的なサーベイが必要であった。最近では AIDS の pandemic もそうで、国際的なサーベイには WHO が活躍している。エボラや狂牛病、アフリカの新型髄膜炎、ニパウイルス、SARS、H5N1 などと同様だ。極最近では H7N9 が中国沿岸で発生したが、サーベイにより中国沿岸部から患者がどこに移動したかで疾患の広がりが分かった。結果的には患者が東南アジアへ移動したので、東南アジアで広がっていた。最終的に WHO のサーベイで 135 人が罹患し 44 人が死亡した。このようなサーベイは CDC もやっている。CDC は WHO と違って米国色が強く、ブタインフルエンザではメキシコは米国主導を嫌い、CDC ではなく WHO にもっぱら情報を流していたとのこと。しかし実際は CDC と WHO とはものすごく緊密に連絡をとってやっている。

情報は常に増え続け、しかも簡単にコンピューターから得ることが出来るようになり、Big data というものが出現した。これをどのように使えば有益になるかは依然として明確ではない。Big data にはきちんと

系統だったものと、そうでないものが存在する。系統だっていないものとしてはブログやツイッター、フェイスブックなどから得られる情報があり、日常的に入手できるがうまく手が加えられていない側面がある。一方、このような迅速に得られる情報とは対照的に遅いが確実なのが WHO などの報告だ。迅速なデーターは真実でないと疑ってかかる必要があると言っていた。危機管理では Social media 対策が重要だと発言したが、G7 などの先進国の専門家の間ではかなりこのような認識があるようだった。対照的に ASEAN ではこのような認識があまりなかった。データーには、研究室から得られるもの（菌同定など）、臨床（症状、診断など）から得られるもの、疫学、つまり罹患率や致死率などから得られるものなどがある。いずれにせよ、早期の警告、同定、情報収集が重要だ。予防、検知同定、対処、管理の段階があるが、予防を含めた全ての段階で情報収集が重要である。これらを統合して理解することが大切。国防省では AFRIMS (Armed Forces Research Institute of Medical Sciences) のほかに NAMRU-2 (Naval Medical Research Unit-2) の研究所がシンガポール、カンボジア、ラオス、ハワイにある。早期の段階から情報収集を行う施設である。国防省では世界的な規模で新興感染症のサーベイを行っている。GEIS 計画(Global Emerging Infections Surveillance and Response Program)や FY12 計画など。他にも疾患サーベイランスには、Mekong Basin Disease Surveillance (MBDS) や Asia Pacific Emerging Infections Network (AP-EInet)、米国の CDC Global Disease Detection

(GDD)計画などがある。Biosurveillance Indications and Warning Analytic Community (BIWAC)もあるが、過剰なものは逆に本質を捉える上で良くないといっていた。Early Alerting and Reporting Project (EAR)は GHSA (G7+mexico)がやっている。これらは信頼できるネットワークだとのこと。Big data から上がってきた情報を政府高官へ伝える時は、10 行程度、1 ページに凝集された簡潔なものでなければいけない。H3N2 や MERS、H7N9 の時のサンプルが紹介された。簡潔だが不確実なうわさなどは排除してあるようだ。情報共有もいいが正確な分析も重要だ。

小グループ討論 3 : Big data について

Big data の有用性と必要性を認めつつも、Big data からの情報の盗難、改竄などハッカーの危険が指摘された。このような Big data を ASEAN で共有して作製できるかを米国から質問があった。彼ら（とくにベトナムなど）は少し答えに困った様子に見えた。G7 の各国でも国益が最後は邪魔して出来ないのだから、ASEAN は心配することはないとの意見もあった。米から、Big data がより有益な情報となると分かると国内からもいろいろな部署が参加してきて、より大きな情報となる半面、信頼性と秘匿性がなくなってしまうのがジレンマだとの指摘があった。

シナリオを想定した分析研究 (pre 図上演習)

前日配布された大腸菌の感染事件についてのシナリオを基にどう行動すればよいかを討論した。「韓国で O 104 の大腸菌感染が発生した。ハワイ産のパイナップルが疑われたが、実際はどうやら違ったという想

定。」興味深いのは何人もの重症感染者が出ても、あまり大した事件ではないと評価していること（死者が出ていないためか）、パイナップル会社や産業への影響をすぐに心配すること、検査は会社がやるべきだといっていること（すぐにこれだけは参加者から否定された）などの意見が出たことだ。政府から情報が公開される過程で東チモールなどでは政府を信頼していないことなど分かった。パプアニューギニアや東チモールではこのような事件は軍が関与するが、他の国では軍ではなく保健省が関与する事件との認識があった。住民被害への心配よりは、貿易や産業への心配が ASEAN では比重が大きいのに少々戸惑った。

講演 4 : ASEAN における情報共有について Dr. Mercado 元フィリピン ASEAN 大使から。

インドネシアのトリインフルエンザ(192 名罹患し 160 名死亡)では、オーストラリアの製薬会社がワクチンを造ったが、インドネシアは買うのを断った。WHO もそれぞれの政府機関を通して実際には対処を行うのでこういうことがよくあるようだ。

Global Outbreak Alert and Response Network (GOARN) というのがあり ASEAN でも一応は情報共有をする試みはある。他にもいろいろな枠組みは存在する。NBC の研究開発や生物剤脅威への対策、疾患サーベイなどやってはいるが、その有効性は疑わしいと言っていた。ASEAN 会議では集まっている写真だけは撮るが、本当の地域交流はまだだと言っていた。経済は関税廃止とかで統合がある程度進んでいるが、政治的にはそうでないらしい。

1 カ国でも反対すると ASEAN では決議が

出来ないことになっていてうまく機能しないと。中国は勝手にどんどん南沙諸島に建物を立ててくるが、どこか1カ国でも中国に言われて反対すると ASEAN として抗議も出来ないようだ。EU のような統合は望んでいないとのこと。通貨はどれも弱いし。今回はミャンマーが議長をやるようだが、これも持ち回りだ。ASEAN の枠組みではなく、米国主導の枠組みもあるのではないかと saying it。

小グループ討論4 ASEAN 地域での情報共有について

AHA (ASEAN humanization assistance coordinating) という組織があるらしい。インドネシアの津波の後に出来た情報交換機関で、これを Bio-threat へも広げたいと言っていた。米国の参加者から、どんな事態が起きてもシステムとして非常時に担当する部署は同じで、その対処にもシステムの原則、予知、対処、その後の管理といったものが重要だと発言があった。これは災害でも CBRN 対処でも同じだと。これが ASEAN で出来るかと。ここで地域情報共有モデルとしてどんなのがあるか討論したが、結局は pandemic disease を念頭にしたものとなり、WHO が主体となるモデルが良いのではということになった。アジア支部みたいなものがあって WPRO (WHO Western Pacific Region)とか言うようだ。WHO の他にも FAO (Food and Agriculture Organization 国連連合食料農業機関)や OIE (World Organization for Animal Health 国際獣疫事務局)などもある。これらを合わせて GLEWS (Global Early Warning System)というらしい。東チモールなどは、結局は pandemic が起こ

っても自国では何も出来ずひたすら WHO に助けを求めるしかないようだ。つまり自国で自国を管轄コントロール出来ない。パプアニューギニアも同じような状況だそうだ。

第3日目

講演4：ハワイ州立研究所について 所長の Dr. Whelen から

Dr. Whelen は陸軍軍医で、炭疽菌事件の頃、ペンタゴンにいた。2009年の財政危機では15部門が閉鎖され大変だったという。大気検査、水質検査、食品検査、環境の細菌検査などを行っている。細菌の他にもウイルスの検知同定もやっている。カウアイ島ではレプトスピラの研究所もある。西ナイル、デング、MERS、ノロの検査もやっている。Buddy system (2人態勢)でやっているそうだ。もし1人が倒れたりしたら後の1人が気づくように。2人で同じ検査をやるということではなく(それは理想的)、1つの部屋に常に複数がいて仕事をするようにしているとのこと。内部からの敵対分子による犯行を未然に防ぐのにも有効だ。保健所の総合的な業務紹介であったが、ASEAN 諸国からは質問がたくさんあった。他の民間を含めた施設ともいろいろ協力しているとのこと(とくに病原体検査において)。デング熱が10年ぶりに出たが、他施設との協力システムで助かったとのこと。第4日目、Dr. Fischerの官民協力の話にも通じる。

小グループ討論5 先ほどの Dr. Whelen の講演に関して

バイオテロもどきのような事件が発生したら、まずは自然界にある細菌やウイルスを考えた方がよい。生物剤は造るのが難し

く、むしろ盗難などの方が問題だ。デング熱はベトナム南部のホーチミンやマレーシア、インドネシアでは結構あるらしい。東チモールでは最も深刻なようだ。先進国では媒体のシマ蚊が衛生上の清潔さからも多くはなく、深刻な問題となっていない。兵士には蚊対策を処置しているので、それ程深刻ではない。東チモールはこれらの問題に対しオーストラリアが援助しているらしい。

図上演習 1 日目

● 2015 年に新型コロナウイルスの pandemic が起きたという設定。どんどんブリーフレポートが手渡される。まず、英で 1 人が死んで、他の国にも呼吸器の患者がいるようだ、との第 1 報。続いて第 2 報で、WHO がコロナウイルスと発表。世界で発症例が出る。第 3 報で、さらに詳しい説明が WHO から入る。最初は参加者からばらばらな意見が出てまとまりがなかったが、次第に対応などがまとまっていった。図上演習では Pandemic 発生に際し、まず経済的な打撃を語る人がいた。WHO がコロナウイルスと言っているのにそれを疑うとかも。ベトナムとかは隔離専門の行政官がハノイの空港などにいるらしい。情報のコントロールではベトナムの手法に関心があったが、きちんと外国プレスも入れて発表しているという。しかしテレビなどはすべて政府のコントロール下にあるらしい。自由主義諸国で当然行われていることを、わざわざ強調しないといけない辺り、溝は依然あるようだ。

図上演習 2 日目 (第 4 日目)

状況がさらに追加となる。A4 の紙がどん

どん配られる。内容は感染がどんどん広がっていきカラチ SARS と呼ばれるようになる。小グループを 3 つにさらに分け、対処を討論させる。ASEAN の中で特効薬の配分にムラがあるという設定だが、これはすぐに直すべきだと簡単に言っていたが実際にはかなりの困難が伴うと考えられる。最後に、図上演習から得られたことを各グループの代表が参加者全員の前で発表した。

第 4 日目

講演 5 : 官民協力について Dr. Fischer が講演

何 か 事 象 が 起 こ れ ば 、
Prevent—detection—response—recover
の順に対処し、Prevent には pathogen security や labo-biosecurity も入る。R & D には高度の専門的知識を有する人、実行する人、能力を作る人、うまく統括する人の協力が必要だ。米国には公的機関と民間活力を統合する国家の計画システムがあり、国家的な対処目標や国家的な事故管理システムがこれに入る。Private sector とはパートナーシップを通して、健康管理部門を整理したり、大災害の際には市民を保護する計画を整理したりする。市民レベルでも公的と私的な機関のパートナーシップが重要である。研究所のネットワークでは CDC, FBI, APHL (Association Public Health Labo) があり、アメリカでは公と私的機関が協力してテロ対処にあたる。研究所のネットワークでは病院の検査室や検査業務をやる企業も協力する。生物剤の脅威に対して官民は検知に協力する。民間検査室は 25,000、大規模な中央検査室でも 4,200 ある。これらをまとめ、さらにイギリスや日本、オーストラリアとも協力する体制をと

る。官民で新しい検知技術も開発する。連邦政府の役割が医療対処でも大きくなって来ている。2002 年はシステムの立ち上げ、2004 年は bio-shield の開発、2006 年はパンデミックや全ての災害事故への対処が進んだ。2011-16 年は死の谷と呼ばれ、戦力的な投資がなかった。また 1989 年に生物兵器テロ対策が始まった。1995 年ペスト菌を私的機関が ATCC から買う事件があった。CDC などがこれを見つけ対処。取り締まり強化の法案が成立した。2001 年炭疽菌手紙事件を受け安全と対処に関する法律が出来た。動物や人の health agency や学術的研究所を念頭にした連邦法が出来た。2011 年 bio-security に関する委員会も出来ている。

講演 6：米韓の戦略的交流 韓国の Cheon が発表

毎年行われている米韓合同訓練をビデオで紹介した。サリンテロや原発事故の教訓を米国から得て協同で訓練するといった内容。とにかく米国と一緒にやっていることを強調した内容。李明博前大統領が颯爽と登場していたが、アメリカのどの機関とどういう協力をしているかも不明瞭で、国民に向けて米韓の協力関係を強調するものであった。質問があり、米軍だけでなく WHO などとも、もっと global にやるべきだと米国自身から指摘されていた。アジア地域での情報共有を促進する視点が欠けており、サリンや原発事故などの日本の事件は米国からではなく、もっと日本から学ぶべきで、情報共有は隣国の日本とやるべきだとの発言をした。

小グループ討論 6 戦略的な情報交換について

フィリピンなども米同様にセクショナリ

ズムが激しく、NSC(国家安全保障会議)はあるが上手く機能しづらいようだ。マレーシアも同様だ。インドネシアは NSC のような統合会議があるが 50 人ものメンバーがいるとのこと。バイオテロの優先順位が個々の政治状況によってすぐに下がったりするとのこと。ベトナムでは意思決定が早く、省庁間の連携もいいようだ。ただし pandemic などの新しい問題が出てくるとどの省に担当させるかでうまくいかないこともあるようだ。社会主義国で他の ASEAN とは違った事情があるようだ。米国の Public health side から、いつも国防省が協力しないという愚痴あり。韓国のビデオでは米国が一枚岩でやっているようだが、そんなことはない。一部の組織が韓国との共同訓練に参加しているに過ぎず、韓国が「米国のようにうまく省庁間が協力してやっている」というのは土台自体が違っていると言っていた。

第 5 日目 (最終日)

小グループ討論 7 Bio-threat と Public affairs について

Bio-threat について 3 つのグループからまとめた内容を代表者が参加者全員の前で発表する。世界的なレベルでの情報共有、地域での情報共有共に大切だ。CDC は H1N1 pandemic とかでシナリオ研究やっている。何が分かっている、何が分かっているかを知ることが重要だ。

●まず関与するリスト。担当国、WHO、近隣諸国、APCSS や CDC、保健省など。

●国内の情報交換、国際的な情報交換、対処に関する情報交換。

●具体的には、薬剤耐性感染症も含む新興感染症、MERS や H7N9、マラリア、デン

グ熱、狂犬病、ペスト、レプトスピラ、ニバウイルスなど。東チモールやパプアニューギニアでは薬剤耐性の結核が多いらしい。東チモールでは細菌検査はオーストラリアに出しているが、結果が出るまでに3カ月かかり、出たところには患者は死んでいる。生物兵器も脅威だ。

●Communityの欠落。国内では指導者や市民の各レベルでの情報交換が大切だ。国際的にはcommunity linkの強化(DoDやAPAN: Asia-Pacific Advanced Network)を行う。情報共有の強化が重要だ。まさにAPCSSの同窓の強化が重要なのであるとした。基金をどうするか。APEC(Asia-Pacific Economic Cooperation アジア太平洋経済協力)などが基金提供する。

●世界的な情報共有について。まず地域内のスタンダードを作る。Training, Assay, Sample sharingなど。WHOが重要な役割を果たすであろう。International health regulation(IHR)のシステムが必要だ。タイからWHOとCDCのトリインフルエンザに関するphase勧告が違っているが、どうしてか?との質問があった。同じ状況を見ても見る立場が違っているのが原因ではないかとの答え。WHOは勧告だけで何もしてくれないとの意見も。情報共有という点では、ASEANでは19大学の医学部が情報共有をして協力しているとのコメントがDTRAからあった。情報に関してメディアは新聞や雑誌が売ればよいという立場、でも真実を描くこともある。逆に政治家がうそを言うこともあるとのコメントもあった。

Mr. GasnerからAPCSSの同窓プログラム(Alumni program)の説明

APCSSのコース修了者にはIDカードが支給され、米国防衛大学の図書館にアクセス出来るようになる。今後もAPCSSに登録され、いろいろな情報が送られるし、質問することが出来る。同窓には大統領や首相はじめVIPが多くいるらしい。

総合カンファ

DTRAの執行担当、APCSS所長、USPACOMの医療責任者が前に出て、本ワークショップのまとめの討論をした。国家間の交流に関しては、フィリピンとベトナムには枠組みがあり、HIVなどの感染症に関しては機能しているようだ。トリインフルエンザなどはASEANが主体となりイニシャティブをとりたいとインドネシアが言っていた。WHOはpandemicなどでは疾患分布だけでなく、致死率や薬剤耐性の程度などもっといろいろ関与すべきだという意見も出た。Bio-preparednessに関しては基金をどうするかが問題だ。ビジネスが絡んでくる。計画はあるが、どう実行するかが問題だ。韓国は米韓共同で毎年、Bio-preparednessを含めて訓練をやっている。米の関心は確かにアジアへ移っている、この地域に資金も移るだろうと言っていた。東シナ海や南シナ海の問題が、東アジアやASEAN地域には存在している。

E. 結論

東南アジア地域におけるpandemic対策とバイオテロ対策に関する情報共有と相互の意思疎通がASEAN各国や米国と図ることができた。今後は、ここで得られた情報ネットワークを活かし、より有効な健康危機管理対策やバイオテロリズム対策に資する情報共有基盤の整備が期待される。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 報告書

アジア太平洋感染症バイオテロ対策会議に関する報告書（防衛省、厚労省関係機関に配布）。

2. 学会発表

なし。

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし。

2. 実用新案登録

なし。

3. その他

とくになし。

分担研究報告

「爆弾テロに関する研究」

研究分担者 徳野 慎一

(防衛医科大学校 防衛医学講座 講師)

平成 25 年度厚生労働科学研究費補助金(健康安全・危機管理対策総合研究事業)

「健康危機管理・テロリズム対策に資する情報共有基盤の整備に関する研究」

研究者代表 国立病院機構災害医療センター 近藤久禎

「爆弾テロに関する研究」

研究分担者 徳野慎一

防衛医科大学校 防衛医学講座 講師

研究要旨

爆弾テロあるいは爆発事故対処における基礎研究、過去・最近の事例について調査しその教訓や課題あるいは提言をまとめ、本邦における爆弾テロ対応への応用を検討した。爆弾テロ・爆発事故対応において以下のような共通の課題が認められた。

1) 対応初期のコミュニケーションの確立、2) 指揮・統制が確立するまでの対応方法、3) 安全の確保の時期、4) オーバートリアージをどこまで許容するか? 5) 各機関の情報の共有。

A. 研究目的

2013 年は、4 月にボストン・マラソン爆発事件が、8 月に福知山花火大会露店爆発事故が発生し、多くの市民が負傷したり亡くなったりした。他にも国内だけで 11 月に横浜サイロ爆発、千葉県野田市工場爆発が相次ぎ、2014 年 1 月には三重県四日市工場爆発が起こった。世界的に見れば 2013 年 12 月にロシアのヴォルゴグラードの駅およびバスの連続爆破テロ、タイ各地の反政府爆破テロなどが相次いで起こっている。爆発ではないが、2013 年 2 月のチェリャビンスク州の隕石落下では隕石が大気圏を超音速で通過した際や分裂した際に発生した衝撃波により、1500 人近くの負傷者が出て、衝撃波という言葉がニュースに頻繁に登場した。

2020 年には東京オリンピックが開催され、安全な国「日本」を実現するためには、万が一の時に備えて対応できる体制を整えておかねばならない。そのためには、爆傷のメカニズムを解明し、治療法を確立するとともに、それを広く普及し、医療全体がシステムとして対応できる体制づくりが不可欠である。

本研究では、爆傷の基礎的研究の現状を調査し新しい治療法の可能性を探るとともに、過去の爆弾テロの事例から教訓や課題、

あるいは提言をまとめ、爆弾テロ対応における情報共有のあり方を検討する。また、得られた知見を学会発表や論文等で広く普及することを目的とする。

B. 研究方法

防衛省等で実施されている爆傷に関する基礎的研究を調査し、治療法につながる新たな知見を整理する。

欧米を中心に爆弾テロや爆発事故への対応について調査し、その教訓や課題あるいは提言をまとめ、本邦における爆弾テロへの応用を検討する。その際、国内の爆弾テロの事例として 1974 年に起こった三菱重工ビル爆破事件を取り上げる。

これらの知見を広く普及する場、および情報収集の場として研究会を開催する。

(倫理面への配慮)

個人的なデータは使用しないので、改めて倫理面への配慮は行わないが、調査の課程で得られた個人情報等は今回の研究では使用しないよう留意する。

C. 研究結果

1. 基礎的研究の現状

防衛医科大学校を中心に多くの爆傷に関する研究が実施されており、新たな知見が得られている。分担研究者(徳野)自身も

衝撃波が人体に及ぼす影響について物理学的側面からの研究を進めており世界軍医学会および爆傷研究会において発表した。

現在の基礎的研究者の関心は爆発衝撃波による外傷性脳損傷に向いておりそのメカニズムの解明が進んでいる。

一例としては衝撃波によって脳内の脱文局がおこり、そのため虚血や低酸素が発生することや、胸部に衝撃波を受けたことにより、頭部に衝撃波を受けなくても行動異常等が起こると言うような知見が得られている。また、治療に直結する研究としては人工血小板を予防投与することで胸部爆傷の致死率を低下させることができたとの報告がある。また、分担研究者（徳野）は衝撃波による肺胞崩壊の物理的メカニズムの解明や衝撃波の頭蓋内伝播をコンピュータ上でシミュレートする研究を実施している。

2. 過去の事例検討

ア. オクラホマシティ連邦政府ビル爆破事件

After Action Report: Alfred P. Murrah Federal Building Bombing では、「多数の地方、州および連邦政府機関が即座に対応し、当初数時間は異なる 3 か所のインシデントコマンドポスト (ICP)、各機関を代表する多くのモバイルコマンドポスト (MCP) が展開し、総合危機管理システム (IEMS) およびインシデントコマンドシステム (ICS) が急性期には弱体化した。」と記されている。

医療サイドがまとめた報告では以下の 9 点が課題として挙げられている。

1. サイトとの通信途絶
2. 現場での医療支援の調整の欠落
3. 患者の規制には明確に定義された地点や場所がなかった
4. 現場に複数の救護所が異なるグループによって設立されたが、それらの間に情報共有や協調はなかった。
5. 多くのボランティアとボランティアのグループが呼ばれたが、必要な数や活動地域は不明だった。
6. 一部のボランティアは遠方から来たにもかかわらず、彼らのサービスは必要とされなかった。

7. 非常に多くのグループが保管や流通が問題となるような食事を提供した。
8. 爆発後直ちにデータ収集を開始したが、事件に関連するすべての患者を同定することがいくつかの病院では困難であった。
9. 消耗品として既に登録されているものを要求したりしないように、要求されたアイテムを得ることができる中央の場所があるべきである。

イ. 米国同時多発テロ

非常に多くのレポートが存在し、全てを包括することは困難であるが、代表的なものとして、The 9/11 Commission Report は、「ニューヨーク市とバージニア州北部の異なる状況を考えると、両方のサイトで発生した指揮・統制、および通信で起こった問題は、おそらく同じような規模の任意の緊急事態に再発すると考えられる。第一対応者が可能な限り状況を把握し、協調して対応できるようにすることである…全国の緊急対応機関は、インシデントコマンドシステム (ICS) を採用すべきである。複数の機関又は複数の管轄区域が関与する場合、それらは、統一されたコマンドを採用すべきである。どちらも、緊急対応のための実証済みのフレームワークである。」と結論付けている。

ウ. マドリード列車爆破テロ

事件後、早期の報告では、以下のように評価している。

- 迅速な EMS の対応と搬送があったが、オーバートリアージ、搬送の偏在、コミュニケーションの困難さがあった。
- 初期の時間帯では、最寄りの病院のサイズとリソースが、全体的な応答の妥当性を決定した。

de Ceballos, J. Peral Gutierrez, et al. Casualties treated at the closest hospital in the Madrid, March 11, terrorist bombings. Critical care medicine 33.1 (2005): S107-S112.

エ. ロンドン地下鉄爆破テロ

Aylwin, Christopher J らは以下のように報告している。

急性期の死亡率は迅速で高度な大事故災害

対応によって減少し、オーバートリアージとは無関係のようであった。

病院の外科対応能力は、繰り返し有効なトリアージを行い、病院全体がダメージコントロールの考え方をもち、検査を最小限に維持し、迅速に患者を根本治療へと移すことによって維持することができる。

Aylwin, Christopher J., et al. "Reduction in critical mortality in urban mass casualty incidents: analysis of triage, surge, and resource use after the London bombings on July 7, 2005." *The Lancet* 368.9554 (2007): 2219-2225.

オ. 三菱重工爆破事件

東京消防庁の資料によると、当時の救急隊は以下のように活動したとされる。

- 路上の負傷者については、主に先着救急隊および警視庁の車両により医療機関に搬送された。
- 建物内の負傷者については、特別救助隊および第1、第2出場の消防隊により救急車へ搬出救護された。
- 建物内の負傷者には、建物内の診療所で初療後、症状により救急車で転院搬送されたものもいた。
- 現場救護所を2か所に設置し、特別救助隊等により救出救護されたものの初療および症状による区分後、救急車搬送した。(トリアージ)

その結果、30 隊の救急隊により 106 名が近隣 29 病院に搬送された。その際、非常に効率的に重傷者を分散搬送しており、救命率の向上に寄与したと考えられる。

カ. 福知山花火大会露店爆発事故

事故現場の近隣には救急センターは1箇所しかなく、全ての傷病者はそこに搬送された。会場には、市消防本部と地元消防団の計 128 人がおり、要員としては十分だったため、当初、多数傷者への対応の原則に従い一部負傷者にトリアージを始めた。しかしながら、大混乱に加え河川敷に十分な空間がないことから、現場でのトリアージは困難と判断し、現場でトリアージすることなく、先ず病院に搬送し、搬送先の病院でトリアージを実施することにした。事故後約 70 分で2台の救急車と1台の大型バスで 45 名の傷者を搬送した。一旦収容した病院においてトリアージを実施し、応急処置

後、重傷者は県外を含む救急センター(3府県の8病院)へ分散搬送を実施した。全ての重症患者のそれぞれの病院への搬送が終了したのは事故発生後5時間後であった。

県外への分散搬送の仕組みは、事前にシステムとして構築されたものではなく、DMATを中心に兵庫県災害医療センターが調整し実施した。

キ. ボストン・マラソン爆発事件

現在、各方面から多くのレポートが報告されつつある。

250 名を超える傷病者が円滑にしない6ヶ所のトラウマセンターに搬送され、病院でも適切な対応がなされたことは賞賛に値する。

本マラソンは歴史的なイベントでボストンでは十分な計画の下、訓練を重ねてきた。まさに、爆弾テロも訓練のシナリオに含まれており、対応は計画通りに進められたと言える。また、イベントのために準備された医療資源も膨大なものであり、医療資源が対応に不足することはなかった。

また、ボストンでは災害対応のための施設の充実化が図られており、インフォメーションセンター等の整備が行われている。

その一方でいくつかの幸運が重なったことも事実である。例えば、

- 事件が大型の医療テントと多数の救急車が配備されたゴール近くで起こったこと。
- 発生時刻が午後3時前であり、各病院は勤務交代のためスタッフの数に恵まれたこと。
- 爆弾が地面に設置されており、負傷者の多くが下肢の負傷であったことにくわえ、医療対応者のなかにイラクやアフガニスタンでの従軍経験のあるものが含まれており、ターニケットによる一次止血を周囲に指導した。

などである。

米国と日本とでは医療システムが異なり、一概に同様の方法を持ち込むことは困難である。例えば、救急センターは全ての患者を受け入れなければならないと法律で定められており、その結果、各病院ではオーバーフローした際の患者対応のためサージカルキャパシティーエリアをもつなどの対応

を日常的に行っている。

今回、災害モードに入った際に救急での受入がスムーズであったのはこうした経験によるところが大きい。

本件については引き続き調査を実施中である。

3. 研究会の開催

2014年2月23日に第4回爆傷研究会を実施した。

基礎分野からの演題5題に加え、兵庫県災害医療センターの川瀬先生に「福知山花火大会露店爆発事故」、慶應義塾大学の有井先生に「ボストン・マラソン爆発事件」の医療対応についてそれぞれ総括していただくとともに、横浜市立大学の森村先生に「マスギャザリン」について教育講演を実施していただいた。

また、本研究の一部を会長講演として徳野が発表した。

D. 考察

1. 基礎的研究の現状

基礎的研究が防衛省を中心に行われており、一般的な救急医療分野の研究に及んでいないことは問題である。

しかしながら、少ない研究者の成果ながら新しい知見が散見され、引き続き情報を収集する必要がある。

研究はメカニズムの解明に留まっており、新しい治療法の開発にまでは至っていない。

2. 過去の事例検討

米国での報告を見る限り、テロ対応への資金の投下は莫大である。また、イベントを行う際の事前の計画や準備に費やす資源も日本とは比べ物にならない量が投入されている。

その一方で、いくつかの課題も示されており、そこにはある程度共通の課題が見えてくる。すなわち、

- 対応初期のコミュニケーションの確立
 - 指揮・統制が確立するまでの対応方法
 - 安全の確保の時期
 - オーバートリアージをどこまで許容するか？
 - 各機関の情報の共有
- などである。

また、日本の対応が1974年の救急医療の

黎明期においてトリアージや分散搬送が既に実施されており、今よりも明らかに通信設備等が劣る中、現代に引けをとらない対応がなされていることは特筆すべきである。

加えて、福知山花火大会露店爆発事故における対応は、医療ソースが限られた地域での対応方法に一石を投じるものであり、重症熱傷患者を地域全体で対応する方法は全国でシステム化しておく必要がある。

ボストン・マラソンでは事前によく訓練された機能的なシステムが存在したが、そのシステムを円滑に運営できたのは事前の訓練による顔の見える関係だったとの報告もある。

E. 結論

爆弾テロ・爆発事故対応において以下のような共通の課題が認められた。

- 対応初期のコミュニケーションの確立
- 指揮・統制が確立するまでの対応方法
- 安全の確保の時期
- オーバートリアージをどこまで許容するか？
- 各機関の情報の共有

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

1. INFLUENCE OF SHOCK WAVE TO LIVING BODY - Mechanism of the Alveolus Wall Destruction in the Primary Blast Injury. Tokuo S, Sato S, Satoh Y, Saito D, Ohno T, Tsumatori G; 40th WCMM(World Congress in Military Medicine), Saudi Arabia, 2013.12
2. 医療システムとしての爆傷への対応. 徳野 慎一; 第4回爆傷研究会, 東京, 2014.2

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

分担研究報告

「公衆衛生チームとの情報共有に関する研究」

研究分担者 金谷 泰宏

(国立保健医療科学院 健康危機管理研究部 部長)

平成 25 年度厚生労働科学研究費補助金(健康安全・危機管理対策総合研究事業)

「健康危機管理・テロリズム対策に資する情報共有基盤の整備に関する研究」

研究者代表 国立病院機構災害医療センター 近藤久禎

「公衆衛生チームとの情報共有」

研究分担者 金谷泰宏

国立保健医療科学院 健康危機管理研究部

研究要旨

公衆衛生上の緊急事態に対応するためには、発災直後からの公衆衛生情報の収集と評価が必要となる。一方で、これまで保健部門と医療部門間での情報の共有は行われておらず、把握すべき公衆衛生情報の範囲、収集された情報を評価に反映させるためには、いかなるデータベース構造が必要となるかについて、部門横断的に検証を行う必要がある。本研究においては、全国都道府県の保健部門において使用が検討されている「大規模災害における保健師の活動マニュアル」の調査報告様式より調査項目を抽出し、大分類、中分類（調査項目）に従い整理し、その上で小分類（回答項目）の記載内容について妥当性について検証を行った。平成 25 年度においては、EMIS (Emergency Medical Information System) とのファイル交換を念頭に、「大規模災害における保健師の活動マニュアル」に掲げる調査項目のデータベース化に向けた要件定義を行った。

A. 目的

東日本大震災は、阪神淡路大震災を想定して構築されてきたわが国の災害対策を根幹から揺るがすこととなった。特に、地域住民を災害から保護する役割を担う市町村（基礎自治体）がその機能を失うことは、災害対策基本法の中でも想定されておらず、結果として支援を必要とする地域に適切な支援が入らず、情報が集中する地域に支援が集中するという支援のミスマッチが生じることとなった。このような事態に対応していく上で、災害発生直後より効率的に公衆衛生情報を収集し、集められた情報を的確かつ迅速に評価することで、適切な人的、物的資源を配分することが、緊急時の公衆衛生対策に求められている。本研究においては、クラウドコンピューティング技術を用いた被災地域における公衆衛生情報の収集と評価手法について検討を行う。

B. 研究方法

平成 24 年度地域保健総合推進事業「東日本大震災における保健師活動の実態とその課題」を踏まえ作成された「大規模災害における保健師の活動マニュアル」における被災者を対象とした帳票及び避難所を対象とした帳票に区分し、それぞれの調査項目を以下の見出しに沿って分類を行った。また、調査項目については、他の保健医療分野における登録システム間でのデータ連携を可能となるよう要件定義を行った。

（被災者を対象：「健康相談票」）

①共通

1 方法、2 対象者、3 担当者（自治体名）、4 相談日・時間・場所

②基本的な状況

1 氏名、2 性別、3 生年月日、4 年齢、5 被災前住所・連絡先、6 避難場所、7①現住所・連絡先、8②新住所・連絡先、9 家

族状況、10 情報源、11 把握の契機/相談者がいる場合(本人との関係・連絡先)、12 被災の状況、家に帰れない理由

③身体的・精神的な状況

1 既往歴、2 現在治療中の病期、3 内服薬、医療器材・器具、4 医療機器名、5 食事制限、6 血圧測定値、7 現在の状態(自覚症状ごとに発症時期・持続・転帰を記載)、8 具体的自覚症状(参考)

④日常生活の状況

1 食事、2 保清、3 衣類の着脱、4 排泄、移動、5 意思疎通、6 判断力・記憶、7 その他

⑤個別相談活動

1 相談内容、2 支援内容、3 今後の支援方針

(避難所を対象：「避難所情報」)

①避難所の概況

1 避難所名、2 所在地(都道府県名、市町村名)、3 避難者数、4 電話、FAX、5 施設の広さ、6 スペース密度、7 交通機関(避難所と外との交通手段)、8 施設の概要図

②組織や活動

1 管理統括・代表者の情報、2 連絡体制/指揮命令系統、3 自主組織、4 支援、5 ボランティア、6 医療の提供状況、7 避難者への情報伝達手段

③環境的側面

1 ライフライン、2 設備状況と衛生面、3 生活環境の衛生面、4 食事の供給

④配慮を要する人

1 高齢者、2 妊婦、3 産婦、4 乳児・児童、5 障害者、6 難病患者、7 在宅酸素療養者、8 人口透析者、9 アレルギー症患者・者

⑤服薬者数

服薬者(高血圧治療薬、糖尿病治療薬、

向精神薬)

⑥有症状者数

1 感染症症状(下痢、嘔吐、発熱、咳)、2 その他(便秘、食欲不振、腹痛、不眠、不安)

⑦防疫的側面

1 食中毒症状(下痢、嘔吐など)、2 風邪様症状(咳・発熱など)、3 感染症症状、4 その他

⑧まとめ

1 全体の健康状態、2 活動内容、3 アセスメント、4 課題/申し送り

(倫理面への配慮)

本研究においては、人を対象とした研究計画の予定はないため、該当せず。

C. 研究結果

今年度の研究においては、避難所情報に関する①～⑧の分野に属する調査項目について検証を行った。

「①避難所の概況」

1 避難所名は、あらかじめコード化することが望ましく、3 避難者数については、男女別での数の把握が必要と考えられた。7 交通機関については、孤立、車両、公共交通機関の有無が必要である。8 施設の概要図については、写真の添付、過密の状況として、2 畳未満か2畳以上かを確認すべきであると考えられた。

「②組織や活動」

3～5 は、発災直後の段階では不要とした。6 医療の提供については、地域の医師との連携に関して「有」の場合の自由記載が必要と考えられた。

「③環境的側面」

1 ライフラインの中で、水道は、「不通・開

通・予定」ではなく、「可（飲用 可、不可）・不可・予定」で聞かすべきとされた。飲料水は、「不通・開通・予定」ではなく、「十分・不足・予定」から選択することとした。2 設備状況と衛生面では、トイレは、「使用不可・使用可」ではなく、「使用可・不可（仮設、十分、不足）」から選択することとした。3 生活環境の衛生面の中で、「履き替え」は、「土足厳禁（有、無）」に変更。4 食事の供給の「1 日の食事回数」は、回数の選択ではなく、「配給（十分、不足、無し）」とした。

「④配慮を要する人」

高齢者について、「うち 65 歳以上」は、「うち 75 歳以上」に変更し、産婦は、産婦（8 週未満）とする。

「⑥有症状者数」

不眠は、不眠・不安とする。

「⑦防疫的側面」

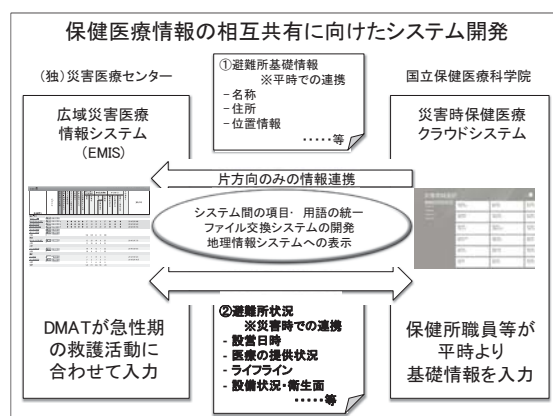
食中毒様症状は、胃腸炎症状に変更。また、回答形式は、いずれの問に対しても、「あり、なし」からの選択とする。

D. 考察

大規模災害発生後、すみやかに被災地域の保健医療ニーズを把握することは、早期に公衆衛生対策を取るうえで重要となる。そこで、迅速に被災地域における公衆衛生情報を把握するためのツールとして、厚生労働省は、平成 23 年度に災害時保健医療クラウドシステムを構築し、本システムを活用することで、被災者単位、避難所単位での公衆衛生情報の把握を可能とした。しかしながら、実際の災害を想定した図上演習を実施し、これらの情報を誰が収集し、いかに評価するか、また、効率的に情報をシ

ステムに登録できるかという点について国立保健医療科学院における健康危機管理研修（実務編）の中で評価を進めてきた。

とりわけ、災害の規模が広域に及ぶような自然災害においては、保健師を中心とした態勢のみでは、短期間での把握は困難である。そこで、EMIS 上に避難所調査に関する登録画面を設けることで、DMAT からの情報提供を可能とすることが検討されている。この際に、双方の有するシステム間での情報交換を行う必要があるが、この場合、EMIS と災害時保健医療クラウドシステム間での調査項目の属性の共通化が不可欠である（表）。そこで、本研究においては、調査項目の属性を整理したところである。しかしながら、調査の目的は、被災地域の公衆衛生状態を評価するものであることから、各項目については、客観的に点数評価できる構造が求められる。その意味で、現段階においては、保健行政と DMAT が有するシステム間での調査項目の統一と互換性を確認した段階であり、次の段階として、調査結果に基づき、地域アセスメントに関するアルゴリズムの開発とこれを用いた研修システムの開発が求められる。



表：保健医療情報の相互共有に向けたシステム開発

E. 結論

平成 25 年度においては、災害時における保健師による被災地域の公衆衛生調査項目の電子化に向けた検討を行い、DMAT との連携を可能とするため EMIS との情報共有に向けた項目の整理を行った。平成 26 年度においては、得られた情報に基づき、自動的に被災地の公衆衛生状態を評価できるアルゴリズムの設計を行う。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 金谷泰宏. 原子力災害に伴う公衆衛生対応について. 保健医療科学. 2013 ; 62 (2) : 125-131.
- 2) 金谷泰宏, 眞屋朋和, 富田奈穂子, 市川学, 出口弘. 社会シミュレーションを用いた保健医療サービスの評価. 計測と制御. 2013 ; 52 (7) : 622-628.
- 3) 奥村貴史, 金谷泰宏. 健康危機管理と自然言語処理. 自然言語処理. 2013 ; 20 (3) : 513-524.

2. 学会発表

- 1) 石峯康浩, 水島洋, 金谷泰宏. 災害時医療情報共有システムへの統合による火山ハザードマップのウェブ化の試み. 日本地球惑星科学連合 2013 年大会 ; 2013 年 5 月 ; 千葉. 日本地球惑星科学連合 2013 年大会予稿 DVD.
- 2) 遠藤 瞳, 江藤亜紀子, 高橋邦彦, 大山卓昭, 金谷泰宏, 遠藤幸男. 小学校・中学校におけるインフルエンザ施設別発生状況と地域の流行状況との比較. 第 72 回日本公

衆衛生学会 ; 2013 年 10 月 ; 三重. 日本公衆衛生雑誌. 2013 ; 60 (10 特別付録).

- 3) 金谷泰宏. 災害保健医療支援に向けた研修システム. 第 19 回日本集団災害医学会総会 ; 2014 年 2 月 ; 東京.

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

分担研究報告

「災害時の精神保健医療情報の共有の在り方に関する研究」

研究分担者 金 吉晴

(国立精神神経医療研究センター 精神保健研究所
災害時こころの情報支援センター センター長)

平成 25 年度厚生労働科学研究費補助金(健康安全・危機管理対策総合研究事業)

「健康危機管理・テロリズム対策に資する情報共有基盤の整備に関する研究」

研究者代表 国立病院機構災害医療センター 近藤久禎

「災害時の精神保健医療情報の共有の在り方に関する研究」

研究分担者 金吉晴

国立精神神経医療研究センター 精神保健研究所

災害時こころの情報支援センター センター長／成人精神保健研究部 部長

研究要旨：東日本大震災での「心のケアチーム」活動では、派遣調整や活動記録の集約等の情報に関する課題が挙げられていた。この課題を解決するために、災害派遣精神医療チーム（DPAT）をはじめとする様々な支援チームによる精神保健医療活動に関しての情報を総合的に扱う、災害精神保健医療情報支援システム（DMHISS）が開発された。広域災害救急医療情報システム（EMIS）は、災害時の医療機関情報、DMAT の運用管理、広域医療搬送患者情報等に関するシステムであり、避難所情報や保健師チームの活動記録等が集約される災害時における保健および公衆衛生に関する情報システムも開発がすすめられている。これらを相互参照、またはデータの共有化を行い、包括的な災害時保健医療情報とすることで、より適切な支援活動を行う事が出来るようになると考えられる。

研究協力者 荒川亮介

国立精神・神経医療研究センター

精神保健研究所 成人精神保健研究部

室長

の情報支援センターでは厚生労働省の委託事業を受け、災害精神保健医療情報支援システム（Disaster Mental Health Information Support System: DMHISS）の開発を行った。

A. 研究目的

東日本大震災では、被災地での精神保健医療の提供を目的として、精神科医、看護師、精神保健福祉士、事務員等で構成される「心のケアチーム」が、全国の都道府県、政令指定都市、国立病院機構等で組織され、被災地での心のケア活動に従事した。その活動についてはこれまでにない大規模な活動であったことから、様々な課題も指摘されていた。その一つに、派遣調整や活動記録の集約等を含めた、情報に関する課題が挙げられる。

この課題を解決するために、災害時こころ

B. 研究方法

災害精神保健医療情報支援システム（Disaster Mental Health Information Support System: DMHISS）とは、災害時に厚生労働省および都道府県等が行う災害派遣精神医療チーム（Disaster Psychiatric Assistance Team: DPAT）をはじめとする様々な支援チームによる精神保健医療活動に関して、インターネットを介して運用される情報システムである。具体的には、平常時（支援チームの事前登録）、初動時（支援チームの派遣調整）、活動時（活動記録の

収集)、活動後(活動記録の集計や分析)の4つに分けて、それぞれのフェーズに必要な機能を実装し、災害時に支援チームが行う精神保健医療に関する情報を総合的に扱うシステムである。

平成25年2月には全国の都道府県・政令指定都市の担当職員、精神保健福祉センター長、各地域の災害精神医療のリーダーとなる医師を対象に、南海・東南海地震を想定した模擬災害演習を行った。この演習では、DMHISSを実際に操作するとともに、災害時に行うべき精神保健医療対策や各自治体の支援体制の現状や課題に関する意見交換も行った。

また、平成26年1月には前年度と同様の対象者に対し、DPAT研修を行った。この研修では、DPAT活動マニュアルの紹介、DMAT事務局による情報に関する内容を中心としたロジスティックスの講義・演習、DMHISS操作演習、大規模災害時のDPAT派遣、DPAT受け入れに関する演習を行い、各自治体でのDPATの体制整備状況や通常時および災害時における精神保健医療の課題に関する情報共有、意見交換を行った。

C. 研究結果

災害時の医療に関する情報システムには広域災害救急医療情報システム(Emergency Medical Information System: EMIS)が挙げられるが、こちらは災害時の医療機関情報、DMATの運用管理、広域医療搬送患者情報等に関するシステムである。また、国立保健医療科学院において、災害時における保健および公衆衛生に関する情報システムも開発がすすめられており、避難所情報や保健師チームの活動記録等が集約される予定である。一方、DMHISSでは前述のように支援チームの運

用と個々の相談対応のレベルまでの活動記録を集約する機能を有するが、医療機関の情報、避難所の情報については扱っていない。これらは、DPAT等の支援チームの活動に際しては必要不可欠な情報である。

D. 考察

DPAT、DMAT、保健医療などの活動分野に特化したシステムで扱われている情報は異なっており、これらを相互参照するとともに、データの共有化を行い、包括的な災害時保健医療情報とすることで、より適切な支援活動を行う事が出来るようになると考えられる。

E. 結論

今後のDPAT活動においては災害情報、活動内容をモニタリングするための情報システムの活用が必要であり、DMHISSを開発したが、効果的な活動のためには、DMAT、保健医療科学院で開発されている情報システムとの相互リンクが必要である。(なおDMHISSの項目一覧を資料1として添付した)。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

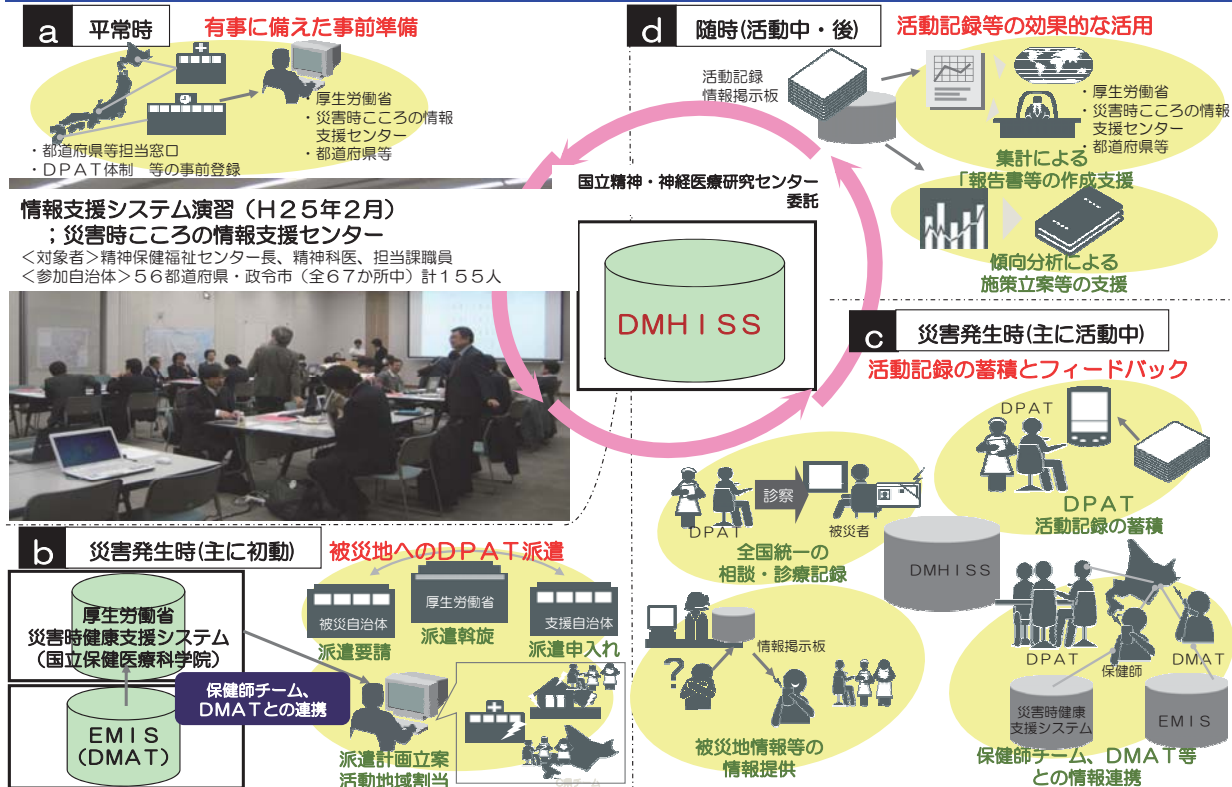
1. 論文発表
該当なし
2. 学会発表
該当なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

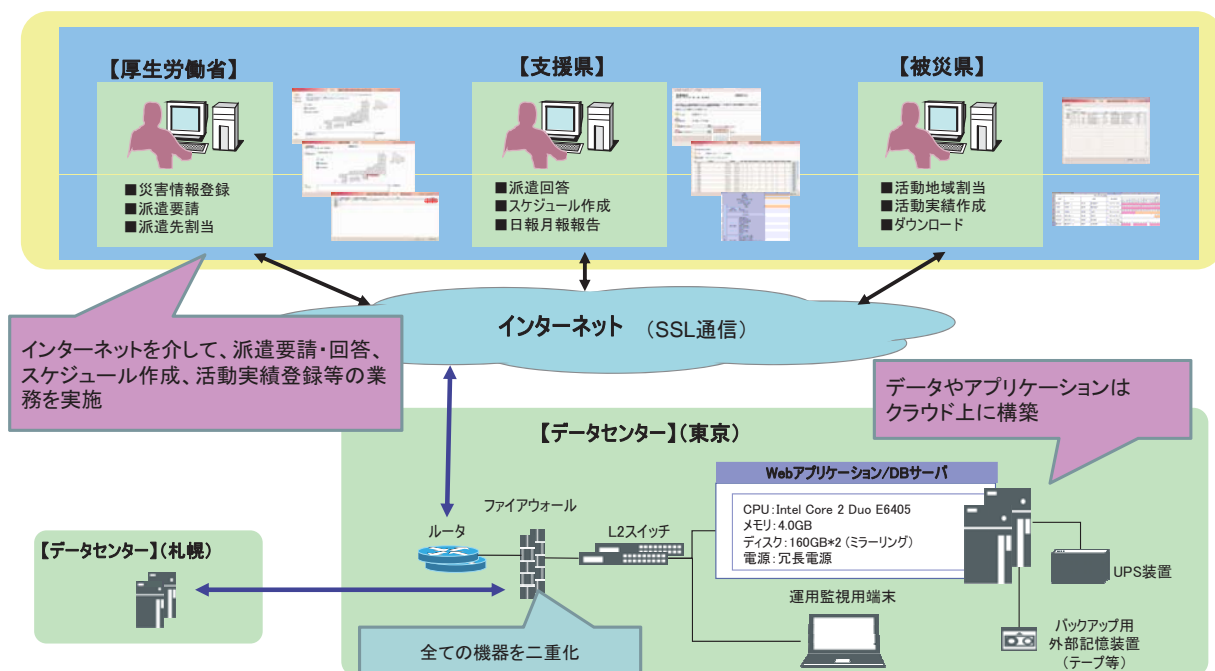
1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

災害精神保健医療情報支援システム；Disaster Mental Health Information Support System(DMHISS)

資料1



システム概要(全体システム)

災害精神保健医療情報支援システム
(DMHISS)

DPAT研修模擬災害 (2014年1月8日前半)

2014 / 02 / 10 09 : 00 : 00 発生

災害情報

- 被災郡道内蔵
- 支線郡道内蔵
- 一般支線郡道内蔵

DPAT研修模擬災害 (2014年1月8日概算) です。

固定集計 データ抽出 派遣実績 トップ画面に戻る

DPAT研修模範報告書 (2014年1月...)

市町村 岡山市 担当

基本情報/住民支援		支援者支援		普及啓発/研修		調査研究/会議/その他	
基本情報							
チーム名	岡山チーム1	活動年月日	2014/02/01				
班名		所属	岡山県岡山市				
派遣期間	開始		派遣先	派遣内容			
	終了			市区町村			
記録者							
活動場所							
構成							
医師	<input type="checkbox"/> 人	保健師	<input type="checkbox"/> 人	看護師	<input type="checkbox"/> 人	精神保健福祉士	<input type="checkbox"/> 人
薬剤師	<input type="checkbox"/> 人	臨床心理士/司書	<input type="checkbox"/> 人	事務職員等	<input type="checkbox"/> 人	合計	<input type="text"/>
						社会福祉士	<input type="checkbox"/> 人
						作業療法士	<input type="checkbox"/> 人
住民支援							
集団活動	食事	<input type="checkbox"/> 件	健康講座	訪問指導	<input type="checkbox"/> 件		
	入浴	<input type="checkbox"/> 人		不登校児	<input type="checkbox"/> 件		
ケース会議（対象者出席の機会）		<input type="checkbox"/> 件					
その他	食事	<input type="checkbox"/> 件					
	門衛	<input type="checkbox"/> 件					
特記事項							

登録 > 日報一覧に戻る

[illegible]

分担研究報告

「EMIS との情報共有に関する研究」

研究分担者 中山 伸一

(兵庫県災害医療センター センター長)

平成 25 年度厚生労働科学研究費補助金(健康安全・危機管理対策総合研究事業)

「健康危機管理・テロリズム対策に資する情報共有基盤の整備に関する研究」

研究者代表 国立病院機構災害医療センター 近藤久禎

「EMIS との情報共有」

研究分担者 中山 伸一

兵庫県災害医療センター センター長

研究要旨

(目標) 健康危機管理のための災害医療、公衆衛生、心のケアの情報システムの共有の具体的手法の開発を行うことを目的として、災害医療分野の広域災害救急医療情報システム (EMIS) と公衆衛生分野は健康危機管理支援ライブラリーシステム H-Crisis、いわゆる災害時の DMHISS (DMHISS) の連携について検討する。本年度の本分担研究では、急性期の災害対応において共有を図ってきた EMIS に搭載済みの機能をもとに、他分野においても共有が必要な事項を抽出し、その発展への方向性を検討する。

(結果) H-Crisis ならびに DMHISS と EMIS に繋げるべき情報として、新たに EMIS 上で共有可能とするべき項目として、診療所や施設の被災状況、各種救護所の状況、救護班の活動状況などが候補となるが、特に避難所の基礎情報、状況の把握 (避難所アセスメント) ならびに避難所救護所の診療状況など、避難所に関する情報共有を最優先で実現すべきである。

(結論) 情報の共通化あるいは連携、いわば相互乗入れの方向性を探る 3 つの情報システムのうち、災害発生直後から稼動し、DMAT を中心とする医療チームと行政、消防などと広く情報共有が可能なシステムは EMIS であることから、他の 2 つの情報システム内で共有する項目のうち、DMAT や他の救護班でもある程度情報入力・発信が可能な項目を EMIS 上にも組み入れることにより、それに続く専門家医療チームの追加あるいは更新入力を可能とする EMIS の機能拡張を図るべきである。なかでも避難所の登録やアセスメント情報の共通化を最優先で進めるべきと考えられるが、具体的な項目は来年度に検討する。

A. 研究目的

災害発生直後から急性期において、医療対応の視点から収集すべき情報は、これまで広域災害救急医療情報システム (EMIS) を中心に整理され、実災害でも活用されてきた。この急性期の災害医療対応を主眼とした EMIS は 2011 年の東日本大震災でも一定の活用ができたが、DMAT に引き続く各種医療救護チームと情報共有は困難でシ

ームレスな活動ができなかったことが指摘されている。

急性期に引き続いて展開されるべき保健・医療分野における災害時の情報システムとして、公衆衛生分野の健康危機管理支援ライブラリーシステム H-Crisis と災害精神保健医療情報支援システム (DMHISS) があり、本研究では両システムと EMIS との連携について検討する。特に本年度は、急性

期の災害対応における情報共有ツールとして EMIS に搭載済み、あるいは搭載が計画されている機能をもとに、両分野においても共有が重要と考えられる事項を抽出し、その発展への方向性を検討する。

B. 研究方法

現在搭載済み、あるいは近々搭載が計画されている EMIS 上で共有可能な情報項目の分析と、それに基づく H-Crisis、DMHISS との連携について考察する。

C. 研究結果

- 1) 現在 EMIS に搭載済みの主な情報項目
 - i) 病院の被災状況発信（緊急情報（図 1）、詳細情報（図 2））とモニターでの共有（図 3）
 - ii) DMAT 活動状況入力（図 4）と DMAT 管理機能による共有（出勤から撤収まで）（図 5）
 - iii) 広域医療搬送患者管理機能（図 6）
- 2) 近々新たに追加搭載が計画されている EMIS 上で共有可能な情報項目（図 7,8）
 - i) 診療所（有床・無床）の被災状況
 - ii) 施設の被災状況
 - iii) さまざまな救護所の状況（現場、避難所、病院前など）（図 9）
 - iv) 救護班の活動状況（図 10,11）
 - v) 避難所の基礎情報と状況発信
- 3) H-Crisis ならびに DMHISS と EMIS とが連携すべき情報として、上記にリストアップされた項目すべてが重要であるが、特に避難所に関する情報共有は実現可能でありかつ最重要であろう。

D. 考察

災害発生直後から急性期において、医療対応の視点から収集すべき情報は、1995 年の阪神・淡路大震災の教訓をもとに、これまで厚生労働省の広域災害救急医療情報システム（EMIS）を用いて病院の被災状況を中心に全国での発信・共有を可能とし、実災害でも活用されてきた。2005 年、日本 DMAT の誕生を契機として、甚大な地震災害発生時など、DMAT が発災直後から全国規模で派遣され、連携して活動することが重要となる広域医療搬送をはじめとする DMAT 活動の効果的展開を実現させることを目的として、DMAT 活動状況、広域医療搬送状況の情報を EMIS 上に追加する（図 12）などの EMIS バージョンアップが提言、実現化され（厚生労働省科学技術研究結果を反映）、2011 年の東日本大震災では一定の成果が確認できたところである（図 13-15）。

同震災では、全国から DMAT に加え、日本赤十字社、災害拠点病院、JMAT をはじめとするさまざまな医療救護班や心のケアチームが長期にわたって活動したが、それらのさまざまな医療・保健チームが相互に情報共有するシステムは未確立であり、時間的・空間的にシームレスな活動が困難であったことが指摘されている。もし、これまで急性期に限られていた EMIS を時間的に拡張、すなわち亜急性期ひいては慢性期対応へと繋ぎ、加えて空間的にも拡大することができ、かつその間で情報の更新が引き続いて行えれば、災害時の医療・保健対応をはるかに効率的に展開できたに違いない。

その場合、それぞれの既存の情報システム（ここでは H-Crisis ならびに DMHISS と EMIS）を相加的に合体させれば良いというほど、それぞれのシステムが単純なわけではなく、また、利用者側の混乱を避けるためにも、まず手始めとして、いずれの医療チームもかかわる可能性が最も高い「避難所」の状況共有を図ることを最優先して提案したい。すなわち、避難所の開設状況についてはあらかじめ EMIS 上に登録しておき、避難所にも開設される避難所救護所での診療状況や避難所全体の大まかな保健衛生状態のアセスメントを、そこに派遣された医療チーム（おそらく最初は DMAT や保健師、続いて救護チームなど）を発信させ、共有する仕組み作りだ（図 16）。

避難所の状況として共有すべき情報は、展開する医療あるいは保健の視点によって、また時間的フェーズによって微妙に異なる。例えば、同じ救護所でも現場救護所ならば確かに外傷患者を対象としたもの（図 9）でよいが、避難所救護所となると、やはり疾病や感染症の発生状況ひいては衛生状態を含むアセスメントが重要となり、全国保健所長会が提示した避難所チェックリスト（表 1）も多いに参考とすべきであろう。最終的に EMIS の入力項目に何を盛り込み、何を省くかは、他の分担研究を参考として来年度以降に調整を図る。欲を言えば、診察患者の診療記録も最初から EMIS 上で共有できれば理想的ではあるが、個人情報等への配慮も必要であるので、慎重に進めるべきであろう。

最後に、今回提案した EMIS 機能追加が実現すれば、必然的に EMIS は肥大化することになり、その効果的運用のためには、

DMAT だけでなく保健師や精神神経科医を含むすべての災害医療チームへの研修が不可欠となることを指摘しておきたい。

E. 結論

今回、情報の共通化あるいは連携、いわば相互乗入れの方向性を探る EMIS、H-Crisis、DMHISS の 3 つの情報システムのうち、災害発生直後から稼動し、DMAT を中心とする医療チームと行政、消防などと広く情報共有が可能なシステムは EMIS であることから、DMAT や他の救護班でもある程度情報入力・発信が可能な項目を EMIS 上にも組み入れること、避難所の登録や避難所のアセスメント情報を最低限共有可能なしくみを導入し、DMAT に続く専門家医療チームの追加あるいは更新入力を可能とするなどの EMIS の機能拡張を図るべきである。具体的な項目は、今年度の他の 2 つの情報システム側からの検討結果を相互に突き合わせ、来年度に検討する。

F. 健康危険情報 特になし

G. 研究発表

1. 論文発表 特になし
2. 学会発表 特になし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 該当なし
2. 実用新案登録 該当なし
3. その他 該当なし

当てはまる項目にチェックをしてください。

緊急時入力(発災直後情報)

建物・医療施設の倒壊または、倒壊の恐れがある	<input type="checkbox"/>
受入人数の限界を超えている(キャパシティオーバー)	<input type="checkbox"/>
ライフラインが使用不可能(医療行為が行えない)	<input type="checkbox"/>
その他 上記以外で患者の受け入れが困難な理由を入力してください。(200文字以下)	<input type="checkbox"/>

上記の項目でチェックが無い医療機関は患者の受け入れが可能な医療機関となります。
※チェックが無い場合でも入力ボタンをクリックしてください。→ **入力**

※チェックが1つも無い場合
「患者の受け入れが可能」



※チェックが1つ以上ある場合
「患者の受け入れが困難」



緊急事態となっている状況を通報できる!

緊急時入力(発災直後情報)

発災直後の医療機関情報(医療機関として機能しているか、患者の受け入れが可能か)の入力を行う。

①建物・医療施設の倒壊 (Damages of the building)

医療機関の倒壊又は、倒壊の恐れがあることで患者の受け入れが困難な場合にチェックを行う。

②受入人数の限界 (Excess Capacity)

キャパシティのオーバーによってこれ以上患者の受け入れが困難な場合にチェックを行う。

③ライフラインが使用不可能 (Lifeline Damage)

ライフライン(電気・水・医療ガス)が使用不可能な為、医療行為が行えない場合にチェックを行う。

④その他 (Others)

①～③以外の理由で患者の受け入れが困難な場合にチェックを行う。チェックを行うとその他欄にフリーで理由の入力が行える。

チェックが無い場合

①～④項目でチェックが無い医療機関は患者の受け入れが可能な医療機関となる。

図1. 緊急時入力情報項目

現在の医療機関の情報を入力してください。

詳細入力(医療機関情報)

医療機関の機能
当てはまる項目にチェックをしてください。

手術が必要な患者の受け入れができない	<input type="checkbox"/>
人工透析が必要な患者の受け入れができない	<input type="checkbox"/>

受け入れている重症・中等症患者数
現在受け入れている患者の人数(累積ではない)を入力してください。

重症患者数(赤タグ)	0 人
中等症患者数(黄タグ)	0 人

患者転送情報

転送が必要な重症患者数	0 人
そのうち、広域搬送基準を満たした患者数	0 人
転送が必要な中等症患者数	0 人

ライフライン状況
当てはまる項目にチェックをしてください。

電気が使用できない	<input type="checkbox"/>
水道が使用できない	<input type="checkbox"/>
医療ガスが使用できない	<input type="checkbox"/>

その他
アクセス状況等、特記する事項があれば記入してください。(200文字以下)

緊急事態となっている状況を逐次通報できる! **入力**

詳細入力(医療機関情報)

医療機関の情報がある程度把握できた頃に入力を行う。
医療機関の状況、災害医療の実績を入力する。

①医療機関の機能 (Medical Functions)

医療機関で受け入れが困難な患者の症状がある場合に入力する。

②受け入れている患者数 (Number of Patients)

現在受け入れている重症・中等症患者数を入力する。(累計ではない)

③患者転送情報 (Transport required)

転送が必要な患者数を入力する。また、その中で広域搬送が必要な患者数を入力する。

④ライフライン状況 (Lifeline Damage)

現在のライフラインの状況を個別に入力する。

⑤その他

その他、①～④以外の特記する事項(医薬品の不足、自医療機関周辺のアクセス状況等)をフリー入力する。

図2. 詳細情報入力項目

医療機関状況モニター 広域災害救急医療情報システム - Microsoft Internet Explorer

2006/10/10 13:36:32 時点の情報を表示しています。

再表示間隔: 再表示しない 表示欄: 医療機関名順に表示
 現在、「再表示しない」、「医療機関名順に表示」に設定されています。

緊急情報表示 詳細情報表示 総合計へ

※現在のページは「詳細情報表示」です。

印刷イメージ

医療機関名	代行入力	患者の受け入れが困難	倒壊・崩壊の恐れあり	受入人数超過	ライフライン使用不可	その他あり	手帳患者受入不可	人工透析患者受入不可	受け入れ患者数 重症	受け入れ患者数 中等症	患者転送情報 重症	患者転送情報 中等症	ライフライン 電気使用不可	ライフライン 水道使用不可	医療方針使用不可	その他あり	更新日時
△△地方																	
×××××病院	緊急	詳細	◆	◆	◆	◆	◆	◆	3	1	2	3	1	◆	◆	◆	2006/10/10 11:00
×××××病院	緊急	詳細							1	2	0	2	0				2006/10/10 11:00
×××××病院	緊急	詳細															
×××××病院	緊急	詳細	◆	◆	◆	◆	◆	◆	3	1	2	3	1	◆	◆	◆	2006/11/10 11:00
×××××病院	緊急	詳細															
小計									1000	1000	1000	1000	1000				
□□地方																	
×××××病院	緊急	詳細	◆	◆	◆	◆	◆	◆	3	1	2	3	1	◆	◆	◆	2006/10/10 11:00
×××××病院	緊急	詳細															
×××××病院	緊急	詳細							1	2	0	2	0				2006/10/10 11:00
小計									1000	1000	1000	1000	1000				
合計									10000	10000	10000	10000	10000				

ページTOPへ

印刷イメージ

××県 2006/10/10 09:37 以降の入力情報です。

図3. 災害医療情報の医療機関状況モニター

活動状況入力 - DMAT運用情報システム - Microsoft Internet Explorer

DMAT管理

活動状況入力

活動状況入力(入力)

都道府県: 青森県
 医療機関名: テスト医療機関
 DMATチーム名: DMATチーム1

※被災都道府県、災害種別、派遣可否については、必ず選択し、入力してください。

現在情報

被災都道府県: 北海道 (国)
 災害種別: 地震
 派遣可否: 派遣可 (国)
 活動状況: ---
 活動種別: ---
 現在地: ---
 その他: ---

派遣可
 待機中
 待機完了
 移動中
 活動中
 搬送
 その他

市内搬送
 病院支援
 現場活動
 SCU活動
 機内活動

予定
 予定
 済

自動車
 航空機
 航空機(自衛隊)
 ヘリ(自衛隊)
 列車
 徒歩
 その他

Web版 入力画面

入力

図4. DMAT活動状況入力

- ◆概要
DMATチーム(指定医療機関)が活動状況の入力を行う。
- ◆利用者(入力者)
DMATチーム(指定医療機関)

■DMAT活動状況情報と主な機能

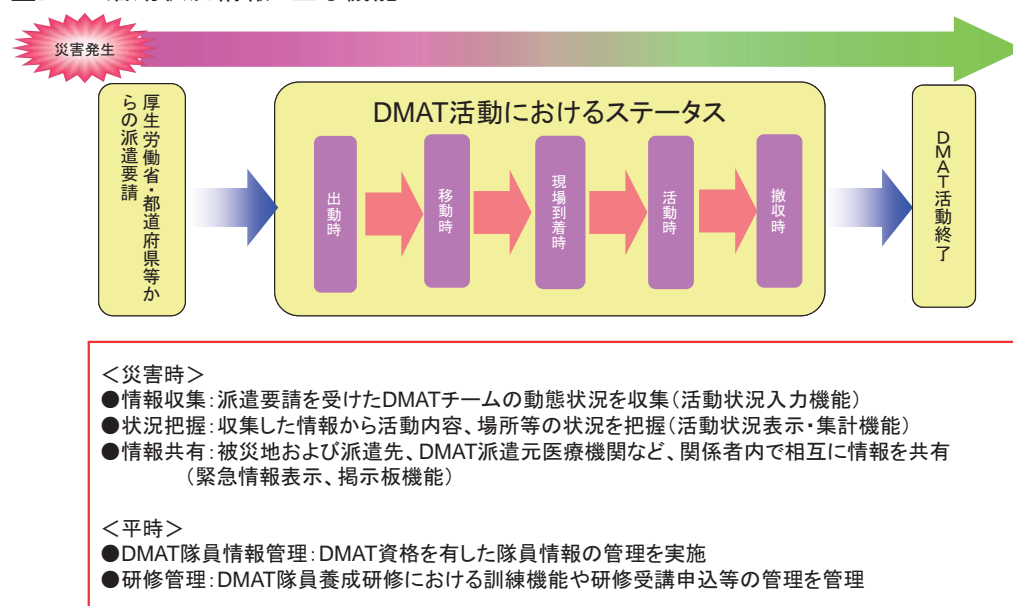


図5. DMAT管理機能 概要

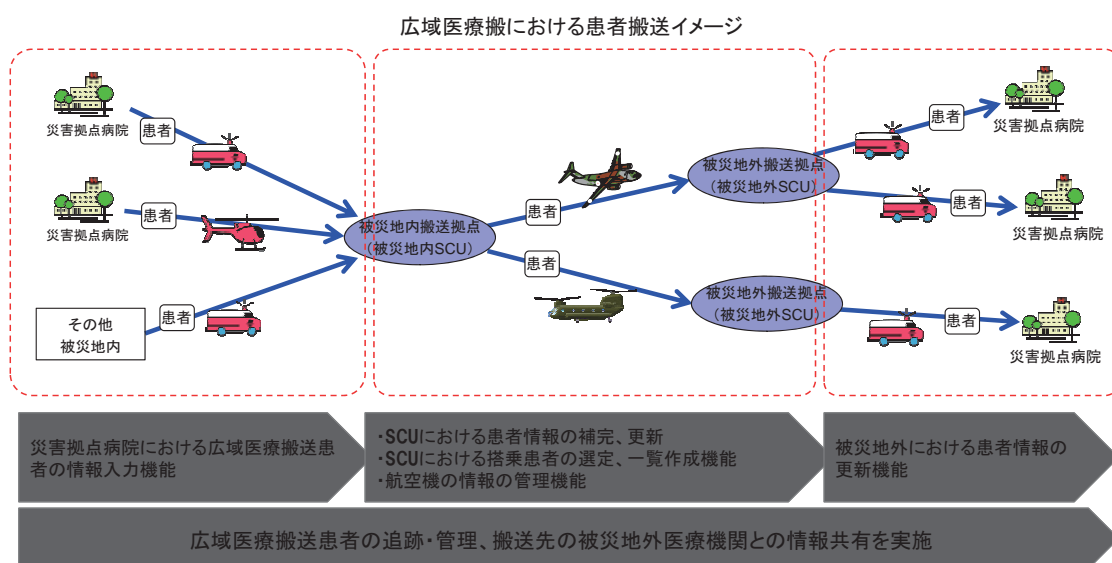


図6. 広域医療搬送患者管理機能 概要

背景	追加、変更するデータ種別(案)	活用方法(案)
・災害時に援護が必要となる弱者が多く居る施設の場所、状況が不明	施設情報(災害弱者施設の位置、状況入力【DMAT代行】)	・介護保険施設等の災害弱者の居る施設の場所を地図上に表示。併せて、当該施設の状況をDMATに代行入力させる
・支援が特定の地域に集中することがある	支援状況情報	・医療機関や施設に対するDMAT等の支援状況を表示する
・都道府県担当者が、災害発生時に診療所の状況把握することが困難	災害時診療所情報	・被災地域の診療所の診療状況を管理する(主として医師会、行政等による代行入力を想定)

図7. EMISで取り扱う情報の見直し・追加-1

背景	追加、変更するデータ種別(案)	活用方法(案)
・発災現場の位置、詳細状況の確認手段が無い	発災内容詳細情報(災害種別、発災日時、発災状況、写真情報)	・現場に到着した関係者(DMAT、消防関係者、自治体職員等)が、現場状況を入力し、関係者で共有
・最初に巡回するDMATが、避難所等の状況を管理、伝達する術が無い	避難所、救護所、救助現場情報	・避難所巡回をするDMATから、避難所、救護所等の収容状況を収集し、以降の救護班活動に活用。
・救護班の派遣状況が分らない	救護班	・現地に派遣される救護班のメンバーと活動状況を管理する

図8. EMISで取り扱う情報の見直し・追加-2

状況										
受付時間帯		09	時	00	分	～	12	時	00	分
収容人数										
収容人数とトリアージ状況を入力してください										
現在の収容人数		0		人		累計人数		0		人
トリアージ状況		重症症人数		0		人		中等症人数		0
		軽症人数		0		人				0
物資情報(医療関連)										
医療関連物資の過不足を入力してください。										
物資不足(医療関連)		<input checked="" type="radio"/> 不足				<input type="radio"/> 充足				
物資情報詳細 不足している物資(医療関連)があれば、詳細を入力してください。(200文字以下)		<div></div>								
その他 上記以外で特記事項、または支援が必要な場合はその理由などを入力してください。(200文字以下)		<div></div>								

救護所記録	
日時	内容
2013 年 01 月 03 日 13 時 00 分	
報告者	■ 病院 DMATチーム1 (〇〇)

図9. 現場救護所状況の発信の新規導入(案)

[illegible]

←救護班登録 ↓救護班活動状況入力

※所属本部が決定した場合、もしくは所属本部が変わった場合に入力してください。

所属本部

※目的地・活動場所が決定した場合、もしくは変わった場合に入力してください。

目的地・活動場所 指示のあった場所から選択
 到着日時 年 月 日 時 分

現在の活動状況は **移動中** です。

※現在の活動状況を選択してください。

準備する 待機する 移動する **活動する** 撤収する

予定している目的地・活動場所 ▲		
場所1	○○××病院	選択
場所2	×××××現場	選択
場所3	△△△△病院	選択
場所4	□□□□□本部	選択
場所5	××本部	選択

※活動記録としてご参照ください。

※活動状況として入力した内容が登録されます。

活動記録	
内容	
2013 年 01 月 03 日 11 時 50 分	活動状況: 移動中 所属本部: ○××県 ○○本部 目的地・活動場所: ○○××病院 到着日時: 2013年01月03日12時30分予定

図10. 救護班の登録と活動状況入力追加(案)

活動状況集計			活動状況詳細			検計中・派遣不可			[医療派遣ステータス凡例]										
									手配済 支援中										
活動状況詳細			EXCELファイル出力																
DMAT・救護班						更新日時 ▼▲	活動状況	活動種別	目的地・活動場所				移動手段	災害種別					
									場所	ステータス	到着日時	▼▲	予済						
北海道	市立〇〇病院	再編	DMAT1(〇〇△△)	活	07/08 16:48	準備中	—	【避】〇〇避難所			07/08 15:00	済	—	訓練10	山升				
北海道	市立〇〇病院	再編	DMAT2(〇〇△△)	活	07/08 16:49	待機中	—	【医】〇〇病院			07/08 15:00	済	—	訓練10	山升				
北海道	〇〇市立市民病院	再編	DMAT3(〇〇△△)	活	07/08 16:50	活動中	本部活動	〇〇本部			07/08 15:00	済	—	訓練10	山升				
北海道	県立〇〇病院	再編	DMAT4(〇〇△△)	活	07/08 16:51	活動中	城内搬送	【救】〇〇救護所			07/02 12:00	済	—	訓練10	山升				
北海道	市立××病院		救護班1	活	07/08 16:51	移動中	—	【救】〇〇救護所			07/01 16:00	予定	自動車	訓練10	山升				
青森	県立〇〇医療センター		DMAT5(〇〇△△)		07/08 16:51	移動中	—	【避】〇〇避難所			07/02 12:00	予定	列車	訓練10	山升				
青森	国立〇〇医療センター		救護班2		07/08 16:51	移動中	—	【避】〇〇避難所			07/02 12:00	予定	徒歩	訓練10	山升				
青森	××市立市民病院		救護班1		07/08 16:51	移動中	—	〇〇参集地点			07/02 12:00	予定	航空機	訓練10	山升				
青森	県立〇〇病院		救護班1		07/08 16:51	移動中	—	【医】〇〇病院			07/02 12:00	予定	ヘリ	訓練10	山升				
秋田	—		日赤救護班		07/08 16:51	移動中	—	【医】〇〇病院			07/02 12:00	予定	ヘリ (自衛隊)	訓練10	山升				
秋田	—		〇〇医師会救護班		07/08 16:51	移動中	—	【医】〇〇病院			07/02 12:00	予定	船舶	訓練10	山升				
秋田	—		××救護班		07/08 16:51	撤収	—	【医】〇〇病院			—		—	訓練10	山升				

図11. DMAT/救護班活動状況モニター(案)

災害発生時、様々な関係者がEMISに災害医療活動に必要な情報を入力し、共有します。

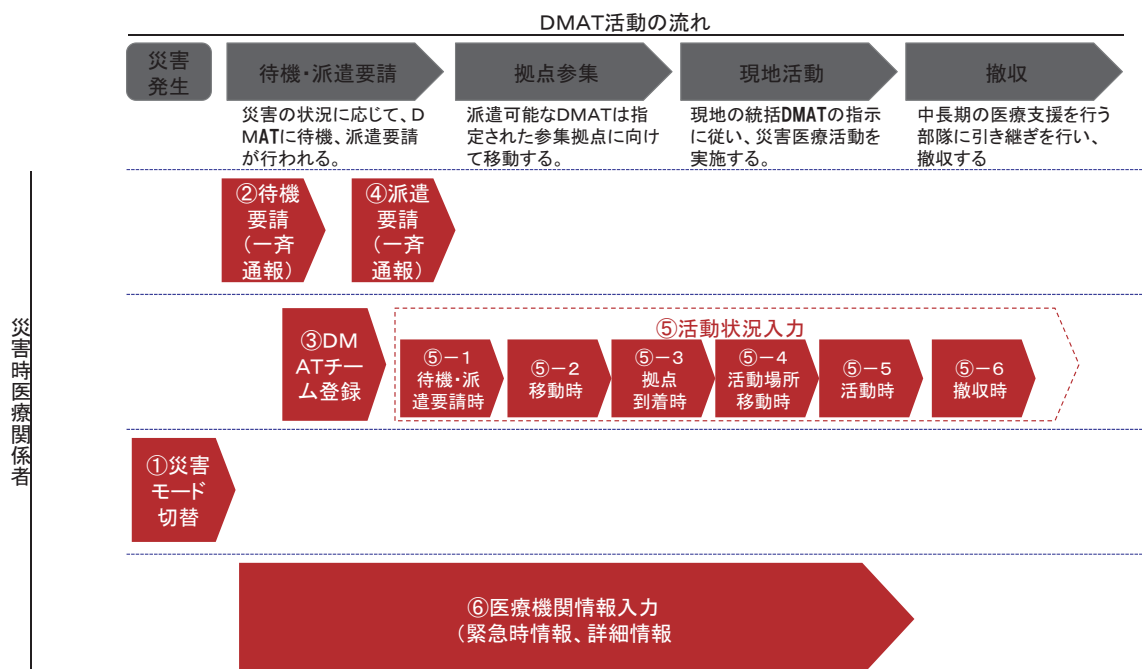


図12. 医療機関状況モニター(東日本大震災、2011.3.12 AM5:02 岩手県)

岩手県														2011/03/11 14:30 以降の入力情報です。	
医療機関名	代行入力	患者の受け入れ状況	倒壊・倒壊の恐れあり	受入人数制限あり	ライフライン使用不可	その他あり	手術患者受入不可	人工透析患者受入不可	受け入れ中患者	受け入れ中患者	患者転送情報	患者転送情報	患者転送情報	ライフライン	更新日時
岩手県															
岩手医科大学付属病院	緊急 済済								7	0	0	0	0		2011/03/12 04:07
県立中央病院	緊急 済済								0	0	0	0	0		2011/03/12 04:08
盛岡赤十字病院	緊急 済済								0	0	0	0	0	◆ ◆	2011/03/12 04:09
小計									7	0	0	0	0		
岩手中部															
県立花巻厚生病院	緊急 済済	◆			◆ ◆	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2011/03/12 04:53
県立中部病院	緊急 済済								7	15	0	0	0	◆	2011/03/12 04:11
小計									7	15	0	0	0		
胆江															
県立胆沢病院	緊急 済済					◆			0	20	0	0	0	◆	2011/03/12 04:13
小計									0	20	0	0	0		
両巻															
県立磐井病院	緊急 済済					◆ ◆			0	0	0	0	0	◆	2011/03/12 03:58
小計									0	0	0	0	0		
気仙															
県立大船渡病院	緊急 済済								0	0	0	0	0		
小計									0	0	0	0	0		
釜石															
県立釜石病院	緊急 済済														
小計									0	0	0	0	0		
宮古															
県立宮古病院	緊急 済済														
小計									0	0	0	0	0		
久慈															
県立久慈病院	緊急 済済	◆			◆		◆		5	11	0	0	0	◆ ◆	2011/03/12 03:59
小計									5	11	0	0	0		
二戸															
県立二戸病院	緊急 済済								0	0	0	0	0	◆	2011/03/12 03:58
小計									0	0	0	0	0		
合計									19	46	0	0	0		

図13. 医療機関状況モニター(東日本大震災、2011.3.12 AM5:02 岩手県)

DMAT				更新日時	派遣可否	活動状況	参集拠点・所属本部		
							場所	到着日時	移動手段
兵庫県	神戸大学医学部附属病院	チーム4	(代)	03/11 21:33	派遣可	待機完了	大阪府 伊丹空港	03/11 21:30 予定	自動車
兵庫県	兵庫医科大学病院	チーム1	(代)	03/11 20:12	派遣可	待機完了	大阪府 伊丹空港	03/11 20:45 予定	自動車
兵庫県	兵庫県災害医療センター	チーム1	(代)	03/11 19:56	派遣可	待機完了	大阪府 伊丹空港	03/11 21:45 予定	自動車
兵庫県	姫路医療センター	チーム1	(代)	03/11 21:03	派遣可	待機完了	大阪府 伊丹空港	— —	自動車
奈良県	県立医科大学附属病院	チーム2		03/12 00:32	派遣可	待機完了	大阪府 伊丹空港	— —	自動車
奈良県	県立奈良病院	チーム1		03/12 01:23	派遣可	待機完了	大阪府 伊丹空港	03/12 03:30 予定	自動車
和歌山県	公立那智病院	チーム1		03/12 00:41	派遣可	待機完了	大阪府 伊丹空港	03/12 02:30 予定	自動車
島根県	益田赤十字病院	チーム1		03/11 23:16	派遣可	移動中	大阪府 伊丹空港	03/12 03:00 予定	自動車
岡山県	岡山済生会総合病院	チーム1		03/11 22:25	派遣可	待機完了	大阪府 伊丹空港	— —	自動車
岡山県	川崎医科大学附属病院	チーム1		03/11 20:35	派遣可	待機完了	大阪府 伊丹空港	— —	自動車
岡山県	倉敷中央病院	チーム1		03/11 22:57	派遣可	待機完了	大阪府 伊丹空港	— —	自動車
岡山県	津山中央病院	チーム1		03/11 22:28	派遣可	待機完了	大阪府 伊丹空港	— —	自動車
徳島県	徳島県立中央病院	チーム1		03/12 01:33	派遣可	移動中	大阪府 伊丹空港	03/11 23:30 済	自動車
愛媛県	愛媛大学医学部附属病院	チーム1		03/12 01:02	派遣可	移動中	大阪府 伊丹空港	03/11 23:59 予定	自動車
宮崎県	都城市医師会病院	チーム1		03/12 01:26	派遣可	移動中	大阪府 伊丹空港	03/12 06:00 予定	自動車
宮崎県	メディカルシティ東部病院	チーム1		03/12 00:32	派遣可	待機完了	大阪府 伊丹空港	03/12 06:00 予定	自動車
山口県	J A山口厚生連 周東総合病院	チーム1		03/11 22:33	派遣可	待機完了	福岡県 福岡空港	03/12 02:00 予定	自動車
山口県	徳山中央病院	チーム1		03/12 00:11	派遣可	待機完了	福岡県 福岡空港	— —	自動車
山口県	山口県立総合医療センター	チーム1		03/11 23:47	派遣可	待機完了	福岡県 福岡空港	03/12 00:30 予定	自動車
福岡県	飯塚病院	チーム1		03/11 21:53	派遣可	待機完了	福岡県 福岡空港	03/11 22:00 予定	自動車

図14. DMAT活動状況モニター(東日本大震災、2011.3.12 AM1:52 現在)

該当件数 : 136件

広域搬送適応基準A: 7名 (5%), B: 61名 (43.6%)

検索画面に戻る

※内病院、SCU、域外拠点、外病院で「済」の場合、緑色の背景色で表示しています。

印刷イメージ表示

氏名	患者ID	年齢	性別	広域医療搬送基準	傷病名	特記	人工呼吸器	内病院	SCU	航空機	域外拠点	外病院	更新日時	更新	削除
キチロ	1	80	男	緊急度B	その他	有	不要	その他病院	いわて花巻空港			その他病院	2011/03/12 13:29	更新	削除
マフユコ	2	86	女	適用無し	その他	有	不要	その他病院	いわて花巻空港			県立中部病院	2011/03/16 23:12	更新	削除
イトシユ	3	84	男	適用無し	その他	有	不要	その他病院	いわて花巻空港			その他病院	2011/03/16 23:17	更新	削除
サシ	4	86	男	緊急度B	その他	有	不要	その他病院	いわて花巻空港			その他病院	2011/03/12 14:20	更新	削除
キクチ	5		女	適用無し	その他	有	不要	その他病院	いわて花巻空港			その他病院	2011/03/12 15:52	更新	削除
フコノエ	6		女	適用無し	その他	有	不要	その他病院	いわて花巻空港			その他病院	2011/03/12 15:54	更新	削除
ヨシエ	7	74	女	適用無し	その他	有	不要	その他病院	いわて花巻空港			その他病院	2011/03/12 15:55	更新	削除
ナカエモ	8	87	男	緊急度B	その他	有	不要	その他病院	いわて花巻空港			その他病院	2011/03/12 15:20	更新	削除
ヨシミ	9	91	男	適用無し	その他	有	不要		いわて花巻空港			県立中部病院	2011/03/12 17:00	更新	削除
カオ	10	85	男	適用無し	その他	有	不要	その他病院	いわて花巻空港			その他病院	2011/03/12 16:26	更新	削除
氏名	患者ID	年齢	性別	広域医療搬送基準	傷病名	特記	人工呼吸器	内病院	SCU	航空機	域外拠点	外病院	更新日時	更新	削除
メイ	11		女	緊急度B	重症体幹四肢外傷 頭部外傷 その他	有	不要	県立大船渡病院	いわて花巻空港	1	新千歳空港	王子総合病院	2011/03/26 08:51	更新	削除

図15. EMISの広域医療搬送患者情報管理システムの活用(東日本大震災)

表1. 避難所の緊急入力項目の例(全国保健師長会が提示した避難所チェックリストから抜粋)

- 避難所の概況
 - － 避難所名、所在地
 - － 避難者数
 - － スペース密度
 - － 組織や活動
 - － 管理統括・代表者情報
 - － 医療の提供状況: 救護所、巡回診療、地域の医師との連携、保健士の活動
- 環境的側面
 - － ライフライン: 電気、ガス、水道、電話
 - － 設備状況と衛生面: 冷暖房、照明、調理設備、トイレ
 - － 生活環境の衛生面: 屋内土足禁止、寝具、ペット対策
- 食事の供給
 - － 食事配給、飲料水
- 配慮を要する人
 - － 高齢者、妊婦、産婦、乳児、幼児・児童
 - － 障害者、難病患者、在宅酸素療養者、人口透析者、アレルギー症患者・者
- 防疫的側面
 - － 胃腸炎様症状(下痢、嘔吐など)、風邪様症状(咳・発熱など)、その他(麻疹など)

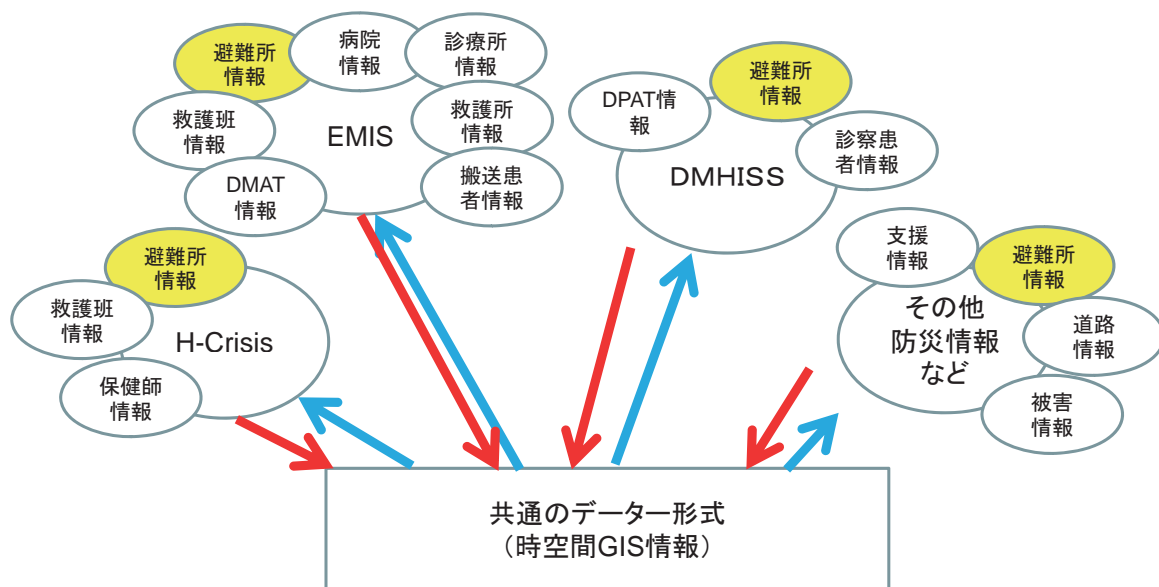


図16.EMISを含む災害時医療情報システムの連携イメージ

分担研究報告

「災害医療コーディネーターに関する研究」

研究分担者 小早川 義貴

(国立病院機構災害医療センター 臨床検査科 医師)

「災害医療コーディネーター」

研究分担者 小早川義貴

国立病院機構災害医療センター

研究要旨

災害医療コーディネーターに必要な項目を整理し、コア・カリキュラムの一例を示した。DMAT、JMATなどの医療救護班、保健所はそれぞれ組織・機関の特性があるが、専門性によらず災害医療コーディネート機能を維持するための minimum requirement がコア・カリキュラムとなるべきものである。

A. 研究目的

東日本大震災以前またはそれ以降に行われている災害医療関係のコーディネーターに係わる研修・教育の情報を収集し、災害医療関係のコーディネートの具体的なモデル・手法を開発することで災害医療関係のコーディネートの研修カリキュラムを開発する。

B. 研究方法

すでに行なわれた災害医療コーディネーターに関する調査等を参照し、実際の災害医療対応の経験からカリキュラムを開発する。

C. 研究結果

江川らによる調査¹⁾では災害医療コーディネーターに課せられた役割として、図1のような内容を示している。また地域災害医療コーディネーターとして石巻地域での災害医療コーディネートでも同様のニーズがあった²⁾。

我々は災害医療コーディネーター育成のため、国立保健医療科学院が主催する「平

成25年度健康危機管理研修高度技術編カリキュラム設計」の一部を行なった。この研修の対象は保健所長等であり、概ね地域の災害医療コーディネーターとして活動できることが求められた。

一般目標(GIO)として「災害発生時に被災地の災害医療コーディネーターとして防ぎえる生活機能低下や災害死を抑制するために、関係機関や組織との連携の中で、災害医療コーディネーターに必要なスキルを適切に使いながら、円滑に本部運営を行い、被災地に必要な災害支援活動を実施する。」とした。また行動目標SB0sは以下とした。

- 災害医療コーディネーターの役割と意義を述べることができる。
- 地域災害医療対策会議の位置づけを述べることができる。
- 災害医療コーディネートに必要な収集すべき情報を列挙することができる。
- 必要な情報を収集するためのアクセス先やアクセス方法を列挙できる。
- 本部の立ち上げを行なうことができる。
- 本部内で円滑なコミュニケーションを実施することができる。

- 上位本部や関係機関とのコミュニケーションを適切に行なうことができる。
- 通信手段を確保することができる。
- 災害時における EMIS の役割を述べるができる。
- EMIS を適切に使用することができる。
- 収集した情報から必要な介入方法・手段を想起することができる。
- ミーティングにおいて多機関の意見をまとめることができる。
- 会議に属する隊員や要員の安全に配慮することができる。
- チーム内に適切な情報提供を行なうことができる。
- 医療班を適切に地域に配置することができる。
- これまでの災害において避難所で問題となった事項を列挙できる。
- 震災関連死について述べるができる。
- 生活不活発病について述べるができる。
- 災害時薬剤供給の体制について述べるができる。
- 災害時精神保健医療の体制について述べるができる。
- 医療班の撤収について必要な項目を述べるができる。

以上の GIO および SB0s 獲得のため設計した項目を図 2 に示す。

D. 考察

災害医療コーディネーター教育に必要な項目を整理し、カリキュラム例を提示した。災害医療コーディネーターの階層は主に都道府県レベルと二次医療圏もしくは市町村レベル（地域）にわけられるが、今回提示

したものは主として地域レベルのものである。ただし都道府県レベルのコーディネートを行なう上でも地域コーディネーションを実施できることは十分条件であり、同様の項目は都道府県レベルの教育内容としても必要と思われる。

都道府県レベルのコーディネートは地域のコーディネートと比して地域特性の与える影響が小さくなり、より関係組織・部門との調整・連携が多くなることが予想されるため、より深い関係組織・部門の知識や連携演習が求められる。

災害医療コーディネーター研修については、東日本大震災の際に石巻で行なわれた災害医療コーディネートを基本にして、NPO 法人災害医療 ACT 研究所が平成 24 年度末から実施している。平成 24 年度は石巻赤十字病院において、また平成 25 年度は都道府県から委託を請け全国各地に出張し、その地域特性に基づいた災害医療コーディネーター研修を実施している。東日本大震災前にも兵庫県や新潟県において、災害医療コーディネーター制度は存在していたが、系統だった教育・研修体制はなかった。災害医療 ACT 研究所の災害医療コーディネーター教育の取り組みは、災害医療コーディネーター制度の普及に際して多いに参考となるものである。

災害医療コーディネーターは災害の時期により、主となる調整内容が変わってくる。例えば超急性期には災害拠点病院の拠点化や病院避難、地域医療搬送の調整等が主となり、この活動は DMA T 活動そのものである。一方で JMAT（日本医師会災害医療チーム）や日赤救護班等の医療救護班は、DMA T と比して被災地に入るのは若干遅くなるが、避難所や救護所での亜急性期以降の医療を担うことになるだろう。いずれ

の組織も、必要があれば老人福祉施設等、福祉分野の医療対応まで行なう可能性はある。また保健所は医療、保健、福祉の各分野に渡り、より平時と同様、地域に根ざして長期的にコーディネートする必要があるだろう。このようにそれぞれの組織・機関には災害の時相および分野に関して特性があり（図3）、その専門性を発揮する前提として、共通の minimum requirement が、災害医療コーディネート研修のコア・カリキュラムとして求められる部分である。それゆえ災害のそれぞれの時期に応じ、共通のコーディネート能力を基礎にコーディネーターの専門性がいかされるよう、例えば超急性期であればDMATが主たるコーディネーターとして活動すること、また慢性期にあっては保健所等が主たるコーディネーターになることで円滑なコーディネート機能が発揮されることになる。

災害医療コーディネーター研修の課題として、災害拠点病院の長や保健所長、医師会医師等受講生の基礎的能力の差異、研修への地域特性の落とし込み、研修時間の確保、技能維持等があげられる。また災害医療コーディネートという名称が使われているが、医療だけではなく保健分野および福祉分野まで精通することではじめて地域全体の災害医療コーディネート機能を発揮することができるため、保健・福祉分野との連携も今後の課題である（図5）。

E. 結論

災害医療コーディネートに必要な項目を整理し、コア・カリキュラム内容を提示した。

参考文献：

1) 江川新一、佐々木宏之「災害医療コー

ディネーター設置に関わる都道府県アンケート調査結果報告」2013年4月1日.

<http://www.irides-icdm.med.tohoku.ac.jp/pdf/2013-4-1.pdf>

2) 石井正,「東日本大震災 石巻災害医療の全記録」講談社, 2012年

- ・ 江川新一、佐々木宏之「災害医療コーディネーター設置に関わる都道府県アンケート調査結果報告」2013年4月1日.

<http://www.irides-icdm.med.tohoku.ac.jp/pdf/2013-4-1.pdf>

- ・ 災害医療ACT研究所
<http://www.dm-act.jp>

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

2. 学会発表

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

2. 実用新案登録

3. その他

図1. 災害医療コーディネーターに課せられた役割

- 県内医療機関の情報把握
- 災害対策本部への情報伝達
- 資料損災害医療コーディネーターとの連携
- 支援された医薬品・医資機材の配分
- 医薬品・医療資機材の貯蔵施設の運用
- 市町村の医療担当者との連携
- 看護師・薬剤師・ロジスティクスなどとの連携
- 広域医療搬送の指示
- 医療救護所の設置・運営指示
- 避難所のアセスメント・巡回診療指示
- 遺体収容所の運用
- 急性期以後の慢性疾患・公衆衛生管理
- 職員のメンタルヘルスマネジメント
- 平時における教育と研修実施
- 関係機関との連携
 - DMAT・日赤医療救護班・医師会・自衛隊・救急隊・大学病院・災害拠点病院・海外からの医療支援自治体
- EMISの活用
- 報道への対応、等

「災害医療コーディネーター設置に関わる都道府県アンケート調査結果報告」
江川新一、佐々木宏之（2013）

図2

災害医療コーディネーター研修のコア・カリキュラム

- 講義（40分）
 - 災害保健医療福祉コーディネーターの意義
 - 災害医療の基本
 - 災害コーディネートの方法
- 実技訓練（100分）
 - 本部運用の技術（40分）
 - EMIS等の情報システムの運用（60分）
- 机上演習（160分）
 - 本部の運営
 - 各ニーズに対する調整：
 - 医療班の割り振り、避難所における公衆衛生対策、感染症対策、薬剤の供給、生活不活発病対策、心のケア
 - 撤収
- 総合演習（140分）

図3. 各組織の活動時期と分野

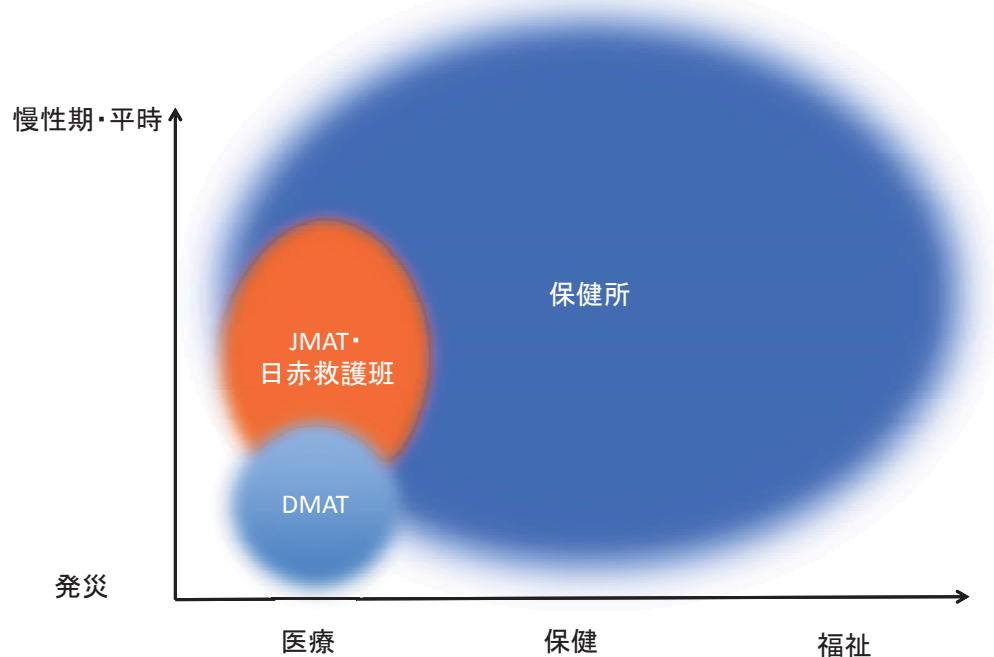


図4 災害医療関係支援のコーディネート

