

居住者、メンタルヘルス)、In-Patient care (転院) の4つに機能を分化させている。15の基本シナリオ(核爆発、炭疽、パンデミックインフルエンザ、ペスト、びらん剤、TIC、神経剤、塩素、ハリケーン、地震、RDD (Radiological Dispersal Device: 放射性物質を飛散させるタイプのテロ兵器)、爆弾、食品汚染、輸入動物感染症、サイバーテロ:なぜだか。天然痘が入っていない)にそった災害 Playbook を作成し、災害対応能力の向上に役立てている。Playbook とは、もともとフットボール用語で、チームのすべてのプレーと作戦・戦術をファイルした極秘資料のことである。意識すれば、災害作戦帳、といったところか。災害 Playbook は、シナリオ、概要、対応すべきアクションステップ、ブリーフィングされた書類からなり、それぞれを訓練を通じてバージョンアップすることになっている。DMAT や NDMS チームは、緊急的な医療にもつばら従事する。ESF (emergency support function)は、災害時の政府機能であり、HHS (Department of Health and Human Services) では、ESF-8 という健康危機管理部門を統括している。実際の対応は、現場レベルと指令本部レベルに分けている。メンタルケアの重要性を強調、教訓としては、HHS の役割強化の必要性が大きく、今後、HHS のさらなる指導力強化に力がそそがれるとのこと。

Harvey Johnson 氏

National Response Framework の Draft (添付参照)を配って説明。National と Federal との違いは、National は、NGO もボランティアも全ての組織を横断する意味合いで、Federal としたら政府のことにのみをさすとのこと。それだけ、国全体としての対応を目指している。NIMS (national Incident Management System) を柔軟に、かつ事態の大きさに係りなく、いろんな事態にも応用が利くものにしようというのが今回の改定の意味だとのこと。公式なトリガーを必要としない対応(国家的な緊急事態を公式に宣言せずとも)がとれる様にした。災害対応の政策原則 (Response Doctrine) としては、現場から国に至るまでの段階的対応を旨とし、関係者の努力をひとつのつながった指揮命令系統で一本化し、チームワークを高める。あらゆる国民が今回の災害に学び、それを継続しなさい、とのメッセージを込めている。Joint Field Office (日本で言うところの現地調整所)をどんな事態にでもおく。平時の災害においても DOD (ペンタゴン:国防総省)の役割は大きく、実質的な運営では各官庁の senior officials (局長級)の役割が大きい。Stafford Act は、基本的に自然災害を網羅した法

体系である。private Sector を束ねるのは大変、各々にポリシーがあり、なかなか政府の指示に従わない側面も指摘された。基幹産業（電力、水道、通信などのライフラインを担当する産業）を如何にコーディネートするかも重要。現場対応の最終的な責任の所在は基本的に州知事である。今回の Draft は、600 人以上のあらゆるレベルの意見を聞いて、数千の意見を取りまとめた マニュアルが厚すぎるとだめ、その意味で、簡略化して作ったとのこと。FCO (federal coordinating officer) と PFO (Principal federal official) の役割分担の曖昧さも問題になった。カトリーナ後は、役割分担が進んでいる。

Lee 氏と Cote 氏 (HHS 制服組)

ESF (emergency support function) #8 には、様々な協力機関が存在するが、基本的には、HHS が中心となる。国のスタンスは、三番手の組織で、上陸後の避難を想定し、医療援助も統一性を欠いていた。実際には、航空機が準備できなかった。Lilly pad (災害地のヘリポート) も役に立たなかった。NDMS の搬送システムは、DOD (国防総省) の固定翼に依存している。空港に被災者が詰めかけた。病院には、電気がなく、バックアップの発電機もなかった。通信のインフラも破壊された。暴動など、安全上の問題もあったが、実際には、当初、報道された程ではなかった。電気も燃料も水もなかった。responder が活動するにも、自己完結型ではなく、飲食、宿泊、燃料とその補給をまったくできていなかった。ルイジアナでは数週間、水が引かなかった。ルイジアナでは、ハリケーン上陸前には避難せず、事後に NDMS により患者を避難させ、救急外来への殺到を解除した。医療材料は足りなかった。Rita の時には、カトリーナの被災民 24 万人が 200 万人の避難民に加わり、混乱を増させた。今回、NDMS が前にでた最初の事例であった。災害後、NDMS の primary care 部門は HHS ASPR の一部となった。より早く政府の予算がおきるシステムが採用され、上陸前の避難を重点がおかれるようになった。事前に病院や Nursing Home から DOD (米国国防総省) を使って如何に患者を避難させるかが今の最大の課題になっている。医療記録はこれもまた大きな問題である。米国でも紙ベースカルテが多いので、患者搬送の際に荷物になって、しかも内容がまとまっておらず、非常に面倒だった。全国共通のフォーマット化された、電子化を期待している。転送、転院に関する患者との合意形成も重要。自動車など脱出の手段のない低所得層の避難に問題が生じた。避難を拒否する住民に対しては、避難しない場

合は、自己責任であるので、今後、いかなる事態になっても助けに来ないぞ、と説得するという。現場から国に様々要請を挙げるが、リソースの大部分は現場にあり、かえって円滑な対応ができなかったのも、国に要請を上げる窓口を一本化することになった。衛星携帯は非常に有用であった。よく、通じたが、わざわざ建物の外に行き、話さなければならないのは面倒であった。

David Rutstein 氏

災害後の Review の作業は骨が折れた。人命、肉体的健康のみならず、精神的にも大打撃を受けた。公式の報告書 (The FEDERAL RESPONSE TO HURRICANE KATRINA LESSONS LEARNED、添付参照) は、2006 年 2 月 23 日に発行された。11 人の reviewer が 17 分野にわたって、530 人以上にインタビューをし、最終的に、125 の recommendation (推奨項目)を出した。Incident command system (ICS)を確立しようとしても、通信が確立していなければ、全く絵に描いた餅であった。避難には、FEMA、DOD (米国国防総省)、DOT (米国運輸省) があたったが、かなり混乱した。S&R (捜索と救助) も共同作業に問題があった。治安維持にも問題があり、この問題に関しても政府と地方政府との間の協力に問題があった。被災民たちの要求を聞く経路がはっきりしていなかったのも、各役所に様々な要求、苦情が殺到し、混乱した。避難所は環境の条件等が不適切ながら、そのまま使われた。2 万人がドームに集合したのはその一例である。NDMS チームは、最終的に 10 万人以上を診察した。必要な医療材料は既に備蓄されていた。HHS は 24 の公衆衛生チームを派遣した。全体に、command & control (指揮命令系統) がなかった。国や地方のインフラ不足、上陸前の広報不足、統一化された電子カルテの不在が問題になった。今後、Pandemic Flu など、中国からの感染症の脅威に関しては USDA とともに対応したい。基本的には、地域、州、国と段階的に災害対応は進むのが基本であるが、Katrina の様な甚大災害の場合、地域と州の機能が短期間に崩壊してしまい、いきなり国への災害対応要求がきてしまう事態となった。

Reis 氏 ルイジアナの地元の EMS (救急隊)

今回、地元の EMS はなにをしたかという、911 コールに対応するので、精一杯であったが、次第に災害当日には、警察機能も消防機能も全く崩壊してしまっ。災害後、EMS 機能が復活するには 12 週間かかった。IWO JIMA (硫

黄島) なる軍艦が災害救済に出動した。IWO JIMA は、医療設備も整っている。

Thomas 氏

地元の医療法人グループの人。災害対応は、まずもって、衣食住、家族など、病院の職員の基本的ニーズを満たすことから始めるべきである。食物、ポータブル電源、医療材料はあらかじめ、確保する体制ができていた。ポータブルトイレも準備していて良かった。ゴミ処理も重要な課題であった。通信、情報インフラに非常な問題があることが改めて分かり、衛星携帯電話や、緊急時には携帯電話のアンテナを立てるという契約を通信会社と行った。治安が悪化しているとの情報は看護師たちを怖がらせた。このため、リスクの高い医療設備は閉鎖した。今後、各病院で、警備や警官の立寄所を充実させることになった。緊急時の対応より、その後の復興のプロセスの方が、時間がかかき、大変だった。リーダーシップが重要であったが、これは、災害時に始まったことではなく、もともとの病院のマネジメントに普段から要求されていることである。病院対応のドキュメントビデオのあとに、各科、各職種が最善を尽くした、とのコメントあり。

Prats 女史

最初に用語の説明からあった。Lily pad とは、被災地から被災地外に被災者を搬送するためのヘリパッド。SARBOO (Search and Rescue Base of Operations : 捜索救助のための基地) T-MOSA (Temporary Medical Operations Staging Area、被災地外にあり、さらに遠方に被災者を広域搬送するための被災者集積ポイント)。2004年には、Hurricane Pam (50万人の被災者の搬送、6万人の死者を想定していた) なる巨大ハリケーンを想定した訓練が行われ、様々な問題点は明らかになってはいたが、それに対して、対策を立てる段階にまで来ていなかった。Katrina の場合対応が後手後手に回り、上陸前の避難は行われず、上陸後の避難であったのに対し、Rita では、上陸前から避難が行われた。病院は水没し、3階以上に避難した。Lily pad はとてもおける状況でなかった。最終的に12000人の患者の後方への避難搬送が行われた。37の医療機関が閉鎖され、18の医療機関は未だに閉鎖されたままである。Stafford Act がかえって、医療機関のインフラ整備には仇となった。ベビブーマー世代の人たちがエルダーブーマーとなっている。ボランティアの効果的な使い方にも

問題があった。避難所での疾病は、高血圧、糖尿病、精神疾患が三大疾患であった。Pandemic Flu とカトリナの相違点の総括では、ハリケーンでは、Get out your house Plan (はやく家から逃げろ計画) であるが、Pandemic Flu では、Stay in your house Plan (家にいなさい計画) であるところである。もっとも、医療のインフラや医療システムを圧倒する危機的な事態であることは共通している。3日までは生きていけるが、5、7日になると、日ごとに生存の可能性が減る。hospital surge capacity を上げるためには、どうすべきか。SAR (搜索救助) に犬を使ったが、犬は水に弱く、水辺では臭覚能力を発揮できなかった。治安が崩壊しかかっている災害現場では、特に女性看護師の確保が難しい。

二日目 (9月19日)

Vanderwagen 氏 (HHS 制服組)

リーダーシップとは、という比較的、観念的な話だったが、パワーポイントをいっさい使わず、独特な語り口で、印象深い講義であった。良きリーダーとは、response recovery preparedness の流れをうまく、演出できるのが、災害におけるリーダーシップである。リーダーシップを発揮するのが、如何に困難なことか。単なる調整では、リーダーシップでない。そこに、物事をうまく一定の方向に向かわせてこそ、リーダーシップである。インドネシアの津波後のメンタルケアを例に、需要があることに対して、その対策をきっちりたててゆく、かゆいところに手が届く体制を作ってゆくの、リーダーシップである。各病院に与えられた条件下で、如何に、災害と戦ってゆけるかが、課題である。イラクでの経験 (占領下の公衆衛生を担当していた) もふくめて、話す。様々なレベルでリーダーシップは必要 リーダーシップには、まず、ビジョンがなければならない。ものが見えてこそ、対応ができる。もっとも小さな政治的な単位は、家族である。Pandemic -Flu においても、それぞれの家族が自分たちの問題だと思わないといけない。

Coady 氏

精神的援助についての話。メンタルヘルストリアージを、外傷における START (Simple Triage And Rapid Treatment) トリアージに準じて、

PsySTART (Psychiatric Simple Triage And Rapid Treatment)という考え方の紹介。アジアの津波被害の時に実用化されたとのこと。PsySTART でえられた情報は、さらに地図上に落として表示できる様にしているとのこと。続いて Mercy Model についての説明 Mercy Model (個人の仕事にこだわらず、全体として正しいことを目指す、いつでも単独行動せずにコラボレート、被災者と地域の文化からまなばせていただくという姿勢) とは、被災地で如何にメンタルヘルスの向上を図れるかのひとつの方法論。

Khan 氏

様々な公衆衛生上の課題について解説。Rumor Control は、重要である。水を飲んで救助犬が死んだとか 水への安全性に対するデマはたちが悪い。サーベイランスはビブリオ感染症やその他の感染症、怪我や一酸化炭素中毒に関して行った。古い発電機、チェーンソーでの CO 中毒も報告された。情報伝達の問題は、重要。メディアへの会見の練習も日頃から行うべき。

Smith 氏

DMORT (Disaster Mortuary Operational Response Team: 災害時死亡者対応部隊)の話 既に、事前に十分な計画をたてていた。12 時間に一度、定期ミーティングを開いた。NDMS の傘下で活動。広報には気を使った。Hurricane Pam (事前計画) では、5000 以上の設定であったが実際には、1000 名程度であり、想定より、死者数は少なかったのは幸いであった。死者のほとんどは、殺人されたものだというデマも流れた。ご遺体は 38 度 (華氏) 以下にするのが原則だが、48-58 度 (華氏) にしか冷やせなかった。墓地では、土葬していた棺が浮上してきたのが、問題となり、墓地の修復も重要な仕事であった。

Blackwell 氏 (ホームページ添付参照)

Mobile ED (emergency department)の話。もともと警察、消防、医療の連携がうまくいっていたノースキャロライナ地区に政府から、150 万ドル、grant がおりて、移動式救急部の計画が始まった。移動式救命救急センターといったプロジェクト。MED-1 プロジェクトという。40 の ICU ベッド、250 ベッドの一般病床を展開できるという。Katrina では、7 週間活動し、7500 人の患者を診察、一日に 50—350 名の患者に対応したという。基本的に活動中は、政府職

員の扱いを受け、全ての経費は最終的に国がすべてを面倒見る、国家プロジェクトである。年に1回は災害出動しており、決して無駄な出費ではない。また、MED-1は、Pandemic-fluにおいても、使用されることになっている。

Hall 氏

災害における Media 論。Media は、未確認情報でもだしてしまう。Uncountable な死者だとか、street corner に死体があるとか、如何に状況がひどいかのセンセーショナルな情報のみ流し続けた。また、素人にテレビカメラで感情的な発言させる危うさもある。正確な報道より、「受ける」報道が重視されている。Media bias とは、何かと、政府批判に導く傾向にある。ますます、Media の正しいあり方を考える時期に来ている。特に、pandemic flu の際には、さらに media の役割は、重要になる。同じメディアでも中央のメディアと現地のメディアとでまた、その対応も変わる。CNN でも、炭疽菌をウイルスだと言っていたことすらあり、正しい情報を Media にだしてもらい難しさも感じる。訓練に関しても積極的に Media を参加させるべきであろう。

Nabarro 氏

Pan-flu 様々な国があらゆる機関が何らかの対応を求められる。正しいことが正しい場所で正しいタイミングで行われることが、各国に求められている。国連や WHO を通じて、本問題に関しては、詳しく十二分な対応が立てられるべきである。UN が定めた communication protocol の media 対応は、有用である。政治的な意思決定も避けて通れない、pan-flu の問題では、IHR (international Health Regulation) の改正も、pan-flu 対策にも役に立つ。

Couig 女史

生かされていない Medical volunteer の人的資源と能力の発掘を、個人、グループ、病院のレベルで、行ない、いずれも、政府の保護下に置くこととした。ホームページ (<https://volunteer.ccrf.hhs.gov/>) で募集をかけた。一方、Medical Reserve Corps: MRC なる医療部隊もあり、702 部隊を数える。この部隊は、American Red Cross もしくは、HHS の指揮下で働く。この他に、Emergency Management Assistance Compact: EMAC という地方政府、中央政府の公衆衛生関係の人材の相互互助協定もある。

まとめ (各参加者より様々な、コメント)

教訓がしっかりと分析され、その分析が、しっかりと共有されていることに感心した。情報伝達、ボランティアの活用、Media に関する話題、医薬品国家備蓄のこと、15 のシナリオに対応した **PlayBook approach**、**All-Hazard approach** という考え方、**MED-1 team** が興味深かった。教訓の詳細が分かった。**GHSAG** の枠組みのなかで、今回の会議は意味があった。有効な情報伝達は、常に悩ましい問題だ。**Public safety** の観点からも、興味深かった。情報伝達は、うまく働いている状況を想像するのすら、難しい。市民にむけて広報を事前に十分に行うことの重要性、リーダーシップの米国流の考え方が分かった。建物の建て方の検討も必要。**GHSAG** にて、局長級、大臣級をへて、さらに、今回のような **workshop** を通じて、**INTERNATIONAL EXERCISE** につなげたい。**Face to face** の国際協力という考え方が良かった。

今回の個人的なコメント

今回、特に、印象的だったのが、**all hazard approach**、**Playbook approach**、であり、**DMORT** や **MED-1 team** も興味深かった。特に、救急医として、**DMAT** の進化したひとつの形としての、**MED-1 team** は、本邦に導入する価値が大いにあるものと痛感した。本邦にも、2000年の九州沖縄サミット時に熊本赤十字病院が、**ICU**(集中治療室)を展開できる巨大なトレーラーを購入したり、東京消防庁にスーパーアンビュランスがあつたりするが、残念ながら、それらが、災害時に実際、活躍した話を聞かない。**JAPAN-DMAT** の一機能強化として、**JAPAN-MED-1 team** を組織することは、大いに価値があるものと思われる。いっぽう、**DMORT** のような、死者への対応の専門チームを結成することも、本邦では今後、必要なことであると痛感した。**JR 福知山線脱線事故**でも、死者(黒タグ)への対応がことのほか難しかったとされている。

文責

佐賀大学医学部危機管理医学 奥村徹

(資料 4)

福知山集団中毒事故報告

報告者 市立福知山市民病院
高階謙一郎

はじめに

近年地方における企業誘致が進み 大都市から離れた地方都市においても大きな工場等が建設稼動するようになってきた。ところが地方都市は医療環境が十分でない場合もあり特に集団災害が発生した場合 対応できる病院は限られてくる。

今回 京都府北部の地方都市である福知山市においてメトヘモグロビン血症を呈した集団事故を経験したので報告する。

事故概要

平成19年5月16日化学工場において新規製品開発のため使用した実験プラントを解体した。作業としてはサンプリング・配管工事・サイロはずし・保温カバーの取り付け等であった。前日の実験時は完全防護服を着用していたという。当日の作業には簡易マスクを原則着用していたという。作業環境においても一部換気が悪い場所があったようであるが、本来換気不要の作業と認識していた。作業終了後、26歳男性が自宅にて体調不良を訴え独歩にて当院救急受診した。呼吸苦・顔色不良、頭痛・めまいを認めた。動脈ガス分析にてメトヘモグロビン血症と診断された。80分後同様の患者が受診、同じくメトヘモグロビン血症と診断された。患者からの情報より労災事故が判明、関係者からの指示により翌日5時ごろまでに合計23名の患者が当院救急室を受診した。

原因

実験プラントにおいて多数の薬品を使用しており今回原因となった物質については不詳であるという。また企業秘密の面からも企業側に情報公開の感覚はない。被災職員からの情報よりアセトベンゾニトリル、アセトアニリド、写真用の赤い色素等さまざまな物質が疑われた。

患者症状

微細な症状を含めると一部の職員は作業終了後より頭痛・倦怠感を自覚していた。

最初の患者は作業終了し夕食後四肢冷汗・顔面蒼白・悪寒・頭痛を認め当院救急受診した。看護師の記憶ではゾンビが歩いてきた感じであったという。酸素投与開始するも酸素飽和度の上昇が不十分であった。動脈血ガス分析の結果では SpO₂ 163 mmHg SpCO₂ 39.8 mmHg、MetHb 49.4%、CoHb 0.5%であった。その他生化学的検査では大きな以上は認められなかった。80分後同様の患者が来院したため、集団発生の可能性があるかと判断し当該会社担当者に作業に関連した職員の受診を依頼した。以後来院した患者は数名に頭痛・めまい等の自覚症状を認めたが、24時以降来院した患者には自覚症状は認めなかった。

合計 23 名中の MetHb 値は以下の通りであった。

MetHb ≥ 30% 1名、MetHb 20%台 1名、MetHb 10%台 1名、MetHb 5・10% 3名 MetHb 1.5-5% 4名 MetHb ≤ 1.5 13名であった。自覚症状を有したものは MetHb 5%以上のものであった。自覚症状はないが酸素飽和度が低値を示す症例があった。

二次災害予防策

患者に汚染・異臭等を認めなかったため、対応した職員は除染・防護服の着用はなく通常通りの対応を行った。

トリアージ

同時多数傷病者が来院してきたため電子カルテの対応に遅れが出る可能性があり、患者にトリアージタグを使用することを決定した。トリアージ基準は当初症状のあった患者の MetHb 値を参考にし、赤は MetHb ≥ 5%、黄は MetHb ≥ 1.5%、緑は MetHb < 1.5%と定義した。治療については赤は、入院し、メチレンブルー 90mg/body 静注 (JPIC では 30%以上を推奨しており今回の事案ではかなり overtriage となった。黄は観察入院、緑は外来対応とした。当院救急室は初期診療室 2 ベッド 診察室 3 部屋 観察用ベッド 4 床を有するが、本事案では救急室のみでの対応は困難と判断し 2 階会議室とした。2 階会議室は医療用ガス 8 箇所を配備している。

治療

全例に酸素投与を実施した。第一例目の血液ガス分析の結果により担当検査技師が治療を含めた参考資料を当直医に提供した。担当が内科医であったためメチレンブルーはないと判断し交換輸血療法を選択した。輸血実施中、外科当直医が手術室で使用しているメチレンブルーの在庫に気づき、メチレンブルーの使用を決定しトリアージ区分に従い MetHb ≥ 5%の症例に 90mg/body を静脈注

射することに決定した。すべての患者に対し数時間後に MetHb 値を再検したが上昇するものは見られなかった。

メンタルケア

最後に現場責任者が来院 特に症状なく MetHb も正常範囲であったが責任を感じ精神的ダメージが強く精神的ケアもため、他の傷病者と離れた救急室で経過観察した。

職員対応

多くの傷病者の受診が予想されたため内科当直医 1 名は 5 名の内科医に応援を要請、外科当直 1 名は外科医 1 名と研修医 4 名追加要請した。またオンコール体制の小児科 1 名が対応した。

看護師については、夜間であったため必要時病棟からの応援が可能と判断し、通常の体制（救急室担当 2 名・当直師長 1 名）で対応した。

医事課についても病院医事職員 1 名を要請しそれ以外は委託職員による通常対応（4 名）とした。

一般救急患者については集団で来院される 23 時 30 分頃までは通常対応していた。

治療・観察スペースの確保

当初重症患者より順次 ICU に入院させたが、今後の来院患者数 重症度が不明であったため 3 名の傷病者の転院搬送を決定した。転院先については出張中の救急室医長が電話にて選定した。搬送先は神戸大学病院・兵庫医大病院 京都第一赤十字病院の救命救急センターであった。

その後は ICU を含め各病棟の開きスペース（家族控え室・処置室等）にベッドを配備し入院対応した。

入院患者用ベッドは閉鎖していた 1 病棟（4 5 床）のベッドを各稼働している病棟に移動し使用した

その後の経過

外来対応としたすべての患者に対し翌朝に MetHb 値を再検し 症状・MetHb 値の改善を確認した。MetHb 値が正常範囲の患者は症状のないことを確認した。動脈血ガスと静脈血ガスにおける MetHb 値に大きな差はなく、患者の侵襲を軽減するため、3 回目以降は静脈血ガスの MetHb 値を使用した。

24 時以降来院した患者は軽症のみであり、結果的に当院入院患者に重症はなかった。

事故発生 4 または 5 日目に入院中以外の全員に再検査を実施した。退院時より

MetHb 値が上昇したものは22例中7例に認められた。内訳は正常下限での変化2例、事故発生4日目の現場検証に立ち会ったものであった。

その後最重症の1名が受傷後2ヶ月間頭痛等の残存を認めていたがその後は受診していない。

今回の問題点：

原因物質：原因物質については会社側からの正式な情報提供はなかった。対応した職員も明らかな原因物質の特定はできておらず、治療方針決定に難渋した

治療：本事案のすべての患者に対し酸素投与を行った。さらに MetHb 値 5%以上を重症としメチレンブルーを投与したが、かなりオーバートリアージとなっており、早期に日本中毒情報センターに連絡していればより適切な治療が行われた可能性が高い。今回メチレンブルー静注による副作用は認めなかった

酸素投与：災害拠点病院では各部屋に医療用ガスの配管がされていることが多い。当院も会議室を始め各所にアウトレットを備えているが、実際酸素を使用する際は流量計が必要である。今後多数傷病者に対応できる適切な数量が必要である。当院会議室には酸素アウトレットが8か所配備されているが単一流量計ではなく分配が可能なタイプの流量計が必要と考えられた

災害情報の把握：今回は消防からの搬送でなかったため、きわめて情報の少ない中での対応となった。また工場からはMSDSの提出はなく二次災害の可能性もあり今後の検討を要する。化学災害等の発生時、現場から病院への使用物質に関する情報提供を義務化する必要があると考える。

警察・消防：消防・警察に早期に情報を提供していれば災害の状況を入手することが可能であったかもしれない。

保健所：早朝厚生労働省より京都府に連絡があり確認のため当地を管轄する中丹西保健所より連絡が入るがそれ以上の対応はなかった。

救急医療情報システム：当地区では救急病院が2箇所しかなく普段から消防・病院も救急医療情報システムを積極的に利用していない。今回も患者搬送等において情報システムは利用しなかった。本システムが特殊な状況に対応できないもの現実であり、結局各病院への電話での確認となってしまった。

ベッドの使用：看護師不足のため閉鎖していた 1 病棟（45 床）のベッドを各稼働中の病棟に移動し使用した。専属の看護師が配置できれば閉鎖病棟を開放して使用したほうがベッド移動等の手間が省けたかもしれない。

マニュアル：当院には災害モードでの診療マニュアルは策定されておらず状況をみながらの判断となった。リーダーが時間ごとにスタッフを招集し現状報告や活動指針を明確に説明したためスタッフの混乱は少なかったが早期のマニュアル作成が必要である。

メチレンブルー：院内にあったメチレンブルーは乳癌の手術の際にセンチネルリンパ節の同定を行うために使用している。滅菌され手術室に保管されていた内科医はその存在を知るすべがなくメチレンブルー以外の治療方法を選択した。院内保管薬剤の周知方法の再検討が必要と考える。保管されているメチレンブルーは用 1% 製剤 20 ml 瓶 5 本で約 10 人分の対応が可能であると判断した。搬送を照会した高次医療機関の中にもメチレンブルーを配備している病院は少なかった。

転院搬送手段の確保：福知山市では通常消防救急車 5 台が常時稼働している。しかし、消防署は 3 箇所に分散しているため各消防署に 1 台ずつ残すとすると、搬送用に使用できる救急車は 2 台が限界と考える。今回消防救急車 2 台と当院救急車（運転は消防職員）の 3 台の救急車で対応した。当地区より 4 名以上患者搬送が必要な場合は消防相互応援協定に基づき近隣自治体へ応援要請が必要となる。

インフォームドコンセント (IC)：患者の来院については会社側に依頼したため、患者本人のみの来院が多かった。入院患者についてはすべて本人・家族に IC をとった。外来患者については本人のみに IC をとったため外来に多くの家族が押し掛けるというような混乱はなかった。症状のない患者については酸素投与・ガス分析検査の必要性を理解していただくのに時間を要した。

コマンダー：傷病者の取り扱い・トリアージ基準設定・搬送先の選定・病床の利用は出張中の救急室医長が電話対応した。医長は神戸で学会参加中であったため神戸大学病院で搬送してきた救急車で病院に帰院し指揮を担当した。

マスコミ対応：当日は情報漏えいがなかったためマスコミ対応の必要はなかつ

たが、後日当地区の患者を転院搬送した件について病院機能・能力の不備を指摘する取材があった。

当院としては適切な業務と考えていると返答した。

最後に

今回の事故は当院でも初めての経験であり平素の対策の重要性を痛感した。種々の問題を含んだ示唆に富む事例であり今回本研究において報告させていただきました。

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）
国際連携ネットワークを活用した健康危機管理体制構築に関する研究
平成 19 年度分担研究報告書

優先化学物質の選定基準に関する検討

分担研究者 山本 都 国立医薬品食品衛生研究所安全情報部

世界健康安全保障行動グループ（GHSAG）の化学テロに関する作業部会では、化学テロ対策を検討する上で参考となる優先化学物質選定基準を作成している。本研究では、この選定基準のわが国における活用をはかるため、わが国の選定基準項目（案）及び候補物質について検討した。

・化学物質に起因する危害（意図的使用、偶発的事故など）に関連して、化学物質の物性、形状、毒性、暴露条件等と被害の状況について考察した。また、これまでに起きた大規模な事故、事件事例を物質の種類や特徴ごとにまとめた。

・優先物質の選定基準について検討し、より具体的なサブ項目（案）及び主な候補物質を示した。

A. 目的

世界健康安全保障行動グループ（GHSAG）の化学テロに関する作業部会では、これまで化学テロへの対処に関するいくつかの課題について検討を行ってきているが、そのひとつとして、化学テロ対策を検討する上で参考となる優先化学物質選定基準を作成した。本研究では、この優先化学物質選定基準について、わが国における活用をはかるため、わが国の状況を考慮した選定基準項目の作成及び候補物質の抽出について検討すると共に、その有用性及び実効性について検討する。

今年度は、GHSAG 作業部会の優先化学物質選定基準をベースに、わが国の化学テロ対策の一環として、暴露時の対処や情報整備において優先度の高い化学物質を選定

するためのより詳細な項目（サブ項目）案及び候補物質（例）について検討した。

B. 結果及び考察

1. GHSAG の優先物質選定基準について

化学工業、農業、食品産業その他、さまざまな分野で製造・使用されている化学物質の種類は膨大である。この中には、一般工業用として広く使われている毒性の強い化学物質 TICs（Toxic Industrial Chemicals、有毒工業用化学物質）も多い。これらの TICs は、神経剤やびらん剤などの化学剤と比べると入手が容易であることから、化学テロへの使用が懸念される。

こうした数多くの化学物質すべてについて、化学テロ対策の観点から検討することは不可能であることから、GHSAG の化学

テロに関する作業部会は、優先的に対策を検討すべき化学物質/グループを選定するための基準 (Risk Prioritization Matrix) を作成した。

優先物質を選定する基準となる項目として、以下の 9 項目を挙げている (2004~2005 年の会合の配布資料から)。カッコ内は仮訳である。

-
- Toxicity (毒性の強さ)
 - Ease of synthesis and acquisition of agents or precursors (合成や入手のしやすさ)
 - Ease of Dissemination (拡がりやすさ)
 - Threat Analysis (脅威度の分析)
 - Detection and Identification in environmental, clinical, and biological samples for public health assessment (環境、臨床、生体試料の分析・同定)
 - Difficulty in Incident management (緊急時対応における課題)
 - Persistence (残留しやすさ)
 - Containment & clean up (封じ込めやクリーンアップ)
 - Risk Perception (リスクの認識)
-

2005 年の会合で資料として配布された各選定基準の項目の説明 (ユーザーズガイド、英文) を、参考資料 1 に添付した。また、これらの説明 (英文) を日本語に要約 (意識) したものを別添 1 に示した。

この選定基準は確定したものではなく、各国 (及びその関係機関) がそれぞれの状

況に合わせながらこの基準を活用するとされている。必要に応じて作業部会で再検討される。

作業部会では、この選定基準を使用する際の定量化についても試みた。ひとつは、各優先基準項目 (毒性の強さ、拡がりやすさなど) について、公衆衛生上の観点からの重要性を考慮した重み付けを行うもので、例えば毒性の強さ、拡がりやすさ、リスク認識などは重要度が高いとして 3x、危機管理対策、残留しやすさなどは 2x、合成のしやすさ、脅威度の分析などは 1x としている。もうひとつは、それぞれの検討対象物質について、優先基準項目ごとにその物質に応じた重要度を 5 段階 (1~5) に分けて点数を付けるものである。すなわち、神経剤などは、「毒性の強さ」の項目の点数が高くなり、気体や揮発性の高い液体は、「拡がりやすさ」の項目の点数が高くなる。これらを総合すると、例えば、毒性の項目で神経剤を 5 点、シアン化合物を 3 点と付けた場合、「毒性の強さ」項目は 3x なので、3 を乗じてそれぞれ 15 点及び 9 点となる。同様に、各物質について項目ごとに点数を付け、その総合点を比較するというものである。

作業部会で、実際に 20 種類近い化学物質を例に、参加各国でこの方法にしたがって点数付けを行い比較したところ、各物質の総合点は概ね同じ傾向を示した。ただし、こうした定量化の試みにおいて、実際には、各項目の重み付けや点数などは評価者 (点数を付ける関係者) や各国/各機関の状況、考え方その他の要因によって大きく変わる可能性があること、できるだけ科学的証拠にもとづく努力をすることも完全に客観的な結果を得るのは困難であること、リス

ク認識などの項目は定量化になじまないことなどから、優先度の定量化はできたとしても半定量的 (semi-quantitative) なものになるであろうとされた。

2. 化学物質に起因する危害について

化学物質に起因する危害は広範で、化学物質の性状や物性、毒性の種類、暴露源、暴露状況などにより想定される危害の種類もさまざまである。偶発的な事故（化学工場での有害物質漏出事故や爆発事故、危険物輸送時の事故、油流出事故など）と意図的に起こされたもの（毒物混入などの犯罪、化学テロなど）があるが、被害発生直後は意図的なものか非意図的なものか不明なことも多い。実際に被害が発生した際の対処に関しては、意図的、非意図的を問わず基本的には大きな違いはないと思われるが、危害発生防止のための対策は、両者で大きく異なる。化学物質の意図的使用について防止策を講じ、また発生時の迅速かつ適切な対処をはかるためには、使用される蓋然性の高い化学物質や暴露状況等について検討し、それらの物質の毒性、物性などの情報や対処法についての検討を平時から準備しておく必要がある。

化学物質が意図的に使用される場合の主な手段としては、以下のようなものが考えられる。

- ・ 散布（噴霧器、爆弾など）
- ・ 食品や飲料水への混入
- ・ 郵便物での送付
- ・ 化学工場や輸送車両等の攻撃・破壊、など。

化学物質の形状（固体、液体、気体）は

暴露条件（使用条件）と密接に関係する。

- i) 拡散しやすく吸入毒性の高い物質（気体、揮発性が高い液体など）

例えば、クロルピクリン、塩素、ホスゲン、イソシアン酸メチルなどが該当する。化学工場での漏洩事故や輸送中の流出事故などが多く、これらは放出されると被害が広い範囲に及ぶ。拡散しやすいため、その場に長く持続せず、また意図的な使用の場合、持ち運びは不便である。

- ii) 経口毒性の高い物質（液体、固体）

シアン化合物、ヒ素化合物、アジ化ナトリウムなどが該当する。液体や固体は持ち運びが容易であり、飲食物に意図的に混入させた事例も少なくない。固体の場合、郵便物により送付された例もいくつかある。

固体や揮発性の低い液体の場合、そのままの形では拡散しにくいですが、噴霧器を用いればエアロゾル化される。

- iii) 経皮毒性の高い物質、皮膚への刺激性や腐食性を有する物質

フッ化水素、強酸、強アルカリなどがある。化学工場での暴露の他、これらが成分として含まれる家庭用品などを皮膚につける被害も起きている。

- iv) 引火性、爆発性、反応性の高い物質

過酸化ベンゾイル、硝酸アンモニウム、エーテル、ヒドロキシルアミンなどが該当する。化学工場では、爆発性の物質などを大量に取り扱うので、大きな爆発事故につながることもある。

表1に、化学物質が原因となった過去の主な事例を示した（意図的なもの及び偶発的な事故を含む）。

全体として被害者数が多いのは、拡散しやすい物質及び引火性・爆発性の高い物質による化学工場事故や輸送中の事故である。化学工場や輸送中における化学物質の意図的使用はこれまでほとんどないが、表1に示したように、2002年のイエメン沖でのオイルタンカー爆発事故は、その後の調査でテロリストの攻撃によるものと判明した。

飲食物への毒物混入事例は、シアン化合物、パラコート、亜ヒ酸、アジ化ナトリウムなど固体の物質が多い。表1の中で、意図的使用は、上記の飲食物への毒物混入と、化学剤・生物剤使用のケースだけであった。

複数の化学物質が反応して、有毒物質を生じ、中毒が起きるケースがある。よく知られているものとしては、次亜塩素酸ナトリウムと酸性物質からの塩素ガスの発生、亜塩素酸ナトリウムと酸性物質からの二酸化塩素の発生、硫黄化合物と酸性物質からの硫化水素の発生、シアン化合物と酸性物質からのシアンガスの発生などがある。化学工場などでの事故が多いが、次亜塩素酸塩は家庭用の漂白剤やプール消毒剤などに含まれているため、家庭やプールでこれらと酸性物質を誤って混合し発生した塩素ガスによる中毒事故も少なくない。

毒物混入事件では、模倣犯罪がおきやすい。これまでにみられた模倣犯罪としては、1984～1985年にかけて自動販売機などで缶飲料にパラコートが混入された事件の続出、1998年7月～年末（和歌山市の毒物混入カレー事件や新潟市のアジ化ナトリウム混入事件以降）の毒物混入事件の続出（狂

言も多かった）などがある。また、2001年9月の米国同時多発テロのあと、米国で炭疽菌入り郵便物が送られる事件が発生したが、日本でもそれを模倣したいわゆる「白い粉事件」が相次いだ。「白い粉」は実際には炭疽菌を使用したものではなかったが、全国的に社会的パニックを引き起こした。毒物混入事件の発生時には、こうした模倣事件の可能性についても想定しておく必要がある。

化学物質（化学剤を含む）や生物剤等に暴露した場合、発生したことがすぐわかる場合とわからない場合がある。一般に、化学物質に起因する事故や事件は、発生したことがすぐわかる場合が多い。例えば、化学工場での漏出事故や爆発事故、車両からの流出事故、サリン事件のような化学テロなどは、同時に多くの被害者が出たり、発生現場がある程度特定される。こうした場合は、通常、初動対応するのは消防、警察、医療機関などである。

一方、感染症や生物テロは、潜伏期間があるため、被害が時間的・地域的に拡散し、被害者が散発的に出ることから、発生したことがすぐにはわからない。したがって、最初に被害者への対応にあたるのは、通常、地域の医療機関や保健所などであるが、一般的な疾病との見分けが難しく、ここが生物テロや感染症アウトブレイクへの対処の困難な点とされる。

一般に、被害の発生がすぐわかるかどうかは化学テロと生物テロの大きな違いのひとつとされるが、ただし飲食物などへの毒物混入事件では、それが不特定多数をねらって流通規模の大きい食品などが対象と

なった場合、摂取する時期や場所が異なり、被害の発生がすぐにはわからない。こうした場合、上述の白い粉事件のように社会的パニックを誘発しやすい。

3. 優先物質の選定基準項目について

GHSAG の優先物質選定基準では、大枠として毒性、拡散しやすさなど 9 項目が示されている。これら 9 項目をベースに、実際に優先候補物質を検討する場合、より具体的な項目（サブ項目）が必要になると考えられる。本研究（今年度）では、今後の研究や対策等における優先物質選定のための基準においてどのような点に着目すべきかについて検討し、サブ項目（案）及び代表的な候補物質について示した。

検討は、現時点においては、各項目の重要度の違いや科学的根拠の大小については考慮せず、定性的な分析にとどめた。1 にも記したように、優先物質の選定において定量化は困難であり、また本研究の目的は項目（サブ項目も含め）の検討及び候補物質の抽出であることから、広範囲を対象とした定性的アプローチの方が適切と考えられる。

以下、GHSAG の 9 項目をベースとしながらわが国における選定基準を考える上で、重要と思われる項目について検討した。

1) 毒性の強い物質

GHSAG の優先物質選定基準の説明の中で、毒性については、急性毒性の他に、慢性毒性、発がん性、生殖毒性、遺伝毒性なども挙げられている。

化学テロなど化学物質が意図的に使用される状況を想定した場合、発がん性、生殖

毒性その他長期毒性を有する物質については、たとえ使用されたとしてもすぐには影響が現れず、また労働暴露や環境汚染等による継続的な長期暴露と異なり、単回大量暴露による毒性はずっとあとで生じる結果との因果関係の証明が複雑など別の問題も出てくる。こうしたことから、化学テロなど意図的使用においては、(犯行声明を出すなどのケースを除けば) 長期毒性物質より、比較的短時間で影響が現れる急性毒性物質の方が一般にインパクトは大きいと考えられる。したがって本報告においては、主に急性毒性（経口毒性、吸入毒性、経皮毒性）の高い化学物質を中心に検討した。

なお、各物質についての各種毒性の詳細な情報調査、レビュー作成、リスク評価などについては、国際機関や各国の関係機関から多くの資料が出されており、また化学工業、環境衛生、食品安全、労働衛生などそれぞれの分野でも個別に実施されているため、ここでは検討対象としない。

i) 毒劇物

毒物及び劇物取締法（毒劇法）では、毒物及び劇物のおおよその判定基準として、例えば経口毒性については、LD₅₀（ラット、経口）が毒物では 50 mg/kg bw 以下、劇物では 50～300 mg/kg bw などとされている。但し、この LD₅₀ や LC₅₀ に該当する物質すべてが、対象物質として指定されているわけではない。1998 年 8 月、新潟市の会社でポットの湯を使った茶を飲んだ従業員 10 名が中毒症状を訴え、飲み残しの茶からアジ化ナトリウムが検出されたが、この時点でアジ化ナトリウムは毒劇物として指定されておらず、その年の末に毒物に指定され

た。2008年1月～2月にかけて中国産冷凍食品から検出された殺虫剤成分のメタミドホス及びホレートも、LD₅₀はそれぞれ13～32mg/kg bw及び1.4～3.7 mg/kg bwで、毒物に該当する値であるが、現時点で毒物には指定されていない。

毒劇法により毒物、劇物に指定されている物質は数百以上であり、また一部はヒ素化合物、有機/無機シアン化合物、水銀化合物などグループ化合物として指定されているため、規制対象となる物質の総数はかなり多い。ただ、その中には、今ではほとんど使われていないものもある。

古くから毒物として知られている高毒性物質は、概ね毒劇物として指定されている。主な毒物、劇物を以下に示す。

・毒物

無機シアン化合物、水銀及び水銀化合物、フッ化水素、ヒ素及びヒ素化合物、アジ化ナトリウム、クラレー、ストリキニーネ、パラコート、ホスゲン、リン化アルミニウム、リン化水素など。

・劇物

アクリルニトリル、アンモニア、過酸化水素、クロルピクリン、硝酸タリウム、酢酸タリウム、有機シアン化合物、鉛化合物、可溶性ウラン化合物など。

毒劇法で毒物や劇物に指定されている物質については、当所（国立医薬品食品衛生研究所）のホームページに収載している。

<http://www.nihs.go.jp/law/dokugeki/dokugeki.html>

ii) 毒素（植物性自然毒、動物性自然毒など）

厚生労働省の統計によれば、平成16年及び17年にわが国で発生した食中毒事例は、平成16年が約1660件、平成17年が約1550件であるが、その90%近くは、細菌やウイルスなど微生物によるものである。植物性及び動物性自然毒による中毒は7～9%程度であり、化学物質（ヒスタミンなど）によるものは1%に満たない。しかし、食中毒による死亡者数は自然毒によるものが最も多く、自然毒の毒性の強さがわかる。

主な毒素を以下に示す。

・植物性自然毒

リシン（トウゴマ）、アブリン（トウアズキ）、アコニチン（トリカブト）、アミグダリン（青梅）、オレアンドリン（キョチクトウ）、グラヤノトキシシン（レンゲツツジ）、ジギタリス（ジギトキシシン等）、シクトキシシン（ドクゼリ）、キノコ毒（アマニタトキシシン、ムスカリン、コリン、他）など。

・動物性自然毒

サキシトキシシン（麻痺性貝毒、二枚貝）、ディノフィシストキシシン（下痢性貝毒、二枚貝）、テトロドトキシシン（フグ）、パリトキシシン（アオブダイ等）、シガトキシシン（ドクウツボ、バラフエダイ、他）、ドウモイ酸（ムラサキイガイ、他）、コノトキシシン（イモガイ）、テトラミン（ヒメエゾボラ、他）など。

・微生物により産生される毒素

ボツリヌス毒素、カビ毒（アフラトキシシン、オクラトキシシン、T-2マイコトキシシン）