

感染症シリーズ

バイオテロリズム

原口義座 友保洋三

(キーワード: バイオテロリズム, テロリズム, CDC, 天然痘, NBC災害)

BIOTERRORISM

Yoshikura HARAGUCHI and Yozo TOMOYASU

(Key Words: bioterrorism, terrorism, CDC, smallpox, NBC hazard)

2001年の米国同時多発テロ(図1)以降, とくに大量破壊兵器としての生物毒を用いた攻撃が社会的関心を集めてきている。

ここでは, 注目されるようになってから比較的まだ日が浅いバイオテロリズム(以下バイオテロ)についての医療面からの対応のありかたを中心に紹介する。

テロリズムとは

まずテロリズム(以下テロ)一般に関して言及する。

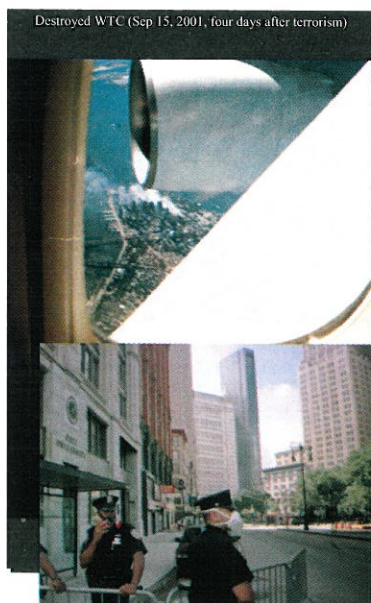


図1 New Yorkの貿易センタービル破壊後の写真

一般的には, 表1-1のごとく理解されている。

このテロに関しては, 当然いくつもの手段が想定されるが, その主要な方法とおこりやすさ(テロ実行側からみるとおこしやすさ)は, 表1-2のごとく考えられている。

なお, 他のテロ, とくに放射性物質・化学物質を用いたテロとは, 以下のように, いくつかの類似点・共通点がある。それゆえ, NBC災害(NBC hazard)としてひとまとめに対応を考えることも多い。ここでは, その視点も一部加味して報告する。

NBC災害(NBC hazard)として一括されることが多い理由は, 以下のごとく考えられる

表 1-1 テロリズム (テロ)

テロの定義は, 必ずしも確定したものではないが, ここでは, 政治的・社会的な変化・混乱を起こすことを目標として暴力を用いる、あるいは用いるという姿勢をとって不特定多数に恐怖感を与える行為と暫定的に定義する

表 1-2 テロをおこり易さの観点からみると

- 1) 爆発によるもの
- 2) 化学物質
- 3) 放射性物質
- 4) 生物毒
- 5) 核物質と爆発物 dirty bomb
(この中間に臨界テロ?)
- 6) 核分裂/爆発 (Siegelson による, 一部修正)

国立病院東京災害医療センター (現: 独立行政法人国立病院機構 災害医療センター) National Hospital Tokyo Disaster Medical Center 臨床研究部

Address for reprints: Yoshikura Haraguchi, National Hospital Organization Disaster Medical Center, Clinical Research Institute, 3256, Midori-cho, Tachikawa City, Tokyo, JAPAN 190-0014

Received January 26, 2004

- 1) 生体に有害な物質であり生体に付着・吸引された際は汚染物質として問題になる
- 2) 原因物質がすぐには判明しないことが多い（認識・各物質・検知体制により大きく異なるが）
- 3) 同時に使用される可能性がある
- 4) 何らかの形で、除染(の準備)が必要となる
- 5) 一般住民・社会的な影響が、直接被害の規模以上に拡大する可能性が高い。

しかし、共通点と同時に、当然各々の物質により異なった対応を要することもある

バイオテロとは^{1)~3)}

このうちのバイオテロとは、生物毒・生物兵器を用いたテロであり、多くの犠牲の発生を目的として用いられるいわゆる WMD (Weapons of mass destruction) の一部を占めるものでもあるが、それには、生物毒災害としてのいくつかの特徴がみられる (表 2)。

表 2 生物毒災害、バイオテロの特徴

B: biological hazard 生物毒災害
NBC の中でも生物毒は特殊性が高いともいえる
1) 潜伏期の問題→(自然)増殖の危険性
2) (将来) 遺伝子操作の問題:すでに自然になされている?...
3) 歴史的には、最も古いようだ(伝統がある?)
わが国の遷都に関連?:平城京?, 藤原京?, 長岡京?
欧州・中東の中世-近代ペスト, 新大陸先住民-天然痘

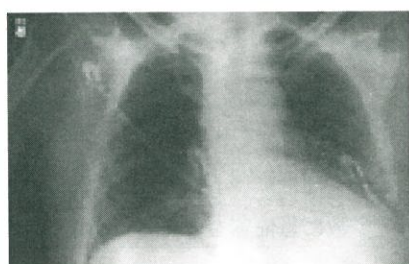
まず、原因となる生物毒は多岐にわたる。

大きく二分して、1) 生きている微生物が生体内で増殖して害を与えるもの、2) 生物が産生した毒性を有する物質を用いるもの:ボツリヌス, リシンなど, がある⁴⁾。

CDC では、いくつかの項目の基準に基づき(死亡率・毒性はもちろん、作りやすさ・運びやすさ・撒布しやすさ、大規模な対策が必要かなど)危険性を総合的に評価した上で、最も危険なものとして (Category A), 天然痘, 炭素菌, ペスト, フィロウィルス (エボラ出血熱等)・アレナウィルス (ラッサ熱等), ツラレミア, ボツリヌスをあげている。その次の危険度からみて Category B (and its subset), Category C ももうけている⁵⁾。

実際に2002年9月の米国同時多発テロの後に、炭素菌テロが発生し、社会を恐怖に陥れたことは記憶に新しい(図2)。歴史的には、中世におけるトルコとヨーロッパとの戦いでペスト・天然痘が用いられたとか、スペインのアメ리카大陸侵略時に天然痘をまき散らすことにより原住民が多数死亡したとの話が伝えられている。

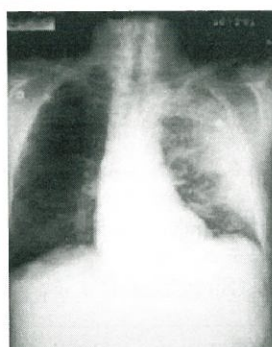
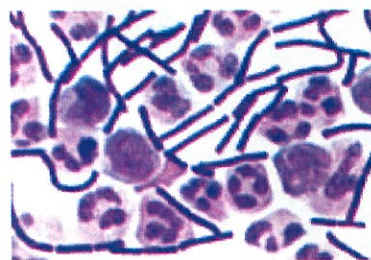
またテロではないとして、1918年のスペイン風邪による全世界での多数の死亡者の発生:epidemic, 中世のヨーロッパのペストの蔓延, わが国でも、古くは遷都に天然痘(と思われる疫病)が蔓延したことが理由であった可



縦隔拡大と
左胸水の疑い

Case 1

グラム染色
(脳脊髄液)
での炭疽菌



左肺炎を思わせる
肺病変、縦隔拡大はない

Case 2

CT上、両側肺病変
と胸水の貯留



Bioterrorism-related inhalational anthrax: The first 10 cases reported in the United States.
<http://www.cdc.gov/ncidod/EID/vol7no6/jernigange.htm>

図 2 炭素菌感染症の写真: CDCからのinternetからのもの
バイオテロ 机上シミュレーションモデルの図

能性があること（とくに湿気の多い京都では不衛生の程度が強度であったと思われる）、江戸時代のコレラ（コロリ）など社会体制に大きな影響を与えた出来事であったことは明らかである。

すなわち、テロが社会に対する挑戦であるということから考えると、「すべての危険な感染症は、潜在的にテロに利用される可能性がある」ということになる^{6)~7)}。

バイオテロ対策

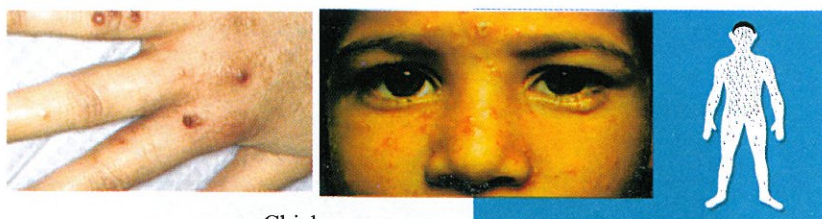
基本的な対策は、①早期に detect・診断し対応を開始する、②予防的な対策を平時より実行して効果を確認しておく、③患者発生後は、周囲への感染の拡大防止、④その後の患者ケアを行う、ということとなる。しかし、原因物質・微生物として多種の生物毒が想定されることからこれらは簡単ではない。

このためには、①の早期対応に対しては、サーベイランスシステム・原因物質の検査システムの確立、臨床的鑑別力の養成・教育（図3）など、やはり平時からの充実が必要となる。また、効果的な医療体制・施設の準備・薬品類の準備、スタッフの教育・育成等、ハード面・ソフト面から

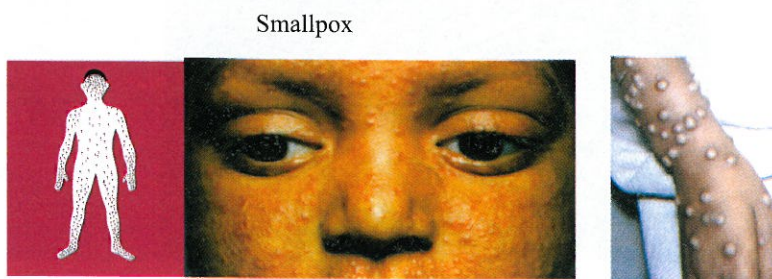
の対策を準備する必要がある^{8)~12)}。CDCでは、空輸体制も含めた準備がなされている（図4）これには、医療施設・官公庁健康管理部門、保健所、検査部門・薬剤部門を含んだ体制を確立する必要がある⁹⁾。

②の予防的な対策を平時より実行して効果を確認しておくことは、前記①とも重複する項目が多いが、とくに対応マニュアル作成・医療訓練の意義が高いと考えられる。図5には、炭素菌が東京都の上空に撒布された際の被害をシミュレーションしたものであるが、このように広範囲に多数の死者・負傷者の発生が想定される。

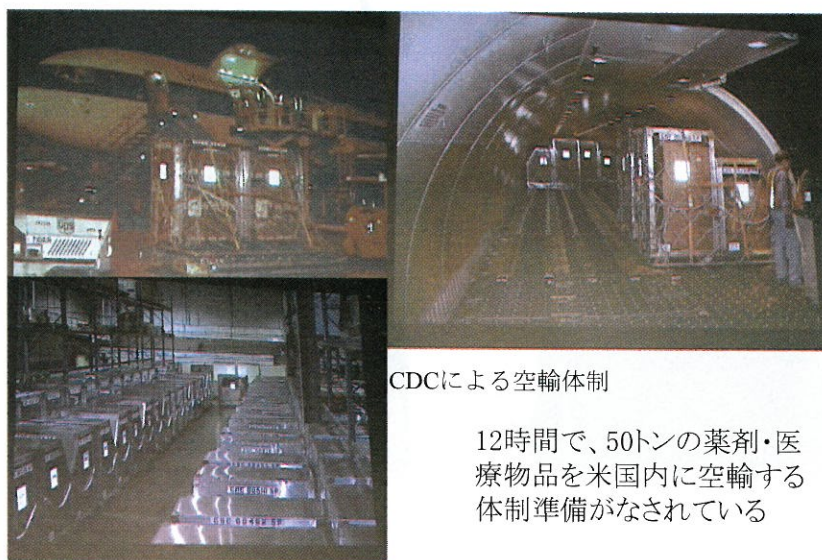
③の患者発生後の周囲への感染の拡大防止の視点は、社会的な脅威を減ずる上でも重要であり、バイオテロに



Chicken pox
水疱瘡と天然痘の鑑別: CDCによる



Smallpox
図3 天然痘と水痘の鑑別の写真



CDCによる空輸体制
図4 CDCの物品空輸体制

12時間で、50トンの薬剤・医療物品を米国内に空輸する体制準備がなされている

よって汚染された患者搬送にあたっての医療従事者を含めた訓練も重要と考えられる（図6）⁸⁾。

④長期的患者ケアを含めて、その他にも多くの問題点が残されている。これを一覧表に示す（表3）。

とくに、直後からの対応も含めることとなるが、患者へのケア（精神面・心理学的な側面も含めて）、住民対策（対策という言葉は必ずしも適切ではなく、平時からの啓蒙と交流というべきかもしれない）、マスコミ対応、風評被害等、多くのしかも長期的な視点での対応を準備する必要がある。

このほか、バイオテロにおける対策と問題点として、遺伝子工学的に抗生物質等に抵抗性のあるものを作成し

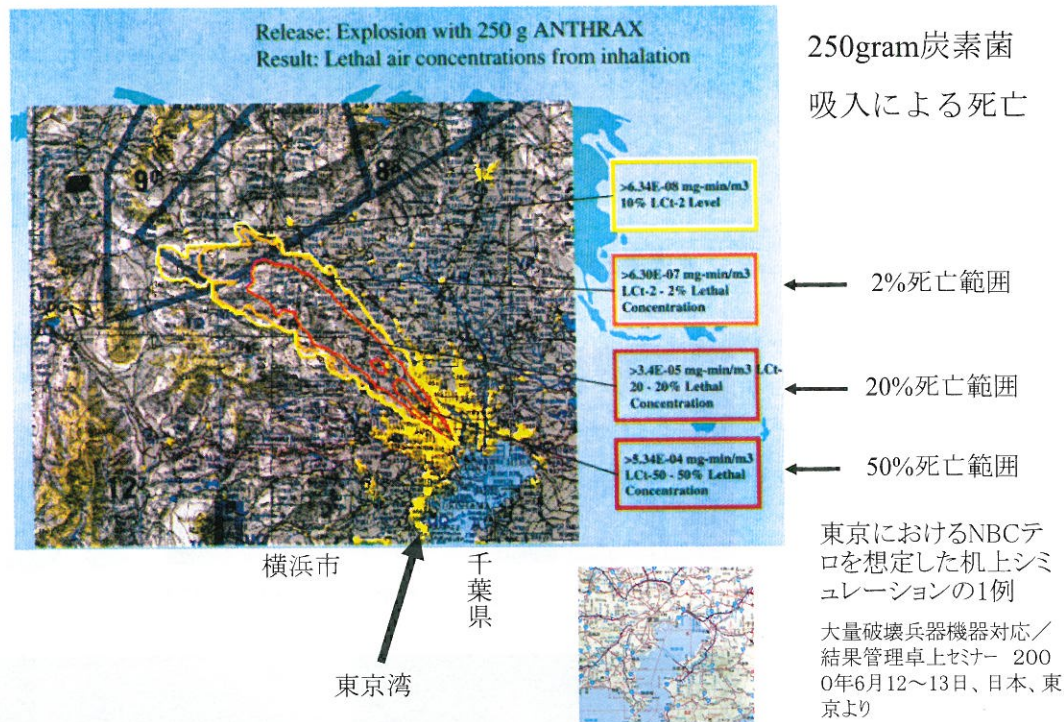


図5 バイオテロにおける机上シミュレーション記録



エレベーター内の養生



緊急搬送車の養生

ヘリコプター内の養生
(2段階方式)

図6 訓練の写真：汚染拡大を目的とした訓練

表 3 バイオテロを含むNBC テロに対する
災害医療に残された問題点

1. トリアージ、法的側面も含めて
2. 2次災害の予防、養生の信頼性、
3. 救出・救助：現場医療、
4. 災害カルテ、トリアージタグとの関連も含めて
5. 精神的援助（ASR, PTSD）, 長期観察
6. マスコミ対策（?）, マスコミ協力
7. 縦割り行政、地域連携、
8. 一般住民への啓蒙
9. ボランティアとの協力体制
10. 病院の脆弱性
11. 死体検案、

ていたという報告や、多くのバイオテロ（の準備・実行）にかかわる教育が旧ソ連邦でなされていたとの報告もある¹⁾（図7）。

テロを実行する側からみたバイオテロの特徴・利点（?）としては、すでに述べた CDC の点数制による危険度の基準に加えて、ワクチン接種や有効な薬剤を前もって接種して、より高い安全性を準備した上で、敵に撒布することが可能であること、これからますます増えかねない自爆・自殺型のバイオテロでは、まだ治療法が確立していない時点でも（その方がより効果的ともいえる）実行可能であること、なども対策上の問題点としてあげられる。

ま と め

以上、バイオテロの概要を紹介し、現在の対策のあり方に関して述べた。

バイオテロを含めた大災害時における医療の姿勢としては、社会的な視点を見失ってはならないと考えられる。その視点からは、災害発生前の平時の計画・訓練・備蓄・教育により社会的犠牲を減じ、さらに円滑に回復することが重要である(図8)。バイオテロは本来はあってはならないことであるが、万が一の可能性を考慮に入れた準備・対応が必要であること、またその様な対応は、幅広い多施設の協力体制が必要であること、そのためにはわが国特有とされしばしば経験するなわばり意識、足の引っ張り合いを避けることも必要である。

なお、バイオテロリズムに関して米国 CDC からバイオテロリズムの専門家の Aaron Fleishauer を招へいし本年3月25日(木)ー27日(土)にわたり NBC 災害医療報告会の一環として講演をお願いすることとなっております。

追伸：本稿作成後に大規模な鳥インフルエンザ問題が発生した。著者も初日に現場に入り対応に協力したが、PPE(防護服)、ゾーニングの問題など多くの注意点を感じ平時よりの対策が必要であるといえる。

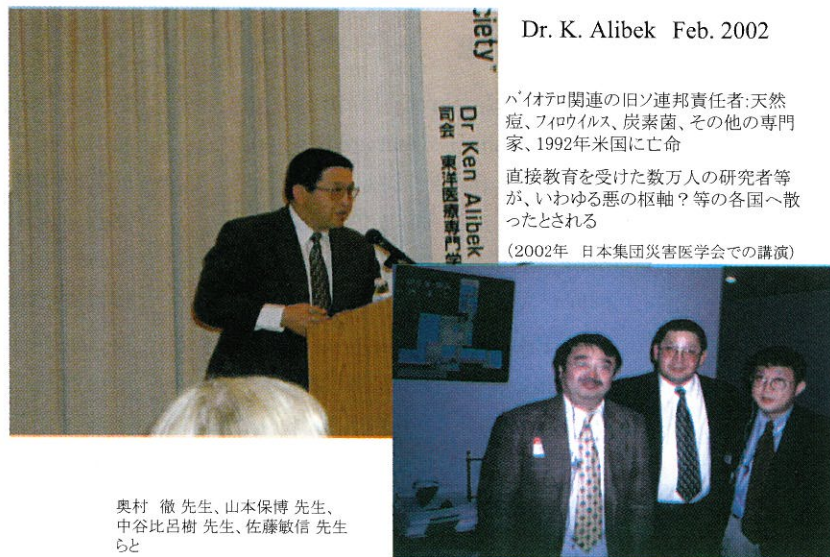


図7 ケンアリベック

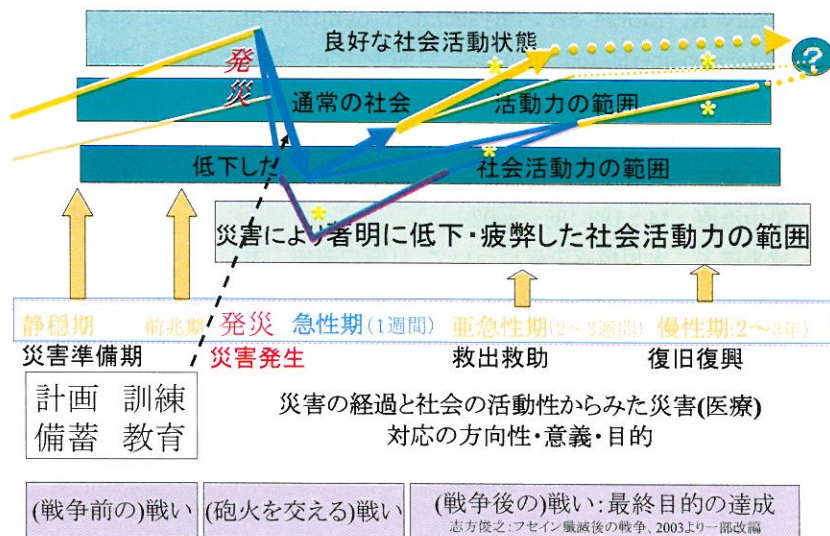


図8 テロ災害を含めた災害医療のあるべき視点

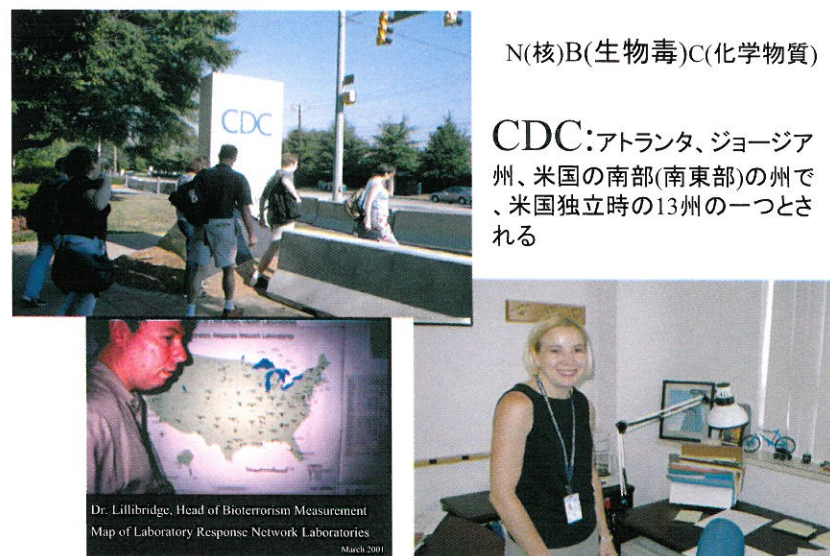


図9 CDCとバイオテロ・天然痘対策責任者

文 献

- 1) U. S. Army Medical Research Institute of Infectious Diseases : Medical Management of Biological Casualties Handbook, 2ed, 1996
- 2) Sidell FR, Pritch WC and Dashiell TR : Jane's Chem-Bio Handbook. Jane's Information Group : Alexandria, 2000
- 3) Tierno PM Jr : Protect yourself against bioterrorism. Pocket Books : New York, London, Toronto, Sydney, Singapore, 2002
- 4) Weistein R and Alibek K : Biological and chemical terrorism. A guide for healthcare providers and first responders. Thieme : New York, Stuttgart, 2003
- 5) Yesky K, Morse SA : Physician recognition of bioterrorism-related diseases. (edited by Roy MJ) Physician's guide to terrorist attack. Human Press : Totawa, New Jersey, 39-46, 2004
- 6) 原口義座 : エボラ出血熱とマールブルグ病. 救急・集中治療 14 : 183-188, 2002
- 7) 賀来満夫 : 大規模感染症について. (原口義座, 友保洋三, 西 法正, 編集) : 医療施設における SARS 患者緊急医療対応の具体的なあり方報告・検討集, 緊急報告書. 国立病院東京災害医療センター, 臨床研究部, 東京, 65-80, 2003
- 8) 原口義座 : シミュレーション・模擬訓練による技術的基盤整備に関する研究, 厚生労働科学研究研究費補助金新興・再興感染症研究事業国内での発生が稀少のため知見が乏しい感染症対応のための技術的基盤整備に関する研究平成14年度総括・分担研究報告書 (主任研究者 山本保博). 19-22, 2003
- 9) 原口義座 : NBC 災害医療研究報告書. 核・生物・化学物質毒災害及び関連する災害 (NBC 災害) に対する総合的医療対応の研究ー多面的な対応体制の確立を目指して. (編集・印刷中), 2004
- 10) 志方俊之 : フセイン殲滅後の戦争, 2003
- 11) 原口義座, 友保洋三, 西 法正 (編集) : 医療施設における SARS 患者緊急医療対応の具体的なあり方報告・検討集緊急報告書. 国立病院東京災害医療センター臨床研究部, 東京, 2003
- 12) 友保洋三, 原口義座, 西 法正 : 現代災害医療はわかり簡便辞典用語集と用語説明. 国立病院東京災害医療センター, 臨床研究部, 東京, 2003
(平成16年1月26日受付)