

201134016A

平成23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

バイオテロのリスク評価、数理モデルの開発  
とガイドラインの整備、臨時予防接種の  
円滑な実施できる体制についての検討

H22 — 健危 — 一般 — 011

研究代表者

岡部 信彦

平成24(2012)年3月

平成 23 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)  
「バイオテロのリスク評価、数理モデルの開発とガイドラインの整備、臨時予防接種の円滑な実施できる体制についての検討」  
(H22 - 健危 - 一般 - 011)

目 次

I 総括報告			----- 1
	国立感染症研究所感染症情報センター	岡部信彦	
II 分担報告			
1. 臨時予防接種の円滑な実施できる体制についての検討			----- 7
	国立保健医療科学院政策科学部	金谷泰宏	
2. 天然痘患者の受け入れ机上演習			----- 15
	国立病院機構災害医療センター教育研修室	近藤久禎	
3. 佐賀県における実動訓練			----- 19
	国立感染症研究所感染症情報センター	大日康史	
4. 天然痘・肺ペスト・炭疽菌を用いたバイオテロの全国シミュレーションの開発			----- 25
	国立感染症研究所感染症情報センター	大日康史	
	国立感染症研究所感染症情報センター	菅原民枝	

# I 総括報告



平成 23 年度厚生労働科学研究費補助金地域健康危機管理研究事業  
バイオテロのリスク評価、数理モデルの開発とガイドラインの整備、臨時予防接種の円滑な実施できる  
体制についての検討  
総括報告書

研究代表者 国立感染症研究所情報センター 岡部信彦

要約

目的:天然痘及びそれ以外の病原体によるバイオテロに対しての対策を進めるために、図上演習・実動演習、並びに全国民を対象としたシミュレーションの開発を行う。

方法: 図上演習は、担当者の参加を募り、国外において天然痘テロが発生したという想定で、水際対策、国内発生段階における感染蔓延防止対策について対策の立案と専門家による評価を実施した。日本で初めとなる国民保護法に基づく天然痘の実動訓練が、佐賀県で実施された際の評価を行う。シミュレーションについては、全国民を対象として流行予測、また対策の効果を評価する。

結果: 図上演習は、那覇検疫所および名古屋検疫所の協力を得て、県、市の保健医療部局、医師会、感染症指定医療機関及び自衛隊の参加による図上演習を実施した。佐賀県での実動演習は日本で最初の天然痘に対する実動訓練であるために、多くの教訓が得られ、有用性の高い訓練であった反面、試行錯誤的な問題も指摘された。シミュレーションについては、生物剤と対策の組み合わせ毎に一回ずつのシミュレーションを実施した。

考察: 図上演習では、発生国からの帰国者への対応措置として、外国人に対する種痘の必要性、種痘を実施した場合の副反応への検証の必要性が示唆された。佐賀県での実動演習は踏まえて、それをガイドラインに反映させることが必要であると考えられた。シミュレーションに関しては、予算不足から、高速化へのプログラム改良や、繰り返し計算のための計算能力を十分量確保できず、繰り返し計算は実施できなかった。

分担研究者

近藤久禎 国立病院機構災害医療センター  
教育研修室長

金谷泰宏 国立保健医療科学院・政策科学部  
部長

大日康史 国立感染症研究所感染症情報セン  
ター主任研究官

A. 研究目的

第 2 次世界大戦後、生物兵器の研究開発は活性化したが、米国、ソ連においてその傾向が顕著であった。1969 年、米国は攻撃的生物兵器を廃棄した。一方で、ソ連における天然痘ウイルス、炭疽菌、その他の病原体を含む兵器計画を示唆する出来事が生起している。今日、米国は、公衆衛生上の最大の脅威として炭疽、出血熱、ペスト、天然痘、野兔病、ボツリヌスをカテゴリー A として位置づけ、これらの微生物に対するワクチンの開発が進められている。我が国においても、天然痘ウイルスを用いたテロに対応する為、製造が中止されたワクチン(LC16m8)の製造を再開するとともに、対応指針が示されている。

1980 年に天然痘が根絶されて以来、一般国民への接種が中止されたことから種痘に関する接種能力は失われることとなった。さらには、種痘の中止に伴い未接種者の人口の拡大は著しく、全人口の約 50%に至っている。さらに、予防接種を受けた者についても、種痘回数は 1~3 回と隔たりがあり、これらの既存免疫がどの程度、感染拡大に影響を与えるか不明である。感染予防対策としては、予防接種対策と行動制限等の社会対策との組み合わせが考えられるが、天然痘ワクチンについてはインフルエンザと異なり、

- ①生産能力が限られていること
- ②種痘を実施できる医療関係者が限られていること
- ③集団接種向けのバイアル(1 バイアル 50 人分)となっている

等、予防接種対策上の課題を有している。また、天然痘は、他のウイルスと異なり、曝露から発症までに約 10 日の潜伏期を有することから、同時多発的にテロが実施され易く、予防接種対策と合わせた社会対策が不可欠である。これらの課題を確認するために、図上演習並びにシミュレ

ーションを実施することで確認する。またその知見をガイドラインに反映させ、より実効性の高いガイドラインに改定する。

## B. 方法

図上演習は、県衛生部、医師会、感染症指定医療機関、保健所、衛生研究所、検疫所、地方厚生局からの担当者の参加を募り、国外において天然痘テロが発生したという想定で、水際対策、国内発生段階における感染蔓延防止対策について対策の立案と専門家による評価を実施した。具体的には、厚生労働省天然痘対応指針及び研究班における検疫ガイドライン案に沿って想定される事案に対して各担当者の立場での対応策を提示し、その妥当性を公衆衛生の視点から検証を行った。

日本で初めてとなる国民保護法に基づく天然痘の実動訓練が、佐賀県で実施された際に、研究班は、シナリオ作成、準備、評価の側面で携わった。そこでの評価をまとめる。

また、昨年度出された、天然痘の対応指針に基づいた研修資料を開発し、その有効性を検証する。そのためにまず有識者による検討会議を開き、文献的考察も交え、研修資料を開発する。それを、厚生労働省主催の NBC 災害・テロ対策研修において、実施し、その有効性を検証する。

シミュレーションについては、全国民を対象とした

- 対策なし
- 全国民に対する抗生物質・ワクチン投与
- 濃厚接触者のみへの抗生物質・ワクチン投与
- 濃厚接触者の外出禁止＋抗生物質・ワクチン投与
- 外出自粛(自粛率 20%)
- 外出自粛(自粛率 60%)
- 交通規制(長距離のみ規制)
- 交通規制(生活圏単位で規制)
- 学校閉鎖
- 職場閉鎖

及びその組み合わせの内、組み合わせが可能な38種類を検討する。放出は空中散布とし、検討期間は放出後 100 日間、対策の実施日は 30 日目とする。生物剤としては、天然痘、肺ペスト、炭疽菌を検討する。効果の指標としては終息ま

での日数(最大100日)と100日(あるいは終息時点)での死亡者の対策なしからの削減率(救済率)を用いる。

## 【 倫理的配慮 】

数理モデルの開発に関してはすべて仮想的なデータを用いるために倫理上の問題は生じない。国勢調査を用いる場合でも個人情報を含まない既に連結不可能匿名化がなされているデータのみを用いる。

## C. 研究結果

図上演習は、那覇検疫所および名古屋検疫所の協力を得て、県、市の保健医療部局、医師会、感染症指定医療機関及び自衛隊の参加による図上演習を実施した。

沖縄県においては、離島という特殊な環境下であることから、ワクチンの供給上の課題があげられた。特に小児を中心とした感染症病床の確保が困難となることが予想されるとともに、対応にあたる医療関係者のローテーション上の課題が指摘された。一方、医療機関からは、具体的にどの程度のスピードで感染が拡大するのか、第1種感染症指定医療機関のみでは対応が難しく、治療にあたる医療関係者の確保と医療関係者への種痘をどの程度の迅速性を持って実施できるのかという点が指摘された。愛知県における図上演習においては、収容施設の確保、ワクチンの確保が課題としてあげられた。また、平素からの医師会との連携強化の必要性が示唆された。

佐賀県での実動演習は日本で最初の天然痘に対する実動訓練であるために、多くの教訓が得られ、有用性の高い訓練であった。ただそれ故に試行錯誤的な問題も指摘された。例えば、救急車による搬送時に、近所の方に屋外に出ないようにラウンドスピーカーでのアナウンスや、患者宅での検体採取など問題点が指摘された。またドライブスルー型接種には接種後の30分間の観察のために、かなり大きな会場が必要となり、場所の確保という問題が明らかになった。

NBC 災害・テロ対策研修においては、天然痘対応のための一般災害拠点病院、DMAT 指定医療機関として対応すべき事項についての図上演習を開発した。国内で1例が発生した場合の対応、疑似症例受診時の対応、地域全体に

蔓延した際の対応の 3 段階における対応について設問を設けた。NBC 研修は、天然痘対応の机上演習の他に、NBC の基礎知識の講義、診療実習、机上演習:NBC テロ患者受け入れ、総合訓練等様々なものがある。その中で、本机上演習は受講生からの評価もよく、有意義であったものと考えられる。また、研修内容の改善に向けたいくつかの意見があった。

シミュレーションについては、生物剤と対策の組み合わせ毎に一回ずつのシミュレーションを実施した。

#### D. 考察

図上演習ではこれまで研究班として検討を進めてきた「天然痘（痘そう）に関する検疫ガイドライン（案）」を踏まえ、水際対策及びその後の保健所との連携によるサーベイランスと種痘の実施という視点から演習を実施した。この中で、天然痘の侵入経路としてアジアからのルートを検討したが、検疫港の集約化は経済活動の継続の観点からその実施に際しては難しいとの指摘があった。また、レベル 3 において、発生国からの帰国者への対応措置として、外国人に対する種痘の必要性、種痘を実施した場合の副反応への検証の必要性が示唆された。これは、国家備蓄の量にも影響するものであり、シナリオ上、アジア域内での流行を考えた場合、ワクチンの備蓄はわが国分のみを想定することが妥当か、アジア全体でのワクチン必要量、各国の備蓄の現状、免疫保有の状況について引き続き情報の収集が必要と考えられた。蔓延防止対策上の律速段階となるのは、ワクチンの供給量であり、次に課題となるのは医療機関の収容能力である。天然痘対応指針第 5 版（厚生労働省健康局結核感染症課、平成 16 年 5 月 14 日）においては感染症指定医療機関の収容能力を超えた場合、公共施設の活用を視野に入れているが、対応にあたる医療関係者をどの程度確保できるか、また医療関係者に対する種痘をどの時点で実施できるかという課題が示唆された。さらに、一般入院患者と感染者の仕切りについても今後、検討が必要と考える。

佐賀県での実動演習は踏まえて、それをガイドラインに反映させることが必要であろう。

NBC 災害・テロ対策研修においては、今年度、策定した研修資料について、昨年度の評価も

踏まえた、研修資料を作成する。それをもとに、さらに研修を実施し、その実効性を検証し、改定案を精緻化する。

シミュレーションに関しては、予算不足から、高速化へのプログラム改良や、繰り返し計算のための計算能力を十分確保できず、繰り返し計算は実施できなかった。来年度以降の課題としたい。また、危機管理部局での実際の使用に耐えるように、例えば対策実施の開始日、あるいは対策のパラメーターを危機管理部局が任意に変更できるような、改良が必要である。

#### E. 結論

図上演習から、アジア圏における種痘の必要性と備蓄の在り方についてさらなる検証が必要と考えられた。また、現行の天然痘対策指針（第 5 版）において、国産ワクチンの添付文書の改訂に伴い、至急の見直しが必要であることが示唆された。

実動演習での反省点を踏まえてガイドラインにのっとった実動演習につなげることが重要である。

全国民を対象としたシミュレーションを確立し、その実用例を示した意義は大きい。

#### F. 健康危険情報

特になし

#### G. 論文発表

論文

特になし

#### 学会等での報告

(1) M. Ishinishi, M. Ichikawa, H. Tanuma, H. Deguchi, and Y. Kanatani. The Effects of Vaccination Strategies Against Smallpox Bioterrorism with Agent-Based Simulation. Agent-Based Approaches in Economic and Social Complex Systems (AESCS), Osaka, 2012.

#### H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

特になし

## II 分担報告

## 臨時予防接種の円滑な実施できる体制についての検討

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

平成 15 年に感染症法及び検疫法が改正されたことで、緊急時における国の感染症対策の強化と保健所と検疫所との連携が可能となった。今日、バイオテロに使用される可能性のある生物剤のうち、天然痘については対策指針が策定されているが、当該指針についても前出の法改正に沿って見直しが行われたところである。一方で、法整備と合わせて天然痘ワクチンの備蓄が進められてきたが、予防接種については感染症蔓延防止対策の一つとして実施されることから、その実施体制を検討するためには、第一症例の発生から医療機関での受入れ、医療機関からの報告を受けた地方自治体の対応、さらには国と地方自治体との連携という一連の流れを踏まえた上で検証する必要がある。そこで、平成 22 年度より国内外で天然痘テロが発生したという想定での図上演習を通じて天然痘テロ発生時における予防接種の実施における課題と対策について検討を行った。

### A. 研究目的

生物テロ対策として国の承認を受け備蓄されているワクチンは、細胞培養弱毒痘瘡 LC16m8 株ワクチン（化血研）のみであり、CDC カテコリリー A（バイオテロテロリストの攻撃に由来するかバイオテロリストの脅威と考えられる最優先感染症）として位置づけられている炭疽、エボラ出血熱、ペストに対するワクチンについては考慮されていない。

米国においては、これらの微生物に対するワクチン開発が進められており、炭疽菌ワクチン BioThrax（Emergent 社）については FDA の承認を得て備蓄が進められている。

わが国において生物テロ対策としてワクチンが使用可能な疾患としては、天然痘しかなく、平成 13 年度以降、天然痘対策の一環として種痘の実施体制について検討が進められてきた。しかしながら、天然痘が近代都市で

流行したのは 1972 年の旧ユーゴスラビアが最後であり、この事例ではメッカ巡礼で天然痘に感染した一人から帰国後 9 週間で 175 人が感染し、35 人が死亡している。これに対して、旧ユーゴスラビア政府は国民 2,000 万人に種痘を行い、患者と接触した 1 万人を 2 週間隔離した<sup>1</sup>。また、隣国は国境を封鎖するに至ったと報告されている。

そこで、平成 22 年度以降、この旧ユーゴスラビアの事例を参考にしつつ、海外から国内にウイルスが持ち込まれたとの想定で、①第一症例の発生から医療機関における対応、②医療機関からの報告を受けた地方自治体の対応、及び③国と地方自治体との連携という一連の対応の流れの中で種痘の実施体制について現状の課題と解決策について検証を行った。



## B. 研究方法

生物テロに対する予防接種体制については、ワクチンの国家備蓄を進めている天然痘を例に、患者発生から予防接種開始に至るまでの対応について、都道府県の危機管理部局及び衛生部局の職員を対象とした図上演習を通じて検討を行った。なお、演習シナリオについては、「天然痘アウトブレイク(Cold Summer)シミュレーションと対応のためのツールキット(厚生科学研究費補助金 先端的厚生科学研究分野 新興・再興感染症研究事業 大規模感染症発生時の緊急対応の在り方に関する研究平成13年度)」を基本に、平成16年に策定された天然痘対応指針(第5版、厚生労働省健康局結核感染症課)を反映させた。県衛生部、医師会、感染症指定医療機関、保健所、衛生研究所、検疫所、地方厚生局からの担当者の参加を募り、国外において天然痘テロが発生したという想定で、水際対策、国内発生段階における感染蔓延防止対策について対策の立案と専門家による評価を実施した。具体的には、厚生労働省天然痘対応指針及び研究班における検疫ガイドライン案に沿って想定される事案に対して各担当者の立場での対応策を提示し、その妥当性を公衆衛生の視点から検証を行った。

### (倫理面への配慮)

今年度においては、情報基盤の構築のため倫理面については該当なし。

## C. 研究結果

天然痘については、2002年6月15日付のニューヨークタイムズ誌の中で、旧ソ連において1970年代に兵器化された天然痘の流出事故に関する記事が紹介されている(自然発生との指摘もある)。カテゴリ-Aに属する微生物に対するワクチンは、天然痘ワクチンを除いて薬事承認を受けているものはなく、多

くは、開発段階にとどまっている。

そこで、生物テロ発生後における感染予防対策としての臨時予防接種体制を検討するにあたって、薬事承認を受けたワクチンが存在する天然痘テロを想定したシナリオ演習を行うこととした。

平成23年度においては、那覇検疫所および名古屋検疫所の協力を得て、県、市の保健医療部局、医師会、感染症指定医療機関及び自衛隊の参加による図上演習を実施した。

沖縄県においては、離島という特殊な環境下であることから、ワクチンの供給上の課題があげられた。人口構成を考慮した場合、約138万人のうち未接種者数は約74万人に達すると推計された<sup>2</sup>。特に小児を中心とした感染症病床の確保が困難となることが予想されるとともに、対応にあたる医療関係者のローテーション上の課題が指摘された。一方、医療機関からは、具体的にどの程度のスピードで感染が拡大するのか、第1種感染症指定医療機関のみでは対応が難しく、治療にあたる医療関係者の確保と医療関係社への種痘をどの程度の迅速性を持って実施できるのかという点が指摘された。

愛知県における図上演習においては、収容施設の確保、ワクチンの確保が課題としてあげられた。また、平素からの医師会との連携強化の必要性が示唆された。

佐賀県における実動訓練においては、現行の天然痘対応指針第5版(厚生労働省健康局結核感染症課、平成16年5月14日)の「別紙6 天然痘ワクチンの予防接種を受ける方に」の中で、「II 接種方法 天然痘ワクチン接種用の特別な針にワクチンを付け、上腕部に15回軽く圧迫します。」とワクチン接種上の指示が明記されているが、平成23年度版の乾燥細胞培養痘そうワクチンの添付文書「5. 接種時の注意」の中で、「圧迫回数は、初種痘で5回、その他の種痘で10回とする。」とされ

ており、接種回数について薬事法に規定される添付文書と乖離していることが指摘された。

#### D. 考察

平成 22 年度においては、生物兵器に対する臨時予防接種の円滑な実施について検討を実施した。この際のシナリオは、予防接種法第 6 条第 1 項に基づく臨時接種を想定したものであり、同項において、「都道府県知事は、一類疾病及び二類疾病のうち厚生労働大臣が定めるもののまん延予防上緊急の必要があると認めるときは、その対象者及びその期日又は期間を指定して、臨時に予防接種を行い、又は市町村長に行うよう指示することができる。」とされている。すなわち、流行しつつある疾病を臨時接種の対象とする手続き上、厚生労働省は、感染症の感染力・重篤性、及びワクチンの有効性、安全性等を総合的に勘案して判断することとなり、都道府県は、積極的疫学調査によって確認された濃厚接触者等に対して接種が実施されることとなる。当該演習を通じて明らかにされた課題として、仮に天然痘が発生した場合においても、法的枠組みに従えば、第一対応者に対するワクチン接種の開始は、数日の遅れを伴うこととなり、さらに、積極的疫学調査を担う職員に対するワクチン接種をどの段階で実施できるかという問題が残ることとなった。

平成 23 年度の研究においては、これまで研究班として検討を進めてきた「天然痘（痘そう）に関する検疫ガイドライン（案）」を踏まえ、水際対策及びその後の保健所との連携によるサーベイランスと種痘の実施という視点から演習を実施した（表 1）。

シナリオを作成するにあたっては、平成 22 年度に実施した国内対応シナリオをベースに国外発生の流れを加える形とした。この際に政府が取りうる対策として 2009 年に実施された H1N1swine を参考に組み立てることと

表 1 天然痘（痘そう）に関する検疫ガイドライン（案）の概要

- レベル 1（平常時の対策）
- レベル 2（蓋然性上昇）
- 検疫措置対応は基本的にはレベル 1 と同様、単発事例もしくは限定された少数を想定
- レベル 3（患者発生時）
  - 1 検疫の強化
    - (1) 流行地・地域からの航空機・客船（貨物船）の集約
    - (2) 潜伏期間内に流行国・地域に滞在した全入国者に対して質問票を要求
    - (3) 検疫及び検疫措置の実施場所について
  - 2 天然痘ワクチンの予防接種
  - 3 病原体の検査
  - 4 集約に伴う応援態勢
  - 5 日米地位協定に基づく検査
  - 6 流行国から来航する外国人について
  - 7 指定された流行国・地域から緊急避難目的での日本人帰国者に対する対応
- レベル 4（患者増大時）
  - 1 検疫の縮小
    - (1) 機内・船舶検査の縮小または中止
    - (2) 医療機関および医療機関以外での濃厚接触者の停留を中止
    - (3) 入国時の天然痘ワクチン接種については続行
  - 2 出国時の規制

した。この中で、天然痘の侵入経路としてアジアからのルートを検討したが、検疫港の集約化は経済活動の継続の観点からその実施に際しては難しいとの指摘があった。また、レベル 3 において、発生国からの帰国者への対応措置として、外国人に対する種痘の必要性、種痘を実施した場合の副反応への検証の必要性が示唆された。これは、国家備蓄の量にも影響するものであり、シナリオ上、アジア域内での流行を考えた場合、ワクチンの備蓄はわが国分のみを想定することが妥当か、アジア全体でのワクチン必要量、各国の備蓄の現状、免疫保有の状況について引き続き情報の収集が必要と考えられた。

蔓延防止対策上の律速段階となるのは、ワクチンの供給量であり、次に課題となるのは医療機関の収容能力である。天然痘対応指針第 5 版（厚生労働省健康局結核感染症課、平成 16 年 5 月 14 日）においては感染症指定医療機関の収容能力を超えた場合、公共施設の活用を視野に入れているが、対応にあたる医療関係者をどの程度確保できるか、また医療関係者に対する種痘をどの時点で実施できるかという課題が示唆された。さらに、一般入院患者と感染者の仕切りについても今後、検討が必要と考える。

一方、佐賀県における実動訓練において、現行の天然痘対策指針（第 5 版）に定義される種痘の圧刺回数が初回、再接種のいずれも 15 回とされていることが指摘されており、こ

れは仮に副反応が発生した場合、薬事法で定める添付文書と大きくかけ離れた圧刺回数であることからすみやかな改訂が求められる。

#### E. 結論

シナリオの想定を行うにあたり、特に水際対策について、アジア圏における種痘の必要性と備蓄の在り方についてさらなる検証が必要と考えられた。また、現行の天然痘対策指針（第5版）において、国産ワクチンの添付文書の改訂に伴い、至急の見直しが必要であることが示唆された。さらに、免疫のない世代が多く、離島という特殊な条件にある沖縄県については、ワクチンの本土からの輸送、県内における感染症病床、医療スタッフの確保に向けた検証が求められる。特に、感染の拡散についてはコンピューターシミュレーション等による被害予測が不可欠である。

#### [参考文献]

1. Litvinjenko S, Arsic B, Borjanovic S. Epidemiological aspects of smallpox in Yugoslavia in 1972. World Health Organ Tech Rep Ser SE 1973;73.57:1-14
2. Saito T, Fujii T, Kanatani Y, Saijo M, Morikawa S, Yokote H, Takeuchi T, Kuwabara N. Clinical and immunological response to attenuated

tissue cultured smallpox vaccine LC16m8. JAMA 2009;145: 1025-1033.

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表（2011/4/1～2012/3/31 発表）

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

(1) M. Ishinishi, M. Ichikawa, H. Tanuma, H. Deguchi, and Y. Kanatani. The Effects of Vaccination Strategies Against Smallpox Bioterrorism with Agent-Based Simulation. Agent-Based Approaches in Economic and Social Complex Systems (AESCS), Osaka, 2012.

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

（予定を含む。）

##### 1. 特許取得

なし

##### 2. 実用新案登録

なし

##### 3. その他

平成 23 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)  
「バイオテロのリスク評価、数理モデルの開発とガイドラインの整備、臨時予防接種の円滑な実施できる体制についての検討」

分担研究報告書  
「天然痘患者の受け入れ机上演習」

国立病院機構災害医療センター教育研修室 近藤久禎

要旨

【目的】昨年度出された天然痘の対応指針に基づいた研修資料を開発し、その有効性を検証する。

【方法】有識者による検討会議を開き、文献的考察も交え、研修資料を開発する。それを、厚生労働省主催の NBC 災害・テロ対策研修において、実施し、その有効性を検証する。

【結果と考察】天然痘対応のための一般災害拠点病院、DMAT 指定医療機関として対応すべき事項についての机上演習を開発した。国内で 1 例が発生した場合の対応、疑似症例受診時の対応、地域全体に蔓延した際の対応の 3 段階における対応について設問を設けた。

1. 研究目的

昨年度出された、天然痘の対応指針に基づいた研修資料を開発し、その有効性を検証する。

2. 研究方法

有識者による検討会議を開き、文献的考察も交え、研修資料を開発する。それを、厚生労働省主催の NBC 災害・テロ対策研修において、実施し、その有効性を検証する。

3. 研究結果・考察

天然痘対応のための一般災害拠点病院、DMAT 指定医療機関として対応すべき事項についての机上演習を開発した。国内で 1 例が発生した場合の対応、疑似症例受診時の対応、地域全体に蔓延した際の対応の 3 段階における対応について設問を設けた。

NBC 研修は、天然痘対応の机上演習の他

に、NBC の基礎知識の講義、診療実習、机上演習：NBC テロ患者受け入れ、総合訓練等様々なものがある。その中で、本机上演習は受講生からの評価もよく、有意義であったものと考えられる。また、研修内容の改善に向けたいくつかの意見があった。

4. 結論

今年度、策定した研修資料について、昨年度の評価も踏まえた、研修資料を作成する。それをもとに、さらに研修を実施し、その実効性を検証し、改定案を精緻化する。

5. 健康危険情報

特になし

6. 論文発表

論文発表

特になし

学会等での報告

特になし

7. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

特になし



平成23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）  
「バイオテロのリスク評価、数理モデルの開発とガイドラインの整備、臨時予防接種の円滑な実施できる体制についての検討」

## 分担報告書

### 「佐賀県における実動訓練」

国立感染症研究所感染症情報センター 大日康史

#### 要旨

目的:日本で初めてとなる国民保護法に基づく天然痘の実動訓練が、佐賀県で実施された。日本で最初でもあり、今後各地で行われるであろう実動訓練のための参考資料として報告する。

方法:訓練は、検体採取、搬送、患者の搬送、住民(濃厚接触者)への接種、ドライブスルー型接種、佐賀県緊急対処事態対策本部から関係機関等への情報連絡訓練等が行われた。

結果と考察:日本で最初の天然痘に対する実動訓練であるために、多くの教訓が得られ、有用性の高い訓練であった。反面、問題点も明らかになった。

#### A. 研究目的

日本で初めてとなる国民保護法に基づく天然痘の実動訓練が、佐賀県で実施された。研究班は、シナリオ作成、準備、評価の側面で携わった。日本で最初でもあり、今後各地で行われるであろう実動訓練のための参考資料として、報告する。

#### B. 方法

佐賀県の訓練は以下の概要で実施された。

##### 1. 実施日時

平成23年10月23日(日)9:00~12:30

##### 2. 訓練実施場所

嘉瀬川河川敷、嘉瀬川防災ステーション、佐賀市立本庄公民館、佐賀県立病院好生館、佐賀県庁、佐賀市役所

##### 3. 想定

日本国内で生物剤(天然痘)を用いたテ

ロが発生し、国内で天然痘患者が発生。その後、佐賀県においても天然痘疑似患者が複数確認される。

#### 4. 主な訓練項目

- (1) 検体採取、搬送
- (2) 患者の搬送
- (3) 住民(濃厚接触者)への接種
- (4) ドライブスルー型接種
- (5) 佐賀県緊急対処事態対策本部から関係機関等への情報連絡訓練

#### 5. 参加機関

内閣官房、消防庁、厚生労働省、陸上自衛隊、自衛隊佐賀地方協力本部、自衛隊福岡病院、佐賀県、佐賀県警察本部、佐賀市、佐賀広域消防局、佐賀市消防団、佐賀大学医学部付属病院、佐賀県立病院好生館、佐賀県総合看護学院、日本赤十字社佐賀県支部、佐賀県医師会、佐賀県バス・タクシー協会、佐賀県隊友会、佐賀県防災士会

分担研究者はシナリオ作成及び当日の評価

者として参加した。

### C. 結果

日本で最初の天然痘に対する実動訓練であるために、多くの教訓が得られ、有用性の高い訓練であった。

ただそれ故に試行錯誤的な問題も指摘された。例えば、救急車による搬送時に、近所の方に屋外に出ないようにラウンドスピーカーでのアナウンスや、患者宅での検体採取など問題点が指摘された。またドライブスルー型接種には接種後の30分間の観察のために、かなり大きな会場が必要となり、場所の確保という問題が明らかになった。

### D. 考察

佐賀県での訓練を踏まえて、それをガイドラインに反映させる。また、今回の反省点を踏まえてガイドラインにのっとった実動演習につなげることが重要である。

### E. 結論

参考文献

### F. 健康危険情報

特になし

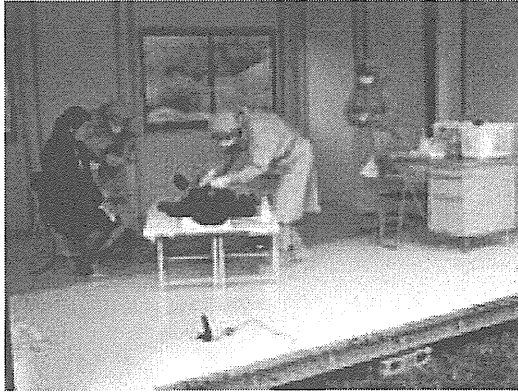
### G. 論文発表

### H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

特になし

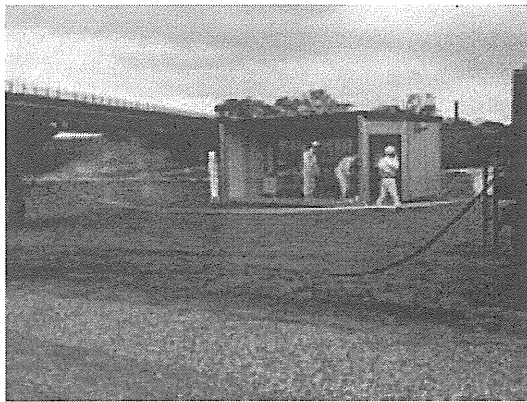
資料：訓練の様様



天然痘疑似症患者の診察・検体採取等  
【嘉瀬川河川敷】



患者から採取した検体の搬送  
【嘉瀬川河川敷】



患者宅の消毒  
【嘉瀬川河川敷】



感染症指定医療機関への搬送  
【佐賀県立病院好生館】



天然痘ワクチン接種対象者への説明  
【嘉瀬川防災ステーション】



ドライブスルー方式によるワクチン接種  
【嘉瀬川防災ステーション】

平成 23 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)  
「バイオテロのリスク評価、数理モデルの開発とガイドラインの整備、臨時予防接種の円滑な実施で  
きる体制についての検討」

分担研究報告書

「天然痘・肺ペスト・炭疽菌を用いたバイオテロの全国シミュレーションの開発」

国立感染症研究所感染症情報センター 大日康史

国立感染症研究所感染症情報センター 菅原民枝

要旨

【目的】天然痘・肺ペスト・炭疽菌を用いたバイオテロの流行予測及び対策の評価のために、全国民を対象としたシミュレーションを実施できるシステムを確立する。

【方法】対策として、対策なし、全国民に対する抗生物質・ワクチン投与、濃厚接触者のみへの抗生物質・ワクチン投与、濃厚接触者の外出禁止＋抗生物質・ワクチン投与、外出自粛(自粛率 20%・60%)、交通規制(長距離のみ規制・生活圏単位で規制)、学校閉鎖、職場閉鎖及びその組み合わせの内、組み合わせが可能な38種類を検討する。放出は空中散布とし、検討期間は放出後 100 日間、対策の実施日は 30 日目とする。

【結果と考察】予算不足から、高速化へのプログラム改良や、繰り返し計算のための計算能力を十分確保できず、繰り返し計算は実施できなかつた。また、危機管理部局での実際の使用に耐えるように、例えば対策実施の開始日、あるいは対策のパラメーターを危機管理部局が任意に変更できるような、改良が必要である。

A. 研究目的

従来のバイオテロ評価やパンデミックの事前評価のためのシミュレーションでは、人々の移動のデータとして PT データを用いてきた<sup>1)</sup>ことから、それが調査されている大都市部のみに限定されており、また都市間の移動も十分には考慮されてこなかつた。昨年度では、全国民を対象としたシミュレーションを実施できるシステムを確立した。本年度はそれを、バイオテロでの使用が危惧される複数の病原体に応用し、その流行予測を行う。また、バイオテロに対する対策を検討する。

B. 材料と方法

全国民を対象としたシミュレーションとするために国勢調査での通勤通学データを用いて、全国民の移動のデータベースを作成する。また高速化は、主にアルゴリズムの見直しで行う。また、国勢調査の移動では十分にとらえられない出張等の長距離移動の情報を、「感染旅客流動の実態(2005)」から得てシミュレーションに加える等の開発を行う。

対策として、

- 対策なし
- 全国民に対する抗生物質・ワクチン投与
- 濃厚接触者のみへの抗生物質・ワクチン投与
- 濃厚接触者の外出禁止＋抗生物質・ワク

チン投与

- 外出自粛(自粛率 20%)
- 外出自粛(自粛率 60%)
- 交通規制(長距離のみ規制)
- 交通規制(生活圏単位で規制)
- 学校閉鎖
- 職場閉鎖

及びその組み合わせの内、組み合わせが可能な38種類を検討する。放出は空中散布とし、検討期間は放出後 100 日間、対策の実施日は 30 日目とする。生物剤としては、天然痘、肺ペスト、炭疽菌を検討する。

効果の指標としては終息までの日数(最大100日)と100日(あるいは終息時点)での死亡者の対策なしからの削減率(救命率)を用いる。

#### C. 結果

生物剤と対策の組み合わせ毎に一回ずつのシミュレーションを実施した結果が表1(天然痘での終息までの日数)と表2(天然痘での救命率)にまとめられている。図 1~38 に対策の実施内容毎の感染者数、死亡者数、回復者数のグラフを示す。

#### D. 考察

シミュレーションモデルの開発は成功したが、本来であれば生物剤ごとに対策ごとに数百回の繰り返し計算を行い、その信頼区間をもって対策の評価を行うべきである。しかしながら予

算不足から、高速化へのプログラム改良や、繰り返し計算のための計算能力を十分確保できず、繰り返し計算は実施できなかった。来年度以降の課題としたい。

また、危機管理部局での実際の使用に耐えるように、例えば対策実施の開始日、あるいは対策のパラメーターを危機管理部局が任意に変更できるような、改良が必要である。

#### E. 結論

全国民を対象としたシミュレーションを確立し、その実用例を示した意義は大きい。

#### F. 健康危険情報

特になし

#### G. 論文発表

論文発表

特になし

学会等での報告

特になし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

特になし



表 1 天然痘における終息までの日数

政策項目	政策なし	全国民へのワクチン投与	外出自粛（自粛率20%）	外出自粛（自粛率60%）	交通規制（長距離のみ規制）	交通規制（生活圏単位で規制）	患者家族へのワクチン投与	患者家族の外出禁止＋ワクチン投与	学校閉鎖	職場閉鎖
政策なし	100	100	48	49	100	100	100	100	100	77
全国民へのワクチン投与			68	62	100	100	100	100	100	81
外出自粛（自粛率20%）				-	48	100	100	100	-	-
外出自粛（自粛率60%）					48	100	100	100	-	-
交通規制（長距離のみ規制）						100	100	100	100	82
交通規制（生活圏単位で規制）							100	100	100	-
患者家族へのワクチン投与								-	100	87
患者家族の外出禁止＋ワクチン投与									100	78
学校閉鎖										-
職場閉鎖										
-：組み合わせ上実施不可能										

表2 天然痘における救命率 (%)

	政策なし	全国民へのワクチン投与	外出自粛(自粛率20%)	外出自粛(自粛率60%)	交通規制(長距離のみ規制)	交通規制(生活圏単位で規制)	患者家族へのワクチン投与	患者家族の外出禁止+ワクチン投与	学校閉鎖	職場閉鎖
政策項目										
政策なし	ベース	7.99	30.75	30.52	3.99	23.19	-0.01	0.79	3.20	26.40
全国民へのワクチン投与			32.37	33.05	11.53	30.84	12.87	10.83	11.97	32.03
外出自粛(自粛率20%)				-	31.29	25.78	1.09	2.31	-	-
外出自粛(自粛率60%)					31.85	25.61	0.50	1.35	-	-
交通規制(長距離のみ規制)						23.20	1.76	3.75	4.58	26.17
交通規制(生活圏単位で規制)							23.21	22.73	23.64	-
患者家族へのワクチン投与								-	2.32	24.78
患者家族の外出禁止+ワクチン投与									3.89	25.12
学校閉鎖										-
職場閉鎖										-
一:組み合わせ上実施不可能										