

目次

平成15年度分担研究報告書

分担研究報告書	
1	バイオテロ対策の研究について 蟻田 功 127
2	予防医学からみた技術的基盤整備に関する研究 徳永 章二 132
3	高原病性鳥インフルエンザ事例の自衛隊対応 桑原 紀之 144
4	インフルエンザ脳症の病理学的研究 佐多 徹太郎 151
5	臨床部門からみた基盤整備に関する研究 角田 隆文 155
6	東京・千葉・厚生労働省SARS合同訓練における評価の研究 川井 真 166 資料 東京都訓練まとめ 千葉県訓練まとめ
7	東京・千葉・厚生労働省合同SARS訓練における訓練要領に関する研究 志方 俊之 180
8	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 原口 義座 182
9	北京のSARS対策を踏まえた地域一般医療機関および保健所における 行動指針策定に関する研究 大久保 一郎 186 資料 つくば地域SARS検討委員会 中間報告書
10	参考資料 SARSに対する国民からの電話相談に関する報告（平成15年） バイオメディカルサイエンス研究会 206
11	インターネットにおけるウイルス／ワーム等の現状 大学研究室へのアタックの動向2004年 中村 修 211

研究要旨

世界情勢の混迷度が深まり生物製剤のテロ対策関係の対応が、緊急性を増すと共に、その解決策が困難となってきた。その対応として、短期及び長期の研究の促進が、極めて国益上、又、国際関係においても費用の投資効果が大であることを、この研究は確かめた。特に、対策上クラス A に属する天然痘テロの対策について短期の現在備蓄の天然痘テロ対策ワクチンの考え方、再編成、そして緊急の課題を述べ、さらに生物テロ対策研究所設置についても言及した。

A. 研究目的

問題は、極めて複雑である。というのは、テロリズムがいつ起こるか、また本当に起こるかといった不確実性及び、起こったときの被害が一体どの程度か、更にその対策にどの程度、経費を割くべきかという問題がある。これらの問題解決について研究し、可能なものについては対策を提起する。

B. 研究方法

事例、発表論文、会議及びアメリカ、欧州連合、WHO などの担当者とのパーソナルな接触による状況及びその技術判断を行い、それに基づいて対策方針を熟慮する。特にバイオテロのクラス A に属する代表的な疫病の一つとして天然痘ウイルスに重点を置く。尚、引用した方針は未公表、また個人的な意見も含まれるので研究班だけの内部資料としたい。

C. 研究結果

ここ数年の天然痘テロに関して重要な事例を

列挙すれば下記の通りである。

- 1、ケン・アリベック氏はアメリカ亡命後（1992）、ロシアの天然痘ウイルス兵器研究の実情を出版した、米議会に報告した。ロシアの Vector 研究所は、1980 年の WHO 天然痘根絶宣言、続いての全世界ワクチン廃止に刺激されて天然痘ウイルス兵器開発に着手したという。アメリカ DHHS 関係の非公式情報によれば、天然痘ウイルスを保有している国はアメリカ及びロシア以外にも数ヶ国あるという。
- 2、アメリカの天然痘ワクチン接種計画の挫折
2001 年、ニューヨークの同時多発テロ発生以後、天然痘ウイルス兵器の使用を憂慮して、アメリカは 50 万人の特別対策要員（医療職員、緊急班、隔離施設職員等）の接種を 2002 年から始めたが、2003 年にはこれを中止せざるを得ない状況となった。現在 50 万人の予定が 4 万人に留まっている。その原因は、予想外に天然痘ワクチンの副作用が多かったことにある。これに関して、アメリカの学術会議の特別医学部門は政府の副作用対策の強力な推進を進言、対

策として各接種事業は綿密な副作用のサーベイランスフォローアップ対策を同時に行うことを決めた(資料 1 参照)。更に、政府はワクチンの備蓄に関して再考を迫られ、現在、一般国民用ワクチン、特別対策用ワクチン、副作用の発生が多いと思われる免疫不全者や老人へのワクチンなど、数種類のワクチン開発、備蓄、使用方法などが検討されつつある。これに関して Acambis、Vaxter、Bavarian Nordic 等の会社はアメリカ政府との契約のもとに、Acambis1000そしてAcambis2000とMVA-BNという第三世代ワクチン(組織培養、継代クローンによる)の開発を行っている。アメリカの天然痘備蓄の再編成が 2005 年に行われる予定(資料 2、3、4 参照)。

3、アメリカのワクチン副作用事例は、更に天然痘や炭疽菌テロ対策の戦術に影響を及ぼしている。

①Breman、蟻田、Fenner は The New England Journal of Medicine を通じて、天然痘ウィルスの廃棄を更に強力に国連の力を持って進めるとし(資料 5 参照)、また同誌を通じて Mack は、天然痘ウィルスの被害は通常恐れられる程大きくないとして、ただ病院内感染が被害が大きく、病院感染対策の強化が最重要であるとした(資料 5-a, b 参照)。この場合、病院内感染の封じ込め接種は、主として患者が接種対象となり、前述の MVA-BN ワクチン等弱毒ワクチンの必要性が出てくる。

ガルスキーは、2001-2 年のアメリカ炭疽菌テロの事例を分析、テロ対策の公衆衛生組織の不備について、多くの教訓があることを述べた。その反省による対策強化により SARS の米国二次感染発生がカナダ等に比べて少なかった(33 発生例中、二次発生 2-3 名) ことにも関係していると考えられる。弱毒ワクチンによる病院内発生封じ込めが益々重要である。

②日本の戦略について、蟻田は日本国民の天然痘の免疫性について考察、全国民の 1/3 の 27 歳以下の若年層が免疫がなく、対策に重要なことを力説した。尚、既接種の免疫持続は予想外に長いと考察した(資料 6 参照)。

4、変化する状況に応じて開催された国際会議で私が招待されたものについて、その概要を述べる。

① Workshop “Best Practice in Vaccine Production for Smallpox and other Potential Pathogens”, G7+Global Health Security Action Group
Paul-Ehrlich-Institut (Sep.5-6,2002 in Langen, Germany)

アメリカ、ヨーロッパ、日本から天然痘ワクチンの標準化、その使用方法が論じられた。例えば、ドイツは弱毒ワクチンと普通のワクチンの併用を行い、通常、緊急職員のみ接種、しかし世界のどこかにバイオテロが起こった場合は全国民接種と考えている(ただし、これは 2002 年の状況である。以後、変化があったかどうかは不明)。

また弱毒ワクチン、そしてブースターとして通常の天然痘ワクチンという方式は意外に免疫産生力が劣ることが分った。

アメリカは前述のとおり。日本は LC16m8 株を保有。

② 外務省 化学・生物テロ対策セミナー
(Sep. 11-12, 2003 in Tokyo, Japan)

日本周辺国；カンボジア、中国、インドネシア、ラオス、マレーシア、モンゴル、パプア・ニューギニア、フィリピン、タイ、ベトナム、カナダ、アメリカ、日本など多数の国々の公安関係の出席者があったが、意外に彼らは関心が高く、ワクチンと日本に期待する発言が多かった。天然痘テロについては、その流行は日本国内に留まるわけではない為、国際的な観点が必

要であり、また東アジアの日本のリーダーシップへの期待が大である。南北アメリカ大陸については、南米諸国は PAHO を通じて、アメリカのワクチン供給及び、対策チームの派遣について合意されているという（要確認）。

③ 5th Meeting of the WHO Advisory

Committee on Variola Virus Research

(Nov. 4-5, 2003 in Geneva, Switzerland)

WHO は毎年、天然痘ウィルスの専門家の会議（アメリカ、インド、日本、イギリス、ドイツ、フランス等）、アメリカ及びロシアの天然痘ウィルス研究状況が主な議題。主として現在保有されている天然痘ウィルス株の分類、早期診断法、シドフォヴィル等の治療薬の効果など、研究成果が論議されている。天然痘ウィルスは 20 世紀の終りには全部滅菌廃棄と決まっていたが、その実現は現在の状況では難しい。私は弱毒ワクチンの標準化（standardization）について WHO は積極的に助言すべきだと提案した。様々な天然痘ワクチン弱毒株が議題に上ったが、LC16m8 については論議なし。

④ Smallpox Biosecurity Summit

(Oct.21-22, 2003 in Geneva, Switzerland)

私は招待されたが、不参加。ケン・アリベックの発表を見られたい（資料 7 参照）。

彼のノヴォシビルスク Vector における天然痘ウィルス兵器製造の経験からエアゾールによる大量のウィルス散布について述べ、その被害は当時のソビエト連邦の戦略的な考え方によれば、一国の経済を破壊させ、国が滅亡するというようなことも述べている。

5、経費

ピッツバーグ大学の情報収集が ACIH に送られてくる。アメリカは、政府関係の機関が、年間数千億ドル天然痘研究推進費として使っている。

北米の最近の経費の状況は下記のとおりである（資料 8 参照）。2001 年同時多発テロ発生があった年より 2003 年まで、アメリカが対策費をどの程度増大したかについて見られたい。日本については、残念ながら資料が ACIH にはないが、2003 年のバイオテロ研究費は年間 100 億円以下と私は推定する。

D. 考察

日本独自の研究としては LC 株の研究がある（資料 9 参照）。この株の免疫原性に影響があるのかどうかを判断する最良の方法としては、猿のモデルにモンキーボックスのチャレンジをする方法がある。これを早急に行う必要がある（資料 3 参照）。尚、これとほぼ同時期に開発された MVA-BN 株については、既に猿モデル、モンキーボックスが行われているという（参考資料作成中）。または Prairie Dog はモンキーボックスに感受性があるので、モデルにならないか？

LC16m8 株は国際的に注目されているので、日本の研究班はイギリス及びアメリカなどの研究者を加えた研究班をつくり、その結果が国際的に評価されるようにしてはどうか。尚、日本の天然痘ワクチン備蓄はこの株だけに頼っているが、他のワクチン備蓄も検討してはどうか（資料 4 参照）。輸入、日本での製造などの方法が考えられる。天然痘テロがもし起これば一番予測される発生場所は病院である。そこには、病院に通例のワクチン禁忌者である免疫不全患者が、たくさんいる。欧米ではアトピー治療中のガン患者、免疫不全者、老人など、アメリカでは全人口の 25% と推定している。これらの患者を接触者としてワクチン接種を行う際、第三世代の弱毒ワクチンの方が良いのではないか。いろいろな検討点があり、ここ 1 年間ほどその方針についての検討、対策を決定すべきではないか。

E. 結論及び提案

資料リスト

シミュレーションによる被害の推定、また被害対策の予想及び、対策実施訓練などがあるが、先に述べたテロ対策のテロ発生の不確定性を考えた場合、これらの対策事業はその費用効果について甚だ判定が難しい。またこのようなインフラ整備を常事行つて将来 10・30 年にわたつて常に稼動するような状況を維持する事は極めて難しい。このような観点から考えた場合、バイオテロ対策の基本的な経費としては、研究の促進が長い目で見た場合、有効であると考えられる。その経費の研究の直接対象となるものとして、予防ワクチンの開発、研究、実現（効果及び副作用の研究）、治療薬の開発研究などが最優先として考えられる。尚、これらの研究はバイオテロのみならず国民の保健医療の他の部分の研究でも役立つと思われる。

案として、熊本地域に下記のようなバイオディフェンス研究所をつくつたらどうか。参加研究所として、熊本大学医学部遺伝学研究所、化学及血清療法研究所、国立熊本病院臨床研究部、自衛隊熊本病院研究部、及び ACIH の 5 施設の研究能力を総合して、研究所を設置する。経費は当初総額 250 億円程度として、各研究所とも、現在の人員では手一杯なので、この研究計画のために 20 人程度の研究員をつける（資料 10 参照）。前述のように、国連又は WHO のバイオテロセキュリティの協力研究所の生物兵器研究は日本の過去の第二次世界大戦における兵器研究の再現と誤解されぬよう、この研究は特に WHO の協力研究所と位置付けるようにする。

最後に、現在の国際情勢、バイオテロ準備に関する先進工業国の動向等の観点から現在日本で備蓄されている天然痘ワクチン及びその関連事項として緊急の研究課題としては有効期間、ワクチン希釈、二又針の使用法、免疫不全者への特別ワクチンなど実施上の具体的問題があり（資料 11）、早急に研究を行うことを提案する。1 年以内に結論を出す。

資料 1 :

Letter Report #2 address to Dr. J. Gerberding, Director CDCP “Review of the center for disease control and prevention’s Smallpox vaccination program implementation” (21 March, 2003) : Committee on Smallpox Vaccination Program Implementation Board on Health Promotion and Disease Prevention, Institution of medicine of the national academies, USA

資料 2 :

Richard Weltzin, et. al. (2003): Clonal vaccinia virus grown in cell culture as a new smallpox vaccine, Nature medicine, vol.9, No.9 pp1125-1130

資料 3:

蟻田 功, ACIH(12 March, 2004): LC16m8 の B5R 因子欠如についての考察

資料 4 :

Integrated summary report “Clinical experience with MVA” (15 April, 2004) : Bavarian Nordic, pp1-23, Germany
-Confidential-

資料 5 :

a, Joel G. Breman, Isao Arita and Frank Fenner(2003): Preventing the Return of Smallpox, The New England Journal, Vol.348, No.5, pp463-466

b, Thomas Mack(2003): A Different View of Smallpox and Vaccination, The New England Journal, Vol.348 No.5 pp460-463

資料 6 :

Isao Arita(29 August, 2002): Duration of Immunity after Smallpox Vaccination: A Study on Vaccination Policy against Smallpox Bioterrorism in Japan, Jpn. J. Infect. Dis., 55,112-116

資料 7 :

Abstract of Likelihood of a smallpox epidemic and the devastating effects by Prof. Ken Alibek et. Al, George Mason University (21 Oct. 2003) prepared by M. Nakane(ACIH)

資料 8 :

Public Health Emergency Preparedness” Then and Now” (11 September,2003):
Fact Sheet, Bioterrorism Preparedness, United States Department of Health and Human Services, HHS Press Office, USA

資料 9 :

橋爪 壮 (平成 16 年 2 月) : 第 39 回小島三郎
記念文化賞

「細胞培養弱毒痘瘡 LC16m8 株ワクチンの開発」

Development of the attenuated smallpox vaccine, LC16m8, produced by call culture, モダンメディア別冊、第 50 巻 2 号 pp28-33

資料 10 :

蟻田 功、ACIH(2004 年 3 月) : 私文・「バイオテロ対策研究センター設置について (案)」

資料 11 :

蟻田 功、ACIH(2004 年 3 月) : 私文・「現在備蓄の LC16m8 株天然痘ワクチンに関する緊急研究課題」

予防医学からみた技術的基盤整備に関する研究

分担研究者 徳永 章二 九州大学・大学院医学研究院・予防医学分野 助手

研究要旨 徳永 (2001)のコンピューター・シミュレーションにおいて推定に用いたパラメーター値を、その後の研究の進展による結果をもとに検討した。これにより、新しいパラメーター値でより広い幅を持たせた感度分析を行った。さらに、パラメーターが2個以上セットにして変化させ、流行制御に必要なワクチン量と感染終息までの時間をシミュレーションにより推定した。今回のパラメーター値の組合せ 2187 通りのうち 35% は 400 万 dose 以下であった。24% は 400 万 dose から 1000 万 dose 未満、8% は 1000 万 dose 以上、2000 万 dose 未満と計算された。33% では mass vaccination が必要という結果が得られた。

A. 研究目的

天然痘バイオテロによって引き起こされる患者数と、その流行を抑制するために必要なワクチン量について、厚生科学研究費補助金によるコンピューター・シミュレーションが行われた (1)。この研究では非常に簡単な数理モデルにより患者数と必要ワクチン量を推定し、その感度分析もおこなった。パラメーターの多くは感染症専門家と意見交換を行いながら設定されたが、一部は暫定的なものであった。

その後のバイオテロによる天然痘流行のシミュレーション研究で、流行抑制の方法として mass vaccination と ring vaccination のどちらが有効なのか議論が続いている (2, 3, 4; 詳しくは5に解説)。流行抑制に必要なワクチン量は後者の方がより大量になる。

このような天然痘流行に関する諸研究の進展を背景に、前回の推定に用いたパラ

メーター値の検討と、パラメーター値に幅をより広く持たせた感度分析の必要性が生じてきた。さらに前報告書では、パラメーターが2個以上セットになって変化した場合の推定は詳しく検討されておらず、その点も課題として残されていた。

本報告書では、前報告書 (1) の数理モデルを用いてパラメーターが2個以上変化した場合の複合的な効果を推定した。このモデルは数理モデルとして非常に簡単であるものの、流行の規模と流行抑制に必要なワクチン量のおおまかな目安を推定することは可能であると考えられる。以下、前回のシミュレーションに用いたパラメーター値に検討を加え、流行抑制に必要なワクチン量と流行抑制までの期間の推定を行った。

B. 方法

パラメーター値の設定

以下、モデルに用いたパラメーター値に検討を加えた。記号は前報告書で用いたものと同じである。

- ウィルス曝露人数..... E
以前の想定：複数箇所（3カ所）でバイオテロが起こり、1箇所でも2000人が曝露した、あるいは、曝露の可能性が生じた想定した。
上記の検討：スポーツ大会やコンサートなどではそれ以上の大規模な集まりの可能性もある。一方、曝露された集団が1箇所に限定される可能性もある。
今回の設定：E = 2000, 6000, 10000を想定する。
- テロ遂行時のウィルス曝露者からの患者発生率..... d
以前の想定：ヨーロッパに天然痘患者が侵入した事例などの検討から、曝露者20人から30人に一人が感染すると想定し、暫定的に $d = 0.04$ と設定した。
上記の検討：d はウィルス散布の方法やテロ遂行地点に人が留まる時間など様々な要因で変化すると推測される。ヨーロッパでは冬季の暖房中の病院内で飛沫核感染が生じたと推測される事例が報告され、短期間に通常の病院内感染より多くの患者が生じた。閉鎖空間である建築物の空調装置を利用したウィルス散布などで飛沫核感染と同様の状態を起こさせ、ウィルスの空気中での滞留時間を長くすれば d は増加するかもしれない。
今回の設定：以前の想定、1, 2, 3倍を想定する。それぞれ、 $d = 0.04, 0.08, 0.12$ に相当する。
- 感染力（患者1からの人あたりの新たな患者数） R

以前の想定：免疫が無い集団に天然痘が流行した場合の感染力（ R_0 ）は11程度と推定されている。日本でワクチン接種の経験が無い者が29%を占めている事、接種された者の感染のリスクは接種されない者の感染リスクの10%程度と推測される事から、暫定的に、 $R = 11 \times (0.29 + 0.71 \times 0.1) = 3.97$ と想定した。

上記の検討：接種後、長期間経過した後のワクチンの有効性については様々な意見がある。接種直後の100%近い有効性が長期間持続するという推定もある(5)が、有効性が接種直後の50%あるいは0%という想定でのシミュレーションも行われている。

今回の設定：有効性について接種直後の0%, 50%, 100%の3段階を想定した。Rの値はそれぞれ、 $11 \times (0.29 + 0.71 \times (1 - 0.9 \times 0)) = 11$, $11 \times (0.29 + 0.71 \times (1 - 0.9 \times 0.5)) = 7.49$, $11 \times (0.29 + 0.71 \times (1 - 0.9 \times 1)) = 3.97$ と計算される。

- 第2世代目以降の患者からの者の次世代感染を阻止できた割合 s
(患者が持つ潜在的な最大次世代感染者のうち、隔離で感染を予防できた割合)
以前の想定：患者発症後、隔離まで平均3日間要するとして、暫定的に $s = 1 - 3 / 10 = 0.7$ と想定した。
上記の検討：隔離に要する日数には大きなばらつきがあると考えられる。隔離が不完全な場合、隔離に要する日数が同じでも上記割合は減少する。
今回の設定：隔離までの日数を半分の1.5日間、上記と同じ3日間、最大6日間と想定し、さらに、隔離率が80%まで下がる場合も有り得ると考える。これ

らを組み合わせ、 $(1-1.5/10) \times 1.0=0.85$ 、 $(1-3/10) \times 0.9=0.63$ 、 $(1-6/10) \times 0.8=0.32$ の3通りを想定する。

- 追跡・隔離に成功した第1世代感染者が、隔離前に残せた第2世代患者数の割合…… $R_{Ta}/EdfR$ (表1では P_{prec} と略している)

以前の想定：テロ遂行発見まで7日間要すると想定し、報告書の図5の方法で推定した結果、上記割合を0.34と想定した。

上記の検討：7日間という設定は暫定的なものであり、発見までの日数には様々な要因がかかわると考えられ、大きな幅があると予想される。

今回の設定：発見までの日数を上記想定50%、100%、200%の3段階に変化させる。これにより、 $R_{Ta}/EdfR$ をそれぞれ、0.078、0.34、0.92と設定した。

- 発症の可能からの性がある者の追跡(follow up) 成功確率……… f

以前の想定：暫定的に70%とした。

上記の検討：SARS流行は、感染症流行防止に感染者との接触者の追跡と隔離が重要であるとの意識を高めるのに役立ったのではないかと推測される。一方、SARS流行では、ある患者がSARS感染の可能性がありながらも沈黙し、体調不良にも関わらず旅行を続けていたと報道された。このように f が増加する可能性も減少する可能性もある。

今回の設定：以前の想定に加え、追跡失敗率に20%の増加、減少を考える。すなわち、 $f=1-(1-0.7) \times 1.2=0.64$ 、 0.7 、 $1-(1-0.7)/1.2=0.75$ である。

- 発症の可能性のある者一人あたりに必要なワクチン dose …………… C

以前の想定：ヨーロッパと日本に天然痘が侵入した事例で記録された接触者数の最大値(400)を想定した。

上記の検討：現在は、上記の数字が記録された時より人の密度も移動の頻度や程度ははるかに高い。例えば、新型肺炎 SARS 感染者一人が5泊6日という短期間旅行した場合でさえ、接触の可能性のある者の数は上記の想定よりはるかに多かったようである。

今回の設定： $C=400, 800, 1200$ の3段階を想定する。

C. 研究結果

設定したパラメーター値の全ての組合せで流行抑制に必要なワクチン量と流行終息までの時間を計算した。流行終息に必要なワクチン量を表1に示す。表中の ∞ はring vaccinationで流行抑制が不能となる場合である。すなわち、全国民を対象とした規模のmass vaccinationが必要となる。

今回のパラメーター値の組合せで計算された必要ワクチン量の分布を表2に示す。2187の組合せのうち35%は400万dose以下であった。24%は400万doseから1000万dose未満、8%は1000万dose以上、2000万dose未満と計算された。33%ではmass vaccinationが必要であるという結果となった。

計算された流行終息までの時間を表3に示す。表中の ∞ はring vaccinationで流行抑制が不能となる場合で、mass vaccinationで流行を抑制する必要がある。また、「 >1 year」は流行抑制に1年以上必要と計算された場合である。流行抑制に1

年以上必要な場合、接触者の追跡と隔離、および ring vaccination では流行抑制が困難であり、少なくとも局地的な mass vaccination が必要になると思われる。

今回のパラメーター値の組合せで計算された流行終息までの時間の分布を表4に示す。44%では1年未満で流行が終息すると計算されたが、22%で1年以上、33%では mass vaccination が必要であるという計算結果が得られた。

D. 考察と結論

今回の推定では、複数のパラメーター値をそれぞれ独立に変化させた。実際には複数のパラメーター値に相関関係があると予想される。例えば、天然痘バイオテロに対して一般の医療関係者の意識が高ければ、テロの発生から対応までの時間も短く、天然痘患者の発見から隔離までの時間も短く、隔離もより完全にできるであろう。この場合、 $RT_a/EdfR$ の減少と s の増加に関連があることになる。このように、今回示された必要ワクチン量と流行終息までの時間の分布は、生じ得る天然痘流行の規模の分布を予測しているのではない事に注意すべきである。

今回のパラメーターの組合せでは 33%で mass vaccination が必要であるという計算結果が得られた。しかし、この多くは非常に悲観的な想定で得られた。すなわち、残存する免疫がほとんど有効でなく、患者の発見率も接触者の追跡率も低い場合である。近年、種痘の免疫は長期にわたって有効性が持続する、という意見が強い (6, 7)。また、患者の発見率や接触者の追跡率は教育や訓練といった努力で改善可能である。その場合、生じ得る天然痘流行の規模や必要ワクチン量の分布は

表2に示されたものより低くなると予想される。

本推定では均一な集団を想定している。しかし、接触の度合いに違いがあり、密接に接触する対人関係があると流行の拡大速度が増すと推測されている。もしそのような現象が生じれば、流行終息に今回の推定より多量のワクチンが必要となるかもしれない。

今回用いた数理モデルは単純なもので、おおまかな予測を立てる事は可能であるが、今後、パラメーターに時間の要素を加えるなど、より精緻なモデルを構築する余地がある。また、パラメーター値も今後の研究を反映させて更新する必要があると考えられる。本推定にはこのような限界があるものの、各パラメーター値の変化とパラメーター間の組合せが必要ワクチン量に影響する様相を考える上で一つの指針となるであろう。

E. 参考文献

1. 徳永章二. 「天然痘バイオテロのシミュレーション: 患者数及び必要ワクチン量推定の試み」厚生科学研究費補助金[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あり方に関する研究 (主任研究者: 山本保博) 平成13年度総括・分担報告書; 2001.
2. Halloran ME, Longini Jr IM, Nizam A, Yang Y. Containing bioterrorist smallpox. *Science* 2002;15:1428-1432.
3. Kaplan EH, Craft DL, Wein LM. Emergency response to a smallpox attack: the case for mass vaccination. *PNAS*.

- 2003;99:10935-10940.
4. Bozzette SA, Boer R, Bhatnagar V, Brower JL, Keeler EB, Morton SC, Stoto MA. A model for a smallpox-vaccination policy. *N Engl J Med* 2003;348:416-425.
 5. 徳永章二. 「アウトブレイク予測数学モデル」救急・集中治療4月号 (印刷中)
 6. el-Ad B, Roth Y, Winder A, Tochner Z, Lublin-Tennenbaum T, Katz E, Schwartz T. The persistence of neutralizing antibodies after revaccination against smallpox. *J Infect Dis* 1990;161:446-8.
 7. Arita I. Duration of immunity after smallpox vaccination: a study on vaccination policy against smallpox bioterrorism in Japan. *Jpn J Infect Dis* 2002;55:112-6.

Appendix. 表 1. 流行制御に必要なワクチン量 (dose) の推定、および、表 3. 流行終息までの時間、に用いた記号。

C..... 発症の可能性のある者一人あたりに必要なワクチン dose

E..... ウィルス曝露人数

R..... 感染力 (患者 1 からの人あたりの新たな患者数)

s 第 2 世代目以降の患からの者の次世代感染を阻止できた割合

Prec..... 追跡・隔離に成功した第 1 世代感染者が、隔離前に残せた第 2 世代患者数の割合

f..... 発症の可能からの性がある者の追跡 (follow up) 成功確率

d..... テロ遂行時のウィルス曝露者からの患者発生率

表1. 流行抑制に必要なワクチン量 (dose) の推定 (その1) .

	f	0.64	0.64	0.64	0.7	0.7	0.7	0.75	0.75	0.75
	d	0.12	0.08	0.04	0.12	0.08	0.04	0.12	0.08	0.04
C	E	R	s	Pprec						
1200	10000	11.00	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	10000	11.00	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	10000	11.00	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	10000	11.00	0.63	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	10000	11.00	0.63	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	10000	11.00	0.63	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	10000	11.00	0.85	0.92	2.5E+07	1.9E+07	1.3E+07	2.5E+07	1.9E+07	1.4E+07
1200	10000	11.00	0.85	0.34	1.7E+07	1.4E+07	1.1E+07	1.7E+07	1.4E+07	1.1E+07
1200	10000	11.00	0.85	0.08	1.5E+07	1.2E+07	1.0E+07	1.4E+07	1.2E+07	1.0E+07
1200	10000	7.49	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	10000	7.49	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	10000	7.49	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	10000	7.49	0.63	0.92	2.0E+07	1.6E+07	1.2E+07	2.0E+07	1.7E+07	1.3E+07
1200	10000	7.49	0.63	0.34	1.4E+07	1.2E+07	9.9E+06	1.5E+07	1.3E+07	1.1E+07
1200	10000	7.49	0.63	0.08	1.3E+07	1.1E+07	9.3E+06	1.3E+07	1.1E+07	1.0E+07
1200	10000	7.49	0.85	0.92	1.9E+07	1.5E+07	1.2E+07	1.6E+07	1.2E+07	1.0E+07
1200	10000	7.49	0.85	0.34	1.4E+07	1.2E+07	9.9E+06	1.4E+07	1.2E+07	1.0E+07
1200	10000	7.49	0.85	0.08	1.2E+07	1.1E+07	9.2E+06	1.2E+07	1.1E+07	1.0E+07
1200	10000	3.97	0.32	0.92	1.3E+07	1.1E+07	9.5E+06	1.4E+07	1.2E+07	1.0E+07
1200	10000	3.97	0.32	0.34	1.1E+07	1.0E+07	8.9E+06	1.2E+07	1.1E+07	1.0E+07
1200	10000	3.97	0.32	0.08	1.0E+07	9.4E+06	8.5E+06	1.1E+07	9.9E+06	9.1E+06
1200	10000	3.97	0.63	0.92	1.4E+07	1.2E+07	9.8E+06	1.5E+07	1.3E+07	1.1E+07
1200	10000	3.97	0.63	0.34	1.1E+07	1.0E+07	8.9E+06	1.2E+07	1.1E+07	1.0E+07
1200	10000	3.97	0.63	0.08	1.0E+07	9.4E+06	8.5E+06	1.1E+07	9.9E+06	9.1E+06
1200	10000	3.97	0.85	0.92	1.4E+07	1.2E+07	9.7E+06	1.4E+07	1.2E+07	1.0E+07
1200	10000	3.97	0.85	0.34	1.1E+07	1.0E+07	8.8E+06	1.2E+07	1.1E+07	1.0E+07
1200	10000	3.97	0.85	0.08	1.0E+07	9.3E+06	8.5E+06	1.1E+07	9.8E+06	9.1E+06
1200	6000	11.00	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	6000	11.00	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	6000	11.00	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	6000	11.00	0.63	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	6000	11.00	0.63	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	6000	11.00	0.63	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	6000	11.00	0.85	0.92	1.5E+07	1.1E+07	8.0E+06	1.5E+07	1.2E+07	8.6E+06
1200	6000	11.00	0.85	0.34	1.0E+07	8.4E+06	6.5E+06	1.0E+07	8.7E+06	7.1E+06
1200	6000	11.00	0.85	0.08	8.7E+06	7.3E+06	6.0E+06	8.6E+06	7.4E+06	6.4E+06
1200	6000	7.49	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	6000	7.49	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	6000	7.49	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	6000	7.49	0.63	0.92	1.2E+07	9.4E+06	7.0E+06	1.2E+07	9.9E+06	7.7E+06
1200	6000	7.49	0.63	0.34	8.7E+06	7.3E+06	6.0E+06	8.8E+06	7.5E+06	6.5E+06
1200	6000	7.49	0.63	0.08	7.5E+06	6.5E+06	5.6E+06	7.5E+06	6.7E+06	5.9E+06
1200	6000	7.49	0.85	0.92	1.2E+07	9.2E+06	6.9E+06	1.2E+07	9.5E+06	7.3E+06
1200	6000	7.49	0.85	0.34	8.5E+06	7.2E+06	5.9E+06	8.7E+06	7.5E+06	6.2E+06
1200	6000	7.49	0.85	0.08	7.4E+06	6.5E+06	5.5E+06	7.4E+06	6.6E+06	5.8E+06
1200	6000	3.97	0.32	0.92	7.9E+06	6.8E+06	5.7E+06	8.3E+06	7.2E+06	6.1E+06
1200	6000	3.97	0.32	0.34	6.8E+06	6.0E+06	5.3E+06	7.0E+06	6.4E+06	5.7E+06
1200	6000	3.97	0.32	0.08	6.1E+06	5.6E+06	5.1E+06	6.3E+06	5.9E+06	5.5E+06
1200	6000	3.97	0.63	0.92	8.5E+06	7.2E+06	5.9E+06	8.8E+06	7.5E+06	6.3E+06
1200	6000	3.97	0.63	0.34	6.8E+06	6.0E+06	5.3E+06	7.0E+06	6.4E+06	5.7E+06
1200	6000	3.97	0.63	0.08	6.1E+06	5.6E+06	5.1E+06	6.4E+06	5.9E+06	5.5E+06
1200	6000	3.97	0.85	0.92	8.3E+06	7.1E+06	5.8E+06	8.6E+06	7.4E+06	6.2E+06
1200	6000	3.97	0.85	0.34	6.7E+06	6.0E+06	5.3E+06	7.0E+06	6.3E+06	5.7E+06
1200	6000	3.97	0.85	0.08	6.1E+06	5.6E+06	5.1E+06	6.3E+06	5.9E+06	5.5E+06
1200	2000	11.00	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	2000	11.00	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	2000	11.00	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	2000	11.00	0.63	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	2000	11.00	0.63	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	2000	11.00	0.63	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	2000	11.00	0.85	0.92	4.9E+06	3.8E+06	2.7E+06	5.0E+06	3.9E+06	2.8E+06
1200	2000	11.00	0.85	0.34	3.5E+06	2.8E+06	2.2E+06	3.5E+06	2.9E+06	2.3E+06
1200	2000	11.00	0.85	0.08	2.9E+06	2.4E+06	2.0E+06	2.9E+06	2.5E+06	2.1E+06
1200	2000	7.49	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	2000	7.49	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	2000	7.49	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1200	2000	7.49	0.63	0.92	4.0E+06	3.1E+06	2.3E+06	4.0E+06	3.2E+06	2.5E+06
1200	2000	7.49	0.63	0.34	2.9E+06	2.4E+06	2.0E+06	2.9E+06	2.5E+06	2.1E+06
1200	2000	7.49	0.63	0.08	2.5E+06	2.2E+06	1.9E+06	2.5E+06	2.2E+06	1.9E+06
1200	2000	7.49	0.85	0.92	3.8E+06	3.1E+06	2.3E+06	3.9E+06	3.2E+06	2.4E+06
1200	2000	7.49	0.85	0.34	2.8E+06	2.4E+06	2.0E+06	2.9E+06	2.5E+06	2.1E+06
1200	2000	7.49	0.85	0.08	2.5E+06	2.2E+06	1.8E+06	2.5E+06	2.2E+06	1.9E+06
1200	2000	3.97	0.32	0.92	2.6E+06	2.3E+06	1.9E+06	2.8E+06	2.4E+06	2.0E+06
1200	2000	3.97	0.32	0.34	2.3E+06	2.0E+06	1.8E+06	2.3E+06	2.1E+06	1.9E+06
1200	2000	3.97	0.32	0.08	2.0E+06	1.9E+06	1.7E+06	2.1E+06	2.0E+06	1.8E+06
1200	2000	3.97	0.63	0.92	2.8E+06	2.4E+06	2.0E+06	2.9E+06	2.5E+06	2.1E+06
1200	2000	3.97	0.63	0.34	2.3E+06	2.0E+06	1.8E+06	2.3E+06	2.1E+06	1.9E+06
1200	2000	3.97	0.63	0.08	2.0E+06	1.9E+06	1.7E+06	2.1E+06	2.0E+06	1.8E+06
1200	2000	3.97	0.85	0.92	2.8E+06	2.4E+06	2.0E+06	2.9E+06	2.5E+06	2.1E+06
1200	2000	3.97	0.85	0.34	2.2E+06	2.0E+06	1.8E+06	2.3E+06	2.1E+06	1.9E+06
1200	2000	3.97	0.85	0.08	2.0E+06	1.9E+06	1.7E+06	2.1E+06	2.0E+06	1.8E+06

表1. 流行抑制に必要なワクチン量 (dose) の推定 (その2).

C	E	R	s	Pprec	d	0.64 0.12	0.64 0.08	0.64 0.04	0.7 0.12	0.7 0.08	0.7 0.04	0.75 0.12	0.75 0.08	0.75 0.04
800	10000	11.00	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	10000	11.00	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	10000	11.00	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	10000	11.00	0.63	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	10000	11.00	0.63	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	10000	11.00	0.63	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	10000	11.00	0.85	0.92	1.6E+07	1.3E+07	8.9E+06	1.7E+07	1.3E+07	9.3E+06	1.7E+07	1.3E+07	9.6E+06	9.6E+06
800	10000	11.00	0.85	0.34	1.2E+07	9.4E+06	7.3E+06	1.2E+07	9.5E+06	7.6E+06	1.2E+07	9.7E+06	7.8E+06	7.8E+06
800	10000	11.00	0.85	0.08	9.7E+06	8.2E+06	6.6E+06	9.5E+06	8.2E+06	6.9E+06	9.4E+06	8.3E+06	7.1E+06	7.1E+06
800	10000	7.49	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	10000	7.49	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	10000	7.49	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	10000	7.49	0.63	0.92	1.3E+07	1.0E+07	7.8E+06	1.3E+07	1.1E+07	8.2E+06	1.4E+07	1.1E+07	8.5E+06	8.5E+06
800	10000	7.49	0.63	0.34	9.7E+06	8.1E+06	6.6E+06	9.8E+06	8.4E+06	7.0E+06	9.9E+06	8.6E+06	7.3E+06	7.3E+06
800	10000	7.49	0.63	0.08	8.3E+06	7.3E+06	6.2E+06	8.4E+06	7.4E+06	6.5E+06	8.4E+06	7.6E+06	6.8E+06	6.8E+06
800	10000	7.49	0.85	0.92	1.3E+07	1.0E+07	7.7E+06	1.3E+07	1.1E+07	8.1E+06	1.3E+07	1.1E+07	8.4E+06	8.4E+06
800	10000	7.49	0.85	0.34	9.5E+06	8.0E+06	6.6E+06	9.6E+06	8.3E+06	6.9E+06	9.8E+06	8.5E+06	7.3E+06	7.3E+06
800	10000	7.49	0.85	0.08	8.2E+06	7.2E+06	6.2E+06	8.3E+06	7.4E+06	6.5E+06	8.3E+06	7.5E+06	6.8E+06	6.8E+06
800	10000	3.97	0.32	0.92	8.8E+06	7.6E+06	6.3E+06	9.3E+06	8.0E+06	6.8E+06	9.6E+06	8.4E+06	7.2E+06	7.2E+06
800	10000	3.97	0.32	0.34	7.5E+06	6.7E+06	5.9E+06	7.8E+06	7.1E+06	6.3E+06	8.0E+06	7.4E+06	6.7E+06	6.7E+06
800	10000	3.97	0.32	0.08	6.8E+06	6.3E+06	5.7E+06	7.1E+06	6.6E+06	6.1E+06	7.2E+06	6.8E+06	6.4E+06	6.4E+06
800	10000	3.97	0.63	0.92	9.4E+06	8.0E+06	6.5E+06	9.7E+06	8.4E+06	7.0E+06	1.0E+07	8.7E+06	7.3E+06	7.3E+06
800	10000	3.97	0.63	0.34	7.5E+06	6.7E+06	5.9E+06	7.8E+06	7.1E+06	6.3E+06	8.0E+06	7.4E+06	6.7E+06	6.7E+06
800	10000	3.97	0.63	0.08	6.8E+06	6.3E+06	5.7E+06	7.1E+06	6.6E+06	6.1E+06	7.3E+06	6.8E+06	6.4E+06	6.4E+06
800	10000	3.97	0.85	0.92	9.2E+06	7.8E+06	6.5E+06	9.6E+06	8.2E+06	6.9E+06	9.9E+06	8.6E+06	7.3E+06	7.3E+06
800	10000	3.97	0.85	0.34	7.4E+06	6.7E+06	5.9E+06	7.7E+06	7.0E+06	6.3E+06	8.0E+06	7.3E+06	6.7E+06	6.7E+06
800	10000	3.97	0.85	0.08	6.8E+06	6.2E+06	5.7E+06	7.0E+06	6.5E+06	6.1E+06	7.2E+06	6.8E+06	6.4E+06	6.4E+06
800	6000	11.00	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	6000	11.00	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	6000	11.00	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	6000	11.00	0.63	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	6000	11.00	0.63	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	6000	11.00	0.63	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	6000	11.00	0.85	0.92	9.9E+06	7.6E+06	5.3E+06	1.0E+07	7.8E+06	5.6E+06	1.0E+07	7.9E+06	5.8E+06	5.8E+06
800	6000	11.00	0.85	0.34	6.9E+06	5.6E+06	4.4E+06	6.9E+06	5.7E+06	4.5E+06	6.9E+06	5.8E+06	4.7E+06	4.7E+06
800	6000	11.00	0.85	0.08	5.8E+06	4.9E+06	4.0E+06	5.7E+06	4.9E+06	4.1E+06	5.6E+06	5.0E+06	4.3E+06	4.3E+06
800	6000	7.49	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	6000	7.49	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	6000	7.49	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	6000	7.49	0.63	0.92	7.9E+06	6.3E+06	4.7E+06	8.0E+06	6.5E+06	4.9E+06	8.1E+06	6.6E+06	5.1E+06	5.1E+06
800	6000	7.49	0.63	0.34	5.8E+06	4.9E+06	4.0E+06	5.9E+06	5.0E+06	4.2E+06	5.9E+06	5.1E+06	4.4E+06	4.4E+06
800	6000	7.49	0.63	0.08	5.0E+06	4.4E+06	3.7E+06	5.0E+06	4.5E+06	3.9E+06	5.0E+06	4.5E+06	4.1E+06	4.1E+06
800	6000	7.49	0.85	0.92	7.7E+06	6.1E+06	4.6E+06	7.9E+06	6.4E+06	4.9E+06	8.0E+06	6.5E+06	5.1E+06	5.1E+06
800	6000	7.49	0.85	0.34	5.7E+06	4.8E+06	3.9E+06	5.8E+06	5.0E+06	4.2E+06	5.9E+06	5.1E+06	4.4E+06	4.4E+06
800	6000	7.49	0.85	0.08	4.9E+06	4.3E+06	3.7E+06	5.0E+06	4.4E+06	3.9E+06	5.0E+06	4.5E+06	4.1E+06	4.1E+06
800	6000	3.97	0.32	0.92	5.3E+06	4.5E+06	3.8E+06	5.6E+06	4.8E+06	4.1E+06	5.8E+06	5.1E+06	4.3E+06	4.3E+06
800	6000	3.97	0.32	0.34	4.5E+06	4.0E+06	3.5E+06	4.7E+06	4.2E+06	3.8E+06	4.8E+06	4.4E+06	4.0E+06	4.0E+06
800	6000	3.97	0.32	0.08	4.1E+06	3.8E+06	3.4E+06	4.2E+06	3.9E+06	3.7E+06	4.3E+06	4.1E+06	3.8E+06	3.8E+06
800	6000	3.97	0.63	0.92	5.6E+06	4.8E+06	3.9E+06	5.8E+06	5.0E+06	4.2E+06	6.0E+06	5.2E+06	4.4E+06	4.4E+06
800	6000	3.97	0.63	0.34	4.5E+06	4.0E+06	3.6E+06	4.7E+06	4.2E+06	3.8E+06	4.8E+06	4.4E+06	4.0E+06	4.0E+06
800	6000	3.97	0.63	0.08	4.1E+06	3.8E+06	3.4E+06	4.2E+06	3.9E+06	3.7E+06	4.4E+06	4.1E+06	3.9E+06	3.9E+06
800	6000	3.97	0.85	0.92	5.5E+06	4.7E+06	3.9E+06	5.7E+06	4.9E+06	4.2E+06	5.9E+06	5.2E+06	4.4E+06	4.4E+06
800	6000	3.97	0.85	0.34	4.5E+06	4.0E+06	3.5E+06	4.6E+06	4.2E+06	3.8E+06	4.8E+06	4.4E+06	4.0E+06	4.0E+06
800	6000	3.97	0.85	0.08	4.1E+06	3.7E+06	3.4E+06	4.2E+06	3.9E+06	3.6E+06	4.3E+06	4.1E+06	3.8E+06	3.8E+06
800	2000	11.00	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	2000	11.00	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	2000	11.00	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	2000	11.00	0.63	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	2000	11.00	0.63	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	2000	11.00	0.63	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	2000	11.00	0.85	0.92	3.3E+06	2.5E+06	1.8E+06	3.3E+06	2.6E+06	1.9E+06	3.4E+06	2.6E+06	1.9E+06	1.9E+06
800	2000	11.00	0.85	0.34	2.3E+06	1.9E+06	1.5E+06	2.3E+06	1.9E+06	1.5E+06	2.3E+06	1.9E+06	1.6E+06	1.6E+06
800	2000	11.00	0.85	0.08	1.9E+06	1.6E+06	1.3E+06	1.9E+06	1.6E+06	1.4E+06	1.9E+06	1.7E+06	1.4E+06	1.4E+06
800	2000	7.49	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	2000	7.49	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	2000	7.49	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
800	2000	7.49	0.63	0.92	2.6E+06	2.1E+06	1.6E+06	2.7E+06	2.2E+06	1.6E+06	2.7E+06	2.2E+06	1.7E+06	1.7E+06
800	2000	7.49	0.63	0.34	1.9E+06	1.6E+06	1.3E+06	2.0E+06	1.7E+06	1.4E+06	2.0E+06	1.7E+06	1.5E+06	1.5E+06
800	2000	7.49	0.63	0.08	1.7E+06	1.5E+06	1.2E+06	1.7E+06	1.5E+06	1.3E+06	1.7E+06	1.5E+06	1.4E+06	1.4E+06
800	2000	7.49	0.85	0.92	2.6E+06	2.0E+06	1.5E+06	2.6E+06	2.1E+06	1.6E+06	2.7E+06	2.2E+06	1.7E+06	1.7E+06
800	2000	7.49	0.85	0.34	1.9E+06	1.6E+06	1.3E+06	1.9E+06	1.7E+06	1.4E+06	2.0E+06	1.7E+06	1.5E+06	1.5E+06
800	2000	7.49	0.85	0.08	1.6E+06	1.4E+06	1.2E+06	1.7E+06	1.5E+06	1.3E+06	1.7E+06	1.5E+06	1.4E+06	1.4E+06
800	2000	3.97	0.32	0.92	1.8E+06	1.5E+06	1.3E+06	1.9E+06	1.6E+06	1.4E+06	1.9E+06	1.7E+06	1.4E+06	1.4E+06
800	2000	3.97	0.32	0.34	1.5E+06	1.3E+06	1.2E+06	1.6E+06	1.4E+06	1.3E+06	1.6E+06	1.5E+06	1.3E+06	1.3E+06
800	2000	3.97	0.32	0.08	1.4E+06	1.3E+06	1.1E+06	1.4E+06	1.3E+06	1.2E+06	1.4E+06	1.4E+06	1.3E+06	1.3E+06
800	2000	3.97	0.63	0.92	1.9E+06	1.6E+06	1.3E+06	1.9E+06	1.7E+06	1.4E+06	2.0E+06	1.7E+06	1.5E+06	1.5E+06
800	2000	3.97	0.63	0.34	1.5E+06	1.3E+06	1.2E+06	1.6E+06	1.4E+06	1.3E+06	1.6E+06	1.5E+06	1.3E+06	1.3E+06
800	2000	3.97	0.63	0.08	1.4E+06	1.3E+06	1.1E+06	1.4E+06	1.3E+06	1.2E+06	1.5E+06	1.4E+06	1.3E+06	1.3E+06
800	2000	3.97	0.85	0.92	1.8E+06	1.6E+06	1.3E+06	1.9E+06	1.6E+06	1.4E+06	2.0E+06	1.7E+06	1.5E+06	1.5E+06
800	2000	3.97	0.85	0.34	1.									

表1. 流行抑制に必要なワクチン量 (dose) の推定 (その3) .

		f	0.64	0.64	0.64	0.7	0.7	0.7	0.75	0.75	0.75
		d	0.12	0.08	0.04	0.12	0.08	0.04	0.12	0.08	0.04
C	E	R	s	Pprec							
400	10000	11.00	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	10000	11.00	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	10000	11.00	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	10000	11.00	0.63	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	10000	11.00	0.63	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	10000	11.00	0.63	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	10000	11.00	0.85	0.92	8.2E+06	6.3E+06	4.4E+06	8.3E+06	6.5E+06	4.6E+06	8.4E+06
400	10000	11.00	0.85	0.34	5.8E+06	4.7E+06	3.6E+06	5.8E+06	4.8E+06	3.8E+06	5.9E+06
400	10000	11.00	0.85	0.08	4.8E+06	4.1E+06	3.3E+06	4.8E+06	4.1E+06	3.5E+06	4.7E+06
400	10000	7.49	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	10000	7.49	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	10000	7.49	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	10000	7.49	0.63	0.92	6.6E+06	5.2E+06	3.9E+06	6.7E+06	5.4E+06	4.1E+06	6.8E+06
400	10000	7.49	0.63	0.34	4.8E+06	4.1E+06	3.3E+06	4.9E+06	4.2E+06	3.5E+06	4.9E+06
400	10000	7.49	0.63	0.08	4.2E+06	3.6E+06	3.1E+06	4.2E+06	3.7E+06	3.3E+06	4.2E+06
400	10000	7.49	0.85	0.92	6.4E+06	5.1E+06	3.8E+06	6.5E+06	5.3E+06	4.0E+06	6.7E+06
400	10000	7.49	0.85	0.34	4.7E+06	4.0E+06	3.3E+06	4.8E+06	4.1E+06	3.5E+06	4.9E+06
400	10000	7.49	0.85	0.08	4.1E+06	3.6E+06	3.1E+06	4.1E+06	3.7E+06	3.2E+06	4.2E+06
400	10000	3.97	0.32	0.92	4.4E+06	3.8E+06	3.2E+06	4.6E+06	4.0E+06	3.4E+06	4.8E+06
400	10000	3.97	0.32	0.34	3.8E+06	3.4E+06	3.0E+06	3.9E+06	3.5E+06	3.2E+06	4.0E+06
400	10000	3.97	0.32	0.08	3.4E+06	3.1E+06	2.8E+06	3.5E+06	3.3E+06	3.0E+06	3.6E+06
400	10000	3.97	0.63	0.92	4.7E+06	4.0E+06	3.3E+06	4.9E+06	4.2E+06	3.5E+06	5.0E+06
400	10000	3.97	0.63	0.34	3.8E+06	3.4E+06	3.0E+06	3.9E+06	3.5E+06	3.2E+06	4.0E+06
400	10000	3.97	0.63	0.08	3.4E+06	3.1E+06	2.8E+06	3.5E+06	3.3E+06	3.0E+06	3.6E+06
400	10000	3.97	0.85	0.92	4.6E+06	3.9E+06	3.2E+06	4.8E+06	4.1E+06	3.5E+06	4.9E+06
400	10000	3.97	0.85	0.34	3.7E+06	3.3E+06	2.9E+06	3.9E+06	3.5E+06	3.2E+06	4.0E+06
400	10000	3.97	0.85	0.08	3.4E+06	3.1E+06	2.8E+06	3.5E+06	3.3E+06	3.0E+06	3.6E+06
400	6000	11.00	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	6000	11.00	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	6000	11.00	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	6000	11.00	0.63	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	6000	11.00	0.63	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	6000	11.00	0.63	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	6000	11.00	0.85	0.92	4.9E+06	3.8E+06	2.7E+06	5.0E+06	3.9E+06	2.8E+06	5.0E+06
400	6000	11.00	0.85	0.34	3.5E+06	2.8E+06	2.2E+06	3.5E+06	2.9E+06	2.3E+06	3.5E+06
400	6000	11.00	0.85	0.08	2.9E+06	2.4E+06	2.0E+06	2.9E+06	2.5E+06	2.1E+06	2.8E+06
400	6000	7.49	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	6000	7.49	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	6000	7.49	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	6000	7.49	0.63	0.92	4.0E+06	3.1E+06	2.3E+06	4.0E+06	3.2E+06	2.5E+06	4.1E+06
400	6000	7.49	0.63	0.34	2.9E+06	2.4E+06	2.0E+06	2.9E+06	2.5E+06	2.1E+06	2.9E+06
400	6000	7.49	0.63	0.08	2.5E+06	2.2E+06	1.9E+06	2.5E+06	2.2E+06	1.9E+06	2.5E+06
400	6000	7.49	0.85	0.92	3.8E+06	3.1E+06	2.3E+06	3.9E+06	3.2E+06	2.4E+06	4.0E+06
400	6000	7.49	0.85	0.34	2.8E+06	2.4E+06	2.0E+06	2.9E+06	2.5E+06	2.1E+06	2.9E+06
400	6000	7.49	0.85	0.08	2.5E+06	2.2E+06	1.8E+06	2.5E+06	2.2E+06	1.9E+06	2.5E+06
400	6000	3.97	0.32	0.92	2.6E+06	2.3E+06	1.9E+06	2.8E+06	2.4E+06	2.0E+06	2.9E+06
400	6000	3.97	0.32	0.34	2.3E+06	2.0E+06	1.8E+06	2.3E+06	2.1E+06	1.9E+06	2.4E+06
400	6000	3.97	0.32	0.08	2.0E+06	1.9E+06	1.7E+06	2.1E+06	2.0E+06	1.8E+06	2.0E+06
400	6000	3.97	0.63	0.92	2.8E+06	2.4E+06	2.0E+06	2.9E+06	2.5E+06	2.1E+06	3.0E+06
400	6000	3.97	0.63	0.34	2.3E+06	2.0E+06	1.8E+06	2.3E+06	2.1E+06	1.9E+06	2.4E+06
400	6000	3.97	0.63	0.08	2.0E+06	1.9E+06	1.7E+06	2.1E+06	2.0E+06	1.8E+06	2.2E+06
400	6000	3.97	0.85	0.92	2.8E+06	2.4E+06	2.0E+06	2.9E+06	2.5E+06	2.1E+06	3.0E+06
400	6000	3.97	0.85	0.34	2.2E+06	2.0E+06	1.8E+06	2.3E+06	2.1E+06	1.9E+06	2.4E+06
400	6000	3.97	0.85	0.08	2.0E+06	1.9E+06	1.7E+06	2.1E+06	2.0E+06	1.8E+06	2.2E+06
400	2000	11.00	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	2000	11.00	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	2000	11.00	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	2000	11.00	0.63	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	2000	11.00	0.63	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	2000	11.00	0.63	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	2000	11.00	0.85	0.92	1.6E+06	1.3E+06	8.9E+05	1.7E+06	1.3E+06	9.3E+05	1.7E+06
400	2000	11.00	0.85	0.34	1.2E+06	9.4E+05	7.3E+05	1.2E+06	9.5E+05	7.6E+05	1.2E+06
400	2000	11.00	0.85	0.08	9.7E+05	8.2E+05	6.6E+05	9.5E+05	8.2E+05	6.9E+05	9.4E+05
400	2000	7.49	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	2000	7.49	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	2000	7.49	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
400	2000	7.49	0.63	0.92	1.3E+06	1.0E+06	7.8E+05	1.3E+06	1.1E+06	8.2E+05	1.4E+06
400	2000	7.49	0.63	0.34	9.7E+05	8.1E+05	6.6E+05	9.8E+05	8.4E+05	7.0E+05	9.9E+05
400	2000	7.49	0.63	0.08	8.3E+05	7.3E+05	6.2E+05	8.4E+05	7.4E+05	6.5E+05	8.4E+05
400	2000	7.49	0.85	0.92	1.3E+06	1.0E+06	7.7E+05	1.3E+06	1.1E+06	8.1E+05	1.3E+06
400	2000	7.49	0.85	0.34	9.5E+05	8.0E+05	6.8E+05	9.6E+05	8.3E+05	6.9E+05	9.8E+05
400	2000	7.49	0.85	0.08	8.2E+05	7.2E+05	6.2E+05	8.3E+05	7.4E+05	6.5E+05	8.3E+05
400	2000	3.97	0.32	0.92	8.8E+05	7.6E+05	6.3E+05	9.3E+05	8.0E+05	6.8E+05	9.6E+05
400	2000	3.97	0.32	0.34	7.5E+05	6.7E+05	5.9E+05	7.8E+05	7.1E+05	6.3E+05	8.0E+05
400	2000	3.97	0.32	0.08	6.8E+05	6.3E+05	5.7E+05	7.1E+05	6.6E+05	6.1E+05	6.8E+05
400	2000	3.97	0.63	0.92	9.4E+05	8.0E+05	6.5E+05	9.7E+05	8.4E+05	7.0E+05	1.0E+06
400	2000	3.97	0.63	0.34	7.5E+05	6.7E+05	5.9E+05	7.8E+05	7.1E+05	6.3E+05	8.0E+05
400	2000	3.97	0.63	0.08	6.8E+05	6.3E+05	5.7E+05	7.1E+05	6.6E+05	6.1E+05	6.8E+05
400	2000	3.97	0.85	0.92	9.2E+05	7.8E+05	6.5E+05	9.6E+05	8.2E+05	6.9E+05	9.8E+05
400	2000	3.97	0.85	0.34	7.4E+05	6.7E+05	5.9E+05	7.7E+05	7.0E+05	6.3E+05	8.0E+05
400	2000	3.97	0.85	0.08	6.8E+05	6.2E+05	5.7E+05	7.0E+05	6.5E+05	6.1E+05	6.8E+05

表2. 今回設定されたパラメーター値の組合せで計算された必要ワクチン量の分布

必要ワクチン量 (dose)	数	%
0 ~ <1 ($\times 10^6$)	140	6.4
≥ 1 ~ <2 ($\times 10^6$)	228	10.4
≥ 2 ~ <3 ($\times 10^6$)	239	10.9
≥ 3 ~ <4 ($\times 10^6$)	152	7.0
≥ 4 ~ <5 ($\times 10^6$)	132	6.0
≥ 5 ~ <6 ($\times 10^6$)	86	3.9
≥ 6 ~ <7 ($\times 10^6$)	114	5.2
≥ 7 ~ <8 ($\times 10^6$)	81	3.7
≥ 8 ~ <9 ($\times 10^6$)	62	2.8
≥ 9 ~ <10 ($\times 10^6$)	57	2.6
≥ 1 ~ <2 ($\times 10^7$)	161	7.4
≥ 2 ~ <3 ($\times 10^7$)	6	0.3
≥ 3 ~ <4 ($\times 10^7$)	0	0.0
∞	729	33.3
total	2187	100

表3. 流行終息までの時間 (日)

				f	0.64	0.64	0.64	0.7	0.7	0.7	0.75	0.75	0.75
				d	0.12	0.08	0.04	0.12	0.08	0.04	0.12	0.08	0.04
E	R	s	Pprec										
10000	11	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
10000	11	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
10000	11	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
10000	11	0.63	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
10000	11	0.63	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
10000	11	0.63	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
10000	11	0.85	0.92	>1year	>1year	>1year	312	301	282	255	246	232	
10000	11	0.85	0.34	>1year	>1year	349	296	285	267	242	233	218	
10000	11	0.85	0.08	>1year	362	337	285	274	255	231	223	208	
10000	7.49	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
10000	7.49	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
10000	7.49	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
10000	7.49	0.63	0.92	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year
10000	7.49	0.63	0.34	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year
10000	7.49	0.63	0.08	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year
10000	7.49	0.85	0.92	243	234	219	208	201	189	184	178	167	
10000	7.49	0.85	0.34	232	224	209	198	191	179	174	168	158	
10000	7.49	0.85	0.08	225	216	202	191	184	172	167	161	151	
10000	3.97	0.32	0.92	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year
10000	3.97	0.32	0.34	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year
10000	3.97	0.32	0.08	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year
10000	3.97	0.63	0.92	310	298	277	249	240	224	211	203	190	
10000	3.97	0.63	0.34	295	283	262	236	227	211	199	191	178	
10000	3.97	0.63	0.08	285	273	252	226	217	201	190	182	169	
10000	3.97	0.85	0.92	150	145	137	138	134	126	129	125	118	
10000	3.97	0.85	0.34	144	139	131	132	128	120	123	119	112	
10000	3.97	0.85	0.08	140	135	127	128	123	116	118	114	107	
6000	11	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
6000	11	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
6000	11	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
6000	11	0.63	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
6000	11	0.63	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
6000	11	0.63	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
6000	11	0.85	0.92	>1year	>1year	349	298	287	268	244	235	221	
6000	11	0.85	0.34	>1year	356	331	283	272	253	231	222	207	
6000	11	0.85	0.08	358	344	318	271	260	242	220	212	197	
6000	7.49	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
6000	7.49	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
6000	7.49	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
6000	7.49	0.63	0.92	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year
6000	7.49	0.63	0.34	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year
6000	7.49	0.63	0.08	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year
6000	7.49	0.85	0.92	232	223	209	199	192	180	176	170	160	
6000	7.49	0.85	0.34	221	213	198	189	182	170	167	161	150	
6000	7.49	0.85	0.08	214	206	191	182	175	163	159	153	143	
6000	3.97	0.32	0.92	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year
6000	3.97	0.32	0.34	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year
6000	3.97	0.32	0.08	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	346
6000	3.97	0.63	0.92	294	282	262	237	228	212	201	193	180	
6000	3.97	0.63	0.34	280	268	247	224	215	199	189	181	168	
6000	3.97	0.63	0.08	269	257	237	215	205	189	180	172	159	
6000	3.97	0.85	0.92	144	139	131	133	128	121	124	120	113	
6000	3.97	0.85	0.34	138	133	124	127	122	114	117	113	107	
6000	3.97	0.85	0.08	134	129	120	122	118	110	113	109	102	
2000	11	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2000	11	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2000	11	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2000	11	0.63	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2000	11	0.63	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2000	11	0.63	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2000	11	0.85	0.92	349	334	309	268	257	238	221	212	197	
2000	11	0.85	0.34	331	316	291	253	242	223	207	199	184	
2000	11	0.85	0.08	318	303	278	242	231	212	197	188	173	
2000	7.49	0.32	0.92	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2000	7.49	0.32	0.34	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2000	7.49	0.32	0.08	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2000	7.49	0.63	0.92	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year
2000	7.49	0.63	0.34	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year
2000	7.49	0.63	0.08	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	344
2000	7.49	0.85	0.92	209	200	186	180	173	161	160	154	143	
2000	7.49	0.85	0.34	198	190	175	170	163	151	150	144	134	
2000	7.49	0.85	0.08	191	183	168	163	156	144	143	137	127	
2000	3.97	0.32	0.92	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	347
2000	3.97	0.32	0.34	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	350	317
2000	3.97	0.32	0.08	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	>1year	346	327	293
2000	3.97	0.63	0.92	262	250	229	212	202	186	180	172	159	
2000	3.97	0.63	0.34	247	235	214	199	189	173	168	161	147	
2000	3.97	0.63	0.08	237	225	204	189	180	164	159	151	138	
2000	3.97	0.85	0.92	131	126	117	121	116	109	113	109	102	
2000	3.97	0.85	0.34	124	119	111	114	110	102	107	102	96	
2000	3.97	0.85	0.08	120	115	107	110	105	98	102	98	91	

表4. 今回設定されたパラメーター値の組合せによる流行終息までの時間の分布

流行終息までの時間 (日)	数	%
0 ~ 90 days	0	0.0
91 ~ 120 days	40	5.5
121 ~ 150 days	50	6.9
151 ~ 180 days	50	6.9
181 ~ 210 days	59	8.1
211 ~ 240 days	49	6.7
241 ~ 270 days	27	3.7
271 ~ 300 days	22	3.0
301 ~ 330 days	10	1.4
331 ~ ≤ 1 year	16	2.2
>1 year	163	22.4
∞	243	33.3
total	729	100

厚生科学研究費補助金(新興・再興感染症研究事業)
分担研究報告書

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

分担研究者 桑原 紀之 自衛隊中央病院 保健管理センター長

研究要旨

平成16年2月に発生した京都府丹波町の高病原性鳥インフルエンザ感染症事案に関しては、京都府知事の要請に基づき、陸上自衛隊第3師団が防疫事業と災害派遣(その1、その2)を受託し、任務を達成した。この間、自衛隊の経時的な動向と衛生に関する知見の集積等は自衛隊はもとより国の衛生危機管理にとっても迅速、かつ的確に対応する為の資とする所大であるとし、ここに報告する。

なおこの原資料の作成は、第3師団司令部医務官福井 伸二らによる。

【高病原性鳥インフルエンザ事例の
自衛隊対応】

A. 研究目的

平成16年、本邦における一連の鳥インフルエンザ(H5N1亜型)発生は、京都府事例も3月22日(発生以来24日目)に終息宣言を出すに至った。しかし大阪2羽目のカラス(農林水産省発表:動物衛生研究所による)もH5型で、今後他地域での発生と拡散や人への感染の可能性もあり、自衛隊と自衛隊衛生(病院)の立場から災害派遣に速やかに対応する必要性があり、この間、京都府での自衛隊行動と対処が、今後の国内外の研究に重要な示唆を与えると考えた。

B. 研究方法と結果

(1)はじめに

平成16年1月12日頃、山口県で養鶏の高病原性鳥インフルエンザ(以下、鳥インフ

ルエンザ)が発生し、H5N1亜型インフルエンザウイルスと同定。同2月17日大分県で愛玩鳥の死亡チャボにH5N1亜型を確認し、さらに2月28日に本事例の発生をみた。

以下は京都府事例の自衛隊(主に第3師団)の対応と経緯について記す。

(2)作業担任部隊

部隊	主な作業内容
第3師団司令部	全般統制
第7普通科連隊	防疫に関する実務
第36普通科連隊	防疫に関する実務
第37普通科連隊	防疫に関する実務
第3特科連隊	防疫に関する実務
第3後方支援連隊	管理、整備、防疫及び衛生
第3施設大隊	掘開及び埋め戻し(高田農場)
第3通信大隊	通信網作成
第3師団司令部付隊	防疫に関する実務

(3) 防疫及び衛生に関する他省庁等の協力機関

資料提供はWHO(世界保健機関)、厚生労働省健康局結核感染症課、国立感染症研究所、日本赤十字社、及び京都府から頂いた。

(4) 本派遣の実施記録

① 担任部隊は第3師団を中核に1004名の隊員が平成16年3月4日(木)から同3月12日(金)の9日間派遣した。

② 派遣内容

ア. 土木工事等の受託(防疫事業)

(a) 根拠: 自衛隊法第100条(土木事業等に関する受託)

(b) 部隊名称: 防疫作業隊

(c) 現地指揮官: 第7普通科連隊本管中隊長

(d) 担任部隊: 第7普通科連隊、第3司令部付隊化学防護小隊、第3後方支援連隊

(e) 人員: 117名

(f) 車両: 36両

(g) 主用装備: 除染車×2, 除染装置×3

(h) 場所: 主として浅田農産船井農場

(i) 期間: 3月4日から3月8日まで

(j) 内容

- ・養鶏所入り口付近の人員、車両の消毒活動
- ・携帯除染器等による鶏舎内外の消毒活動

イ. 京都府丹波町における災害派遣(その1)

(a) 根拠: 自衛隊法第83条

(b) 部隊名称: 施設作業隊

(c) 現地指揮官: 第3施設大隊副隊長

(d) 担任部隊: 第3施設大隊

(e) 人員: 35名

(f) 車両: 15両

(g) 主用装備: 油圧×3、ドーザ×1

(h) 場所: 高田養鶏場

(i) 期間: 3月4日から3月12日まで

(j) 内容

- ・埋設処分用溝の掘削
- ・鶏搬入後の埋め戻し、整地

ウ. 京都府丹波町における災害派遣(その1)

(a) 根拠: 自衛隊法第83条

(b) 部隊名称: 災害派遣部隊

(c) 現地指揮官: 第3師団副師団長

(d) 担当部隊: 第7普通科連隊、第36普通科連隊、第37普通科連隊、第3特科連隊、第3後方支援連隊、第3施設大隊、第3通信大隊、第3師団司令部付隊

(e) 人員: 722名

(f) 車両: 138両

(g) 場所: 浅田農産船井農場

(h) 期間: 3月6日から3月8日まで

(i) 内容

- ・浅田農産船井農場の鶏の袋詰め、搬出
- ・鶏搬出後の鶏舎内の消毒

(5) 現段階での衛生知見

① 鳥インフルエンザの概要

ニワトリ等家禽類に高致死性の病原性を示すインフルエンザウイルス感染は全てA型のH5、あるいはH7亜型で、今回はH5N1亜型ウイルスだった。ウイルス保菌鳥類の種類、感染源と感染方式についての報告は割愛した。

② 感染経路

ア. 鳥から鳥

(a) 感染力強い(致死率100%)。ニワトリ等は感染しやすいが、野ガモ等の渡り鳥は媒介になるものの、発病しにくいといわれている。

(b) 低病原性のH5及びH7亜型のインフルエンザウイルスが家禽類等の間で伝播を繰り返すうちに高病原性に変異した事例もある。