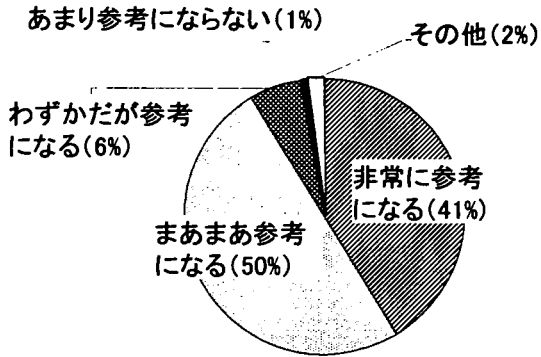


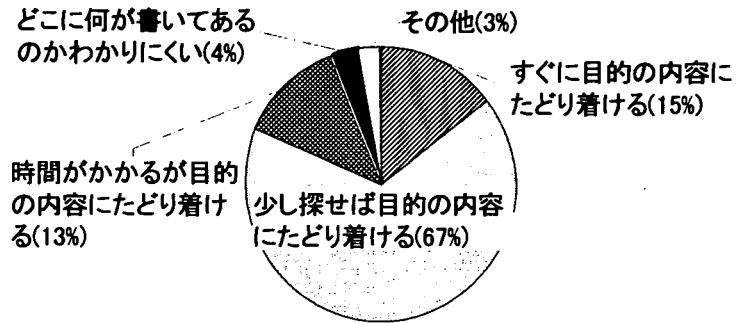
参考資料 1

ホームページの全体的な感想は？



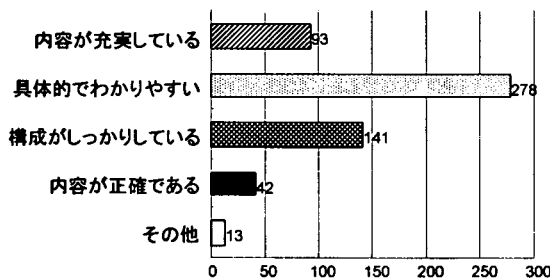
参考資料 2

全体的に調べやすい構成になっていると思えますか？



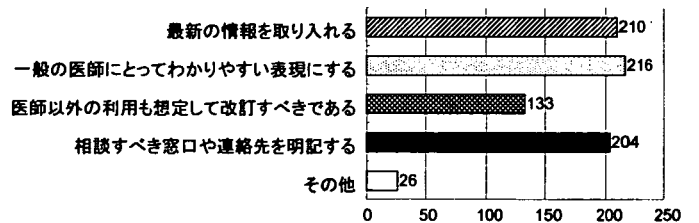
参考資料 3

このホームページの良いと思われた点は？



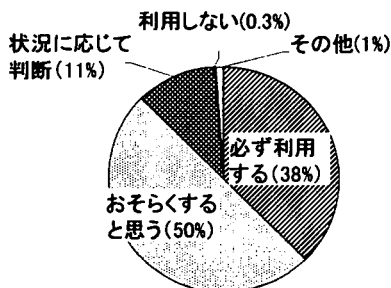
参考資料 4

今後特に改善すべき点はどのような点でしょうか？



参考資料 5

貴施設にもしバイオテロが疑わしい患者が受診した場合、このホームページを参考にされますか？



10. バイオテロ関連感染症の臨床診断と治療（2）

分担研究者 松本 哲哉 東京医科大学 微生物学講座 教授

研究協力者 中村 修（慶應義塾大学環境情報学部）

小川浩司（慶應義塾大学環境情報学部）

谷口清洲（感染研・感染症情報センター）

研究要旨 バイオテロに対する対策を進める上で、実際に患者に遭遇する可能性の高い各医療施設の状況を把握するとともに、さらに現場の意見や要望を反映させていくことが重要と思われる。そこで今回、本研究においては、万が一バイオテロが発生した場合に、重要な役割を担うであろうインфекションコントロールドクター（ICD）を対象にバイオテロに関するアンケートを実施した。その結果、全体で400件（11.5%）の回答が得られ、多くのICDが国内でもバイオテロが起こり得る可能性について高い認識を持っていることが明らかとなった。しかし自らの施設における準備については、まだ十分な対応を取る段階には至っていない現状が示唆された。ICDが国に要望する項目として多かったのは、問い合わせ等に対応可能な体制の確立と、ホームページなどによる情報の提供であり、今後これらの体制をさらに充実させていく必要があると考えられた。

A. 研究目的

世界情勢が不安定な状況の中で、国家間の競争や宗教に絡んだ争いや殺戮が続き、バイオテロに対する関心も高まってきている。幸い日本国内ではまだ実際に被害者が出るようなバイオテロを経験していないが、これまで以上にバイオテロが発生する確率は高くなったと言わざるを得ず、今後、来るべき事態に対する備えをしておくことが必須であると考えられる。

バイオテロに対する対策は、国家レベルの高次のものから、地方自治体さらには各医療施設など、より現場に近い状況での対策までさまざまであり、それぞれの立場で対応策を講じておく必要がある。すでに国や地方自治体は、それぞれの立場における対策を進めているが、おそらく現時点で各医療施設の準備状況を把握した資料はなく、さらに一般の臨床医がバイオテロに対してどのような認識を持っているかについても不明である。

そこで今回、本研究においては、万が一バイオテロが発生した場合に、実際に患者に遭遇し診療を担当する可能性の高い各医療施設の医師、特にインフェクションコントロールドクター（ICD）を対象にアンケートを実施した。

B. 研究方法

ICD 協議会によってメールアドレスが把握されている ICD 3490 名を今回の調査対象とした。アンケートの調査は事前に ICD 協議会の承認を得て、ICD にメールを送信し、ホームページを閲覧の上、アンケート専用ホームページにて回答を得た。

平成 19 年 10 月 20 日～12 月 20 日の 2 ヶ月間をアンケート実施期間とした。

C. 研究結果

上記の方法により、全体で 400 件（11.5%）の回答が得られた。回答を寄せていただいた方の職種の内訳は、医師 373 名(93.3%)、看護師 1 名(0.3%)、薬剤師 5 名(1.3%)、臨床検査技師 4 名(1.0%)、その他 17 名(4.3%)であった。

以下にアンケートによって得られた集計結果を述べる。（添付の図表参照）

1. バイオテロに対する ICD の認識について

（質問 1）今後国内でバイオテロが発生する可能性はどの程度あると思われますか？

（回答）「可能性は低いが起こり得る」という答えが 62%と最も多かった。さらに、「十分起

こり得る」(30%)および「いずれ起こるに違いない」(5%)という回答を合わせると、97%のICDがバイオテロが国内で発生する可能性を認識しているという結果となった。「まず起こらない」という回答が3%しかなかったことを併せて考えると、バイオテロ発生に対する認識は高いと思われた。

2. 各施設における対応

(質問2)貴施設で準備を整えるの必要性があると思いますか？

(回答)「非常に必要だと思う」(9%)および「必要性はあると思う」(65%)という回答を合わせると、約4分の3は自らの施設においてもバイオテロに対して準備を行っておく必要性を感じていることが明らかとなった。ただし、「あまり必要とは思わない」(23%)および「必要ではない」(3%)という意見も全体の約4分の1を占めていた。

(質問3)貴施設にバイオテロ関連の資料はありますか？(複数回答可)

(回答)「とくに資料はない」という回答が222件と、全体の過半数であった。残りの施設については、「CDCなどのホームページを参考にしている」という回答が多く、次に「各種ガイドラインやマニュアルを参考にしている」、「書籍がある」という回答であった。

(質問4)実際に貴施設でバイオテロへの対応を検討されたことがありますか？(複数回答可)

(回答)「特に何もしていない」という回答が294件と、全体の約4分の3を占めていた。残りの施設については、「職員に情報や通達を出したことがある」、「会議を開いたことがある」という回答もあったものの、比率からすると低い割合であった。「マニュアルを作成している」という回答はわずか26件であった。

3. 国への要望

(質問5)今後の国のバイオテロ対策への要望は？(複数回答可)

(回答)「問い合わせ等に対応可能な体制の確立」という回答が352件と、全体の約9割を

占めていた。「ホームページなどによる情報の提供」も276件と約8割を占めていた。さらに「対応可能な診療機関の充実」(271件)、「診断法、検査体制の確立」(239件)などの意見も高い割合で認められた。

4. その他個別に寄せられたご意見・ご要望等

以下に個別に寄せられたご意見やご要望の一部を列記する。

- ・疾患を疑うことは容易であると思われるが、確定診断をする場合の、検査体制・施設の確立が急務だと思います、

- ・本来、各人が必要な注意を自覚して行動していただけることが理想ですが、少なくともICDたるもの心の準備だけでもしておかねばならないと痛感しております。

- ・バイオテロならば自分たちで勝手に対応せずに、自衛隊に相談しなければいけないが、法整備が進んでいないことが問題である。予算も報酬もないままに、バイオテロ対策の結果をICDに求めることには、反対である。

- ・バイオテロを想定した訓練を定期的に開催し、参加できるような講習会を開いてほしい。

- ・国民の不安を煽らないように、病院・保健所などとともに静かに準備を確実に進めるべきと思う。

- ・人材育成と啓蒙をお願いしたく存じます。

- ・感染症の学会研究会、講習会でのバイオテロに関する講演を増やすべき。

- ・「備えあれば憂いなし」、わかっているのですが、実際、対応ができていないのが現状です。これを機に、しかるべき委員会等に具申し、早急に対応策を講ずるべきと考えさせられました。

- ・正確かつ迅速な情報伝達の方法を確立して頂けると助かると思います。現状では、バイオテロに詳しくない医療従事者が私を含めほとんどだと思います。我々も学ぶ努力をしなければいけません。国がさらに積極的な啓蒙活動を行ってくださると、早い段階でバイオテロに気づくための底上げになると感じています。

- ・平和ぼけしている自分に気付かされました、身近におきすることはほとんど無いと思っていましたが、ホームページを読み進む内に身近に

も起こりうるという考えにかわりました。このようなアンケートと言う形でも、臨床医の意識を高め、日ごろから備えるように啓発していくことは非常に重要なことだと思います。

・バイオテロが発生したときは行政との連携が最も重要と考える。迅速な隔離。交通の制限等

・実際にバイオテロが生じたら、知識があってもパニックになると思われます。予防策・対処法をより充実した形で啓蒙していただきたいです。

D. 考 察

ICD は、「感染対策に関係する多くの職種の役割を理解すると共に、感染制御に関する専門的知識を基にそれらを統合し、効果的対策を実践する専門家」として位置付けられている。すなわち、各医療施設において、ICD は感染制御の専門的知識を有するエキスパートとしての役割が求められており、実際にバイオテロが発生した際の対応を任せられる立場にあると考えられる。そのような意味において、ICD のバイオテロに関する認識や要望を把握しておくことは非常に重要なことであると思われる。

今回、アンケートの対象となった ICD の中で、実際に回答が得られたのは 400 件 (11.5%) と当初の予想を下回った。これについては、実施期間が年末の 12 月を含む 2 ヶ月間と限られていたこと、連絡方法が容易な email で依頼する方法を取ったため、所属の異動やスパムメールなどに紛れたために届かなかつたりした可能性も考えられた。しかし得られた回答のほとんどがどの項目も漏れなく記載されており、ご協力いただいた方からは丁寧に真剣に回答していただいたことが伺える。

個別の質問に対する回答の集計結果については、まず今後国内でバイオテロが発生する可能性について尋ねたところ、程度の差はあっても「起こり得る」という答えが全体の 97% に至ったことから、バイオテロが国内でも起こり得るとほとんどの ICD が考えていることが示唆された。

一方、各施設における対応の状況について尋ねたところ、自らの施設においてバイオテロに対する準備について、全体の約 4 分の 3 は必要

性を感じているものの、残り約 4 分の 1 が必要性を感じていないという結果であった。

さらにバイオテロ関連の資料の有無について尋ねたところ、資料を持たない施設が全体の過半数と多かった。さらに書籍がある施設は約 1 割に留まり、CDC などのホームページを情報源にしている施設が多かった。また、実際にバイオテロへの対応を検討したことがあるかどうかについても、「特に何もしていない」という回答が全体の約 4 分の 3 を占めていた。他の対策にしても実施した割合は低く、なんらかの対応策を実際の行動に移すには至っていないのが現状であると思われた。

これらの回答結果を総合的に判断すると、バイオテロが国内で起こる可能性についてはほとんどの ICD が現実のものとしてとらえているが、逆に自らの施設がバイオテロに遭遇する可能性は低いという認識を多くの ICD が持っていると推定される。感染症に関与する比率が高い ICD であってもこのような状況であることから、一般の臨床医の場合はさらにバイオテロに対する認識が低いと想定される。

たとえなんらかの準備を行うにしても、現実味がないこととしてとらえられていた場合には、その対応も形式だけのものに終わってしまう可能性があるため、今後、むやみに心配を煽ることなく対策の必要性を啓蒙していくことが大切であると思われる。

国に対する要望としては、「問い合わせ等に対応可能な体制の確立」という回答が全体の約 9 割を占めていた。これは万が一バイオテロが発生した際には、外部のしかるべき機関や組織に協力を仰ぎながら対応を進めるしかないという意識を反映したものと考えられる。さらに「ホームページなどによる情報の提供」も約 8 割と高い回答率であったことから、ホームページなどが情報を入手する手段として多くから必要とされていることが示唆される。さらに「対応可能な診療機関の充実」や「診断法、検査体制の確立」などの意見も高い割合で認められたことから、現在の診療体制や検査体制に対してより改善を求める意見が多いことが明らかとなった。

本研究班においては、バイオテロ対応ホームページを作成し、現時点では限定的に公開を行

っているが、今後、より多くの施設にバイオテロへの認識を深めてもらい、準備を進めてもらうことが必要になると考えられるため、さらに内容の改訂を行った上で、一般公開を行う必要があるかと思われる。

さらに最も要望として多かった「問い合わせ等に対応可能な体制の確立」については、今後、対応可能な窓口や組織を立ち上げ、機能させていく必要があると思われる。ただしこれを本研究班で行うとすると費用や人材の面で限界があることから、さらに国を挙げて充実した体制を作り上げることが必要と思われる。

E. 結論

ICD のバイオテロに関する認識や要望を把握するため、アンケート調査を実施し、400 人の ICD から回答が寄せられた。全体の集計結果としては、国内でもバイオテロが起こり得る可能性について高い認識を持っていることが明かとなったが、自らの施設における準備については、まだ十分な対応を取る段階には至っていない現状が明らかとなった。

F. 健康危険情報

特になし。

G. 研究発表

1. 論文発表

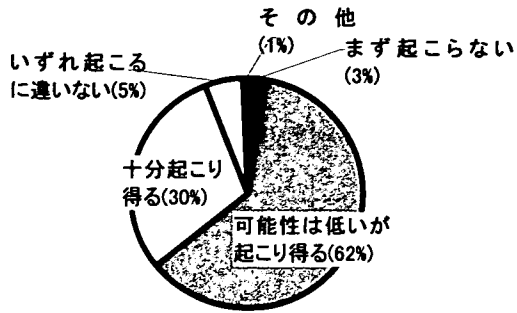
- 1) Matsumoto T, Ishikawa H, Tateda K, Yaeshima T, Ishibashi T, Yamaguchi K. Oral administration of *Bifidobacterium longum* prevents gut-derived *Pseudomonas aeruginosa* sepsis in mice. *J. Applied Microbiol.* (in print)
- 2) Ishikawa H, Ochi H, Chen ML, Frenkel D, Maron R, Weiner HL. Inhibition of autoimmune diabetes by oral administration of anti-CD3 monoclonal antibody. *Diabetes.* 56:2103-2109. 2007
- 3) Saha S, Takeshita F, Matsuda T, Jounai N, Kobiyama K, Matsumoto T, Sasaki S, Yoshida A, Xin KQ, Klinman DM, Uematsu S, Ishii KJ, Akira S, Okuda K. Blocking of the TLR5 activation domain hampers protective potential of flagellin DNA vaccine. *J Immunol.* 179:1147-54. 2007

2. 学会発表
なし

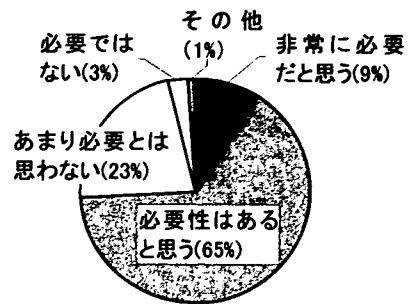
H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む。)

1. 特許取得
特許取得なし
2. 実用新案登録
登録なし
3. その他
なし

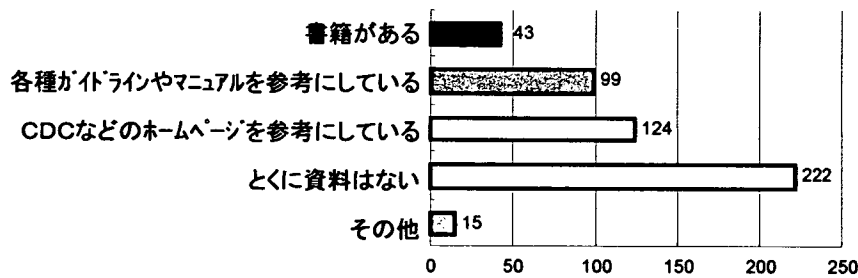
質問1. 今後国内でバイオテロが発生する可能性はどの程度あると思われますか？



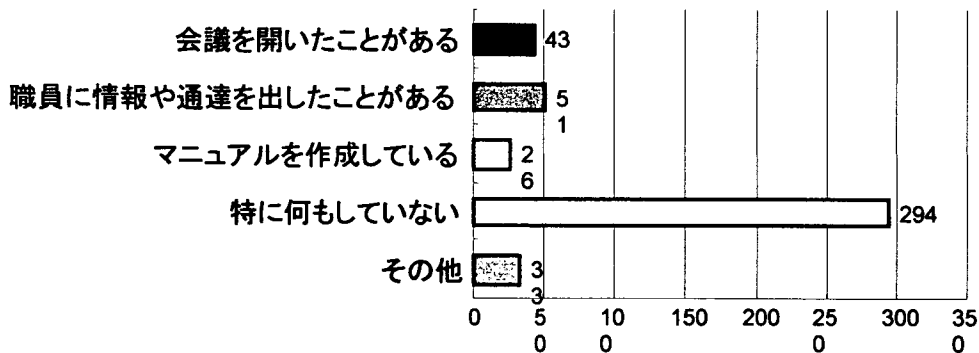
質問2. 貴施設で準備を整える必要性があると思いますか？



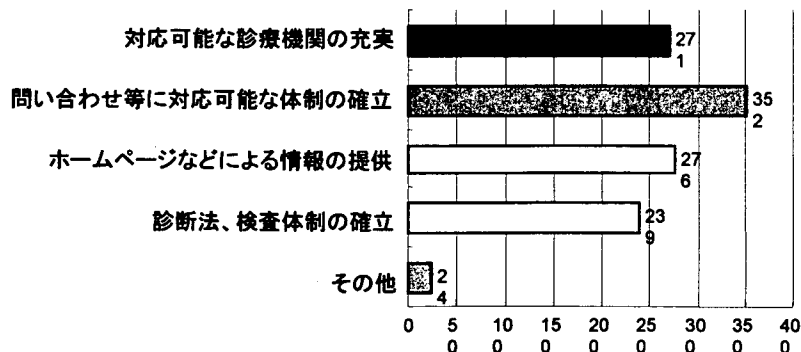
質問3. 貴施設にバイオテロ関連の資料はありますか？



質問4. 実際に貴施設でバイオテロへの対応を検討されたことがありますか？



質問5. 今後の国のバイオテロ対策への要望は？



11. バイオテロ対応ホームページ

分担研究者 中村 修 慶応義塾大学 環境情報学部 教授

研究要旨 バイオテロに対応するための情報をホームページとしてインターネットを利用して公開していく環境の実現を検討し、実際にホームページとして公開するシステム構築をおこなった。バイオテロに用いられると想定される疾患に関する症状や対策法などの情報を蓄積し、常に最新の情報に更新しながら、インターネットを利用して多数のユーザが対応に役立てることを目指した。疾患に関する情報の分類をおこない、ホームページとして実現すべき機能と情報蓄積の手法について検討をおこない、バイオテロ対応ホームページとして構築した。同時に、常に最新の情報を提供するためにコンテンツ管理システムについても検討をおこない、ウェブブラウザを使ったコンテンツ管理システムの試作をおこなった。

A. 研究目的

バイオテロに用いられると想定される疾患の多くは医療機関にとっても珍しいものであり、症状および対処法が現場に広く浸透している状況ではない。そこでバイオテロ発生時を見据えて症状や対処法までの一貫した対応マニュアルを作成しておくことが必須である。本研究では、バイオテロを想定した対応マニュアルを作成し、インターネットを利用して多くの医療従事者に公開する環境を構築することを目的とする。また、対応マニュアルは常に更新していく必要があるため、コンテンツ管理システムの構築についても検討をおこなった。

B. 研究方法

1) 疾患情報の分類

疾患に関連する情報をバイオテロ対応マニュアルおよびホームページとして公開するに当たり、疾患情報の分類をおこない、疾患ごとに蓄積する情報に差異が出ない情報の構造について検討した。また、最終的にはインターネットを利用して公開することになるため、情報の著作権について確認する作業をおこなった。

2) ホームページの構築

情報の分類に基づき、バイオテロ対応ホームペ

ージの設計をおこなった。この際、閲覧の際の表示のされ方や更新履歴について検討し、コンピュータの画面に表示するためのデザインと印刷するためのデザインをそれぞれ検討した。その結果、情報蓄積機能と公開表示機能は独立した機能として実現する方法でホームページの構築をおこなった。

3) コンテンツ管理システムの試作

バイオテロ対応ホームページとして蓄積した情報を情報システムの専門家を介さずに更新していくシステムについて検討をおこなった。一般的な Web ブラウザを利用して情報の更新をおこなうためのコンテンツ管理システムの試作をおこなった。

C. 研究結果

1) 疾患情報の分類

バイオテロ対応マニュアルのために収集した情報を分析し、疾患ごとの差異が出ないような分類をおこなった。全体を「対応のためのフローチャート」、「サマリ情報」、「詳細情報」の3つに大別し、サマリ情報は、

- ・病原体の特徴
- ・分類と潜伏期間
- ・感染経路
- ・臨床症状
- ・検体の種類および採取法

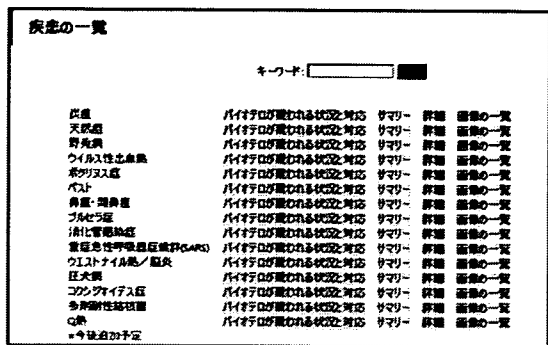


図 5: 疾患の一覧

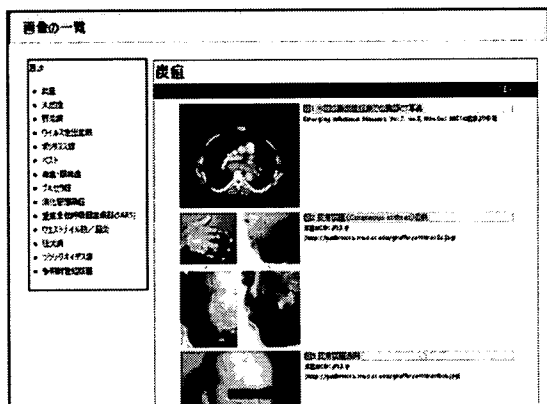


図 6: 画像の一覧

3) コンテンツ管理システムの試作

蓄積した情報をホームページとしてインターネットを利用して公開していく際に、情報の更新を情報システムの専門家を介さずにおこなうために、コンテンツ管理システムの試作をおこなった。医療従事者が閲覧作業と同じ操作感で作業をおこなえることが望ましいため、一般的なWebブラウザを利用しておこなえることを検討した。

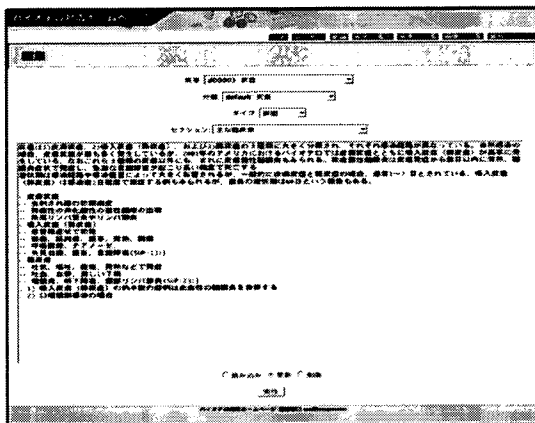


図 7: コンテンツ管理システムの編集画面

図 7 に試作したコンテンツ管理システムの編集画面を示す。情報は疾患ごとに蓄積されているため、疾患ごとの各項目を編集できる機能、疾患を追加する機能を実現した。同時に、このシステムのログには、編集作業の操作が時間付き記録され、情報の更新履歴を管理することもできる。

D. 考察・結論

バイオテロ対策マニュアルを作成し、適切な更新をしながらインターネットを利用して公開していけることは有用である。しかし、適切な情報更新とインターネットを利用した大規模配信機能を維持し続けることは、容易ではない。本研究では、蓄積する情報の分類をおこない、情報蓄積機能と情報公開機能および情報編集機能を分離することによって、情報の更新を継続しつつ、広く情報を公開していく仕組みの検討をおこない、「バイオテロ対応ホームページ」としての稼働を実現した。

しかし、この試みを実運用として継続し、サービスとして実稼働させていくためには、継続して検討すべき点として、情報の信頼性、情報更新時の告知、大規模アクセス等の問題がある。情報の信頼性については、技術的には暗号化や電子証明書の導入、業務従事者のアカウントリングを適切におこなうこと等で解決できるが、バイオテロ関連情報に対する国家や自治体、医療機関の位置づけを明確にすることなしには、システムとしての実現が困難である。

情報更新時の告知については、コンテンツ管理システムでの編集履歴を参照することによって、更新履歴を記録する機能までは実現している。しかし、ホームページはプル型の情報システムであるため、閲覧者に更新がおこなわれたことを告知する機能は実現していない。具体的な解決方法として、ホームページ内に更新情報をまとめたページを設置したり、更新差分情報をRSSにより配信することである程度の効果は期待できるが、どちらもプル型の機能であるため、閲覧者がチェックすることによってのみ確認できる方法である。この問題に関する検討の一つとして、電子メールによる告知があるが大規模メール配信システムの構築には、個人情報であるメールアドレス管理と配送管理に

は大きなコストが掛かることが予想される。

大規模アクセスについては、基本的には Web サーバを複数用意し、負荷分散の機能を導入することによって対策することができる。しかし、災害やテロに関する情報へのアクセスは、平時にはほとんどなく、事が起こった時に集中する性質を持つため、集中したときのアクセス数を想定してそれに見合うシステム構築をすることが必ずしも適切ではない。米国 CDC では、インターネットでのコンテンツ配信サービスである akamai を利用した情報公開をおこなっており、アクセスの増減によって質の異なる情報システムを実現している。akamai 社は世界中に多数のコンテンツ配信用サーバを設置しており、オリジナルの情報が akamai 社のサーバにコピーされてから閲覧者の PC へと転送される。バイオテロ対応ホームページが国民に向けたサービスとして公式に公開される際には、コンテンツ配信サービスの導入を検討する必要があると考えられる。

E. 結論

バイオテロに関連した医療情報は、日常ではあまり必要性がなく、また多くの医療関係者にとっても他人事であると考えられる傾向にある。しかし、いざ事が発生した場合、最初に対応しなければならない医療関係者は、開業医であり一般外来をおこなっている病院の担当者である。バイオテロで用いられる細菌に関する情報の専門性は高く、また、免疫に関連する情報や利用可能な医薬品の情報等、その対応も日々変化している状況になる。

このような情報を広く公開する為にも、インターネットを用い、ホームページという形態で、情報公開する意味は非常に高いと考えられる。情報の閲覧のしやすさや画像などを用い簡単に分かりやすい情報提供が必須であると考えられる。

本研究でバイオテロに関する基本的な情報公開のための構造や情報提供をおこなうための仕組みを構築することができた。今後、大規模なアクセスへの対応やより情報の信憑性向上など実運用に向けた課題に対する研究開発が必要であると考えられる。

F. 健康危険情報
特になし

G. 研究発表
1. 論文発表
なし
2. 学会発表
発表なし

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)
該当なし

1 2. 評価による技術的基盤整備に関する研究 ：天然痘対応方針の検討のあり方

分担研究者 山本 保博 日本医科大学 教授

研究協力者 岡部信彦、大日康史（感染研・感染症情報センター）
柏樹悦郎、井村俊郎（関西空港検疫所）
金谷泰宏（防衛医大・防衛医学研究センター）
中瀬克己（岡山市保健所）
藤井 毅（東大医科学研究所・感染免疫内科）
森川 茂（感染研・ウィルス第1部）
島田 靖、川井 真、小井土雄一、牧野俊郎、近藤久禎
（日本医科大学・救急医学）

研究要旨 天然痘テロ対応のために、保健所、検疫所、研究所、医療機関、医療従事者、行政機関等の役割について、各分野の専門家により検討した。新型インフルエンザ対応との比較し、多くの部分は共通であること、ワクチン接種戦略に差異があることがわかった。その上で対応の行動計画、天然痘ワクチン接種戦略を提示し、それらを検証するための訓練を行った。また、新型インフルエンザ対応のガイドラインの応用についての検討し、いくつかの項目で応用可能であることがわかった。このことからバイオテロ、エピデミックへの標準的な対応手法を開発できる可能性があることが示唆された。

A. 研究目的

テロを含んだ災害対応については、訓練や類似の事例からの経験により適宜見直されていく必要がある。天然痘対応については、平成16年に天然痘対応指針（第5版）が出されている。しかし、近年、SARS、新型インフルエンザ対応において、感染症対策の新たな知見が示されている。

そこで、今回、天然痘対策今までの積み上げの上に、近年の感染症対策の知見を踏まえて、新たな天然痘対応方針、マニュアルのあり方を提示することを目的とした。

B. 研究方法

天然痘テロに対応することが想定される保健所、検疫所、研究所、医療機関、医療従事者、行政機関等の役割について、各分野の専門家による検討をおこなった。検討に当たっては、従来の天然痘対応指針と新型インフルエンザ対応計画を参考にした。

C. 研究結果

今年度は、以下の点について研究した。

- 1) 新型インフルエンザ対応との比較
- 2) 対応の概要、行動計画
- 3) 天然痘ワクチン接種戦略
- 4) 計画検証のための訓練の実施
- 5) 新型インフルエンザ対応のガイドラインの応用についての検討

1) 「新型インフルエンザ対応との比較」については、多くの共通点があることが確認された。飛沫感染などの感染経路、発熱による発症、感染症予防法による対応などの共通点が挙げられた。一方、発潜伏期が長いこと、ワクチンの予防効果、既存の免疫があること、抗ウイルス剤の効果、根拠、発生が犯罪行為によること（警察との連携が必要）等が相違点に挙げられた。従って、対応計画としては、多くの部分は共通であるものの、予防接種計画が異なる部分が多いものと示唆された。

2) 「対応の概要、行動計画」については、まず、被害のレベルについて以下のように提示した。

レベル1 (平常時)

生物テロ発生の漠然とした危惧はあるものの、国内における発生の蓋然性が具体的にはない場合

レベル2 (蓋然性上昇時)

生物テロ発生の蓋然性が高いと判断されるに至った場合

レベル3 (国内小発生時)

国内において異常な感染症の発生動向を察知し、生物テロの発生が強く疑われる場合

レベル4 (国内大発生時)

天然痘感染が確認され、大きな集団発生が認められる等、パンデミック発生のリスクが高まった場合

また、それぞれのレベルに応じた行動計画についても新型インフルエンザ対応を基に検討した。これについては、別表に示す。

3) 「天然痘ワクチン接種戦略」については、レベルに応じたワクチン接種を以下のように提示した。

レベル1 ファーストレスポンドーⅠ

レベル2 ファーストレスポンドーⅡ

レベル3 リングワクチネーション

レベル4 マスワクチネーション

ファーストレスポンドーⅠは、平時において摂取が必要な人員である。これは、最初の1例が出た時点での対応を迫られる要員とした。具体的には以下の通りである。

- ・保健所職員 (積極的疫学調査要員)
- ・検疫所職員
- ・感染症指定医療機関医療従事者
- ・国の派遣チーム (感染症研究所等)
- ・警察官 (NBC 専門要員)
- ・消防職員 (NBC 専門要員)
- ・海上保安官 (NBC 専門要員)
- ・自衛隊 (NBC 専門要員)

ファーストレスポンドーⅡは、社会機能維持者とした。具体的には、以下の通りである。

- ・一般保健所職員
- ・一般空港関係者

- ・一般医療従事者
- ・警察官
- ・消防職員
- ・海上保安官
- ・自衛隊
- ・都道府県対応職員
- ・ライフライン関係者
- ・その他

また、リングワクチネーションからマスワクチネーションへの転換については、リングワクチネーションが対象とする接触者が対応側の把握能力を超えた時点、つまりは積極的疫学調査が可能な保健所などのキャパシティを超えた点となるであろう事が示唆された。

ワクチンの具体的な方法についても検討した。リングワクチネーションについては、ファーストレスポンドーへの接種と同時期に行われる場合も想定され、また、効率的なワクチン、接種医師の活用の観点から、一定人口レベル (都道府県、大都市) に接種会場を設けるとともに、必要に応じて巡回接種の出来る体制を整えることが必要である。また、マスワクチネーションについては、小学校レベルで接種会場を設けること効果的であることが指摘された。

ワクチンの輸送に関しては、1日で全国をカバーすることを目的とし、備蓄場所から都道府県までは国が、それ以降は都道府県が実施することが合理的であると整理された。

ワクチン接種における要員としては、現行法では、医師が行うことが適切であることが確認された。接種者は、熟練は特に必要ないが、接種会場の責任者 (助言者) は熟練者がいることとされた。熟練者は、ワクチンの接種と会場のマネジメントに熟練する必要がある。国で、平時より最低全都道府県に同時に赴ける人数を確保し、その上で、ファーストレスポンドーⅡの接種を通して熟練者を拡大養成することが出来ることが指摘された。

必要な摂取者の確保に関しては、マスワクチネーションの場合は、1万人に1箇所程度ある小学校を会場として行うこととし、50万人 (未接種者15万人) の都市を想定した場合、接種者1人当たり1日150人の接種が可能であるので1日で接種するのであれば1000人の接種者

が必要であるという計算になる。何日で摂取終了させることを目的にするかで必要な要員数は規定されるものと考えられる。また、摂取者の確保は、医師会、感染症指定病院、災害拠点病院から事前の指定に基づく派遣依頼が必要であることが示唆された。

また、限りあるワクチンを有効に使用するためには、小分け用の瓶の開発など、廃棄のないような工夫が必要であることも指摘された。

4)「計画検証のための訓練の実施」については、検疫所における天然痘対応マニュアルの検証、積極的疫学調査にかかる保健所の負担、キャパシティーを明らかにすること、新型インフルエンザ対策として整備された疑い症例登録システムが天然痘対応にも活用できるか検証することを目的に行った。平成20年2月4日に、岡山県、岡山市、大阪府、関西空港検疫所等の参加を得て行われた。

会場は、岡山市保健所、関西空港検疫所等において行われた。

海外において天然痘テロ発生し、日本人の接触者があり、発生時、既に帰国している集団があり、また、同国を通過した発熱者が帰国中であるという想定で行った。

訓練の実施項目は、関係機関の電話会合による情報共有訓練、関西空港における対応訓練、岡山市保健所における積極的疫学調査の訓練、疑い症例登録システム入力訓練であった。

これらの訓練の結果、疑い症例登録システムは活用可能であること、積極的疫学調査キャパシティーと具体的なマニュアルの必要性などがわかり、当初の目的は達成できた。(疑い症例登録システムの訓練については別紙資料参照)

5)「新型インフルエンザ対応のガイドラインの応用についての検討」については、新型インフルエンザ対応のガイドラインの各項目について、天然痘対策に応用可能か検討した。新型インフルエンザ対応のガイドラインとしては、以下の項目が挙げられている。

- 1.はじめに
- 2.検疫ガイドライン
- 3.サーベイランスに関するガイドライン

- 4.積極的疫学ガイドライン
- 5.早期対応戦略ガイドライン
- 6.医療体制に関するガイドライン
- 7.医療施設等における感染対策ガイドライン
- 8.医療機関における診断検査ガイドライン
- 9.ワクチン接種に関するガイドライン
- 10.抗ウイルス薬に関するガイドライン
- 11.事業所・職場における対策ガイドライン
- 12.個人および一般家庭・コミュニティ・市町村における感染対策に関するガイドライン
- 13.情報提供・共有(リスク・コミュニケーション)に関するガイドライン
- 14.埋火葬の円滑な実施に関するガイドライン
- 15.用語の解説

これらのガイドラインの中から、本研究班において、サーベイランス、疫学調査の部門、医療施設に関わる部門等いくつかの部門において検討し、応用可能であるという結論が出た。

D. 考察

今回の研究において、新型インフルエンザ対応との比較において、多くは共通であるが、天然痘ワクチンの接種戦略については、既存免疫や既存ワクチンの有無に大きな差異があるため、相違があるであろう事が考えられた。そこで行動計画の多くの部分は、新型インフルエンザ対応を応用した上で、天然痘ワクチン接種戦略を別に提示した。それらの行動計画、天然痘ワクチン接種戦略については、訓練を通して検証できた。更に、新型インフルエンザ対応ガイドラインにあるいくつかの項目については、天然痘にも応用できることが確認できた。

これらのことにより、今後多種多様な感染症、バイオテロ対応について標準的なモデルを提示できる可能性が示唆された。

今後は、新型インフルエンザ対応ガイドラインの全項目について、天然痘への応用を検討すること、他のバイオテロ、感染症エピデミックへの応用について検討し、その共通点、相違点を明確にして、標準的な行動計画、ガイドラインのモデルを提示することが課題となるだろう。

(疑い調査支援システム「テスト：天然痘」について)

2008年2月4日に実施された天然痘訓練のために疑い調査支援システムで「テスト：天然痘」を立ち上げ、訓練に際して使用した。これは訓練・演習用の者であるが、いつでも容易に本番用の天然痘対策に適用可能な状態である。

訓練を行うことによって以下の問題点が明らかになった。

1) 疑い調査支援システムへのアクセス権限は制約がかけられているが、保健所毎に少なくとも2名がその権限を有し、また、その扱いに習熟していなければ、緊急時の初期の最も混乱する時期における情報共有に支障が発生するおそれ大きい。その為に、少なくとも2名以上にアクセス権限を付与し、訓練を通じて習熟しておく必要がある。

2) 疑い調査支援システムでは、接触者は患者との行動履歴に紐づける形で登録される。しかしながら今回のシナリオの様に、感染源が海外である場合、あるいはバイオテロのように必ずしも患者から曝露を受けていない場合など、患者の登録ができない場合には、接触者の登録を行うことができない。この時には簡便的に、仮想の患者を想定、登録し、それとの接触として接触者の登録を行う必要がある。

3) 疑い調査支援システムへのアクセス権限を保健所に与えていない地域があった。インフルエンザ(H5N1)に際しては、同システムの使用が通知によって要請されていることから、日常の業務習熟の観点からも、平時も常に保健所にアクセス権限を与えることが望まれる。

E. 結論

天然痘テロ対応について、各分野の専門家により検討により、対応の行動計画、天然痘ワクチン接種戦略が提示され、訓練により検証された。この結果、新型インフルエンザ対応は天然痘対応と多くの共通点があることがわかり、標準的な感染症対策、バイオテロ対策を提示できる可能性があることが示唆された。

F. 健康危険情報
特になし。

G. 研究発表
なし

H. 知的財産権の出願・登録状況
なし

区分	レベル1(平常時)	レベル2(自然性上昇時)	レベル3(国内小発生時)	レベル4(国内大発生時)
定義	生物テロ発生の漠然とした危惧はあるものの、国内における発生の蓋然性が具体的にはない場合	生物テロ発生の蓋然性が高いと判断されるに至った場合	国内において異常な感染症の発生動向を察知し、生物テロの発生が強く疑われる場合	天然痘感染が確認され、大きな集団発生が認められる等、パンデミック発生のリスクが高まった場合
(国)				
内閣官房		関係関係会種等の開催 ・官部対策室、官部対策本部設置 ・国民への十分な情報提供	レベル2の態勢を維持	レベル3の態勢を継続
厚生労働省	症候群サーベイランスの実施 疑い症例調査支援システムの準備	・感染症発生動向調査の強化 ・症候群サーベイランスの強化、疑い症例調査支援システムの運用	・国内発生情報のWHOへの通報 ・関係都道府県への積極的疫学調査協力依頼、疑い症例調査支援システムの運用 ・症候群サーベイランスの強化 ・迅速把握システムへの切り替え準備	・迅速把握システムによる把握 ・疑い症例調査支援システムの使用制限 ・予防接種状況、副反応状況報告システムの実施
厚生労働省	検査・診断・治療・消毒法等の周知	・初動対応チームの特権(国内・国外) ・指定医療機関等の整備要請(対都道府県) ・受け入れ医療機関リスト作成要請(対都道府県)	・VIG及び抗ウイルス剤の確保	レベル3の態勢を継続
厚生労働省	ワクチンの備蓄	・ワクチン製造用ラインの整備を要請(対製造メーカー)	・ワクチンの有効性・安全性について海外と連携 ・ワクチン開発に関する連携、協力	レベル3の態勢を継続
国土交通省 経済産業省 文部科学省 農林水産省			・発生地域における社会活動制限に関する勧告(交通、事業所、学校等の閉鎖の是非の検討) ・食糧調達維持	レベル3の態勢を継続
警察庁(防衛省) 外務省	脅威の評価	脅威の評価 外国政府等との連絡	・医薬品等の搬送への協力要請 入国者への対応の周知	レベル3の態勢を継続 レベル3の態勢を継続
(現地関係機関)				
都道府県	研修及び演習の実施	天然痘対策本部の設置	・感染経路、接触者調査(保健所) ・交通規制の実施(警察) ・消毒(保健所等)	レベル3の態勢を継続
都道府県	ワクチン接種の実施(対処要員・接触者等)	・社会機能維持等に必要なる把握(優先順位確定) ・接種実施医療機関・施設等の登録と必要設備の準備	・接触者等に対する予防接種の実施(保健所等)	レベル3の態勢を継続
指定医療機関	研修及び演習の実施	・ワクチン接種の実施(対処要員)	・患者搬送、病床確保 ・医療提供	レベル3の態勢を継続
検疫所	情報収集 ・初動対応要員の選定(→予防接種を考慮) ・研修及び演習の実施	検疫・出入国者等対策の実施	・疫学情報を元に「検査等3ライン」の見直し ・質問票及び診察等により患者トリアージを実施	レベル3の態勢を継続

1 3. 天然痘テロシミュレーションシナリオの作成に関する研究

分担研究者 金谷 泰宏 防衛医科大学校 防衛医学研究センター 准教授

研究協力者 出口 弘、市川 学、田沼英樹（東京工業大学）
兼田敏之（名古屋工業大学）
齋藤智也（慶応大医）

研究要旨 SOARS(Spot Oriented Agent Role Simulator)は、人の行動をコンピュータ上でシミュレーションできる特性を有していることから、SOARS の生物テロ被害予測、感染拡大予防対策評価への応用が期待されてきた。本研究では、生物テロに伴う感染拡大予防対策の効果を評価するためのシナリオを作成するとともに、シナリオに沿った人口規模 1 万人の仮想都市における被害見積もりと感染予防対策の効果について検討を行った。さらに、昨年度の研究において推定が困難であった建物等の内部における人から人への感染確率（本研究では、「空間密度因子」という。）の値について、実際の教育施設の協力を得て推計を行った。

A. 研究目的

天然痘ウイルスを用いた生物テロの危険性についてはこれまで国内外において指摘されてきたところであるが、仮に我が国で発生した場合、その感染拡大の規模については、数理疫学によって推計を行うしかない。一方で、感染力の指標としての天然痘の $R(0)$ 値は、1.5～20 以上とその値については、かなりばらつきがある。この原因については、感染者の行動もさせることながら、社会構造にも大きく影響を受けるものと考えられる。そこで、従来の数理モデルにかわる新たなシミュレーションとして、SOARS(Spot Oriented Agent Role Simulator)の導入を検討し、1 万人程度の小規模な地域モデルを構築することで、地域に感染者が混入するという前提でシミュレーションを実施することとした。仮にテロが発生した場合の対応手段としては、ワクチン接種、接触・感染者の収容が 2 本柱となるが、ワクチン備蓄量、種痘接種を行う医療関係者数については、制限がある。そこで、本研究においては、国内発生を想定したシナリオを作成することで、平成 18 年度の研究で得られた各種パラメーターを組み込んだシミュレーターを用いて、一定の制限下においても被害を最

小に抑えることの可能な対策を検討するものである。

我が国においては、1976 年まで予防接種法に基づく種痘が実施されてきたが、その副作用と感染予防効果の検討の末、接種回数が減らされてきた経緯がある。すなわち、1961 年以前に出生した者については、第 1 期から第 3 期までの接種が実施されており、1962 年から 1968 年の間に出生した者については第 2 期まで、1969 年から 1975 年までに出生した者については第 1 期接種のみが実施され、1976 年 1 月には完全に接種が中止されたところである。このため、1976 年以降に出生した者については全く種痘が行われていない。そこで、本研究においては、ワクチン接種をどの世代から優先すべきについて検討を行うこととした。

また、シミュレーションの実施において、ウイルスが室内で感染する感染確率を推計するため、調査に協力が得られた教育機関をモデル化することで室内における感染確率を推計することが可能となった。

B. 研究方法

1) シナリオの検討

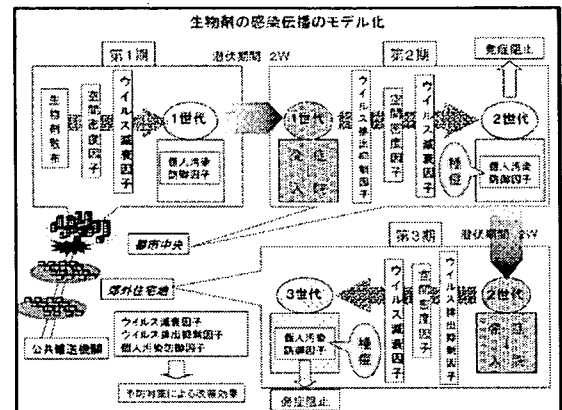
天然痘テロ対策の枠組みについては、厚生労働省「天然痘対応指針（第5版）（平成16年5月14日）」に示されているが、国内発生を考慮した場合、レベルⅠ及びⅡを経ずに、Ⅲに移行することから、レベルⅡで実施することとされている特定職種に対する感染症予防措置（天然痘ワクチンの予防接種等）を実施する時間的余裕がないこととなる。天然痘ワクチンの接種の後、免疫効果が得られるまでの期間は、少なくとも3日を要することからも、我が国が生物テロの第1の標的とされた場合、予防接種態勢を整えることができず、仮に動員できるとしても種痘歴を有する医師に限定される。さらに、バイオテロの危険性を考慮した場合、実質的に、地方公共団体に動員できるのは、保健所の医療関係者に限定されることから、シナリオ中、予防接種を行う者については、1県あたり数名に限定される。

一般的な図上演習においては、行政組織間の連携態勢を確認することが目的とされている為、事案発生からの行政組織の意思決定に係る時間については考慮されることはない。しかしながら、医師が診断を行った後、国に報告が行われた後、現地で対策がとられるまでは、複数の段階を経ることとなり、特に感染症については、風評被害によるパニックを恐れるあまり、マニュアルが定められていたとしても、調査・確認を徹底した後に対策が講じられるという慎重な対応をとらざるを得ない。

シナリオでは、初期の犠牲者が生物剤の暴露を受けてから受診した後、医師が保健所に届け出を行うことができたとして、保健所が受理するのは16日目であり、その後、国立感染症研究所で確認を行い、政府として対策本部を立ち上げるのは18日目、現地対策本部が地域住民の移動を制限し始めるのは20日目となると想定。仮に天然痘の潜伏期間を10日と設定した場合、第1例と接触した第2例が発症しはじめる時期と重なる。72時間の移動制限の間に地域住民に対して種痘が実施されることとなる。

2) シナリオの SOARS への反映

シナリオをシミュレーションに反映するにあたり、ヒト→ヒト感染を、「ウイルス排出抑制因子×空間密度因子×ウイルス減衰因子×個人汚染防護因子」という感染成立に關与する因子の相乗効果で表現することとした。種痘は、個人汚染防護因子を増強するものという扱いとしている。



3) 空間密度因子の補正

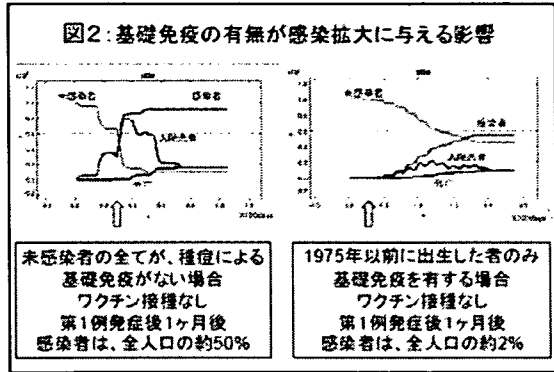
ウイルス排出抑制因子、ウイルス減衰因子、個人汚染防護因子は、それぞれ、マスク対策、施設内の空調対策、ワクチン接種対策など、社会対策を講じることで調整可能な因子であるが、空間密度因子は、病原体が、施設等の中でどの程度の確率で伝播するかを示す指標であることから、接触・飛沫感染を主体とするものと、空気感染するものでは、大きく差が出る。そこで、空間密度因子の補正に関しては、外部から隔離された施設において、持ち込まれた病原体がどの程度の確率で伝播するかを測定することで近似することとした。

C. 研究結果

1) 基礎免疫の感染拡大への影響

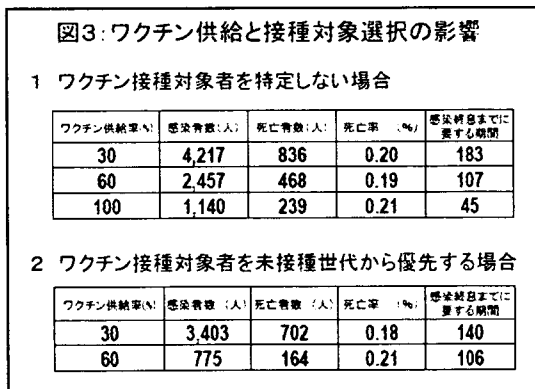
我が国においては、1976年以降の者については、天然痘に対する基礎免疫を有しておらず、1975年以前の者については、一定の免疫能を有しているとされているが、持続免疫の期間は30年程度とされていることから、種痘を必要とする者の数は最低でも住民の半数に及ぶこととなる。そこで、基礎免疫の有無でシミュレーションを行った結果、基礎免疫が無い場合、第1例発症後1ヶ月後の感染者は

全住民の50%が感染することとなるが、基礎免疫を有しているとした場合、2%にとどまるという結果となった。



2) ワクチン供給と接種対象選択の影響

次に、ワクチン接種対象者を未接種世代を優先させるか、ランダムに実施するかを比較した。この際ワクチンの供給率を全住民の0~60%とした。図3で示したとおり、若年世代優先接種は、ランダム接種と比較して有意に感染者数を抑え込むことが示された。一方、ワクチン供給率が高い場合、感染者数では、若年優先接種はランダム接種より感染者を抑えているものの、感染収束に係る期間には差がないことが示された。なお、全住民分のワクチンを確保できたとして、感染収束までに45日を要したが、感染者数は、若年優先接種が有意に低い結果となった。

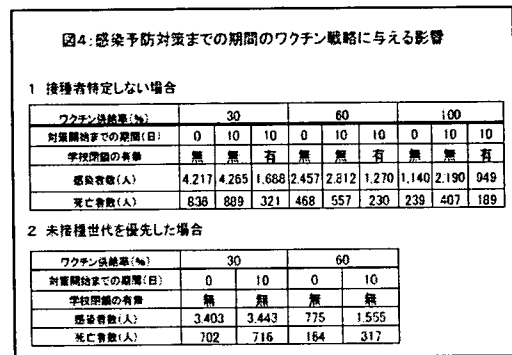


3) 感染予防対策開始時期のワクチン接種戦略に与える影響

接種開始の時期が第1症例の報告の後、10日目に開始された場合について検討を行った。図4に示したとおり、ランダムに接種を行った場合、ワクチン供給率が低いと予防接種対

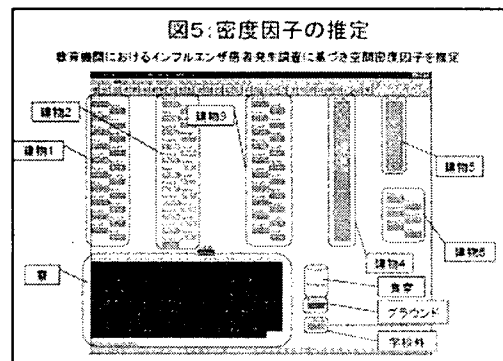
策の開始時期の遅れは感染者数には大きな差を生じない。しかしながら、供給率が100%となると、遅延の遅れは大きな感染者数の差を生じることとなった。また、未接種世代への対策として学校閉鎖の有無を検討した場合、ワクチン供給率30%であっても学校閉鎖を行っていないワクチン供給60%に匹敵する感染予防効果を示した。

一方、未接種世代を優先させた場合、ランダム接種と同様に、ワクチン供給が30%では、対策開始の遅れは大きな差を生じなかった。しかし、未接種世代優先の接種は、ランダム接種と比して感染者数を10%程度、減らす結果となった。



4) 空間密度因子の補正

ある教育機関の見取り図、学生及び教師の日常の行動をモデル化した(図5)。最初に1名を感染させた後、約20日間の感染者数を実際に2004年から2006年までに冬季に観察されたインフルエンザの患者数と比較を行った。実観測値では、患者数は20日間で30~36名発生しており、モデルを用いたシミュレーションを100回実施した結果では、空間密度因子が2.0%で21名(22日間)、2.5%で34名(32日)、3.0%で71名(44日間)となり、空間密



度因子は、インフルエンザを対象とした場合、2.0～3.0%の範囲内となるものと推察された。

D. 考 察

1) シナリオ検討

生物テロのシナリオについては、これまでペスト、天然痘、炭疽などが取り上げられてきたが、多くは数理疫学に基づくものであり、社会活動をそのままプログラムに反映させたものではなかった。しかしながら、ここ数年の ABM の発達により、感染症の伝搬を人の社会活動に合わせて評価することが可能となってきた。本研究では、特に、報告（医師）→調査（国・県）→報告（国・県）→対策（国・県）という流れを想定することで、各プロセスにどの程度の期間を要し、対策の段階においては、感染予防対策（ワクチン接種、学校閉鎖の有無）という点に焦点を絞ったシナリオのモデルへの作り込みを行った。

都市の規模については、1万人弱としたが、人口構成については、我が国の平均値を使用していることから、今後は、世帯構造を各県の特性に合わせて変化できるようモデルに柔軟性を持たせる必要があると思われる。モデルの正確さを判断する上で、 $R(0)$ の値を算出することが必要となるが、全人口の半数が基礎免疫を有しているという仮定で、 $R(0)$ は、2～3の範囲となり、天然痘の過去の流行において報告されている $R(0)$ 値と比較してもおおきくはずれた値にはなっていない。おそらく、1世帯あたりの人数、1世帯あたりの未接種世代数を増やした場合、 $R(0)$ の値は、さらに上昇するものと推察された。また、本モデルにおいては、図1のとおり、就業世代は鉄道による通勤を前提に組み込まれていることから、公共輸送への依存が低い地域では感染も限局するものと思われた。生物テロは、社会不安の惹起を目的としたものであることから、本シナリオで想定したとおり、首都圏の人口構成を考慮することで十分ではないかと思われる。

2) 予防接種戦略を中心とした感染予防対策

シミュレーションの目的は、最適な予防接種戦略の検討にあるが、当然ながら、全住民

分のワクチンを供給できることが、最短で感染拡大を鎮圧できるものであることは、シミュレーション結果でも明らかであった。しかしながら、緊急時において、ワクチン輸送に問題が発生することも想定される。そこで、限られたワクチンをどのように分配するかについてであるが、天然痘に限定した場合、1975年以前の者に一定の基礎免疫があると仮定すると、1976年以降に出生した身接種世代から優先させることが有効なワクチン配分かと考えられる。さらに、未接種世代の多くが学生であることを考慮した場合、学校閉鎖を速やかに実施することが、未接種世代優先接種と同等の効果を有する事がシミュレーションにより明らかにされた。また、第1例を受けてから、対策が取られるまでの期間については、シミュレーション上も10日以内であれば、ワクチン供給が30%以下の状況であれば、感染者数に大きな差は認められなかった。これは、おそらく、シミュレーションモデルにおいて、潜伏期を10日としていることから、第2世代の患者発生を未然に防げた結果になっているものと思われる。実際には、第1例で報告が国まで伝わるかという問題があり、今後は、第1例からの接触者が発症してようやく報告が行われるというシナリオの検討も進めたい。

3) 空間密度因子の補正

モデルを作成するにあたり、室内においてどの程度の確率で感染が成立するかが、使用された生物剤の特性を大きく左右するものと考えられる。そこで、実際の学校をモデルに当該因子の補正を実施した。実際に調査を行ったのは、インフルエンザであり、天然痘が接触感染であることを考慮した場合、天然痘では、より低い値となることが予想される。本システムで使用した空間密度因子は、3.0%であることから感染力については、インフルエンザと同等と厳しめの想定であったと考えられる。

E. 結 論

国内発生を念頭においたシナリオをシミュレーションに反映することが可能となり、分

担研究者の出口らの報告にあるとおり、天然痘のシミュレーションにおける $R(0)$ 値は、2～3 と過去の報告の範囲内におさまった。ワクチンの供給が十分でない場合、未接種世代への優先接種は有効であるものの、感染収束までの期間を短縮することは困難であった。また、学校閉鎖も未接種世代優先接種と同等の効果を有することが示唆された。しかしながら、人口構成が大きくシミュレーション結果に影響することから、今後は、地域の実情に合わせたモデル設計が重要と考えられる。なお、本システムを用いた行政官、医療関係者参加のシミュレーション演習を実施した。

F. 研究発表

1. 論文発表

1) コンピューターシミュレーションを用いた生物テロ対策の評価手法について

金谷泰宏、出口 弘、小山友介、市川 学、兼田敏之、齋藤智也

第 66 回日本公衆衛生学会総会抄録集（平成 19 年 10 月）

2) 患者調査に基づいた建物内部における空間密度対策のシミュレーション

市川 学、岡本安裕、田沼英樹、小山友介、兼田敏之、金谷泰宏、出口 弘
第 66 回日本公衆衛生学会総会抄録集（平成 19 年 10 月）

3) 天然痘バイオテロを事例とした SOARS によるシミュレーション疫学モデルの構築

出口 弘、田沼英樹、金谷泰宏、齋藤智也、兼田敏之、小山友介、市川 学

第 66 回日本公衆衛生学会総会抄録集（平成 19 年 10 月）

(マニュアルの作成)

「感染症対策の机上演習マニュアル (SOARS によるシミュレーション疫学入門)」
(2008.2.23)

出口 弘、田沼英樹、金谷泰宏、齋藤智也、兼田敏之、小山友介、市川 学

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

なし