

平成22年度厚生労働科学研究費補助金  
(新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業)  
(分担) 研究年度終了報告書

新型インフルエンザ対策の多角的検討  
～海外における新型インフルエンザ対策の研究～

研究分担者 森兼啓太 山形大学医学部附属病院検査部

#### 研究要旨

アメリカ合衆国およびカナダにおける2009年A(H1N1)の流行とその対策を調査した。公衆衛生施策に関しては、事前に策定されたパンデミックプランに沿った対応が実施された。両国とも流行が世界の中で早く始まった方であり、対策の主眼は流行のピークの平低化であった。また、両国とも州が国と歩調を合わせつつ、独立して対応にあたっていた。その背景には、公衆衛生施策に精通し独自の判断を下す能力と決断力を持った専門家が地方行政機関に配置されていることがあげられる。そして、対応の総括と今後の課題・改善点が明確にされ、次のパンデミックやその他の新興・再興感染症への備えを行っている様子がうかがえた。

#### A. 研究目的

2009年に流行した新型インフルエンザA(H1N1)は、公衆衛生対応に関する事前の準備を実行に移し、またその適応性について検証できる貴重な機会となった。アメリカやカナダは2009年以前から新型インフルエンザ対策に多額の資金と人材を投入し、公衆衛生対策も様々なものが提案され、準備されていた。本研究の目的は、それらが実際にどのように適応され、またどのような評価をされているのかを調査し、ひいては日本の新型インフルエンザ対策を検証し修正する上での資料とすることにある。

#### B. 研究方法

アメリカとカナダの連邦政府および州や郡レベルの行政組織を中心に訪問し、2009年A(H1N1)への対応に関する聞き取り調査を行なった。聞き取り調査を行なったのは以下の機関である：

★アメリカ・ミシガン州公衆衛生部局

★同・カリフォルニア州 San Bernadino 郡、Orange 郡、Riverside 郡の各公衆衛生部局

★カナダ公衆衛生局 (Public Health Agency of Canada)

## C. 研究結果

### (1) ミシガン州における 2009 年 A (H1N1) 対応に関する聞き取り調査

公衆衛生部局の疫学者である Eden Well 氏から情報収集した。

2009 年 A (H1N1) 発生以前の準備段階では、疾患負荷の軽減、社会への影響の最小化、治療が必要な市民に対する医療支援の 3 つをメインに考えていた。より具体的には、抗ウイルス薬の備蓄やワクチン接種の仕組みの策定、サーベイランスによる疾患負荷の測定、コミュニケーションなどを中心に据えた。なかでもサーベイランスは、定点インフルエンザ様疾患の他に、症候群・OTC (市販薬局)・救急外来・学校欠席など様々なデータが集積できるよう準備していた。連邦政府はこれらの準備対策を実行するよう強く求めて来る代わりに、資金的支援も行っている。

2009 年 4 月以降の A (H1N1) 流行時にはこれらのサーベイランスシステムを実際に動かし、様々な疫学データが収集されたが、頻繁に変わる症例定義、検査診断に供される検体の少なさなどが障害になった。流行が進む中で得た所見としては、流行状況そのもの以外では、迅速診断検査が患者の診断にあまり役に立たないことであり、検査陰性でも H1N1 を除外しないことが重要であるとした。

学校閉鎖に関しては、5 月 1 日に CDC から推奨が出され、5 日には逆に非推奨の勧告が出されたが、ミシガン州では学校と公衆衛生部局の話し合いにより case-by-case で対応した。

ワクチン接種に関しては、連邦政府からの人口按分に基づくワクチン供給量をさら

に州の人口分布に基づき各地域へ配布していった。約 160 万ドースが接種され、対象人口全体に対するカバー率は 14%であった。なかでも医療従事者が 25%、基礎疾患を持った成人が 12%と期待されたほどの率にはならなかった。

これらの公衆衛生対応を総括する「After Action Report」の作成を、資金供給元の連邦政府から求められており、現在作成中である。

### (2) カリフォルニア州の 3 つの郡における 2009 年 A (H1N1) 対応に関する聞き取り調査

人口 3700 万人ほどの同州は全米で最も大きな人口・経済力を持ち、保健福祉をはじめとする多くの行政機能が州の下位行政単位である郡単位で運営されている。

今回、州南部の 3 つの郡 (San Bernardino、Riverside、Orange) の公衆衛生部局の人たちに話を聞くことができた。各郡の人口はそれぞれ 200 万人、200 万人、350 万人であり、日本の中規模の県に相当する。

3 つの郡に共通することは、公衆衛生部局に有能な人材が配置されていることである。MPH (公衆衛生修士の称号) を取得し、CDC の EIS (Epidemic Intelligence Service、2 年間の公衆衛生実務訓練コース) を卒業しているかそれに匹敵する能力を持った人材が配置されており、郡の公衆衛生の施策を決定している。彼らは豊富な知識と実務経験、的確な思考回路と判断力により、必要とされる公衆衛生施策を打ち出して実行していく。H1N1 への対応も、CDC が示した大枠の方針に沿って地域に即した対策をタイムリーに実施し、大きく混乱した様子はみられなかった。

郡が行なった H1N1 対応の主なものはサーベイランス、病原体診断、学校閉鎖に関するアドバイス、広報、郡の公立病院での医療、N95 マスクの配布、抗ウイルス薬の備蓄の放出、ワクチン供給と接種である。项目的には日本の県が行なった対応とほぼ同じである。

ワクチンの供給に関しては、連邦政府から人口按分で州に配給されたが、カリフォルニア州では州から郡に配給するとともに直接医療グループにも配布した。全米規模で多数の医療機関を経営する医療グループである Kaiser Permanente などは州から直接ワクチンを得ていたことである。ある郡では、郡の行政よりも Kaiser の病院の方が先にワクチンを手に入れたようで、あまり厳密なワクチン配給のコントロールは行われていなかったと見られる。

郡に配給されたワクチンの接種は、郡の保健センターや郡が開設した臨時ワクチン接種会場、学校での集団接種などの公的接種体制と、医療機関での個別接種により実施された。San Bernadino 郡では約 30 万接種のうち公衆衛生（行政）関連で接種されたのは 4 万 2 千程度で、大部分は医療機関での個別接種であった。Riverside 郡でも同様に学校を中心に 3 万 5 千接種程度を公的に実施したが、中心は医療機関での個別接種であった。Orange 郡では公的实施により 8 万接種が行われた一方、医療機関には 100 万本以上のワクチンが配布されたと報告書にまとめている。医療機関の希望本数を取りまとめ、いかに公平に分配するかについては、日本と同様に困難を伴ったとのことであった。なお、優先順位に関する考え方はアメリカと日本の間で類似しており、

医療従事者や危機管理対応者、ついで重症化のリスクを持った集団、その後小児から成人という順番であった。

H1N1 の医療は郡が制御する事項ではない。入院症例や重症例は日本と同じく州や CDC へ報告する制度があったが、民主的かつ自由な医療・保険制度のもと、基本的にその他の疾患と同じような医療が展開されていた。

3 つの郡すべてにおいて H1N1 への対応を振り返り、「After Action Report」(AAR) というものを作成し終えている。これは、H1N1 を国家的な公衆衛生上の緊急事態であると宣言した連邦政府から州を通じて危機管理対応のための資金が交付されたことに伴い、各郡は連邦政府に対して報告書を提出する義務を負っているためである。AAR の基本構造はほぼ共通しており、最初に 1~2 ページで全体の要約、次に 2009 年 H1N1 の郡内の流行の疫学情報と対応に関するタイムライン、うまくいったこと、うまくいかず課題として残ったこと、という順序で書かれている。今後の新型インフルエンザ対策を考える上で最も大切と思われる「今後の課題」として 3 つの郡の AAR が挙げた項目を資料 1 に記した。

### (3) カナダ保健局における 2009 年 A (H1N1) 対応に関する聞き取り調査

カナダの公衆衛生施策は、連邦政府関連機関である Public Health Agency of Canada (PHAC) が大まかな方針を策定し、詳細や実際の運用は州にゆだねられている。広大な国土を有し、日本以上に都市と辺境の環境の差が大きいため、全国一律の対策は策定しにくいというのがその理由の一つである。

カナダの 2009 年 H1N1 対応は、PHAC による「Lessons Learned Review: Public Health Agency of Canada and Health Canada Response to the 2009 H1N1 Pandemic」という文書において総括・評価されている。2010 年 11 月にまとめられた本文書は 80 ページを超える膨大なものであり、同国が 2009 年 H1N1 対応の評価および将来への課題を明らかにしようとする姿勢の真摯さが伺われる。

同文書に記されている「うまくいった点」と「今後の課題・改善点」を資料 2 に列挙した。今度の課題・改善点として、多岐にわたる事項が列挙されており、どれが重要視されているかが不明であったので、聞き取りを行なった Patricia Huston 氏と Jacqueline Kosche 氏とが特に強調していた点を挙げると、

- リスク因子を同定するための臨床疫学データ収集と解析
- より効果的な治療を患者が受けられるようにするための、臨床治験
- 重症呼吸器疾患のサーベイランス
- ガイドラインなどの発出に関する学術団体との協働

などであり、いずれも公衆衛生施策というよりは臨床的な問題であった。

臨床疫学データ収集と解析に関しては、連邦政府および州の双方で疫学者がより多数必要であり、さらには州が集めたデータを中央政府が集めることやその二次利用に関する法的根拠を定めておく必要があるとしている。また、臨床治験に関しては、実施する医療機関（研究者）のネットワークと連邦政府の間で合意を形成しておく必要性、および倫理審査を事前に済ませておく

必要性をあげている。

その他、雑談的なコメントとして、

- アメリカ CDC の MMWR に相当する PHAC 週報があるが、ほとんど機能しなかった。その理由として、週報に掲載すべき項目を指示する人も執筆できる人もいなかったことがあげられる。
- PHAC は臨床に関するガイドラインを出すのを断念した。その理由は、ガイドラインにそって治療が行われ、うまくいかなかった際に訴訟を起こされるリスクがあるため。
- ワクチンの優先順位に関しては、各州の公衆衛生担当首席医師（Chief Medical Officer）を集めてテレビ会議で話し合ったが、流行の中心になる小児を優先すべきか重症化のリスクがある基礎疾患保有者を優先すべきかで意見がまとまらず、結局国として一応の方針を出すにとどまった。ある州では医療従事者の後に小児を持って来て、流行を抑えようとしたりした。

#### D. 考察

今回訪問した公衆衛生部局はいずれも公衆衛生の専門家が聞き取り調査に協力して下さり、州や郡、政府における具体的な対策や反省点などを聴取することができた。公開される文書のみでは分からない舞台裏の話のような事情もある程度把握できた。また、San Bernardino 郡では、訪問した当日偶然にも公衆衛生部局主催の健康危機管理ミーティングがあった。2009 年 H1N1 とその経験を踏まえた今冬のインフルエンザに対するワクチン接種体制に関して、公衆衛生以外の行政部局や学校の教師、医療従事者、物資の供給者などが集まって意見

交換を行っていた。

全体的な印象としては、公衆衛生部局に専門家が所在することで、対策の本質がより明確になり、行政の役割や限界に関する認識も明確になっている。

さらに、両国の行政区分の影響もあるが、連邦政府に対して各州がある一定の影響力と独立性を保持しており、政府はおおまなか方針を決め、各州（場合によっては郡）に運用が任されている面が特徴的であった。

日本の場合は、国と都道府県の関係が連邦政府と州の関係と異なり、より中央集権的である面は否めない。国の指示に基づき都道府県が施策を決定し実施する面が大きいであろうし、都道府県も国からの指示を待っているように感じられることは公衆衛生施策に限らずしばしば見受けられる。

しかしながら、次の2点から、日本でも今後は都道府県が主体となった公衆衛生施策の立案実施の方向に進むべきであると考ええる。すなわち、

- 都道府県などの地方自治体においても公衆衛生の専門家が徐々に育成され、配置されている。国立感染症研究所における実地疫学トレーニングコース（FETP）が開講して10年を経過し、優秀な人物が同講座から輩出され地域に根付きはじめている。さらにこれらの人材が地域で教育活動に従事し、人材の輪が広がりつつある
- 狭い国土でありながら、亜熱帯から亜寒帯まで広い気候区分をもち、かつ三大都市圏に人口が極度に集中している日本は、都道府県による必要な施策の差が大きい。公衆衛生施策

を地域の特性に応じて考える必要性がますます増大している

2009年 H1N1 への対応では、ワクチン施策を例にとると、国や連邦政府がワクチンそのものを確保したことについては日米加の3カ国に共通している（おそらく全世界共通の事項であろう）。そして、国として優先順位を定め、その下位の行政単位（州や都道府県）に対して人口按分で製剤を配給している点も同じである。

ところが、優先順位や接種体制は、アメリカとカナダでは地域によりまちまちであり、地域の実情に応じた体制を各々で工夫して構築して接種をすすめていた。それに対して、日本は中央集権的に、地方に対して優先順位を厳密に遵守させ、また接種体制も原則として国と医療機関との契約に基づくものとしていた。制度を厳密にすることで、事務手続きや監視体制が煩雑になり、短期間でワクチン接種を進めるパンデミックプランの本来の目的に対して障害となったのではないだろうか。

また、米加両国では **After Action Report** または **Lessons Learned** という形で2009年の対応を振り返り、詳細に分析して今後の課題を列挙している。日本も同様の振り返りが国や都道府県レベルで行われているが、致死率が低かったことが幸いしてか、あるいは自己否定への懸念からか、厳しい批判的な振り返りは行われておらず、課題についても米加に比べて抽象的な印象を受ける。これでは次のパンデミックやその他の新興・再興感染症への備えは困難である。

昨年、オーストラリアにおいて聞き取り調査を行なったが、日本と最も際立って異なっていたのは医療体制であった。今回聞

き取りを行なったアメリカとカナダの両国では、医療は基本的に公衆衛生施策から切り離されており、特にアメリカは自由主義的医療制度のもと、また日本に比べてはるかに大きな Surge capacity を有する医療資源のもと、大きな混乱なく医療が行われた模様だ（それでも致死率は日本よりはるかに高かったが）。医療の検証は本研究の範囲外であり、詳細な評価は行っていない。

#### E 結論

アメリカとカナダの国・州・郡レベルでの 2009 年 H1N1 対応に関する聞き取り調査を行なった。様々な参考とすべき現状・事例を収集することができた。日本での新型インフルエンザ対応との主な相違は、地域の実情に応じた柔軟な対策を取ったこと、そして事後評価にかなりのエネルギーを注いで実施し、問題点を明らかにしている点であると思われた。今後の日本における新

型インフルエンザ対策、あるいは他の新興感染症への対策を考える上で示唆に富む情報が得られた。

#### F 健康危機情報

なし

#### G 研究発表

##### 1, 論文発表

森兼啓太 海外感染対策情報：アメリカの 2 つの州における一昨年の新型インフルエンザへの対応 感染制御 2010;7(1) (in press)

##### 2, 学会発表

特記すべきものなし

#### H 知的所有権の出願・登録状況

特記すべきものなし

## 資料1 カリフォルニアの3つの郡における「After Action Report」

### の中にみる、今後改善が必要な項目

#### 1, San Bernardino 郡 (Matt Baca 氏)

危機管理に関わる人材の事前訓練

パニックを沈めるためのメディア向けのメッセージを事前に開発し作成しておくこと

流行の初期段階で、疾患の性質を踏まえたタイムリーな訓練の実施

疫学的データを発表し伝達するためのフォーマットの事前作成

#### 2, Riverside 郡 (Kimberly Saruwatari 氏)

緊急オペレーションセンターと病院を中心とした医療システムとの連携

医療システムにおける Surge capacity の増大

緊急オペレーションセンターが情報を収集し、解析し発布・伝達する能力

#### 3, Orange 郡 (Elisabeth J. Gonzalez 氏)

ワクチンクリニックに対する自動予約システム

需要増大時に利用可能な人材の有効活用

より多くの言語によるウェブサイトでの情報提供

英語以外の言語を使用するメディアに関わる医療スタッフに対する、イベント発生前の準備や訓練

アウトブレイク管理システム

検査結果に関連するソフトウェアの報告機能と相互接続性の向上

## 資料 2 「Lessons Learned Review: Public Health Agency of Canada and Health Canada Response to the 2009 H1N1 Pandemic」における総括

### What worked well?

Overall, the response of the Health Portfolio to the H1N1 pandemic is considered to have been effective. Strengths can be identified in all nine areas of pandemic readiness and response capacity. The following were identified as high-level activities that worked particularly well during H1N1. The Public Health Agency of Canada and Health Canada should continue to build on these successes.

#### Surveillance, science and research

- Existing networks, systems and tools facilitated the prompt exchange of science, surveillance and research information
- The Public Health Agency of Canada helped identify, understand and monitor the H1N1 virus
- Health Canada's review of the H1N1 vaccine's safety was conducted promptly
- The Public Health Agency of Canada and Health Canada were leaders in the international response to H1N1

#### Collaboration with provinces and territories

- There was a high level of collaboration among federal and provincial/territorial governments
- Basic mechanisms to support federal/provincial/territorial collaboration were in place
- New structures were created to respond to emerging issues

#### Guidance

- Guidance documents were produced for a variety of audiences
- Expert advisors were effective in assisting in the development of guidance

#### Stakeholder engagement

- A stakeholder engagement plan was put in place
- The Chief Public Health Officer established a Science Advisory Committee of researchers from the academic community
- There was strong collaboration with other countries as well as international organizations

#### Communicating with Canadians

- Communication with the Canadian public was a key priority during the pandemic
- Key spokespeople, like the Minister of Health and the Chief Public Health Officer, were visible throughout the pandemic



- Advance planning ensured key communication products and activities were quickly implemented
- Social marketing efforts helped to change infection prevention behaviours
- There was strong and effective coordination of communication activities between federal and provincial/territorial governments

#### Federal response in on-reserve First Nation communities

- Many First Nation communities had pandemic plans in place
- Vaccination clinics on reserves were generally successful
- Antivirals were pre-positioned in remote and isolated communities for the second wave and personal protection equipment was purchased
- There was good cooperation among Health Canada, the Public Health Agency of Canada, Indian and Northern Affairs Canada, the provinces and First Nations leadership
- Health Canada appointed a Senior Medical Advisor to oversee the H1N1 on-reserve response

#### Emergency stockpile

- Advance planning ensured antivirals and emergency medical supplies were readily available

#### Vaccine

- Advance planning for the vaccine supply ensured timely access to a safe and effective vaccine
- The Canadian rate of immunization was one of the highest in the world
- There was close collaboration with the World Health Organization and international regulatory counterparts
- Science, policy and regulatory experts worked together as a team
- Interim orders were appropriate regulatory measures to expedite access to the H1N1 vaccine as well as to antivirals for children under one year of age

#### Operational management

- Key structures, resources, relationships, plans and tools were in place
- Staff showed remarkable dedication and endurance
- A financial framework for pandemic influenza had been already established (i.e. Contingency reserve)
- Internal communications with staff began early and was extensive

### **Areas for action**

Notwithstanding these strengths of the Health Portfolio response, improvements are required.

Specific areas for action are identified below:

#### Surveillance, science and research

- Finalize agreements on sharing surveillance information across jurisdictions
- Consider options to ensure that appropriate mechanisms exist to facilitate the rapid conduct of critical research
- Refine approaches for translating scientific knowledge into information useful for planning, decision making and communications

#### Collaboration with provinces and territories

- Continue to work with provincial/territorial partners to review and streamline the federal/provincial/territorial governance structure for pandemic influenza
- Clarify and communicate the roles and responsibilities of the various advisory groups within the pandemic governance structure
- Clarify decision-making processes during a pandemic and communicate them to expert or advisory groups

#### Guidance

- Clarify the federal role in developing clinical guidance
- Formalize an expedited approval process for guidance documents
- Fill gaps in existing guidance
- Use appropriate language and formats for guidance documents

#### Stakeholder engagement

- Increase multi-jurisdictional coordination of information for stakeholder groups
- Enhance capacity to anticipate and respond to issues raised by all stakeholders groups
- Support development of guidance documents for health professionals
- Review Health Portfolio management of international relationships

#### Communicating with Canadians

- Improve consistency of information communicated to Canadians across different jurisdictions
- Review strategies to communicate uncertainty, risk and shifts in scientific knowledge in order to build public trust

#### Federal response in on-reserve First Nation communities

- Develop guidance on the logistical aspects of implementing pandemic plans
- Ensure timely availability of public health guidance for First Nation communities
- Respond to local issues by using regional spokespeople
- Address barriers for the movement of health professionals during a public health event

#### Emergency stockpile

- Review the National Emergency Stockpile System and the National Antiviral Stockpile in light of the H1N1 experience

- Consider options for prescribing and dispensing antivirals in remote and isolated communities during a pandemic
- Seek authority to donate stockpile supplies to other countries

#### Vaccine

- Implement an integrated surveillance system for immunization, including managing inventories, tracking vaccine uptake and monitoring adverse events
- Review the approach for federal delivery of vaccines to provinces and territories
- Establish a permanent regulatory regime for future public health events
- Effectively communicate regulatory processes and mechanisms

#### Operational management

##### *Governance during significant public health events*

- Examine the Incident Management System used in the Health Portfolio Emergency Operations Centre and adapt for future responses
- Develop a common understanding of the decision-making process during an emergency when public health and public policy issues intersect
- Look for opportunities to streamline briefings and meetings involving senior management
- Continue to distinguish roles and responsibilities among Public Health Agency of Canada senior executives
- Distinguish roles and responsibilities within the Public Health Agency of Canada between the emergency management and the operations groups

##### *Corporate support*

- Put mechanisms in place to ensure responsiveness of Public Health Agency of Canada corporate services
- Pay particular attention to policies, plans and procedures for human resource management

平成22年度厚生労働科学研究費補助金  
(新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業)  
(分担) 研究年度終了報告書

「数理モデルを用いての学校の臨時休業の効果に関する検討」

研究分担者

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】2009年度のA/H1N1(2009)の流行時には数多くの臨時休業が実施されたが、その効果を検討、評価することは重要な課題である。しかしながら国内ではほぼ同じ基準で実施されたために、国内の地域間比較では、臨時休業を実施しなかった場合との比較は原理的に不可能である。また、他国との比較においては、全てが異なるために、臨時休業のみの効果を取りだすことは不可能である。この間に答えられるために基礎的な開発を行う。

【方法】臨時休業の効果に関しては2009年度のA/H1N1(2009)発生時以前からの検討を概観した上で、2009年度のA/H1N1(2009)流行における臨時休業の効果を測定するためのモデル開発を行う。

【結果】2009年度のA/H1N1(2009)流行発生時以前における数理モデルにおいては首都圏でピーク時で約5%ポイント程は有症者を減らすことができ、また最終的な罹患率では10%ポイント減少させると推定された。また、2009年度のA/H1N1(2009)流行の数理モデルについては、1)発生前の時点で相当程度の免疫保有者が相当程度いたこと、2)臨時休業も、早期にかつ長期に実施されてはいなかったこと、3)全国を対象とすること、をモデル化する必要がある。

【考察】2009年度のA/H1N1(2009)流行の以前の数理モデルから提示されていたが、実際の発生時の臨時休業はその想定よりもはるかに控えめであったために、効果もはるかに小さかったと考えられるが、一方で感受性者が低年齢、特に学齢期に集中するために、臨時休業の効果はより大きくなると予想される。

A. 研究目的

2009年度のA/H1N1(2009)の流行時には数多くの臨時休業が実施されたが、その効果を検討、評価することは重要な課題である。しかしながら日本国内では多少の程度の差はあれ、ほぼ同じ基準で実施されたために、臨時休業

を実施しなかった地域は存在せず、その意味で国内の地域間比較では、臨時休業の内容の程度の差を比較検討することは可能であるが<sup>1)</sup>、臨時休業そのものの効果、つまり臨時休業を実施しなかった場合との比較は原理的に不可能である。また、他国との比較においては、

臨時休業の有無の違いはあるが、他方で全般的な医療水準、マスク等の一般的な予防行動、抗インフルエンザウイルス薬の使用状況、受診状況等全てが異なるために、臨時休業のみの効果を取りだすことは不可能である。この間に答えられるのは、数理モデルにおいて他ない。本研究では、そのための基礎的な開発を行う。

## B. 材料と方法

臨時休業の効果に関しては2009年度のA/H1N1(2009)発生時以前から、数理モデルにおいて、あるいは社会実験的な環境において検討されている。まずそれらを概観した上で、2009年度のA/H1N1(2009)流行における臨時休業の効果を測定するためのモデル開発を行う。

## C. 結果

2009年度のA/H1N1(2009)流行発生時以前における数理モデルにおける臨時休業の検討では、臨時休業として保育園、幼稚園から大学までが休止した状態を想定する。また、逆に塾等で子供たちが集まってはいけないので、塾等も同時に休止された状態を想定する。他方で、子供が小学生低学年以下であれば一人で自宅にとどめることもできないので、少なくとも保護者一名が付き添って自宅待機とする。それによって就業者の一部が事実上外出自粛になる。その割合は社会によって異なるが、首都圏では約8%程度と推定される。休校は、対策が実施される初発例の感染後7日目から一斉に実施されたとする。首都圏でのこの時の有症者の発生曲線は図1に示されている。図から確かに患者家族の自宅隔離+予防投薬の身の場合とさらに臨時休業を行った場合では、ピーク時で約5%ポイント程は有症者を減らすことができ、また最終的な罹患率では10%ポイント減少させ、効果的である。しかし

ながら考えてみれば休校は学校での感染を防ぐためのものです。したがって、その対象となる年齢階層での感染拡大のスピードを抑制することには効果的であることは間違いない。したがってパンデミック初期の立ち上がりを抑える効果は期待できるが、一方で、家庭には就業者もおり、自宅待機していない家族が必ずいる。そこから家庭にウイルスが持って帰られた場合、家庭での感染を防ぐことは休校では不可能である。したがって、休校で自宅待機している年齢階層にもいずれは感染することになり、その意味で最後まで休校で自宅待機している年齢階層の感染を防ぐことは期待できない。そう考えると、休校に期待できるのはパンデミック初期の立ち上がりを抑え、ピーク時の感染者を抑えるまでで、最終的な患者数を抑えることは理論的には難しい。

文献的には臨時休業の効果については意見が分かれている。例えば、フランスでは季節性インフルエンザに対して学級閉鎖や休校が実施されることはないので、クリスマス休暇や春休みといった長期休暇と季節性インフルエンザの流行との関係を検討しているが<sup>3)</sup>、そこでは顕著な効果が確認されている。また最終的な罹患率も全体では15%、児童・生徒・学生では20%減らせるとしている。概ね、日本での結果よりも過大である。しかしながら、例えばクリスマス休暇は何も児童・生徒・学生のみが対象ではなく、全国的な休暇なのでむしろ次項の外出自粛が徹底された状況であるので、臨時休業の身の効果としては過大である。逆に香港で学校が閉鎖された際の検討<sup>4)</sup>では、休校による顕著な効果は報告されていない。これは流行もピークを過ぎてからの閉鎖だったからなのかもしれない。

2009年度のA/H1N1(2009)流行の数理モデルについては、発生以前の数理モデルに加えて、下記の点の留意が必要である。

1) 結果的には発症者は1割弱<sup>5)</sup>と推定され

ることから、2009年5月の時点で免疫を保有している者が50%程度いたこと推定され<sup>6)</sup>、その意味で国民が感受性者であるパンデミックではなかったこと。

2) 臨時休業も、季節性インフルエンザよりは積極的に行われたものの、2009年度のA/H1N1(2009)流行発生時以前における数理モデルで想定されていたほどには早期にかつ長期に実施されてはいなかった。

3) 流行は首都圏あるいは大都市部に限定されないために国民の行動に関するデータに基づいた全国モデルにする必要がある。

#### D. 考察

新型インフルエンザの数理モデルは2009年度のA/H1N1(2009)流行の以前から提示されており、そこでは首都圏においては最大で10%程度臨時休業によって、流行を抑制できるとしていた。しかしながら、実際のA/H1N1(2009)流行に際しては、臨時休業は発生以前に想定、検討されていた内容よりもはるかに控えめな形で実施されたので、効果もはるかに小さかったと考えられる。他方で、2009年度のA/H1N1(2009)流行の以前には発生時には国民が感受性者として前提であったが、実際には半数程度であったことを考慮しなければならない。この場合、感受性者が低年齢、特に学齢期に集中するために、臨時休業の効果はより大きくなると予想される。

#### E. 参考文献

- [1] 杉浦弘明、秦正、児玉和夫、及川馨、今村知明、大日康史、岡部信彦.: 学校欠席者情報システムを用いた新型インフルエンザに対する学級閉鎖の有効性. 学校保健研究. 2010 Aug;52(3):214-218
- [2] 大日康史・菅原民枝, 「第6章 新型インフルエンザへの対策: 外出自粛」, 『パンデミック・シミュレーション ~ 感染症数理モデル

の応用~』, 技術評論社, 2009.

- [3] Simon Cauchemez, Alain-Jacques Valleron, Pierre-Yves Boelle, Antoine Flahault, Neil M. Ferguson, Estimating the impact of school closure on influenza transmission from Sentinel data, Vol 452|10 April 2008|doi:10.1038/nature0673
- [4] Cowling BJ, Lau EHY, Lam CLH, Cheng CKY, Kovar J, Chan KH, et al. Effects of school closures, 2008 winter influenza season, Hong Kong. Emerg Infect Dis, vol.14, No.10:1660-1662.
- [5] 菅原民枝、大日康史、川野原弘和、谷口清州、岡部信彦: 2009/2010 インフルエンザパンデミックにおけるリアルタイム薬局サーベイランスとインフルエンザ推定患者数、感染症学雑誌 85 巻 1 号、2011
- [6] Yasushi Ohkusa, Tamie Sugawara, Kiyosu Taniguchi, Nobuhiko Okabe, Real-time Estimation and Prediction for Pandemic A/H1N1(2009) in Japan, Journal of Infection and Chemotherapy, forthcoming.

#### F. 健康危険情報

特になし

#### G. 論文発表

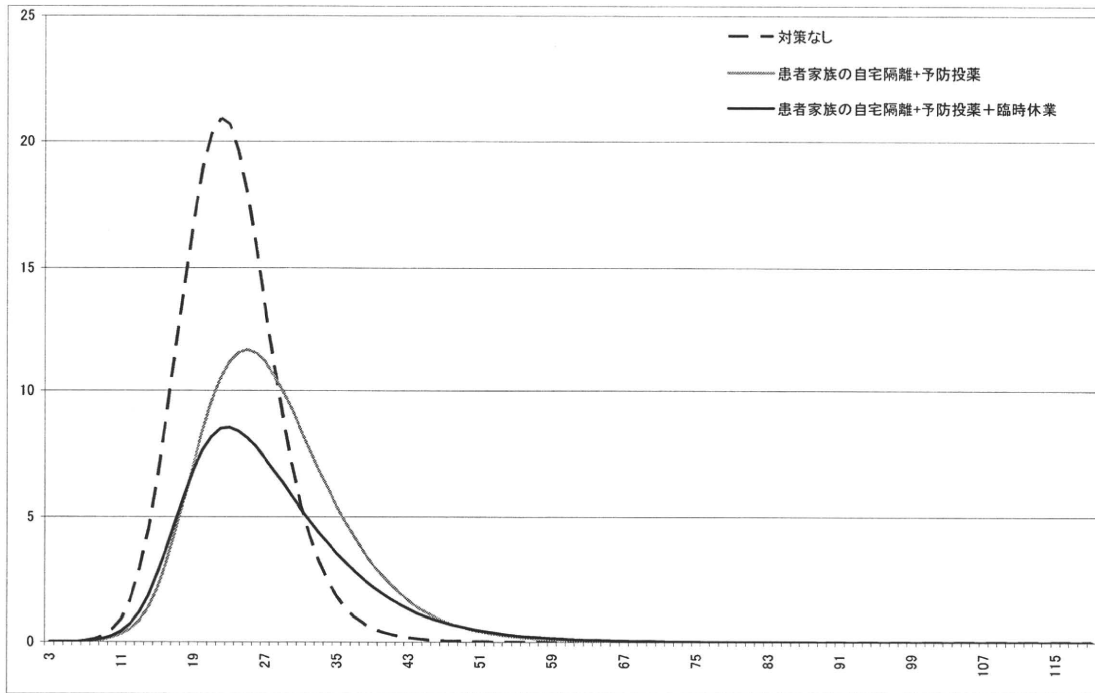
特になし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

特になし

図 1



### Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表(平成 22 年度)

#### 書籍

該当なし

#### ガイドライン・マニュアル

該当なし

#### 発表論文

1. Nishiura H, Oshitani H. Household Transmission of Influenza (H1N1-2009) in Japan: Age Specificity and Reduction of Household Transmission Risk by Zanamivir Treatment. J Int Med Res. 2011; 39:619-628
2. Nishiura H, Oshitani H. Effects of vaccination against pandemic (H1N1) 2009 among Japanese children. Emerg Infect Dis. 2011 Apr;17(4):746-7.
3. Nukiwa N, Kamigaki T, Oshitani H. Fatal cases of pandemic (H1N1) 2009 influenza despite their early antiviral treatment in Japan. Clin Infect Dis. 2010 Oct 15;51(8):993-4.
4. 河村真人, 神垣太郎, 貫和奈央, 橋本亜希子, 玉記雷太, 押谷仁. 拡大サーベイランスに基づく長野県佐久地域の 2008/09 シーズンにおけるインフルエンザ様患者数に関する検討 感染症学雑誌(0387-5911)84 巻 5 号 Page575-582, 2010
5. 押谷仁 【検証「パンデミックインフルエンザ 2009」】 パンデミックインフルエンザ (H1N1)2009 の流行の疫学的特徴. 公衆衛生(0368-5187)74 巻 8 号 Page647-651, 2010
6. 押谷仁【新型インフルエンザ・パンデミック 予測と対策】 WHO の新型インフルエンザ対策. 日本医師会雑誌(0021-4493)137 巻 10 号 Page2091-2095
7. 神垣太郎, 玉記雷太, 押谷仁. 【パンデミックインフルエンザ 最新の知見と今後の展望】世界と我が国の新型インフルエンザ(H1N1)2009 の教訓 日本臨床(0047-1852)68 巻 9 号 Page1605-1610, 2010
8. 神垣太郎, 押谷仁. 【どうする今冬のインフルエンザ】 新型インフルエンザ A(H1N1) の世界動向 臨床とウイルス(0303-8092)38 巻 1 号 Page130-135, 2010
9. 森兼啓太 海外感染対策事情 オーストラリアにおける新型インフルエンザ対応 感染制御 6 巻 1 号 Page7-10, 2010
10. 森兼啓太 変わりゆく新型インフルエンザ対策 臨床病理(0047-1860)58 巻 3 号 Page254-262, 2010



