

## 学校欠席者迅速把握システムの実用

### A研究目的

新型インフルエンザ等の流行状況を、各施設、学校医、教育委員会(県、各市町村)、保健担当部局(県、保健所、市町村)が迅速に把握し、情報の共有を図り、適確な対策をとることを目的とする。

### B方法

鳥取県内の全ての学校に導入を目指して、2008年度からモデル事業として1町の学校、保育園と学校医の連携により、その有用性を確認した。2009年4月の新型インフルエンザ発生を受けて、5月から順次県内学校に導入し、10月には県内の特別養護学校を含む全ての小・中・高校及び幼稚園 28施設のうち25施設に本システムを導入した。

### C結果

新型インフルエンザの本格流行する10月までに全ての学校で導入された。導入学校数 294施設及び幼稚園・保育所等その他の施設 59施設で稼働した。今回の新型インフルエンザ流行期の発生状況をリアルタイムに把握できた。これは、医療機関から週毎の報告に基づく感染症サーベイランスが約10日後に把握となるのに比し、迅速性に優れ、翌週の流行予測に有用であった。また、関係部局の情報共有により、新型インフルエンザ対策の推進に貢献した。さらに、全学校が情報を共有することによって、概ね県下で統一した早期の学校対応がとられた。

本システムにおいては、流行状況を地図で示すように構成されており、一見して県内全域及び市町村毎に中学校区での流行状

況を把握でき、流行地域把握に要する時間短縮に有用であった。

### D考察

県下の全学校への導入に際し、十分な説明会、研修会を実施したため、今回の新型インフルエンザに関して理解と協力が得られた。結果として、本システムによる発症生徒の迅速把握と休業対応により、全国の流行に約4週間遅れて流行が始まり、そのピークも小さくなったことの大いなる要因となった。

今回の新型インフルエンザについての本システムの有用性は明らかであるが、今後の本システムの維持にあたって、①入力者の理解と協力②データ解析できる人材確保③解析に基づく各施設への迅速な情報提供④関与する部局が多いため連携を図る組織や研修会の開催⑤システム維持予算が必要である。

今回の成果を基に、文部科学省と厚生労働省が連携して、本システムを恒常的なシステムとしての活用が望まれる。

### E.健康危険情報

特になし

### F. 論文発表

特になし

### G. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

特になし

## 学校欠席者サーベイランスに基づく学級閉鎖措置の有効性の検討

### A. 研究目的

2009年4月24日世界保健機構(WHO)が新型インフルエンザの発生を発表した。島根県内では初めての新型インフルエンザの患者は7月1日に報告された。出雲市では夏休みの補習期間中の高校や児童クラブにおいて患者が確認され、2学期にはいって本格流行となった。その後も小学校高学年、中学生、高校生など10歳代の学齢期で患者が急増したため、学校での感染症のコントロールは重要であった。島根県内では9月1日から県下全域で学校欠席者サーベイランスが実施された。

一方2学期が開始した9月から、新型インフルエンザが流行したためクラス内で患者が発生した場合に学級閉鎖・学年閉鎖・学校閉鎖の措置がとられた。国内においては季節性インフルエンザについては学級閉鎖の有効が発表されている[1]。新型インフルエンザに関しては効果と有効性についての検討されたものはない。

この措置について出雲市で実施されている学校欠席者サーベイランスで得られたデータを用いて学級閉鎖措置の有効性の検討をおこなった。

### B. 方法

期間は2009年9月1日～2009年11月27日とした。これはサーベイランス開始からワクチン接種開始までに相当する。対象は島根県出雲市の全小中学校とする。情報源は学校欠席者サーベイランスを利用する。

システムは毎朝各学校で行われている健

康観察のうち各クラス別の欠席者数を、「発熱」、「呼吸器症状」、「下痢」、「嘔吐」、「発疹」、「痙攣」別に 個人情報を含まない型に分けて集計し各学校において専用のHPに入力された。患者数の増加が異常であるかどうかの判定は、Early Aberration Reporting System (EARS) [2]を適用した。その結果はリアルタイムに学校医、保健所、自治体に提供される。このシステムは2007年度3校でプレテストを行い、2008年9月1日から合併前の旧出雲市の全公立小中学校の20校を対象として実施されている。2009年9月1日から新型インフルエンザ対策として全県下の公立小中学校および全高等学校で実施されている。この際、新型インフルエンザ罹患に伴う出席停止者数、インフルエンザ様症状の患者数、学級閉鎖、学年閉鎖、学校閉鎖情報、クラスターサーベイランスの報告機能が追加された。入力方法にも新型インフルエンザ対策として変更が加えられた。具体的には発熱と呼吸器症状をとともに呈するものは、さらにインフルエンザ様症状の欄にもチェックが必要となった。またインフルエンザの診断が確定されたものは出席停止者としての入力が求められた。これによりシステム側ではクラスターサーベイランスを含めて出席停止者の把握が自動的にできるようになった。

9月1日から出雲市においては 新型インフルエンザ対策として総患者数[(出席停止者+インフルエンザ様疾患)+出席している体調不良者]の在籍者に対する割合が10%を超えた場合に原則4日間の学級閉鎖を実施することとなった。その措置の効果を以下の

方法で検討した。

#### 検討項目 1: 学級閉鎖の有効性の検討

閉鎖期間前後のインフルエンザ欠席者率 [(インフルエンザ様症状+出席停止者)/在籍数]の検討をした。(閉鎖期間群別,対応のあるサンプル)

#### 検討項目 2: 最短で有効な閉鎖日数の検討

閉鎖期間3日 4日 5日 6日 7日を分割点として 閉鎖期間群別の学級閉鎖前後のインフルエンザ欠席者改善率(閉鎖前の欠席率と閉鎖後の欠席率の差)の比較検討をした。

#### 検討項目 3: 閉鎖開始基準の検討

閉鎖前の総患者率と閉鎖後のインフルエンザ欠席者改善率の相関関係の検討をした。

### ◆ 倫理的配慮

このシステムでは個人が特定されるような名前や住所は一切登録されないので、疫学研究倫理指針の対象とはならない。

## C. 研究結果

期間中の学級閉鎖は141回であった。

### 1. 学級閉鎖の有効性の検討

図1に閉鎖期間別にわけて検討したインフルエンザ欠席率の学級閉鎖前後変化をしめす。Y軸にインフルエンザに伴う欠席者数を示す。X軸は学級閉鎖前と後である。閉鎖期間を5日間と 6日間にした場合、前後で有意に欠席率が改善していた。

### 2. 最短で有効な閉鎖日数の検討

図2のY軸は閉鎖期間別の学級閉鎖前後のインフルエンザ欠席改善率の平均値とSEを示す。X軸は閉鎖期間である。5日間休業した場合もっとも改善率の平均値が高かった。

図3に閉鎖期間3日 4日 5日 6日 7日を分割点として その日未満とその日以降2群間のインフルエンザ欠席者改善率を示した。5日間の前後で分割検討した場合と6日間の前後分割検討した場合に有意に欠席者改善率が高かった。

### 3 閉鎖開始基準の検討

図4のY軸にインフルエンザ欠席者改善率、X軸に閉鎖決定時のインフルエンザ欠席率を示した分布図を示す。閉鎖5日間と6日間の場合は有意に正の相関を認めた。

## D. 考察

今回の調査ではワクチン接種前に調査を終了し、かつ2回目以降の閉鎖については検討から除外したためすべてのものが免疫を有さない状態でのデータを得ることができた。短期間に閉鎖が141件と集中したにもかかわらず学校欠席者サーベイランスのシステム集計を用いることにより、事後の各学校からの再集計提出が不要であり早期の解析が可能であった。

今回の調査の限界として3点あげられる。

1. 個人の追跡調査ではないので、閉鎖明けの欠席者は長引いている者か新規発症者の判定ができないこと 2. 10%以上の欠席で閉鎖が義務化されていたので、非閉鎖群をコントロールにできなかった。3. 流行株が違うので他シーズンとの比較ができない。そ

ここで欠席期間別に検討する方法をおこなった。

閉鎖期間別にわけて検討したインフルエンザ欠席率の学級閉鎖前後変化では閉鎖期間が5日間と6日間の場合前後で有意に欠席率が改善していた。閉鎖期間別の学級閉鎖前後のインフルエンザ欠席改善率においても最短でも5日間以上の欠席期間を取った場合に5日未満の場合と比べて有意に欠席者改善率が高かった。Y軸にインフルエンザ欠席者改善率をとりX軸に閉鎖決定時のインフルエンザ欠席率を示した分布図(図4)より閉鎖日数が5日と6日の場合、閉鎖措置前の総患者数が多いほど措置後の改善率が高いことが明らかになった。

これらの結果から4日間では十分に治癒しきれず欠席者が残ると考えられ、5日以上休むと有意に欠席率が改善するため、土日を含めて5日間の学級閉鎖が必要であるといえる。しかしインフルエンザと罹患し医療機関で診断された場合は、解熱後2日間は外出を控えるか、もしくは一週間は自宅待機を指示されるため自動的に5日以上欠席に含まれる点を考慮しなければならない。

学級閉鎖の目的としてピークの遷延化を行い、地域全体での感染スピードをさげる目的がある。今後の調査課題として閉鎖期間別に2回目以降の学級閉鎖までの期間か再度の急な欠席者の立ち上がった日までの期間の検討が必要であろう。

また、今回は検討を行わなかったが、2回目以降の学級閉鎖の場合には既感染者を母数に加えるかどうかの検討の必要がある。この点を考慮して2回目以降の学級閉鎖の基準が次の課題として残った。

## E. 結論

閉鎖措置日数が5日間と6日間の場合に、閉鎖前後で欠席者率が有意に減少した。

閉鎖措置日数群別の比較では、5日間以上あるいは6日間以上閉鎖した場合に、欠席者率が有意に改善した。

閉鎖措置日数が5日間と6日間の場合、閉鎖措置前の総患者数が多いほど措置後の改善率が高いことが明らかになった。

## 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

## 参考文献

1. 蓮井 正樹 岡本 力 北谷 秀樹 河野 晃, ほか., インフルエンザ流行時期における学級閉鎖の有効性, in 日本小児科学会雑誌. 2009 p. 939-944.
2. Hutwagner L, T.W., Seeman GM, Treadwell T, *The bioterrorism preparedness and response Early Aberration Reporting System (EARS)*. J Urban Health, 2003. 80: p. 89-96.

図1 :学級閉鎖の有効性の検討  
インフルエンザに伴う欠席率の変化 (対応のある2群間の比較)

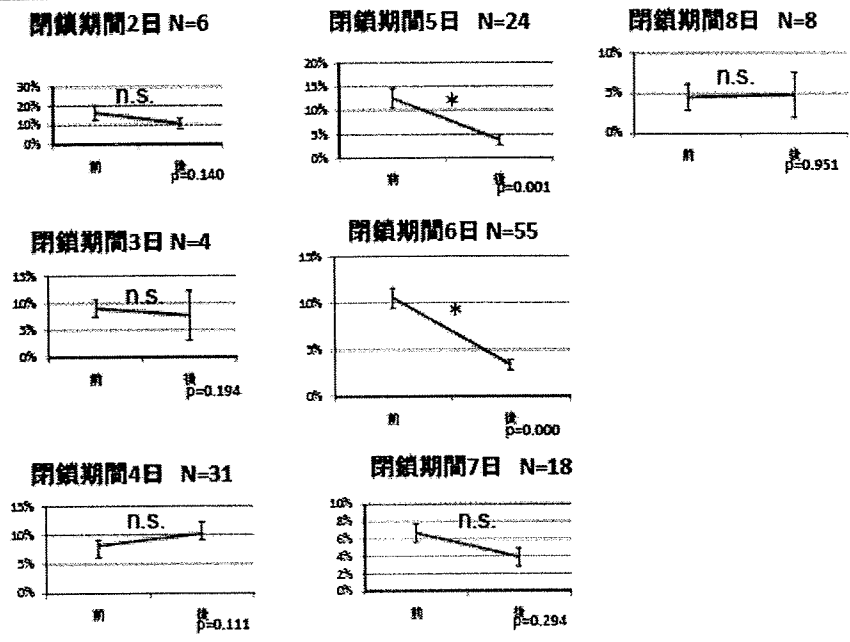


図2:最短で有効な閉鎖日数の検討

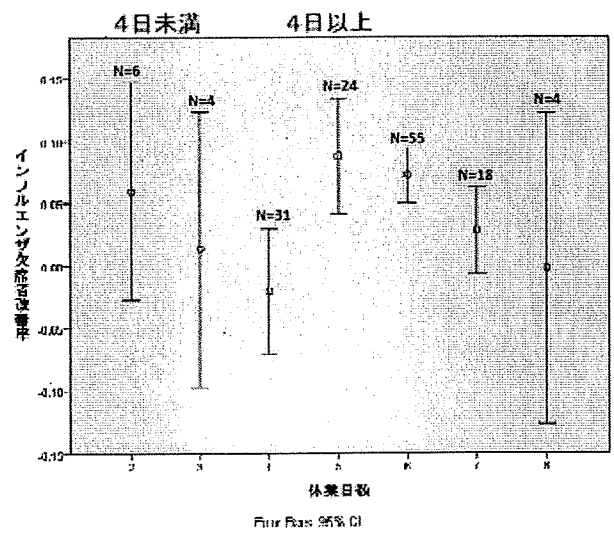


図3:最短で有効な閉鎖日数群別の検討

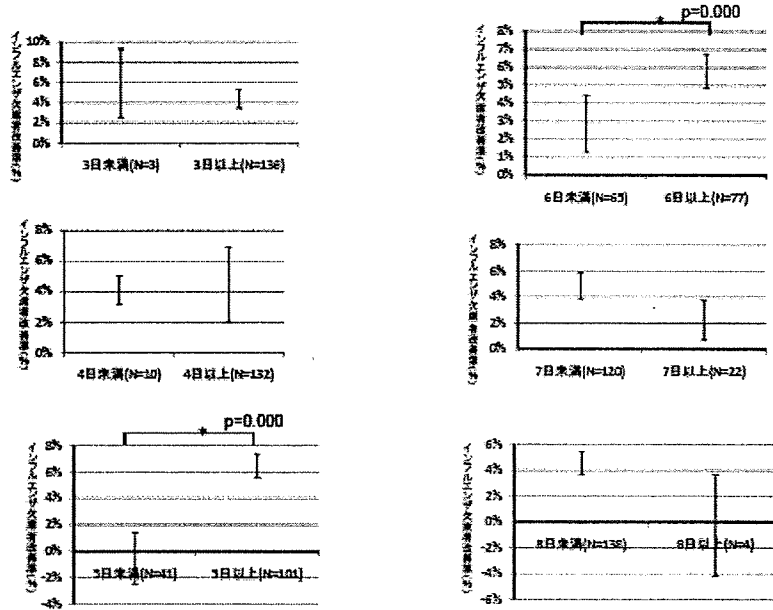
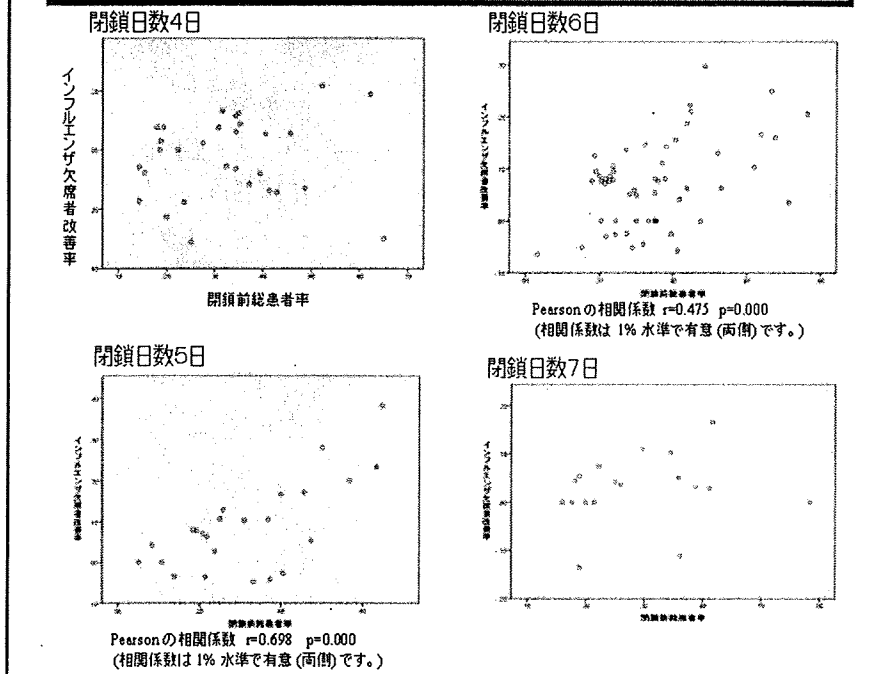


図4:閉鎖開始基準の検討



## A. 研究目的

現在、バイオテロ対策が世界中で進められており、異常事態の早期探知、早期対応に向けた検討が行われている。このような中、衛生行政や研究機関では、健康危機を早期探知するための機能を向上させることを目的として、従来の感染症発生动向調査にこだわらない新しいサーベイランスシステムについて、様々な検討がすすめられているところである。このうち、症候群サーベイランスは代表的なものであり、症候群サーベイランスによって、新興・再興感染症をはじめ、未知あるいは稀な感染症に対する「早期探知」を迅速に行うことが可能となり、公衆衛生的な対応を一刻も早く行うことによって、被害の拡大を防ぐことができると考えられている。

本研究では、地域での健康危機管理情報に対する行政対応について検討するため、(1) 感染症発生动向調査の行政還元情報を用いた症候群サーベイランスの利用可能性、(2) 症候群サーベイランスの行政での利用可能性、(3) 学校での症候群サーベイランスの行政での利用可能性、の3点について、それぞれ検討を行った。

## B. 研究方法

### 1. 感染症発生动向調査の行政還元情報を用いた症候群サーベイランスの利用可能性

福岡県保健環境研究所にて運用している福岡県感染症情報ホームページのアクセスログ情報を用いて検討した。アドレスは次のとおりである。  
([http://www.fihes.pref.fukuoka.jp/~idsc\\_fukuoka/](http://www.fihes.pref.fukuoka.jp/~idsc_fukuoka/))

福岡県感染症情報ホームページは平成 17 年 3 月から運用が開始されたものであり、アクセス数の推移をみると、平成 17 年が 4,896 件、平成 18 年が 45,763 件、平成 19 年が 72,715 件であった。アクセスログには、訪問者 IP アドレス、訪問者ホスト名、訪問者国、訪問者都道府県、訪問者組

織名、訪問時間、アクセスページ、リンク元サイト、リンク元 URL、検索エンジン、検索キーワード、ブラウザ、ブラウザ表示言語、OS、クライアント画面解像度、クライアント画面色深度が記録されている。

平成 19 年 10 月 1 日から 12 月 31 日までの福岡県感染症情報ホームページのアクセスログ情報を用いてアクセス者数の抽出を行い、日別のアクセス数を対象とした。また、流行探知アルゴリズムとして CDC が提唱する EARS を適用し、C1、C2、C3 のそれぞれのベースラインに対して、当日のアクセス数が流行探知の基準を上回ったかどうかについて検討を行った。

### 2. 症候群サーベイランスの行政での利用可能性

調査期間は、平成 20 年 4 月 1 日から平成 21 年 1 月 31 日までの約 10 か月間である。調査内容としては、症候群サーベイランスの行政への応用可能性について検討するために、福岡県内における疑似症サーベイランスの活用状況について調査した。調査対象の症候群としては、感染症発生动向調査実施要綱に定められている、①38 度以上の発熱及び呼吸器症状（明らかな外傷又は器質的疾患に起因するものを除く）、および②発熱及び発しん又は水疱、の 2 種類であり、それぞれの届出基準における患者報告の状況を調査した。

### 3. 学校での症候群サーベイランスの行政での利用可能性

平成 21 年 9 月 1 日から 9 月 30 日にかけて、福岡県内の 5 自治体（A、B、C、D、E）における教育委員会の学校教育関連担当課に所属する担当者に対して、学校での症候群サーベイランスの導入に係る阻害要因について聞き取り調査を行った。

## C. 研究結果

1. 感染症発生動向調査の行政還元情報を用いた症候群サーベイランスの利用可能性

平成19年10月1日から12月31日までのトータルアクセス数は28,995件であった。

C1、C2、C3のそれぞれの流行探知基準におけるアクセス数と流行探知の状況を図1、図2、図3に示す。C1では一度もアラートが検出されなかったものの、C2では5回(10/17、10/19、11/9、11/14、11/21)、C3では11回(10/16~19、11/9、11/14~17、11/21、12/7)、それぞれアラートが検出された。

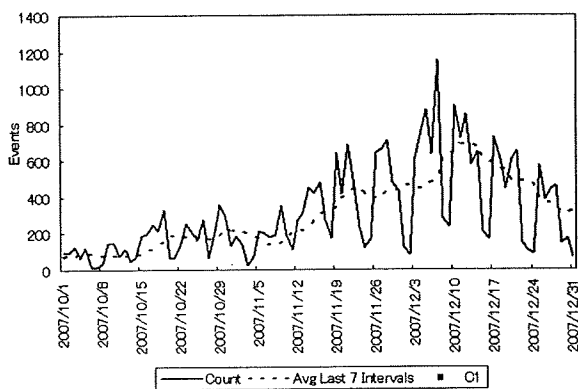


図1 福岡県感染症情報ホームページアクセス数による流行探知 (C1)

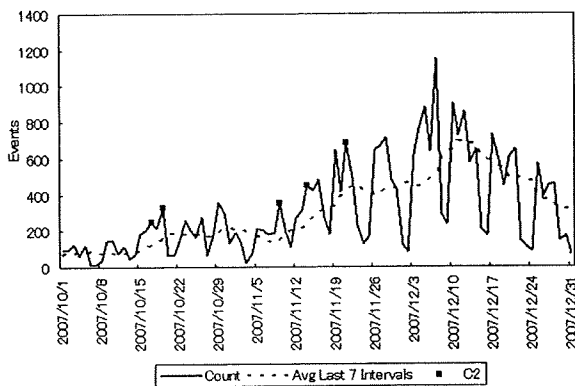


図2 福岡県感染症情報ホームページアクセス数による流行探知 (C2)

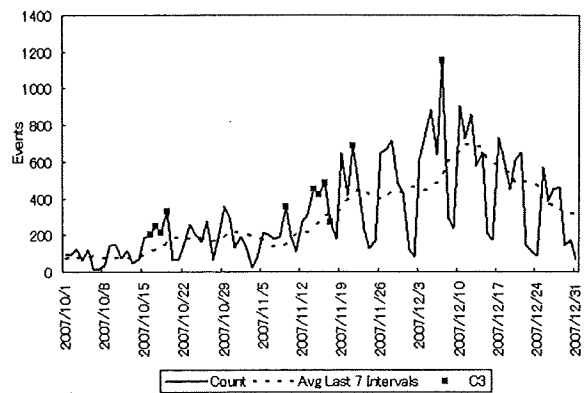


図3 福岡県感染症情報ホームページアクセス数による流行探知 (C3)

2. 症候群サーベイランスの行政での利用可能性

疑似症サーベイランスを用いた患者報告の状況をみると、2保健所(以下、A保健所、B保健所とする)管内から、それぞれ1医療機関(以下、A病院、B病院とする)からのみの届出があった。A保健所管内では、A病院から平成20年7月2日の1日のみの報告であり、患者数は0人であった。B保健所管内では、B病院から、平成20年4月16日、5月13日、平成21年1月6日の計3日間のみの報告であり、患者数はいずれも0人であった。これらの報告以外で疑似症サーベイランスシステムが利用されたことはなかった。

3. 学校での症候群サーベイランスの行政での利用可能性

各自治体における調査結果は、以下のとおりであった。

(1) A自治体

A自治体では、各学校から代表1名ということでパソコン担当を設置している状況である。また、パソコンは職員室でせいぜい1台か2台であり、全員が使用できる環境にはないことが阻害要因となっていることが明らかとなった。パソコンについては、現在増設を検討しているとのことであ



った。

また、別の要因として、文部科学省が主体となって全国稼働している傷病サーベイランスが別に実施されているところであり、そちらの対応もかなり大変ということであった。

#### (2) B自治体

B自治体の意見としては、県内の他の自治体も実施していないのに、なぜ実施する必要があるのかといった意見があげられた。また、業務が多忙になるだけで、教育委員会や学校関係者に対する感染症予防以外のメリットが特にないのではないかとの意見もあった。

#### (3) C自治体

C自治体の意見としては、他の業務もあり忙しいので、新たな業務を実施する余裕がないといった意見があった。また、特定の学校のみが実施することに対して、他の学校の同意も必要ではないかという意見もあった。

#### (4) D自治体

D自治体の意見としては、学校の先生は非常に多忙なので、実施する余裕がないといった意見があった。また、教職員によってパソコンを使うレベルが違うので、パソコンを使用した業務は難しいのではないかという意見もあった。

#### (5) E自治体

E自治体の意見としては、パソコンが扱える職員や学校がかなり限定されるので、導入が難しいといった意見があった。また、職員のパソコンスキルの差が大きく、担当者を誰にするか、また不在の場合や人事異動があった場合の引き継ぎが問題であるといった意見もあった。さらに、教育委員会も毎日チェックしなければいけないので、業務多忙の中、非常に難しいといった意見もあつ

た。

#### D. 考察

##### 1. 感染症発生動向調査の行政還元情報を用いた症候群サーベイランスの利用可能性

本研究では、福岡県感染症情報ホームページのアクセス数についてCDCが提唱する流行探知アルゴリズム EARS を用いた解析を行い、行政還元情報の利用状況における症候群サーベイランスの可能性について検討を行った。その結果、C1 ではアラートが検出されなかったものの、C2 では5回、C3 では11回、それぞれアラートが検出された。アラートが検出された日付について、平成19年10月1日から12月31日までの報道発表とあわせて検証を行ったところ、10/18には福岡県内におけるO157の感染による死亡事例に関する報道発表、11/14には国立感染症研究所による首都圏や北海道でのインフルエンザ早期流行に関する報道発表、11/21には福岡市内のノロウイルス集団発生に関する報道発表、12/7には福岡県で感染性胃腸炎の流行警報の発令に関する報道発表がなされていた。これらのことから、地域で感染症に関する何らかの事例が発生した場合には、平常時よりも行政還元情報の利用者数が大きく増加することが示唆された。

なお、本研究では福岡県感染症情報ホームページのアクセス数を用いた解析を行ったが、感染症サーベイランスにおける患者報告数との関係については今後の検討課題である。また、本研究では3か月間分のデータについてEARSを用いた解析を行ったものの、EARSでは季節性による流行とバイオテロ等の明らかな異常現象との区別をつけることが困難である。今後は、感染症サーベイランスにおける患者報告数との関係について検討するとともに、長期間のデータを用いた解析や、季節性等を考慮した検討が必要であると考えられる。

## 2. 症候群サーベイランスの行政での利用可能性

現在、行政機関で利用できる症候群サーベイランスシステムとしては唯一のものである疑似症サーベイランスの利用状況を調査した結果、医療機関や行政機関では、ほとんど利用されていないことが明らかとなった。この理由として、医療機関や行政機関の担当者等に問い合わせを行ったところ、①症候群サーベイランスの運用が開始されたのはまだ最近のことであり、その意義や利点について医療機関等への周知徹底が不十分であること、②届出基準に該当する患者数は実際には非常に多いため、医療機関にとって届出のための作業負荷が非常に大きいこと、③届出基準がカバーする範囲が非常に大きく、どのレベルまで報告すればいいのか医療現場に疑問があること、④医療機関では、患者の症状だけではなく、検査結果の根拠を同時に求め、診断に確信がもてた段階で届出を行うことが通常であるため、あいまいな届出を行うことに対して抵抗感があること、等の意見が挙げられた。今後、行政機関や医療機関において症候群サーベイランスの利用をすすめていくためには、これらの課題を解決していくことが必要である。

症候群サーベイランスによる流行の早期発見による公衆衛生上の利点については、疾患によって変化することが示唆される。例えば、疾患の潜伏期間が比較的長い分布を示す場合、早期探知によって曝露した人に予防的介入策を実施するための重要な機会を提供することが可能である。しかし、疾患の潜伏期間が比較的短い分布を示す場合、早期探知によって予防策が提供できる可能性はほとんどないものと考えられる。しかし、保健医療サービスの提供者に対してアラートを警告して、類似の症状がみられた場合にそれらの治療や予防対策を広めることができるといった潜在的な有益性は十分残されることが考えられる。

また、症候群サーベイランスについては、広く活用されることが期待されるものの、その有効性については慎重に評価する必要があると考えられる。バイオテロや新型インフルエンザに関連する病原体はそれぞれ疫学的特徴が異なる可能性があり、これらの要因は流行探知に影響を及ぼす可能性があることも事前に考慮する必要があると考えられる。健康危機発生時の初期段階で流行を探知するためには、新しいサーベイランスシステムの開発について検討するだけでなく、診断・検査・治療のための医療機能や、健康危機の拡大を抑制・予防するための衛生行政機能も強化しなければならないことはいうまでもない。臨床医と健康危機事例関連の疾患を疑ったり、診断したりする場合、臨床医が公衆衛生関連部局に通知・連絡することを確実にするための関係を日常から強化しておくことが重要である。

## 3. 学校での症候群サーベイランスの行政での利用可能性

学校での症候群サーベイランスシステムの利用可能性について教育委員会の担当者等に問い合わせを行ったところ、①すべての教職員がパソコンやインターネットを職場で使用できる環境ではないため、設備的に難しい状況であること、②職員のパソコンのスキルがバラバラであるため、特定の職員だけ業務負荷が増大してしまう可能性があること、③すべての都道府県において実施されているわけではないこともあり、サーベイランス実施の必要性について疑問があること、④日常業務が非常に多忙のため、学校での症候群サーベイランスを実施するまでの余裕がないこと、といった意見が挙げられた。これらの意見は、5自治体で概ね一致しており、他の自治体でも同様の課題が発生しうることが示唆された。今後、学校での症候群サーベイランスの利用をすすめていくためには、これらの課題を解決していくこと

が重要であると考えられた。

E. 健康危機情報

なし

F. 研究発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

## II 研究成果の刊行に関する一覧表

### 書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
Kikuchi K, Ohkusa Y, Sugawara T, Taniguchi K, Okabe N	Syndromic Surveillance for Early Detection of Nosocomial Outbreaks	Daniel Zeng et al. (eds.)	Intelligence and Security Informatics: Biosurveillance	Springer		2007.	202-208
大日康史、菅原民枝	9章新型インフルエンザへの対策-早期探知-	大日康史、菅原民枝	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	

### 論文

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
杉浦弘明	インフラとして定着した「医療ネットしまね」の運用効果	新医療	2月号	54-57	2010
Makiko Yoshida, Tamano Matsui, Yasushi Ohkusa, John Kobayashi, Takaaki Ohyama, Tamie Sugawara, Yoshinori Yasui, Tomoko Tachibana, Nobuhiko Okabe	Seasonal influenza surveillance using prescription data for anti-influenza medications	Japanese Journal of Infectious Diseases	62(2)	233-235	2009
杉浦弘明、児玉和夫、平賀瑞雄、大日康史	自民党総裁選演説会にともなう症候群サーベイランスシステムの強化	島根医学	29(2)	49-53	2009
大日康史、山口亮、杉浦弘明、菅原民枝、吉田真紀子、島田智恵、堀成美、杉下由行、安井良則、砂川富正、松井珠乃、谷口清州、多田有希、多屋馨子、今村知明、岡部信彦	北海道洞爺湖サミットにおける症候群サーベイランスの実施	感染症学雑誌	83(3)	236-244	2009
菅原民枝、大日康史、杉浦弘明、谷口清州、岡部信彦	感染症流行の早期探知のための電子カルテを用いた自動的な症候群サーベイランスの構築	医療情報学雑誌	28(1)	13-20	2008

大日康史、杉浦弘明	学校における大規模流行性疾患(インフルエンザ・麻疹等)に対する国立感染症研究所の役割と地域感染症サーベイランス調査について	けんこう	35	10-12	2008
杉浦弘明、菅原民枝、菊池清、清水史郎、児玉和夫、堀江卓史、大日康史、谷口清州、岡部信彦	電子カルテを用いた自動運用の外来受診時症候群サーベイランスの稼動状況—出雲でのノロウイルスとインフルエンザ流行の情報共有の実証実験—	島根医学	27(2)	39-45	2007
菅原民枝、大日康史、重松美加、谷口清州、村田厚夫、岡部信彦	OTC(一般用医薬品)を用いての症候群サーベイランスの試み	感染症学雑誌	81(3)	235-241	2007
菊池清、大日康史、菅原民枝、谷口清州、岡部信彦	院内感染早期探知のための症候群サーベイランスの基礎的研究	感染症学雑誌	81(2)	162-172	2007
中山裕雄、大日康史、菅原民枝、谷口清州、岡部信彦	外来受診時における症候群サーベイランスのための基礎的研究—1年間の運用成績—	医療と社会	16(4)	387-400	2007
中島雪夫、児玉和夫、大日康史、原民枝、谷口清州、岡部信彦	新型インフルエンザ対策のための症候群サーベイランスのテスト結果報告	島根県医師会ニュース	695	20-24	2007
大日康史	症候群サーベイランスの意義と実際	公衆衛生	71(10)	39-42	2007

### Ⅲ 研究成果の刊行物・別刷

Daniel Zeng et al. (Eds.)

LNCS 4506

# Intelligence and Security Informatics: Biosurveillance

Second NSF Workshop, BioSurveillance 2007  
New Brunswick, NJ, USA, May 2007  
Proceedings

# Syndromic Surveillance for Early Detection of Nosocomial Outbreaks

Kiyoshi Kikuchi<sup>1</sup>, Yasushi Ohkusa<sup>2</sup>, Tamie Sugawara<sup>2</sup>, Kiyosu Taniguchi<sup>2</sup>,  
and Nobuhiko Okabe<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Pediatrics, Shimane Prefectural Central Hospital

<sup>2</sup> National Institute of Infectious Diseases

## 1 Objective

Syndromic Surveillance is typically a system used for early detection of bioterrorism attacks, pandemic flu or other emerging diseases, which monitors symptoms of outpatients or is conducted in the Emergency Department. However, if we monitor symptoms of inpatients, we can apply Syndromic Surveillance to early detection of nosocomial infection. To test this possibility, we constructed and are performing a Syndromic Surveillance System for inpatients who have fever, respiratory symptoms, diarrhea, vomiting or rash. We will then evaluate its statistical properties and its usefulness.

## 2 Method and Material

With the cooperation of a large hospital which has utilized electronic medical records since August 1999, we use the data they have collected of the number of inpatients who have a certain type of symptom. So as to detect nosocomial outbreaks ward by ward, we have to use the number of patients in the same ward who share a certain symptom over the total number of patients who have the same symptom as a monitoring variable. In order to detect outbreaks, we at first estimate the baseline using the data from August 1st, 1999 to the day before any given day. Then we predict the number of patients in that day and judge whether or not an outbreak has occurred. We use ordinary least square estimation to estimate a baseline which contains dummy variables for the epidemiological week number, the day-of-the-week, national holidays, the day after national holidays and long term trends as explanatory variables. The estimation equation is;

The number of cases of a symptom  $i$  in ward  $j$  on day  $t$  / The total number of cases with the same symptom in all inpatients

$$= \alpha^{ij} + \sum_k \beta_k^{ij} (\text{Week No})_{kt} + \sum_v \gamma_v^{ij} (\text{Day-of-the-Week})_{vt} \\ + \eta^{ij} (\text{the Day after a holiday})_t + \theta^{ij} t + \delta^{ij} t^2 + \varepsilon_t$$

Surveillance systems must be evaluated in terms of timeliness, sensitivity and specificity. Usually, a gold standard is defined and we check to see how the



surveillance system differs from it. The gold standard for a detection algorithm in this system would be a laboratory confirmed nosocomial outbreak, though this may be a rare event. However this hospital did experience a laboratory confirmed nosocomial outbreak of the Noro virus on January 27th, 2005. We will check the performance of this system by using this confirmed outbreak as a gold standard.

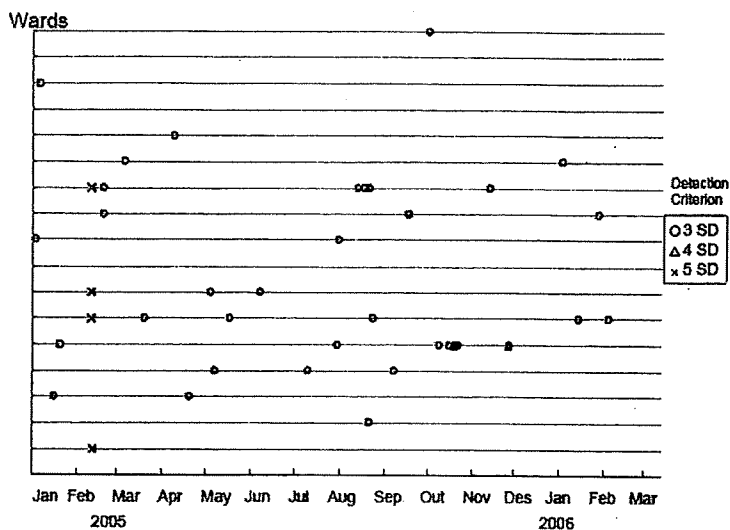


Fig. 1. Fever

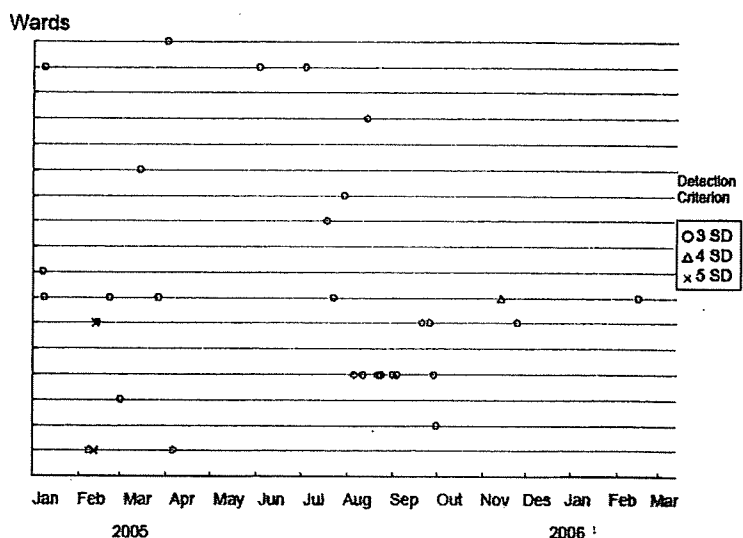


Fig. 2. Respiratory symptoms

Additionally, we also perform an evaluation through computer simulation as in other studies of Syndromic Surveillance. This simulation is performed by adding  $x$  cases to the observed data in each day as noise or a nosocomial outbreak. If  $x$  is large, say 5, 10, or 15, since it indicates that it is irregular and may be a nosocomial outbreak, the system

makes an alert. Therefore, sensitivity is defined as (the number of alerts / the number of simulations). Conversely, if  $x$  is small, say 1, 2, or 3, since it is a usual event, the system should not detect a nosocomial outbreak. Therefore, specificity is defined as  $1 - (\text{the number of alerts} / \text{the number of simulations})$ .

We assume three criterions for outbreak detection, i.e. three standard deviation of residuals, four standard deviation, and five standard deviation. If the number of patients sharing the same symptom within a ward is higher than the baseline by more than these criterions, we recognize that there is an aberration.

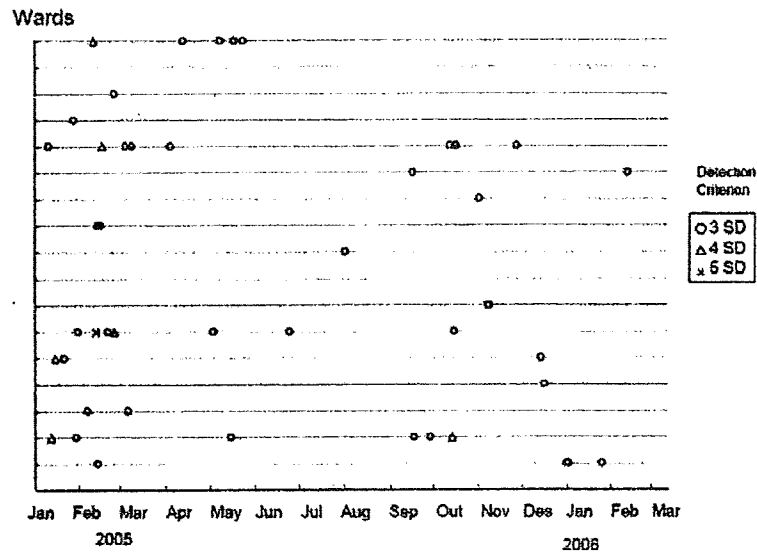


Fig. 3. Diarrhea

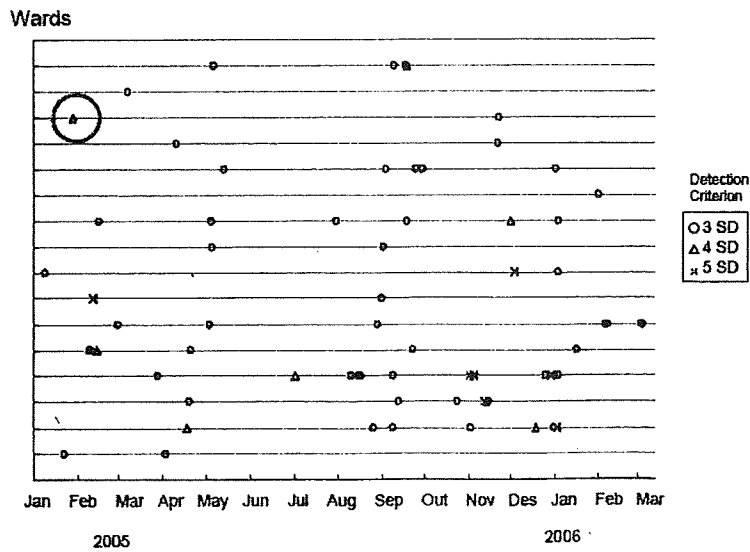


Fig. 4. Vomitting

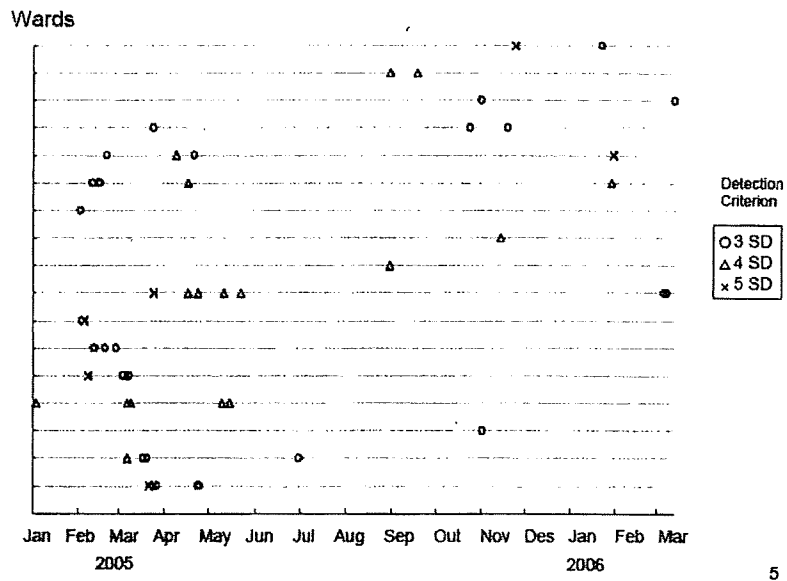


Fig. 5. Rash

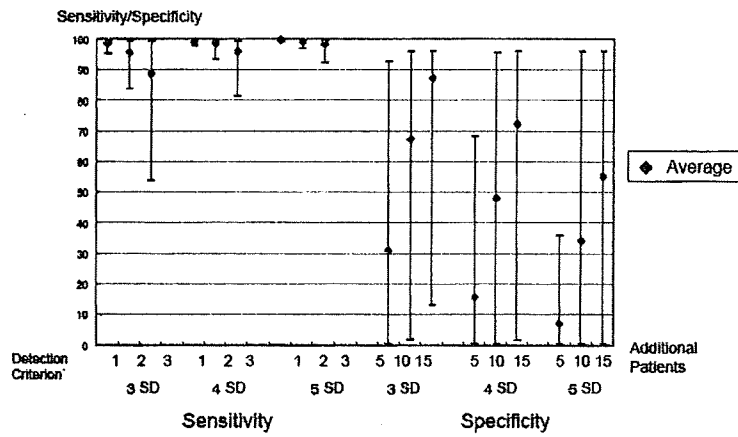


Fig. 6. Sensitivity/Specificity by Wards(Fever)

### 3 Results

Figures 1-5 show the dates of detected outbreaks of fever, respiratory symptoms, diarrhea, vomiting and rash, by ward. The 17 horizontal lines indicate each ward, while the crosses indicate outbreak detection with the highest criterion, the triangles are for moderate level, and the circles are for lower level. The big red circle in Figure 4 shows the ward where the nosocomial outbreak of the Noro virus was confirmed on January 27th, 2005. This system found an outbreak of vomiting at moderate criterion on this

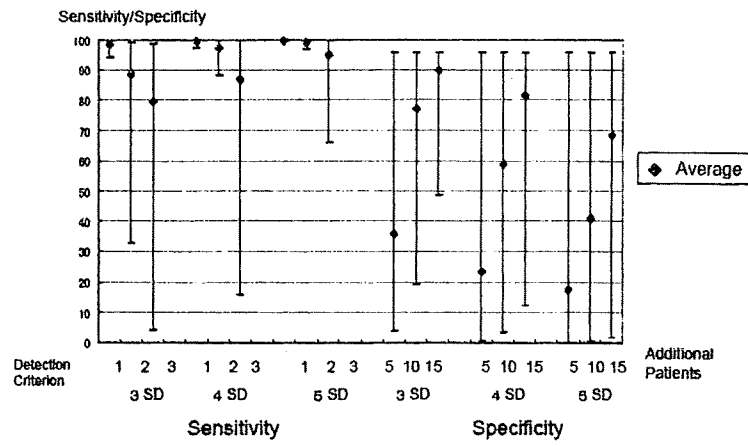


Fig. 7. Sensitivity/Specificity by Respiratory Wards (Symptoms)

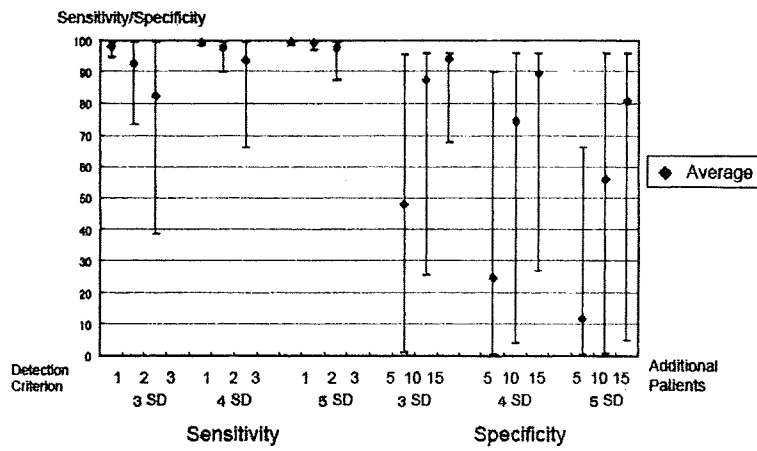


Fig. 8. Sensitivity/Specificity by Wards (Diarrhea)

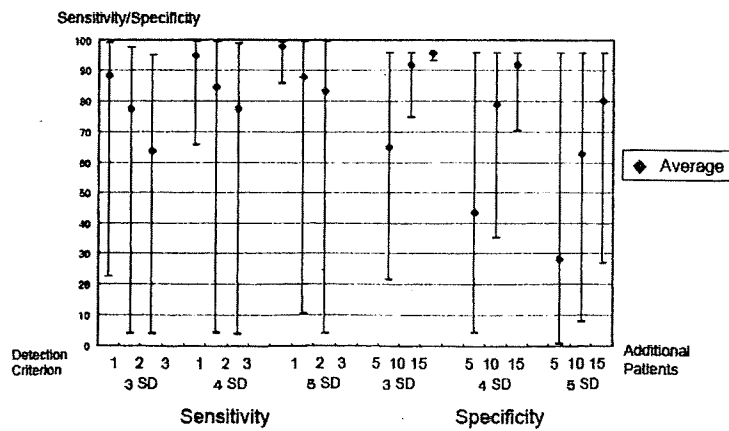


Fig. 9. Sensitivity/Specificity by Wards (Vomiting)