

出雲市における症候群サーベイランス

やま うち とし ろう¹⁾ すぎ うら ひろ あき くま くら しゅん いち
 山 内 利 朗¹⁾ 杉 浦 弘 明²⁾ 熊 倉 俊 一³⁾
 ひら が みつ お いま むら とも あき おお くさ やす し
 平 賀 瑞 雄⁴⁾ 今 村 知 明⁵⁾ 大 日 康 史⁶⁾

キーワード：症候群サーベイランス，感染症流行，アウトブレイク，
 早期探索，インフルエンザ

要 旨

インフルエンザをはじめとした感染症の流行の速やかな把握とその情報の提供は，地域の医療機関における診療のみならず学校等の教育機関，行政等で感染対策を講じる上で有益である。出雲市の複数の医療機関では，感染症の早期探索を目指し，地域住民または患者を対象に，「発熱」，「呼吸器症状」，「下痢」等の症状を中心にした症候群サーベイランスシステムを既に導入しているが，この度，本症候群サーベイランスシステムを活用し，インフルエンザなどの流行が想定される冬期，すなわち小中学校における2009年3学期間に焦点を当てて外来症候群サーベイランス，学校欠席者サーベイランス及び Web を介したサーベイランスを実施し，その有用性を検討した。いずれのサーベイランスにおいても，「発熱」，「呼吸器症状」において，出雲地域におけるインフルエンザの流行に先行して，感染症の流行を察知した。これらの情報を，リアルタイムに関連した医療機関，行政及び学校等教育機関に発信することで，当該情報を速やかに把握でき，感染対策上有効であり，本サーベイランスシステムの有用性が示唆された。

はじめに

国立感染症研究所感染症情報センター及び都道府県行政より提供される感染症発生動向調査は，

地域における感染症の発生状況を知る上の重要な指標となっている。しかしながら，本調査報告は，感染症発症後の診断に基づいた集計結果の情報提供であるため，感染症流行の早期探索には必ずしも有用ではない。現在，新興感染症，生物テロリズム等の脅威に対して，感染症流行またはアウトブレイクの速やかな探索の在り方が検討されつつあり，とりわけ，症候群サーベイランスに大きな期待がよせられている。症候群サーベイランスは，

Toshiro YAMAUCHI et al.

- 1) 島根大学大学院医学系研究科
 - 2) 医療法人医純会すぎうら医院
 - 3) 島根大学医学部地域医療教育学
 - 4) 島根県出雲保健所
 - 5) 奈良県立医科大学健康政策医学講座
 - 6) 国立感染症研究所感染症情報センター
- 連絡先：〒693-8501 出雲市塩冶町89-1

患者の診断ではなく「発熱」,「咳」,「下痢」といった症状の収集・解析や,電話・インターネットによるアンケート調査,救急外来患者,救急車搬送患者,入院時や退院時診断等の集計により早期に流行を把握するために実施されるサーベイランスである¹⁸⁾。また,そのサーベイランスの実施方法として,その多くは,電子カルテより自動的に,かつ,速やかに情報を収集する手法が用いられている。さらに,市販薬の売り上げ,学校欠席者数,職場の欠席者数などの情報把握により感染症流行を早期に探索しようとする試みも実施されている⁹⁻¹¹⁾。

出雲市においては2006年より,複数医療機関による外来受診時症候群サーベイランスが稼働しており¹²⁾,公衆衛生上の早期対応のためのツールとして期待されていた。この度は,本取り組みを強化,拡大し,市中におけるインフルエンザや感染性胃腸炎の流行が想定される後期である小中学校3学期間に外来症候群サーベイランス,学校欠席者サーベイランス及びWebを介したサーベイランスを実施し,その有用性を検討した。

方 法

出雲市において,小中学校の3学期間に相当する2009年1月8日から3月12日の間,外来症候群サーベイランス,学校欠席者サーベイランス及びWebを介したサーベイランスを実施した。

1) 外来症候群サーベイランス

出雲地区の8医療機関において,入力された電子カルテの情報から,毎日,発熱,呼吸器症状,下痢,嘔吐,発疹及び痙攣に関するキーワードを深夜に検索し,集計した¹²⁾。文意上否定的な意味は除外した。この検索,集計には,該当キーワードの検索より性別と年齢別の患者数のみ抽出し,

患者氏名,住所等を含む個人情報抽出しない。また,検索は医療機関内で実施し,集計化された患者数のみを分析するため,個人が特定されることはない。

集計データは,過去の多変量解析に基づく予測値(ベースライン)と比較し,その差が,+2SD(標準偏差),+3SD及び+4SDの場合,それぞれ低度,中度及び高度アラートと定義し,それぞれの程度を,高度アラートの場合は100,中程度は66.6,低度であれば33.3ポイントとして示した。また流行には時期的な幅があるため,ベースラインと比べて,曜日も考慮して,当該症状を呈する患者数が増えているかどうかを週,曜日,休日あるいは休日明けかのダミーを説明変数とするポアソン推定を行った。すなわち,当日にはアラートがないものの昨日,または,一昨日に異常が認められれば前日のポイント値に1/2を,一昨日に1/4を乗じた値を当日のポイント値とした。さらに,各医療機関間における症状を呈する患者の一致度を平均ポイント値で示した。例えばすべての医療機関で同日に高度アラートがでた場合は,100ポイントとなり,医療機関の半数で高度アラートがでた場合を50ポイントとなる。1医療機関より多くの医療機関での異常が認められた場合地域での一致度アラートとする。今回は8医療機関参加のため12.6ポイント以上の場合を地域の一致度アラートとした¹²⁾。

これらアラート解析したデータは,翌日の8時までにインターネットを介して専用のホームページに提示することで,参加医療機関,行政及び学校等教育機関に情報を発信した。なお,この解析情報は,個人情報を全く含まず,個人情報保護上の問題は生じない。また,専用サーバーを用いて,セキュリティ技術であるSecure Socket Layer

（SSL）によりホームページへ配信した。SSLでは、アクセスする端末の認証を行い、また、ホームページ閲覧は、ID、パスワード管理とした。

2) 学校欠席者サーベイランス

合併前の旧出雲市の全公立小中学校の20校を対象に、毎朝、養護教員がクラス別の欠席者数を集計するとともに欠席の理由を、発熱、呼吸器症状、下痢、嘔吐、発疹及び痙攣の症状別に集計し、その情報をインターネットを介して専用ホームページに入力した。当該情報は、欠席者数を学級に所属する学生数で除した%で表示するとともに学級単位での欠席数の増加が異常であるかどうかについて解析した。この際、米国CDC（Centers for Disease Control and Prevention）が推奨している Early Aberration Reporting System（EARS）を用いた。その解析結果をもとに、当

日の地域別欠席状況を図に表示し、専用ホームページに提示し、参加医療機関、行政及び学校等教育機関間で情報を共有した。

3) Web を介したサーベイランス

ネットリサーチ会社の登録者から抽出された出雲市在住の地域住民138名を対象に、電子メールにて世帯構成員の健康状況に関する調査協力を依頼した。対象となる住民は、24時間以内の世帯構成員の健康状況を、症状別（発熱、咳、下痢、嘔吐、発疹、痙攣：複数回答可）に Web サイト上に入力し、得られたデータを症状別数にまとめ EARS を用いて解析した。

結 果

図1に、外来症候群サーベイランスの結果を示す。発熱（図1 a）、呼吸器症状（図1 b）を呈す

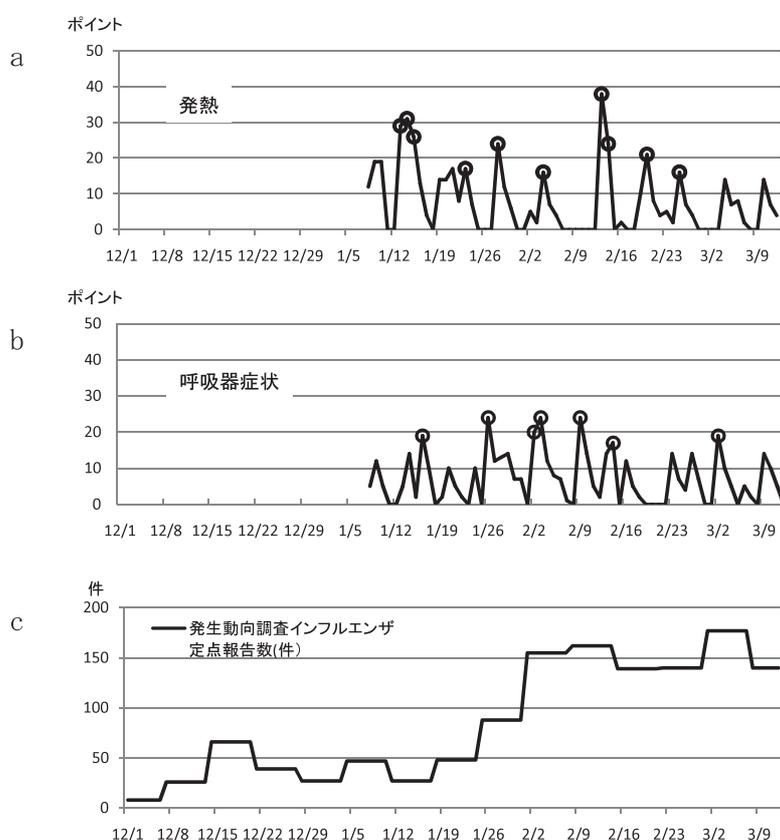


図1. 外来サーベイランス. 実線：ポイント数, ○：アラート. 休日の測定なし。

る患者数を反映したポイント値は、休日をのぞくウイークデイで概ね増加を示し、過去のベースラインと比較して異常増加を示すアラートは、1月13日以降、2月末及び3月初旬までの間、頻回に検出された。出雲保健所館内のインフルエンザ発生動向調査(図1c)では、1月末より患者数が急増しており、2月初旬から3月初旬にかけてそのピークが見られている。本サーベイランスにおいては、アラートは1月13日近辺より頻発していることより、インフルエンザの流行をより早期に認知したものと考えられた。

図2に、学校欠席者サーベイランスの結果を示す。発熱(図2a)、呼吸器症状(図2b)を原因として欠席するものは、1月12日頃より増加している。欠席者がゼロ%を示す日は、休日であり、本サーベイランスでは測定していない休日に相当

している。また、欠席者数の異常増加を示すアラートは、図2a, bに示されるように、いずれも1月12日頃より頻回に検出し、インフルエンザ発生動向調査(図2c)の示される患者ピークに先行して認められた。

Webを介したサーベイランス(図3)では、発熱を呈する患者件数(図3a)は呼吸器症状(図3b)を呈する患者件数と比べると少なくなっている。図3aで見られる患者件数の最大値は8件であり、図3bでは、16件である。測定の対象者は138名であることより、それらは、その6%及び12%に相当し、従って、少なからずの住民が、それら症状を呈していたものと推察される。発熱のアラートは、1月19日、1月25日、2月25日に見られ、全2者のアラートは、インフルエンザ発生動向調査(図3c)に見られる患者急増期に先

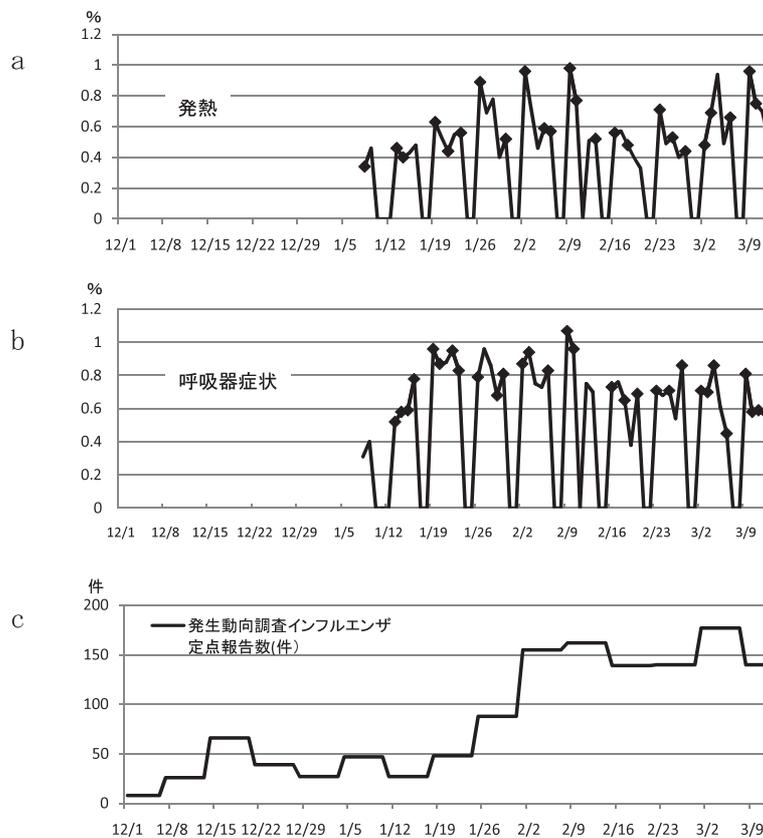


図2. 学校欠席者サーベイランス. 実線: 欠席者の%, ◆: アラート. 休日の測定なし。

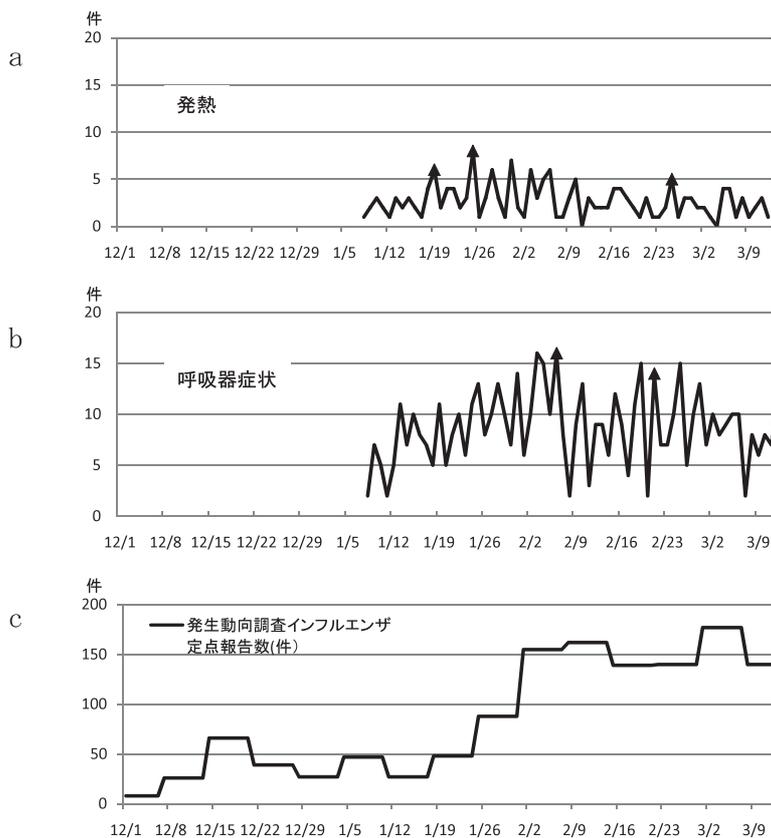


図3. Web を介したサーベイランス. 実線：住民数, ▲：アラート.

行していた。呼吸器症状では、同症状を呈する患者件数は、図3cの患者急増期に先行して増加して認められた。アラートは、2月6日、26日に認められ、患者発症ピーク時に一致していた。

上記3つのサーベイランスの結果は、翌朝8時までに、電子メールにて、外来サーベイランス実施医療機関、行政及び学校等教育機関に送信した。電子メールの送信内容の例として、図4に、1月16日に送信した電子メールの内容を示す。1月16日は、外来及び学校欠席者サーベイランスにおいて異常を示すアラートを探知されている。更に、学校欠席者サーベイランスにおいて、専用ホームページに提示した地域別欠席状況を、1月26日の場合を例にとり、図5に示す。出雲市の学校区別に異常の程度に従って色分けして表示した。

1/16の状況をご報告いたします。
 外来受診サーベイランスは呼吸器症状、下痢、熱&呼吸器症状が低度の異常を示しています。
 学校欠席システムからは、下痢と嘔吐で1クラス、咳で1クラス、総欠席者数で1クラス、欠席が急増しています。
 PCサーベイは稼働しておりますが、異常は探知しておりませんが咳が多いです。
 インフルエンザと感染性胃腸炎の同時流行かと推測します。

図4. 電子メールで送信したサーベイランスの解析結果 (2009.1.16の場合)

考 察

本研究では、症候群サーベイランスシステムの感染症流行の早期探索における有用性を検討するために、インフルエンザの市中での流行が想定される1月から3月の冬期において、外来サーベイランス、学校欠席者サーベイランス及び Web を

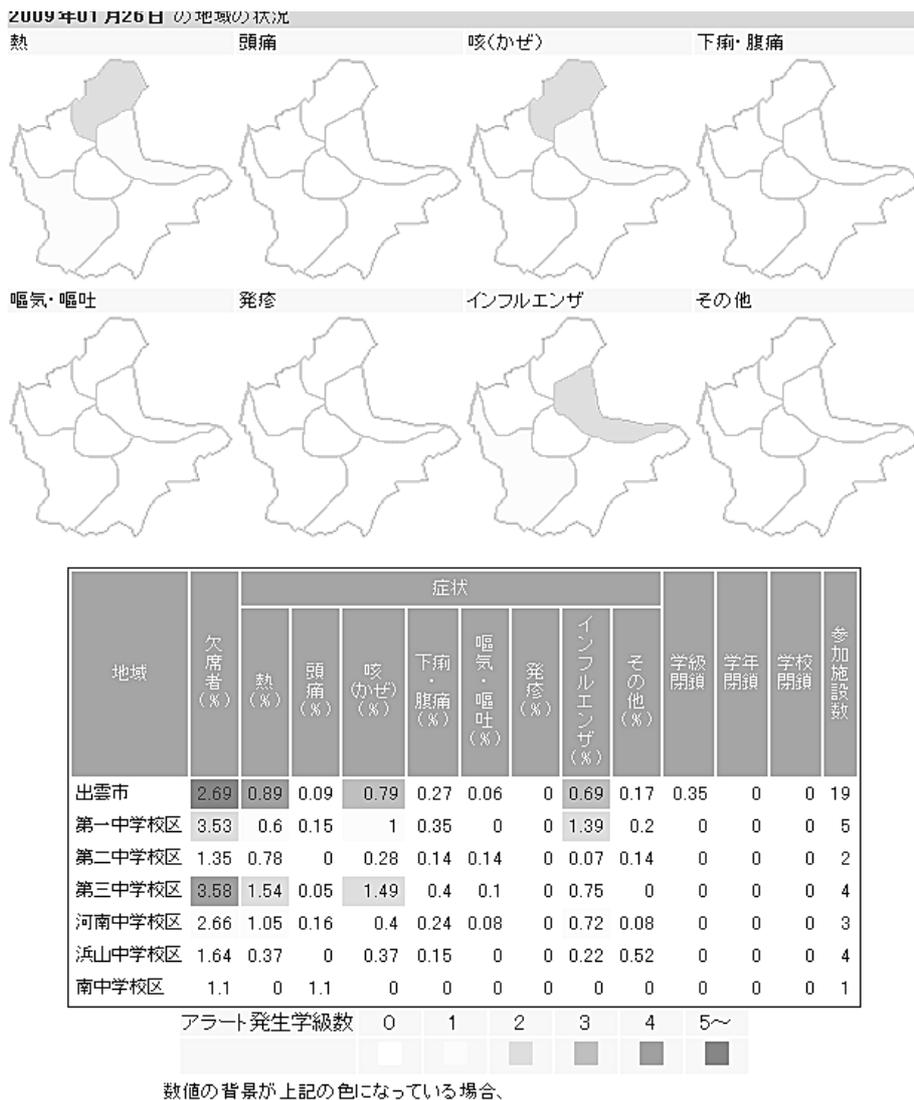


図5. 学校欠席者サーベイランス. 専用ホームページに掲載された出雲市における学校欠席者の状況.

介したサーベイランスを実施した。外来サーベイランスにおいては、サーベイランスを開始した1月中旬より、発熱または呼吸器症状を呈する患者数の異常増加を検出した(図1 a, b)。この異常が検出された時期を出雲保健所管内館内のインフルエンザ発生動向調査をもとに後方視的に比較すると、発生動向調査で示される1月末または2月初旬の患者急増時期に先行していることが明らかであり、本サーベイランスの市中インフルエンザ流行の早期探索における有用性が示唆された。また、学校欠席者サーベイランスにおいても、発熱

または呼吸器症状を呈して学校を欠席したものの異常増加を示すアラートは1月中旬より少し早い時期から見られており(図2 a, b)、このことより、インフルエンザ流行の早期探索に有用と考えられた。一方、Webを介したサーベイランスでは、発熱を呈する住民の異常増加を示すアラートは1月中旬から下旬に見られインフルエンザ流行の早期探索の可能性が示唆されたものの、アラートの検出頻度が少ないこと、及び呼吸器症状についてはアラートがインフルエンザ流行のピーク時に出現していることより、本サーベイランスにお

ける感染症流行の早期探索としての有用性については、今後、測定の対象とする住民数を増加して検討する必要があるものと考えられた。

これらサーベイランスの結果の速やかな提供は、インターネットを介して実施した。電子メールにて、集計解析結果の要点を、サーベイランス実施医療機関、行政及び学校等教育機関に配信した(図4)。また、専用ホームページにアップロードし、本サーベイランス担当者に限定して閲覧可能とした。学校欠席者サーベイランスの結果は、地図を用いて、かつ、視覚的にわかりやすくするために異常の程度を色分けするなど工夫をして提示した(図5)。医療機関、行政及び学校等教育機関が、リアルタイムで地域におけるこれらサーベイランスの結果を把握できることは、医療機関における日常診療あるいは学校医としての学校保健に対するマネジメント、行政・教育機関での予防を含めた感染対策に有益であると考え。実際、医療機関においては、発熱と呼吸器症状、または、嘔吐と下痢、などの症状を呈する患者の異常増加の情報提供により、地域における特定の疾患の流行を想定することができ、当日及び今後の診療に有益な情報になった。また、学校等教育機関においても校区における流行状況をリアルタイムに把握でき、当該情報を学校としての感染対策の強化や方策の選択に活用することが可能であった。今後、医療機関におけるインフルエンザなどの確定診断された患者数または抗インフルエンザ薬を処方した患者数など、本サーベイランスシステムに

て集計し、リアルタイムに情報を提供できれば、医学的に信頼性が高く、より有益なシステムになるものと思われた。

結 論

インフルエンザなどの流行が想定される冬期に、症候群サーベイランスとして外来、学校欠席者及びWebを介したサーベイランスを実施した。これらのサーベイランスでは、出雲地域におけるインフルエンザ発生のピーク時に先行して患者の異常増加を示すアラートが検出された。このことより、感染症流行またはアウトブレイクの早期探索に対する本サーベイランスの有用性が示唆された。また、これらサーベイランスによる情報の医療機関、行政及び学校等教育機関間でのリアルタイムな把握と共有は、地域の医療のみならず公衆衛生上も有益である。

本稿は下記研究事業の成果の一部である。

- ・平成20年度厚生労働科学研究費補助金地域健康危機管理研究事業

「通信連絡機器を活用した健康危機情報をより迅速に収集する体制の構築及びその情報の分析評価に関する研究」(研究代表者：今村知明)

- ・平成20年度厚生労働科学研究費補助金地域健康危機管理研究事業

地域での健康危機管理情報の早期探知、行政機関も含めた情報共有システムの実証的研究(研究代表者：大日康史)

参 考 文 献

1) Ohkusa Y, et al. An experimental fully automatic syndromic surveillance in Japan. *Advances in*

Disease Surveillance 4: 59 (2007).

2) Doroshenko A, et al. Evaluation of syndromic

- surveillance based on National Health Service Direct derived data-England and Wales. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 54 Suppl, 117-22 (2005).
- 3) Sugiura H, et al. Construction of syndromic surveillance using a web-based daily questionnaire for health and its application at the G8 Hokkaido Toyako Summit meeting. *Epidemiol Infect.* 13:1-10 (2010)
 - 4) Lazarus R, et al. Use of automated ambulatory-care encounter records for detection of acute illness clusters, including potential bioterrorism events. *Emerg Infect Dis* 8, 753-60 (2002).
 - 5) Wu TS, et al. Establishing a nationwide emergency department-based syndromic surveillance system for better public health responses in Taiwan. *BMC Public Health* 8:18 (2008).
 - 6) Greenko J, et al. Clinical evaluation of the Emergency Medical Services (EMS) ambulance dispatch-based syndromic surveillance system, New York City. *J Urban Health* 80:i50-6 (2003).
 - 7) Dembek ZF, et al. Hospital admissions syndromic surveillance--Connecticut, September 200-September 2003. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 53 Suppl, 50-2 (2004).
 - 8) Lober WB, et al. Syndromic surveillance using automated collection of computerized discharge diagnoses. *J Urban Health* 80:i97-106 (2003).
 - 9) Ohkusa Y, et al. Experimental surveillance using data on sales of over-the-counter medications-Japan, November 2003-April 2004. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 54 Suppl, 47-52 (2005).
 - 10) Besculides M, et al. Evaluation of school absenteeism data for early outbreak detection, New York City. *BMC Public Health* 5:105 (2005).
 - 11) van den Wijngaard C, et al. Validation of syndromic surveillance for respiratory pathogen activity. *Emerg Infect Dis* 14:917-25 (2008).
 - 12) 杉浦弘明, 他. 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働状況. *島根医学* 22 : 39-45 (2007)