

分担研究報告書

「東京都における救急搬送サーベイランスの本格実施に向けた進捗状況と課題」

分担研究者 阿保 満 東京都健康安全研究センター 副参事研究員

目的： 東京都の救急搬送サーベイランスは平成 19 年度からの解析システムの開発・モデル運用を経て、平成 21 年度以降に本格実施（全都展開）の予定である。本格実施に向け、今後の救急搬送データの仕様変更への対応、アラート発生後の関連組織別の具体的な対応手順を検討する。
方法： 救急搬送データの仕様変更については、予定の変更内容詳細を入手し、解析システムにおける更新必要項目について検討した。アラート発生後の具体的な対応手順については、想定事例に基づいたシミュレーション訓練を行い、課題を抽出した。
結果： 主な仕様変更は(1)データコードの変更、(2)主訴・傷病名の細分化、(3)搬送事例 1 件に登録できる主訴欄の追加であった。(1)、(2)は変換テーブルで、(3)は過去データを活かした解析アルゴリズムで対応可能と思われた。アラート発生後の対応については、保健所内の調整や院内での情報精査については想定以上の時間を要していた。
結論： 他組織に依存しているデータソースの仕様変更については、特に十分な備えが必要である。アラート発生後の対応手順には、迅速な対応と簡便な手順を迫及していく必要があるが、現時点での課題は多い。

A. 研究目的

平成 18 年度の大日班の研究により、東京都消防庁の救急車搬送データを用いた症候群サーベイランスの有効性が示された¹⁾。この症候群サーベイランスでは、受傷形態（発熱、呼吸困難、嘔吐、けいれん等の主訴）ごとに、当該日の地区別搬送数割合（ベースライン）を重回帰分析により予測し、実際の割合がベースラインから乖離した程度により異常を検出する。

東京都ではこの研究内容を理論と方法の基礎とし、重点施策²⁾の一つとして「救急搬送サーベイランス」（以下、本サーベイランス）を事業化した。救急搬送サーベイランスは当初、平成 19、20 年度の解析システムの開発・モデル運用を経て、平成 21 年度の本格実施（全都展開）を予定していたが、本サーベイランスのデータソースである東京消防庁『救急情報分析管理システム』（以下、消防庁システム）の更新が 21 年度中に予定されており、本サーベイランス側の対

応が、当初想定以上の期間を要すると考えられたため、本格実施は平成 22 年度になる見込みである。

本研究では、救急搬送サーベイランスの都内での本格実施に向け、今後の救急搬送データの仕様変更への対応内容とともに、前年からの検討課題であるアラート発生後の具体的な対応手順を中心に検討した。

B. 方法

B-1 救急搬送データの仕様変更

救急搬送データの仕様変更については、予定の仕様詳細を消防庁担当者から入手し、解析システムにおける更新必要項目について、症候群サーベイランスの解析に必須である主訴の項目に関わる変更を検討した。特に、過去データとの連続性、整合性が保たれるか、それをどのような方法によって確認・判断するかという点を中心に検討した。

B-2 アラート発生後の対応手順

アラート発生後の具体的な対応手順については、想定事例に基づいたシミュレーション訓練を行い、参加した各組織からの意見をもとに、課題を抽出した。各組織からの意見の集約においては、オープンエンド式のアンケート調査を行っている。

2008年度中に実施したシミュレーション（2009年2月までに1回）では、解析システムのアラート情報をもとに保健所から病院に電話での調査を行い、病院側の情報から公衆衛生的対応・介入を要するようなアウトブレイクではないことが判断可能な事例、すなわち陰性イベントを想定し、関連行政組織間の情報伝達、および病院内での情報確認方法等に注目した。シミュレーションには、2保健所、2病院、東京都から感染症対策課、疫学情報室が参加し、1病院とそれを管轄する1病院ごとに独立の事例として各1回実施した（延べ2回実施）。

シミュレーションのシナリオ概要は以下の通りである。

- 1) 解析システムで1か所の監視区域で発熱レベル4（ベースラインからの乖離が4SD）
- 2) 疫学情報室は管轄保健所に電話連絡・ファックスでデータ送信
- 3) 保健所では管内把握情報とあわせて検討し、要調査と判断
- 4) 保健所は救急搬送データのなかから、複数の患者が搬送されている病院を選んで、電話による問い合わせ
- 5) 電話を受けた病院は救急搬送された患者、入院、外来の状況を確認、検査でインフルエンザA型などの患者であることを確認
- 6) 保健所は調査継続の必要はないと判断して、本庁、疫学情報室に連絡

B-3 倫理的配慮

本研究は個人情報情報を扱っていない。なお、救

急搬送データ自体の取扱いに関しては、東京都消防庁と東京等福祉保健局の間で『救急車搬送情報のデータ提供に関する覚書』を2008年度に交わしている。

C. 結果

C-1 救急搬送データの仕様変更

東京消防庁システムにおいて2009年度に予定されている更新内容のうち、本サーベイランスの解析に直接係わる項目は、(1)データコードの変更、(2)主訴・傷病名の細分化、(3)搬送事例1件に登録できる主訴欄の増加（現行の1つから最大4つ）であった。入力された主訴4種類の中では、先頭の欄に入力された内容が、その搬送患者の中で最も前面に出ている主訴ということになる。

このうち(1)、(2)について疫学情報室内で検討した結果、データコード・主訴・傷病名の変換テーブルを予め作成し、解析システム内で前処理しておけば、過去データとの整合性を保つことに困難はないと思われた。

(3)の主訴欄の増加について疫学情報室内で検討した結果、過去の救急搬送データおよび現行の解析アルゴリズムを活かす方法としては、(A)主訴欄の先頭の内容のみをカウントする、(B)主訴欄の各内容を別々の1件としてカウントするという方法が考えられた。また、過去の救急搬送データを活かすことはできないが、主訴欄に複数内容が入力されていた場合に、(C)複数主訴の組み合わせを1件としてカウントするという方法も考えられた。例えば、ある搬送患者の主訴欄に「1-呼吸困難、2-発熱」があった場合、(A)法では「呼吸困難」1件のみをカウントし、発熱は無視される。(B)法では「呼吸困難」1件、「発熱」1件とカウントされる。(C)法では「呼吸困難+発熱」1件とカウントされる。

C-2 アラート発生後の対応手順

シミュレーション訓練後のアンケート調査か

らは抽出された主な課題は以下の通りである。

〔全体の流れ〕 各組織間の情報伝達については概ね問題ないとされたが、全体の想定所要時間1時間としていたところ、実際は2時間を要していた。

〔アラート情報探知時の情報提供〕 保健所の速やかな初動につなげるために、疫学情報室から複数組織（本庁、保健所）への連絡が必要ではないか。

〔保健所内体制〕 どの段階で全所対応とするかが問題。また所内情報の集約に想定以上の時間を要した。

〔情報交換用いた様式類〕 保健所⇄病院、保健所⇄本庁等の連絡票に含める項目の見直しが必要と思われた。

〔院内調査の方法〕 救急部門と感染症部門の連携、院内各部署への迅速な連絡が難しい場面があった。救急搬送患者以外の患者を調査対象に含めるには時間を要した。個人情報を含まない救急搬送データとカルテ情報を一致させるのが難しい、また、それには調査対象患者以外も含めた当該病院収容患者のリストも必要ではないか。

〔今後の課題〕 検体確保が必要となった場合の対象者選定方法、調査結果が出るまでの患者の処遇なども問題となる。

D. 考察

サーベイランスのデータソースである消防庁システムは、元々本サーベイランスの事業化以前に消防庁の職務上の要請から構築されたものなので、消防庁システム更新の内容によっては、本サーベイランスにとって不利な変更が施される可能性があるのは仕方のない点である。今回の更新内容に対し、現行解析システムの大規模な変更なしに十分対応可能と考えられたが、出力結果の連続性を検証するには、アラートの発生頻度等を更新以前と比較する等、ある程度のデータ蓄積期間が必要となる。

今回の更新では、本サーベイランスが本格稼働前ということで、その延期という対応としたが、本格稼働後にデータソースの仕様変更という事態も十分考えられる。もしも今後、そのような状況になった場合、対応の仕方としては、早い段階で変更内容の吟味と解析システムへの反映方法を十分練ること、また、万が一解析システムの一時的停止が余儀なくされたとしても、その期間を極力短縮できるような十分な備えが求められる。もしも、症候群サーベイランスシステムを複数稼働できている状況であれば、一システムの一時的休止であっても、そのパフォーマンスを他のシステムである程度補完できる可能性がある。

一搬送患者に複数主訴が入力されていた場合の解析方法については、過去の救急搬送データを活用できる方法が当然ながら望ましい。今回、(A)主訴欄の先頭の内容のみをカウントする、(B)主訴欄の各内容を別々の1件としてカウントするという方法を提示したが、今後のデータ蓄積に置いて、両法での解析結果の比較検討が期待される場所である。(C)複数主訴の組み合わせを1件としてカウントする方法については、短期の過去データでも解析可能な米国CDC提供のEARSで解析することが考えられる。しかし、複数主訴の組み合わせで、解析結果の特異性が高まるメリットがあるように一見思われるが、実際には同じ複数主訴の組み合わせが発生する件数は非常に少ないと見積もられるため、その解析結果に実用性があるとは今のところ思われない。

アラート発生後の具体的な対応手順についてはまだまだ課題が多い。特に、対応のすべてのステップで迅速性が求められる中、保健所内の調整、院内での情報精査については想定以上に時間を要しているようである。迅速な異常探知をスポイルしない迅速な対応と、本来的に陽性的中度の低い症候群サーベイランスにおいて、アラート発生を効率的にスクリーニングしてい

くための簡便な手順が求められるが、日常業務の中で負荷を軽くするためになし崩し的に簡易な手順に移行することなしに、根拠をもって必要最低限の手順を確立していく必要がある。そのために、関係組織間のやりとりや、状況を判断していくのに最低限必要な項目を抽出して定型化していく作業を、シミュレーション訓練で地道に検証しながら行っていくしかないと思われる。

E. 結論

他組織に依存しているデータソースの仕様変更は、今回のみならず、今後も起こりうることなので、その対処については十分な備えが必要である。他の症候群サーベイランスが並行して稼働しているなら、一サーベイランスシステムの一時休止があっても、異常な疾病発生の迅速探知という目的でのパフォーマンス低下が少なくなると思われる。

アラート発生後の具体的な対応手順については、迅速な異常探知をスポイルしない迅速な対応と、アラート発生を効率的にスクリーニングしていくための簡便な手順を追及していく必要があるが、現時点での課題は多い。

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

特になし

¹ 大日康史、川口行彦他「救急車搬送数による症候群サーベイランスのための基礎的研究」日本救急医学会雑誌, 2006; vol.17, no.10, pp.712-720.

² 東京都「平成19年度重点事業」(平成18年11月30日)

平成20年度厚生労働科学研究費補助金(健康安全・危機管理対策総合研究事業)
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

分担報告書「調剤薬局ネットワークの構築とインフルエンザサーベイランスシステムに関する研究」

吉田真紀子 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 国立感染症研究所感染症情報センター

岡部信彦 国立感染症研究所感染症情報センター

要約

〔目的〕調剤薬局の処方箋情報をネットワーク化しサーベイランスの指標とできれば、地域での公衆衛生活動に有用であると思われる。本研究は、大阪府堺市におけるネットワーク化の実現可能性と処方箋情報のサーベイランス指標としての利用可能性を調べることを目的とした。〔方法〕2007年10月に質問票調査によるレトロスペクティブ・スタディを実施した。対象は大阪府堺市の調剤薬局273施設。1. ネットワーク環境および調剤薬局の受け入れ体制の検討、2. 処方箋情報と感染症法に基づく発生動向調査報告との相関性の検討を行った。〔結果〕回答率は57.9%、152施設が処方箋情報の提供が可能と回答した。インターネットは84.8%の調剤薬局で、レセプトコンピュータは94.9%の調剤薬局で導入されていた。インフルエンザ用薬処方件数とインフルエンザ堺市動向調査報告数は相関係数0.954で相関していた。〔結論〕ネットワーク環境は整っており、殆どの調剤薬局が処方箋情報の提供が可能であったことからネットワーク化は実現可能と示唆された。発生動向調査報告との相関性から処方箋情報はサーベイランスの指標となり得ると示唆された。

日本語キーワード：調剤薬局、処方箋、インフルエンザ、サーベイランス、オセルタミビル

A. 研究目的

感染症の流行のトレンドを知る方法として、厚生労働省感染症発生動向調査(NESID)がある。症例の発生から公表まで2週間程度の遅れが生じる¹²⁾ため、トレンドを把握する目的には十分であるが、地域での流行に対する早期対応のための早期発見には適していない。

調剤薬局は処方箋による調剤が主たる業務だが、自施設の処方箋情報を公衆衛生活動に迅速に活用している薬局もある。院外処方箋発行率は60%以上であり、電子カルテの普及に比して調剤薬局は電子化が進んでいる。

本研究の目的は、処方箋情報のネットワーク化の実現可能性とサーベイランス指標としての利用可能性を調べることである。

B. 材料と方法

本研究は、調査票を用いたレトロスペクティブ・スタディとして大阪府堺市にて実施した。

1. 方法：大阪府堺市の調剤薬局273施設を対象に郵送した。無記名による自己記入式調査票調査とし、回収は郵送とした。2007年10月15日発送、同年10月31日回収期限とした。

2. ネットワーク環境、調剤薬局の受け入れ体制の検

討：インターネット環境、レセプトコンピュータの使用、処方箋情報の提供の可能性を問い、回答は単純集計により解析した。

3. 処方箋情報と発生動向調査報告との相関性の検討：処方件数調査対象期間は2006年12月4日から2007年4月29日とし、オセルタミビルとザナミビル(以下、インフルエンザ用薬)の1週間毎の処方件数を確認した。同時期のインフルエンザ堺市感染症発生動向調査(以下、堺市動向調査)報告より得られたインフルエンザ流行曲線とインフルエンザ用薬の処方件数の相関性を、ピアソンの積率相関係数を用いて解析した。

堺市動向調査報告との相関性を保つ最小の調剤薬局数を検討するため、2007年1月22日から同年4月22日のデータを用いて、ブーツストラップ法を用いて解析した。

4. 倫理的配慮：本研究は国立保健医療科学院倫理審査委員会にて、倫理審査の対象外とされた。

C. 結果

回収した質問票は158施設(57.9%)であった。調剤薬局内でのインターネット接続は、75施設(47.5%)が常時接続、59施設(37.3%)が必要時接続であった。レセプトコンピュータは150施設(94.9%)の調剤薬局が使用していた。未使用は5施設、無回答は3施設

であった。

処方箋情報を提供できないと回答したのは158施設中6施設であった。提供可能と回答した152施設中、調査期間中にインフルエンザ用薬を含む処方箋を実際に応需したのは、124施設(81.6%)であった。

図1は調査期間中のインフルエンザ用薬の処方件数と堺市動向調査報告数を示した。124施設から得られたインフルエンザ用薬の処方件数と堺市動向調査報告数の週単位の相関を確認したところ、相関係数は0.954であった。

ブーツストラップ法を用いた解析を行ったところ、8施設の薬局数で、堺市動向調査報告との相関係数は0.905、95%信頼区間0.743-0.976を示した。

D. 考察

回答した施設の内、8割以上の調剤薬局がレセプトコンピュータを導入しており、薬局内でのインターネット使用が可能であった。さらに8割以上が実際にインフルエンザ用薬の処方箋を受け付けていたことは、ネットワーク化の実現可能性を示唆した。

調剤薬局全体の処方件数は堺市動向調査報告数と0.9以上の相関係数で相関しており(図1)、処方件数はインフルエンザサーベイランスに利用可能な指標であることが示唆された。処方件数がサーベイランス源としてとして成り立つための最低参加薬局数は、本サーベイランスシステムの実現可能性を考慮する上で重要な要素である。ブーツストラップ法による解析結果は8~24施設以上の調剤薬局が定点として参加で薬局センチネルサーベイランスの実現可能性を示唆した。

今回の結果はインフルエンザ用薬の処方件数を用いたサーベイランスシステム構築の実現に必要なネットワーク化の実現可能性と処方箋情報のサーベイランス指標としての利用可能性を示唆するものであった。

本研究の制約として、インフルエンザ発生件数は堺市動向調査報告数をゴールドスタンダードとした。質問票の回収率は57.8%であり、本調査の代表性を考

慮する必要がある。

E. 結論

本研究は「調剤薬局ネットワークを活用したサーベイランスシステムの構築」の先行研究として、大阪府堺市におけるネットワーク化の実現可能性と処方箋情報のサーベイランス指標としての利用可能性を調べるために実施した。その結果、ネットワーク環境は整っており、調査対象期間においてインフルエンザ用薬処方件数と堺市動向調査報告数はよく相関していた。

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

I. 謝辞

本研究の実施に際してご協力を頂いた堺市薬剤師会および調剤薬局に深謝致します。

文献

- 1) 山下和予. 我が国のインフルエンザサーベイランス. 日本臨床 2006; 64: 1789-94.
- 2) Ohkusa Y, Shigematsu M, Taniguchi K, Taniguchi K, Okabe N. Experimental Surveillance Using Data on Sales of Over-the-Counter Medications — Japan, November 2003–April 2004. Morbidity and Mortality Weekly Report 2004; 54 Suppl: 47-52.

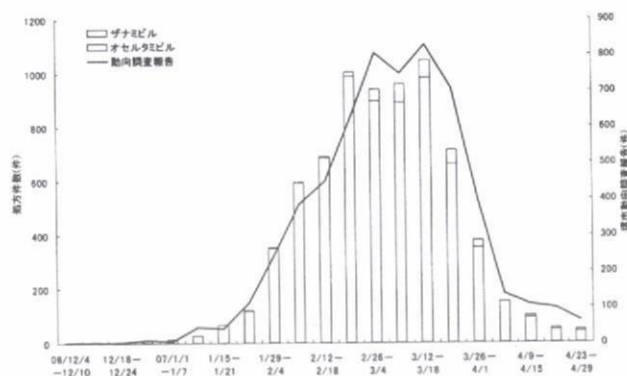


図1. インフルエンザ用薬処方件数と堺市動向調査報告の相関性、堺市、2006.12.4-2007.4.29

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
分担報告書「ダイナミクスにおける外来受診時症候群サーベイランスの修正」

西藤成雄 西藤こどもクリニック
遊免治仁 (有)おうみコンピューターシステム
大日康史 国立感染症研究所感染症情報センター

要約

目的:ダイナミクスが仕様を変更したために、症候群サーベイランスのシステムの機能が停止した。本稿では、その仕様変更に対応すべく調査し、症候群サーベイランスのシステムを修正し、機能の回復を図る。

方法:ダイナミクスの仕様変更を調査し、それに対して必要な症候群サーベイランスのシステムを修正する。

結果:システムの修正は2009年3月までに完了し、機能を回復した。

A. はじめに

2007年度以降電子カルテダイナミクスに対する症候群サーベイランスが開発、運用されている¹⁾が、ダイナミクスがオンライン請求に対応するために仕様を変更したために、症候群サーベイランスのシステムの機能が停止した。本稿では、その仕様変更に対応すべく調査し、症候群サーベイランスのシステムを修正し、機能の回復を図る。

B. 対象と方法

ダイナミクスの仕様変更を調査し、それに対して必要な症候群サーベイランスのシステムを修正する。

C. 結果

ダイナミクスの仕様変更内容は表1であった。それに対して表1の内容で対応した。

D. 考察

システムの修正は2009年3月までに完了し、機

能を回復した。

E. 結論

ダイナミクスはシェア的には上位にある電子カルテであり、それに対応した症候群サーベイランスの普及が、ダイナミクス側との協力のもと、期待される場所である。今回は結果的にはダイナミクスの仕様変更気付くのが遅く、数カ月の間症候群サーベイランスが機能停止に陥った。今後はそのようなことがないように、運用状況に関して常時監視が必要である。

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] 西藤成雄・遊免治仁・大日康史「Dynamicsからの外来受診時症候群サーベイランスの構築」, 平成18年度厚生労働科学研究費補助

金新興・再興感染症研究事業「SARS、パイオテロ、インフルエンザ対策としてのリアルタイム・アウトブレイク・サーベイランスシステム構築のための基礎的研究」報告書

表1: ダイナミクス処理変更内容と対応

ダイナミクス本体変更箇所	変更前	変更後	対応
1. 処理対象ファイル名称	DYNA_SVR.MDB	DYNA_cnt.mdb	対象ファイル名を処理画面にて設定変更
2. MDB ファイルの複数分割	DYNA_SVR.MDB	DYNA_cnt.mdb datadyna.mdb の2ファイルに分割	サーバ MDB ファイルへの接続に変更

Ⅲ 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
------	---------	---------------	-------	------	-----	-----	-----

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
菅原民枝、杉浦弘明、大日康史、谷口清州、岡部信彦	電子カルテを用いた自動的な感染症サーベイランスのためのシステム開発	医療情報学雑誌	28巻1号	13-20	2009
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
橋爪 誠、織田 成人、杉森宏、岸川政信、後藤英一	救急・集中治療領域における深在性真菌症の現状と対策.	Prog. Med.	28	103-108	2008

IV 研究成果の刊行物・別刷

■技術ノート■

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

菅原民枝 大日康史 杉浦弘明 谷口清州 岡部信彦

医療情報学 第28巻 第1号 (2008)

Japan Journal of Medical Informatics Vol.28 No.1 2008

日本医療情報学会/篠原出版新社

技術ノート

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

菅原 民枝^{*1} 大日 康史^{*1} 杉浦 弘明^{*2}
谷口 清州^{*1} 岡部 信彦^{*1}

感染症流行を早期に探知することを目的とし電子カルテを用いた「症候群サーベイランス」を自動的に運用するシステムを構築した。サーベイランスの対象は、医療機関受診者のうち、発熱、呼吸器症状、下痢、嘔吐、発疹の有症状者の件数である。2005年5月～2006年9月まで一診療所においてシステムを開発した。2006年10月より同一地域における複数の医療機関で同様のサーベイランスを行い、地域での感染症流行を探知する試みを行っている。2006年10月感染性胃腸炎の流行、2007年3月の遅いインフルエンザ流行、2007年8月末から9月にかけてのエコー30による無菌性髄膜炎の流行を探知した。特に無菌性髄膜炎の流行では、初期症状の嘔吐を捉え、保健所から教育委員会を通じて各学校に手洗い励行の通知がなされた。

■キーワード：電子カルテ、感染症、症候群サーベイランス

Development of Automatic Syndromic Surveillance for Infectious Diseases Using Electronic Medical Record: Sugawara T^{*1}, Ohkusa Y^{*1}, Sugiura H^{*2}, Taniguchi K^{*1}, Okabe N^{*1}

We developed an automatic syndromic surveillance system from electronic medical records with the purpose of early detection of the outbreak of infectious diseases. This system works by monitoring the number of patients who visit a doctor with fever, respiratory symptoms, diarrhea, vomiting, or rash. At first, we conducted a study at one clinic from May 2005 to September 2006 to develop the prototype.

Then, since October 2006 we have started to extend the system to other medical institutions in the same community in order to detect outbreaks in the community. We found an outbreak of the Noro virus in October 2006, a late influenza outbreak in March 2007, and a meningitis outbreak due to Echo virus type 30 in late August and September 2007. In the case of the meningitis outbreak, the system detected vomiting as the initial sign of meningitis, and the public health center sent a recommendation to schools through the education board that everyone should wash their hands.

Key words: Electronic medical record, Infectious diseases, Syndromic surveillance

1. 緒 論

毎年のインフルエンザの流行のみならず、ノロウイルスの流行、はしかの流行など、地域全体で

の感染症対策の重要性が増大し、可能な限り流行の早期対応が必要となってきている。

公衆衛生の早期対応をするためには、早期に患者発生の情報を得ることが重要であるが、現在法

^{*1} 国立感染症研究所 感染症情報センター
〒162-8640 新宿区戸山1-23-1

^{*2} 医療法人医純会すぎうら医院
E-mail: tammy@nih.go.jp
受付日: 2006年5月12日

^{*1} National Institute of Infectious Diseases
1-23-1 Toyama, Shinjyuku-ku, Tokyo, 162-8640, Japan

^{*2} Sugiura Clinic

律で行われている感染症サーベイランス（感染症の予防および感染症の患者に対する医療に関する法律に基づく「感染症発生動向調査」）は、リアルタイムで情報収集されておらず、公表までに時間がかかっているため、早期対応に用いるためには、他のサーベイランスを併用することが考えられている。

この感染症流行を早期に探知することができるサーベイランスとして、「症候群サーベイランス」があり、諸外国では運用されている¹⁻³⁾。症候群サーベイランスは、先に述べた感染症発生動向調査のように医師の診断に基づくサーベイランスではなく、患者の「自覚症状」に着目したサーベイランスである。たとえば「発熱」症状を呈する患者人数を日々観測することで、診断の前に感染症の流行を探知することができる。諸外国では既に実用化されている。

そこで、患者の行動にあわせたサーベイランスが複数考えられている。たとえば、前駆期には市販薬の購買をしたり、学校や職場を欠席したりする。また症状初期には、医療機関の外来受診をし、重度症状期には救急車の要請、医療機関への入院となる。それぞれのタイミングにおいてサーベイランスを行うことができれば、早期探知と情報共有をすることができ、公衆衛生の介入をすることができる。さらに早いタイミングで介入ができれば、感染の拡大を最小限に抑えることができる。

本研究は情報収集のタイミングとして、医療機関の外来受診時の患者行動に焦点をあてたサーベイランスを行うために、電子カルテを用いた自動的なサーベイランスシステムを構築した。サーベイランスとは、疾患の発生状況の把握、評価、対応といった一連の行為を指すが、ここでは把握に限定して用いることとする。

日本での症候群サーベイランスは、G8 福岡・宮崎サミットと FIFA ワールドカップの際に短期間ではあるが実施された⁴⁻⁶⁾。このときは、自動的なシステムではなく、協力医療機関に該当項目を入力してもらう方法で行われた。その後、2004 年から電子カルテを用いての外来受診時によるサーベイランスをめざした基礎的研究⁷⁾が

始まった。これは、医師は通常診療を行うだけで、電子カルテのデータから自動的にサーベイランスを行い、医師に輸入を求めない方法である。このことで、常時稼働が可能になり、どのような季節、イベントにも対応できるシステムとなり、入力負荷のない持続可能なサーベイランスの可能性が開かれた。しかしながら、1つの診療所では地域の感染症の流行を迅速に探知することには限界がある。そこで複数の医療機関で実施、さらに公衆衛生行政担当者とも情報共有のできる早期対応のためのツールが期待されている。

2. 研究目的

本研究は、感染症流行の早期探知をするために、電子カルテを用いた症候群サーベイランスを運用し、その評価を目的とした。第1段階目として、1つの診療所において「症状」の検索機能システム、自動的に報告するシステムを確認した。第2段階目として、複数の医療機関で1段階目の運用を開始し、公衆衛生対策としてサーベイランスが用いられたかどうかで、サーベイランスの総合評価を行った。

3. 研究方法

第1段階目は、2005年5月～2006年9月において、15万人都市で内科小児科を標榜するA診療所において基礎研究を行った。同診療所では、電子カルテを導入してから7年経過している。A診療所の電子カルテに「症状」がどのように記載されているのかを探索し、症状をキーワード指定の検索で件数を集計し、自動的に件数を集計するシステムとした。

システムの流れは、図1に示した。症候群サーベイランスに必要な症状データは、医療機関受診者のうち、発熱、呼吸器症状、下痢、嘔吐、発疹の有症者の件数である。従来の紙の診療録においては、2号用紙の所見欄に症状が記載されている。電子カルテにおいても、所見欄に該当するところは、フリーテキストの形式で設定されていた。そこで、バックアップデータより症状記載欄をフルテキスト検索できる機能で、用語の検索を行った。検索では、AND、OR および NOT による条件を

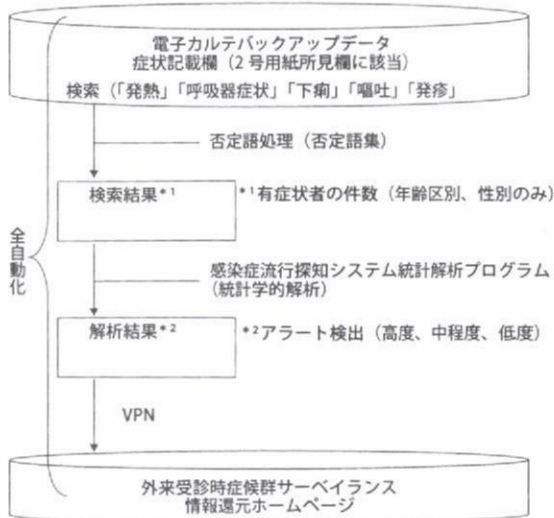


図1 電子カルテを用いた症候群サーベイランスシステム (個別の医療機関)

指定した。また、あらかじめ検索条件を設定しておくことで、指定時刻になると検索することも可能とした。

検索用語は、症状のうち発熱は「熱」、呼吸器症状は「咳」あるいは「呼吸困難」、下痢は「下痢」、嘔吐は「嘔吐」、発疹は「発疹」とし、用語を含んでいる場合を1件とした。

しかし、ここで検索用語には否定語が含まれていることに留意しなければならない。サーベイランスでは、医療機関受診者のうち症状の有症者数を集計する必要がある。しかし「嘔吐」という用語だけでは、症状がある場合でも、症状がない否定語の場合でも「嘔吐」の検索結果が抽出される。たとえば、「嘔吐があった」、「嘔吐はなかった」であるが、これらはいずれも「嘔吐」という用語を検索した結果抽出される。したがって、「嘔吐はなかった」というような否定語の場合は、嘔吐の有症状の集計から排除しなければならない。そこでこの否定語処理を行うために、否定語集を作成した。たとえば、「嘔吐」に否定形が付く場合は、「嘔吐なし」というものが大半であったが、「嘔吐はなかった」、「嘔吐なかった」、「嘔吐もなかった」という否定語があり、また「嘔吐(ー)」のように、括弧が全角、半角である場合や、マイナスが全角、半角などの組み合わせが複数あった。

この否定語集を用いて有症状者を集計する方法

は、「嘔吐」という言葉を検索し、嘔吐否定語集で処理をし、否定語集で取り除かれた「嘔吐」を有症状として集計した。症状の検索データ以外の患者情報は、年齢のみで個人情報および臨床情報は収集していない。また、同一患者のカルテ情報が存在した場合(たとえば同一再診の場合)は、検索するごとに生成した番号を同一番号で採番した。つまり症状を検索する段階で、同じ患者IDであれば、同一な番号となるようにした。このサーベイランスのために生成された番号は暗号化されており、カルテ番号に帰することは不可能とした。

各症状の有症状者の検索結果が抽出されたら、「感染症流行探知システム統計解析プログラム」を用いてアラートを検出した。この感染症流行探知プログラムは、基礎研究で開発されたプログラムである⁷⁾。過去のデータでベースラインをつくり、季節性、曜日、休日明けか否かを加味した多変量解析で、長期的な傾向から当日の患者数を予測している。この予測値から実測値が大きく上回った場合に、「異常」として探知している。解析結果は3種類のアラートで検出される。1,000回に25回の確率と予測で「低度の異常」、10回の確率で「中程度の異常」、1,000回に1回の確率と予測されたら「高度の異常」と分類した。

ここまでの有症状者の件数(年齢区別、性別のみ)と、アラート検出(高度、中程度、低度)情報を自動的に抽出させた。この件数とアラート検出のみを外部の「外来受診時症候群サーベイランス情報還元ホームページ」に自動送信した。データの送受信はVPNを用い、ホームページに表示された情報の還元はSSLで提供とした。自動送信の起動タイミングは、深夜1時頃にバッチにて送受信した。

2段階目の研究方法は、図2に示すとおり、2006年10月より同一の保健所管轄地域における1病院(約700床)、内科・小児科標榜の6診療所の複数の医療機関でサーベイランスを試行した。ここでは、地域での感染症流行を探知する試みを行っている。それぞれの医療機関で、先の診療所のように有症状者の件数(年齢区別、性別のみ)と、アラート検出(高度、中程度、低度)の有無のみを医療機関外の「外来受診時症候群

16 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

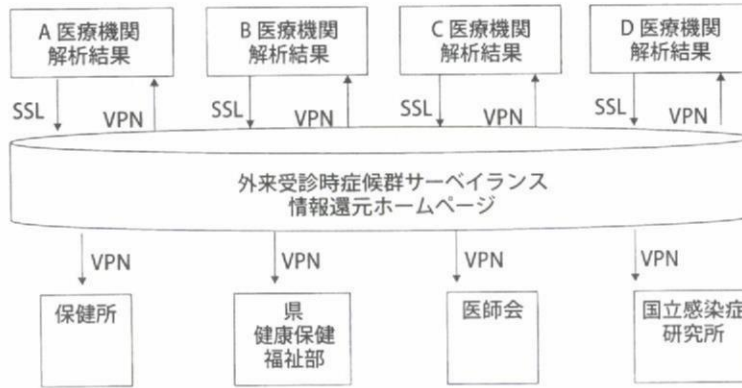


図2 地域での症候群サーベイランスシステム（複数の医療機関と行政機関）

サーベイランス情報還元ホームページ」に送信した。

ホームページのコンテンツは、2種類設定した。図3に示すとおり、左側に「個別の医療機関の状況の参照」とし、右側に「地域での流行状況の参照」とした。ホームページ左側部分の個別の医療機関の状況は、検索された症状（否定語を排除したもの）ごとの件数表示と感染症流行探知システム統計解析プログラムでのアラート検出状況を日別に示している。「異常」を認めたら「アラート（警告）」が「低度の異常」であれば灰色、「中程度の異常」であれば黄色、「高度の異常」を認めたら赤色で示すようにした。症状の件数とアラート検出結果は、グラフ表示で2カ月表示、6カ月表示、全期間表示が参照でき、CSVでデータをダウンロードすることもできた。

ホームページ右側部分は、複数の医療機関の症状ごとの異常探知の解析結果を地域の情報として集計した結果を「一致度」として日別に示している。ここでの一致度とは、地域単位での感染症流行状況を示しており、グラフによって視覚化している。一致度のグラフは、0から100までの目盛りで、参加している医療機関でのアラート（警告）が点数化されている。例えば、すべての医療機関で同日に高い異常のアラートが探知されていれば、棒グラフが100になり、半数の医療機関で高い異常のアラートが探知されていれば、棒グラフが50になる。中程度、あるいは低い異常であれば低く、2/3あるいは1/3で点数化しており、自動的に計算しグラフ化している。これにより、地域において、該当症状が過去に比べて、増加していることを示し、視覚的にグラフがのびていれ

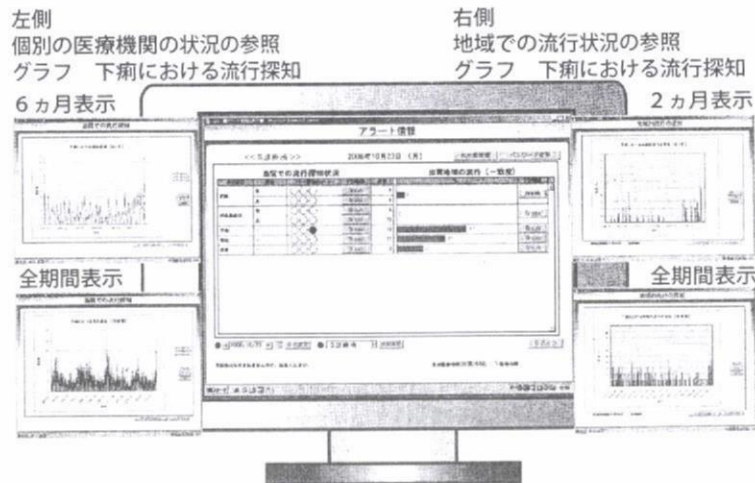


図3 外来受診時症候群サーベイランス情報還元ホームページ

ば、該当症状が地域で「いつもより増えている」と理解することができるようにした。一致度についても過去のものも参照でき、CSVでデータをダウンロードすることもできることとした。

この右側部分の地域の情報のみ、この地域を所管している保健所、県（健康福祉部薬事衛生課）、医師会が参照できるとし、地域の情報として情報提供できるようにした。

本研究の情報は、症状ごとの件数と異常探知のアラート検出結果のみで、個人情報や臨床情報は全く含まない。本研究は感染症研究所ヒトを対象とする医学研究倫理審査委員会の承認を得ている（平成17年3月30日付、受付番号57「電子カルテ遠隔検索システムを用いた症候群および疾患別リアルタイム・サーベイランスシステム構築のための基礎的研究」）。また、疫学研究倫理指針では、観察研究で人体から採取された試料を用いず、既存資料等のみを用いる場合は、研究対象者からインフォームド・コンセントを受けることを必ずしも要しない、とされており、本研究は、既存の資料（カルテ）からのみの情報収集であり、これに該当する。

4. 研究結果

第1段階目の過去のデータにおける有症状検索は、発熱13,201件、呼吸器症状15,325件、下痢4,082件、嘔吐4,504件、発疹583件であった。

第2段階目の2006年10月より同一の保健所管轄地域における複数医療機関でのサーベイランス試行では、2007年10月までの間に、以下に示す3つの感染症流行が確認された。

2006年10月の中旬には、下痢と嘔吐の流行がみられた。2006年の当該保健所地区の発生動向調査では、45週（11月6日～12日）、46週（11月13日～19日）に感染性胃腸炎の流行のピークが確認されていた。感染性胃腸炎は、毎年1月から2月にかけて流行があるが、2006年10月から11月にかけて、例年に比べて感染性胃腸炎の流行の立ち上がりがあった。その情報を症候群サーベイランスで得ることができた。この時点では本システムを稼働したばかりで、この情報は、当該保健所では共有されていなかった。

2007年3月では、発熱の流行がみられた。2007年の当該保健所地区の発生動向調査では、11週（3月12日～18日）、12週（3月19日～25日）にインフルエンザの流行のピークが確認されていた。当該保健所は、本システムによって例年に比べて発熱が増加していることから、医療機関に問い合わせをし、インフルエンザ流行を確認することができた。インフルエンザは、年によって流行が立ち上がる時期が異なり、2007年はインフルエンザ流行が遅かった。そこで、発生動向調査によるサーベイランスデータが保健所に上がってくる前に、当該保健所は本システムから情報を得ることができた。また、医療機関としてもこのままインフルエンザ流行がないかもしれないとも思われたが、本システムから情報を得ることができ、訪問診察の予定を早めに変更する、待合室にインフルエンザ流行の案内を出す、看護師・事務スタッフの出勤シフトを強化させる、抗インフルエンザ薬剤やインフルエンザ迅速診断検査の調達をする、近隣の薬局に情報提供をするなど、明日の診療に備える体制が実施された。

2007年8月には、嘔吐の流行がみられた。下痢の流行は同時にみられなかった。その後病原体検査により8月末から9月にかけてのエコー30による無菌性髄膜炎の流行であることがわかった。2007年の当該保健所地区の発生動向調査では、36週（9月3日～9日）、37週（9月10日～16日）に無菌性髄膜炎の流行のピークが確認されていた。当該保健所は、本システムによって例年に比べて下痢を伴わない嘔吐が増加していることから、初期症状の嘔吐を捉えたとし、保健所から教育委員会を通じて各学校に手洗い励行の通知がなされ、医師会にも情報を提供することができた。いずれのケースでも、発生動向調査のサーベイランスよりも、早い段階で公衆衛生担当者、および臨床の医師は情報を得ることができた。

5. 考察

日本における最初の本格的な症候群サーベイランスは、2002年のFIFAワールドカップの際に行われた。協力医療機関での入院時に、WEB入力形式で行われた。症候群サーベイランス実施に

よる緊張感が得られたが、サーベイランスのための入力負担が大きく、開催期間前後の2週間のみの運用にとどまった。

本研究では、症候群サーベイランスの入力負担を軽減させる解決策として、電子カルテを用いて、自動的にサーベイランスを報告することを考えた。電子カルテを用いた方法は、入力負担が全くなく、しかもデータ取得の迅速性が伴い、データの正確性も向上した。症候群サーベイランスの電子カルテを用いた方法は、WEB入力形式よりも、実用性が高いと思われた。

また、本研究のシステムにより、公衆衛生担当者に早期に対応するための情報収集をするきっかけを与えることができた。本システムでは、例年と比べて特定の症状が多いときに、異常として探知するものの、その原因がどのような感染症、あるいはそれ以外の理由によるものかを特定化することはできない。むしろ、本システムは、公衆衛生担当者が、集団発生か個別散発かどうかを判断するために、病態、年齢や居住地などの詳細な情報収集、あるいは病原体特定のための検体採取、といった公衆衛生対応をとるきっかけを提供する。ひいては、早期の対策の実施、感染拡大の防止につながると期待される。

他方で、法に基づく感染症発生動向調査では、定点医療機関が診断名の患者数を報告しているが、診断から公表までにおよそ7~10日かかるため、早期対応は難しい。その点が、症候群サーベイランスの有用性の高さであると思われる。

地域での感染症流行を探知する試みにおいて、同一日に患者が複数の医療機関へ受診した場合は判断できていない。そのため地域でみると二重集計をしていることが考えられるが、症候群サーベイランスでは、患者数の正確性は重要ではないと考える。そのような同一日での受診者が、一定の割合であったとすると、それはベースラインに組み込まれることになり、異常を探知するサーベイランスに大きな影響を与えることはないと思われた。

症候群サーベイランスは、基礎研究においても、その後の複数医療機関での稼働においても、自動的に毎日サーベイランスが行われ、データが更新

された。今後も、季節やイベントにおいて期間を限定した運用ではなく、常時稼働できることが確認された。

キーワード検索の精度は本システムにおいて根幹である。キーワード検索は、電子カルテに症状の記載がされていないと抽出できないが、記載があるものについては、症状の表現をもれなく捉え、また否定語を適切に排除するための整備・点検が不可欠である。実際の運用では年数回を目処に、キーワード検索の結果を目視的に、従来のアルゴリズムでは排除できない否定語や検索対象にしない表現の有無を確認し、その結果をアルゴリズムの改訂に反映させている。

最後に、本研究のシステムの総合評価として、一般性があるかどうかの検討を行った。電子カルテでの症状記載欄は、多くはフリーテキストで入力されており、本研究で開発した検索用語で有症状者を集計する手法は、どのような電子カルテにおいても適用は可能であると示唆された。また、医師による記載が異なる場合でも、症状のキーワードがあることによって、抽出は可能であると思われた。中には、非常に頻度の少ない用語の使い方がある場合もあるが、大部分を検索することができれば、ベースラインをとることができるため、頻度の少ない用語はノイズとなるので異常な患者数増加の探知には影響しないと考えられた。しかしながら、より正確にデータを抽出するためには、記載の表現方法にばらつきがなく、標準化された用語であるテンプレートを採用することで、検索がしやすく集計がしやすくなると考えられた。一方でテンプレートの使用は診療スタイルの変更を強制することになるので、その実施に際しては医療現場との十分な協議と理解が必要であると考えられた。

また、電子カルテは様々な製品があるが、本研究のような症候群サーベイランスは、どのような電子カルテの製品でも、原理的には同じような作業ができると考えられた。症候群サーベイランスは、病名や検査名を利用しないので、用語の標準化に該当する部分ではなく、フリーテキストである症状記載欄を検索するためである。

また症候群サーベイランスによる症例報告の網

羅性は、地域の感染症流行は、1つの医療機関だけで探知できることではないため、複数の医療機関での実施が望ましいと思われた。また、サーベイランスの精度は、感染症発生动向調査に比べると、感度が高いサーベイランスのため、特異度を高めることは困難であるが、報告の速度が速いのが特徴である。現在は、電子カルテのバックアップデータを利用しているため、バックアップの時間や頻度にサーベイランスの時間と頻度も依存して稼働させているが、このバックアップのタイミングがリアルタイムで行うことができれば、サーベイランスも早いタイミングで実行することが可能となると思われた。

しかしながら、本研究による症候群サーベイランスを普及させるためには、電子カルテの普及率の問題点がある。地域での感染症流行を把握するためには、複数の医療機関で同時にサーベイランスを実施し、情報を共有することが望ましいが、現在電子カルテを利用している医療機関は、2005年実施の医療施設調査で電子カルテシステムの導入状況をみると、「医療機関全体として導入している」病院は470施設(5.2%)、一般診療所は6,169施設(6.3%)となっている。3年前と比較すると、病院4%ポイント増加し、診療所3.7%ポイント増加しているものの、サーベイランスの実施可能な体制はまだまだ整っていない。

そこで、サーベイランス実施の医療機関数が少なくても、医療機関以外の情報源、例えば一般用医薬品サーベイランス⁸⁾、救急車搬送サーベイランス⁹⁾、学校欠席者サーベイランス¹⁰⁾などのサーベイランスと補完することで、地域における症候群サーベイランスの実施体制が考えられる。これらのサーベイランスについては実証実験も始まっているので、稼働の可能性は高い。また電子カルテではなく、医療機関のレセプトコンピュータや調剤薬局のレセプトコンピュータの高い普及率に着目した検査オーダーリングサーベイランス¹⁰⁾、処方せんサーベイランス¹⁰⁾での実証実験も始まっている。電子カルテの普及率の低さを補って、統合的なサーベイランスをすることが考えられる。

6. 結論

電子カルテを利用した症候群サーベイランスはサーベイランスのための負荷もなく、実用性が高いことが明らかになった。このサーベイランスを用いて、公衆衛生担当者に、早期に感染症の流行探知と情報共有できることが示唆された。

謝辞

本研究は、平成19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」(主任研究者:国立感染症研究所感染症情報センター 大日康史)の研究成果の一環である。

参考文献

- 1) Henning KJ. What is syndromic surveillance?. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)* 2004; **53** (Suppl): 7-11.
- 2) Siegist DW, Tennyson SL. Technologically-based biodefense. Potomac Institute for Policy Studies, 2003.
- 3) Buehler JW, Berkelman RL, Hartley DM, Peters CJ. Syndromic surveillance and bioterrorism-related epidemics. *Emerg Infect Dis.* 2003; **9**: 1197-1204.
- 4) 松井珠乃, 高橋 央, 大山卓昭, 田中 毅, 加来浩器, 小坂 健, 千々和勝巳, 岩城詩子, 岡部信彦. G8福岡・宮崎サミット2000に伴う症候群サーベイランスの評価. *感染症学誌* 2002; **76**: 161-166.
- 5) 鈴木里和, 大山卓昭, 谷口清洲, 木村幹男, John Kobayashi, 岡部信彦. 2002年FIFAワールドカップ開催に伴う感染症・症候群別サーベイランス. *病原微生物検出情報* **24**: 37-38.
- 6) 谷口清洲, 木村幹男, 鈴木里和, 大日康史. 症候群サーベイランスの実施とその評価に関する研究. 平成14年度厚生労働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における行政機関, 医療機関等の間の広域連携に関する研究」. 総括・分担研究報告書, 2003.
- 7) 大日康史, 杉浦弘明, 菅原民枝, 谷口清洲, 岡部信彦. 症状における症候群サーベイランスの基礎的研究. *感染症学誌* 2006; **80** (4): 366-375.

20 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

- 8) 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. 感染症学誌 2007; **81** (3): 235-241.
- 9) 大日康史, 川口行彦, 菅原民枝, 奥村 徹, 谷口清州, 岡部信彦. 救急車搬送における症候群サーベイランスのための基礎的研究. 救急医学 2006; 712-720.
- 10) 大日康史. 平成 19 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」. 総括・分担研究報告書, 2008.
-