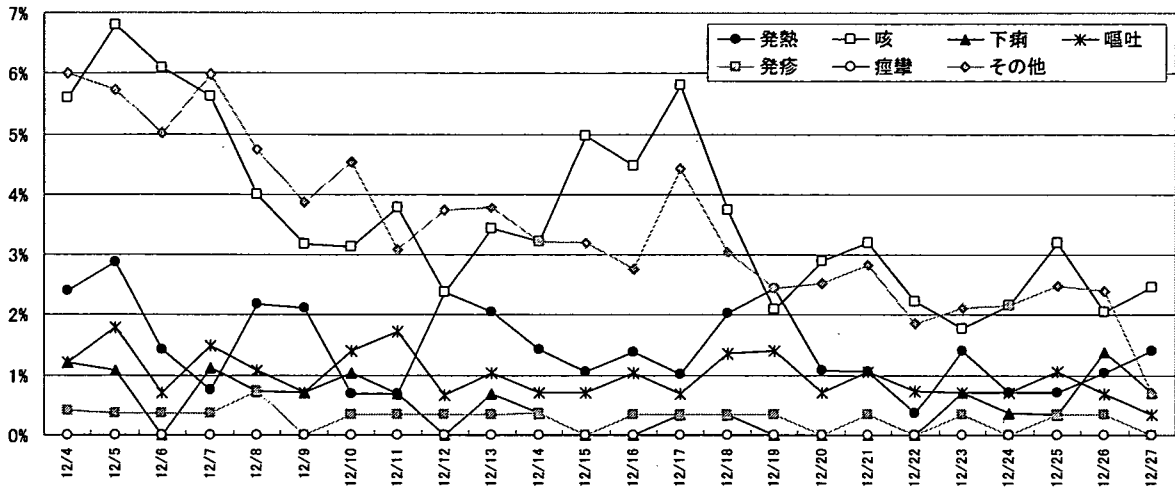
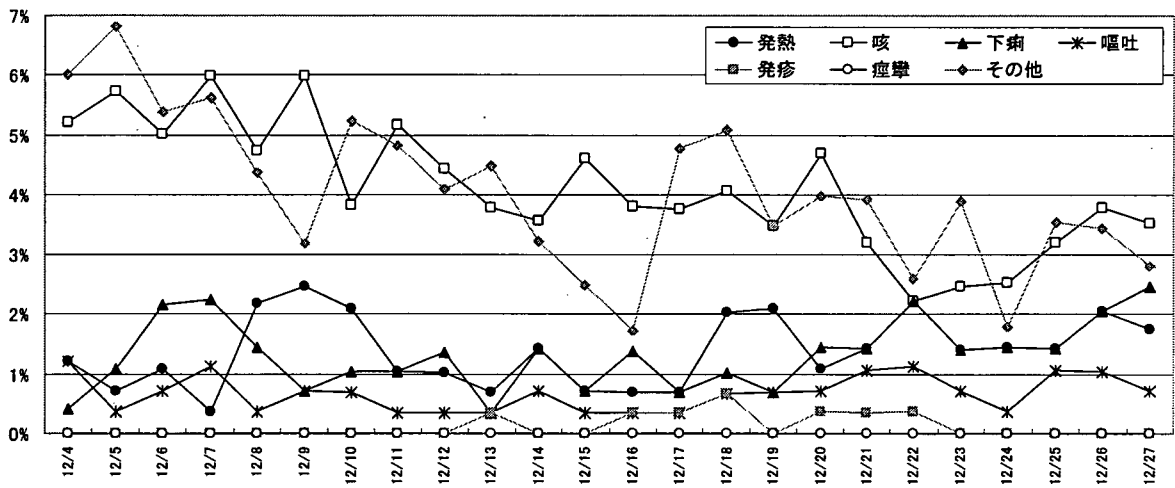


図表 5 1 モニター本人の年齢別・症状別有症者率（携帯電話版）

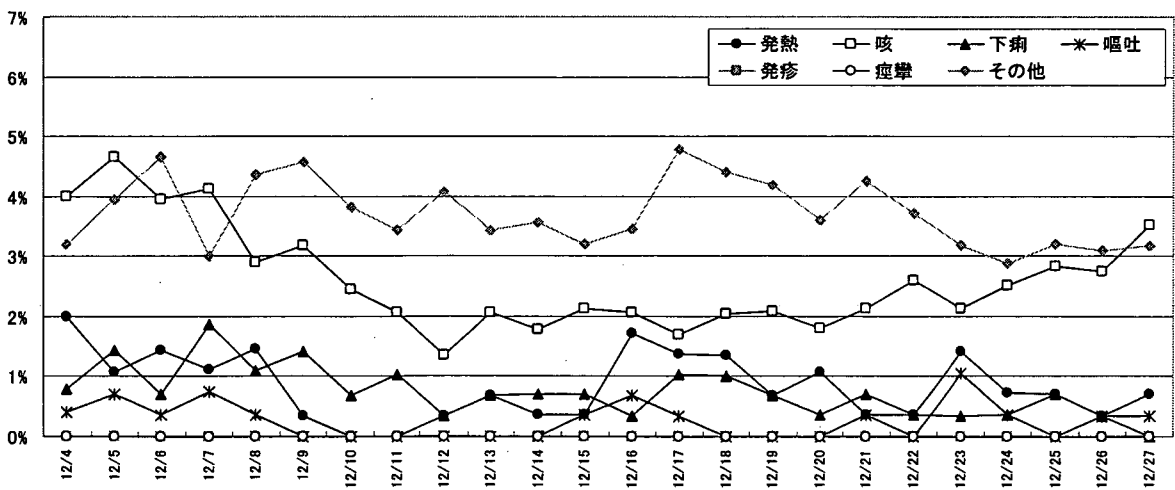
(30歳未満)



(30-40歳未満)



(40歳以上)



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
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(H19・健危・一般-002)

分担報告書「個人からの情報提供に基づく症候群サーベイランスの試み」

分担研究者 岡部信彦 国立感染症研究所感染症情報センター長

研究協力者 杉浦弘明 すぎうら医院

菅原民枝 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

要約

目的: パーソナル・コンピュータを用いて個人から直接健康情報を収集し、症候群サーベイランスシステムを構築し有効性の検証を行う。

方法: 島根県出雲市において家庭用パーソナル・コンピュータを媒体として得られた毎日の症状別発症者数を EARS (Early Aberration Reporting System) で解析した。これを同一地域で収集された外来症候群サーベイランスの結果と比較した。

結果: 発熱症状の警告 (アラート) について本研究では外来症候群サーベイランスのアラート情報と一致した傾向があった。詳細地域調査では学級閉鎖処置がされているときに小学校区の住所精度で同一地域においてアラートが認められた。

考察: 本研究は症候群サーベイランスの一つの方策としての有用性が認められた。さらに個人から直接情報を収集できるため医療機関で通常業務が行われていない週末および休日のデータ欠落がないこと、システム構築に要する時間が短時間であるため緊急サーベイランスの方策になりうる特徴を有している。

A. 研究目的

症候群サーベイランスは様々な情報源から情報を収集しており、諸外国では既に実用化されている¹⁾。また、日本においてもその基本的な解析が進められている^{2,3)}。

本研究ではパーソナル・コンピュータを媒体として、毎日の症状別発症者数調査の地域における感染症サーベイランスとしての有効性を検討することを目的とした。

B. 研究方法

本研究のサーベイランスは、2007年12月1日から2008年1月26日まで運用した。

外来診療サーベイランスシステムが稼働している島根県出雲市に在住するインターネットアンケートモニター379名に対して、毎日、電子メールにて世帯構成員の健康状態に関

する調査への協力を依頼した。協力者へ規定の謝礼を行った。

サーベイランスの対象は、インターネットホームページ上に毎日報告された発熱、咳、下痢、嘔気嘔吐、発疹、痙攣の症状毎に症状別発症者数とした。

発症者の定義は、当該症状が「24時間以内に発症した場合」には報告日の発症者とし、「24時間以前48時間未満の場合」には前日とする。48時間以前のものについては、前々日とするか、あるいは標本を用いないかの2通りで検討した。

解析方法は、CDC (Centers for Disease Control and Prevention) 推奨の C1C2C3 を用いた EARS (Early Aberration Reporting System)¹⁾ アルゴリズムでベースラインを求めて、実際の患者数がベースラインからの予測値よりも残差の標準偏差の3倍以上あった場

合を異常とするサーベイランスシステムを構築した。C1は過去1日から過去7日のデータを使用し、C2は過去3日から過去10日のデータを使用した。C3は過去3日間のC2の合計したものでそれぞれ2以上の場合異常とした(図1)。本研究ではC1 C2 C3いずれかで2以上であれば異常とした。

検討は、症状報告を48時間以前のものを-2日と計算したものと、症状報告48時間以前のものを標本数から棄却し求めたものとした。

本研究のサーベイランスを比較検討するために、同地区で実施されている外来症候群サーベイランスの異常探知の一致度⁴⁾と検証を行った。

(倫理面への配慮)

発症者に関する情報収集の倫理的配慮は昨年度研究⁵⁾に示されるとおりである。外来症候群サーベイランスに関しては、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及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」)。

C. 研究結果

発熱、咳、下痢、嘔気嘔吐、発疹、痙攣の症状発症者数毎に発症者数の疫学曲線を作成した。次に、疫学曲線において、異常な増加を認めたアラートを出すため、EARSのC1 C2 C3のいずれかを、グラフ中に●で示した。さらに、外来症候群サーベイランスの地域的一致度アラートは同じグラフ中に▲で示した。

図2、図3に発熱の図を示した。発熱者数は二峰性パターンを示し、12月初期の限局的流行とその後の流行の傾向が見られた。

12月では、11日、13日、19日、21日、22日にEARSアラートがみられた。これは、臨床的には、A型インフルエンザ流行の初期とビ

ーク期に一致した。一方、対照とした外来症候群サーベイランスでは10日、14日、18日、21日にアラートが認められた。PCサーベイランスでは外来症候群サーベイランスと1日の遅れはあるが、A型インフルエンザ流行に対する同様の発熱者アラート結果であった。

次に、図4に発熱者における、四絡小学校校区とその他地区の比較を示した。四絡小学校で学級閉鎖が行われた日に同地区で発熱者のアラート情報があった。その他の地区では12月10日の流行初日にアラートが出現し、ついで全市の流行ピークの22日から26日にかけて再度アラートが出現した。

図5、6に咳の図を示した。PCサーベイランスにおいて明らかにアラート情報が多かった。

図7、8に下痢、図9、10に嘔気嘔吐の消化器症状を示した。PCサーベイランスと外来症候群サーベイランスでは明らかに違うアラート情報であった。

図11、12に皮疹、図13、14に痙攣について示した。解析に十分な結果を得られなかった。

最後に、図15-20に48時間以前の報告を-2日前として求めた発症者数と48時間以前の報告例をデータ総数から棄却して求めた発症者について比較したものを示した。各アラートは同様にみられるが、咳症状については48時間前の発症報告例が多かった。

D. 考察

本研究によるアラート情報では発熱症状において外来症候群サーベイランスで得られた情報と一致し遜色のない結果を得られた。

昨年の結果から、本研究のサーベイランスは、ほかのサーベイランスに比べて受療行動が先行していることが検証された。そこで、今年度は、実際のデータを解析することを試みた結果、発熱では、臨床的なA型インフルエンザ流行とサーベイランスでの解析結果の一

致がみられた。

12月12日から15日には市内小学校では今シーズン初めて四絡小学校で学級閉鎖となった。おそらく、12月8日から出雲市でA型インフルエンザの流行が四絡(よつがね)地区から開始したと思われる。その後全市にわたり流行し12月24日から26日にかけてピークとなった。このことが、本研究のサーベイランスでも明らかになった。

このことから、四絡地区でのインフルエンザの限定流行をサーベイランスで捕捉することが考えられ、今後、小学校区レベルでの地域サーベイランスを行うことで、空間的な流行を把握できる可能性も示唆された。

次に、本研究では、48時間前のデータを標本数から棄却することも行ったが、咳症状以外は、同じような疫学曲線を示していた。

咳症状については、48時間前の発症報告例が多かったが、これは発熱や嘔吐といった事象と比べて咳症状は症状認知まで時間がかかるからと考えられる。咳症状については症状自覚後48時間以降の報告を除くと、報告までのタイムラグに関する成績が良くなるかもしれないと思われた。

今後の課題は、リアルタイムサーベイランスに移行する際には、なるべく24時間以内に報告を得られるシステムにすべきであると示唆された。

本サーベイランスは診療の行われていない土日祝日でもデータの収集ができることから他のサーベイランスを補完することができる。

本サーベイランスは開始決定からデータ収集まで合意を含めてシステム構築に要する時間が短時間であるため国内どこでも行える緊急時のサーベイランスのツールになりうると思われる。

今後リアルタイムサーベイランスとして発展するためには発症後24時間以内のデータ報告を可能な限り多く得なければならない。そ

のためには、利用者が有症時にわざわざPCを用いるための、情報インセンティブや謝礼方法の検討が今後の課題である。

E. 結論

本研究は症候群サーベイランスの一つのツールとしての有用性が認められた。

発熱については外来症候群サーベイランスと同傾向を得ることができ、その有効性は評価される。今後報告協力へのモチベーションを高めるためのツールの開発が必要である。

参考文献

1. Hutwagner L, Thompson W, Seaman GM, Treadwell T: The bioterrorism preparedness and response Early Aberration Reporting System (EARS). *J Urban Health*. 2003; 80: 89-96.
2. 杉浦弘明: ITによる感染症対策と健康増進対策のためのシステム構築, 新医療, 2月号, pp75-78, 2008.
3. 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働状況—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
4. 杉浦弘明・児玉和夫・菊池清・堀江卓史・西藤なるを・中山裕雄・大日康史・菅原民枝・谷口清州・岡部信彦: 「自動外来受診時症候群サーベイランスの運用」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」報告書
5. 今村知明, 携帯電話等のIT機器を用いた症候群サーベイランスの実行可能性の

検討,「健康危機発生時の意思決定機関
における情報集約のあり方について」報
告書,2007.

F. 健康危険情報

特になし

G. 論文発表

1. 杉浦弘明:IT による感染症対策と健康増
進対策のためのシステム構築, 新医療, 2
月号, pp75-78, 2008.

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

特になし

図1:EARS

x_t を各症状の発症者数として

$$C1 = \frac{x_t - (\bar{x}_t + \sigma_{x_t})}{\sigma_{x_t}} > 2 \quad \text{の時、異常を探知}$$

$$\bar{x}_t = \frac{x_{t-1} + x_{t-2} \Lambda + x_{t-7}}{7}$$

$$\sigma_{x_t} = \sqrt{\frac{(x_{t-1} - \bar{x}_t)^2 + \Lambda + (x_{t-7} - \bar{x}_t)^2}{6}}$$

($\sigma_{x_t} = 0$ の場合 $\sigma_{x_t} = 0.34$ とする)

$$C2 = \frac{x_t - (\bar{x}_{t-2} + \sigma_{x_{t-2}})}{\sigma_{x_{t-2}}} > 2 \quad \text{の時、異常を探知}$$

$$\bar{x}_{t-2} = \frac{x_{t-3} + x_{t-4} \Lambda + x_{t-9}}{7}$$

$$\sigma_{x_{t-2}} = \sqrt{\frac{(x_{t-3} - \bar{x}_{t-2})^2 + \Lambda + (x_{t-9} - \bar{x}_{t-2})^2}{6}}$$

($\sigma_{x_{t-2}} = 0$ の場合 $\sigma_{x_{t-2}} = 0.34$)とする

$$C3 = \max \left\{ 1 \left[\frac{x_{t-2} - (\bar{x}_{t-4} + \sigma_{x_{t-4}})}{\sigma_{x_{t-4}}} < 2 \right] \frac{x_{t-2} - (\bar{x}_{t-4} + \sigma_{x_{t-4}})}{\sigma_{x_{t-4}}}, 0 \right\}$$

$$+ \max \left\{ 1 \left[\frac{x_{t-1} - (\bar{x}_{t-3} + \sigma_{x_{t-3}})}{\sigma_{x_{t-3}}} < 2 \right] \frac{x_{t-1} - (\bar{x}_{t-3} + \sigma_{x_{t-3}})}{\sigma_{x_{t-3}}}, 0 \right\}$$

$$+ \max \left\{ \frac{x_t - (\bar{x}_{t-2} + \sigma_{x_{t-2}})}{\sigma_{x_{t-2}}}, 0 \right\} > 2 \quad \text{の時、異常を探知}$$

図2: 発熱 (48時間前は-2日と計算)

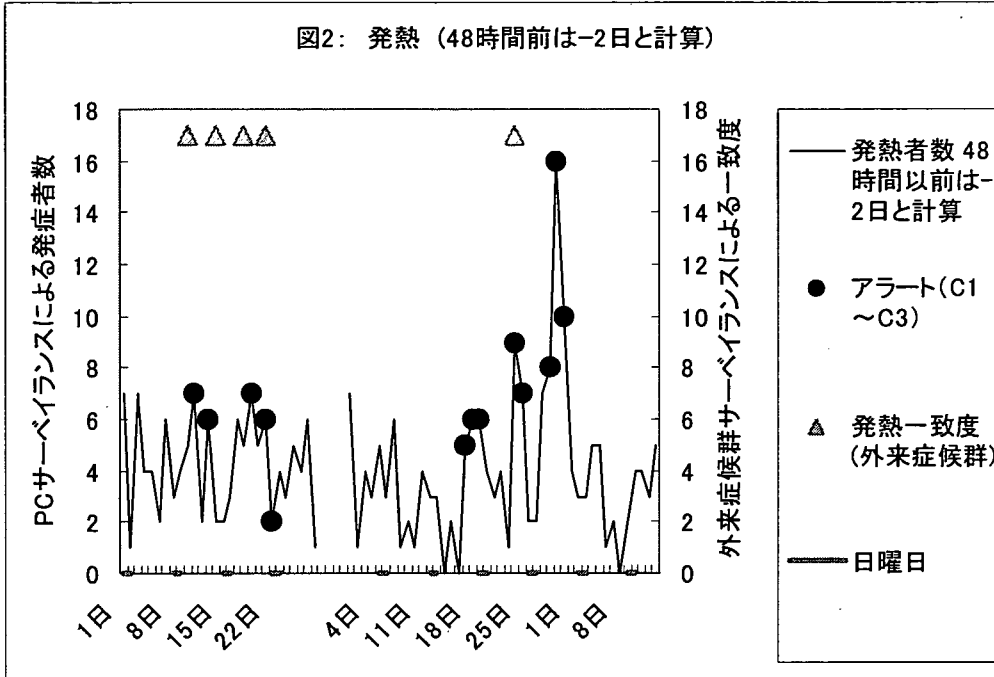


図3: 発熱 (48時間前のデータは棄却)

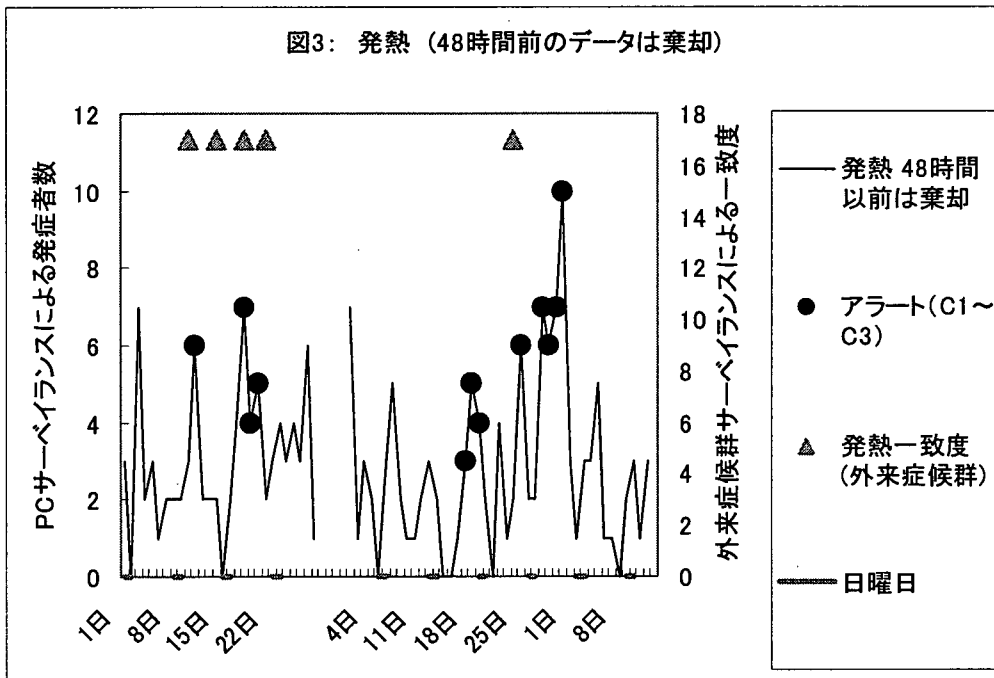


図4: 12月のインフルエンザ流行

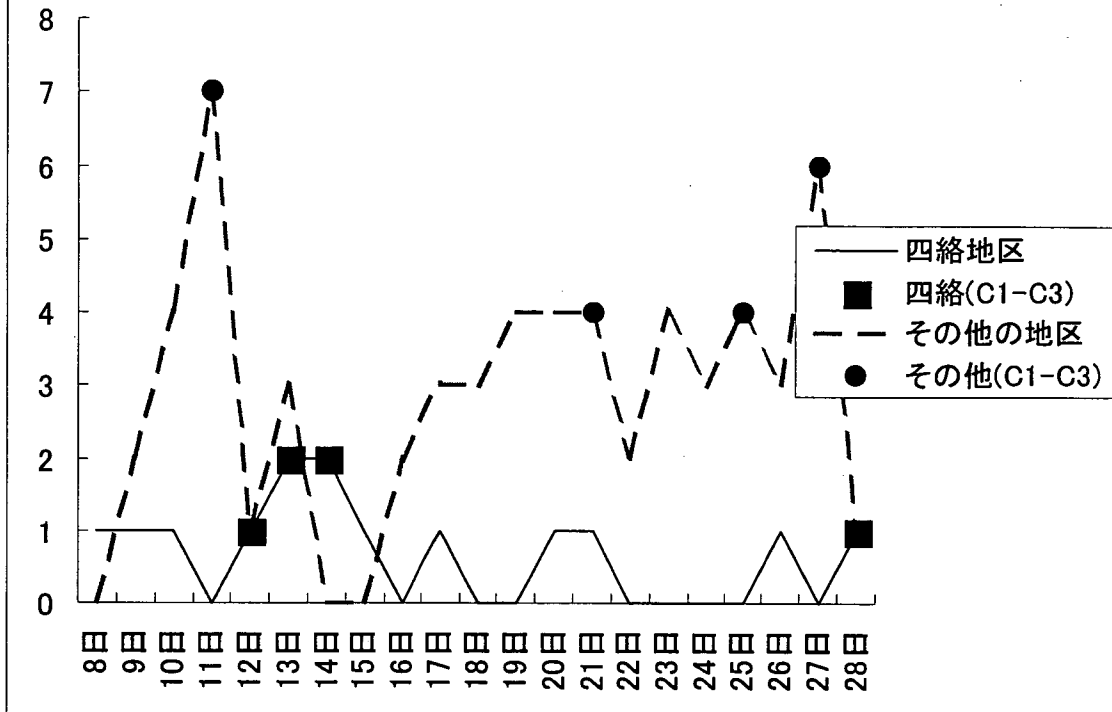


図5: 咳 (48時間前は-2日と計算)

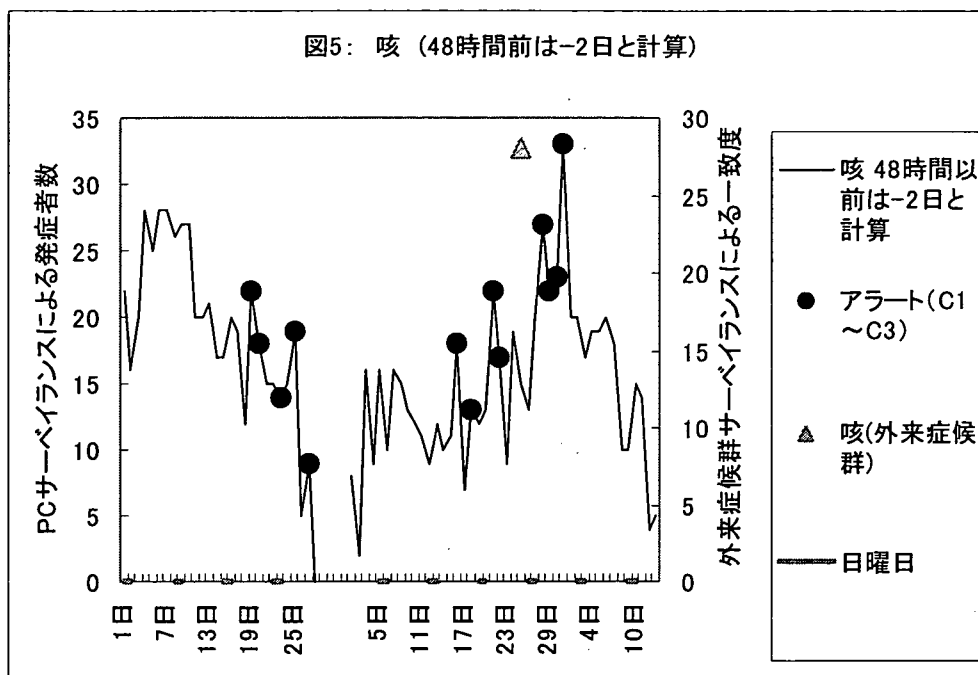


図6: 咳(48時間前のデータは棄却)

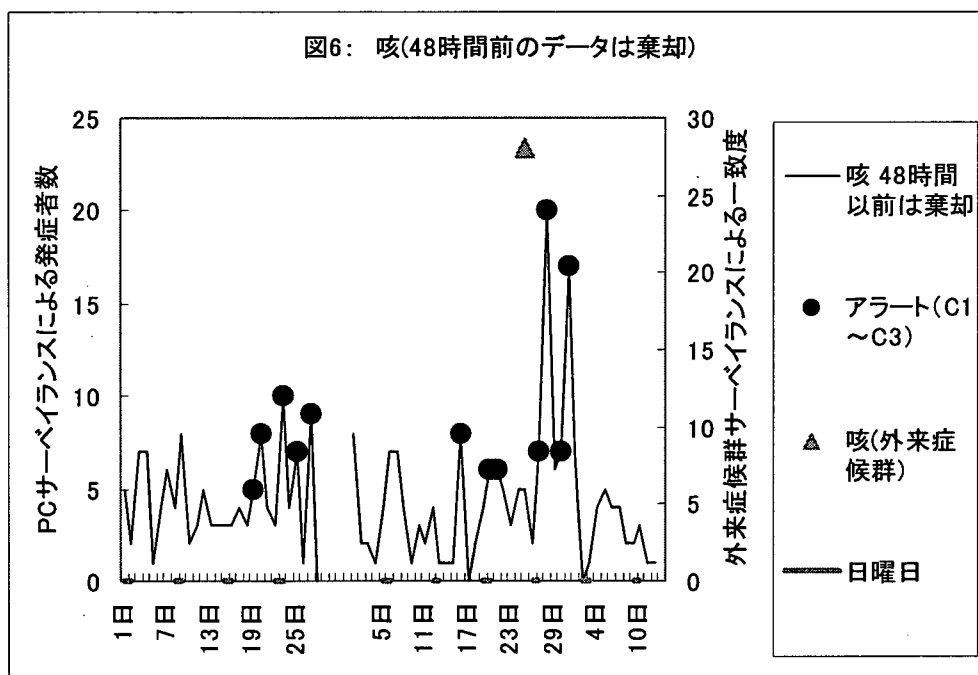


図7: 下痢(48時間前は-2日と計算)

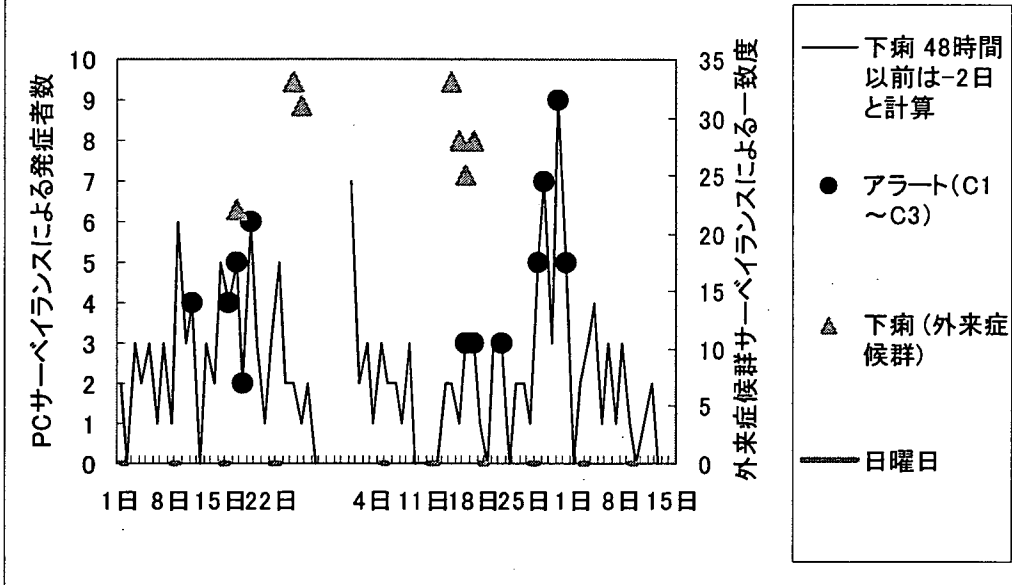


図8: 下痢(48時間前のデータは棄却)

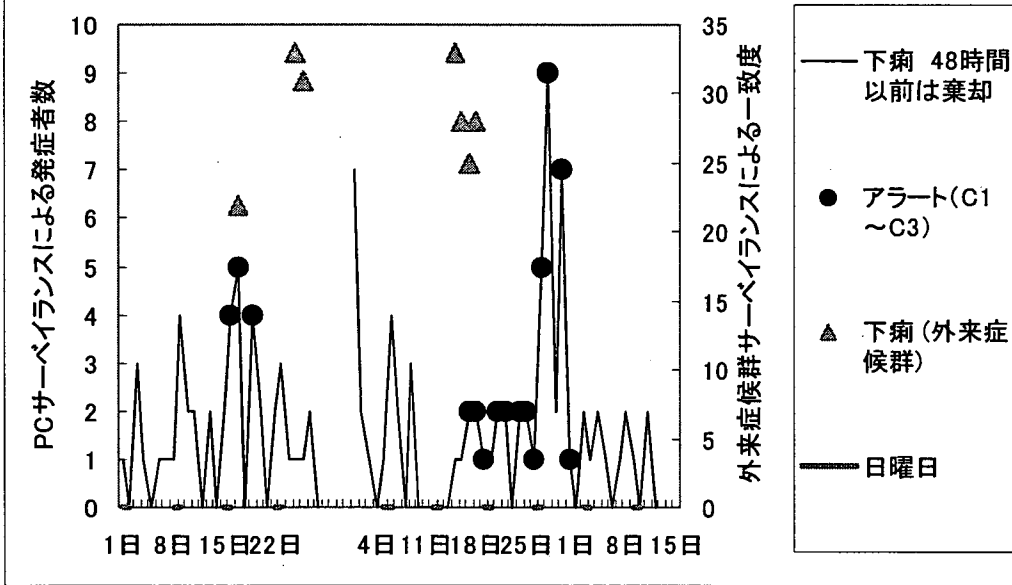


図9: 嘔気嘔吐(48時間前は-2日と計算)

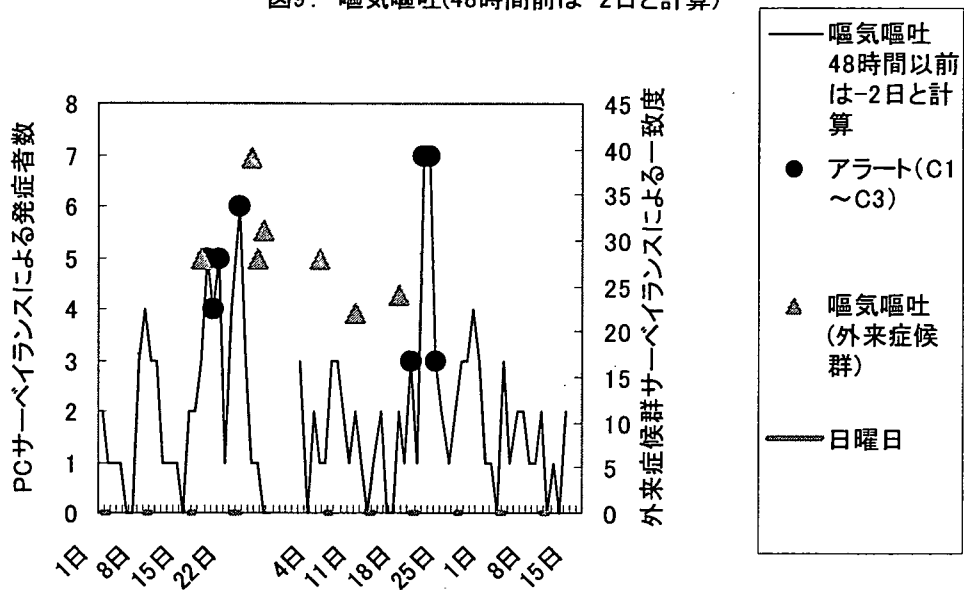


図10: 嘔気嘔吐(48時間前のデータは棄却)

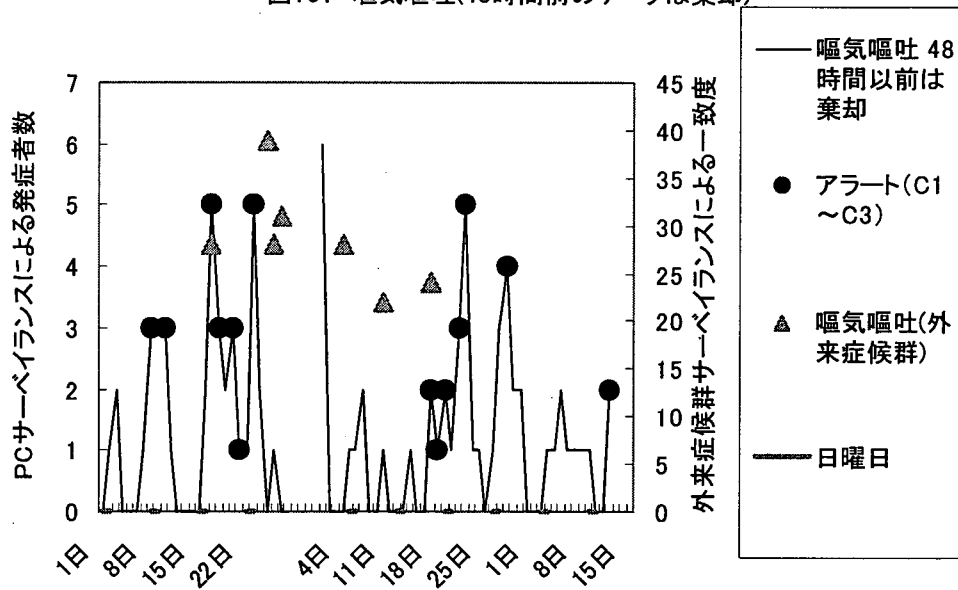


図11: 皮疹(48時間前は-2日と計算)

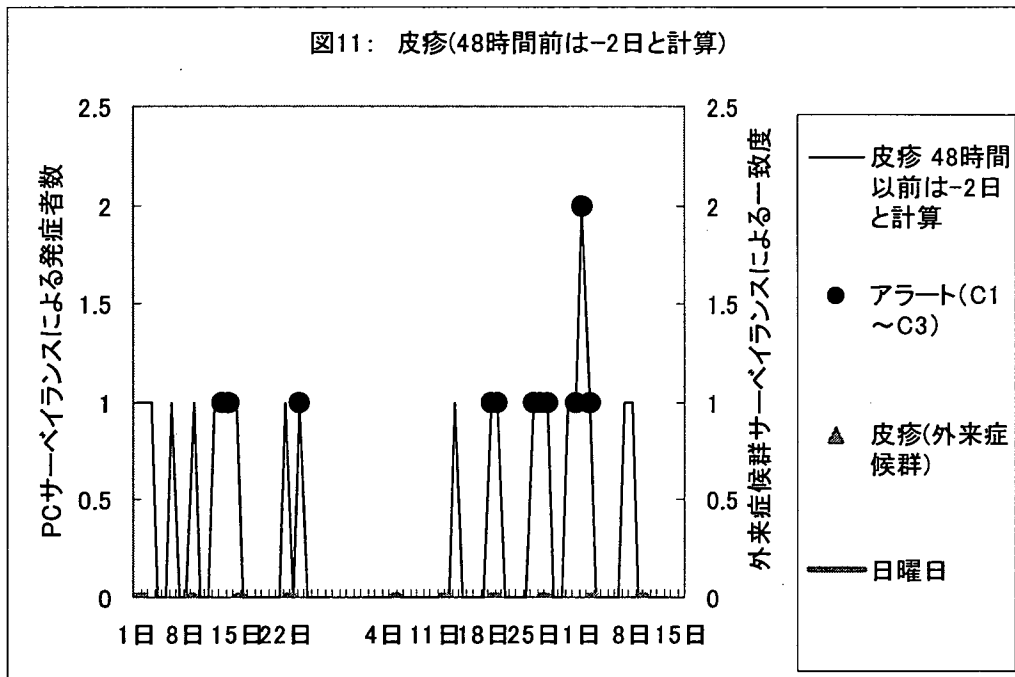


図12: 皮疹(48時間前のデータは棄却)

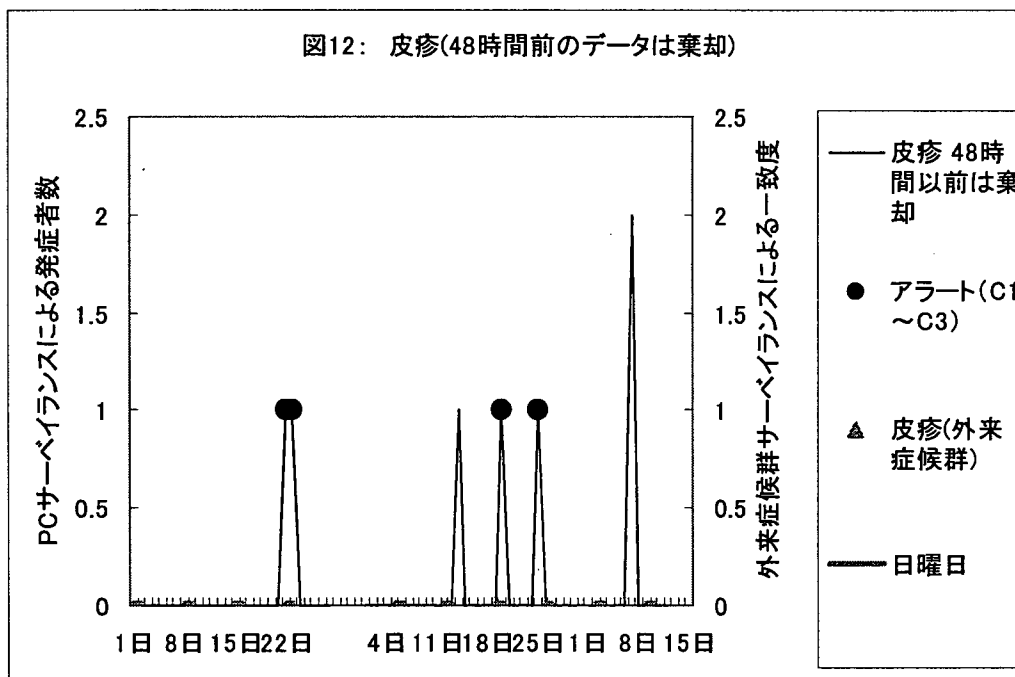


図13: 痙攣(48時間前は-2日と計算)

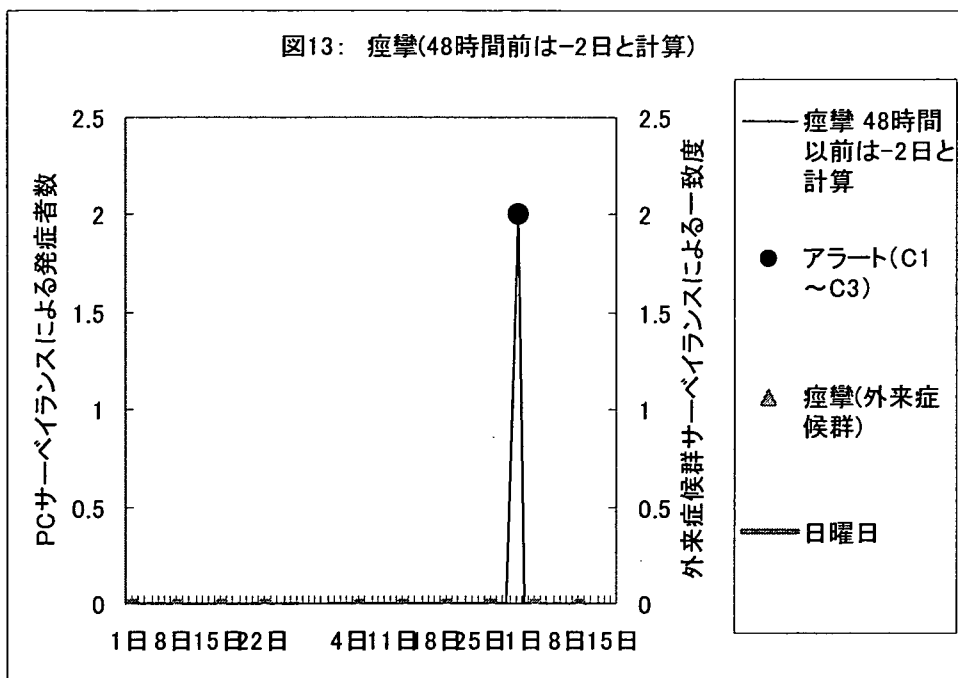
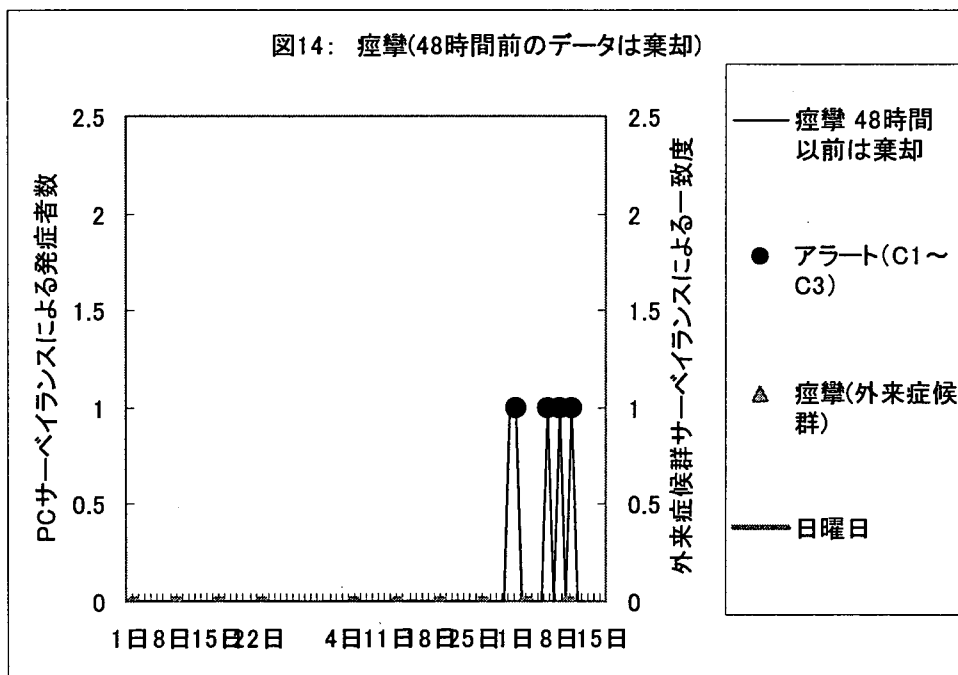
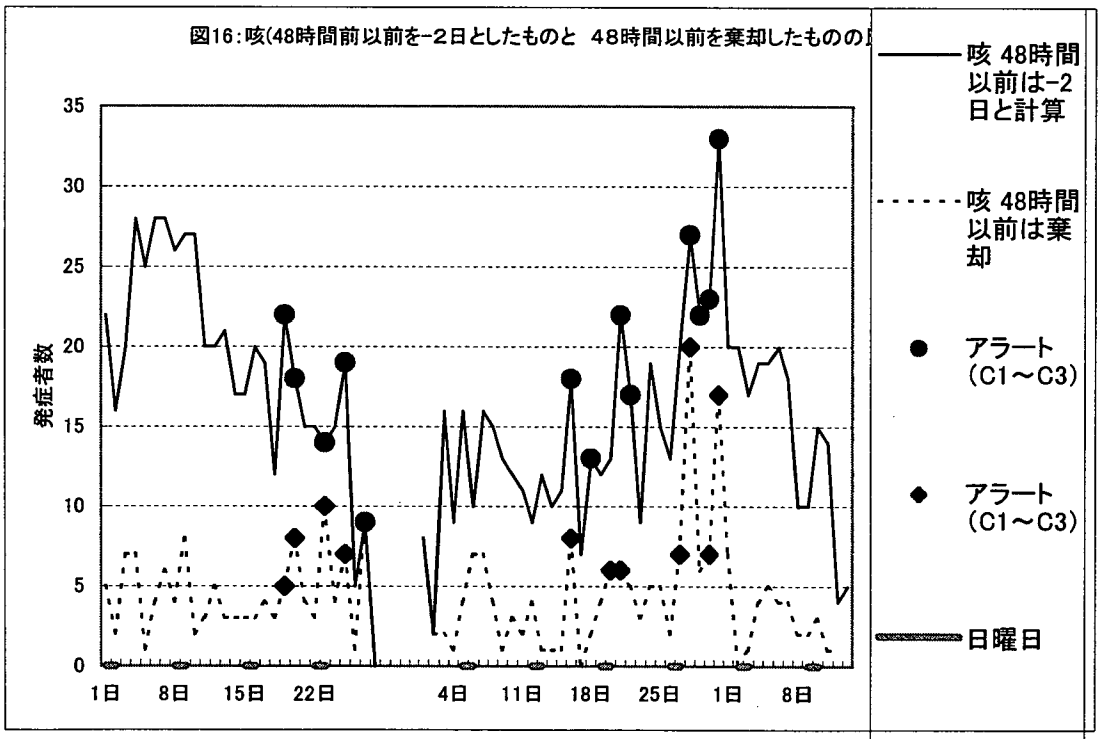
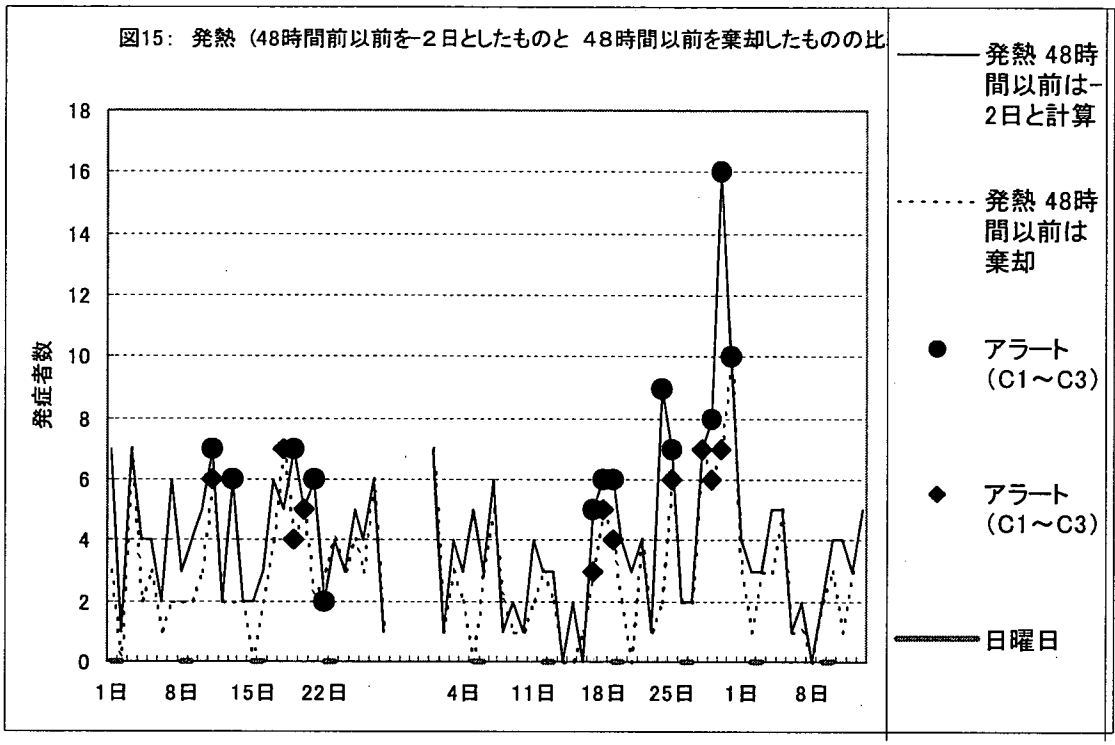
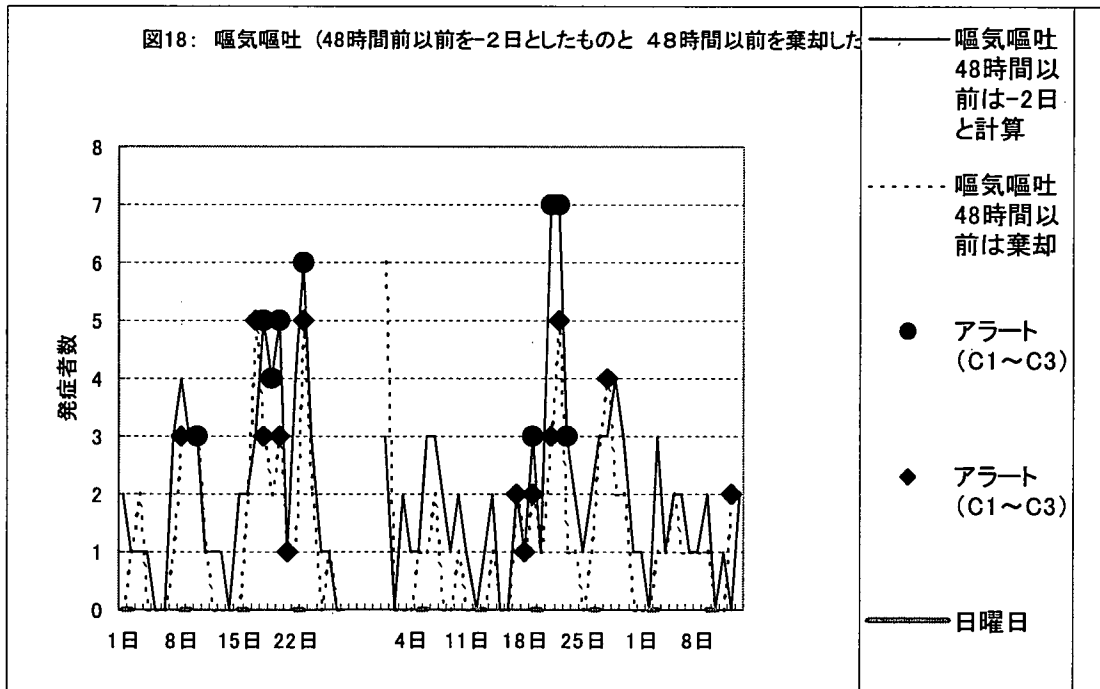
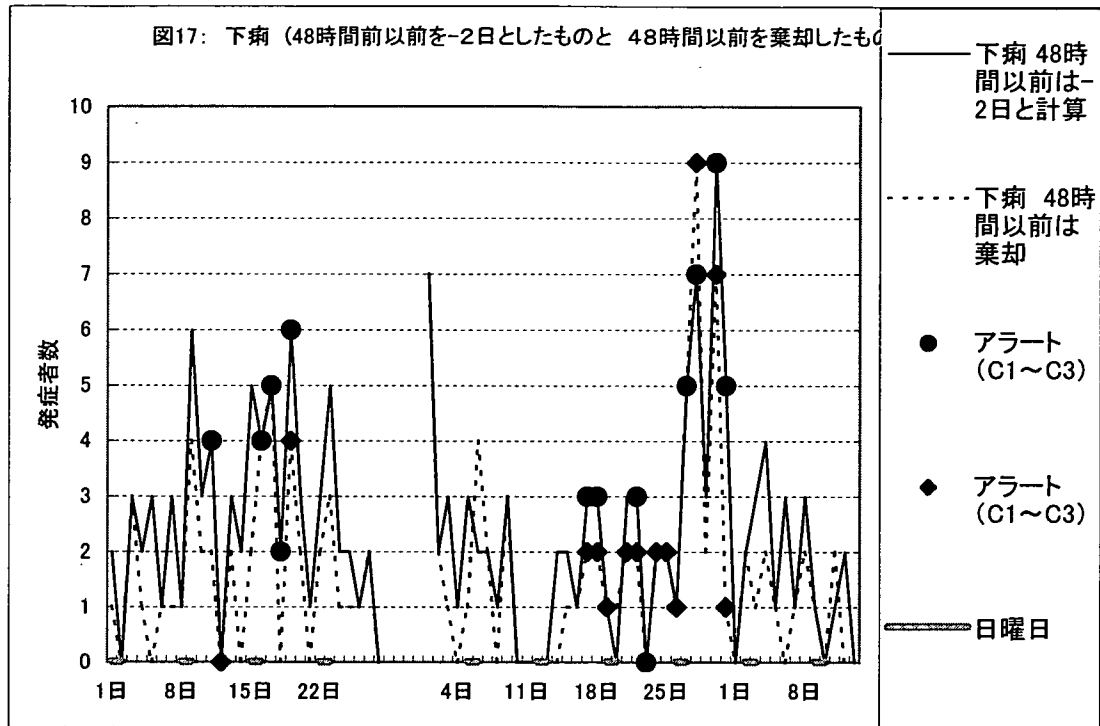
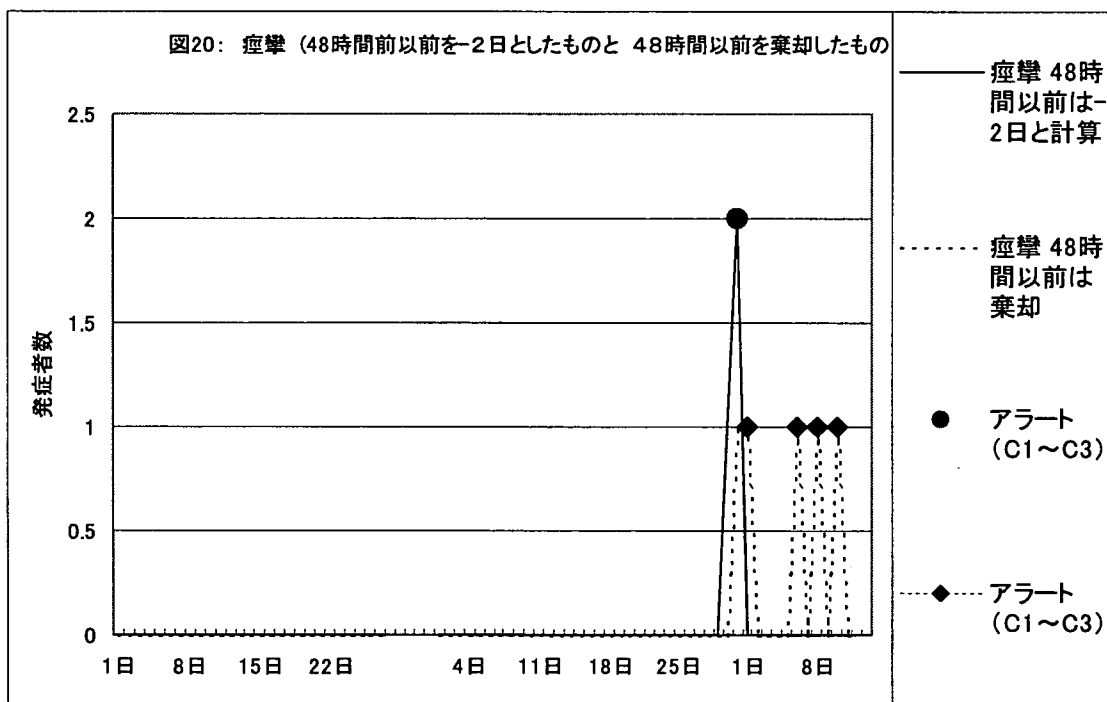
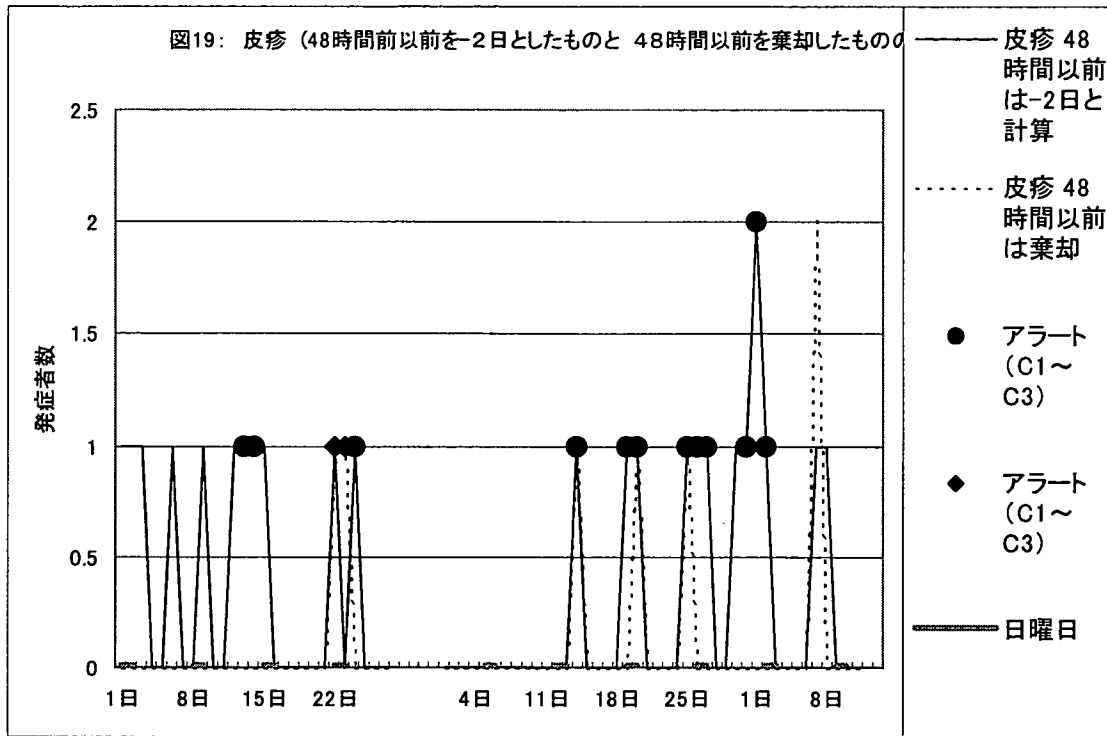


図14: 痙攣(48時間前のデータは棄却)









Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

雑誌

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	ITによる感染症対策と健康増進対策のためのシステム構築	新医療	2月号	75-78	2008年

IV. 研究成果の刊行物・別刷

添付資料参照

医療を変える「IT化のメリット」

ITによる感染症対策と健康増進対策のためのシステム構築

繋がる 結び 響きあう

すぎつら医院 副院長

杉浦弘明



●Summary

We have managed a medical network which has been cooperated by a hospital and clinics since 2005. The local administrations have joined the Net gradually. Now we are managing the infection surveillance systems and the medical check up system.

要旨：01年から「医療ネットしまね」を運営し、島根県立中央病院と周辺の医療機関とで診療業務の連携を行っている。段階的に行政機関が加わり、感染症サーベイランスシステムやASP型健診システムなど、地域住民の健康増進を目的とした取り組みを行っている。

国内で電子カルテシステムが稼働して8年経過し、病院および診療所での電子カルテを中心としたIT化の動きが加速してきた。ここ数年、全国各地で地域医療ネットワークが運営され、病診連携や遠隔医療支援などで貴重な医療情報を活用し成果を上げている。今後は、地域密着型医療の重要な役割を担うであろう診診連携や、医療のみならず介護・健康・福祉分野との情報共有など、医療ネットワークの有用性がさらに高まるものと考えられる。

当地区では島根県が「医療ネットしまね」を運営し、島根県立中央病院と周辺の医療機関と診療業務の連携を行っている。さらに保

健所、自治体などの行政機関が参加している感染症サーベイランスシステムとASP型健診システムなどの地域住民の健康増進を目的とした取り組みもしている。

医療連携体制の質を高める

「医療ネットしまね」の歩み

1999年・島根県立中央病院に、国内初の本格的電子カルテシステムが導入される。

01年・経済産業省の「先進的IT活用による医療を中心としたネットワーク化推進事業」に参加し、インターネットを用いた地域

医療ネットワーク「医療ネットしまね」が地域機関病院の島根県立中央病院と出雲市の診療所を中心に構築された。現在108医療機関が参加し、HL7による診療情報の提供を行っている。またHL7ではないが、電子カルテ内容の相互参照やネット上での基幹病院

の診療予約も実現している。

04年・厚生労働科学研究において、国立感

染症研究所と電子カルテを用いた「症候群サーベイランス」の基礎的研究が試行された。同研究所と出雲保健所も医療ネットに参加することにより、専門官と担当医師によって日常的に地域の感染症流行状況を監視し、地域の諸機関への助言提言を行い、危機的な疾患に対しての危機管理を行っている。

05年・出雲市役所が医療ネットに参加し、出雲医師会とASP型基本健康診査連携システムを稼働させた。07年は全体の受診者の7割をカバーしている。08年度は特定健診へ対応する。

05年・厚生労働省地域診療情報連携推進事業で、同ネット上に15医療機関ASP型診療所用電子カルテシステムを導入した。これにより、へき地診療所勤務医師のバックアップ体制を強化した。

07年10月・出雲市教育委員会と学校欠席者情報システムを構築した。

07年11月・リアルタイム診診連携システムを構築し、医療連携体制の質を高めた。以前

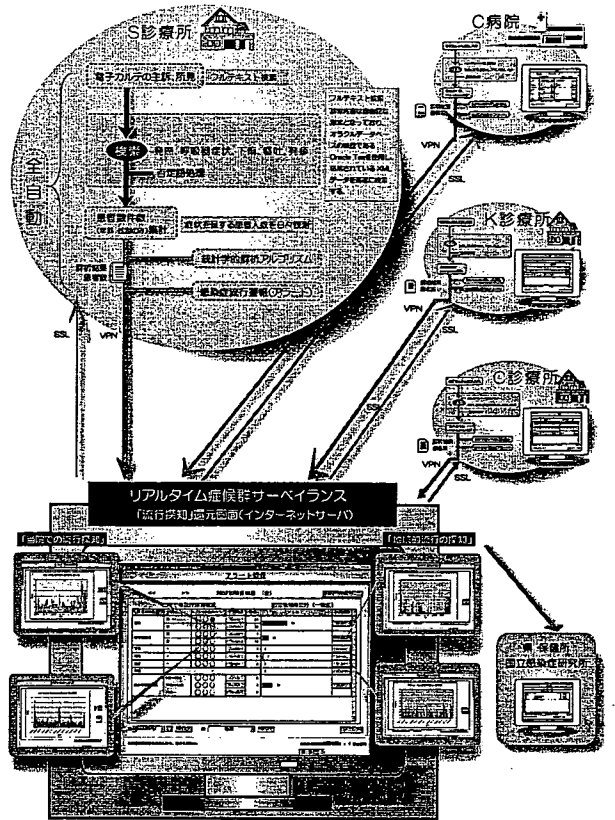


図1 医療ネットを用いた症候群サーベイランス

は、電子カルテシステムのない連携医療機関でも参照できるように診療情報内容を Pdf 化したものを提供していたが、同一電子カルテ使用施設の増加に伴い、念願のシステムが実現した。患者同意を得られた診療内容について、同一電子カルテシステムの連携医療機関先のカルテ情報をリアルタイムに閲覧できる。患者紹介の際に利用する他、休診日や24時間連携等における利用を想定している。

医療ネットを用いた症候群サーベイランス

「症候群サーベイランス」とは

地域医療に関わる医師であれば、毎年必ず流行するインフルエンザや昨年全国で流行した麻疹に関して、1医療機関だけでは対応し切れない感染症の規模とスピードにもどかしい思いを感じているであろう。診断に基づく

感染症発動調査(感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律)に基づく)を参考にしている医師は多いだろうが、週に一度の集計であり、診察から発表まで最短でも1週間のタイムラグがあり、早期の感染症コントロールには十分ではない。

一方で、このような診断に基づかない、症候による感染症のサーベイランス基礎的研究が、国立感染症研究所と共同研究で、当地で実証実験が行われている。診断を用いない症候による感染症のサーベイランス「症候群サーベイランス」は、疾病特異度は低いものの、診断を待たずに感染症の存在を評価するための即時性と感度に高いシステムであり、新興感染症やバイオテロリズムの早期感知に役立つ手法である。

このサーベイランスは、地域内での感染暴露後に地域内の患者のとする経時的な行動を、症状別に患者数変化として調査するものである。具体的には、前駆期の市販薬の購買、学校や職場の欠席、症状初期での救急外来受診、重度症状期の救急車の要請、医療機関への入院などを常時監視し、異常を早期に探知するシステムのことである。

データとして、薬局の一般用売り上げデータや、学校や職場の欠席者数、医療機関での診療録情報、調剤薬局での薬歴、救急搬送時の業務日報が用いられる。これらは、すでにデータが電子化されているので、即時に自動集計することができ、集計されたデータに、感染症流行を感知するアルゴリズムを入れることで、「入力負担のない」「タイムラグのない」リアルタイム感染症サーベイランスを

構築することが望ましい。

感染症流行を感知するためのアルゴリズムとして、2つの解析方法を用いている。

1つは、CDC推奨のEARS³(Early Aberration Reporting System)アルゴリズムである。EARSは長期のデータを必要とせず、最大2週間のデータで異常な増加を判定できる。EARSは過去の7から10日間のデータから説明される変動をベースラインとする。季節変動等は考慮されず、数日間での症状増加を感知する。

2つ目は、共同研究によって確立された多変量解析によるものである。サーベイランスが過去のパターンから逸脱した流行として早期に探知するために、過去数年のパターンをベースラインとして定義し、当日の患者数が異常に増加したかを判定する。通常の季節的に流行する疾患はベースラインとなり異常として感知されないため、新興感染症やバイオテロリズムの探知に役立つ。一方、最低でも過去2年分の蓄積データが必要である。

「医療ネットしまね」での症候群サーベイランスシステム

我々は当地区で発展してきた医療ネットを地域全体の健康増進に利用できる方法を求めていたおり、米国同様に国内での感染症サーベイランスを充実し強化するために実践フィールドを求めていた感染研のプロジェクトと出会った。

現在、当地区では、①外来患者の症候群サーベイランス、②学校の欠席者数、③救急搬