

図 1 : 嘔吐

搬送数

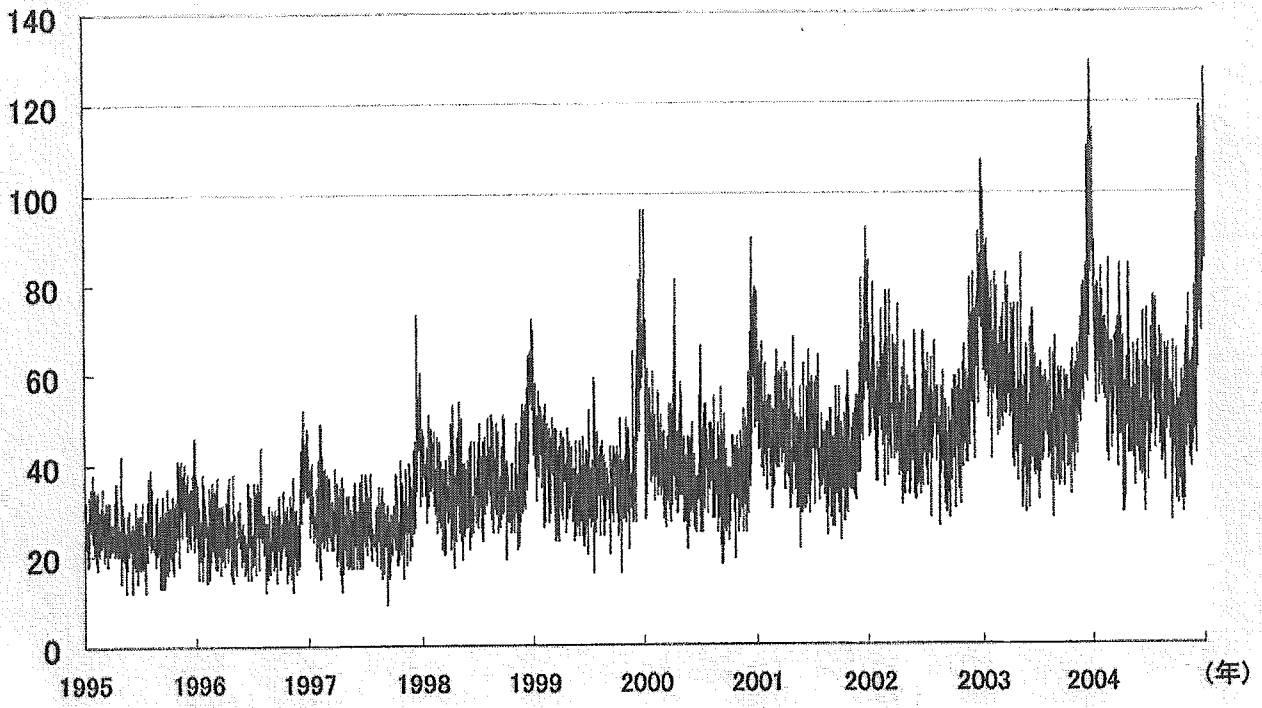


図 2 : 呼吸困難

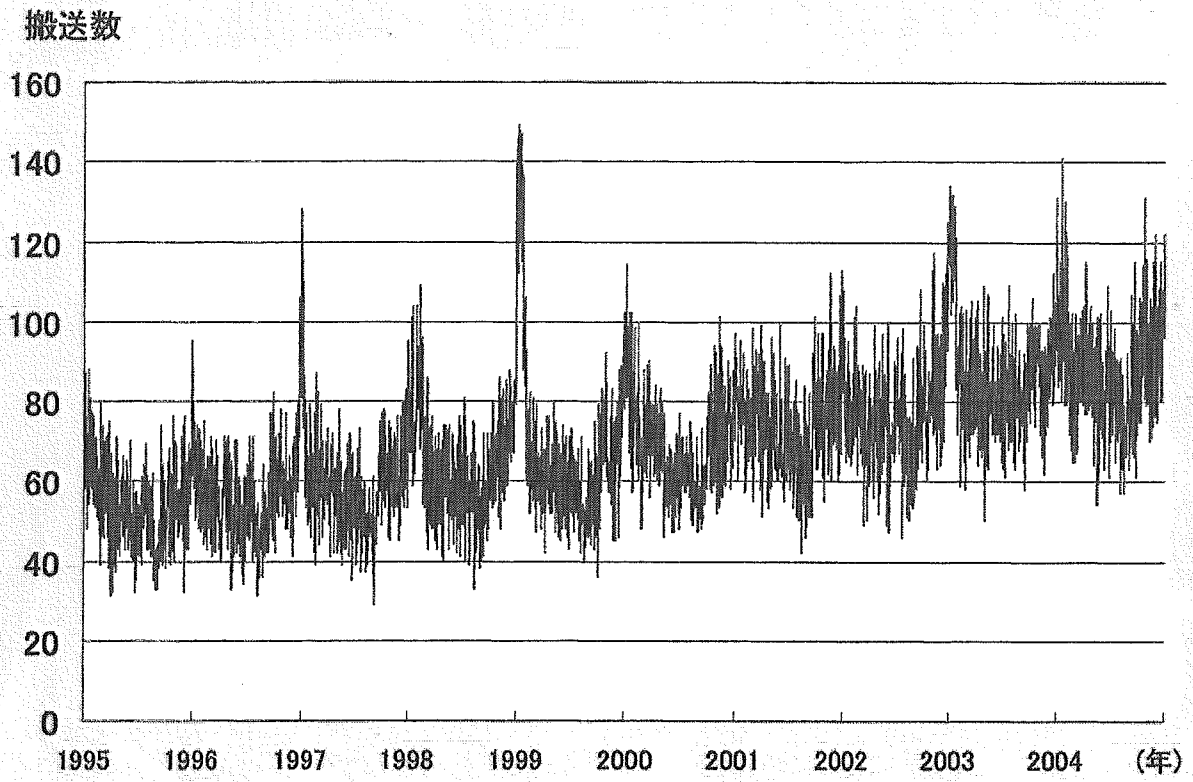
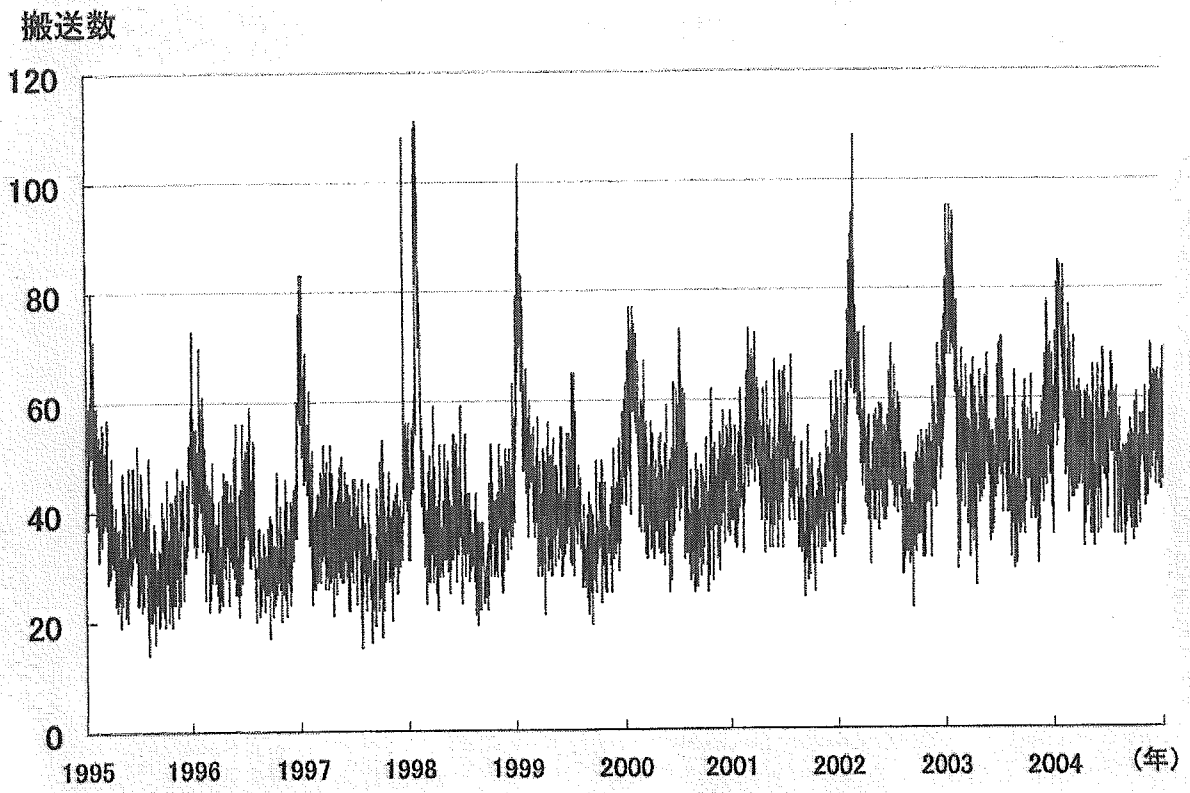


図 3 : 痙攣



平成 17 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、バイオテロ、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 (H16-新興-14)」

分担報告書「救急外来受診時における症候群サーベイランスの基礎的研究」

岸川政信 済生会福岡総合病院
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
谷口清州 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:国際的には主流である救急外来における症候群サーベイランスは本邦ではこれまで行われてきていなかった。本稿は、本邦でははじめての救急外来における症候群サーベイランスを実施し、その統計学的性質や有用性について検討する。

材料と方法:ある救急外来診療科の協力を得て、2004 年 4 月 1 日から 2005 年 3 月 31 日までの初療室記録から、該当する症状(発熱、呼吸困難、下痢、嘔吐)の患者数を抽出する。流行探知アルゴリズムとして CDC が提唱する EARS を用いる。流行探知のアルゴリズムの感度・特異度は、仮想的なシミュレーションとしてデータ上の患者数を人為的に増やすことで求める。

結果:対象の救急外来での 2004 年度での受診者は 10003 件、その内、発熱 697 件、呼吸器症状 559 件、下痢 229 件、嘔吐 326 件であった。流行探知は発熱で 12 回、呼吸困難で 7 回、下痢で 10 回、嘔吐で 8 回探知された。特異度は、発熱、呼吸困難では 95%前後と良好であるが、下痢、嘔吐では 90%を割っている。反面、人為的な追加的な患者数が 5 人での感度は、発熱では 60%前後、呼吸困難では 75%前後と低いが、下痢、嘔吐では 90%を超えている。感度が 90%を越すには発熱では 10 人、呼吸困難では 7 名の追加的な患者数が必要である。

考察:下痢、嘔吐の特異度はやや劣るが、感度は非常に高く、バイオテロで想定される 10 人程度の追加的な患者数に対しては 90%以上の確率で探知可能であることが示された。今後は、データの蓄積を待つて多変量回帰モデルを適用すべきである。

結論:救急外来での症候群サーベイランスを拡大するために本システムに登録されたデータを自動的に収集、解析し、医療機関や関係各所に還元するシステムの構築が必要である。

A. 研究目的

2001 年 9 月 11 日のアメリカにおける同時多発テロ、炭疽菌事件以降、バイオテロによる脅威が現実化しており、公衆衛生当局による準備が進められている。その際に最も重要となるのは、より早期にバイオテロの発生を感知するシステムの構築である。このためにアメリカや台

湾などでは既に様々な新しいサーベイランスシステムが構築され、実際に運用され、また評価されている。それらはいずれも、診断された疾患に基づくサーベイランスではなく、自覚症状に関するサーベイランスであり、症候群サーベイランスと呼ばれている。その対象は多岐にわたり、一般用医薬品、救急外来、救急車要請、健康電話相談で実際に運用されて

いる^{1,2)}。一般用医薬品や健康電話相談での症候群サーベイランスは、医療機関への受診前でのサーベイランスであり、救急車要請や救急外来での症候群サーベイランスは重症化例をより早期に捉えられる。救急外来に関しては、既に2年間運用されており、その最初の1年のまとめが公表されている³⁾。また台湾や韓国でも救急外来受診時の症候群サーベイランスが実施されている。日本においても、外来受診時での症候群サーベイランスが検討されてきた⁴⁾が、救急外来における症候群サーベイランスはこれまで行われてきていなかった。本稿において、本邦でははじめての救急外来における症候群サーベイランスを実施し、その統計学的性質や有用性について検討する。

B. 材料と方法

ある救急外来診療科の協力を得て、2004年4月1日から2005年3月31日までの初療室記録から、該当する症状の患者数を抽出する。当科では電子カルテは導入されていないが、日付、患者の性別、年齢、初診断、症状等がエクセルファイルとして記録されている。症状はプルダウンからの選択で記録され、最大3種類の症状が記録されている。その症状において発熱、呼吸困難、下痢、嘔吐において検索を実施し、その結果を日ごとの各症状別患者数でまとめた。

検索に際しては名前、住所、保険証番号等個人を特定化できる情報は参照せず、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対象としているために個人が特定化される恐れはない。また、観察研究であるために疫学研究に関する倫理指針(平成14年6月17日)(／文部科学省／厚生労働省／告示第二号)では、患者の同意は必要ではないとされている。さらに、医療・介護関

係事業者における個人情報の適切な取り扱いのためのガイドライン(平成16年12月厚生労働省)は学術研究を対象外としているために、本稿は該当しない。

流行を感知するアルゴリズムは CDC が提唱する EARS^{5,6)}を用いる。EARSは、C1,C2,C3の3種類の探知基準を持つ。また、それらが同時に流行を探知した場合に流行探知とするC123も併用されている。その概要は図1に示している。C1は、その日の患者数が過去1週間の平均よりも過去1週間の標準偏差の3倍以上であれば流行探知とする。C2はその日の患者数が3日前から過去1週間の平均よりも過去1週間の標準偏差の3倍以上であれば流行探知とする。C3は基本的にはC2を過去3日間に関して足し合わせたものである。

新型インフルエンザの場合には20人のクラスターを見つけることが初期封じ込みに必要とされている。また、バイオテロの場合には、やはり10~1000人の曝露規模での探知が精度として求められている。そのような患者が複数の医療機関を受診することが想定されるので、症候群サーベイランスは5~10人程度の患者の増加を探知する能力が求められている。

流行探知のアルゴリズムの評価は次のように行う。評価は通常、何らかの意味で確認された事象をゴールドスタンダードとし、それに対する感度、特異度を指標として行われる。本稿の場合、過去のパターンから逸脱した流行(バイオテロを含む)を検出することを目的とするので、確認された過去のパターンから逸脱した流行の時期や規模の情報が必要となる。しかしながら、それを明確に定義することは難しいし、また幸いなことに、既知のバイオテロの経験はない。そこで仮想的なシミュレーションとしてデータ上の患者数を人為的に大きく増やすことで、つまり大きなショックをデータに与えることで、過去のパターンから逸脱した流

行を起こし、それを感知したかどうかでその感度を確認する⁷⁻¹⁰⁾。また、逆に日常的な患者数の変動の範囲内の小さなショックを、過去のパターンから逸脱した流行として検出してはいけないので、そうした誤った探知をするかどうかでその特異度を求める。具体的には大きなショックの場合での人為的な患者数増加を5~100人とし、小さなショックの場合では患者数増加を1,2,3人と想定する。前者を流行として探知するという意味での感度、後者を探知しないという意味での特異度として求める。前方視分析される半年間で、流行が探知されていない日を対象にシミュレーションを行い、感度の場合には人為的な患者増加に対して流行が探知された割合、特異度の場合には探知されなかった割合で示す。

◆ 倫理的配慮

本稿は国立感染症研究所医学研究倫理審査を受け、承認されている(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. 結果

対象の救急外来での2004年度での受診者は10003件、その内、発熱697件、呼吸困難559件、下痢229件、嘔吐326件であった。

発熱の患者発生曲線が図2に、呼吸困難が図3に、下痢が図4に、嘔吐が図5に示されている。図から明らかなように発熱は1月にピークがある。また、発熱ほどではないが、呼吸困難は3月に、下痢は9,12月に、嘔吐は12月にスパイクが認められる。この期間でのインフルエンザの流行は2月下旬から3月上旬がピークであったので発熱は1ヶ月ほど先行しているが、呼吸困難はほぼ同じタイミングで

増加している。

また、同図にはC123が示されている。これによると発熱は12回、呼吸困難は7回、下痢は10回、嘔吐は8回探知された。平均すると1ヶ月に1回から、2ヶ月に1回今日の頻度である。

図6-9は4症状での感度と特異度を示している。横軸が人為的な追加的な患者数を示し、縦軸が流行探知の確率を示す。人為的な追加的な患者数が3人程度までにおける流行探知の確率は、1-特異度を示す。人為的な追加的な患者数が5人以上であれば、流行探知の確率は感度を示す。

いずれの症状においても、C1,C2,C3の感度・特異度はほぼ同じ動きをしており、C123だけが若干特異度が高く、感度が低い。人為的な追加的な患者数が1人での特異度は、発熱、呼吸困難では95%前後と良好であるが、下痢、嘔吐では90%を割っている。反面、人為的な追加的な患者数が5人での感度は、発熱では60%前後、呼吸困難では75%前後と低いが、下痢、嘔吐では90%を超えている。感度が90%を越すのには発熱では10人、呼吸困難では7名の追加的な患者数が必要である。

D. 考察

本稿では、本邦では初めて救急外来での症候群サーベイランスについて検討した。その結果、下痢、嘔吐の特異度はやや劣るが、感度は非常に高く、バイオテロで想定される10人程度の追加的な患者数に対しては90%以上の確率で探知可能であることが示された。したがって、今後同様のシステムが救急外来の現場で広く使用されることが望まれる。

ここで検討したシステムのもう一つの特徴は、必ずしも病院全体では電子カルテが導入されていないなくても、本病院のように救急外来に限定されたシステムが構築されている点である。こ

のことは、症候群サーベイランスにとっても非常に有益である。そうしたシステムの本来の目的、有用性と併せて症候群サーベイランスという副次的な目的においても本システムが多くの救急外来の現場で使用されることが望まれる。

本稿では1年分のデータのみを解析したのでEARSを用いた。しかし、EARSは、例年並みの季節パターンと、そこから外れたバイオテロや新型インフルエンザを含む異常な流行とを区別することができない。他方で、2年以上のデータが利用可能であれば、EARSではなく多変量回帰モデルを用いることで両者を区別することができる。そのために、多変量回帰モデルはEARSよりも、感度も特異度も高い。その意味で、データが利用可能であれば多変量回帰モデルはEARSよりも、優れた流行探知アルゴリズムである。当病院においても、今後のデータの蓄積を待って、多変量回帰モデルを適用すべきである。

E. 結論

本稿で行ったシステムは、十分な感度あるいは特異度を有しており、その実用性は非常に高いことが確認された。今後は本システムの導入が全国の救急外来の現場で使用されることによって、症候群サーベイランスが拡大していくことが望まれる。そのためには、本システムによって収集されたデータを自動的に収集、解析し、医療機関や関係各所に還元するシステムの構築が必要であろう。

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] Henning.K.J., what is Syndromic Surveillance ?.MMWR 2004; 53(Suppl): 7-11
- [2] Siegist DW and Tennyson SL, Technologically-Based Biodefense, Potomac Institute fro Policy Studies, 2003.
- [3] Buehler JW, Berkelman RL, Hartley DM, Peters CJ. Syndromic surveillance and bioterrorism-related epidemics. Emerg Infect Dis. 2003;9; 1197-204
- [4] 大日康史 平成 16 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、バイオテロ、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(H16-新興-14)」
- [5] Hutwagner L, Thompson W, Seeman GM, Treadwell T. The bioterrorism preparedness and response Early Aberration Reporting System (EARS). J Urban Health. 2003; 80:89-96.
- [6] Hutwagner L, Browne T, Seeman GM and Fleischauer AT. Comparing Aberration Detection Methods with Simulated Data, Emerging Infectious Diseases ,2005 11(2), 314-316.
- [7] Mandel KD, Reis B and Cassa C. Measuring Outbreak-Detection Performance by using Controlled Feature Set Simulation, MMWR 130-136, 2004.
- [8] Nordin JD, Goodman MJ, Kulldorff M, Ritzwoller DP, Abrams AM, Kleinman K,

- et al. Simulated anthrax attacks and syndromic surveillance. *Emerg Infect Dis.* 2005 Sep. Available from <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/vol11no09/05-0223.htm>
- [9] Buckeridge DL, Burkom H, Moore A, Pavlin J, Cutchis P, Hogan W. Evaluation of syndromic surveillance systems design of an epidemic simulation model. *MMWR* 2004;53(Suppl):137-43.
- [10] Kulldorff M, Zhang Z, Hartman J, Heffernan R, Huang L, Mostashari F. Benchmark data and power calculations for evaluating disease outbreak detection methods. *MMWR* 2004;53(Suppl):144-51.

図 1: EARSでの流行探知アルゴリズム

1) x_t をモニターする対象として、C1 は

$$C1 = \frac{x_t - (\bar{x}_t + \sigma_{x_t})}{\sigma_{x_t}}$$

ここで

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

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

C1 が 2 以上の場合に流行探知とする。

2) C2 はタイミングが 2 日ずれている以外は C1 と同様に

$$C2 = \frac{x_t - (\bar{x}_{t-2} + \sigma_{x_{t-2}})}{\sigma_{x_{t-2}}}$$

ここで

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

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

C2 が 2 以上の場合に流行探知とする。

3) C3 は、今日と過去 2 日間の C2 の合計からなり、

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

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

$$+ \max \left\{ \frac{x_t - (\bar{x}_{t-2} + \sigma_{x_{t-2}})}{\sigma_{x_{t-2}}}, 0 \right\}$$

C3 が 2 以上の場合に流行探知とする。

図2: 発熱

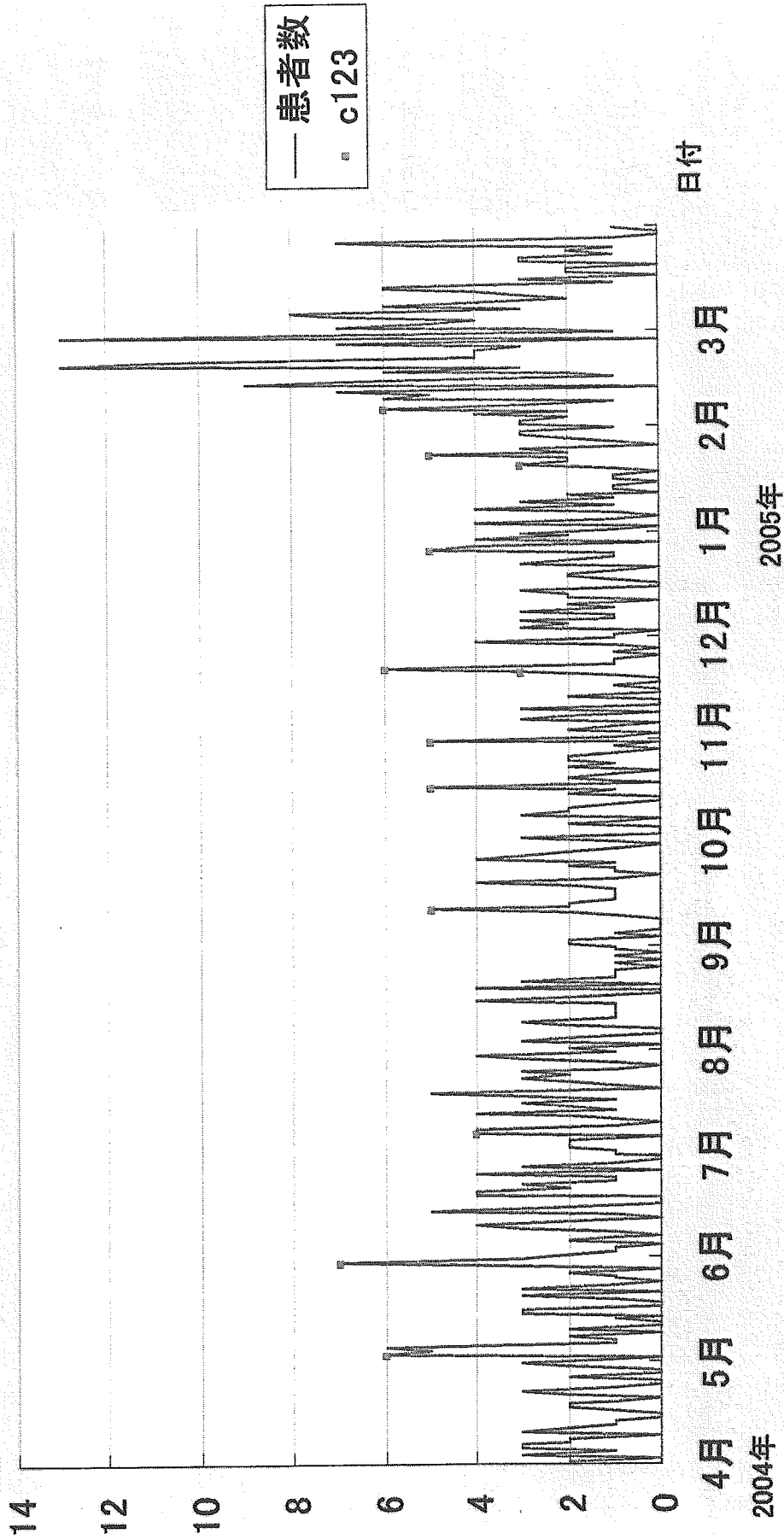


図3:呼吸困難

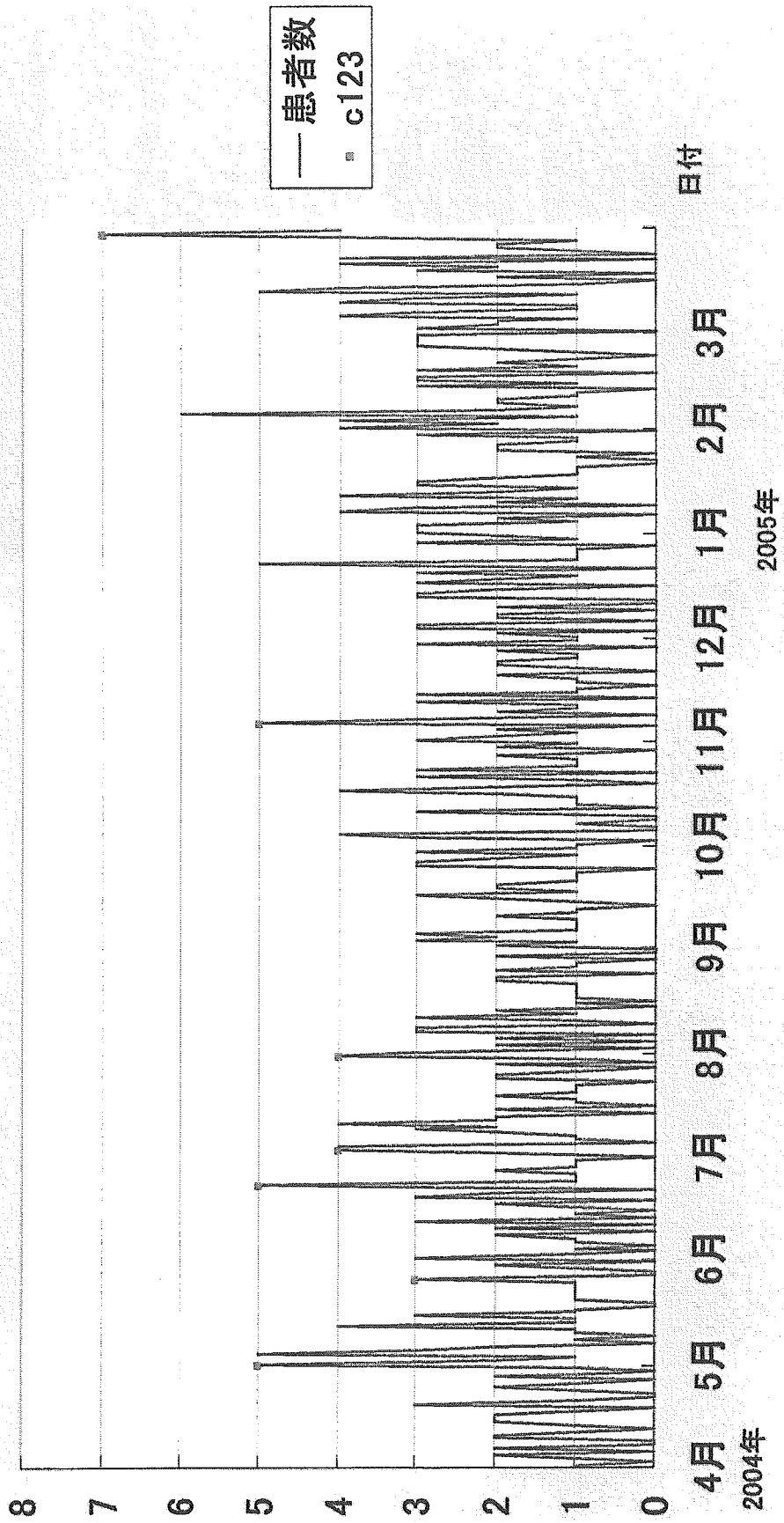


图4: 下痢

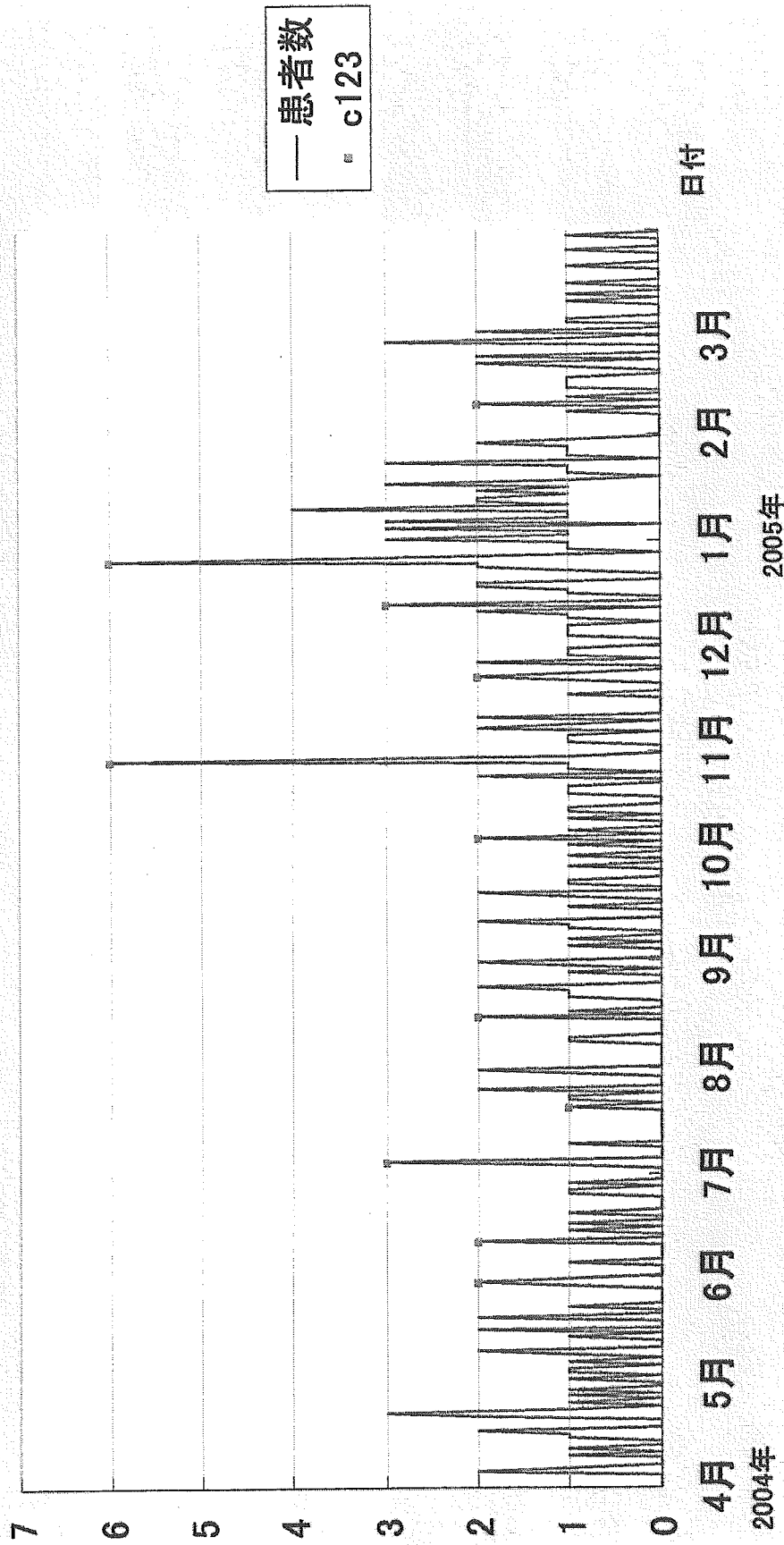


图5: 嘔吐

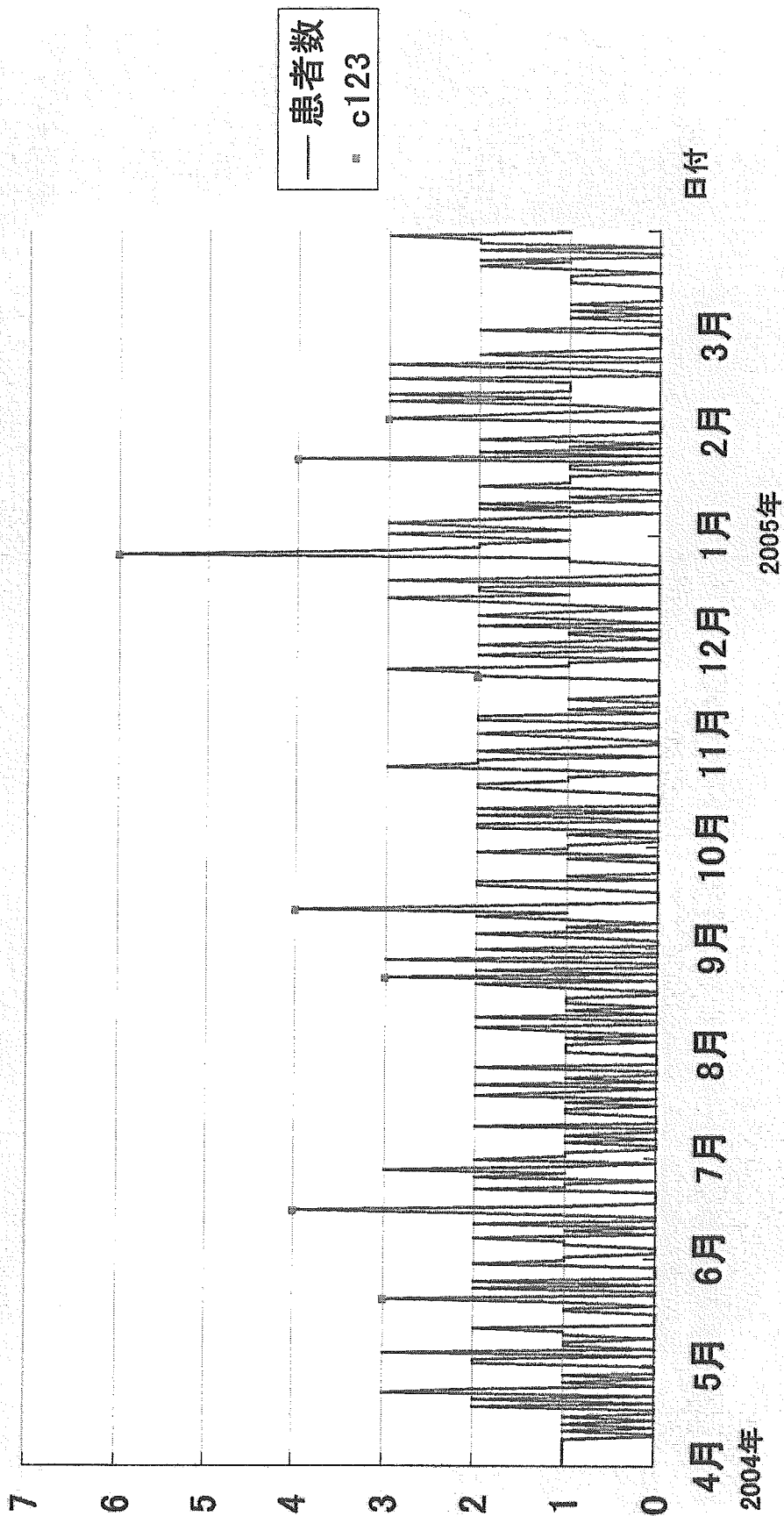


図6:発熱における感度・特異度

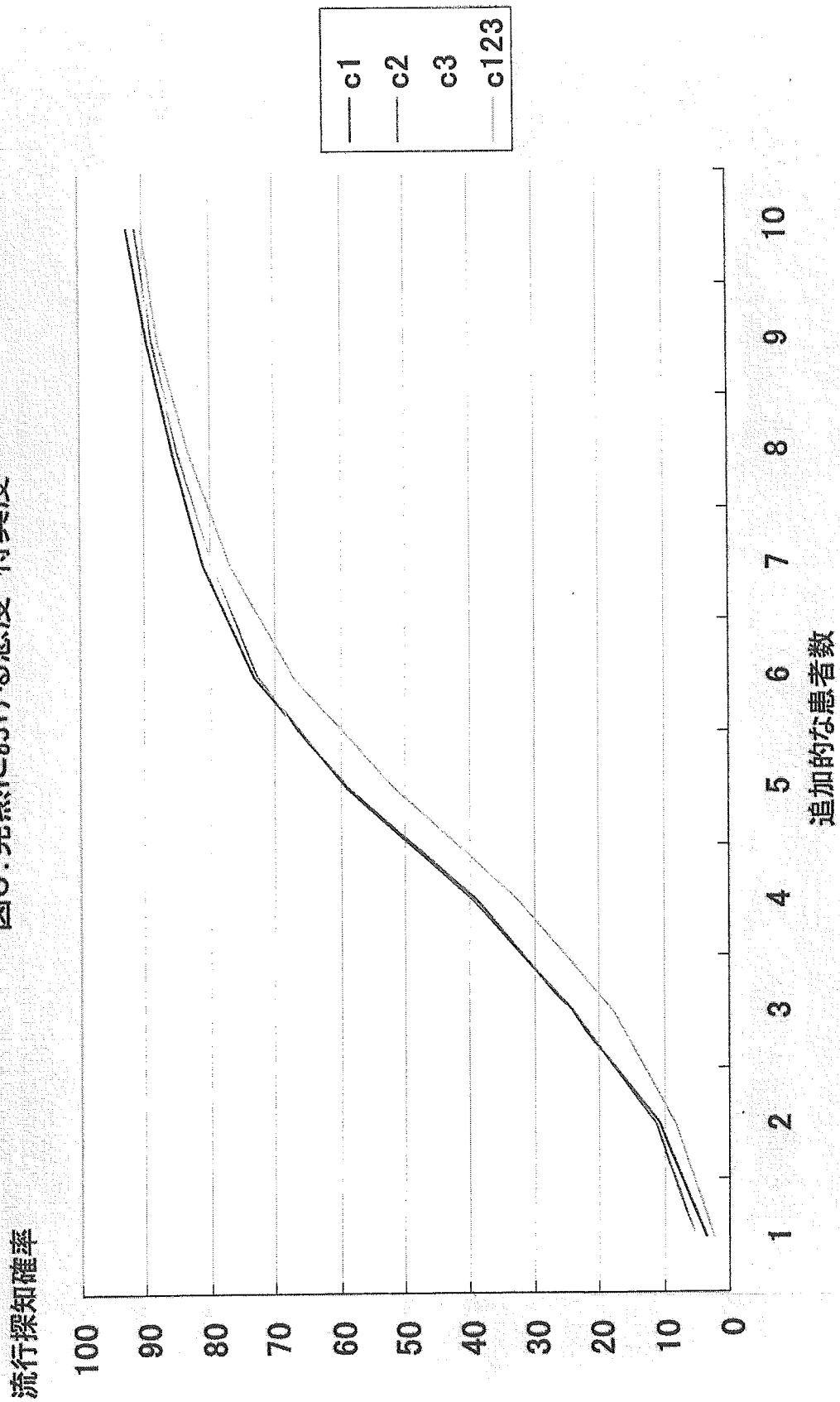


図7:呼吸困難における感度・特異度

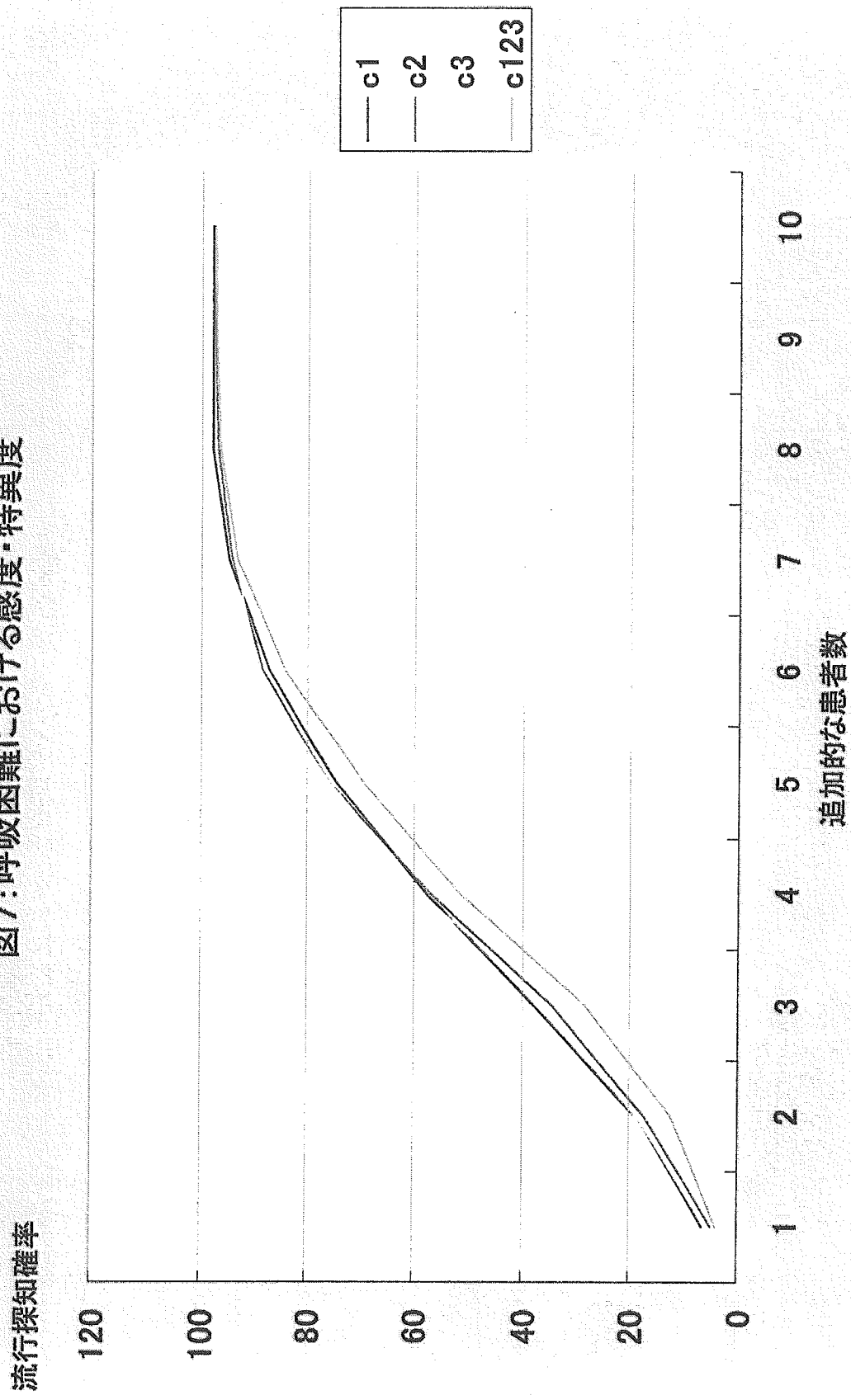
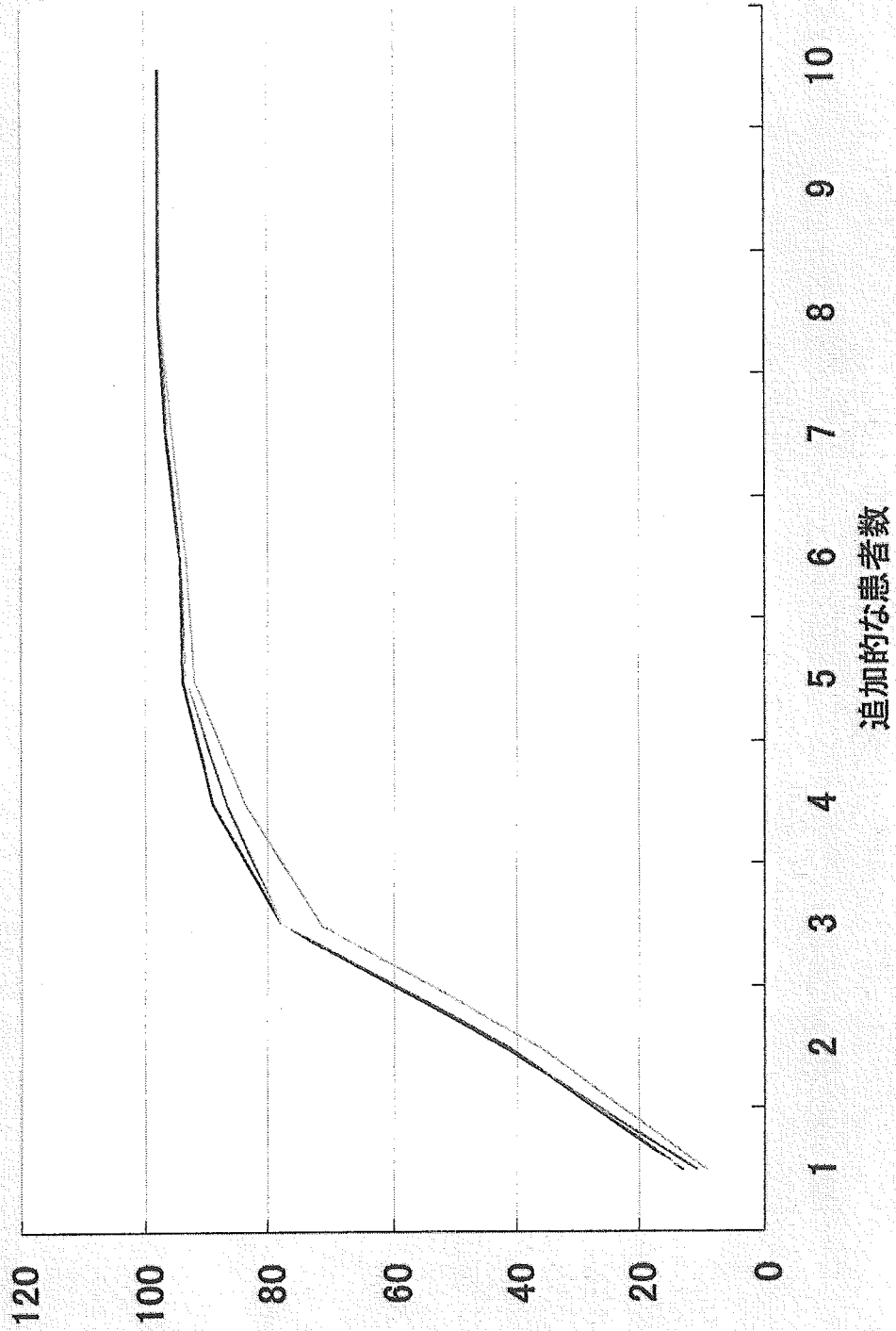


図8: 下痢における感度・特異度

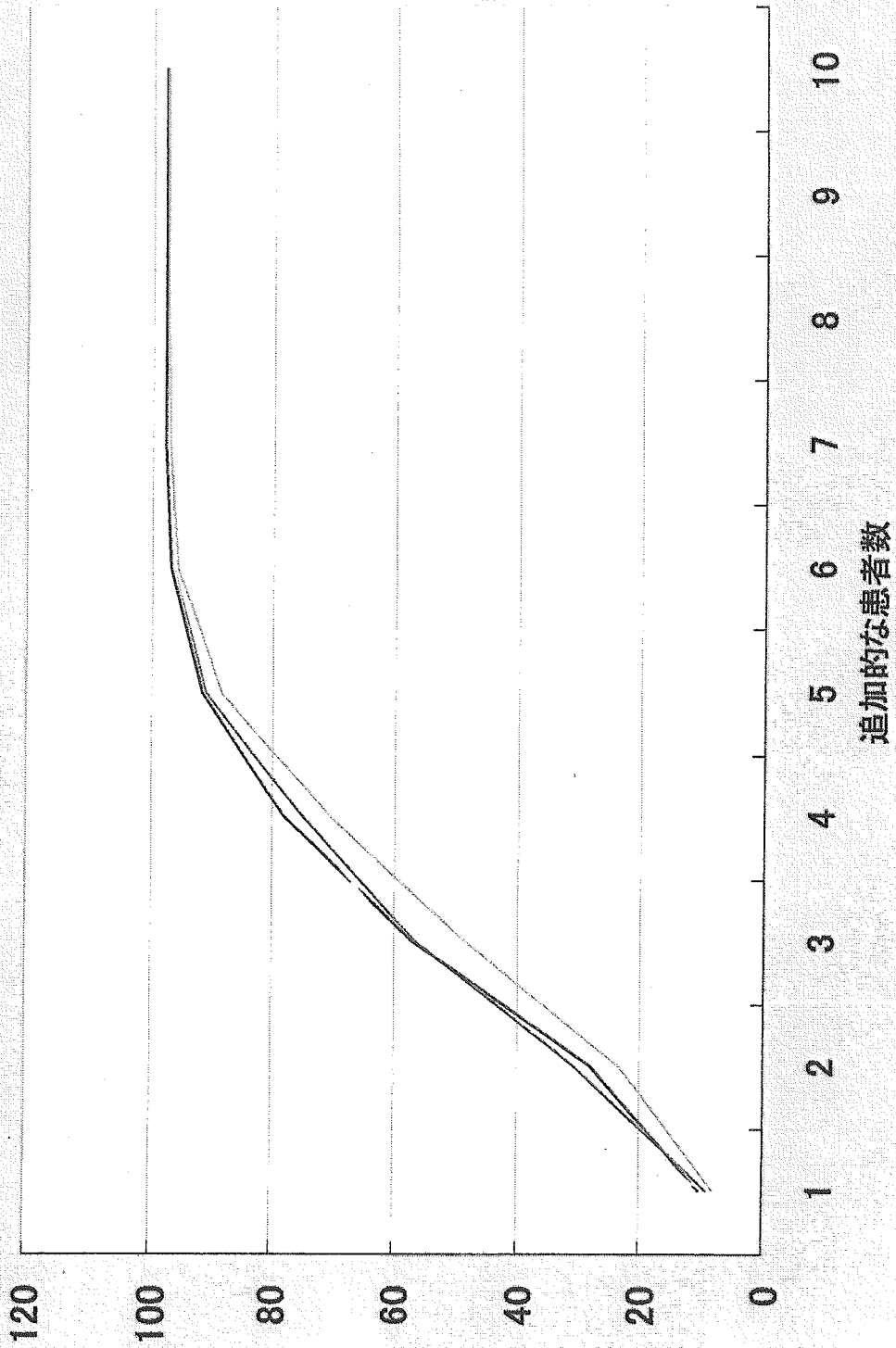
流行探知確率



— c1
- - c2
... c3
- . c123

図9:嘔吐における感度・特異度

流行探知確率



平成 17 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、バイオテロ、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(H16-新興-14)

分担報告書「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」

菊池清 島根県立中央病院小児科
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
谷口清州 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:院内感染を早期探知するシステムとして総合病院入院患者における症候群サーベイランスの一つとして特定の症状(発熱、呼吸器症状、下痢、嘔吐、発疹、痙攣)に着目し、その統計学的な性質を明らかにする。

材料と方法:ある総合病院の協力を得て、1999年8月から2005年までの診療録から、該当する症状の病院単位での患者数を抽出する。流行探知は前方視的に、2005年1月1日以降で1999年8月1日から前日まで情報を用いてベースラインの推定を行い、それに基づいて翌日の患者数を評価する。このシステムの有効性を確かめるために、過去のパターンから逸脱した流行(バイオテロを含む)に対する感度・特異度を評価する。

結果:1999年8月から2005年の症状毎の患者数は、発熱 118716 件、呼吸器症状 130070 件、下痢 90091 件、嘔吐 33673 件、発疹 11540 件、痙攣 38739 件であった。また、前方視的に流行探知を行った2005年一年間における患者数は、発熱 23617 件、呼吸器症状 23698 件、下痢 14671 件、嘔吐 5893 件、発疹 2486 件、痙攣 6568 件であった。

考察:当総合病院では2005年1月27日に8名のノロウイルスの院内感染が報告されている。今回試行した嘔吐における症候群サーベイランスにおいても0.1%基準において流行探知された。

結論:このシステムを院内感染対策として実用化するに値する精度を有していることが確認された。今後は、病棟単位での院内感染の探知を検討する必要がある。その上で、次の課題として、迅速な情報収集、解析、その結果の還元、院内感染対応チームによる確認といった、実用化に向けての実験を行う。また、解析も自動的に行うプログラムの開発を行い、すべての作業を病院内で行える体制を整える。

A. 研究目的

症候群サーベイランスはもともと、バイオテロを含む新興・再興感染症の早期探知を目的として、アメリカ、台湾、韓国など諸外国では既に実用化されている。その対象は多岐にわたり、一般用医薬品、救急外来、救急車要請、健康電話

相談で実際に運用されている^{1,2,3)}。日本においても現在、公的に実施されている症候群サーベイランスは存在しないが、その実験的研究が外来受診時、一般用医薬品、救急車で基礎的な研究が進められ⁴⁾、また、救急外来での症候群サーベイランス、あるいは学校・勤務先での欠席・欠勤をモニターする症候群サーベイランス

の構築が進められている。

本稿はこうした症候群サーベイランスを、入院患者における感染症の発生を早い段階で捉える院内感染対策用に使用する可能性を検討する。入院時の症候群サーベイランスはFIFAワールドカップの際に行われた^{5,6)}が、あくまでも市中の感染症の動向把握のためであり院内感染対策ではない。本稿では、入院患者の日々の症状の発生を監視し、院内での感染症の発生を早期把握のための症候群サーベイランスとしては国際的にも初めての試みである。その有用性や統計学的な有効性を検討することが本稿の目的である。

特に、入院患者の場合には、外来患者よりも一般的には病態が重く、診療録に記載される内容もはるかに濃い。そのために、そこからの症状の検出も外来受診時よりもより困難である。本稿の検討はあくまで暫定的であるが、その成績を評価する。また、今後の運用上の問題点も検討する。

B. 材料と方法

ある総合病院(総病床数 687 床)の協力を得て、1999 年 8 月から 2005 年までの診療記録から、該当する症状を抽出する。具体的には電子カルテの検索機能を用いて、特定の症状のキーワードを検索し、診療日毎の該当患者数のみを求める。抽出は、病棟あるいは病室単位ではなく、病院全体とする。

検索に際しては名前、住所、保険証番号等個人を特定化できる情報は参照せず、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対象としているために個人が特定化される恐れはない。また、観察研究であるために疫学研究に関する倫理指針(平成 14 年 6 月 17 日)(／文部科学省／厚生労働省／告示第二号)では、患者の同意は必要ではないとされている。さらに、医療・介護関係事業者にお

ける個人情報の適切な取り扱いのためのガイドライン(平成 16 年 12 月厚生労働省)は学術研究を対象外としているために、本稿は該当しない。

検索した症状は、発熱、呼吸器症状、下痢、嘔吐、発疹、痙攣の 6 種類である。検索したキーワードは、発熱は熱、呼吸器症状は咳、それ以外は症状名そのもので検索した。文意上否定的な意味は除外した。

症候群サーベイランスが過去のパターンから逸脱した流行をより早期に探知するためであるならば、まず過去のパターンを定義しなければならない。過去のパターンはベースラインとして表現され、発熱、呼吸器症状、下痢、嘔吐の場合には患者数を被説明変数とし、週数ダミー、曜日ダミー、休日明けダミーを説明変数とするポアソン分布推定の予測値とする。流行は、推定式からの予測値と実際の患者数の残差が 2.5%である場合とする。また 1%、0.1%基準も併用する。

流行探知は前方視的に行う。つまり、2005 年 1 月 1 日以降で 1999 年 8 月 1 日から前日までの日々の患者数の情報を用いてベースラインの推定を行い、それに基づいて翌日の患者数が上記の基準を上回るかどうかで流行が探知されたかどうかを判断する。

流行探知のアルゴリズムの評価は次のように行う。評価は通常、何らかの意味で確認された事象をゴールドスタンダードとし、それに対する感度・特異度を指標として行われる。本稿の場合、過去のパターンから逸脱した流行を検出することを目的とするので、確認された過去のパターンから逸脱した流行の時期や規模の情報が必要となる。しかしながら、医療機関内でそれを明確に定義することは難しい。そこで仮想的なシミュレーションとしてデータ上の患者数を人工的に大きく増やすことで、つまり大きなショックをデータに与えることで、過去のパターンから逸脱した流行を起こし、それを感知したかどうかで

その感度を確認する⁷⁻¹⁰⁾。また、逆に日常的な患者数の変動の範囲内の小さなショックを、過去のパターンから逸脱した流行として検出するにはいけないので、そうした誤った探知をするかどうかでその特異度を求める。具体的には大きなショックの場合での人工的な患者数増加を5,10,15,20,30人とし、小さなショックの場合では患者数増加を1,2,3人と想定する。前者を流行として探知するという意味での感度、後者を探知しないという意味での特異度として求める。前方視的な解析をした半年間で、流行が探知されていない日を対象にシミュレーションを行い、感度は人工的な患者増加に対して流行が探知された割合、特異度は探知されなかった割合で示す。

◆倫理的配慮

本稿は国立感染症研究所医学研究倫理審査を受け、承認されている(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. 結果

図1から図5は、抽出された2年半における日単位の各症状の患者発生曲線である。発熱が図1、呼吸器症状が図2、下痢が図3、嘔吐が図4、発疹が図5、痙攣が図6に示されている。この期間の症状毎の患者数は、発熱118716件、呼吸器症状130070件、下痢90091件、嘔吐33673件、発疹11540件、痙攣38739件であった。また、前方視的に流行探知を行った2005年一年間における患者数は、発熱23617件、呼吸器症状23698件、下痢14671件、嘔吐5893件、発疹2486件、痙攣6568件であった。図から明らかな様に日々の変動が非常に激しい。これは主に曜日の効果であると思われる。また、発熱においては緩やかな上昇傾向が認められ

る。

図7から図12は、2005年1年間前方視的に流行探知を行った結果である。観察された患者数が線で、流行が探知された日には線上の丸印で示されている。発熱が図7、呼吸器症状が図8、下痢が図9、嘔吐が図10、発疹が図11、痙攣が図12に示されている。

発熱では0.1%基準で3月中旬、5月中旬、8月中旬、12月初旬で流行探知が認められた。3月中旬での流行探知は、市中のインフルエンザの流行よりも遅いが、これは重症化した患者が対象となる入院の特徴であると推測される。呼吸器症状もパターンとしては発熱と同じであるが、探知された回数は発熱よりもはるかに多い。

下痢、嘔吐では流行探知は少ない。下痢では1月上旬に、嘔吐は1月下旬に一回ずつ流行探知した。例えば、下痢における3月中旬と12月上旬に60名を超えているが、前者は0.1%基準では流行探知されておらず、また、後者は2.5%基準でも流行探知されていない。これは、この時期にベースラインが上昇しているためである。

発疹では6月中旬で大きなピークを認め、流行探知されている。また、9月以降においても多くの流行探知を認めた。他方で痙攣は2.5%基準でも一度の流行も探知されていない。

最後に図13から図18には、各症状において人工的に患者数が1~30人増加した場合の流行探知の比率が示されている。この図で3人以下の日常的なノイズの範囲では、1-流行探知率が特異度を示す。逆に、10人以上は院内感染の発生と考え、流行探知率が感度を意味している。

発熱では、追加的な患者数が3人以下であれば特異度は90%を越えている。一方感度は10人程度であれば2.5%基準でも30%程度の確率でしか探知できないが、20人程度であれば75%前後の確率で探知できる。90%の確率で探知するには25人程度の患者数の増加が必要となる。