

表 2 救急搬送サーベイランス事前評価のために作成したシナリオの概要

シナリオ1： 新型インフルエンザ

疾病・病原体	鳥インフルエンザ／新型インフルエンザ		
	フェーズ 3	フェーズ 4,5	フェーズ 6
場所(具体例)	養鶏場	帰国者	不特定
被害者数予測	数人(死亡数人)	数十人(死亡数人)	数千万人(死亡数十万人)
患者発生の地理的集積	有(単一の区市町村)	無(複数の区市町村)	有(全国)
患者発生の時間的集積	有(1週間未満)	有(数日)	有(数日)
汚染の継続期間	数週間	数日	数日
二次感染の可能性	有	有	有
同時多発の可能性	無	有	有
救急搬送サーベイランスによる検出可能性	低い	50%	95%以上

シナリオ2： 天然痘によるアウトブレイク

疾病・病原体	天然痘	
場所(具体例)	交通ハブ(新宿駅)	屋内施設(クラブ)
被害者数予測	数百人(死亡数百人前後)	千人(死亡数百人)
患者発生の地理的集積	無(首都圏全域)	無(首都圏全域)
患者発生の時間的集積	無(2週間)	無(2週間)
汚染の継続期間	数日	数日
二次感染の可能性	有	有
同時多発の可能性	有	有
救急搬送サーベイランスによる検出可能性	94.25%*	95%

*数理モデルによるシミュレーションの評価で、レベル3以上の場合

シナリオ3： 肺ペストによるアウトブレイク

疾病・病原体	肺ペスト	
場所(具体例)	交通ハブ(新宿駅)	屋内施設(高層オフィスビル)
被害者数予測	千人(死亡数百人)	一万人(死亡数千人)
患者発生の地理的集積	有(首都圏全域)	有(首都圏全域)
患者発生の時間的集積	有(1週間)	有(1週間)
汚染の継続期間	数日	数日
二次感染の可能性	有	有
同時多発の可能性	有	有
救急搬送サーベイランスによる検出可能性	75%	100%*

*数理モデルによるシミュレーションの評価で、レベル3以上の場合

シナリオ4：炭疽菌によるバイオテロ

疾病・病原体	炭疽菌	
場所(具体例)	屋内施設(高層オフィスビル)	屋外(高層建築物から)
被害者数予測	一万人(死亡数千人)	数万人(死亡一万人)
患者発生の地理的集積	有(首都圏全域)	有(単一・隣接の区市町村)
患者発生の時間的集積	有(数日)	有(数日)
汚染の継続期間	数十年	数十年
二次感染の可能性	無	無
同時多発の可能性	有	有
救急搬送サーベイランスによる検出可能性	90%	99%

シナリオ5：食品由来感染症病原体によるバイオテロ

疾病・病原体	サルモネラ菌・O157・コレラ菌他	
場所(具体例)	サラダバー	ミルク
被害者数予測	数十人	数万人(死亡数百人：O157・コレラ菌の場合)
患者発生の地理的集積	有(複数の区市町村)	有(首都圏全域)
患者発生の時間的集積	有(1～数日)	有(1～数日)
汚染の継続期間	一日	数日
二次感染の可能性	無	無
同時多発の可能性	有	有
救急搬送サーベイランスによる検出可能性	50%	95%以上

シナリオ6：クリプトスポリジウムによる給水施設の汚染

疾病・病原体	クリプトスポリジウム		
場所(具体例)	浄水施設	配水施設	貯水槽
被害者数予測	数十万人(うち死亡者数は0～5%?)	数千人	数十人
患者発生の地理的集積	有(複数の区市町村)	有(区市町村の一部)	有(特定の施設)
患者発生の時間的集積	有(1ヶ月以上)	有(1ヶ月以上)	有(1ヶ月未満)
汚染の継続期間	数日	数日	数日
二次感染の可能性	無	無	無
同時多発の可能性	有	有	有
救急搬送サーベイランスによる検出可能性	有*	有	有

* 発症者数が少なく地理的 and/or 時間的集積性が乏しい場合は検出できない場合がある

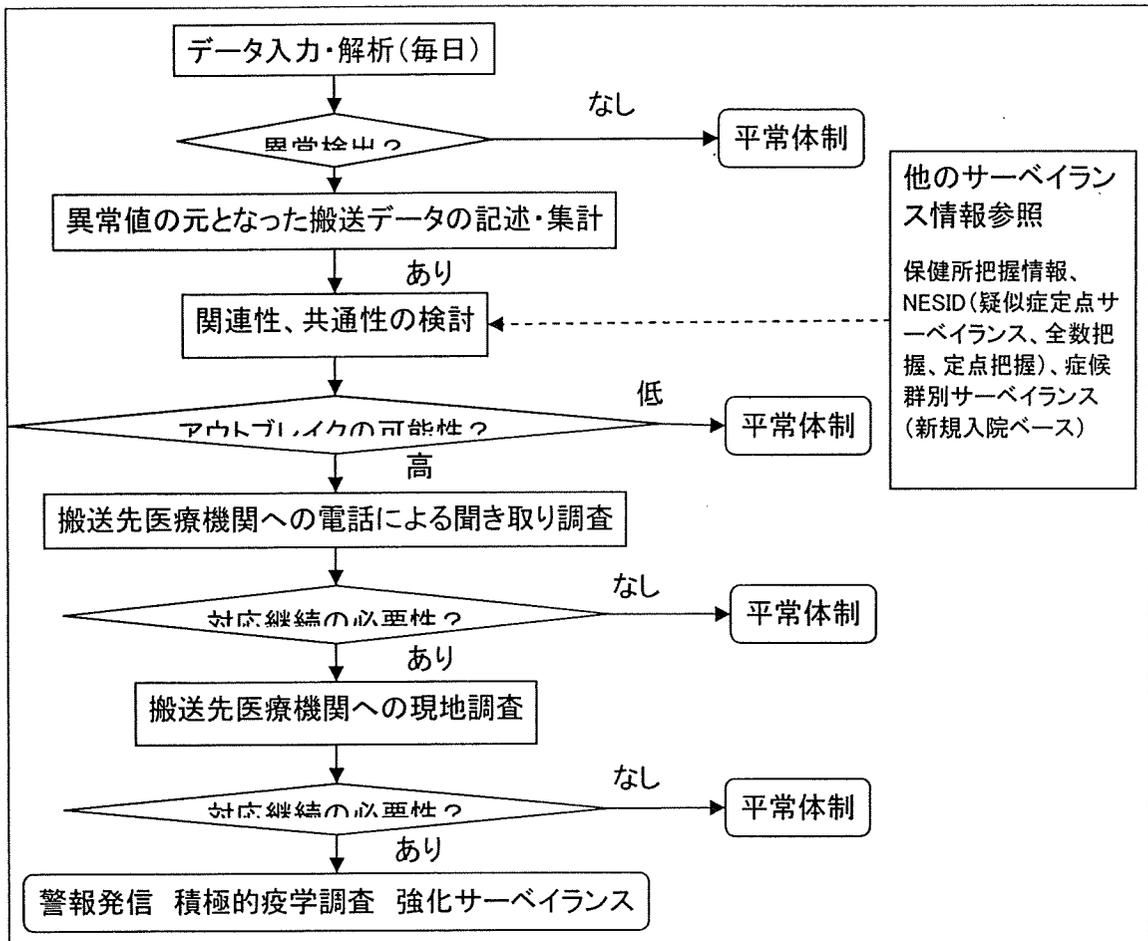


図 2 救急搬送サーベイランスの対応フロー (案・概要)

A. 研究目的

東京都における救急車搬送の有効性が確認され¹⁾、東京都の政策として実施されることとなった(図 1)。しかしながら、東京消防庁と比べると小規模な消防本部がほとんどであるために、東京消防庁のシステムをそのまま他の消防本部に応用することはできない。そこで、東京消防庁以外の消防本部においても、実装可能なシステムを、(株)ワコー商事と開発する。

B. 材料と方法

(株)ワコー商事が販売している救急者搬送の日誌業務ソフト「ベストル」に改良を行う形で開発する。ベストルは、東京消防庁と異なり随時、出動記録がデータベースに記録されるために、一時間間隔で解析を行うこととする。解析対象となるのは、実行時間から過去 24 時間以内に覚知した搬送とする。

対象となる症状は、東京消防庁のシステムでは、発熱、呼吸困難、嘔吐、痙攣を主訴とする場合に限定されていたが、ベストルでは発熱、呼吸苦、下痢、嘔吐・吐気、痙攣とする。また最大 3 症状まで入力可能である。

流行探知アルゴリズムは、多変量回帰モデルを用い、推定法としてはポアソン推定法を用いる。異常探知の基準は 3 段階とし、低度の異常探知は確率 2.5%以下、中程度の異常探知は 1%以下、高度の異常探知は 0.1%以下として定義する。

前向き運用開始後、運用状況を確認するために 11 月 19 日から 12 月 19 日までの情報を用いて、異常探知状況、及びその感度、特異度を検証する。感度、特異度の検証はコンピューターシミュレーションを用いて行う。つまり、異常が探知されなかった日を対象に、仮想的に 1-10 人の搬送を増加させ、それを異

常として探知するかどうかを検証する。一件の増加は異常として探知されるべきではなく、その意味で、特異度は一件の増加で探知しない確率(1-異常探知確率)として定義する^{1,2)}。

倫理的配慮

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(受付番号 78「救急車搬送の情報を用いた症候群サーベイランス・システム構築のための基礎的研究」)。また出雲市消防本部とは共同研究契約書を交わし、その情報の管理を図った。また、運用に際しては全て出雲市消防本部内で実施されることとし、情報漏洩、個人情報保護上の問題は生じない。

C. 結果

2007 年 11 月までに開発を成功終了し、出雲市消防本部に納め、活用を依頼した。図 2 にその還元画面を示す。

図 3-7 に全期間での搬送数の動向と異常探知の状況を示す。図から最大搬送数は、発熱、下痢、痙攣では 4-6 名、呼吸苦 11 名、嘔吐・嘔気は 19 名である。図 8-12 には前向き運用後の 11 月 19 日から 12 月 19 日までの搬送数と異常探知状況を示す。また表 1 には異常を探知した回数(時間単位)を示す。発熱は最大搬送数が 3 で、12 月上旬に低度の異常がのべ 24 回、中程度が 2 回、高度が 3 回異常を探知している。呼吸苦での最大搬送数は 4 であるが、異常は探知していない。下痢での最大搬送数は 1 であるが、全般的に定常を探知しており、低度の異常が 10 回、高度の異常が 33 回探知した。嘔吐・吐気は最大搬送数が 6 回であるが、異常は探知していない。痙攣は 12 月中旬に最大搬送数 3 回を数え、低度の異常が 37 回、高度の異常が 26 回探知した。

図 13-17 には、感度、特異度がまとめられている。図から、発熱では特異度が低く、低度の異常の基準では特異度は70%である。逆に感度が高く、3件の増加で85%、高度の基準では6件の増加で90%の確率で探知される。逆に呼吸苦では特異度はほぼ100%であるが、低度の基準においても90%以上の感度を得るには6件以上の搬送数の増加が必要である。下痢は発熱よりさらに特異度が悪く、低度の基準では45%、高度の基準でも90%以下である。感度は高く、2件の増加に95%の確率で低度の異常として探知する。嘔吐・嘔気は呼吸苦に近いもののさらに感度が低く、低度の基準においても90%以上の感度を得るには7件以上の搬送数の増加が必要である。痙攣は、特異度は低度の基準では70%と悪い。反面感度は高く、2件の増加に85%の確率で低度の異常として探知する。

D. 考察

東京消防庁以外の消防局、消防本部での救急車搬送症候群サーベイランスを実現するためのシステムを構築した。本研究で開発されたシステムは、迅速性、また対象とする症状の広さから東京都が構築を進めているシステムより優れていると言えよう。

検討した11月下旬からの一ヶ月間では、発熱、下痢、痙攣で異常を探知した。発熱は12月上旬に集中しており、これはインフルエンザの早い流行と傾向的に合致している。下痢は、感染性胃腸炎の流行と関連が深いと推測された。逆に、呼吸苦、嘔吐・嘔気では異常を探知していない。これは、これらの症状では搬送数が相対的に多く、その意味で異常と判断される水準が高く、この一ヶ月間ではそれに達していなかったためであると推察される。

E. 結論

東京消防庁以外の消防局、消防本部での

救急車搬送症候群サーベイランスのシステム開発に成功し、その試験的運用を検証した。その結果、一ヶ月と短い期間ではあるが、一定の有用性は確認された。コンピューターシミュレーションでも、その感度が確認された。

今後は、このシステムを活用する消防本部を拡大し、その異常探知の情報の活用、有用性の確認をはかることが重要である。

また、次の課題として、各消防本部での異常探知情報の活用、また公衆衛生的対応を行う保健所や都道府県からの参照、外来受診時症候群サーベイランス等の他の情報源との相互参照が重要であると考えられた。

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

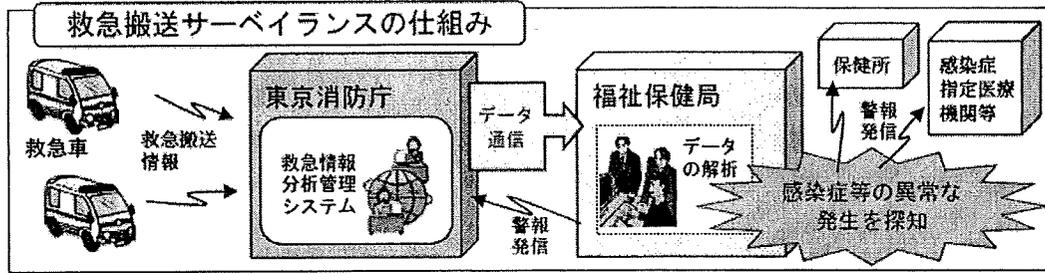
(予定を含む)

特になし

参考文献

- [1] 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, vol.17, no.10, pp.712-720.
- [2] 大日康史、杉浦弘明他「症状における症候群サーベイランスのための基礎的研究」, 感染症学雑誌, vol.80, no.4, pp.366-376, 2006.

図 1: 東京都重要施策 5 「都民生活の安全・安心を確保」より



都民の健康を守る危機管理対策

「救急搬送時における患者の症状等の情報を迅速に収集・解析する「救急搬送サーベイランス」の仕組みを構築することにより、感染症等の異常な発生を探知し、関係機関に警報発信を行い、被害の広がりを最小限に抑える。」

図 2: ベストルでの還元画面

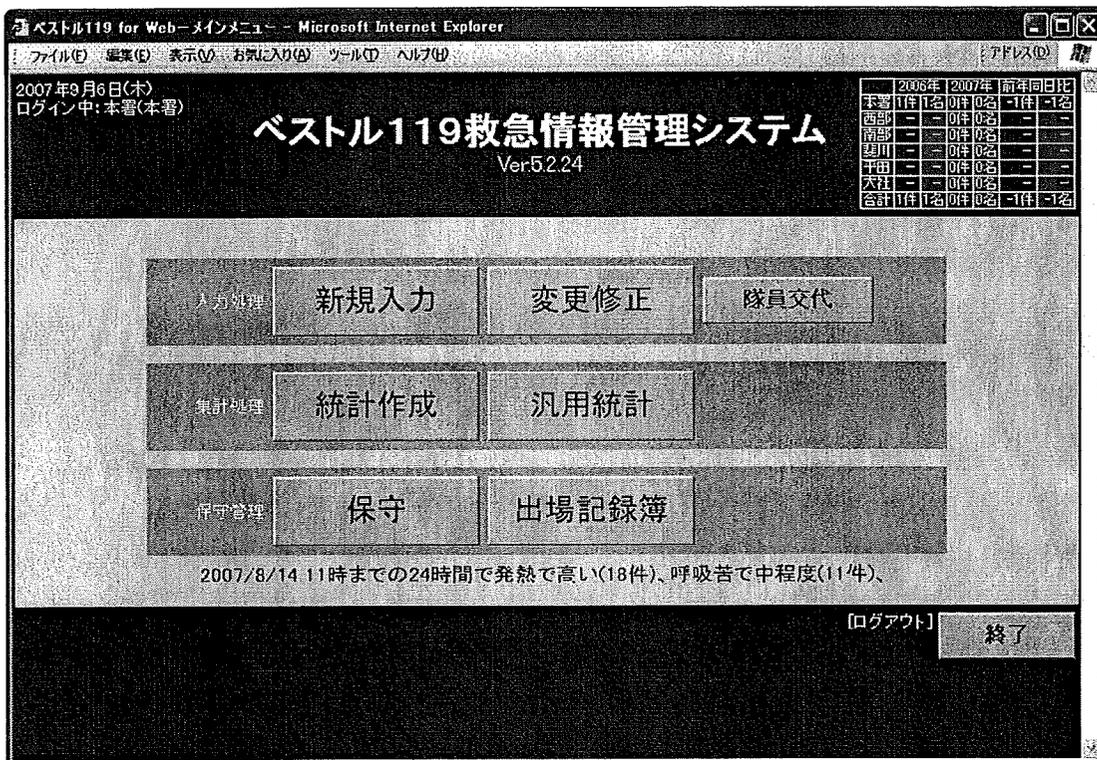
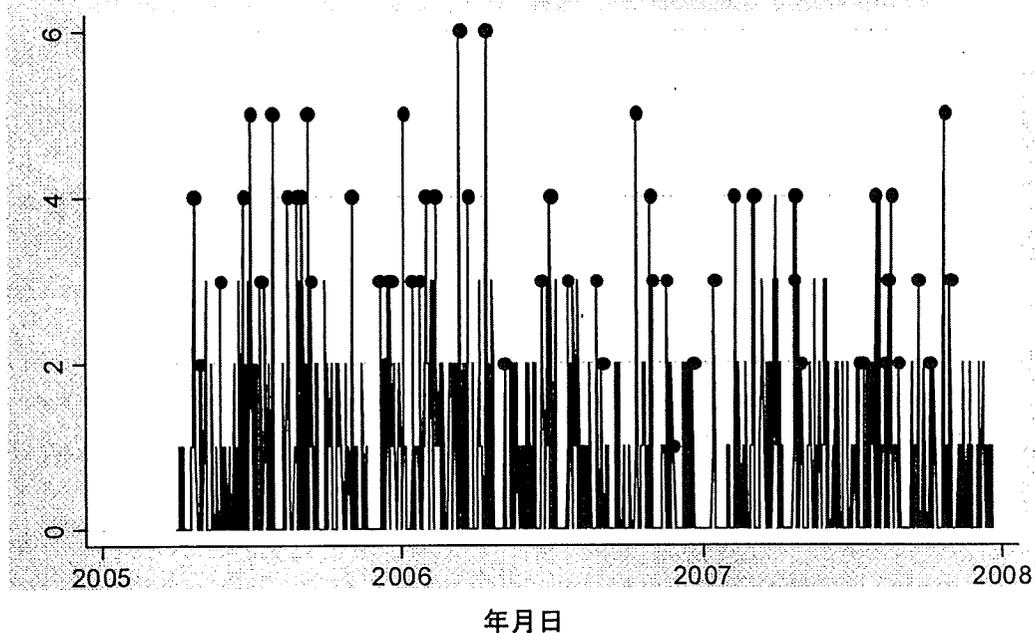
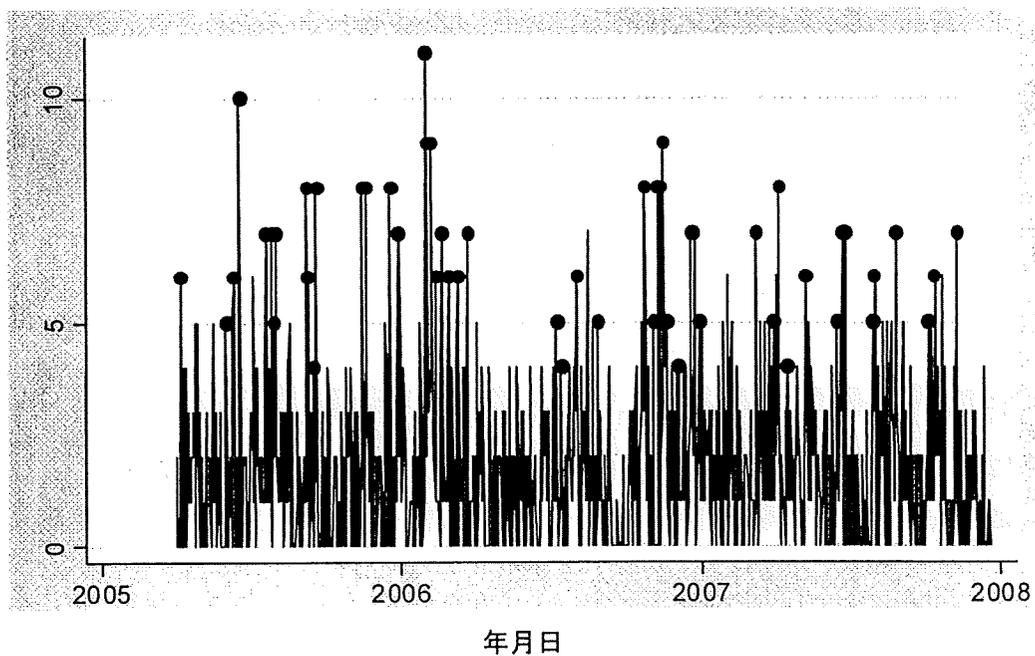


図 3:発熱(全期間)



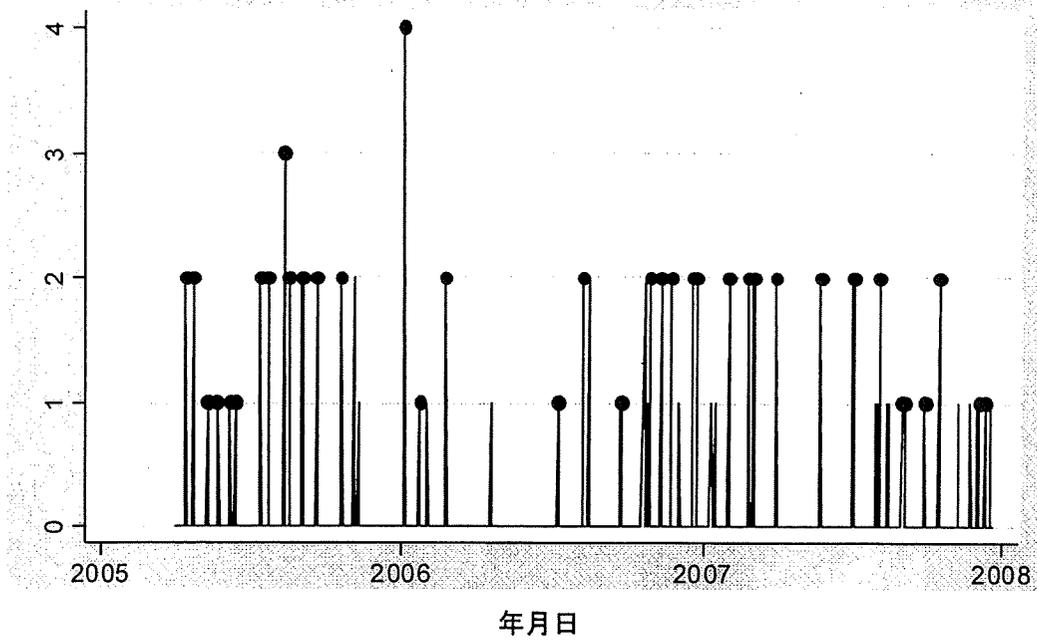
赤丸:低度の異常の探知 緑丸:中程度の異常の探知 黄丸:高度の異常の探知

図 4:呼吸苦(全期間)



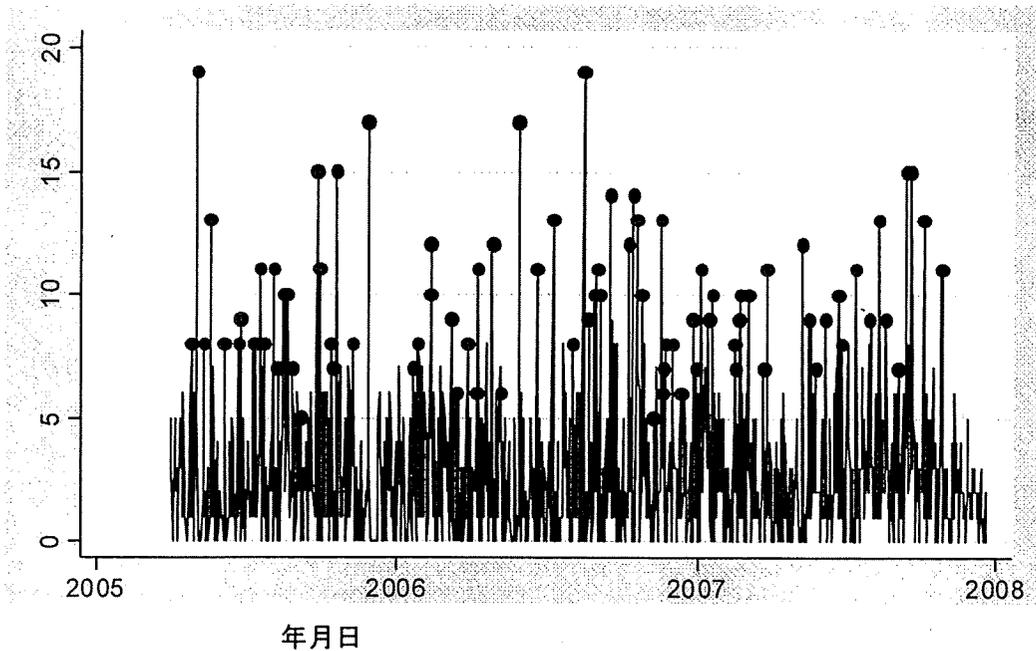
赤丸:低度の異常の探知 緑丸:中程度の異常の探知 黄丸:高度の異常の探知

図 5:下痢(全期間)



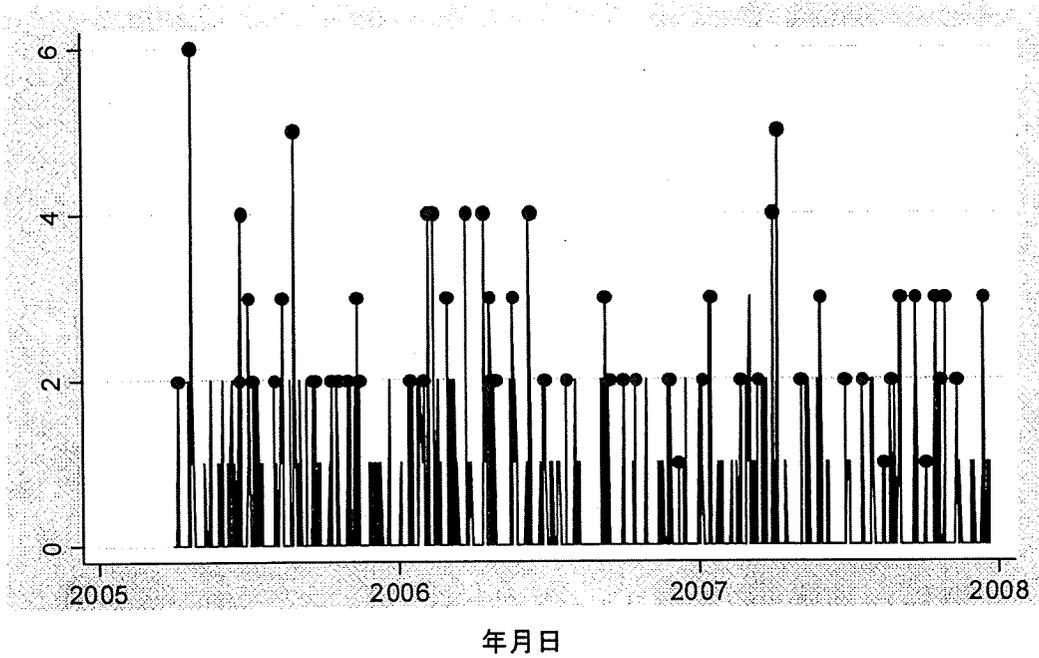
赤丸:低度の異常の探知 緑丸:中程度の異常の探知 黄丸:高度の異常の探知

図 6:嘔吐・嘔気(全期間)



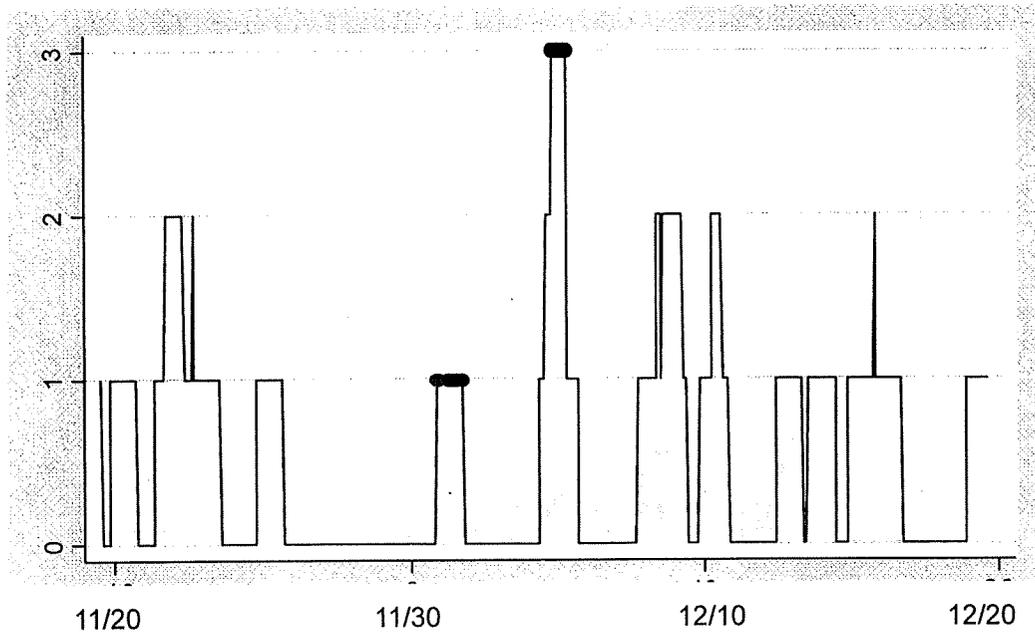
赤丸:低度の異常の探知 緑丸:中程度の異常の探知 黄丸:高度の異常の探知

図 7: 痙攣(全期間)



赤丸: 低度の異常の探知 緑丸: 中程度の異常の探知 黄丸: 高度の異常の探知

図 8: 11/19-12/19 での搬送数と異常探知(発熱)



赤丸: 低度の異常の探知 緑丸: 中程度の異常の探知 黄丸: 高度の異常の探知

図 9:11/19-12/19 での搬送数と異常探知(呼吸苦)

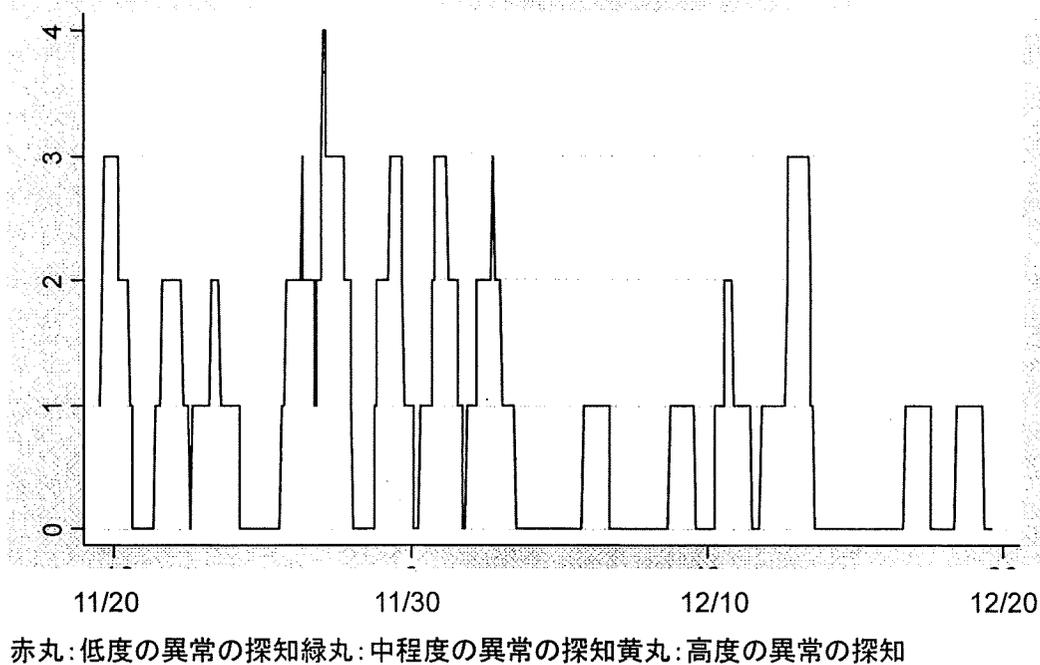


図 10:11/19-12/19 での搬送数と異常探知(下痢)

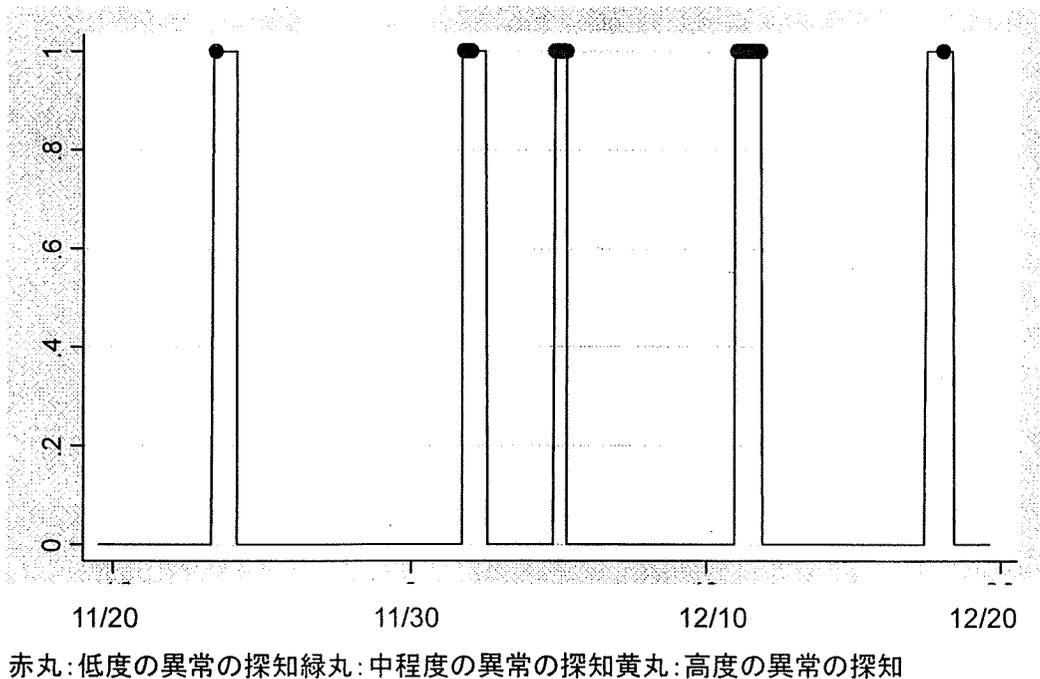


図 11: 11/19-12/19 での搬送数と異常探知(嘔吐・嘔気)

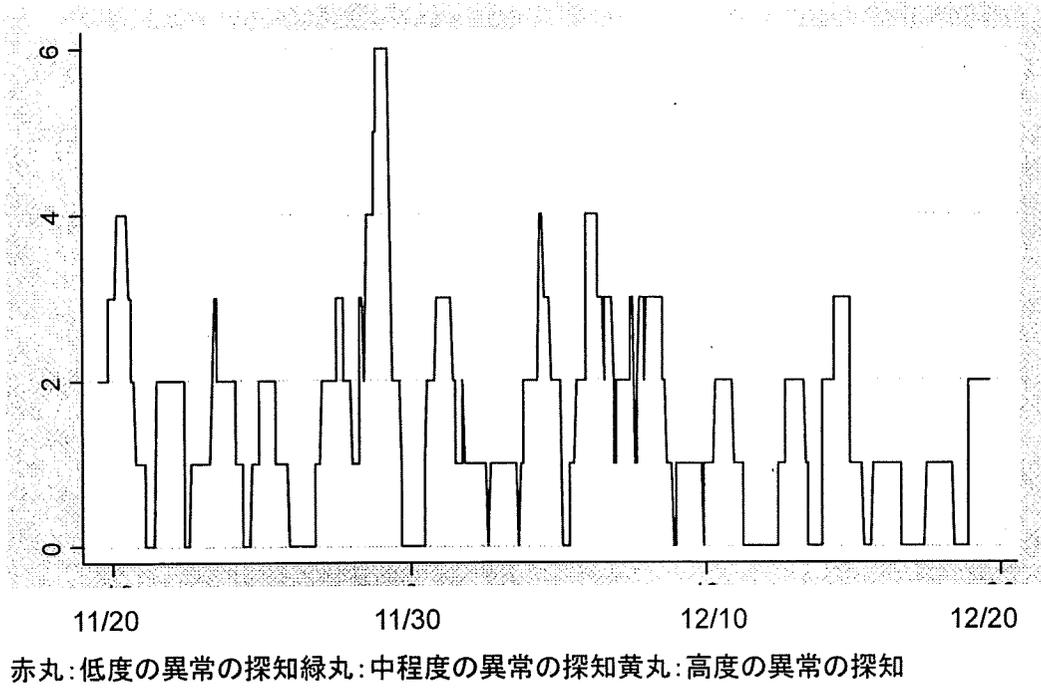


図 12: 11/19-12/19 での搬送数と異常探知(痙攣)

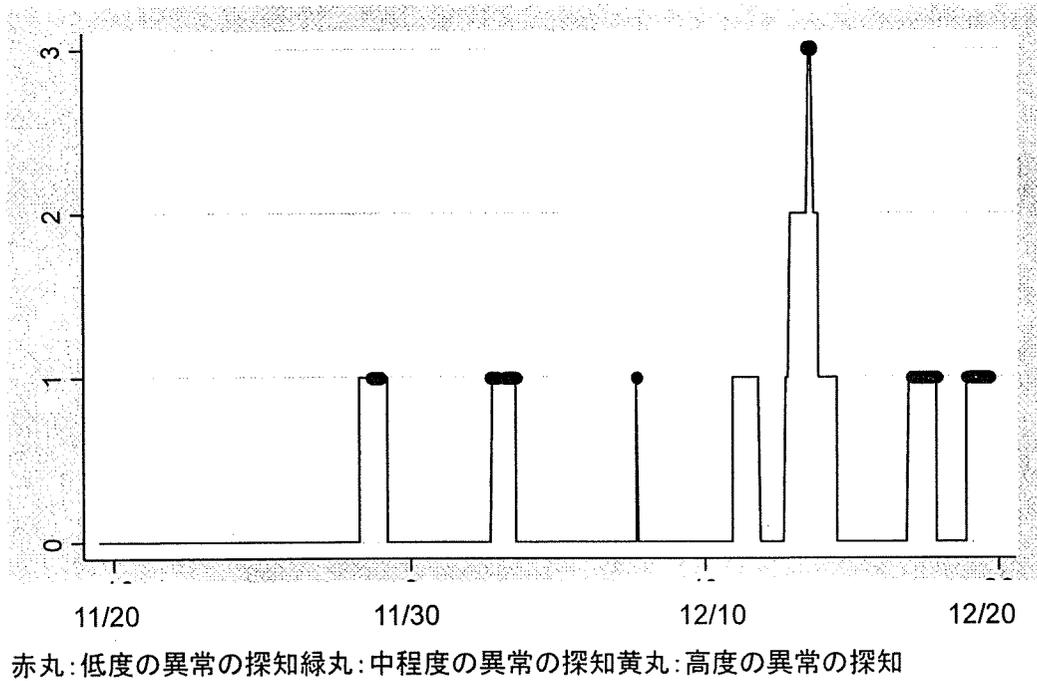


図 13: 発熱における感度・特異度

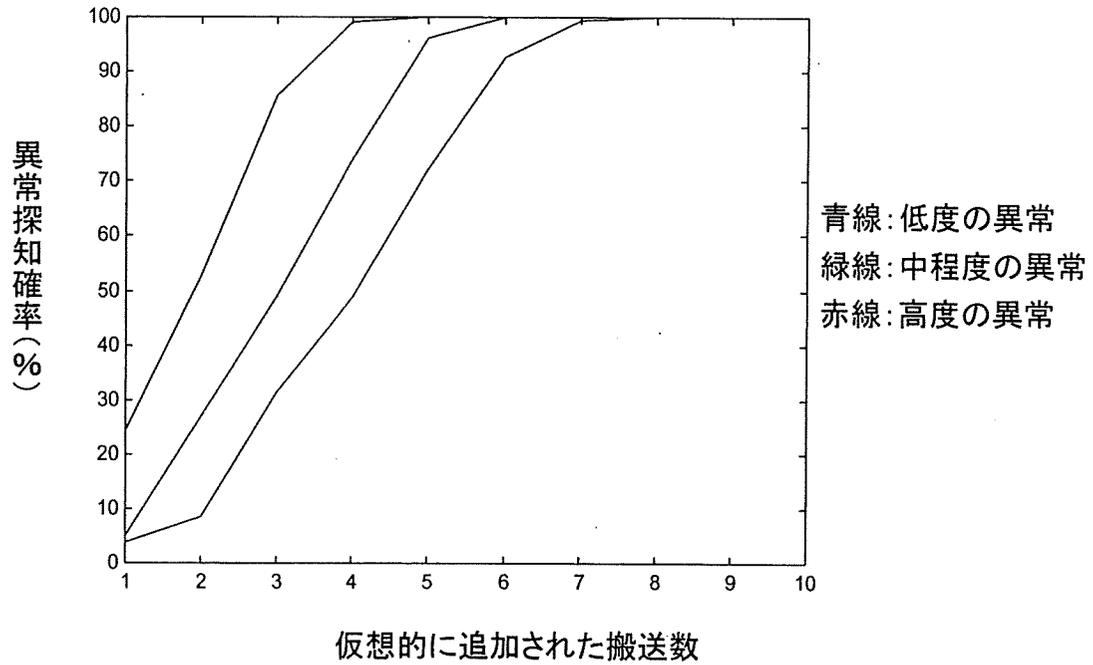


図 14: 呼吸苦における感度・特異度

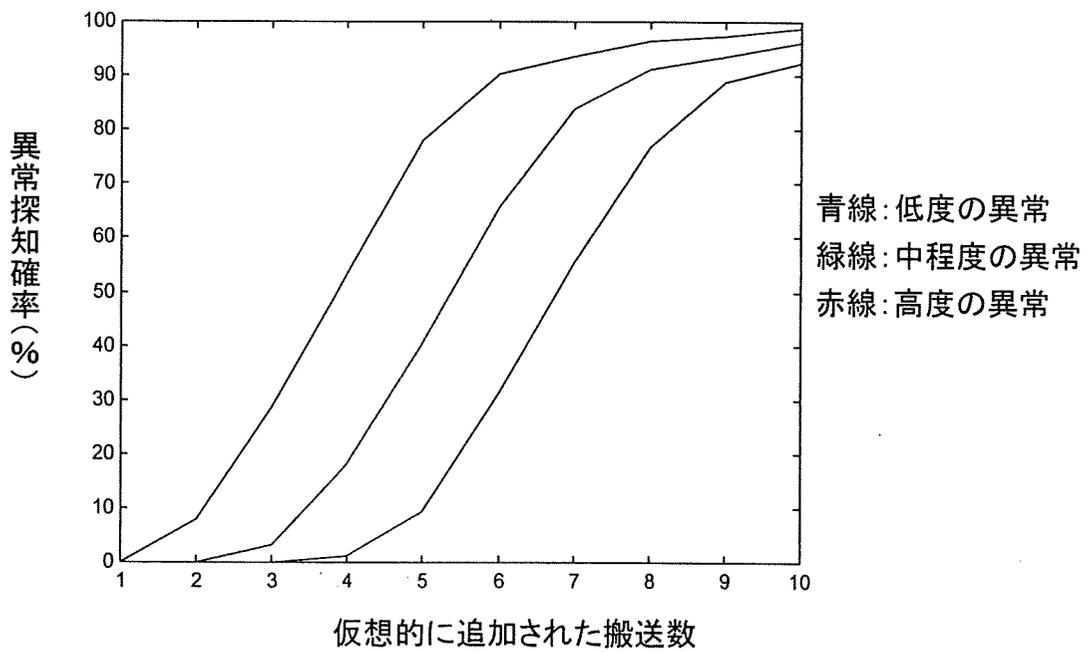


図 15: 下痢における感度・特異度

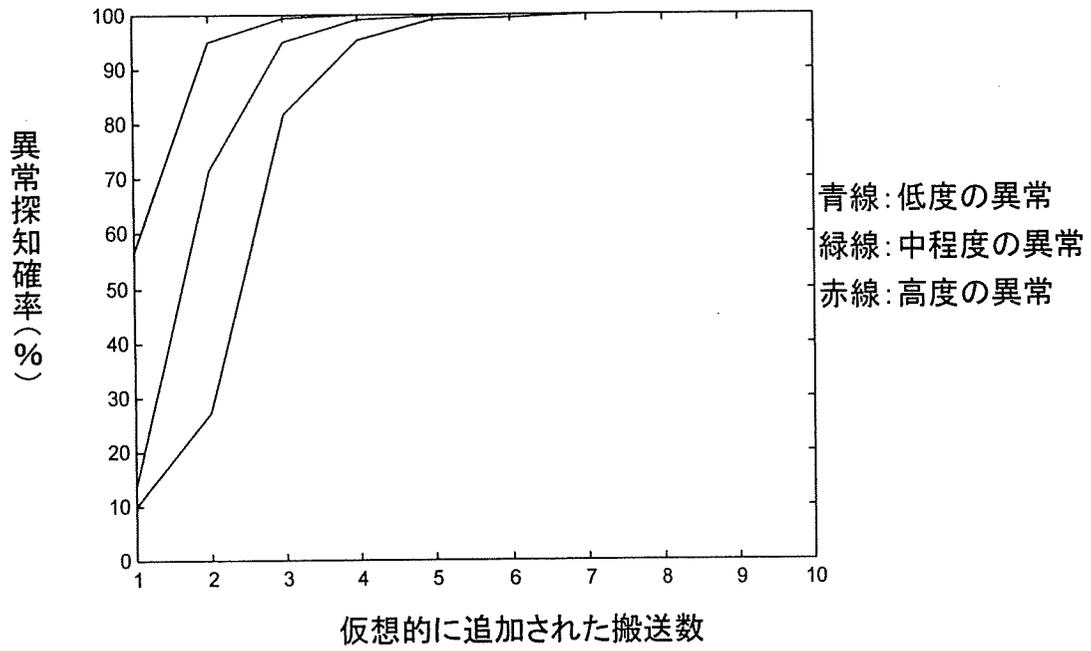


図 16: 嘔吐・嘔気における感度・特異度

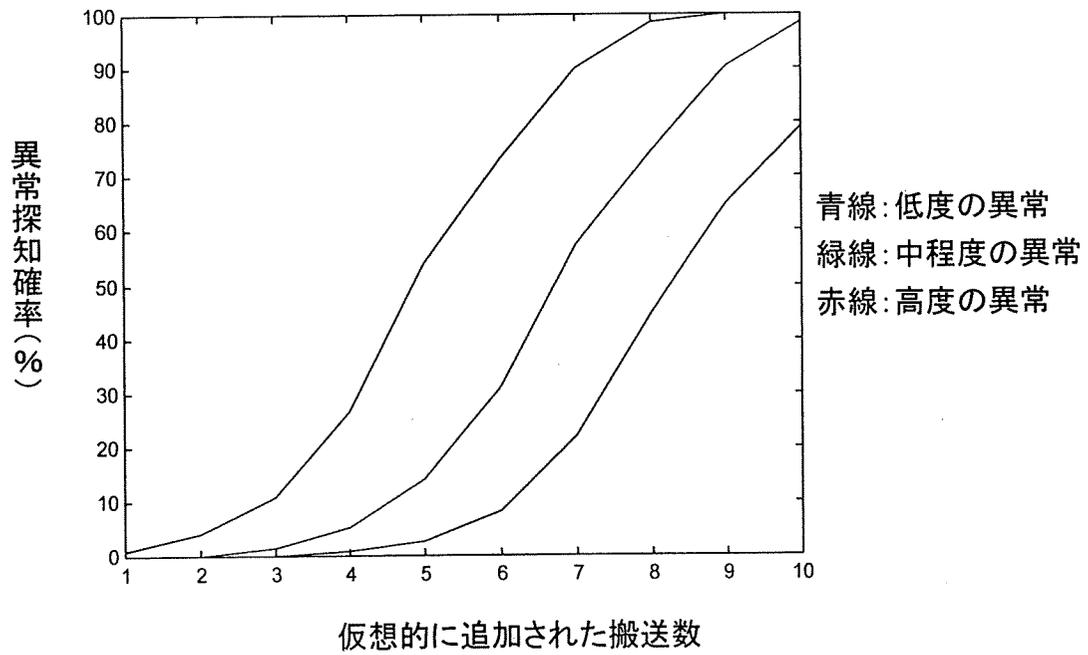


図 17: 痙攣における感度・特異度

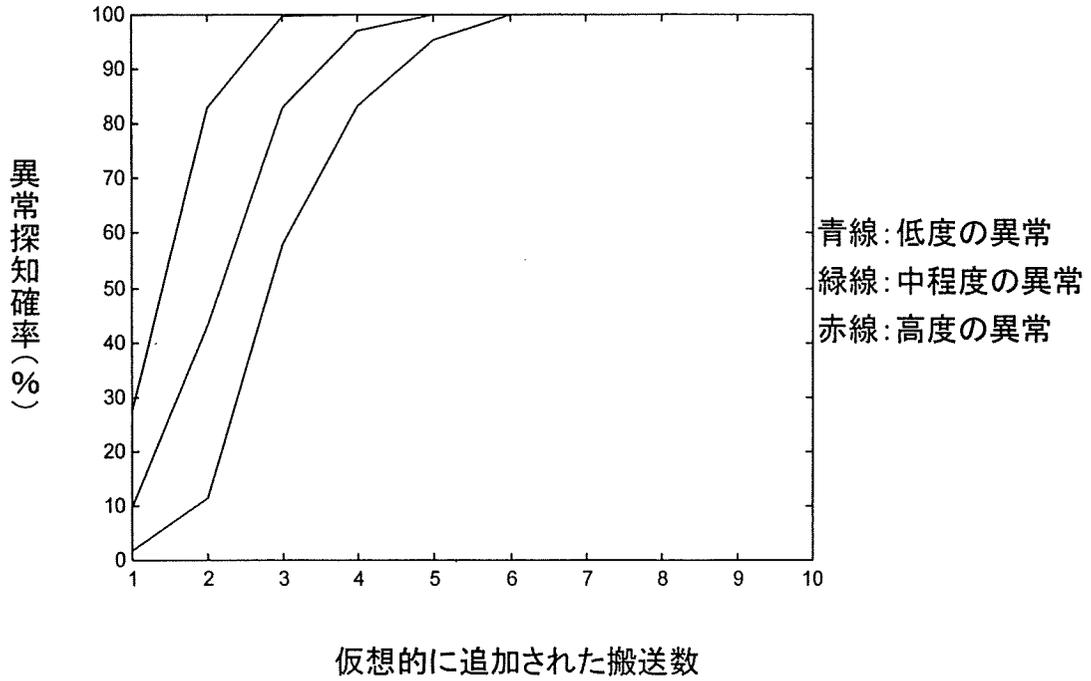


表 1: 11/19-12/19 での異常探知の状況

	発熱	呼吸苦	下痢	嘔吐・嘔気	痙攣
低度	24	0	10	0	37
中程度	2	0	0	0	0
高度	3	0	33	0	26

A. 研究目的

本研究では、2007年度開発した¹⁾高齢者福祉施設における施設内感染対策としての症候群サーベイランスの試験的運用の結果をまとめ課題をまとめる。

B. 材料と方法

全国老人保健施設協会の協力の下、システムの試験的運用を行った。収集する情報は、発熱、咳、下痢、嘔吐、発疹とし、毎日夜勤明けまでの24時間に、該当する症状が観察された人数を、インターネット上のデータベースに記録する。通信は安全なSSLを使用する。症状は

発熱 ……37.5度以上の体温があった者

咳 ……咳がみられた者(痰のみは除く)

下痢 ……下痢症状がみられた者(軟便含む、下剤使用含む)

嘔吐 ……嘔吐がみられた者(吐気のみは除く)

皮疹 ……皮疹がみられた者

と定義する。4施設で1年通じて運用され、本稿では2008年1月18日から2009年1月17日までの実績をまとめる。

異常な有症者数の増加は、EARSのC1²⁾を用いて判断する。入力後直ちに処理して、入力確認画面で表示する。他施設との情報共有は、症状毎に異常な有症者数を認めた施設の割合で示す。

◆倫理的配慮

個人情報、入所者個人が特定化される情報は収集しない。

C. 結果

図1-20に施設毎、症状毎の報告数とアラートを示す。また図21にその頻度をまとめた。

D. 考察

運用現場の声として入力の判断基準が不明瞭となりやすい点が指摘された。具体的には、発熱に関しては37.5℃のカットラインは個人差の影響を受けやすい、咳に関しては慢性の咳・軽度の咳の判断に迷いがある、下痢に関しては下剤による影響や軟便の判断が難しい、嘔吐に関しては症状の程度が様々、皮疹に関しては毎日の全身観察は実務的に困難、と指摘された。

また、全般的には現在2名程度である少数担当者制では日々の入力の完全実施が難しいので増員が必要と思われた。

感染症発症の緊急対策(初動対応)は本システムのアラートとは別に開始されており、本システムが探知に有効かどうか疑問であると指摘された。感染症以外の症状が入力されることの是非についての精査が必要であると思われた。

反面、1年間の継続によってシステムの存在が全職員へ浸透し、職員が感染症によるものか、他の原因によるものかをその都度職員が検討することによって、感染対策に対する職員意識(モチベーション)の高揚をもたらし、「感染対策」=「リスクマネジメント」という職員の認識の重要性が浸透されたことは本システムの最大の利点であると思われた。また、入力の際に有症者の氏名が列記され自動的にサーベイランスの対象となることから、システムの外側においても情報共有ができたことは利点であると考えられた。

今後の検討すべき課題として、入力の判断基準の明確化が必要と思われた。通常と異なる症状や緊急対応すべき症状の基準を設定する必要がある。また、アラート機能の改善が

求められる。特に新規有症者に対する反応性が必要である。さらに、情報の共有化のもと入力担当者の増員が必要であると指摘された。

一方で、地域における流行指標は、通所系・訪問系・短期入所系のサービスにおいてより重要であるその方面での拡張が求められる。全般的な職員教育の必要であると考えられる。

E. 結論

システムの有用性は確認されたものの、感染症対策に貢献したとは言い難い。今後の継続にあたってはシステムの改善、工夫が必要であると思われた。

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] 江澤和彦・大日康史・菅原民枝・谷口清州・岡部信彦「老人保健施設における有症者情報収集システムの試験実施」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,2008.
- [2] Hutwagner L, Browne T, Seeman GM and Fleischauer AT: Comparing Aberration Detection Methods with Simulated Data. Emerging Infectious Diseases 2005; 11(2), 314-316.

図1:施設 A 発熱

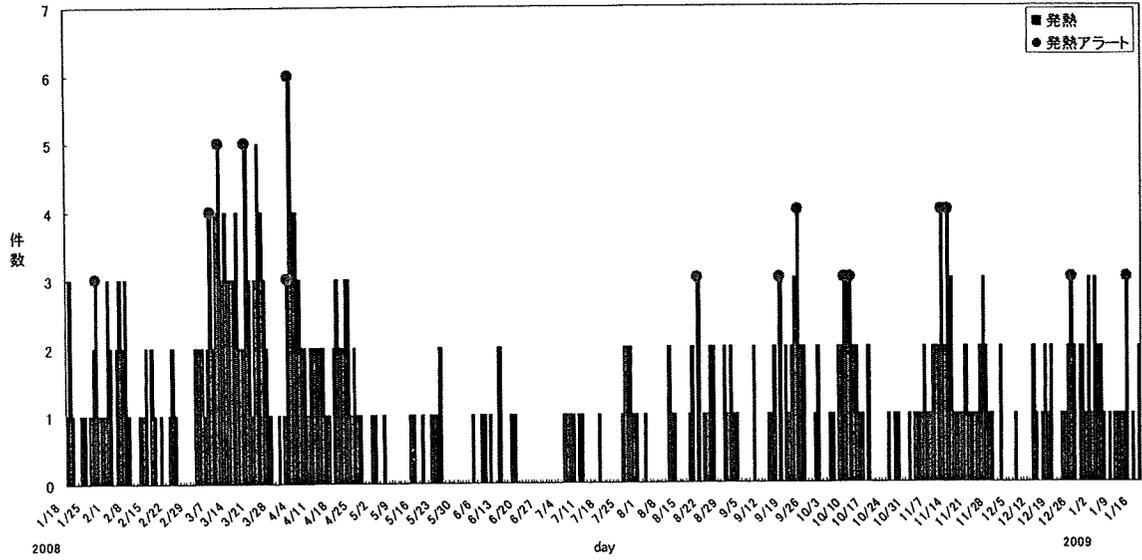


図2:施設 A 咳

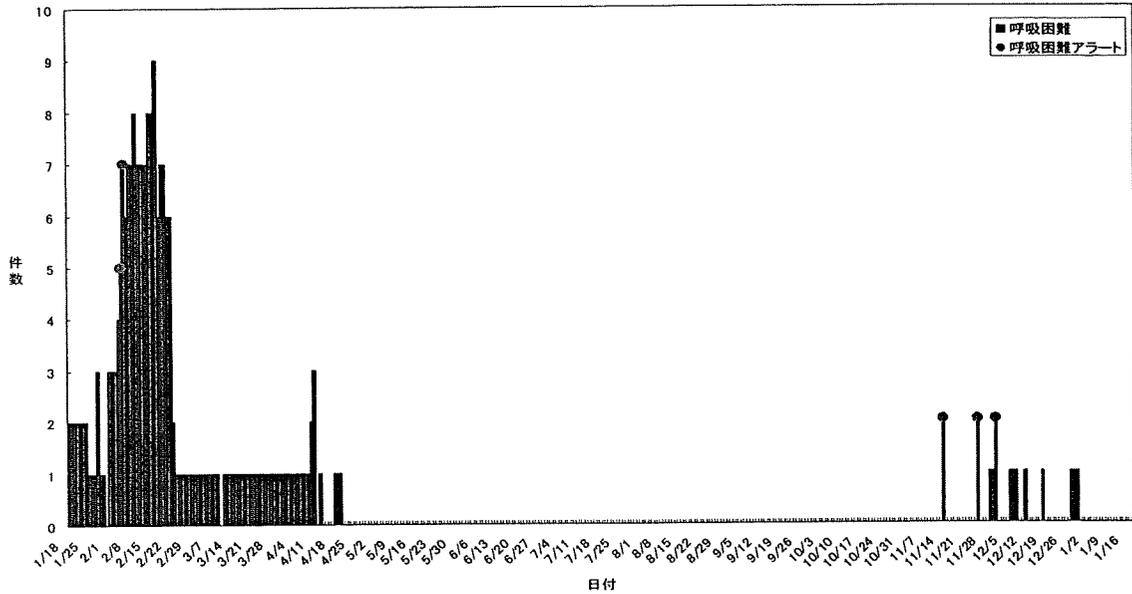


図3:施設 A 下痢

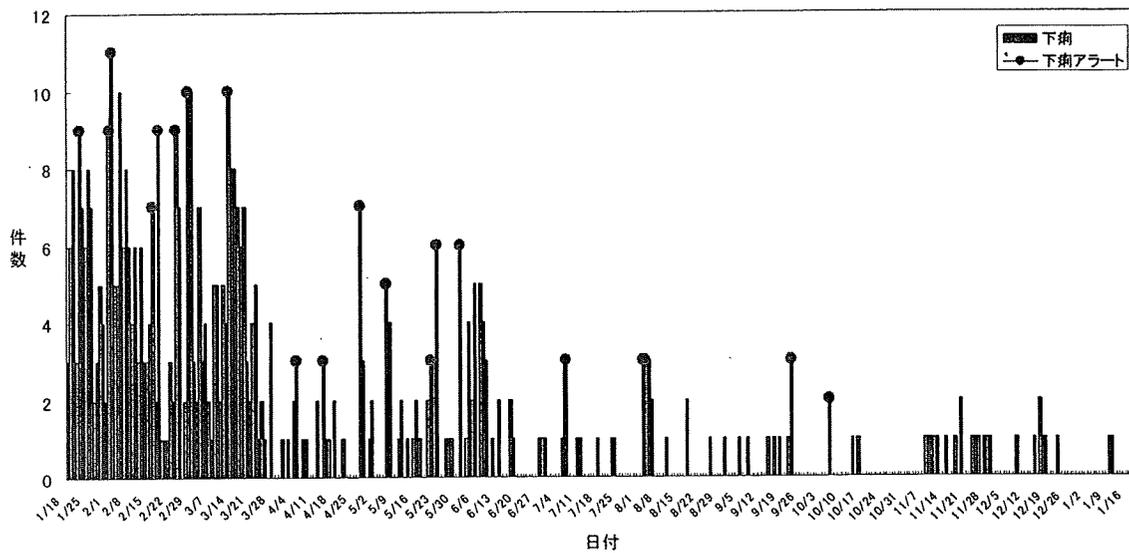


図4:施設 A 嘔吐

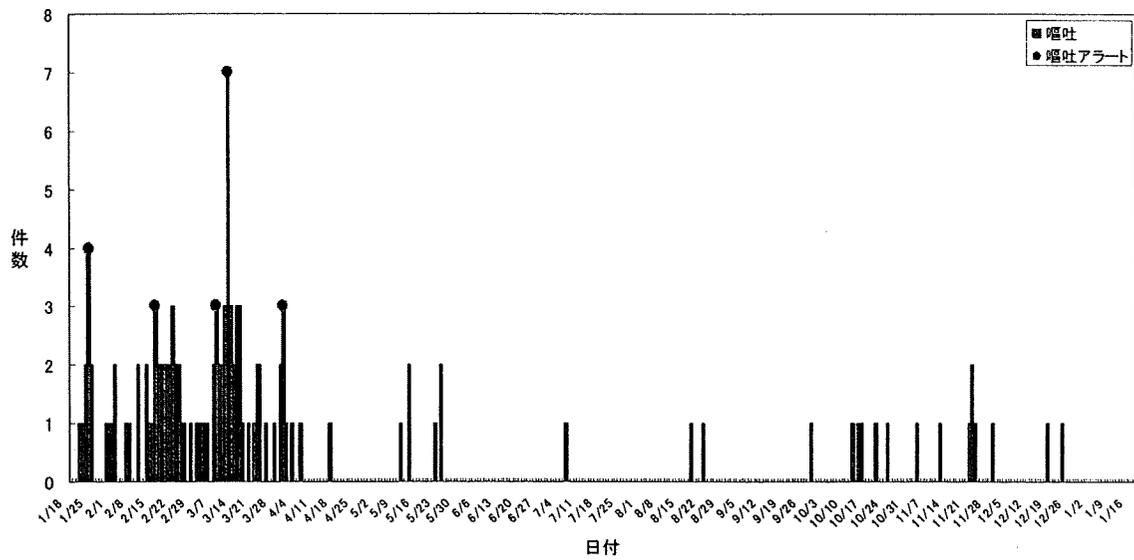


図5:施設 A 皮疹

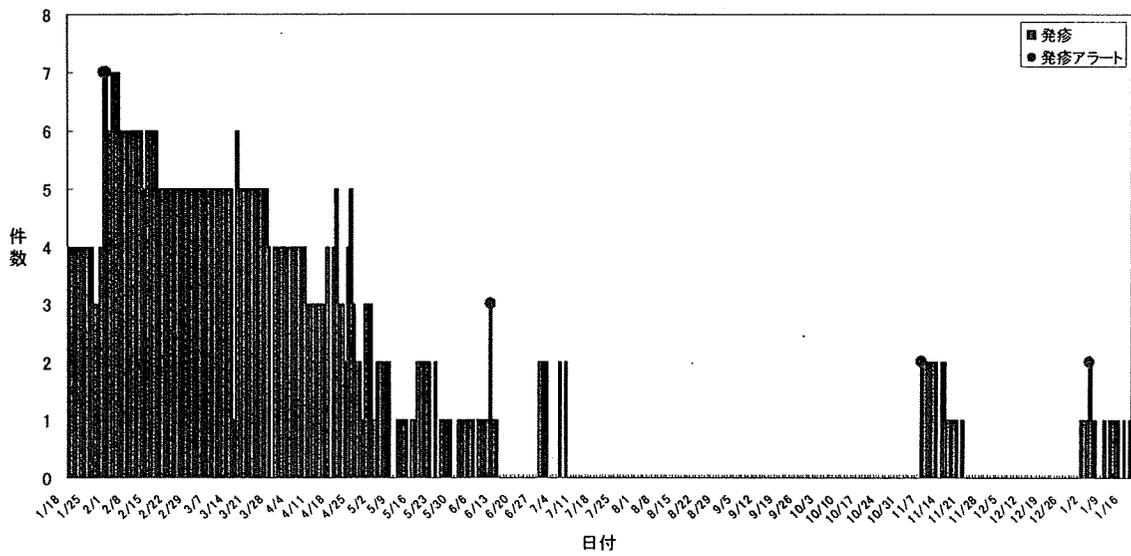


図6:施設 B 発熱

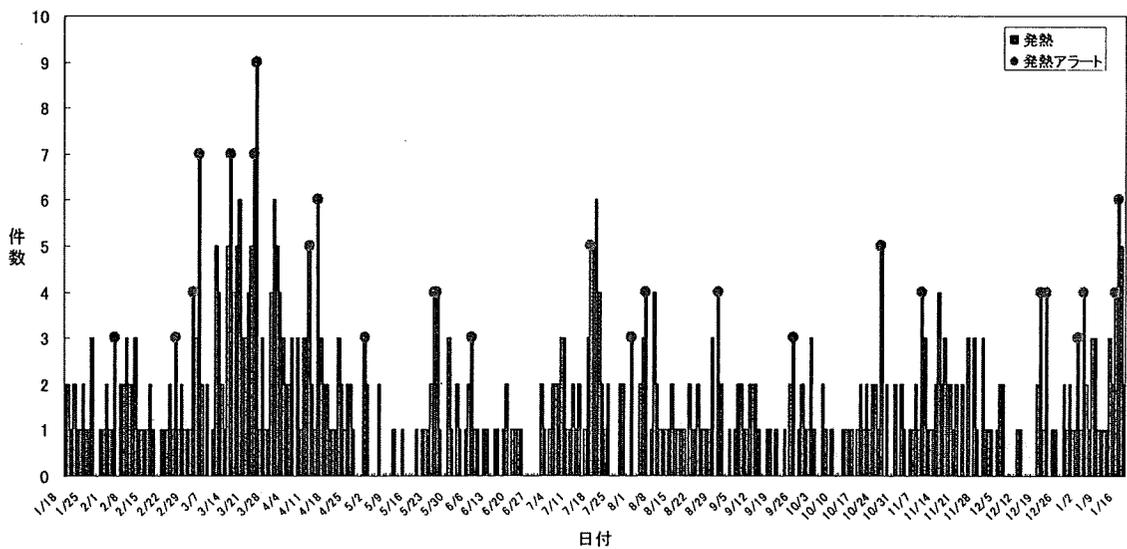


図7:施設B 咳

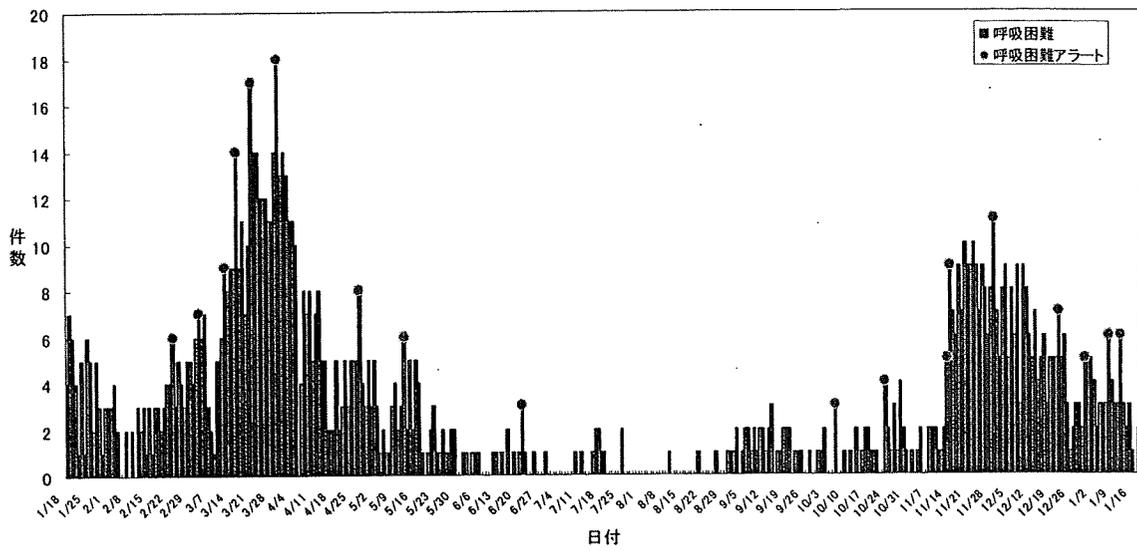


図8:施設B 下痢

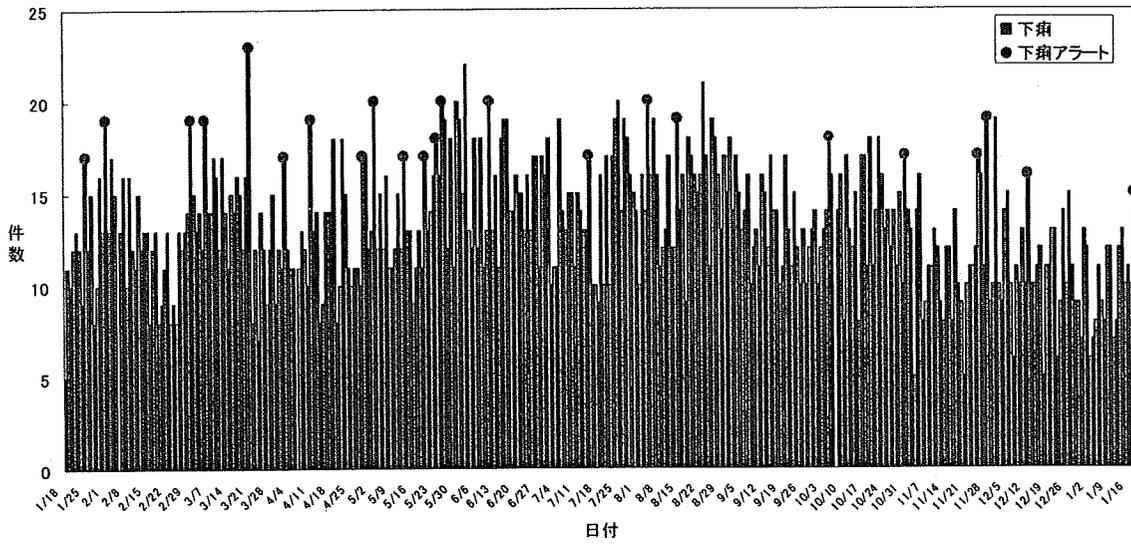


図9:施設B 嘔吐

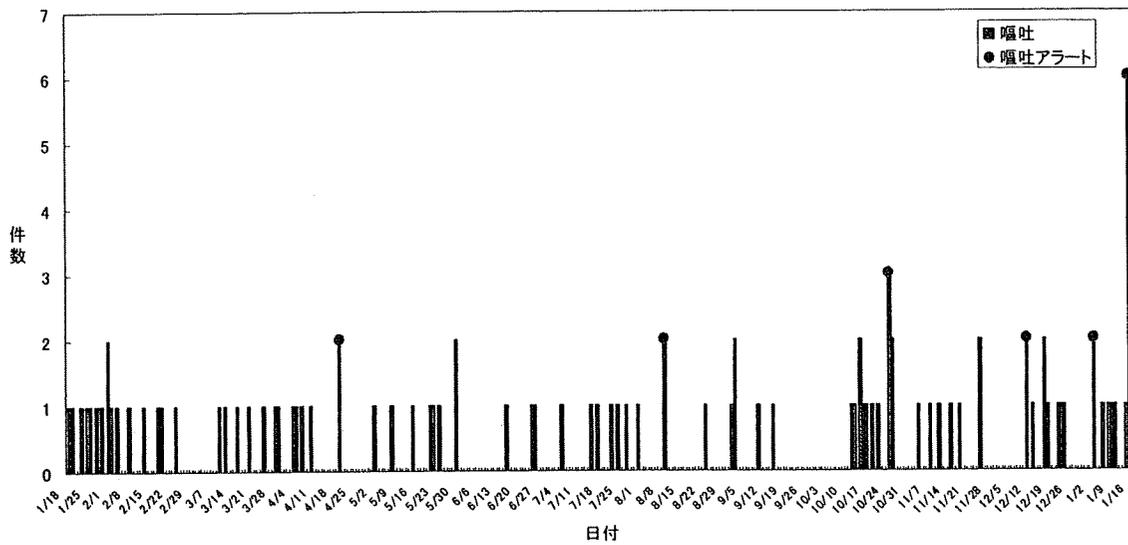


図10:施設 B 皮疹

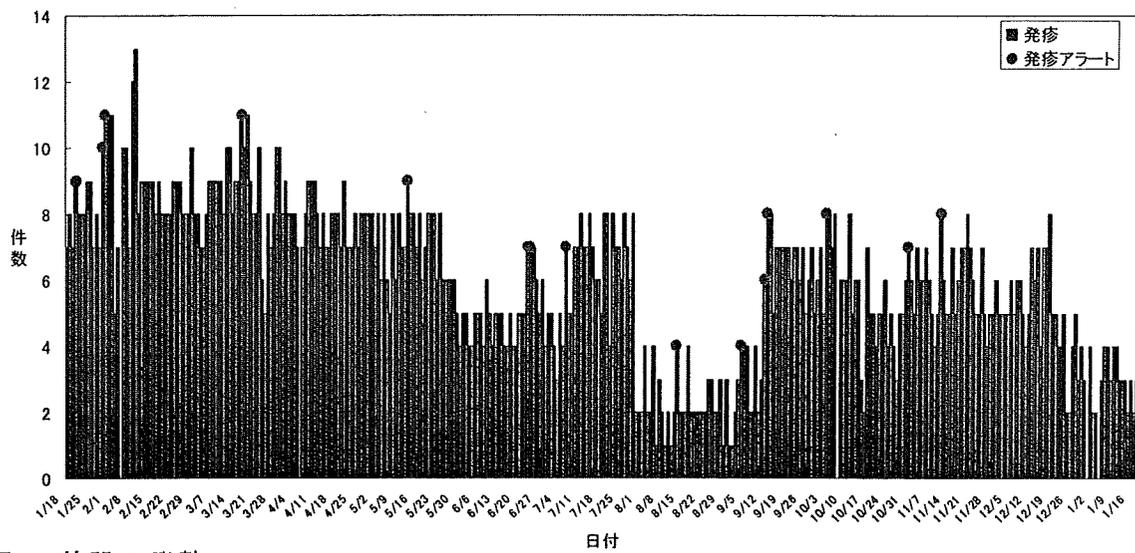


図11:施設 C 発熱

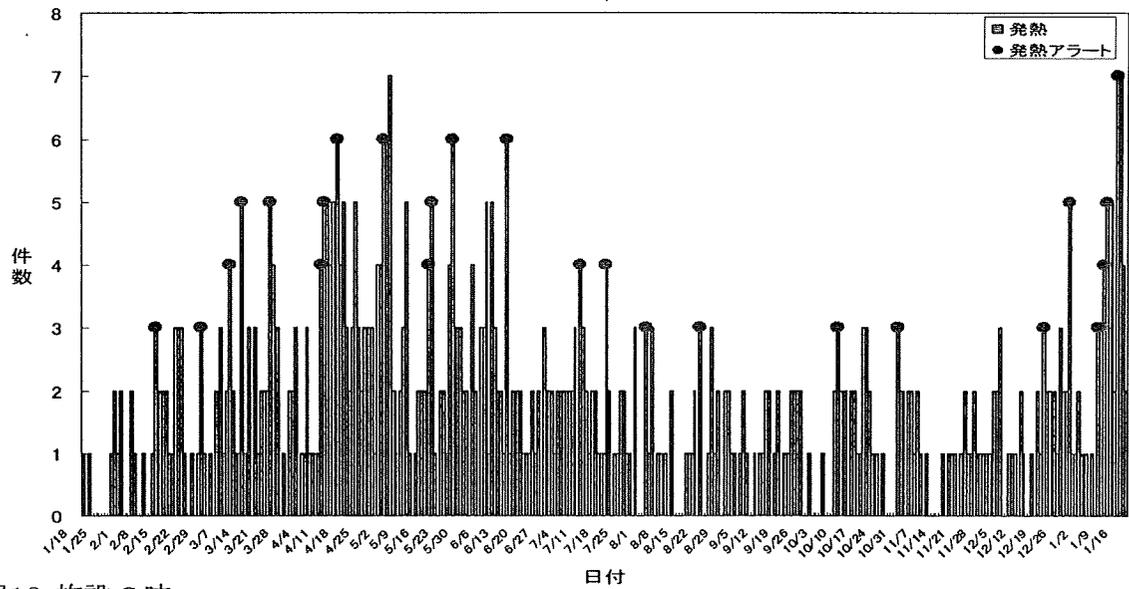


図12:施設 C 咳

