

ンザの報告とと思っている施設もある)。行政報告と一体になっている市町は入力率が上がる
ことが明らかになった。

3. 得られた情報の還元では、県の感染症情報センターの活用が考えられる。また、一般公開化については検討する。保健所等が感染拡大が予期できる情報をつかみ、支援できるような体制の整備も必要である。

E. 結論

(1) 県内での感染症発生状況をリアルタイムに把握するためには有効なシステムであり、広域的な情報を活用する行政組織にはメリットは大きい。

(2) 毎日の入力には施設によって格差があり、集積したデータの分析を行い、各施設や地域でも活用できるような「見える化」が必要であ

る。

(3) 各施設での担当者の意識を高めるためには継続した研修会を実施したり、保健所・各市町教育委員会とのきめ細やかな連携が必要である。

F. 健康危険情報

特になし

G. 論文発表

論文発表

学会等での報告

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

特になし

図 1

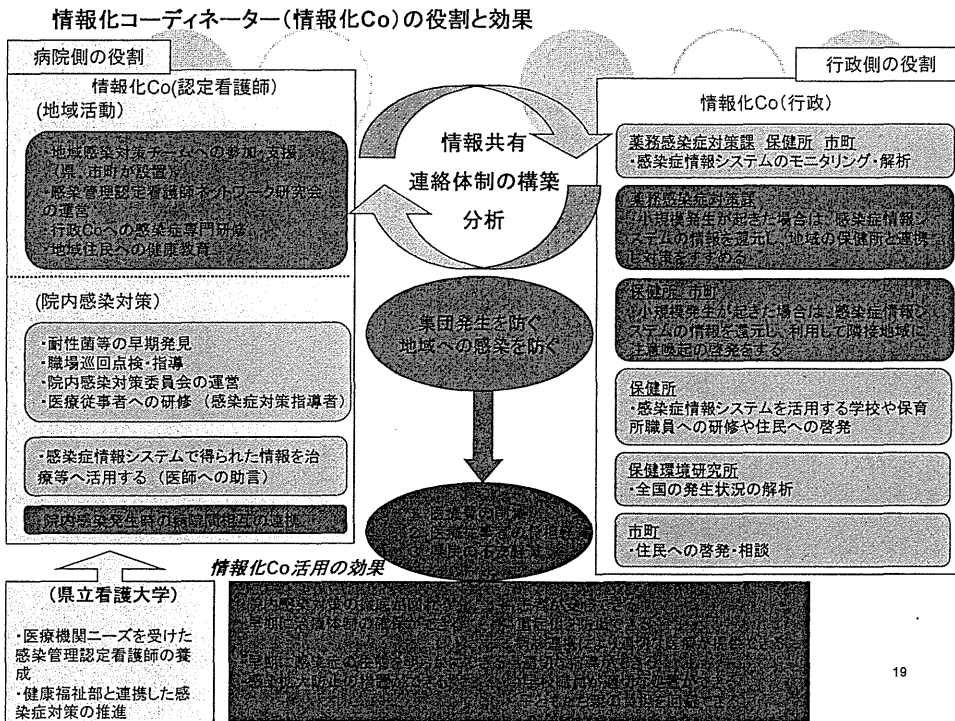


図 2

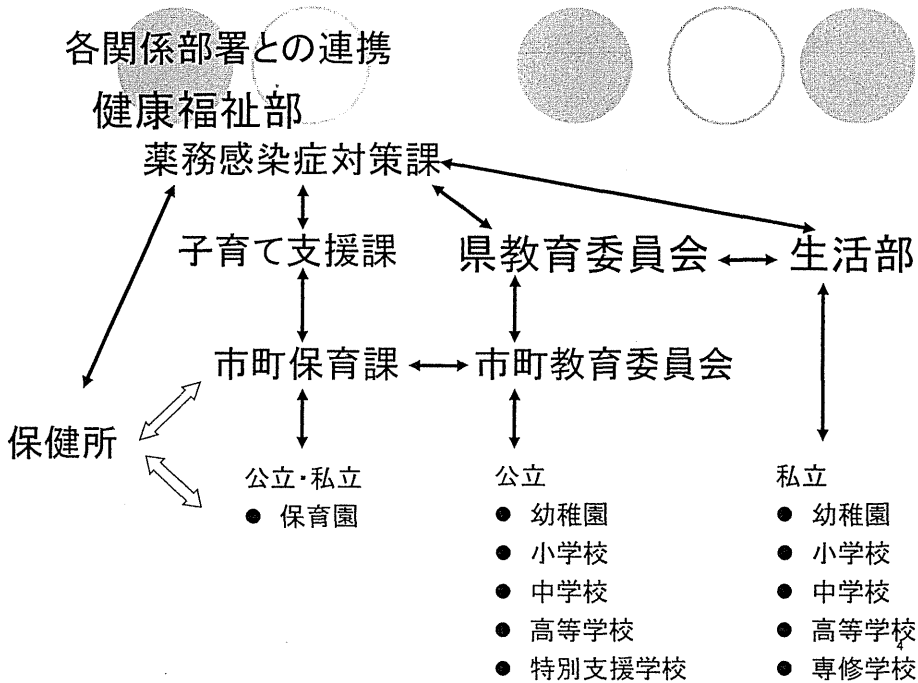


図 3

1 システムの稼働状況

(1) 登録率 H24.12.10現在

区分	施設数	登録数	登録率
保育所	428	377	88.1%
幼稚園〈公立〉	178	172	96.6%
幼稚園〈私立〉	59	51	86.4%
小・中学校〈公立〉	577	577	100%
私学(小・中・高等学校)	24	20	83.3%
私学(高等学校通信制)	5	2	40.0%
私学(専修学校)	39	22	56.4%
県立学校 (高等学校・特別支援学校)	88	88	100%
国立学校	6	4	66.7%
計	1383	1313	94.9%

図 4 下痢腹痛での欠席状況(腸管出血性大腸菌感染症)(平成 24 年 11 月 14 日の状況)

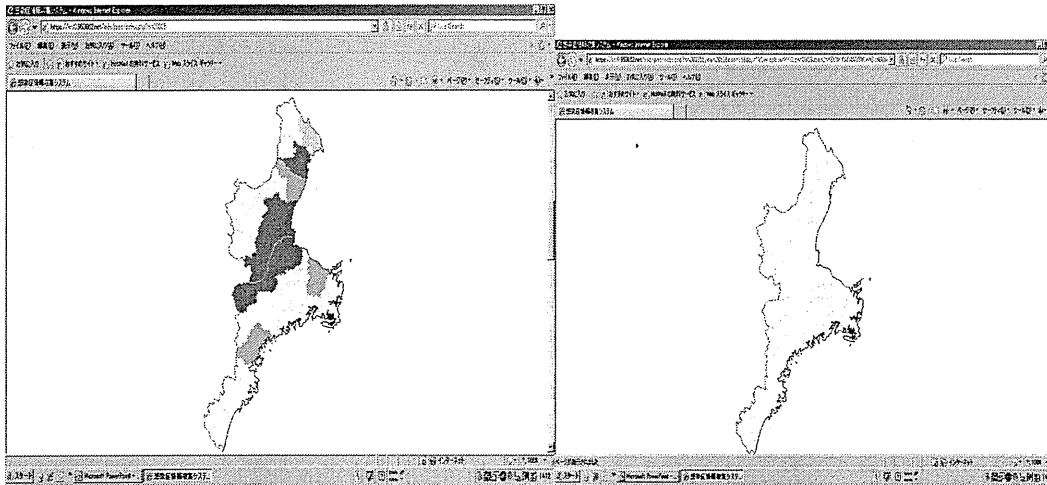


図5 学校での下痢腹痛の状況

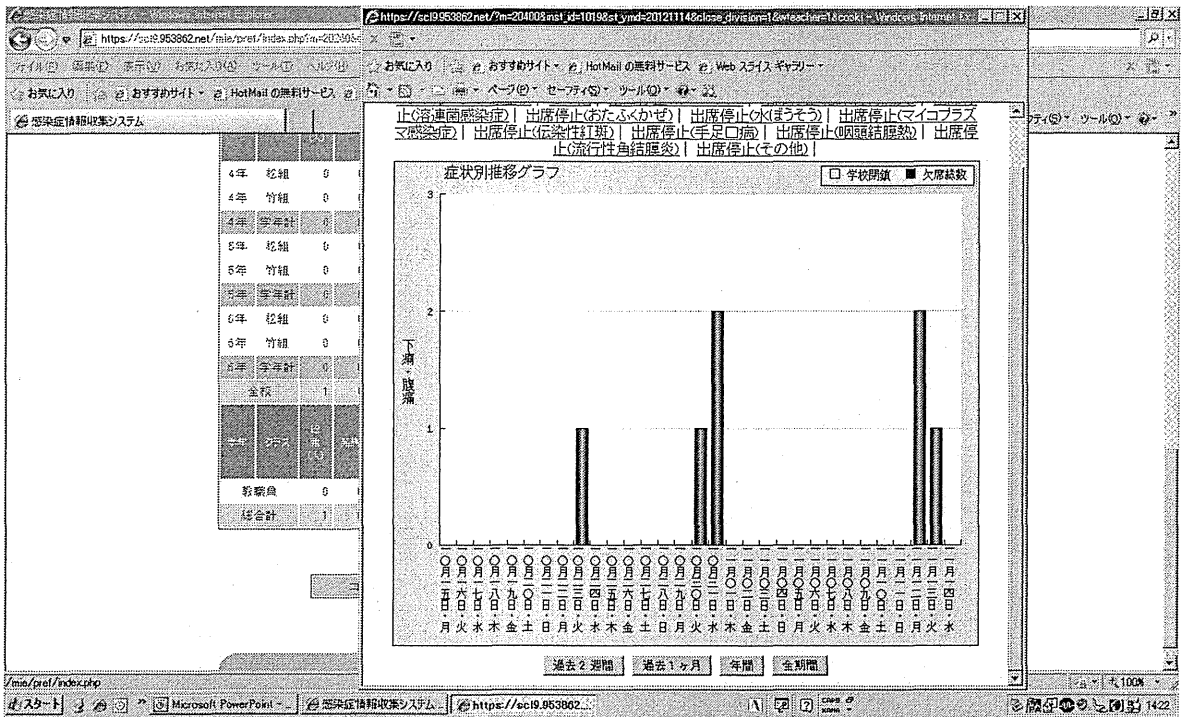


図6

症候群サーベイランスシステムにおける[インフルエンザ]による出席停止者(人)/欠席者の症状(発熱+呼吸器症状+インフルエンザ様症状)数の推移(平成23年度)

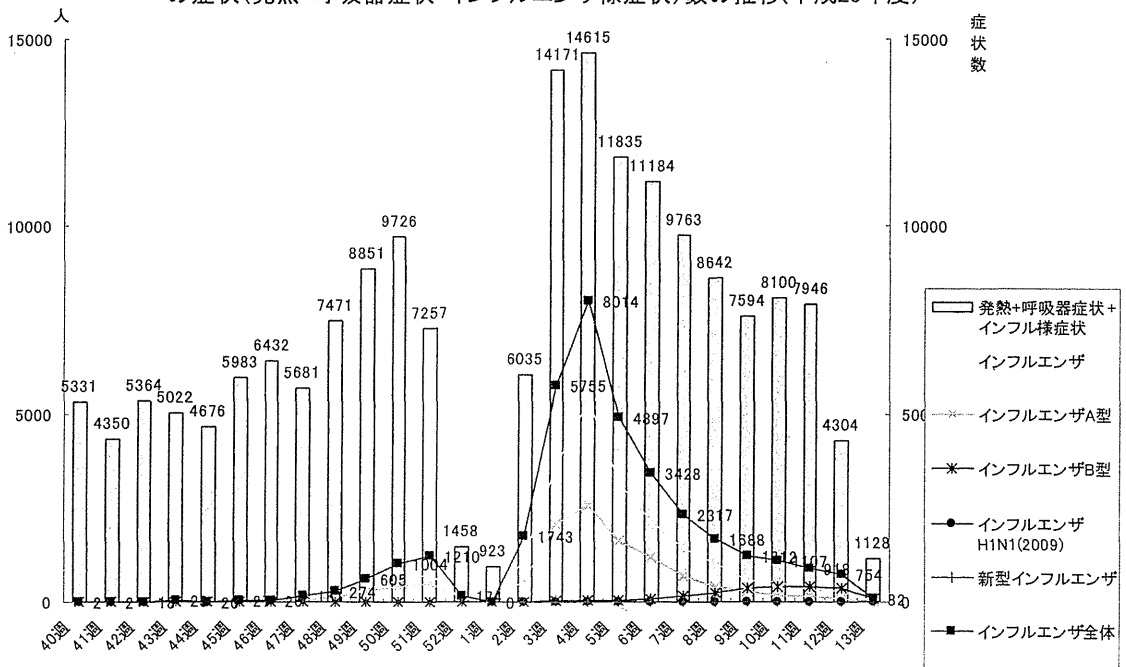


図 7

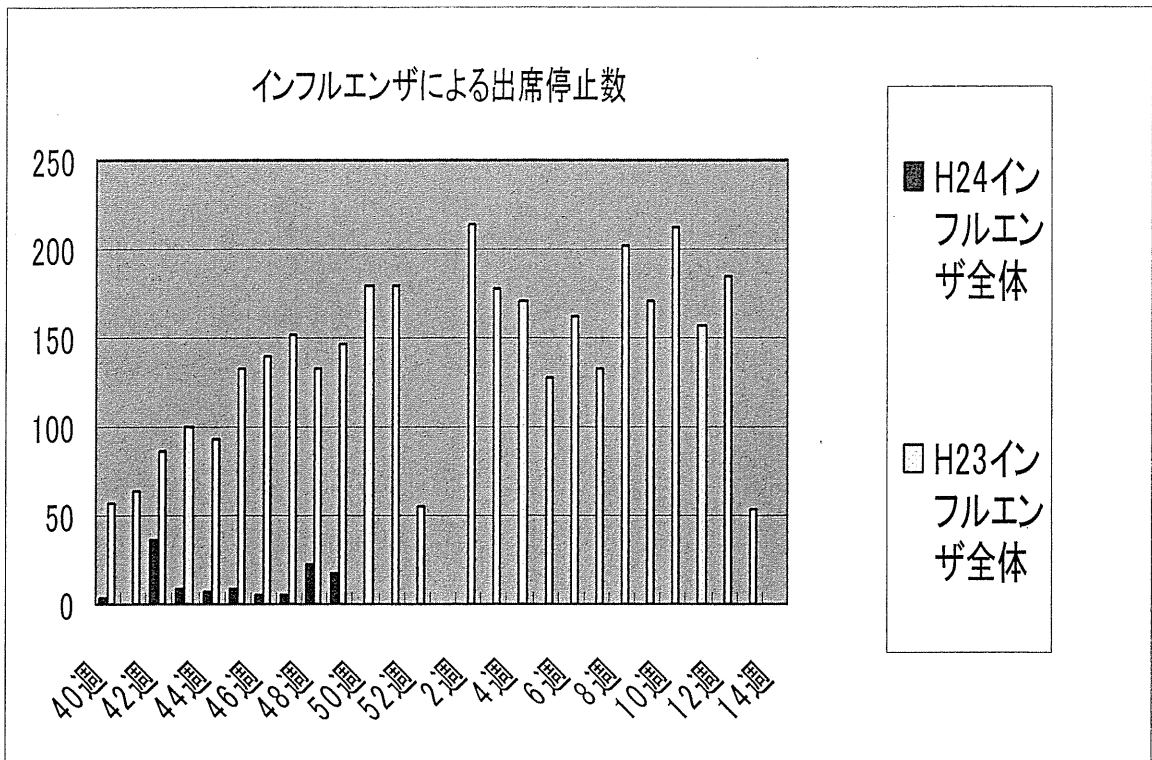


図 8

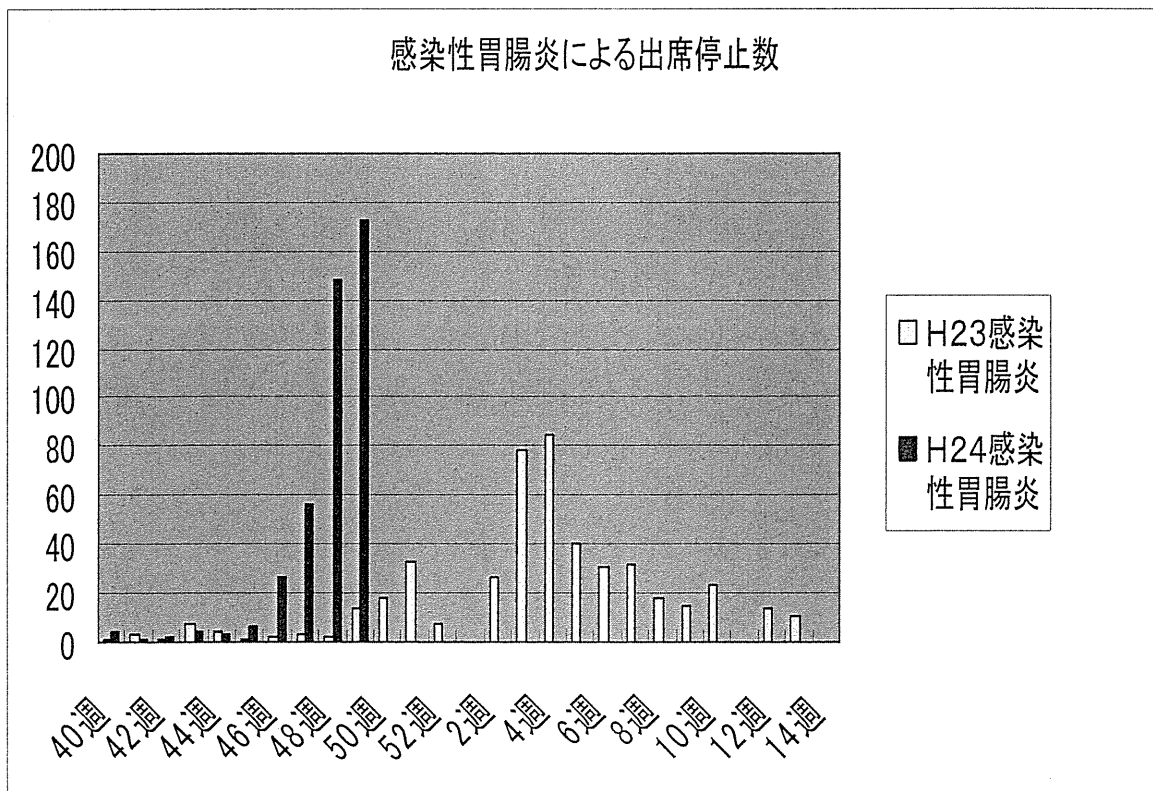
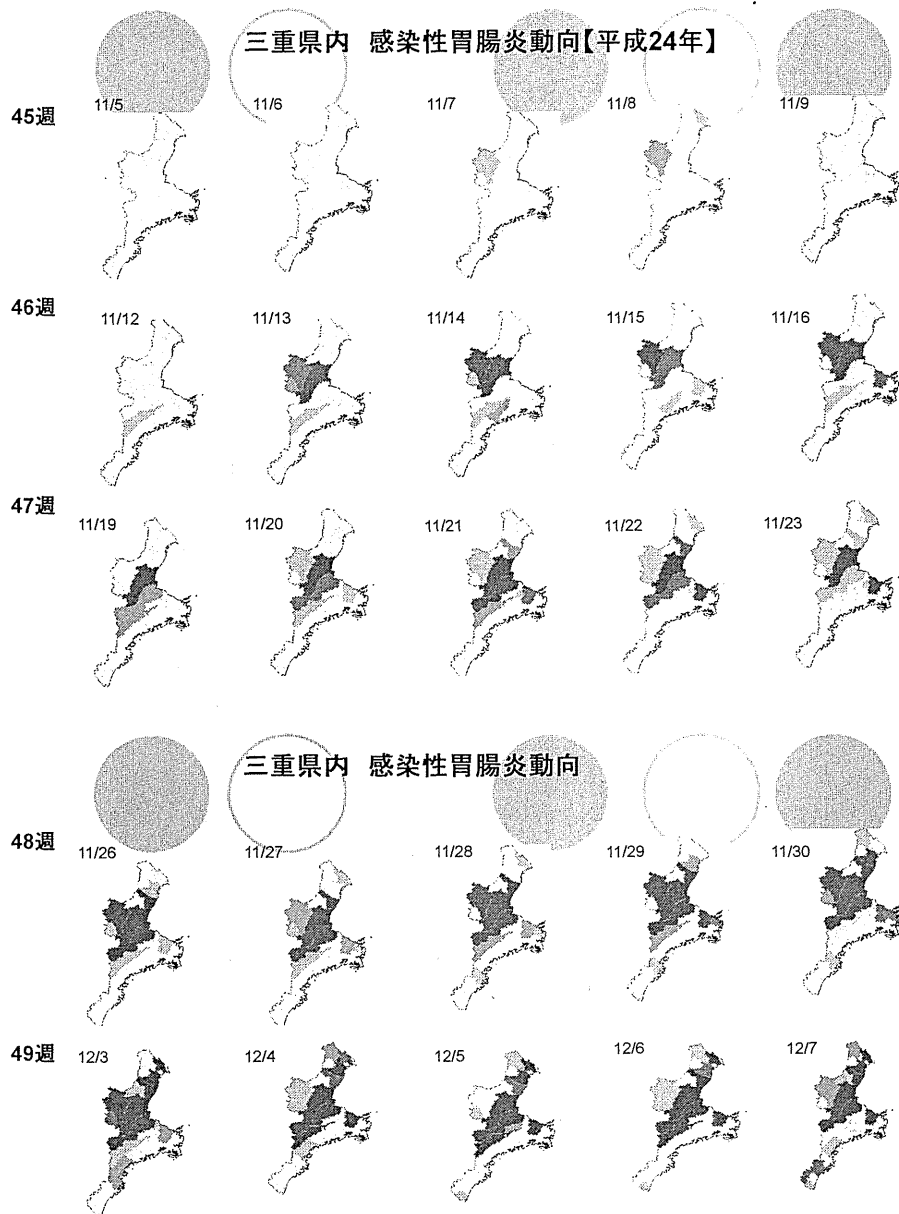
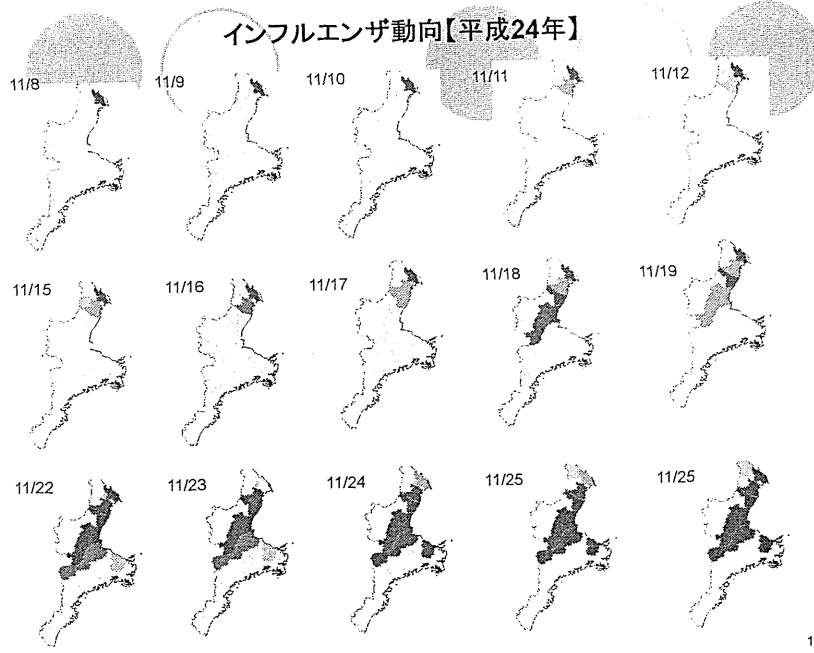
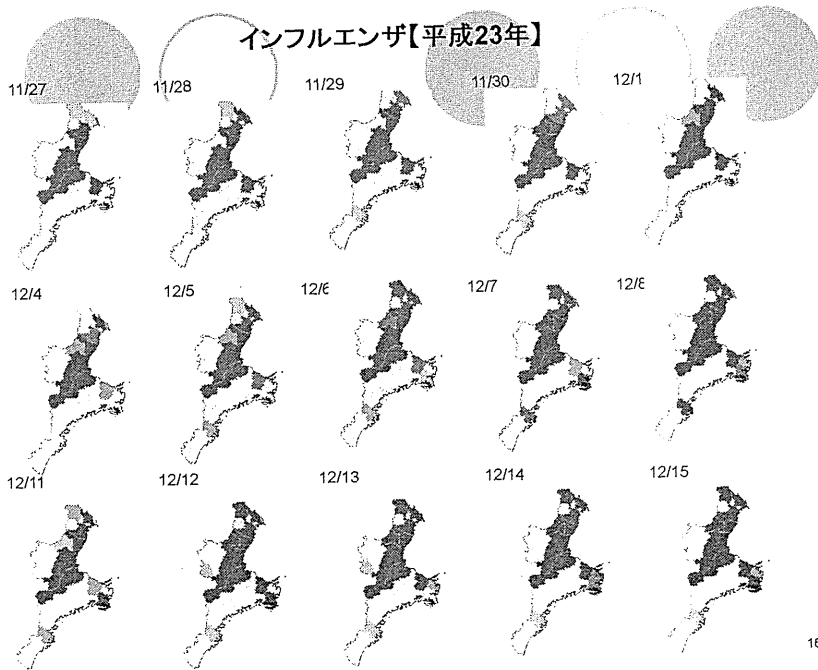


図 9





15



16

情報化コーディネーター養成者数【平成23年】

職 種	登録数	職 種	登録数
医師	1	学校教諭・養護 教諭	17
看護師	36	保育士・幼稚園 教諭	3
保健師	9	その他	5
薬剤師、臨床検 査技師等	10	合計	81

20

平成 24 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)
「健康危機事象の早期探知システムの実用化に関する研究」

分担研究報告書

「保育園サーベイランス導入と活用」

分担研究者

中野区保育園・幼稚園分野指導担当看護師 澤田佳世子

国立感染症研究所 菅原民枝

国立感染症研究所 大日康史

要旨

【目的】中野区では既に学校で学校欠席者情報収集システムを運用しており、学校の感染症流行状況の情報は、保育所にとっては把握しておきたい情報であることから、保育園においても保育園サーベイランス導入を行政で決定し2011年度から稼働した。本研究では、導入後の効果について、(1)行政側の作業、(2)行政と保育園の連携(お知らせの活用)、(3)保育園側での情報提供について検討する。

【方法】保育園サーベイランスの活用について行政側の作業についてまとめる。保育園の活用については、フォローアップ研修を行った際に、アンケート調査を行う。

【結果】行政側では、システム導入後は、FAXでの報告はなくなり、集計をする作業負担もなくなった。保育課(行政側)は、症状レベルの発生が多い園をチェックし、その時点で園に連絡し、詳しく状況を把握し、注意喚起や具体的な指導をした。お知らせの活用によって、早期に詳細な情報提供が可能になった。保育園側では、園内、区全体、中学校区の感染症流行状況をタイムリーに把握できるため、保護者向けのお知らせに載せ、情報提供できている。

【考察】全ての感染症情報を集約してサーベイランス画面でリアルタイムに提供可能になった。今日起こったある園の感染症情報について即座に周知可能になった。

保育園サーベイランス導入により、感染症流行を早期に探知でき、早期に指導、対応策を講じることができた。保育園における感染症対策に、保育園サーベイランスは有用である。

A. 研究目的

中野区は、区独自の感染症の情報集計のシステムを持っていたため、当初は早々に導入する必要はないと判断されていた。しかし、10～11月に、感染症情報を集約している保育担当課看護師が出張することが多かった時期に、業務の代行者との情報共有や出張先で各保育園の感染性胃腸炎の流行を把握する際

に、システムがあれば有用ではないか思われた。

また、中野区の学校では既に学校サーベイランス(学校欠席者情報収集システム)を運用しており、学校の感染症流行状況の情報は、保育所にとっては把握しておきたい情報であった。

既に学校で始まっていること、個人情報の

保護の問題が無いこと、導入経費がかからないこと、インターネット接続ができるパソコンがあり、入力者がいれば実施可能であること、を整理した上で、保育所での導入を行政で決定した。2011年3月には、国立感染症研究所から講師を迎えて全園の入力担当者向けの講習会を開催した。

私立園は6園が既に導入しており、使用した経験を聞くことができ、導入によるデメリットは無い、という結論になった。

全認可園に導入を進めるに当たり、区立園、区立指定管理者園、私立園それぞれの園長会で区として導入する旨の文書をもって説明し、導入をお願いした。

2011年度から稼働し、各園の入力がスムーズに行えるように保育担当課看護師が主に看護師の配置の無い園(0歳児クラスが無い園)の入力をサポートした。

本研究では、導入後の効果について、(1)行政側の作業、(2)行政と保育園の連携(お知らせの活用)、(3)保育園側での情報提供について検討する。

B. 材料と方法

保育園サーベイランスの活用について行政側の作業についてまとめる。

保育園の活用については、フォローアップ研修を行った際に、アンケート調査を行う。

C. 結果

(1)集計作業

システム導入前は区立園の各園で月報、週報を入力して自動集計できるシステムがあり、私立園分はFAXで報告を集めて集計していた。システム導入後は、FAXでの報告はなくなり、また、集計をする作業負担もなくなった。

(2) 行政と保育園の連携

保育課(行政側)は、毎朝、症状レベルの発生が多い園をチェックし、その時点で園に連絡し、詳しく状況を把握し、下痢嘔吐であれば、注意喚起や具体的な指導をした。これまでは、園からの連絡を受けて保健所と共に対応していたが、システムを活用すると、園からの連絡を待つのではなく、行政から察知することが可能になった。

お知らせの活用によって、早期に詳細な情報提供が可能になった。

2012. 10. 26

保健所より、他自治体でノロウイルスが検出されているとの情報がありました。いよいよ、感染性胃腸炎の流行する季節になりました。園内の衛生管理について今一度点検してください。特に、排せつの始末を行なう場所や職員の動き、子どもの動きに感染拡大の危険性は無いでしょうか？流行期の前に改善すべきところは改善しましょう。

2012. 11. 15

第二中学校区で、今季初の保育園での感染性胃腸炎集団発生がありました。1歳中心に12名、職員2名、任期付き短時間勤務職員2名が発症しています。確定ではありませんが、軟便回数が多く早退した児のオムツ交換からの感染拡大が考えられます。便性に関わらず、排便時のオムツ交換、介助については今一度職員全員に注意喚起をお願いいたします。

2012. 11. 21更新

検便結果は、ノロウイルスGⅡ陽性でした。

(3)保育園での保護者向けの情報提供

園内、区全体、中学校区の感染症流行状況をタイムリーに把握できるため、保護者向けのお知らせに載せ、情報提供できている。

導入後1年経過しフォローアップ研修が

2012年8月末に行われた。そこでのアンケート調査より【保育園サーベイランスを導入してからよかったこと。】を記載する。

- ・ 地区の発生状況を知り、当園でも事前に職員への周知徹底と保護者への注意の呼びかけができる。
- ・ インフルエンザなど北部から流行が始まったりしていることが地図で知ることができ、早めに保護者や職員にお知らせでき注意（予防対策）ができた。
- ・ インフルエンザ、下痢嘔吐の流行状況がわかり、保護者へ情報提供できた。
- ・ 近隣地域の流行が前もって把握できることで対応策が立てやすい。
- ・ 地域の流行状況がわかるため、視診で注意を払うことができる。
- ・ 地域の流行状況と保育園の状況をすぐ確認出来て、職員や保護者に情報提供がスムーズに出来た。
- ・ 地域の感染症の流行状況を把握できるため自園で流行がある前に職員へ注意喚起することができる。
- ・ 子どもの健康状態の把握に敏感になった。
- ・ 日々、疾患登録するだけでデータの蓄積や表で地域の様子が把握できるので使い慣れると便利である。
- ・ 毎日入力するため正確に入力でき、すぐに感染症の人数や流行状況が把握できる。
- ・ 感染症への意識が高まる。職員への周知につながる。グラフ化により一目瞭然
- ・ 操作は慣れたら簡単だった。1年間の集計のために活用した。
- ・ 日々の子どもの健康チェックの把握、振り返りができる。
- ・ 月の集計が直ちにできる。

- ・ 月の集計が簡単になった。
- ・ 園内の月報PDFを印刷し、さらにコメントをつけて園内に掲示していますが、時間を取らずに情報提供でき助かる。

D. 考察

全ての感染症情報を集約してサーベイランス画面でリアルタイムに提供可能になった。今日起こったある園の感染症情報について即座に周知可能になった。

中野区では保健所保健予防と連携して園内の感染症対策委員会の立ち上げを推進している。数年前から感染症研修を改善し、感染症対策委員を集めて各園の良い取り組みの共有のための実践発表や講義だけでなく研修で得た気づきを園に持ち帰り活動するためのディスカッションを行ない、研修後に園内活動報告をまとめて全園で共有している。今後は、さらに感染症対策委員会で園内のサーベイランス情報を活用する取り組みを広げていく。

E. 結論

保育園サーベイランス導入により、感染症流行を早期に探知でき、早期に指導、対応策を講じることができた。保育園における感染症対策に、保育園サーベイランスは有用である。

F. 健康危険情報

特になし

G. 論文発表

論文発表
学会等での報告

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

特になし

平成 24 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)

「健康危機事象の早期探知システムの実用化に関する研究」

分担研究報告書

「学校欠席者情報収集システムのデータ解析による
出雲市における 2011-2012 インフルエンザシーズンの回顧」

分担研究者

杉浦弘明	すぎうら医院
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
岡部信彦	川崎市衛生研究所

要旨

【目的】 学校欠席者情報収集システムのデータにもとづいて出雲市における 2011-2012 インフルエンザシーズンの小学生の罹患率を検討する

【方法】 学校欠席者情報収集システムを用いて島根県出雲市の小学生の各学年のインフルエンザによる日々の出席停止者数を調査した

【結果】 新学期にはいった直後から A 香港型インフルエンザによる出席停止者は劇的に増加した。2 月当初に最大となった。その後患者数は減少し 3 月初めに底となるが、再度 B 型インフルエンザにより患者数は増加した。

【考察】 学校欠席者情報収集システムによる全県のデータ収集はインフルエンザの流行把握に役立つ、また還元情報により、適切な処置、予防、家庭への情報提供を行うことができる。これにより急激な患者増加を避け、緩やかな流行にコントロールすることが可能となる。

A. 研究目的

学校欠席者情報収集システムは、2007 年出雲医師会学校医部会と国立感染症研究所感染症情報センターの共同研究によりシステム開発された。2007 年は出雲市立高浜小学校、第一中学校、第三中学校の 3 校でプレテストを行い、2008 年 9 月 1 日から合併前の旧出雲市の全公立小中学校 20 校を対象として実施された。その効果と実用性が評価され、また導入費用無料ということもあり、2009 年の新

型インフルエンザ対策として全国の多くの自治体で使用され、その後現在でも順次導入され、全国の自治体で運用されている。教育委員会の立場では児童生徒の健康管理といった学校運営に用いられるし、保健所を中心とした保健行政の場では地域の感染症対策の一環として用いられている。またこのデータは学校医には担当校とのコミュニケーションツールとなっている。

本稿ではこのシステムで得られた結果に

基づいて島根県出雲市の 2011-12 インフルエンザシーズンを回顧する。

B. 材料と方法

学校欠席者情報収集システムにおける、2011-2012 のインフルエンザの流行期間のうち島根県出雲市の小学生の各学年のインフルエンザによる日々の出席停止者数を調査した。次に過去 3 年間のインフルエンザによる累積出席停止者数を学年毎に調査した。

C. 結果

図 1 に学校欠席者サーベイランスで把握された 学年別学校欠席者数を時系列で示す。

11 月 24 日からすでに出席停止者はみとめられたが年内は著明な増加は認められなかった。新学期とともに出席停止者は劇的に増加した。2 月当初に最大となった。その後患者数は減少したが 3 月初めに底となるが、再度患者数は増加し 3 月 10 日ごろ二度目のピークとなった。図 2 には 罹患率(出席停止者を在席者数で除したものの)、2009/2010、2010/2011、2011/2012 のシーズン毎に示す。各学年とも毎年累積罹患率は低下している。

D. 考察

2011-12 シーズンは島根県感染症情報センターによるウイルス分離では A 香港型インフルエンザが主に流行した。出雲市でも 1 月から早々に学級閉鎖が始まったこれが図 1 に見られる一つ目のピークである。それに 2009pdm の散発的流行が加わったがこれはピークとしては認められなかった。3 月のウイルス分離では B 型インフルエンザの流行がみられた。これは図 1 において後半のピークとして確認された。このように島根県感染症情報センターによるインフルエンザウイルス分離状況と出席停止者

の推移は同一であった。

学校医として学校長、養護教諭との懇談での場で 3 学期の間中流行し大変困っているとの相談を受ける。流行時の学校運営は大変である。特に 3 月末で年度は終わるので時間的調整がしにくい。最も危機的なのは患者発生が一時期に集中することである。医療機関の混雑や 検査キットや抗インフルエンザ薬を含めた医薬品などの医療資源の一時的な供給困難を招く危惧がある。特に救急外来が混雑した場合は、インフルエンザ患者のみならず、他の重病患者への治療への悪影響がある。

このために一クラス、一クラス学級閉鎖をしてシーズンを乗り切ることが必要と考える。時間的余裕を持たせながら、子供たちの回復を待つようにするのが一番大切である。

学校欠席者情報収集システムの還元情報機能は、適切な処置、予防、家庭への情報提供を可能とする。これにより急激な患者増加を避け、緩やかな流行にコントロールにつながる。

E. 結論

学校欠席者情報収集システムのデータにもとづいた出雲市における 2011-2012 インフルエンザシーズンを回顧した。島根県感染症情報センターによるインフルエンザウイルス分離状況と出席停止者の推移は同一であった。インフルエンザの流行は避けられない。しかし、適切な処置、予防、情報提供により急激な患者増加を避け、緩やかな流行にコントロールすることが必要であると考えられる。

F. 健康危険情報

特になし

G. 論文発表

論文発表 なし

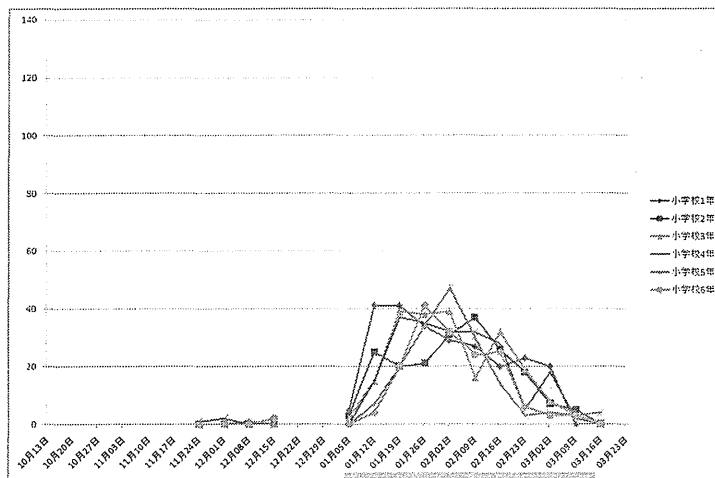
H. 知的財産権の出願・登録状況
(予定を含む)

学会等での報告 なし

特になし

2011/2012

出席停止者数



流行の期間は長い、ピークが低いので医療機関は混雑しない

図1. 学年別学校欠席者数を時系列

累積罹患率

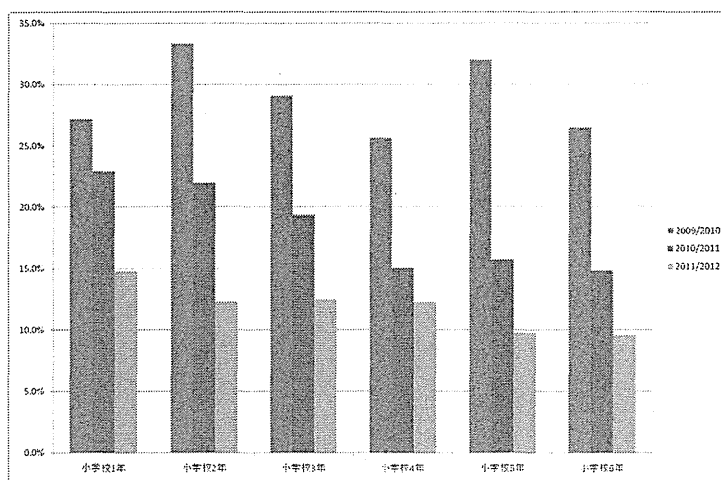


図2.出席停止者を在席者数で除した2009/2010、2010/2011、2011/2012の各シーズンの3年間の罹患率

平成 24 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)

「健康危機事象の早期探知システムの実用化に関する研究」

分担研究報告書

「リアルタイム症候群サーベイランスシステム
インフルエンザ流行検出に関して」

分担研究者

都立広尾病院小児科 山本康仁

要旨

【目的】 症候群サーベイランスは、患者の症状などに関する情報を統計学的手法により疫学的に解析する技術、効率的に収集、処理、伝達する技術が重要な位置を占めている。本稿では新たに開発した装置の収集、処理、統計処理について各国の従来方法と比較しつつ、実際に発生した 2009 年新型インフルエンザの流行検知とその後のシーズンについて、結果を示し有効性を検討する。

【方法】 電子カルテに入力された情報をもとに、リアルタイムで情報を収集し、解析を行う。解析には症候をたたく認識するための自然言語処理と、そこから得られた症候を集積し、解析して異常を検知する検知器の設計、制作が必要である。

【結果】 自然言語処理の精度は、無作為に抽出した 865 件のプログレスノートの記載の中から症候 7 項目についてその有無を正しく解析できたのは 824 件で、正確度は 95.3%であった。検知器は、症候 7 項目に関して、おのおの患者数をもとに検知器を作成した。

【考察】 警報発生状況は、当院での新型インフルエンザ流行をよくとらえており、迅速診断開始時期の推定や、迅速診断の利用が出来ない場合の流行監視装置として、有効と考えられた。しかしその後の精度維持には更なる研究が必要であった。

A. 研究目的

自然発生する感染症の流行も我々の社会に大きな影響を及ぼす。2002 年から翌年にかけての SARS(重症急性呼吸器症候群)の流行や、2009 年に発生した新型インフルエンザのパンデミックなどにより、健康危機管理の重要性が高まっている。また、2001 年 9 月 11 日のアメリカにおける同時多発テロ事件以降、炭疽菌事件などの生物兵器の脅威が現実化し、各国の公衆衛生当局による対策の機運が高まっ

ている。その中でも特に、早期に生物兵器使用を感知できるシステムの構築がすすみ、実際に運用され評価されている[1]。これらは、従来のサーベイランスのような診断された疾患に基づくものではなく、症状、症候を含むサーベイランスで、症候群サーベイランスと呼ばれている。米国疾病予防センターによると[2]、症候群サーベイランスは数々の国ですでに使用され、大規模な生物兵器攻撃を検出する能力があるが、従来おこなわれてきた古典的なサー

バイランスを置き換えるものではなく、これから更に最適なデータソースや検出方法の標準化、検証時のシミュレーションデータセットの統一、古典的サーベイランスと比較した利点を明らかにすべきとしている。

本邦では国立感染症研究所が運用している症候群サーベイランスが一部地域で稼働している[3-4]。電子カルテと接続し自動的に症状、症候を収集することが可能であり、医師の負担が増加しないように設計されている。

症候群サーベイランスは、患者の症状などに関する情報を統計学的手法により疫学的に解析する技術、効率的に収集、処理、伝達する技術が重要な位置を占めている。本稿では新たに開発した装置の収集、処理、統計処理、伝達方法について各国の従来方法と比較しつつ、実際に発生した2009年新型インフルエンザの流行検知について、その結果を示し有効性を検討する。また、その後も装置を継続して運用し、2010-2011、2011-2012、2012-2013をあわせた4シーズンの精度を検討した。

B.材料と方法

電子カルテに入力された情報をもとに、リアルタイムで情報を収集し、解析を行う。解析には1)症候をただしく認識するための自然言語処理と、2)そこから得られた症候を集積し、解析して異常を検知する検知器の設計、制作が必要で、3)結果をサーベイランス担当者に配布する方法も確立しなければならない。実際に電子カルテの情報を処理し、Multi-dimensional on-line analytical processing(MOLAP)を構築、処理を実現しているがこの仕組みについての詳細は省略する。

1) 自然言語処理

都立広尾病院で2007年から2009年ま

で約3年間で収集した医師プログレスノート200万件を抽出し、2008年2月までの135万件と以降の65万件に分割した。前半の135万件から、「喘鳴、発熱、発疹、咳嗽、嘔吐、下痢、痙攣」の7項目に関連する文章の断片20万個を収集した。20万個の文章断片の前後の文節を含めて、採用すべき語彙、採用すべきでない語彙を分類した。前段階で同義語を判別し、複雑な記載を簡単な単語に要約したのちに、ルールベースに従い除外する言い回しを検討している。このための同義語の収集や要約するためのルールベースの作成を行った。こうして作成された処理装置を検証した。誤差2%、信頼度95%、母比率10%と仮定して、サンプル数を865とした。サンプルは、後半の65万件から前述した7項目を含む記載83654件を検索し、無作為に865件を抽出した。この文章について、自然言語処理装置が正しく文章を解析したのかを、医師が目視で確認した。

2) 検知器

症候7項目に関して、おのおのの患者数をもとに検知器を作成した。患者数は過去24時間の総数として、患者移動情報をもとに集計している。患者移動情報(受付状態、入院状態)をもとに受付時刻を基準としていて、入院患者は除外した。診療科によるクロストークを低減するために、受診診療科による除外は行っていない。症候7項目のおのおのの24時間あたりの患者数を説明変数、インフルエンザ迅速診断陽性者数を目的変数にして、決定木分析を行った。分岐規則は有意度が最大になるように調整し、過去の集計をもとに決定木を作成している。詳細

については文献を示す。[5]

2008-2009 シーズンのインフルエンザ流行を含む1年間の集計情報から、決定木を作成し、2009年4月28日から翌年3月8日までの316日間について前方視的に検討し新型インフルエンザに関して検討した。また、その後2013年2月5日までの結果を収集、後方視的に検討した。

3) 表示法

自然文解析、集計、検知までの一連の処理は、病院内端末からプログレスノートを保存するごとにリアルタイムで処理されている。実際には10秒程度ごとに収集され、複数のプログレスノートが同時に保存された場合には、そのおのおのについて自然文解析を行い、まとめて集計、検知しグラフ化した。(図1)

C.結果

1) 自然言語処理の精度

無作為に抽出した865件のプログレスノートの記載の中から症候7項目についてその有無を正しく解析できたのは824件で、正確度は95.3%であった。例えば、「発熱があるときは再来すること」のような仮定文や、主語が本人を示さない場合、あるいは「昔からよく発熱する子だった」というような現状を示さない文章は除外することができた。

2) 検知器の精度

新型インフルエンザが流行した2009-2010シーズンインフルエンザを対象に2009年4月28日から検討を開始した。翌年3月8日までの316日間で24万4500記載が収集された。この期間において4582回のインフルエンザ迅速診断が施行され、1177回の陽性が確定し

ている。その間の発熱患者はのべ12159名であった。流行開始を検知する意味で、24時間でインフルエンザA型迅速診断陽性が2名を超える状況を検知するよう、決定木を設定して計測した。これは過去の流行から、7症候の患者数、その割合がインフルエンザ2名を超えるパターンを示した場合に警告を出すものである。結果として特異度97.5%、陽性反応的中度は93.5%であった。しかしながら、その後の得意度は90.5%、91.1%、89.6%と低下した。

D.考察

症候群サーベイランスは広く情報を収集するにあたり、医療機関の情報だけではなく、市販薬の販売状況、学校や職場の出欠状況、救急車の搬送内容なども広く情報源として収集される。本邦では調剤薬局の特定医薬品の処方状況によってインフルエンザの流行をモニターする方法が確立し成果をあげている[3]。同時多発テロ事件以降、とくに米国での実用化の動向が顕著である。Yanら[1]が1997-2006年に発表された約200の文献を調査し、2008年時点で全米レベルの症候群サーベイランスシステムは12に及んでいる。(表1)

例えば、アメリカCDCが所管するBioSenseは500以上の地域で使用され11の症候群を監視している。

症候群の決定にはICD-9コードや医療分野において最も大きな用語集の一つであるSNOMED-CT[6]、SNOMED-RTなどのコードが利用され、例えばEARSではキーワードの一致や適合ルールによるマッピングが、ESSENCEでは重み付け一致、RODSではヘイズ理論、BioPortalではUMLS[7]を使ってオントロジーを考慮している。いずれも症状などの

組み合わせなどを症候群へ変換する作業を行っている。しかし、実際にコード化された情報は3割程度であり[1]、症候群への自動マッピングの精度も考える必要がある。Ivanovら[8]によると、救急外来における急性胃腸炎への症候群マッピングの精度は63%だったという。この処理にはヘイズ推定が用いられ、2単語複合ヘイズ推定よりも単独ヘイズ推定の精度が高かった。また Marsdenら[9]は、インフルエンザ様疾患の症状-症候の対応を推定する場合に、症例数が少ない症状を使用すれば特異度は増すが、症例数が多い症状を使わなければ初期の流行を感知できないと指摘している。本システムは症候群への推定を行わず、出来るだけ多くの症状を検出し、症状間の関連を含めて説明変数として検知装置へ送る設計とした。症状の症候群へのマッピングを行わないためルールベースの自然言語処理の精度は95.3%と高く、観察集団の症候間の関連を直接疾患の検出に用いた例を、過去の文献から見つけることはできなかった。

Yanら[1]が調査した症候群サーベイランスシステムの異常検出は、次の3つに分類できる。症例数などの時間的変化をとらえるもの、空間的分布の異常を検出するもの、そして時間的・空間的異常を検知するものである。(表2)このなかで空間的分布に関しては人の移動に影響を補正しなければならず[10]、地域特異性が問題になる。特に都市部の人口比率が高く、公共交通機関が発達した日本では難しい問題となるだろう。大日ら[4]もそこに注目し、空間的解析は行わず時間的解析を行っている。時間的解析は(A)過去の情報と比較、(B)短期間での急激な変化を観察、(C)隠れマルコフモデルなどに分類される[1]。(B)の期間変化に各種移動平均やCUSUMを用いた検出など多彩な方法が報告されている(11)。本邦の大

日らは過去数年の情報から、休日や季節、週などを考慮して分析し予測値と3SD以上の差が認められるものを検出している[4]。過去の情報からモデルを作るうえで、週周期を考慮した Serfling Statistic[12]や、それよりも長い周期を想定した Time series-based autoregressive integrated moving average (ARIMA)[13]と類似するが、複雑な休日体系をもつ日本には独自のモデル作成が必要である。RODSでは、What is Strange About Recent Event (WSARE)と呼ばれる、複数の説明変数を用いて対症期間を分析、その中で統計的に有意差が得られるものを、その大きさの順に分析に用いる方法が示されている。我々の方法と共通点が認められるが、目的変数をインフルエンザ迅速診断数という数値変数で評価した部分と、決定木として構造化したことが異なる。実際にイスラエルで夏期に流行したインフルエンザ B 流行検知で使用された WSARE の活用では、説明変数に地理情報と年齢情報、症候群を検討しており、症状間の検討は行われていない。[14] 病院受診に際しフリーアクセスを実現している日本において、その特性を考慮するなら、症状を総合的に病院単位で分析することで、精度の高いサーベイランスが可能であると考えた。

症候群サーベイランスを評価するにあたっては、実際の情報に、生物兵器攻撃のシミュレーションデータをランダムに重ねることで検討する方法[15]や、実際に流行した疾病に関して従来のサーベイランスと比較することで検討[14,16,17]する方法がある。我々は夏期に流行した 2009-2010 シーズンの新型インフルエンザを対象にした。

確かに本システムの感度は37.6%と高くない。これはインフルエンザの大流行を検知しているのではなく、流行開始をいち早く検出する

ために作成されているからである。例えばインフルエンザ患者数が10名を超える状況を検知するなら、感度 72%、特異度 87%となる。しかし、流行初期を検出するため、2名のインフルエンザ患者の検出を目的として特異度が 97%以上、陽性反応的度も 90%以上を達成した。本システムの警報の第一報は 2009 年 7 月 20 日(第30週)であり、このときの東京都の定点のサーベイランスは 0.29 だった。第2報は第34週で定点患者数は 2.68 だった。(図2)その後36週から翌年の第3週にかけては、外来でもインフルエンザの流行が医師のあいだでも認識されている。この間、本システムも断続的に警報していて、流行を知らせた。この間、定点患者数は 3.67 から最高 28.03、そして 6.6 までを推移している。定点 5.0 を下回った 1 月 31 日(翌年第4週)を最後に、その後警報は停止した。

しかしながら、その後の特異度は 90%前後という低い値となった。これは決定木を作成した期間が 365 日と短いためと予測された。そこでこの期間を 1380 日に拡大し、アルゴリズムを修正し再検討したところ、特異度は 95%から 98%と改善した。(図3)

流行初期、検査開始時期の判定には特異度が高いことが求められるため、アルゴリズムの持続的な修正が有効であると考えられた。

E. 結論

観察開始当初の警報発生状況は、当院のインフルエンザ流行を比較的好くとらえており、夏期に流行した 2009-2010 新型インフルエンザの迅速診断開始時期の推定に役立った。しかし、その後は精度が低下し、特異度が 90%前後と劣化した。判定アルゴリズム算出対象期間を 3.8 年に延長し、後方視的に検討したところ、特異度が 95%以上へ改善した。

F. 健康危険情報

特になし

G 論文発表

医療現場のデータベース活用、若宮俊司
吉田茂／編(書籍)

論文発表

学会等での報告

第38回日本診療情報管理学会、電子カルテの功罪、平成24年9月6日

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) Yan P et al., Syndromic surveillance systems: Public health and biodefense. Annu Rev Inform Sci Tech Vol.42 2008;1-96
- (2) Henning KJ, Overview of syndromic surveillance. What is syndromic surveillance? MMWR Morb Mortal Wkly Rep 53 (Suppl): 2004;5-11.
- (3) 菅原民枝ほか、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、医療情報学 28:2008;13-20.
- (4) 大日康史ほか、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 80:2006;366-376.
- (5) John Sall, Monte Carlo Calibration of Distributions of Partition Statistics. SAS Institute, Nov 18, 2002 <http://www.jmp.com/software/whitepa>

- pers/pdfs/montecarlocal.pdf
- (6) 柏木 公一. “国際医療用語集 SNOMED-CT の成立と概要, 日本への影響”. 情報管理. Vol. 51, No. 4, 2008;243-250 .
- (7) Lu, H.-M., Zeng, D., & Chen, H. Ontology-enhanced Automatic Chief Complaints Classification for Syndromic Surveillance. *Journal of Biomedical Informatics* 41 2008;340-356.
- (8) Ivanov, O., Wagner, M. M., Chapman, W. W., & Olszewski, R. T. Accuracy of Three Classifiers of Acute Gastrointestinal Syndrome for Syndromic Surveillance. In *Proceedings of the AMIA Symp 2002*;345-349.
- (9) Marsden-Haug N, Foster VB, Gould PL, Elbert E, Wang H, Pavlin JA. Code-based syndromic surveillance for influenzalike illness by International Classification of Diseases, Ninth Revision. *Emerg Infect Dis.* 2007 Feb;13(2):207-216.
- (10) Kleinman, K., Abrams, A., Kulldorff, M., & Platt, R. A Model-adjusted Spacetime Scan Statistic with an Application to Syndromic Surveillance. *Epidemiol Infect* 2005(119), 409-419.
- (11) Murphy SP, Burkom H. Recombinant temporal aberration detection algorithms for enhanced biosurveillance. *J Am Med Inform Assoc.* 2008;15:77-86.
- (12) Tsui, F.-C., Wagner, M. M., Dato, V. M., & Chang, C. C. H. Value of ICD-9-Coded Chief Complaints for Detection of Epidemics. *Symposium of Journal of American Medical Informatics Association.* 2001.
- (13) Hutwagner L, Thompson W, Seeman GM, Treadwell S. The Bioterrorism Preparedness and Response Early Aberration Reporting System(EARS). *J Urban Health Jun; (2 Suppl 1):* 2003;i89 - 96 .
- (14) Kaufman Z, Wong WK, Peled-Leviatan T et al. Evaluation of a syndromic surveillance system using the WSARE algorithm for early detection of an unusual, localized summer outbreak of influenza B: implications for bioterrorism surveillance. *Isr Med Assoc J* 2007;9(1):3-7.
- (15) Buckeridge, D., Switzer, P., Owens, D., Siegrist, D., Pavlin, J., & Musen, M. An Evaluation Model for Syndromic Surveillance: Assessing the Performance of a Temporal Algorithm. *MMWR (CDC),* 54(Suppl), 2005;109-115.
- (16) Lazarus R, Kleinman KP, Dashevsky I, DeMaria A, Platt R. Using automated medical records for rapid identification of illness syndromes (syndromic surveillance): the example of lower respiratory infection. *BMC Public Health* 2001;1:9.
- (17) Coory M, Grant K, Kelly H. Influenza-like illness surveillance using a deputising medical service corresponds to surveillance from sentinel general practices. *Eurosurveillance* 2009;14(44)