

電子カルテ「ダイナミクス」から ML インフルエンザ流行前線情報
データベースへのインフルエンザ診断症例の自動登録システムの構築

○分担研究者 西藤成雄 西藤小児科こどもの呼吸器・アレルギークリニック
分担研究者 谷口清洲 国立感染症研究所感染症情報センター
分担研究者 砂川富正 国立感染症研究所感染症情報センター
研究協力者 東金城克治 医療法人西藤こどもクリニック

= 研究要旨 =

目的:診療所に広く普及している電子カルテ「ダイナミクス」にて、ML インフルエンザ流行前線情報データベース(ML-flu)へのインフルエンザ症例の自動登録システムの構築し、ML-flu へ症例登録している医師の負担軽減。

方法:ダイナミクスの診療記録より言語解析を併用し、インフルエンザ(flu)症例を抽出し、ML-flu へ自動登録システムを構築する。このシステムにより、ML-flu 症例登録に求められる情報を抽出し CSV 形式のデータ・ファイルを作成する。検討対象は西藤小児科こどもの呼吸器・アレルギークリニックと医療法人西藤こどもクリニックにて稼働しているダイナミクス。

結果:ダイナミクスの診療情報から、西藤小児科こどもの呼吸器・アレルギークリニックでは、flu 症例を 100.0%(106/106 例)の確立で抽出できた。医療法人西藤こどもクリニックでは、7 件の抽出の間違いがあった。

考案:診療所で広く普及している電子カルテで、その診療録から flu 症例を高い確率で抽出できた事は意義深い。ML-flu の報告で負担となっている症例登録が自動化されることで、運営の協力する医療機関・医師が増え、より一層の flu 症例の収集が可能となることが期待される。

A. 研究目的

2009年12月現在、2791件以上の診療所で導入されており、診療所向け電子カルテでは第3位のシェアとされている[1]。また、2009年8月の時点で支払基金ページに掲載されたオンライン請求を実施した診療所(病院を除く普及率10.3%)9140件のうち、1082件(11.8%)がダイナミクスであり、診療所で広く普及している[a]。また、そのプログラムソースが公開されており、様々な付加機能をユーザーが開発できる特徴がある。

本研究は、flu患者が多く受診する診療所で広く普及するダイナミクスから、ML インフルエンザ流行前線情報データベース(ML-flu)[2-9]へのインフルエンザ診断状況の自動転送システムの構築し、ML-flu へ症例登録している医師の

負担軽減することである。

B. 研究方法

1. 対象

「西藤小児科こどもの呼吸器・アレルギークリニック」と「医療法人西藤小児科」に導入されているダイナミクスの診療情報の内、2010年11月1日から2011年2月28日までの期間の受診者を調査する。

2. 調査方法・システム構築

開発したシステムを「ML-flu 用データ出力アプリケーション(ML-flu アプリ)」と称する。図1にその起動時に表示されるウインドを示す。

(1) 基本設定

最初に使用する際に、ML-flu 登録時に求められる情報の内、報告者固有の情報(報告者氏名、メールアドレス、診断キット)、ダイ

ナミクスがインストールされている PC のダイナミクスのデータベースファイルが存在するディレクトリ・パスを設定する(図2)。一度設定を行えば、次回からはこの操作は不要である。

(2) flu 診断時に記載されるフレーズの設定

flu を診断した際に、ダイナミクスの診療ページに決まって入力されるフレーズを設定する。複数設定することも可能である。そのフレーズは医師によって異なり、医師毎に設定する必要がある(図3)。病名が「インフルエンザ」とされている症例で、設定されたフレーズが所見ページにあれば、ML-flu に登録すべき症例と判断され、CSV 形式ファイルへの抽出対象となる。

(3) flu 診断時に処方される治療薬剤のフレーズ

flu を診断した際に、処方される治療薬剤のフレーズを設定する(図3)。複数の薬剤が設定可能である。

2. 倫理的配慮

本調査・研究は、個人を特定する情報は対象とせず、倫理的な問題は発生しない。

C. 結果

ML-flu アプリにて、西藤小児科こどもの呼吸器・アレルギークリニックで診療に使われているダイナミクスで、flu 症例の抽出作業を行った。調査期間中、106 例を flu と診断した。ML-flu アプリにて、同期間中に 106 症例を抽出し(的中率 100.0%)、ML-flu に登録可能な CSV 形式のファイルとして書き出すことに成功した(図4)。

一方、医療法人西藤こどもクリニックでは、調査期間中、146 例を flu と診断した。ML-flu アプリにて、同期間中に 149 症例が抽出された(7 件が誤抽出)。当院医師のフレーズを登録行ったが、迅速診断の A/B 判定はほとんどが「判定不能」と抽出されてしまった。また間違えて抽出された症例を個別に検証す

ると、(1) 周囲の流行、同居者に関する問診の「インフルエンザ」の文字列に反応したケースが 3 件、(2) 迅速診断を行っているのに、未実施と判断ミスが 2 件、(3) 迅速診断が陽性であるにも関わらず、陰性と判断したケースが 1 件、(4) 判定結果の抽出が不完全なケースが 1 例であった。

D. 考察

今回開発した ML-flu アプリは、どちらの医療機関のダイナミクスからも高い確率で flu 症例を抽出が可能であった。

傷病名、迅速診断の有無、flu 治療薬処方の有無、などの複合的な解析に加え、カルテ文中の flu 症例を診察した際の特定のフレーズ解析を実装したことが、抽出率を高めた理由と考えられる。

電子カルテの所見欄は、自由文であるが、その入力には必ず日本語変換ソフト(IM: Input Method)を介して行われている。ほとんどの IM は効率よく文章入力を行うために、利用者の頻度の高い入力フレーズを記憶している。最初の数文字で、利用者が入力しようとするフレーズを予測し、入力したいフレーズを候補として画面上に表示される。その候補から利用者は求めていたフレーズを選ぶので、フレーズのバリエーションは、実際にはそれほど多くない。調査対象において、flu 症例で用いられていたフレーズは、調査期間中に西藤小児科こどもの・呼吸器アレルギークリニックで 5 種類、医療法人西藤こどもクリニックで 3 種類にとどまった。

解析するフレーズを自由に設定する機能を実装したことで、定形化されていない自由文から、定形化した情報へ置き換えが可能となった。

しかし、フレーズによる症例の抽出にも問題があった。同居者に関する問診に「インフルエンザ」の文字列が含まれていると、flu

症例と間違っって抽出された。

抽出された症例を細かく吟味していくと、迅速診断が未実施でも、flu 治療薬が処方されているケースが含まれている。例えば次のケースである。

- (1) 高熱を伴い学校や保育園での流行があり迅速診断するまでもなく flu と診断され flu 治療薬処方
- (2) 翌日が休日であったり通院が困難な場合の flu 治療薬処方

(1) のケースは flu として ML-flu の登録は構わないが、(2) のケースも ML-flu の登録されてしまうのは問題がある。この2つケースは、カルテの記載を読めば判断できるが、アプリケーションで区別することは、大変困難である。抽出された症例を登録前に一覧し、登録すべきかどうか主治医が最終的に判断するのが運営上望ましいと考えられた。

膨大な診療情報から flu 症例を高い中率で一括して抽出できる ML-flu アプリは、ML-flu 報告協力医の負担を大幅に軽減した。ダイナミクスを利用する医療機関に本アプリの存在を紹介し、ML-flu の登録が容易になるよう期待する。

一般にダイナミクスは、セキュリティーの配慮により、インターネットに接続されていない院内ネットワークで利用が勧められており、それに従う診療所も多いと考えられる。抽出された CSV 形式のファイルは、一旦、外部の記憶媒体 (USB メモリーなど) に移し替え、INET に接続された PC から ML-flu ヘファイル転送を行う (図5)。

効率よく flu 症例を抽出するシステムは実現できたが、ML-flu アプリを普及させるには、ファイルの受け取り作業も煩雑にならないように、高いユーザビリティを備えた運営

を心がけなくてはならない。

E. 結論

診療所で広く普及している電子カルテ「ダイナミクス」において、その診療録から flu 症例を高い確率で抽出する ML-flu アプリの開発に成功した。本アプリが普及すれば、ML-flu の報告で負担となっている症例登録が自動化されることで、より多くの協力者を募ることが可能と期待される。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

特になし

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

I. 参考 Web サイト

[a] 医科診療所向け電子カルテ・レセプトシステム : Dynamics [ダイナミクス]

<http://www.hitachi-softec.jp/dyna/>

J. 参考文献

- [1] 月刊新医療,2006年9月号.
- [2] 西藤成雄:インフルエンザ情報を知る技～地域の流行をいち早く入手してインフルエンザ対策を～.MEDICAL DIGEST,55:p53-60,2006.
- [3] 西藤成雄:メーリングリスト有志によるインフルエンザ流行情報のオンライン集積と公開.病原微生物検出情報,27:p16-17,2006.
- [4] 西藤成雄:メーリングリスト有志によるインフルエンザ流行情報の集積と公開ーMLインフルエンザ流行前線情報データベースの運用についてー.小児科,47:p1928-1934,2006.
- [5] 西藤成雄:リアルタイムでインフルエンザを監視ーメーリングリストを使った手作りの新しい試み.The Mainichi Medical Journal(MMJ),2:p164-166,2006.
- [6] 西藤成雄:ML インフルエンザ流行前線情

報データベース運用状況とインフルエンザ
早期警戒システムの展望 .Pharma
Medica,24:p104-109,2006.

- [7] 西藤成雄:メーリングリスト有志によるインフ
ルエンザ流行情報の収集と公開.滋賀医
学,27:P77-81,2005.
- [8] 西藤成雄:メーリングリスト有志によるインフ
ルエンザ流行情報の集積と公開.東京小児
科医会,23:p64-70,2004.
- [9] 西藤成雄:ML インフルエンザ流行前線情
報データベースの紹介.日本医師
会,136:2439-2443,2008.

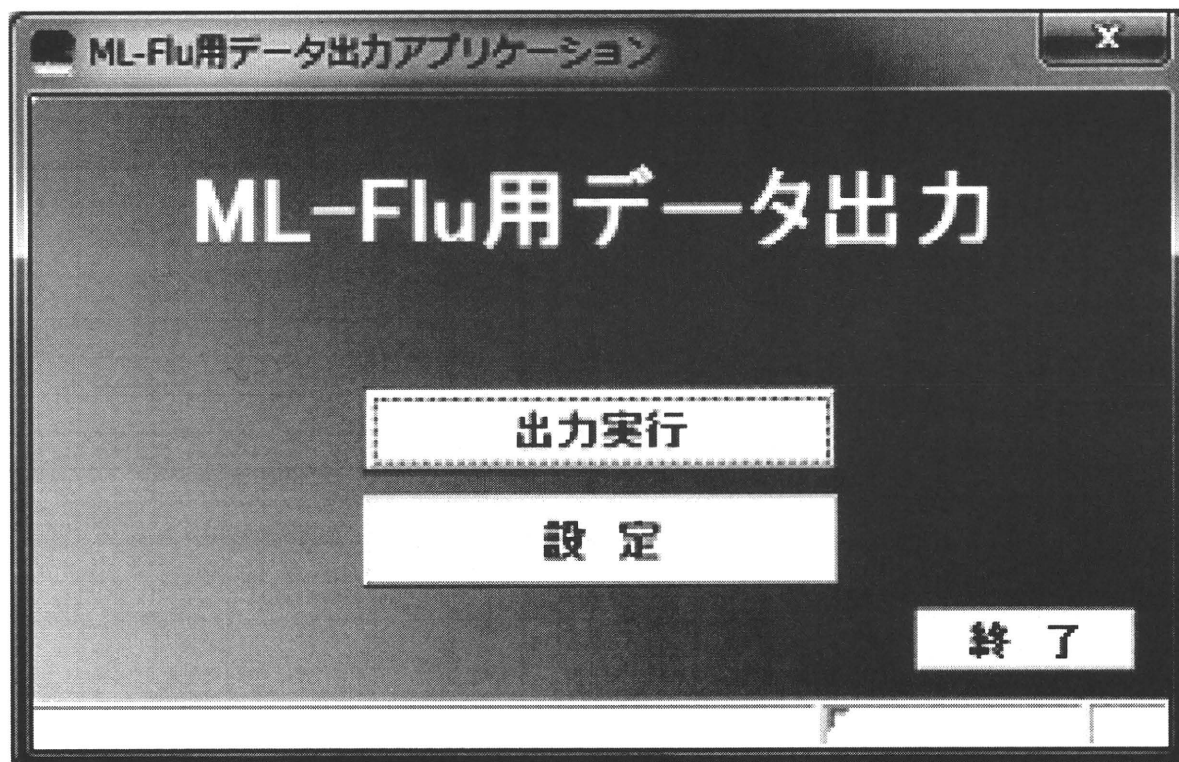


図1 ML-flu用データ出力アプリケーション 起動画面

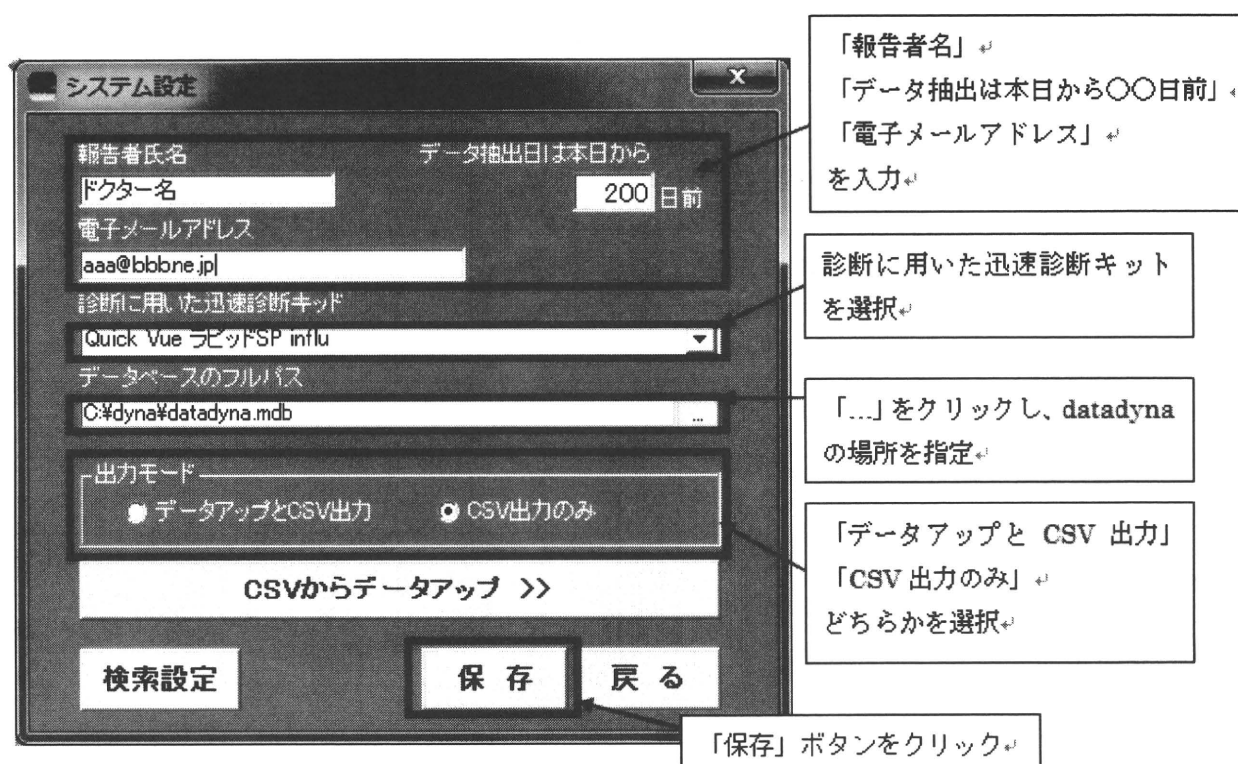


図2 システム設定(基本設定)画面

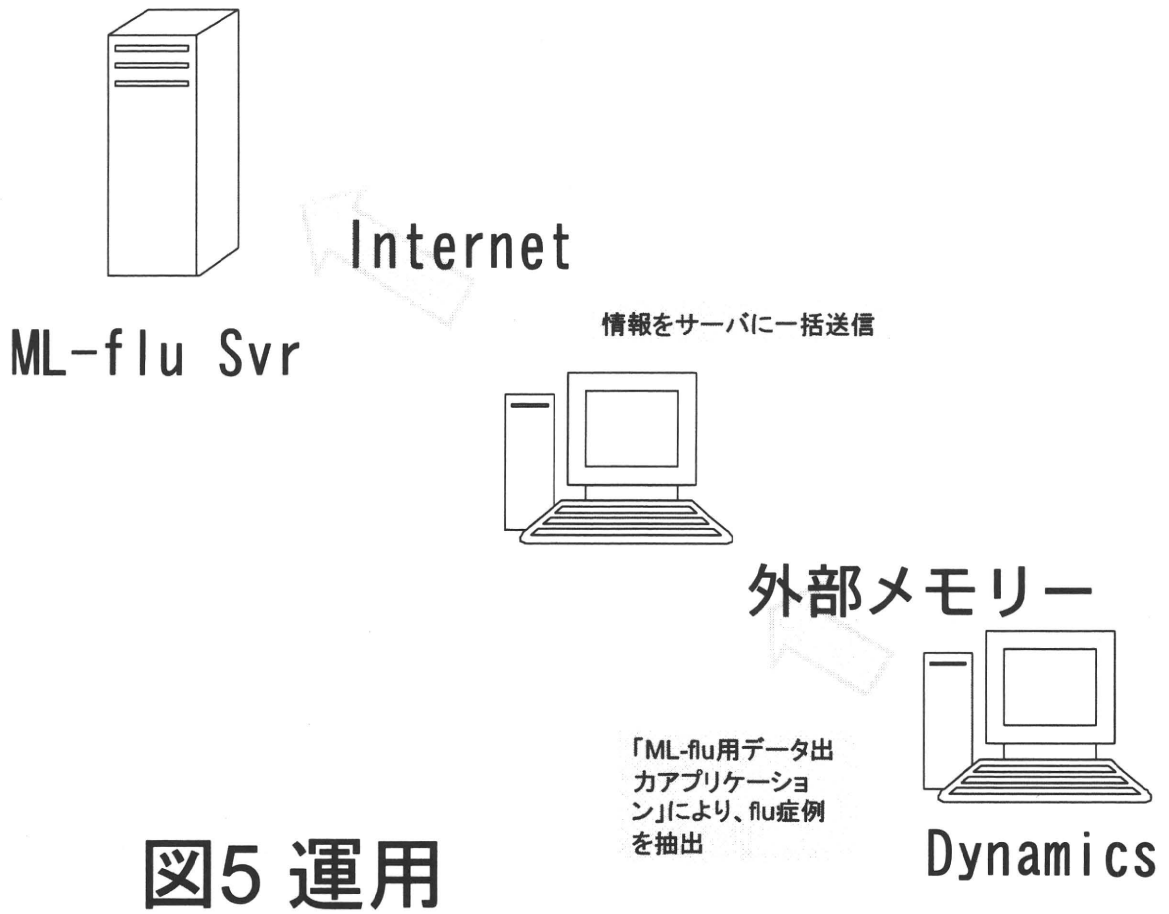


図5 運用

メーリングリスト有志によるインフルエンザ流行情報の集積と公開
 ～ ML インフルエンザ流行前線情報データベース 2010-2011 年の運用報告～

- 分担研究者 西藤成雄 西藤小児科こどもの呼吸器・アレルギークリニック
 分担研究者 谷口清洲 国立感染症研究所感染症情報センター
 分担研究者 砂川富正 国立感染症研究所感染症情報センター
 研究協力者 根東義明 東北大学大学院医学系研究科社会医学講座医学情報学分野
 研究協力者 宝樹真理 たからぎ医院
 研究協力者 中山裕雄 中山小児科内科医院

= 研究要旨 =

目的: インフルエンザの流行状況を、実地診療医家の間で迅速に共有する。
 方法: インフルエンザの検出情報を報告する Web 入力フォームを準備し、実地診療医家が参加するメーリングリストにて、この研究プロジェクトの趣旨を説明し、その Web 入力フォームの所在 (URL) を、参加者全員に周知した。自主的に報告された症例をデータベースにて集計し、絶えずリアルタイムで Web サイトに表示する。報告の対象は、当該医療機関においてインフルエンザ迅速診断キットを用いて診断を行い、臨床症状と併せてインフルエンザと診断された症例とした。実施期間は、2000 年より 2005 年までは 12 月から翌年の 4 月末までは流行期のみを、2005 年 11 月からは通年性で運用し、現在も調査を実施している。
 結果: 今シーズン(2010-2011年)は 297 名の情報提供者がいた。報告数は 35415 件、報告者当たり平均 119.2 件の報告あった。流行期の報告数推移を感染症週報と比較すると、決定係数で 0.9940 と極めて高い相関が認められた。
 考案: A/H1N1pdm2009 の 2 年目の流行となった。昨シーズンは例年と異なった流行となり、今シーズンもどのような流行となるかは予想が立たなかった。しかし通年運用を続けており、絶えず症例登録が行えるシステムのために、感染症週報の報告と一致したインフルエンザの報告が得られた。メーリングリストにて報告者を募り、通信手段にインターネットを使うことで、通信コストを削減し、インフルエンザの検出状況を迅速に周知することができる。なおかつタイプなどの質的な情報もリアルタイムに集計表示する本データベースの運用は、きわめて有益であった。

A. 研究目的

国立感染症研究所感染症情報センター【a】からの感染症週報(以下、IDWR)は、診療現場に届くまでに当時は 2-3 週間かかり、流行の立ち上がり早いインフルエンザ(以下、flu)では、情報の還元が間に合わない。

インターネット(以下、INET)が普及した今日、臨床医家に INET を通じて flu の診断情報の提出を呼びかけ、さらに迅速な情報収集とその集計の還元を実現する。

また、INET による呼びかけに応じた臨床医家

からの任意の flu 検出情報の報告は、IDWR とどの程度相関するかを明らかにする。

B. 研究方法

1. 対象

本調査プロジェクトの協力を呼びかけたのは、大規模なものとしては、研究協力者である宝樹医師が運営する「小児科医フリートークメーリングリスト (Ped-ft) 【b】」と、根東医師が運営する「日本小児科医メーリングリストカンファレンス (JPMLC) 【c】」の 2 つのメーリングリスト(以下、ML)の参加者である。両 ML は主に小児科医が

参加し、2011年2月28日時点で、Ped-ft が1373名、JPMLC が4132名の参加者がある。

また、必ずしも小児科医ではなく Web サイトの情報提供者の呼びかけなどを見て、情報提供者になった医師に対して「flu-db」という ML を別途運営している。この ML の参加者は2010年2月28日時点で189名である。

これ以外にも地域の医師会の ML などに本調査プロジェクトの提案が転送され、地域単位で検出情報を提供している医師もいる。

2. システム構築

(1) インフラストラクチャー

報告システムは、京都リサーチパークセンター内に設置された「FreeBSD (4.1.0) 【d】」を OS としたインターネットサーバーに構築した。Web ページのサービスには「Apache【e】」、SQL サーバーに「PostgreSQL 【f】」を採用した。Web ページから SQL サーバーへ情報の入出力をおこなう言語には「PHP 【g】」を使用した。また、グラフ表示にはライブラリー「GD 【h】」「JpGraph 【i】」を利用した。本 Web データベースシステムの URL は以下である。

<http://ml-flu.children.jp>

名称を「ML インフルエンザ流行前線情報データベース」とした(以下、ML-flu-DB と略す)。

(2) 入力構造

a. Web ページ

症例登録は、指定された URL の Web ページから、一症例の flu が1レコードとして登録できるデータベース構造を準備し行った。一症例の登録に求めた情報を図1に示す。報告医師が重症例と判断した場合は、図1の右に示すさらに詳細情報の入力ページが準備される。

この様な仕様を元に準備した症例入力の Web ページを図2a に示す。図左は最初に表示される Web ページで、まず flu を検出した都道府県を選択する。必要項目を入力した後、当該症例の重症度に応じてページ末尾の「軽症例として

登録」もしくは「重症例として登録」のどちらかのボタンを押す。すると図2b のページが表示される。左図は「軽症例として登録」を、右図は「重症例として登録」を選んだ場合の Web ページである。重症例ではさらに質問項目が追加される。入力ページが求められた質問を満たすと、それぞれページ末の「登録」ボタンを押して1件の症例登録が完了する。

上記の報告 Web ページはパスワード認証を実装し、臨床医家以外の情報操作を防いだ。報告 Web ページの URL とログインアカウントは、前述した ML にて日集計報告、週集計報告の文中に記載されている。

b. 電子カルテとの連携

研究協力者である中山医師が独自開発した電子カルテには、診療終了後に flu 症例が ML-flu-DB へ自動的に報告される連携システムを実装した。

c. 地域連携

石川県の小児科医による「月一会」の flu ローカルサーベイランスシステムとの連携も実現し、同システムに報告された flu 症例は、報告者の意志により ML-flu-DB へ同時に報告されている。

(3) 出力構造

ML-flu-DB に蓄積された flu 症例は、Web ページの集計結果の表示をはじめ、電子メールによる個人や ML への報告、XML・RSS、そして地図画像による情報提供を実現した。

I. Web ページ

a. 日本国内の集計表示

図3は、国内各都道府県毎の報告を集計した Web ページである。ML-flu-DB では、最初に図3のページが表示され、日本国内での流行の概要をまず知ることができる。集計の配列は、日本地図に見立てた配列で表示し、地域的広がりを表現した。

各都道府県の背景色は、1週間当たりの報告

数に応じて変化させ、流行の視認性を高めた。背景色は、各都道府県毎に報告が 0 件は「白」、1週間以内に1件以上報告した医師一人当たりの報告が5件未満が「灰色」、5件以上10件未満が「青」、10件以上20件未満が「緑」、20件以上30件未満が「黄」、30件以上が「赤」になるように設定した。

ページ上部にあるプルダウンメニューで日付を選ぶことで、希望する日から過去 1 週間の報告数の地図を表示することができる。指定しない場合は、表示された当日からの過去 1 週間となる。

流行初期は報告数が少なく、報告者一人当たりの報告数の表示では流行の立ち上がりは理解しづらいため、報告総数を集計した Web ページも準備している。

b. 都道府県ごとの集計表示

図3の地図中の都道府県名が、当該都道府県内の市町村毎の集計ページにリンクされている。図4は図3の地図(日本地図中)の滋賀県をクリックした場合の表示される Web ページとその説明である。日本全体の流行状況を示すだけでなく、47 都道府県の各市町村を記した地図を作製し、市町村毎の検出件数も地図に色分けした。

図4の(1)は、当該都道府県の報告者数とその人口に対する報告者数の割合を示している。報告者数は、流行シーズンに1回でも報告した報告者の数を示している。(2)は当該都道府県の報告数の推移と、日本全体の報告数の推移を重ねて表示したグラフである。(3)は当該都道府県の A/B 型(もしくはどちらか)の割合を示したグラフである。図中では流行シーズの前半に B 型が先行していることがわかる。(4)は市町村毎に集計で市町村名をクリックすると、当該市町村での報告の詳細が一覧が表示される。ただし、(4)の表示は、医家に発行されるアカウントにてログインした場合にのみ、リンクが表示

される。

こうして ML-flu-DB は日本全体の集計だけでなく、どこ都道府県であっても地域の flu の検出情報も把握することができる。地域で自主的に報告する医師が見つければ、すぐに flu のローカルサーベイランスが実施できる機能を ML-flu-DB は実装している。

c. 報告数とタイプの推移

図5は流行シーズン中に ML-flu-DB への報告数の推移と、A 型 B 型の報告数に占める割合を示したグラフである。数のみならず質的情報も報告と同時に集計表示される。

図6は A/H1N1pdm2009 が国内で検出された時に開発したグラフである。A 型 B 型の割合の急激な変化が捉えられるように、A/B の割合と報告数の推移を週や月など様々なスケールで表示した。

d. 男女比、年齢分布とその推移

図7a は症例の男女比と年齢分布をグラフに描いた。今シーズンは、10-15 歳の報告が多く 10 歳台を 2 つに分ける必要があった。

図7b は ML-flu-DB への報告の各週毎の年齢分布を示したグラフである。随時当該週の年齢分布が示され、棒グラフは週毎に更新される。

e. 都道府県別経時的報告状況表示

図8は各都道府県別に経時的に報告数の経過を示した Web ページである。表の左端の週数の青い文字をクリックすると、当該年週数の報告数を各都道府県別に示した日本地図が表示される。また特定の都道府県の任意の週数の青い文字をクリックすると、当該都道府県の当該年週数の報告が一覧できる。

f. ワクチン接種歴の分析

図9は flu 患者のワクチン接種歴を分析した Web ページの一部である。図中左の表は、接種回数と罹患した flu のタイプを集計した。図中右は各年齢毎の接種回数とその罹患患者数を表示

した。

g. 治療薬剤の使用状況の分析

図10は flu 患者に対して行った治療薬剤の分析で Web ページの一部である。図中左の図と表は、治療薬剤の割合を示した円グラフとそれぞれの使用件数と割合である。図中右の表は、使用された薬剤の各年齢毎の使用件数を示している。

h. ウイルス分離の状況

図11は flu 患者に対して行ったウイルス分離の状況を示した Web ページの一部である。各都道府県で各週数毎に、ウイルス分離を行った件数とその結果が表示されている。

i. 報告者個別の集計と分析

ML-flu-DB には、1件でも報告した医師に個別にパスワードを発行し、ログインしたページで本人が登録した症例の一覧表を CSV 形式のファイルで一括ダウンロードできる機能も付加した(図12a)。また個別の報告件数の推移、タイプ別、年齢分布など、個別の集計結果も表示している。すなわち ML-flu-DB に flu を登録することで、自院の患者の検出状況が分析できる。こうしたサービスを「MyData」と呼び、検出内容を分析し診療にすぐに役立つ情報を表示し、報告に協力してくれた医師の労に還元できる工夫を備えた。過去の報告とデータベースを統合したことにより、今シーズンからは、報告者の報告数推移を、過去分と重ねて表示する事が可能となった(図12b)。こうしたまた外来患者に対して自院の flu がどれくらい検出されたか示す Web ページも準備した(図13)。

II. 電子メールによる情報還元

これまで述べたような集計が Web ページで随時閲覧できるが、深夜になると各都道府県の報告数とタイプ(A/B)の割合などをまとめたメールが自動的に配信される(図14)。医家向けにはメール本文に症例を登録する Web ページとそのログインアカウントが記載されている。そして

集計のみならず、同日のメディアで取り上げられた flu に関するトピックスを盛り込んでいる。

III. RSS 配信

主に Web サイトの更新情報を公開するのに使われている Really Simple Syndication(以下、RSS)配信も実装した。これにより Web ブラウザにて、当 Web サイトを表示させなくても、47都道府県の1週間の報告数が RSS リーダーによって知ることができる(図15)。

IV. XML による集計の情報提供

47 都道府県の1週間の報告数を Extensible Markup Language(以下、XML)による書き出しを実装した。これにより ML-flu-DB 以外の Web サイトでも、各都道府県の flu 検出状況を ML-flu-DB と連動して、Web ページに表示することが可能となる(図16)。今シーズンの運営からは、週毎の報告数の推移も XML により書き出しを始めた。それにより、報告数の推移をグラフで描くなどの表示が他の Web サイトでも実現できる。

V. 地図画像の書き出し

URL の引数に日付け情報を付加することで、当該の報告数を示した日本地図を書き出す機能を実装した。文中に日付情報を付加し地図の URL を埋め込むことで、電子メールであっても流行状況を視覚的にわかりやすく伝える事ができる(図17)。

3. 重症例の抽出

重症例と報告された症例の抽出し、その件数の推移を全症例の報告数と比較検討を行った。前シーズンの流行と比較して重症例の件数を比較する。ML-flu に症例報告している医師に対しては、パスワードでログインできる Web ページにて詳細を周知した(図18)。

4. キーワード検索

報告症例のメモ欄に記載された文章から、呼吸器や神経症状に関するキーワード検索し症例を抽出する。そして、前シーズンの流行と比

較して、症例の特徴を検討する。呼吸器の症状を示すキーワードとして「肺炎」「呼吸困難」「喘鳴」などを、神経症状を示すキーワードとして「痙攣」「けいれん」「意識障害」「異常行動」などで症例を抽出した。

5. 倫理的配慮

本調査・研究は、個人を特定する情報は対象とせず、倫理的な問題は発生しない。

C. 結果

1. 報告状況と報告者数

方法で述べたMLで呼びかけたところ、今シーズンは297名の情報提供者がいた。報告数は35415件、報告者一人当たり平均119.2件であった。1日の最大報告数は2011年1月24日で1711件であった(図19)。

都道府県別にみると今シーズンで情報提供者は東京が最も多く33名、岩手県、高知県、大分県は1名で最も少なかった。人口10万人当たりでは、全国平均で0.25名。石川県報告者が最も多く1.97名であった。最も少ないのは、岩手県で0.07名であった(図20)。

2. 感染症週報との相関

感染症週報(IDWR)の報告数を縦棒で、ML-flu-DBの報告数を点線に描いたグラフが図21上である。図21下はIDWRを縦軸にML-flu-DBの報告数を横軸にした相関図である。yをIDWRの報告数、xをML-flu-DBとした場合、線形近似式は「 $y = 22.852x$ 」で現され決定係数(r^2)は0.9940と、きわめて相関が高かった。また、他シーズンの運用の線形回帰式と相関係数を図22に示す。決定係数は0.8125から0.9956と、どの運用シーズンであっても、IDWRの報告数と極めて高い相関が得られた。

3. 重症例の検討

ML-flu-DBの報告数の推移と各週毎の重症(特異)例の件数を描いたグラフが図23である。上段のグラフは、A/H1N1pdm2009発生前の2008-2009年の運用時、下段が

A/H1N1pdm2009発生後で、下段左が2009-2010年運用時、下段右が今シーズンの2010-2011年運用時である。それぞれの運用期間中の報告数に対する重症(特異)例の割合を表23bに示した。A/H1N1pdm2009発生前の2008-2009年の運用時の重症(特異)例は、1000例に対して0.22件、A/H1N1pdm2009発生年の2009-2010年運用時は1.82、2010-2011年は0.82件となった。

A/H1N1pdm2009発生年は、重症(特異)例は前年と比べ明らかに増加していた。今シーズンは、発生年に比べるとやや少ないが、発生前と比べると4倍近い頻度で報告されていた。

4. キーワード検索

キーワード検索により、神経学的症状と呼吸器症状のある症例を抽出し比較検討を行った(表24)。神経症状は、A/H1N1pdm2009発生前に1000例に対して1.18件、発生年は1.03件、今シーズンは1.19件であった。呼吸器症状は、発生前に1000例に対して0.36件、発生年は1.40件、今シーズンは1.02件であった。

A/H1N1pdm2009発生前後で、神経症状のある症例の頻度に大きな差はないが、呼吸器症状のある症例の頻度は、発生年に大幅に増え、今シーズンも発生前に比べると依然として高かった。

5. XML情報提供

ML-flu-DBからのXMLによる情報配信を受け取って、集計結果を表示するWebサイトが3つ存在した。その一つは、家庭におけるテレビにも表示され、臨床医家からのflu検出情報の提供が、一般家庭までリアルタイムに還元を行うことが実現できた(図25)。

D. 考察

1. 調査協力者の確保

感染症の流行サーベイランスであれば、本来、検出情報を報告する定点を人口に比して定めるべきである。しかし、INETは日本国内の隅々

に普及し、もはや利用できない地域はない。そして医療関係の ML に参加する医師も、呼びかけに呼応する医師も、人口に比して存在するはずである。ならば地域ごとに医療機関を定め依頼する手順を省き、有志の医師のみの検出情報集計しても地域の流行を反映するであろう。本研究はこうした想定に基づいて、ML 参加者を中心に自主的に flu の検出状況を登録する医師を呼びかける事から調査が始まった。

調査・研究の呼びかけに、全国から毎年 300 名以上の臨床医から応答があった。全国から大勢の協力者が現れた理由は、次のように考えられる。

- ・新型インフルエンザの発生により関心が特に高まっていた。
- ・臨床現場で求められている情報を作り出す具体的な手法を示した。
- ・集められた情報をすべて、極めて迅速に還元した。
- ・報告数などの量的な情報のみならず、診療に役立つタイプなどの臨床に即した質的情報もリアルタイムに還元されている。
- ・通信コストがほとんどかからず、報告者に負担が少ない。
- ・事前登録も不要で参加しやすい調査であった。
- ・報告者個別の集計結果もリアルタイムに還元し、自らの診療を解析するのに即役だった。

特に昨シーズンより A/H1N1pdm2009 が出現したことで、診療現場での flu の流行に関心が高まっていたことは大きな理由と考えられる。これまでの ML-flu-DB の運用により、ボランティアとして調査に協力しようとする機運が臨床医家の間で高まっていた背景もある。感染症に大変関心が高い医師が情報提供をし、流行の異変に早期に気づき、リアルタイムに流行状況を Web

サイトに提示できた意義は大きい。

また情報の還元が極めて早く行われた事には、重症度や臨床症状が明らかでない新型インフルエンザが流行したために、特に大きな意義がある。報告数だけではなく、発生した市町村、タイプ (A/B 型) や年齢・性別、治療薬剤、ワクチンの接種歴など、報告されたすべての質的情報がすべてリアルタイムに集計され、情報提供者は速やかに臨床に役立てることができた。そしてなおかつ「MyData」として、報告者個別にも報告の集計を表示し、すぐに臨床現場に還元できる情報を提供している。

こうして、報告された情報を様々な角度から集計しすぐ役立つ情報を数多くリアルタイムに還元してこそ、多くの協力者が得られたのだと考える。

以上の理由により全国から多くの調査協力者が現れ、全国の集計では IDWR と極めて高い相関を持つ流行速報 Web サイトとして運営できた。

2. 臨床症状や重症度の評価

2003 年の SARS の発生や新型インフルエンザの懸念が高まる頃、そうした疾患も ML-flu から早期に発見できないかと思案した。そこで、一般のインフルエンザと異なる臨床症状や背景 (渡航歴や濃厚な動物との接触) を持つ症例を、重症 (特異) 例として詳細を求めるページを準備し、これまで運用を続けた。

重症 (特異) 例の報告数を検証すると、A/H1N1pdm2009 発生年には、重症 (特異) 例の報告が 8.3 倍増えていた。今シーズンは A/H1N1pdm2009 発生前に比べると、重症 (特異) 例の報告多いが、発生年に比べるとやや少ない。発生年は流行株のほとんどが A/H1N1pdm2009 であったために、重症 (特異) 例の頻度は A/H1N1pdm2009 そのものの病原性を反映している。しかし、今シーズンは A/H3N2 (香港型) や B 型の流行も混在しており、

純粋なA/H1N1pdm2009の病原性を反映していない。A/H1N1pdm2009の病原性が変化した(軽症化した)とは、本調査では判断できない。

A/H1N1pdm2009の発生により、その重症度や臨床症状に関心が高まった。季節性インフルエンザは臨床症状が判明しており、その特徴に従い診療に有益な情報を求めるべく定形化された入力フォームを準備してきた。

しかし重症度や臨床症状が不明の感染症には、定形化された情報の報告では、未知の臨床像を捉えることができない。そこで昨シーズンより、メモ欄や備忘欄に報告医が記載した文章情報からキーワード検索を行い臨床像を探った。

神経症状の出現は、A/H1N1pdm2009の発症前後で大きな変化はないが、呼吸器症状に関する臨床症状の記載は、A/H1N1pdm2009の発症後から大幅に増えていた。

こうした臨床的特徴は、A/H1N1pdm2009に指摘されている特徴と一致しており、本法による症例情報の収集で、未知の臨床症状でも、迅速にその臨床像を示せる可能性を示唆している。

3. 電子カルテからの情報提供、そして家庭への情報還元

定点の報告では、fluの検出を特定の用紙に転記する煩雑さが伴う。またFAXによる送信と手作業による入力など、何度も人間の作業が介在することで集計や情報還元が遅れる。

そうした欠点を、本調査ではWebページから直接報告し、集計は自動化し、結果をWebページで表示することで、迅速な情報還元を実現した。

しかしこの手法でも、Webページに人間が入力をする作業は存在する。情報還元をさらに迅速にするために、人間が介在する作業を省きたい。そこで一部の電子カルテに、診療終了後に自動的にML-flu-DBに情報が提供されるシス

テムを組み込んだ。これにより、手作業による症例報告の作業を省くことができた。

電子カルテからの直接の情報入力は、情報伝達のボトルネックが存在しないために、さらに早く確実な症例の報告が実現できる。この仕様が広がれば、さらなる迅速な情報還元に一役買うに違いない。

さらにML-flu-DBはflu検出情報が集計された情報を、XMLによる配信を行った。この形式の情報提供は、ポータルサイトと呼ばれるアクセスが多いWebサイトでもflu流行情報の掲示に利用された。

例えば、PDFによる配布では、流行情報をWebサイトに掲載するなど、情報の2次利用に手間がかかり、情報伝達に遅滞が生じる。一方、XMLによる生データの配信は、人が介入することなく、インターネットサーバー間で情報伝達が行われるために、なんら遅滞なく情報の還元を行う優れた方法である。XMLによる情報の配信方法について、普及を広めるべきであろう。

3. 運用コスト

過去に発生した新型インフルエンザの調査によると、必ずしも冬季から流行が始まるとは限らないとされている。そのため通常のfluの流行シーズンのみならず、通年性でfluの発生をモニターするシステムが求められる。しかしながら、国内の多くのfluのサーベイランスは、流行期間のみの運用である。運用期間が限られている理由の一つは、運用コストの問題である。

ML-flu-DBは、GPL II【j】で配布されている無償のソフトウェア群で構築されており、高機能であるが開発コストが低く抑えられた。また症例報告にはINETを使い、集計はサーバーが自動的に行うために、人材を必要とせず運用コストも安い。そのためにML-flu-DBは、流行期のみならず通年運用が可能であった。

新型インフルエンザなどに対して、通年性でfluの検出情報を収集し、量的・質的情報を迅速

に還元するには、情報収集には INET を活用し、自動化された集計システムの構築が望ましいと考えられる。

E. 結論

INET に flu の検出情報を入力・出力するシステムを準備し、flu の検出情報の提出を ML で呼びかけたところ、297 名の情報提供者が現れた。その報告内容は IDWR の報告推移ときわめて相関の高く、なおかつ ML-flu-DB は、すべての情報がリアルタイムで解析表示され、迅速な情報還元が実現した。また非定形化された情報に対してもキーワード検索を行い、未知の新型インフルエンザでも、その臨床像を明らかにすることが可能であった。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

1. 西藤成雄：インターネットを利用したインフルエンザ流行情報の収集と還元.小児科臨床,70:p2187-2193,2007.
2. 西藤成雄:ML インフルエンザ流行前線情報データベースの紹介.日本医師会雑誌,136:p2439-2443,2008.
3. 西藤成雄:Web 報告による新型インフルエンザの動向.小児科,51:p1607-1616,2010.

2. 学会発表

1. Naruo SAITO : Internet-Based Rapid Response Provides Accurate Information on Influenza Epidemics in Japan : 2005 Pediatric Academic Societies (PAS) Annual Meeting (2005 年 05 月 14-17 日・ Washington D. C., USA)
2. 西藤成雄 : インターネットを利用した有志医師によるインフルエンザの流行情報収集と公開について. 第 15 回日本外来小児科学会年次集会(2005 年 08 月

20,21 日・大阪国際会議場)

3. 西藤成雄 : ML インフルエンザ流行前線情報データベースから見た、新型インフルエンザ(A/H1N1pdm)の臨床症状について. 第 17 回近畿外来小児科学研究会 (2009 年 11 月 8 日・キャンパスプラザ 京都)
4. 西藤成雄 : ML インフルエンザ流行前線情報データベース. 平成 21 年度日本医師会医療情報システム協議会(2010 年 02 月 13 日・日本医師会館)

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許出願

名称:「感染症公開システム」

出願日:平成 18 年1月27日

出願番号:特願2006-019186

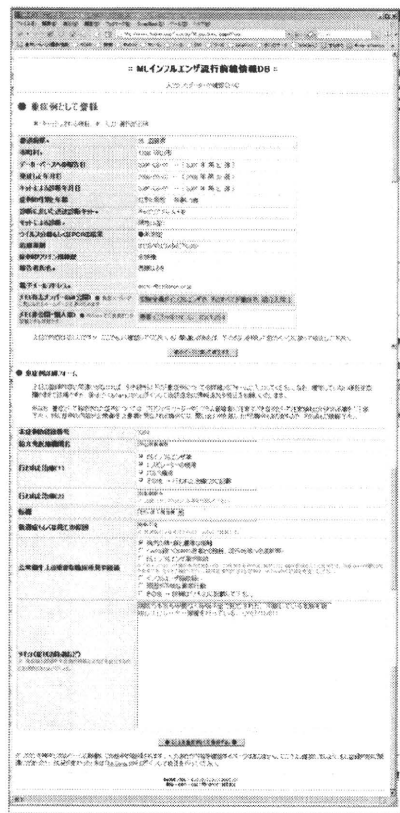
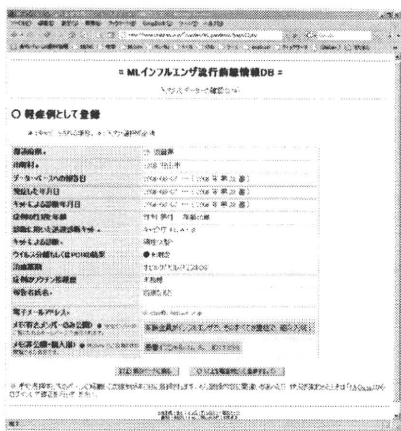
1. 参考 Web サイト

- 【a】 国立感染症研究所情報センター <http://idsc.nih.go.jp/index-j.html>
- 【b】 小児科フリートークメーリングリスト <http://www.ebisu.net/pedfl.htm>
- 【c】 日本小児科医電子メールカンファレンス <http://jpmlc.med.tohoku.ac.jp>
- 【d】 FreeBSD <http://www.freebsd.org/>
- 【e】 Apache Software Foundation <http://www.apache.org>
- 【f】 PostgreSQL <http://www.postgresql.org/>
- 【g】 PHP <http://www.php.net/>
- 【h】 Boutell.ComGD <http://www.boutell.com>
- 【i】 JpGraph <http://www.aditus.nu/jpgraph/>
- 【j】 GPL GENERAL PUBLIC LICENSE <http://www.gnu.org/licenses/gpl.ja.html>

J. 参考文献

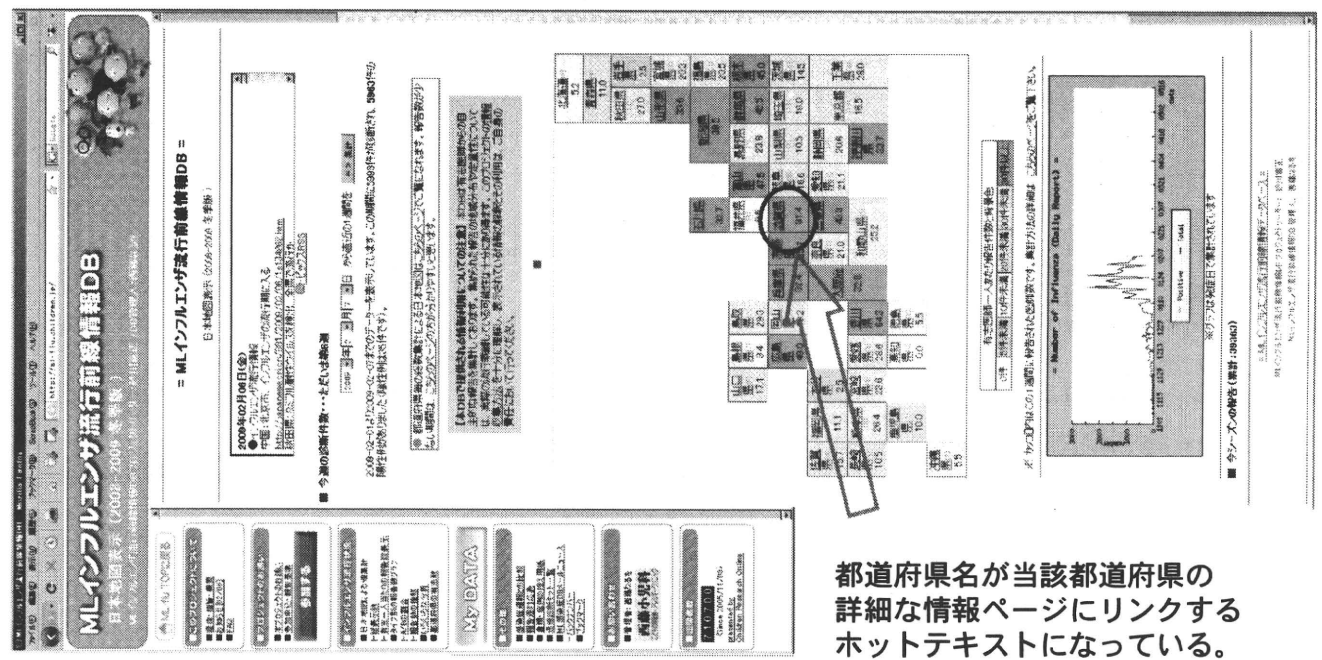
- 【1】 西藤成雄:インフルエンザ情報を知る技～地域の流行をいち早く入手してインフルエンザ対策を～.MEDICAL DIGEST,55:p53-60,2006.
- 【2】 西藤成雄:メーリングリスト有志によるインフ

- ルエンザ流行情報のオンライン集積と公開.
病原微生物検出情報,27:p16-17,2006.
- [3] 西藤成雄:メーリングリスト有志によるインフルエンザ流行情報の集積と公開 -ML インフルエンザ流行前線情報データベースの運用について-. 小児科,47:p1928-1934,2006.
- [4] 西藤成雄:リアルタイムでインフルエンザを監視 メーリングリストを使った手作りの新しい試み .The Mainichi Medical Journal(MMJ),2:p164-166,2006.
- [5] 西藤成雄:ML インフルエンザ流行前線情報データベース運用状況とインフルエンザ早期警戒システムの展望 .Pharma Medica,24:p104-109,2006.
- [6] 西藤成雄:メーリングリスト有志によるインフルエンザ流行情報の収集と公開.滋賀医学,27:P77-81,2005.
- [7] 西藤成雄:メーリングリスト有志によるインフルエンザ流行情報の集積と公開.東京小児科医会,23:p64-70,2004.
- [8] 西藤成雄・遊免治仁・大日康史「Dynamicsからの ML インフルエンザ流行前線情報データベース自動データアップシステムの開発」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、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(H16-新興-14)」報告書
- [9] 西藤成雄:ML インフルエンザ流行前線情報データベースの紹介.日本医師会,136:2439-2443,2008.
- [10] 西藤成雄:Web 報告による新型インフルエンザの動向.小児科,51:p1607-1616,2010.



上:通常症例(軽症)入力フォーム
右:特異症例(重症)入力フォーム

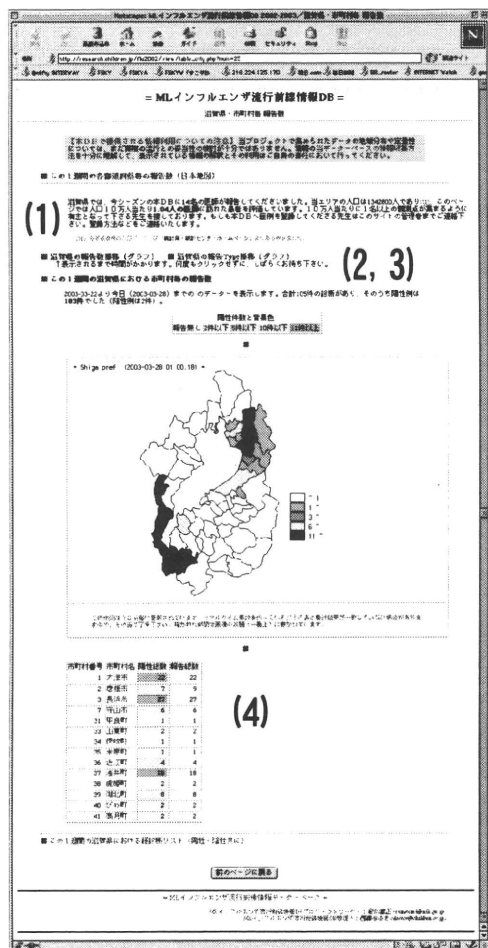
図 2 b 症例登録画面



都道府県名が当該都道府県の
詳細な情報ページにリンクする
ホットテキストになっている。

http://ml-flu.children.jp
2009/02/07のスクリーンショット

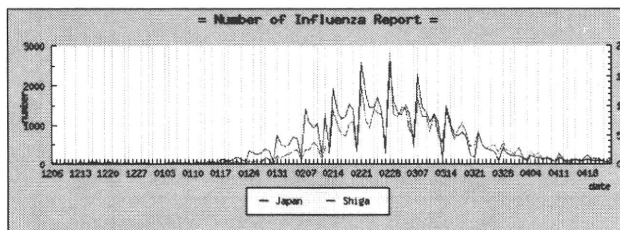
図 3 トップページ



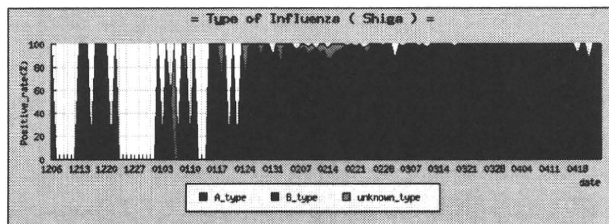
(1)

滋賀県では、今シーズンの本DBに21名の医師が報告してくださいました。当エリアの人口は1342800人であり^[注]、このページでは人口10万人当たり1.56人の医師に訪れた患者を評価しています。10万人当たり1名以上の観測点が集まるように有志となって下さる先生を捜しております。もしも本DBへ症例を登録して下さる先生はこのサイトの管理者までご連絡下さい。登録方法などをご連絡いたします。

(2)



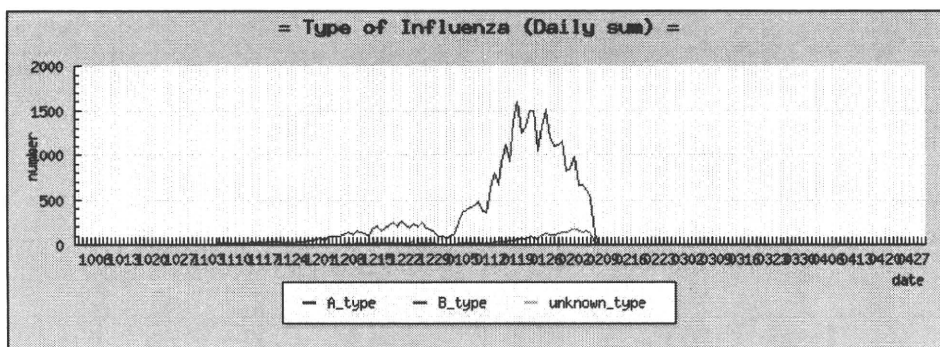
(3)



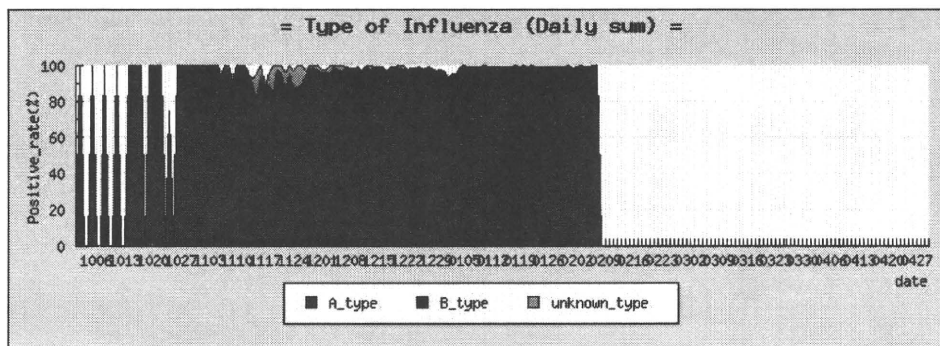
(4)

No	性別	報告日	迅速検査 陽性(1)	迅速検査 陰性(2)	年齢	職業	症状	備考	
37664	中山市	13	03-26	ラビッド a-A/B	未使用	報告済	未測定	女性	38.0℃、鼻汁、 フルエンザ
37663	中山市	13	03-26	ラビッド a-A/B	未使用	報告済	未測定	女性	38.0℃、鼻汁、 兄弟2人インフルエンザ
37665	中山市	13	03-26	ラビッド a-A/B	未使用	報告済	未測定	男性	38.0℃、鼻汁、 3歳児インフルエンザ
37670	中山市	13	03-26	ラビッド a-A/B	未使用	報告済	未測定	男性	38.0℃、鼻汁、 咳
37668	中山市	13	03-26	ラビッド a-A/B	未使用	報告済	未測定	男性	38.0℃、鼻汁

図4 都道府県の詳細情報ページ



※ 報告総数の推移のグラフ



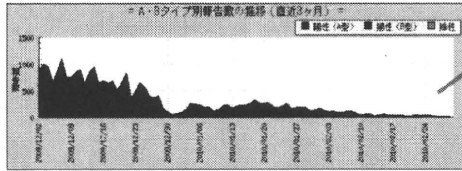
※ 報告に占めるA/Bタイプの割合

図5 タイプ別報告数の推移とタイプ割合

【本DBで提供される情報利用についての注意】 本DBの表示は、有志の医師によって自主的に報告された集計です。真の流行の地理分布や定量化については、まだ実際の流行の妥当性が十分ではありません。情報のデータベースの情報収集方法を十分に理解して、表示されている情報の解釈の誤りは、ご自身の責任において行ってください。

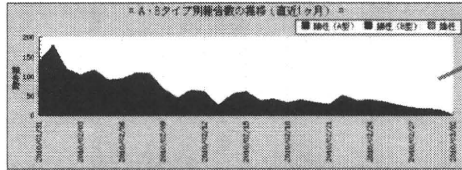
当DBに寄せられるインフルエンザのタイプ(A型)と報告数の推移を毎時更新しました。処理に時間がかかるので、表示されるまで時間がかかります。そのまじばおまち下さい。

■ 直近から過去3ヶ月の報告数推移



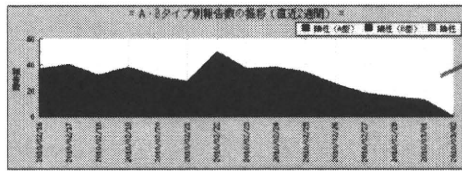
直近から過去3ヶ月の報告数推移

■ 直近から過去1ヶ月の報告数推移



直近から過去1ヶ月の報告数推移

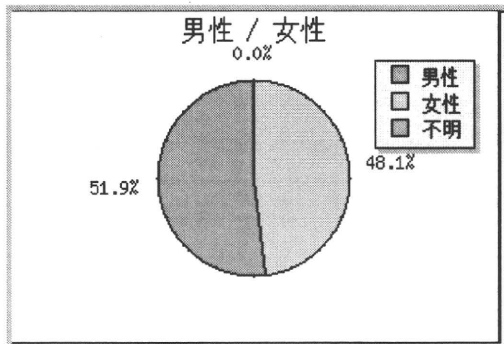
■ 直近から過去1週間の報告数推移



直近から過去1週間の報告数推移

MLインフルエンザ流行前線情報データベース
MLインフルエンザ流行前線情報DB「報告数」レポート：印刷修正
MLインフルエンザ流行前線情報DB「閲覧」：印刷修正

図6 各スケールの報告数の推移とA/B割合



- ・ やや男子に多い
- ・ 今シーズンは、10-15歳の報告が、非常に多い

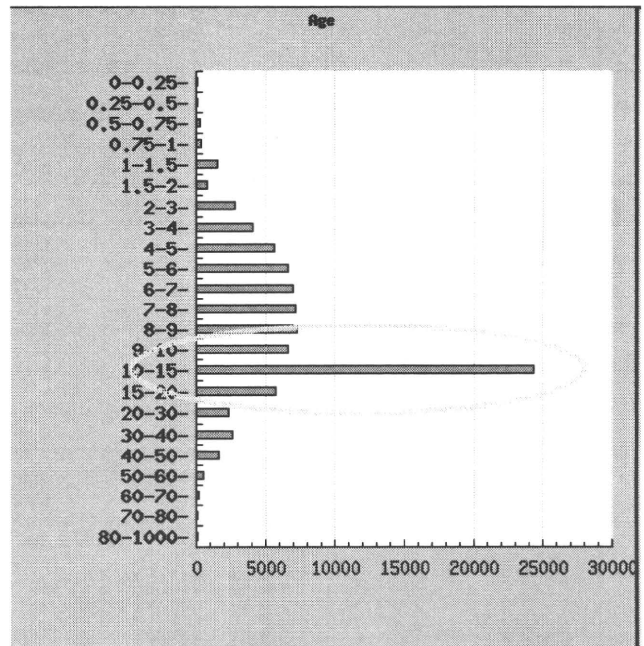


図7a 男女比・年齢分布