

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、AH1pdm09発生年には、重症(特異)例の報告が発生前年に比べ8.3倍増えていた。発生年は流行株のほとんどがAH1pdm09であったために、重症(特異)例の頻度はAH1pdm09そのものの病原性を反映している。今シーズンは主な流行がAH3亜型(香港型)であり、AH1pdm09の病原性は反映せず、重症(特異)例の頻度は再び発生前に戻りつつある。

AH1pdm09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、AH1pdm09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、AH1pdm09の発症後から大幅に増えていた。

こうした臨床的特徴は、AH1pdm09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。

ML-fluはfluの検出状況とその公開をリアルタイムに行っていることから、いち早く重症[特異]例の変化(増多)を察知した周知するために、図9の集計Webページを実装した。また、呼吸器症状を伴う症例の変化(増多)を察知した周知するために、図10の集計Webページを実装した。

3. 電子カルテからの情報提供、ローカルサーバとの連携、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。

またローカルサーバとの連携も重要である。石川県では、同県の小児科医による「月一会」のfluローカルサーバシステムとの連携しており、1回の報告作業で、同時に2つのサーバシステム(石川県とML-flu)に症例報告が可能で、労力を省くことができる。ま

た1回の作業が地域・全国へと貢献度が高く感じられ報告医師のモチベーションも高く維持できていると考えている。各地にこうしたローカルサーベイランスシステムがまだ存在すると思われ、今後連携を図っていききたい。

さらに ML-flu 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 は、GPL II **[j]** で配布されている無償のソフトウェア一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を行うために、人材を必要とせず運用コストも安い。そのために ML-flu 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、245 名の情報提供者が現れた。その報告数は IDWR の報告数推移と高い相関を認め、なおかつ ML-flu 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、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.
4. 西藤成雄: インフルエンザ発生動向調査: インターネットを利用した迅速発生動向プロジェクトとは?. 鈴木 宏, 渡辺 彰編. インフルエンザの最新知識 Q&A 2012. 東京: 医薬ジャーナル, 2012;p100-103.

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)
5. 西藤成雄: P-76 ML インフルエンザ流行前線情報データベースから見た A/H1N1(2009)の臨床症状. 第 114 回日本小児科学会(2011 年 08 月 12 日・グランドプリンスホテル新高輪)

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

I. 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/pedft.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.
- [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、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)」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.

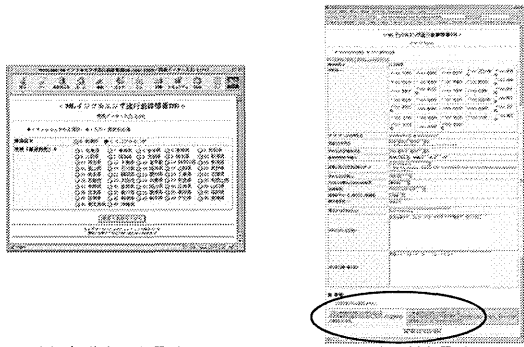
[11] 西藤成雄:今シーズン(2010-2011)のインフルエンザの流行について.メディカルレビュー社,12:p9-21,2011.

- ・ 都道府県・市町村
- ・ 報告日（自動的に記録される）
- ・ 発症日、診断日
- ・ 性別、年齢・月齢
- ・ 診断キット、判定結果
- ・ ウイルス分離もしくはPCRの結果
- ・ 治療薬剤
- ・ 今シーズン中のワクチン接種歴

[重症例(追加)]

- ・ 紹介先医療機関名
- ・ 行われた治療
- ・ 転機、後遺症もしくは死亡の原因
- ・ 公衆衛生上の重要な臨床所見や経過
- ・ 症状の経過

図 1 報告項目

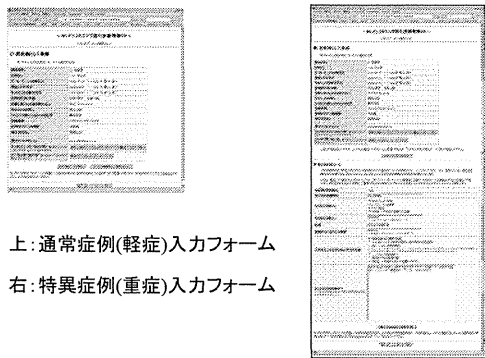


(a) 都道府県を選ぶ

(b) 市町村を選ぶ

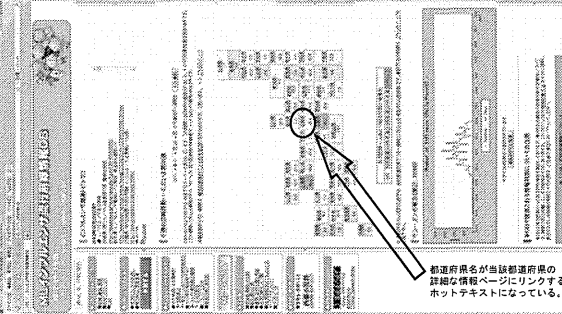
図 2 a 症例登録画面

※このWebページのURLとパスワードは風にて周知。登録はほとんどがML参加者。



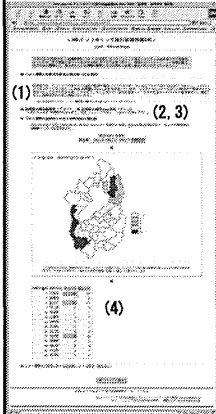
上: 通常症例(軽症)入力フォーム
 右: 特異症例(重症)入力フォーム

図 2 b 症例登録画面



http://ml-flu.chilren.jp
 2013/02/24 18:40のスクリーンショット

図 3 トップページ



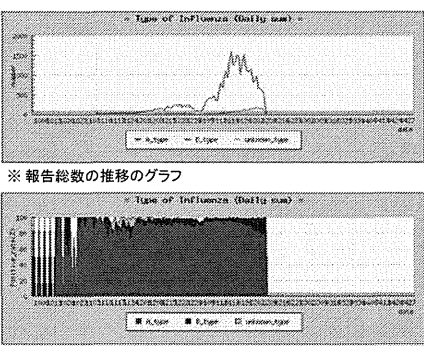
(1) 注意報では、今シーズンの末日までに報告の医師が報告していただきました。当ウェブページには1800人であり、このページには1010人あたり1.66人の医師に報告された患者を登録しています。1の万人当たり1名以上の報告点が高まるように報告と合わせて下せる患者を登録しております。もしも、0の報告を登録して下さる場合は、このページの最下部までご連絡下さい。登録方法をどうぞご連絡いたします。

(2) 報告数の推移のグラフ

(3) 報告に占めるA/Bタイプの割合

(4) 報告日ごとの報告数

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

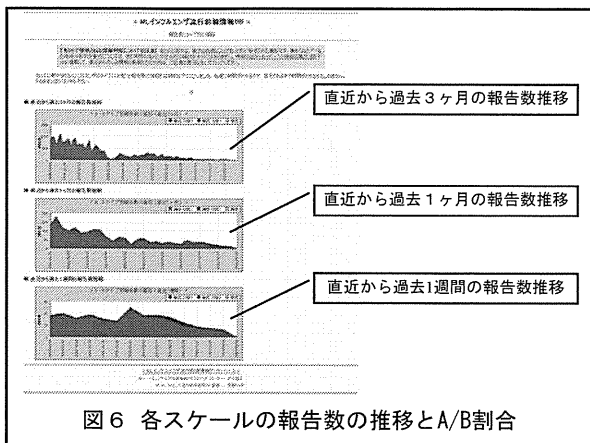


図6 各スケールの報告数の推移とA/B割合

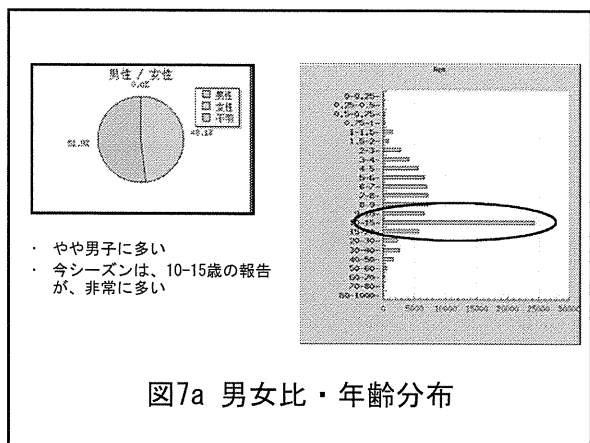


図7a 男女比・年齢分布

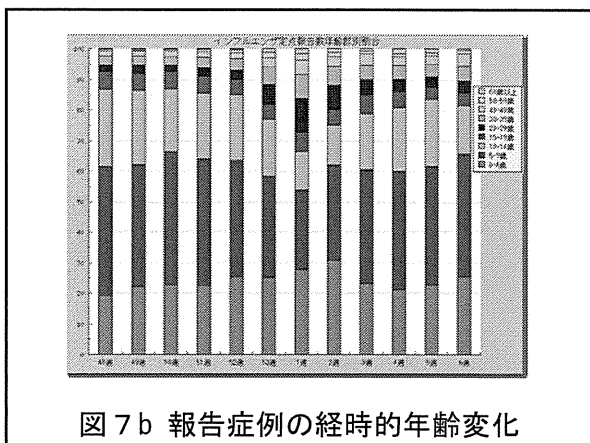


図7b 報告症例の経時的年齢変化

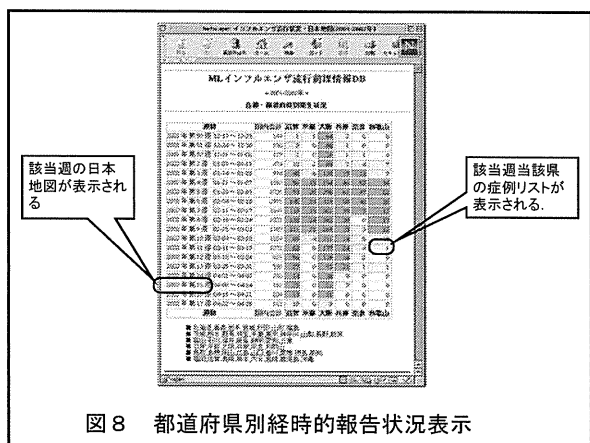
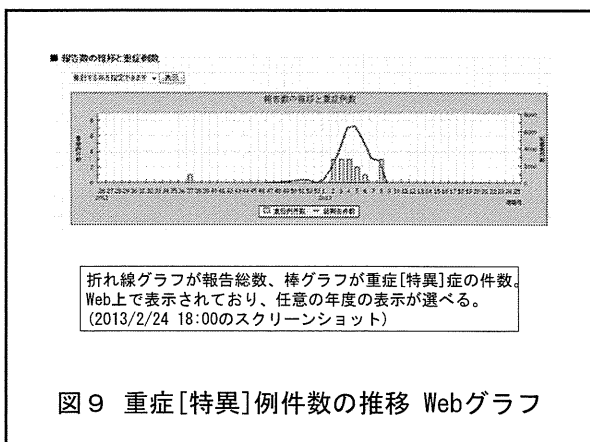
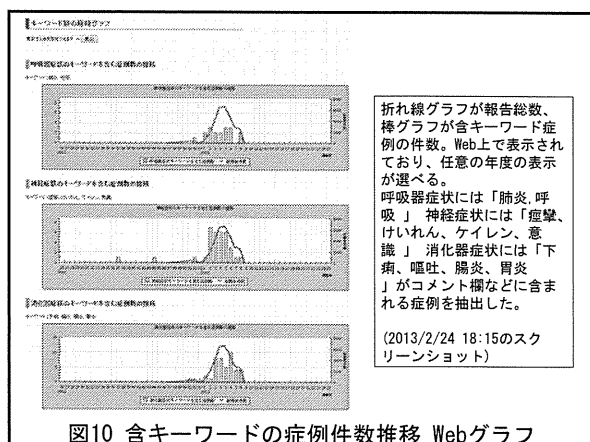


図8 都道府県別経時的報告状況表示



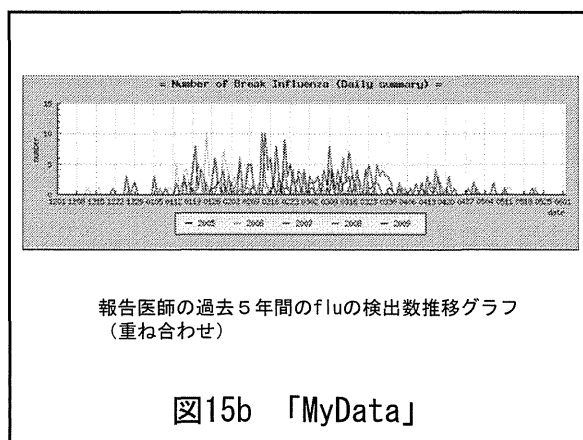
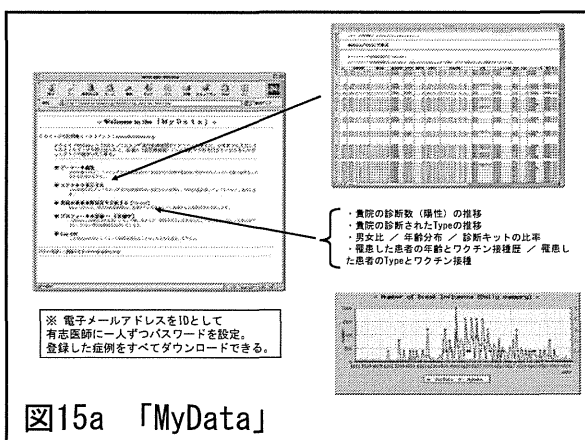
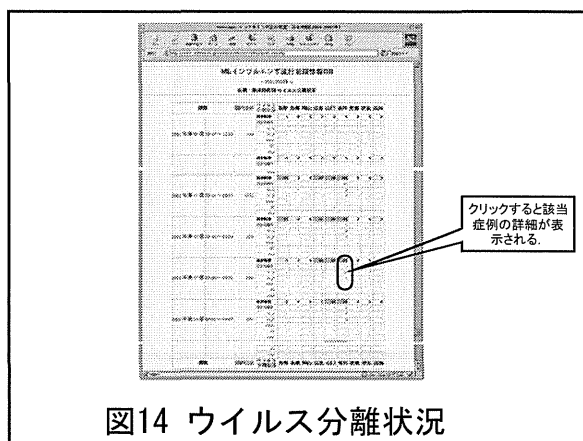
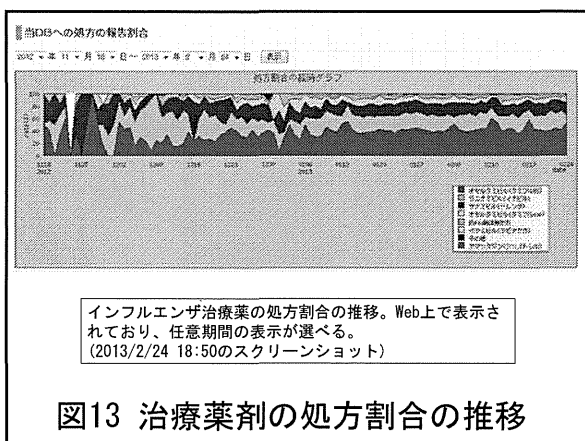
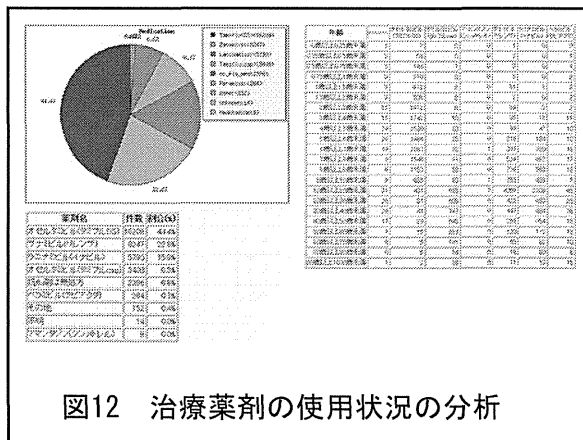
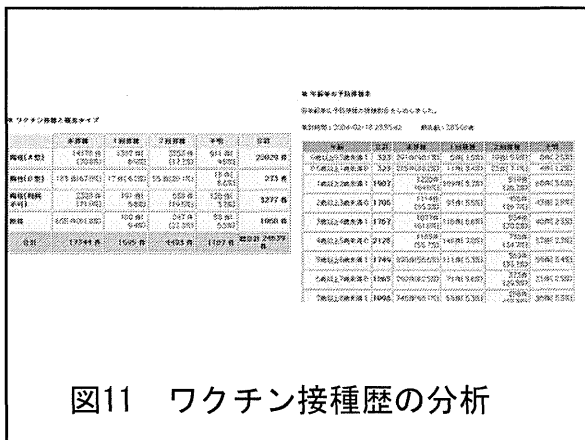
折れ線グラフが報告総数、棒グラフが重症[特異]症の件数。Web上で表示されており、任意の年度の表示が選べる。(2013/2/24 18:00のスクリーンショット)

図9 重症[特異]例件数の推移 Webグラフ



折れ線グラフが報告総数、棒グラフが含キーワード症例の件数。Web上で表示されており、任意の年度の表示が選べる。呼吸器症状には「肺炎、呼吸」「神経症状には「痙攣、けいれん、ケイレン、意識」消化器症状には「下痢、嘔吐、腸炎、胃炎」がコメント欄などに含まれる症例を抽出した。(2013/2/24 18:15のスクリーンショット)

図10 含キーワードの症例件数推移 Webグラフ



- 例えば以下のようなURLに表示されている。
http://210.233.67.206/my_flu_data/index.php?r_and_pass=M65TaZTAJnLMG8kuBFbn
- 医師のコメント(BLOG)も
- リマインダー機能**
 - 昨シーズン、初めての診断日から1カ月前、1週間前、当日の3回、flu患者の来院が近い旨のメールが届く

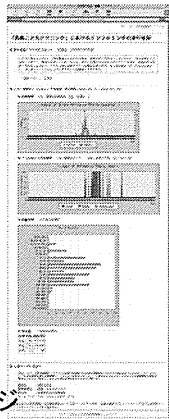


図15c 外来患者向け MyDataページ

インフルエンザ流行前線情報データベースより、日報を配信いたします。

インフルエンザの発生が、前週(2012/01/29)に増加傾向を認め、継続して、この冬も流行が予想され、医療需給が逼迫する恐れがあります。医療需給が逼迫する恐れがあります。

集計結果

インフルエンザ流行前線情報データベースより、日報を配信いたします。

インフルエンザの発生が、前週(2012/01/29)に増加傾向を認め、継続して、この冬も流行が予想され、医療需給が逼迫する恐れがあります。医療需給が逼迫する恐れがあります。

登録方法

インフルエンザ流行前線情報データベースより、日報を配信いたします。

インフルエンザの発生が、前週(2012/01/29)に増加傾向を認め、継続して、この冬も流行が予想され、医療需給が逼迫する恐れがあります。医療需給が逼迫する恐れがあります。

図16 メールによる集計結果の配信

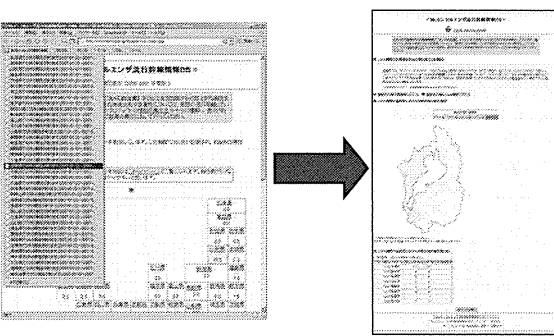


図17 Really Simple Syndication(RSS)の利用例

図のようなXMLが以下のURLに存在する。
<http://210.233.67.206/ml/flu.xml>

```

<?xml version="1.0" encoding="Shift_JIS" ?>
<url>http://210.233.67.206/</url>
<title>2007-01-29</title>
<author>ML</author>
<date>2007-01-29</date>
<category>2007-01-29</category>
<report count>77</report count>
<report live>779</report live>
<report live2>779</report live2>
<report type>779</report type>
<report count2>77</report count2>
<report count22>77</report count22>
<report count23>77</report count23>
<report count24>77</report count24>
<report count25>77</report count25>
<report count26>77</report count26>
<report count27>77</report count27>
<report count28>77</report count28>
<report count29>77</report count29>
<report count30>77</report count30>
<report count31>77</report count31>
<report count32>77</report count32>
<report count33>77</report count33>
<report count34>77</report count34>
<report count35>77</report count35>
<report count36>77</report count36>
<report count37>77</report count37>
<report count38>77</report count38>
<report count39>77</report count39>
<report count40>77</report count40>
</rss>
    
```

図18 XMLによるDB情報の書き出し

Ex. 2008年03月05日から過去1週間の報告数
http://210.233.67.206/view/map_all.php?ymd=2008-03-05

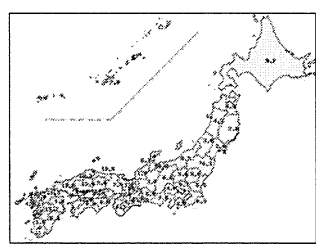


図19 地図画像の書き出し

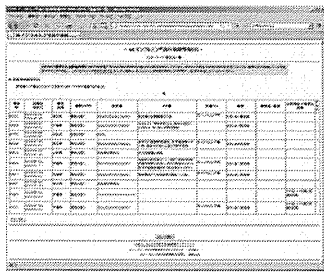


図20 報告医に表示されている重症例のリスト

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 2012-2013年の運用について ～

シーズン	有志医師数	報告件数	平均報告数	1日最多報告数	最多報告日
2000-01	278	8581	30.9	347	2001/03/12
2001-02	283	20182	71.3	496	2002/02/04
2002-03	286	38209	135.0	1099	2003/01/21
2003-04	337	29737	104.0	1499	2004/02/02
2004-05	332	64581	191.6	2583	2005/02/21
2005-06	340	49833	139.2	2101	2006/01/30
2006-07	386	61200	158.5	1992	2007/03/19
2007-08	385	40304	104.7	1491	2008/01/28
2008-09	403	73734	192.5	2142	2009/01/26
2009-10	385	87882	228.3	2186	2009/11/24
2010-11	297	35415	119.2	1711	2011/01/24
2011-12	285	75279	264.1	2712	2012/01/30
2012-13	245 *	30312	123.7	1634	2013/01/28

図21 情報提供者数と報告数

都道府県	報告有志人数	人口	10万人に対する有志の割合	都道府県	報告有志人数	人口	10万人に対する有志の割合
北海道	19	5293499	0.36	宮城県	6	1256706	0.57
青森県	2	1462028	0.14	東京都	31	2626222	0.93
岩手県	0	1394024	0	大阪府	28	8311453	0.37
秋田県	0	2647031	0	兵庫県	6	5538723	0.14
山形県	0	1126046	0	奈良県	1	1310549	0.08
福島県	0	2282144	0	和歌山県	6	1045419	0.59
茨城県	4	2399241	0.17	鳥取県	2	459339	0.43
栃木県	3	2032795	0.15	島根県	0	1362514	0.05
群馬県	7	2045173	0.35	徳島県	0	2214256	0
埼玉県	11	7300022	0.16	香川県	1	1272602	0.08
千葉県	7	6268216	0.11	愛媛県	1	799916	0.13
東京都	29	2273071	0.13	高知県	2	1427103	0.14
神奈川県	1	8200025	0.01	福岡県	41	1401976	0.29
新潟県	4	2404724	0.17	佐賀県	1	781356	0.13
富山県	4	1162934	0.35	福岡県	4	5628550	0.07
石川県	21	1166983	1.81	佐賀県	4	808297	0.47
福井県	1	375946	0.12	大分県	1	1451457	0.07
山梨県	4	876213	0.46	熊本県	1	1227970	0.08
長野県	7	2130414	0.32	宮崎県	2	1520763	0.17
岐阜県	4	2168740	0.19	鹿児島県	6	1142646	0.53
静岡県	4	3200000	0.13	沖縄県	0	1170402	0.01
愛知県	6	7284026	0.08				
愛媛県	3	1363000	0.16				

図22 各都道府県の有志数(2012年シーズン)

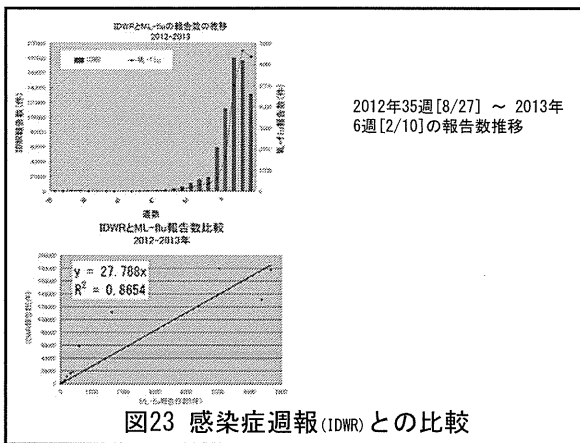


図23 感染症週報(IDWR)との比較

運用年	近似式	決定係数(R ²)
2000-01	Y = 34.280X	0.9384
2001-02	Y = 31.797X	0.8125
2002-03	Y = 33.402X	0.9935
2003-04	Y = 25.282X	0.9893
2004-05	Y = 22.879X	0.9903
2005-06	Y = 21.124X	0.9894
2006-07	Y = 18.831X	0.9956
2007-08	Y = 15.117X	0.9046
2008-09	Y = 18.212X	0.9946
2009-10	Y = 22.084X	0.9934
2010-11	Y = 22.852X	0.9940
2011-12	Y = 20.038X	0.9960
2012-13	Y = 27.788x	0.8654

図24 IDWRとML-fluの報告数の比較

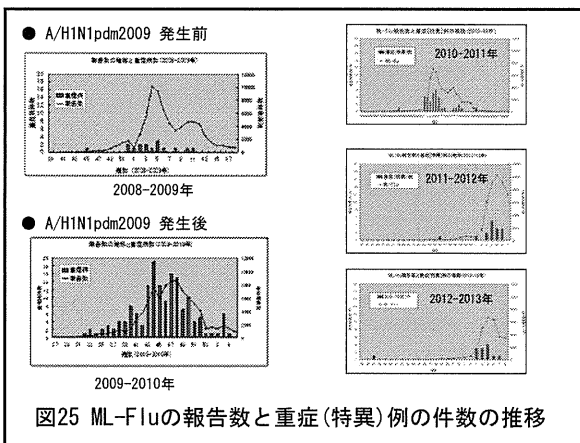


図25 ML-fluの報告数と重症(特異)例の件数の推移

調査期間	報告数	重症(特異)例	100例に対する重症(特異)例の件数	A/H1N1pdm09	A/B型	A/H1N1型	A/B型
2008-09年 第39-18週	72760	16	0.22	0.0%	3.0%	52.2%	12.7%
2009-10年 第27-05週	86250	157	1.82	99.0%	0.6%	0.1%	0.0%
2010-11年 第31-05週	35415	29	0.82	80.2%	16.2%	0.0%	3.6%
2011-12年 第31-05週	29734	12	0.40	0.0%	89.4%	0.0%	11.6%
2012-13年 第35-08週	30360	13	0.43	1.5%	88.5%	0.0%	9.9%

A/H1pdm09 発生後

表27 呼吸器・神経学的症状のある症例件数

調査期間	報告数	神経症状 (1000例に対し)	呼吸器症状 (1000例に対し)
2008-09年 第39-18週	72760	86 (1.18)	26 (0.36)
2009-10年 第27-05週	86250	89 (1.03)	121 (1.40)
2010-11年 第31-05週	35415	42 (1.19)	36 (1.02)
2011-12年 第31-05週	29734	39 (1.31)	24 (0.80)
2012-13年 第35-08週	30360	34 (1.12)	15 (0.49)

A/H1N1pdm2009 発生後

・呼吸器症状は「肺炎」「呼吸困難」、神経症状は「痙攣」「けいれん」「ケイレン」「意識障害」などのKeywordが、備忘欄に含まれている症例を集計した。

The diagram illustrates the integration of ML-flu-DB XML data into three web platforms:

- Inavi:** A screenshot showing a map of Japan with a text box stating: "新型インフルエンザの仕様でINETが利用できる。お茶の間にfluの流行情報を提供できる。" (With the specifications for the new influenza, INET can be used. It is possible to provide flu epidemic information during tea time.)
- 日経Medical ONLINE:** A screenshot of a medical news website with a circular callout highlighting a specific article.
- Relenza.jp:** A screenshot of a website for Relenza, with an arrow pointing from the database to it.

Figure 28: ML-flu-DBのXML情報を利用するWebサイト

メーリングリスト有志によるRSウイルスの流行情報の集積と公開

～ “RSウイルス・オンライン・サーベイ” 2012-2013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

= 研究要旨 =

目的:RSウイルスならびにヒトメタニューモウイルスの流行状況を、実地診療医家の間で迅速に共有する。

方法:RSウイルスならびにヒトメタニューモウイルス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臨床症状と併せて迅速診断キットを用いて診断を行った症例とした。実施期間は、2008年10月より現在も調査を実施している。

結果:調査の呼びかけに対し201名の情報提供者がいた。報告数はRSウイルス7423件、ヒトメタニューモウイルス4件であった。RSウイルスの報告数推移を感染症週報と比較すると、今シーズンの運用では決定係数は0.7212となった。同様の手法でインフルエンザも調査研究が行われているが、それに比べるとRSウイルスの報告数は感染症週報との相関がやや低い。

考案: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、RSウイルスならびにヒトメタニューモウイルスの検出状況を迅速に周知することができた。しかし、報告医師数が無かった都道府県もあり、報告医師を増やすことが本法による調査の課題である。

A. 研究目的

RSウイルス(RSV)は、乳幼児に重篤な呼吸困難を起こす疾患として知られている。またヒトメタニューモウイルス(hMPV)も同様に、乳幼児に重篤な症状を来すことが知られ、臨床(特に小児科)では関心が高まっている。

RSVの迅速診断キットは既に複数の製品が発売され、そしてhMPVも2012年10月より販売が始まり、診療現場で高い精度で診断を付けることが可能となった。

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RSV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RSV検出情報の報告は、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)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

2008年10月1日から、小児科の外来診療を行い医師が多く参加するメーリングリスト(以下、ML)、「小児科医フリートークメーリングリスト(Ped-ft)【b】」と「日本小児科医メーリングリストカンファレンス(JPMLC)【c】」にて調査の協力を呼びかけた。両MLは主に小児科医が参加し、2013年2月22日時点で、Ped-ftが1411名、

JPMLC が 4232 名の参加者がある。

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「MySQL【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://rsv.children.jp>

名称を「RS ウイルス・オンラインサーベイ」とした(以下、RSV-OS 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 RSV や hMPV 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。

この質問を元に準備した症例入力の Web ページを図2に示す。図2左は最初に表示される Web ページで、まず RSV や hMPV を検出した都道府県を選択すると、図2右ページに移動する。そのページの必要項目を入力した後、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。

(3) 出力構造

RSV-OS に蓄積された症例は、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 へ情報提供を行った。

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。RSV-OS 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、報告が 0 件は「白」、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。

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。

こうして RSV-OS 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 RSV や hMPV 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 RSV や hMPV のローカルサーベイランスが実施できる機能を RSV-OS は実装している。

c. 報告者個別の集計と分析

RSV-OS 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。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した。

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をまとめたメールが自動的に配信される。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。

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、運営期間中に情報提供者が 201 名、報告数は 7423 件あった(2013 年 2 月 22 日確認)。

情報提供者は都道府県別にみると東京都が最も多く 24 名であった。一方、岩手県、島根県、高知県、大分県には報告医が現れなかった。人口 10 万人当たりでは、全国平均で 0.16 名。滋賀県が最も高く 1.07 名であった。(図5)。

2. 感染症週報との相関

図6は、RSV の報告数を IDWR は縦棒で、RSV-OSは折れ線で描いたグラフがである。図7は IDWR を縦軸に RSV-OS 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 RSV-OS とした場合、線形近似式は「 $y = 66.114x$ 」で現され、決定係数(r^2)は 0.7212 となった。

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と仮定した。ならば地域ごとに医療機関を定め依頼する手順を省き、自発的に報告する医師からの検出報告を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 RSV や hMPV 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 201 名の臨床医が自主的に報告して下さった。全国から協力者が現れた理由は、次のような事柄が考えられる。

- ・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、極めて迅速に還元した。
- ・日本全体の報告数だけでなく、地域ごとの報告数を表示するなどの臨床に即した情報もリアルタイムに還元された。
- ・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。

特に情報の還元が極めて早く行われた事には、大きな意義があった。報告されたすべての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、報告者個別に報告の集計を表示し、臨床現場に還元したことも、参加者のモチベーションを高めた。

都道府県毎に見ると報告者数がない都道府県があった。RSV は成人領域では臨床的に大きな問題となっておらず、報告医は乳幼児を診療する小児科医に限られ、flu に比べると報告医は少なくなる。実際に流行がなかったのか、報告医がいなかったのか、本法では判然としない。

本法にて流行情報を収集する際には、報告者数の地域差を無くすことが今後の課題である。

2. 感染症週報との相関

こうした ML で自主的に検出状況を報告する調査研究の手法は「ML インフルエンザ流行前線情報データベース(ML-flu)【j】」でも行われている。ML-flu は報告医が 250-300 名と本調査よりも多く、IDWR との相関が 0.8125 から 0.9960 と極めて高い。同じ手法を用いても、感染症が異なると IDWR の報告数との相関は必ずしも高いとは限らないことが分かった。

RSV-OS が ML-flu に比べ IDWR との報告数の相関が低い理由として、迅速診断キットの保険適応の問題があげられる。インフルエンザ (flu) の迅速診断キットは保険請求が可能であるが、RSV は外来診療でも保険請求が可能となったが使用範囲は限られる。検査に費やしたコストを回収できず迅速診断キットの使用は、最小限に留められている。今後は RSV の迅速診断がさらに普及し真の流行が把握できると期待する。また hMPV の迅速診断キットは、現在も保険適応がなく医療機関ではコストが回収できない。今後 hMPV の迅速診断キットも保険請求が可能になることを期待する。

3. 運用コスト

RSV-OS は、GPL II 【k】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 RSV-OS は、流行期のみなら

ず通年運用が可能である。

E. 結論

INET に RSV や hMPV の検出情報を入力・出力するシステムを準備し、RSV や hMPV の検出情報の提出を ML で呼びかけたところ、運用期間中に 201 名の情報提供者が現れた。RSV-OS は、検出状況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。しかし、情報提供者が少なく、それをいかに増やしていくかが本調査の課題である。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

1. 西藤成雄 : P-89 有志医師による「RS ウイルス・オンライン・サーベイ」の運用について. 第 114 回日本小児科学会 (2011 年 08 月 12 日・グランドプリンスホテル新高輪)

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許出願

なし

I. 参考 Web サイト

- 【a】 国立感染症研究所情報センター <http://www.nih.go.jp/niid/ja/from-idsc.html>
- 【b】 小児科フリートークメーリングリスト <http://www.ebisu.net/pedft.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】 MySQL <http://www.php.net>
- 【g】 PHP <http://www.php.net/>
- 【h】 Boutell.Com GD <http://www.boutell.com>

【i】 JpGraph <http://www.aditus.nu/jpgraph/>

【j】 ML インフルエンザ流行前線情報データベース <http://ml-flu.children.jp>

【k】 GPL GENERAL PUBLIC LICENSE
<http://www.gnu.org/licenses/gpl.ja.html>

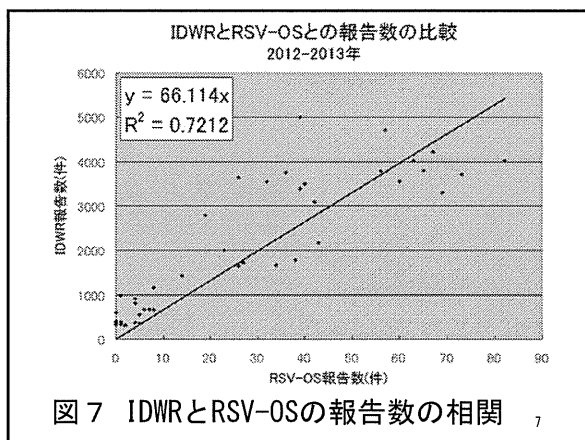
J. 参考文献

[1] 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.

[2] 病原微生物検出情報,27:p16-17,2006.

[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の紹介.日本医師会,136:2439-2443,2008.



- 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

= 研究要旨 =

インターネットユーザーがいつでも自由に”ツイート(つぶやき)”と呼ばれる書き込みができるインターネット上のサービス”Twitter”で、インフルエンザに罹患したと推定できるツイートを集計し、その件数の推移が感染症週報との報告数との相関を観た。Twitter の書き込みから、インフルエンザの流行を探る手法について検討を行う。

A. 研究目的

インターネットユーザー(ユーザー)がいつでも自由に”ツイート(つぶやき)”と呼ばれる書き込みができるインターネット上のサービス”Twitter”では、しばしばユーザー自身がインフルエンザ(flu)に罹患したとのツイートが書き込まれている。

日本語のツイートから、ユーザ自身が flu に罹患したとのツイートを探し、その件数の推移が感染症週報(IDWR)との報告数との相関を探る。また、Twitter の内容から、flu の流行を探る手法について検討を行う。

B. 研究方法

Twitter が提供している検索条件に合致したツイートやユーザー背景を抽出できる API(Application Program Interface)を組み合わせ、以下の Web サイトを構築した。図1はその先頭ページである。構築した Web サイトを「TweetFlu」と名付け、以下の URL に配置した。

<http://tweetflu.jp>

flu の罹患を疑うキーワードとして「インフルエンザ」の「インフル」を設定し、それを含むツイートを抽出した。そして flu の罹患ではない話題のツイートのキーワードとして図2に示すキーワードを設定し、それを含んだツイートは集計から除

外した。また「インフル」以外に flu の流行を疑うキーワードとして「学級閉鎖」や外来で処方される flu 治療薬「タミフル」「リレンザ」「イナビル」も含むツイートを抽出し調査対象とした。

構築した Web サイトには、次のような以下の集計ページを準備した。

(1) プロフィールで都道府県が設定されているユーザーのツイートの場合、その都道府県毎に集計を行い、ツイート数に応じて当該都道府県のピンの色を変えて件数を表現(図3)。

(2) 週毎に集計を行い Web サイト上に集計結果を表示(図4)。また flu の流行情報を求めるユーザーに対して、全国版と各都道府県別に、一定時刻に集計結果のツイートを自動的に発信する”ボット”も準備し、Web ユーザーに当 Web サイトの周知を図った。

TweetFlu の集計と IDWR の flu の総報告数の推移を比較検討を行った。また集計に利用されたツイートが、流行状況を把握するために用いられるかどうかを読解し確認した。

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. IDWR と TweetFlu との相関

図4(1-3)に 2012 年第 35 週から 2013 年第 6 週までの、IDWR の flu の総報告数と TweetFlu

の各キーワードを含むツイート数の推移と相関を示した。表1に各キーワード毎に当該機関のツイート数と線形近似式、決定係数(R^2)を示した。

TweetFlu で定めた Keyword の中には、「インフル」は最も件数が多いが、IDWRとの R^2 は最も低く 0.5416 であった。 R^2 が最も高い Keyword は「リレンザ」で 0.9883 であった。他の flu 治療薬もほぼ同等に R^2 が高い。

2. 抽出精度の検証

調査期間をIDWRで最も報告が多かった2013年第5週(2013年1月28日から2013年2月4日)とした。同期間に「インフル」を含むツイート数は、44918件であった。そのうち否定語を含むツイート数は4786件であった。このツイートを差し引いて残る40132件が、ユーザーがfluに罹患したか周囲の流行状況に関するツイートの可能性が高い。

3. ツイートの分析

2013年1月28日深夜0:00からの300件のツイートを分析した。300件目のツイートは2013年1月28日AM0:36であった。TweetFluが収集したツイートを「インフル」「学級閉鎖」「タミフル」「リレンザ」「イナビル」を含むツイートに分け、それぞれの内容を検討した。

キーワード毎の割合とその分類をを表2に示す。「インフル」が最も多く次いで「学級閉鎖」、「タミフル」「イナビル」「リレンザ」の順となった。

キーワード毎に、そのツイートの内容を「本人の罹患」「家族の罹患」「知人の罹患」「学校での流行」「職場の流行」「周囲の流行」「罹患者不明」「インフルエンザに関する話題」「意見・願い(つぶやき)」に分類した(表2)。

「本人・家族・知人の罹患、罹患者不明・学校での流行・職場・周囲の流行」など有罹患者のツイートは140件で、全体の46.7%を占めた。それ以外のツイートはfluの流行とは関係が無い内容であった。「学級閉鎖」がキーワードのツイ

ートは「インフルエンザに関する話題」「意見・願い(つぶやき)」が多かった。

D. 考察

1. TweetFlu - 発想の経緯、概念

インフルエンザの流行調査には、以下から情報を求める事ができる。

- (1) 医療機関(薬局を含む)
- (2) 学校・保育園
- (3) 罹患した患者から直接

(1)(2)の経路は、すでに研究機関や厚労省が集計し発表している。しかし(1)(2)は、常に報告にラグタイムが生じる。また集計作業や集計結果の公開に人が介在すると、市民への周知がさらに遅れる。

(3)の経路で、罹患した患者自らが情報発信してもらえば、ラグタイムを小さくする可能性がある。なおかつ人が集計に介在せず、すべて自動化された運用が最も望ましい。

しかし、現状では罹患した患者自らが容易に罹患した旨を情報発信する特化したサービスや運用は存在しない。何らかのサービスの利用状況や発言から、推測していく方法を考える必要がある。

例えば(3)の経路では、大手検索サイト「Google」では、「インフルエンザ」というキーワードを検索する人が多い地区は、インフルエンザが流行していると推論づけ「Google flu trends」としてfluの流行情報を提供するサービスを行っている。

<http://www.google.org/flutrends/jp/#JP>

本調査・研究は、ユーザーが「つぶやき(ツイート)」と呼称される短文を投稿し、閲覧できるコミュニケーション・サービス「Twitter」に着目した。

Twitter <http://twitter.com/>

2009年6月時点で、日本国内から Twitter にアクセスしているユニークユーザーは約 320 万人(全世界では約 1.1 億人)。男女比は、男性が 72%、女性が 28%。年齢層は、最も多い層が 35-44 歳の 42%、そして 45-54 歳の 18%、25-34 歳の 17%とされている。

2010年6月の投稿数は国別で日本は世界で 2 番目に Twitter への投稿数が多く、米国に次いで全体の 18%を占めた。日本の Twitter 利用者数は 2010年時点で前年の 19 倍に達しており、実利用者数に限ればすでに米国を追い抜いているとされている。

こうした膨大なユーザーのツイートの中には、flu に罹患した旨の内容が含まれている。その件数の推移は、実際の流行を反映していると考えた。ユーザーの地域情報を取得できれば、流行地域を特定することも可能かもしれない。

Twitter は、様々な利用法や情報提示を可能にする API が、公開されている。任意のキーワードが含まれるツイートのみを抽出し Web サイトで集計表示することが可能である。これらの集計にも人は介在せず、すべてリアルタイムに処理が可能で、情報の発生から Web 公開までラグタイムが発生しない事も利点である。

こうした Twitter で発せられるツイートを解析し、flu の流行予測を行う研究は、国内では東京大学知の構造化センターの荒巻らが行っている(<http://mednlp.jp>)。またメディアでは、米ジョンズホプキンス大学の研究チームが、インフルエンザに関するツイートをより正確に選別する方法を開発したと、伝えている(<http://www.cnn.co.jp/tech/35027654.html>)。

どちらの研究も、キーワードとして「インフルエンザ(米国では influenza)」が含まれるツイートの推移を調査しているが、本研究で構築した Web

サイト「TweetFlu」では、flu のキーワード「インフル」に限らず flu に強い関連がある5つのキーワードについて調査した。

5つのキーワードの中では、flu 治療薬の名称である「リレンザ」がツイートの件数が、IDWR の報告数の推移を比較すると、 R^2 が 0.9883 と高い相関が観られた。他の2種類の flu 治療薬もほぼ同様の R^2 であった。

除外キーワードも設定しているが、報道機関からの速報としてのツイートなど、キーワードを「インフル」に設定しては除外しきれない様々な話題のツイートがある。flu 治療薬の名称は、flu の罹患者以外が話題としてツイートに発信することが少ないことから、flu 治療薬を含むツイートの推移が、キーワード「インフル」よりも流行を反映すると考えられる。

2. ツイートによる流行情報探査を効率的に行うために

a. 罹患者の抽出精度を高める

flu 流行や罹患を特異的に示唆するキーワードを探索し、また組み合わせなども探る必要がある。

新聞などのメディアのツイートは、ニュースとして自動的書き出されている。その中には flu の様々な話題が含まれているが、疫学調査としての利用できるツイートではない。キーワードに限らず、除外ユーザーの設定も必要である。芸能人、政治家、スポーツ選手などが flu に罹患すると、その話題に関するツイートが一斉に増える。そうしたニュースに随時対応し、自動的に否定語を追加していく機能が必要である。

また言語処理の自動化を行い、一般的な話題や意見など、罹患や流行とは無関係のツイートを除外するアルゴリズムの構築することも重要である。