

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 9 月 5 日現在

機関番号：82603

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2015

課題番号：26860427

研究課題名(和文)感染症対策につながる感染症情報処理システムの構築

研究課題名(英文)Development of visualization system for infectious disease surveillance data

研究代表者

加納 和彦(Kanou, Kazuhiko)

国立感染症研究所・その他部局等・研究員

研究者番号：00383654

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は感染症サーベイランスによって蓄積されたデータを可視化・分析するシステムを構築し、感染症対策に有用な情報を発信するためのITシステムを構築することである。本研究では、病原体サーベイランスで収集された報告データを可視化するシステムを構築した。これにより、いつ、どのような病原体が、どこから検出(報告)されたか、一望することが可能になった。また、症状別発症割合の算出等の簡易分析・グラフ化機能を備え、データ解釈をサポートするシステムになっている。ただし、病原体サーベイランスデータの疫学的解釈については、データ収集の背景等を十分に考慮する必要があることから、今後の詳細な検討が必要である。

研究成果の概要(英文)：The aim of this study was to develop a system that visualizes and analyzes data collected by the infectious diseases surveillance in Japan, in order to make it useful for taking appropriate measure. The visualization system for the infectious agent surveillance data was developed. It enables us to easy access a large amount of data which has been collected for over 30 years.

研究分野：計算機科学

キーワード：感染症疫学 データ可視化

1. 研究開始当初の背景

我が国では国内の感染症発生状況の把握及び感染症の蔓延防止を目的とする、法律に基づいた感染症サーベイランスが(感染症発生動向調査事業)が実施されている。国立感染症研究所・感染症疫学センターでは、「National Epidemiological Surveillance for Infectious Diseases (NESID)」と呼ばれる電子システムを介して収集された感染症サーベイランスデータを基に、週報や月報として定期的にホームページから情報を発信し、国内及び国際社会への感染症の蔓延防止に寄与している。一方で、過去数十年に渡り蓄積されてきた膨大な量の感染症データは、必ずしも十分な解析がなされているとは言えない側面がある。これは、大量データの処理が容易でないこと、また、解析したサーベイランスデータの適切な解釈は容易ではないことが主な原因である。長い期間に渡り、多くの関係者の労力を伴って収集・蓄積された感染症サーベイランスデータは、感染症の流行を早期に収束させるための迅速で適切な対応、対策立案および政策決定に結びつくような形で活用されるべきであり(Surveillance for Action)、そのための基盤を構築したいと考えている。

2. 研究の目的

本研究の目的は、感染症発生動向調査事業によって得られた我が国の感染症発生に関する膨大な量のデータを、わかりやすく可視化し、疫学的な解析及び解釈をサポートする情報システムを構築することである。このシステムを活用することで、公衆衛生従事者が、迅速な対応を行うために必要な情報を容易に得られるようにする。迅速な対策・対応につながるシステム、感染症/病原体に関する新たな知見を得る、という2つの観点から、有用性のあるシステムの開発を目指した。

腸管出血性大腸菌(EHEC)感染症発

生動向分析ツール:

EHEC 感染症の発生状況をリアルタイムに可視化し、発生状況の把握を容易にする。また、集団発生事例や広域散发事例の自動検知を行い、早期探知、早期対応につなげる。

病原体サーベイランスデータ可視化ツール:

地域性、季節性、性差、年齢分布、症状の種類など、感染症、または病原体の特性に関する情報を生成して提供する。我が国の感染症、病原体に対する疫学的な理解を深めることに貢献する。

3. 研究の方法

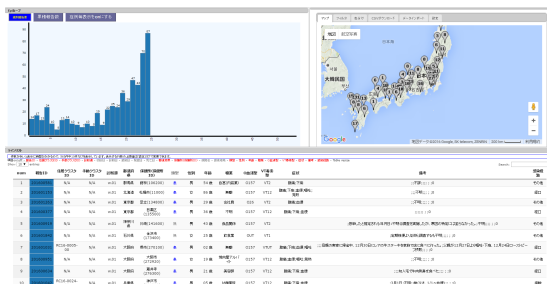
システムは同一ネットワーク内の端末からアクセス可能な Web ベースのシステムとした。可視化・解析ツールの開発には、JavaScript、D3(JS ライブラリ)、PHP、MySQL、Google Maps Api、High Charts Api 等のプログラミング言語(またはプラットフォーム)及び、統計ソフト「R」を用いた。

腸管出血性大腸菌(EHEC)感染症発生動向分析ツール:腸管出血性大腸菌(EHEC)感染症の NESID へ届出された約 4 万件の個票データを用いた。疫学カーブ、ラインリスト、地図が 1 画面に表示され互いにリンクされるように設計した。フィルタ、色分け、検索、クラスタ自動検出、データダウンロード、クラスタ情報(手動修正したもの)アップロード機能を搭載した。病原体サーベイランスデータ可視化ツール:病原体サーベイランスにより収集された病原体検出の届出個票約 55 万件のデータを用いた。病原体ごとに、過去 35 年分の年間報告数の推移が一望できるように設計した。また各病原体の各年の詳細データ、および関連の IASR 記事が表示されるようにした。

4. 研究成果

腸管出血性大腸菌（EHEC）感染症発生動向分析ツール：図1に本ツールのトップ画面を示した。左上に疫学カーブ（診断週別報告数）、右上に日本地図、下半分にラインリストが表示される。同一保健所からの報告、同時期、同一血清型の症例を自動でクラスタ化し表示する機能を搭載しており、集団発生に早期探知、状況把握に役立っている。また、自動ではクラスタ化できない小規模な集団発生事例は、備考欄記載のデータなどから目視によりクラスタ化を行い、その情報をツールにアップロードしてデータを蓄積する機能を付けた。これにより、過去の症例データを全てクラスタ化し、クラスタ件数、もしくはクラスタにならなかった散発例の件数の比較を行うことができる。現在は、広域散発事例の早期探知を目的とした検出アルゴリズムの開発を試みており、疑わしい症例群が検知された際にはアラート表示する機能を搭載する予定である。

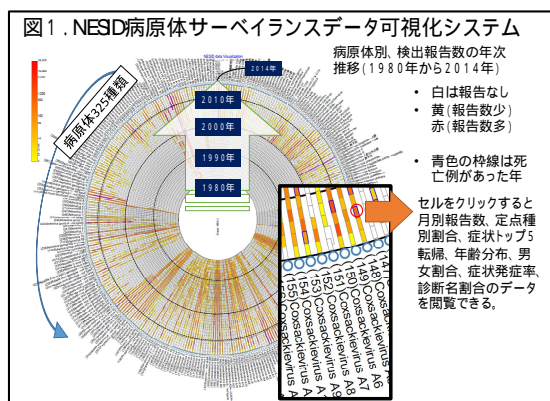
図1. 腸管出血性大腸菌（EHEC）感染症発生動向分析ツール



病原体サーベイランスデータ可視化ツール：図2に本ツールのトップ画面を示した。円周には、325種類の病原体名が記載されている。円の中心から外側に向かって、その病原体の年間報告数に応じて色分けされたセルが表示されており、注目する病原体の35年の年間報告数の推移がわかるようになっ

ている。また、各セルをクリックすると、当該年の当該病原体の届出データについて、月別報告数、定点種別、患者の年齢分布、性別割合、症状発症率、診断名等が集計され、グラフ化して表示される。同時に、その年にIASRに掲載された関連記事の一覧を表示し、データだけでなく、当時まとめられた記事からも過去の状況を振り返ることが可能である。このように、過去35年にわたって蓄積されてきた膨大なデータを簡単に閲覧し、状況を把握するための可視化ツールを開発できた。今後はこのツールを用いてデータをより注意深く観察し、病原体サーベイランスデータの有効な活用方法について検討していくことが必要である。例えば、症状発症割合の年次推移をモニターし、その病原体が起こす病像の変化を探知することが、活用法のひとつとして考えられる。

図2. 病原体サーベイランスデータ可視化ツール



本研究では、以上の2つの感染症情報可視化ツールを作成した。感染症の発生動向を効率良くモニターし、集団発生、傾向の変化などを早期の探知し、対策に役立てるべく、さらなるツールの開発、改良を続けていく。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕(計 0件)

〔学会発表〕(計 4 件)

加納和彦他, 感染症発生動向調査における E 型肝炎の推移と感染リスクの推定、第 89 回日本感染症学会学術講演会、2015.4.16-17、京都

加納和彦他, 病原体サーベイランスデータの可視化と活用、第 28 回公衆衛生情報研究協議会総会・研究会における関連会議、「地方感染症情報センターのための感染症疫学研修会」、2015.1.30、宇都宮

加納和彦他, NESID サーベイランスデータから病原体や疾患の疫学的所見を得る、第 88 回日本感染症学会学術講演会、2014.6.18、福岡

加納和彦他, NESID 病原体サーベイランスデータを用いたコクサッキーA6ウイルスの病像変化に関する研究、第 88 回日本感染症学会学術講演会、2014.6.18、福岡

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕(計 0 件)

〔その他〕

特になし。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

加納和彦 (KANOU, Kazuhiko)

国立感染症研究所・感染症疫学センター・
研究員

研究者番号：00383654