

令和 2 年 9 月 8 日現在

機関番号：82603

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K19265

研究課題名（和文）感染症発生動向の可視化及び疫学的解析システムの開発

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

研究代表者

加納 和彦（Kazuhiko, Kanou）

国立感染症研究所・感染症疫学センター・主任研究官

研究者番号：00383654

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：感染症発生動向調査（NESID）の全数把握対象疾患（87疾患）の届出データの可視化・分析システムの設計、開発、及び改良を行った。本可視化システムは、リアルタイムな感染症発生（報告）状況把握と異常検知、週報集計時点の報告数と今後の動向予測、過去の発生動向データとその関連情報が参照できる感染症情報ライブラリの機能を備えたシステムとして開発を進めた。具体的には、時・人・場所の観点からデータを容易に把握できるように工夫し、過去の平均的な増加率に基づく年間累積報告数の見積値を確認できるようにするとともに、感染症発生動向調査やその周辺制度に関連する様々な情報を紐づけて表示する機能を実装した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

感染症発生動向調査は法的根拠に基づくサーベイランス事業である。国内の感染症対策の基盤となる情報を収集しており、分析及び情報提供は法的にも規定され、公衆衛生上極めて重要である。一方でサーベイランスデータは、医療体制の変化や受診行動の変化等の影響を受けることが知られており、その解釈には注意を要する。本研究においては、感染症発生状況を容易に把握できるとともに、バイアス等による誤った解釈を防ぐための必要な情報を整理し、関連付けて表示する機能を実装した可視化システムの開発を行った。感染症サーベイランスデータの迅速かつより適切な解釈により、感染症流行時の迅速な対応と蔓延防止に寄与することが期待される。

研究成果の概要（英文）：We developed and improved the system for visualizing of infectious diseases surveillance data for 87 diseases for which case-based surveillance is conducted. This visualization system has a function of visualizing of surveillance data that allows you to grasp the status of infectious disease occurrence (or reporting) in real time and detect abnormal situation. It also provides the estimated number of reports at the end of the year based on the average rate of increase in the past data, and surveillance-related information to assist better understanding of the data. The visualizing system was designed so that the data could be easily grasped from the viewpoint of time, person, and place. We are implementing a function to link and display various information related to the infectious disease and its surveillance system.

研究分野：感染症疫学

キーワード：感染症疫学 感染症サーベイランス 可視化

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

感染症発生動向調査 (NESID) は、法的根拠に基づき、全国一律に運用されているサーベイランス事業である。国内の感染症対策の基盤となる情報を収集しており、分析及び情報提供等は法的にも規定され、公衆衛生上極めて重要である。データの解析と評価は迅速性が求められる一方で、感染症発生動向調査の届出対象疾患の数、総届出数は年々増加傾向にあり、迅速な解析は容易ではない。また、サーベイランスデータは、医療体制の変化や受診行動の変化等の影響を受けることが知られており、データの解釈には注意が必要である。本研究では、このような側面を持つサーベイランスから得られたデータをより効果的に提供するため、発達が著しいデータ可視化の技術を用いて、NESID における感染症の発生状況の把握と監視、異常の早期探知、データの適切な解釈をサポートするためのシステム (感染症発生動向ダッシュボードシステム) の開発と活用が重要である。

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り届出られたデータを、わかりやすく可視化して発生状況の把握を容易にする・異常に気づきやすくする、疫学的な解析と適切な解釈をサポートする機能を備えたシステム (感染症発生動向ダッシュボードシステム) を構築することである。

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。海外の感染症サーベイランスシステムも参考にして、我が国のサーベイランスデータにおいて実装可能な機能の検討を行った。具体的には全数把握対象疾患 (87 疾患) について、直近 (任意の期間) の報告の疫学特性 (時・場所・人) を視覚的に簡易に確認する機能、報告数の増加 (異常) を探知する機能、データを関連情報と紐づけて参照する機能を実装した。

4. 研究成果

任意の期間の発生状況とその疫学特性を、簡単な操作により、簡易的ではあるが発生 (報告) 状況を把握できるようになった。具体的には、各疾患のデータにおいて、任意の期間をマウスの操作により簡便に選択でき、選択された期間の届出データについて、疫学 3 要素である時・人・場所のそれぞれの観点から簡易的に分析されたデータを表示されるようにした。また、詳細データをラインリストとして確認できるようにした (図 1)。

図 1. 感染症発生動向ダッシュボードシステムの画面イメージ



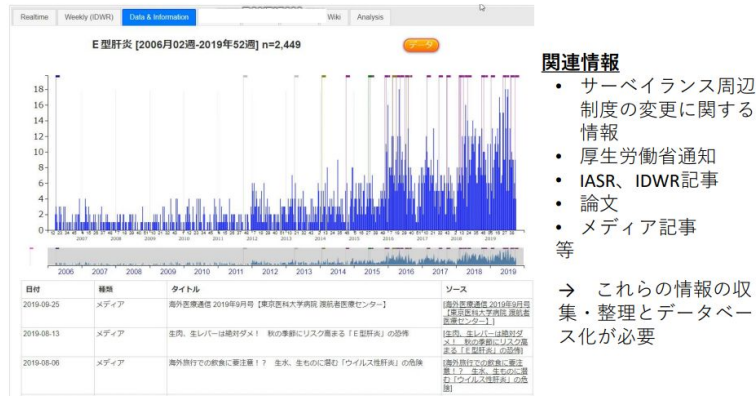
異常探知については、まずは海外等でも感染症サーベイランスの異常探知に用いられている CUSUM スコア [1] を用いることにした。時に関する情報 (エピカーブ) 上に赤丸で表示させるようにした (図 1)。しかしながら、疾患によってみるべきポイントが異なることから (例えば疾患によっては 1 例でも異常)、疾患特性を考慮した機能の実装を検討することが重要であると考えられた。

また、サーベイランスデータは、医療体制の変化や受診行動の変化等の影響を受けることが知られている。検査頻度は保険制度の変更 (例: 保険適用の対象範囲の変更) 等によっても影響を受け、診断や届出数にも影響することが考えられる。従って、サーベイランスデータを評価する上では、それらの情報を把握した上でデータを見るのが重要である。今回は、特定の疾患に絞り、サーベイランス周辺制度の変更に関する情報、厚生労働通知、感染症発生動向調査の定期刊

行物 (IDWR, IASR) の記事、メディア記事を整理し、報告データと関連付けて表示する機能を実装した (図2)。今回はこの情報整理は数個の疾患に限られているが、他の疾患についても、届出基準などサーベイランスに関連する制度の変遷などを整理し、データベースに含めることが今後の課題のひとつである。

図2. サーベイランス周辺制度の変遷等の情報をデータと紐づけて表示する機能の画面イメージ (例としてE型肝炎)

→ サーベイランスデータに関する情報をデータと紐づけて表示



感染症発生動向ダッシュボードとしては基本となる機能を備えた可視化システムを構築できた。一方で、疾患ごとの異常探知のアルゴリズムの検討、サーベイランスデータの有効活用のための実装すべき機能等について、国内外の専門家等の意見を踏まえながら、システム改善のための検討を継続することが重要である。

参考文献

[1] Hutwagner LC1 et al., A simulation model for assessing aberration detection methods used in public health surveillance for systems with limited baselines. Stat Med. 2005 Feb 28;24(4):543-50.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 加納和彦、伊東宏明、有馬雄三、木下一美、木村博一、砂川富正、松井珠乃、大石和徳
2. 発表標題 日本におけるRSウイルス(RSV)感染症の疫学 感染症発生動向調査から見たRSV流行時期の地域性
3. 学会等名 第66回日本感染症学会東日本地方会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 加納和彦、高橋琢理、土橋西紀、砂川富正、鈴木基
2. 発表標題 公衆衛生に資する感染症ダッシュボードシステムの開発
3. 学会等名 第78回日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考