

令和 5 年 5 月 17 日現在

機関番号：32661

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2020～2022

課題番号：20K21732

研究課題名（和文）Society5.0時代のインフルエンザ発生予測モデル構築の試み

研究課題名（英文）Social Environment and Influenza

研究代表者

西脇 祐司（Nishiwaki, Yuji）

東邦大学・医学部・教授

研究者番号：40237764

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,600,000円

研究成果の概要（和文）：インフルエンザ報告数データと社会環境データを連結し、インフルエンザ発生動向に影響を与える社会環境を解明することを目的とした。解析対象地域は東京都（島しょ除く）の保健所管轄区域（30地域）であり、定点医療機関当たりインフルエンザ年間報告数を目的変数とした。説明変数としては、常住人口、インフルエンザワクチン接種率、生活保護割合、世帯当たり人数、常住人口に対する流入人口比、流出人口比とした。その結果、人口の流入は、インフルエンザ報告数とは関連が認められなかった一方、世帯当たり人数とは関連を認めた。世帯当たり人数の代わりに、全世帯数に対する子供のいる世帯数の割合としても関連が観察された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

インフルエンザは、公衆衛生上重要な感染症であり、関連した呼吸器死亡は世界で年間に29万から65万人と推定されている。また、学級閉鎖、院内感染の問題や、出勤停止による労働生産性の低下も含めて、社会に及ぼす影響はきわめて大きい。しかしながら、その伝搬メカニズムについてはまだよくわからないことが多い。本研究により、インフルエンザの地域での流行には、人流よりも地域の世帯構成が寄与する可能性が示唆された。本結果は、東京都での結果であり、他地域でも同様の関連が観察されるかどうかの検証が必要である。

研究成果の概要（英文）：The objective was to evaluate the association between the social environment and influenza report count data by multiple regression analysis. The target area was the 30 areas under the jurisdiction of public health centers in Tokyo (excluding islands), and the number of influenza reports per fixed-point medical institution per year was used as the objective variable. The explanatory variables were the population, influenza vaccination coverage, welfare ratio, number of persons per household, ratio of incoming population to the permanent population, and ratio of outgoing population to the permanent population. The results showed that population inflows and outflows were not associated with the number of influenza reports, while they were associated with the number of persons per household. Instead of the number of persons per household, the association was also observed as the ratio of the number of households with children to the total number of households.

研究分野：環境疫学

キーワード：インフルエンザ 社会環境要因 環境疫学

1. 研究開始当初の背景

インフルエンザは、公衆衛生上重要な感染症であり、関連した呼吸器死亡は世界で年間に 29 万から 65 万人と推定されている。また、学級閉鎖、院内感染の問題や、出勤停止による労働生産性の低下も含めて、社会に及ぼす影響はきわめて大きい。しかしながら、その伝搬メカニズムについてはまだよくわからないことが多い。近年では、湿度との関連が研究され、我々の教室でも絶対湿度の低下がインフルエンザの報告数増加と関連することを報告した。¹⁾ 今後、気候変動がインフルエンザ発生数に与える影響を評価していく必要がある。また、気候的要因以外にもインフルエンザ発生動向に影響を与える因子として、人口流入・人口密度や、交通量の多寡といった人の移動や接触の状況、予防接種状況等が想定されるが、こうした社会環境とインフルエンザ発生動向との関連はほとんど解明されていない。^{2,3)}

- 1) Shimmei K et al. Association Between Seasonal Influenza and Absolute Humidity: Time-Series Analysis with Daily Surveillance Data in Japan. *Sci Rep.* 2020;10:7764.
- 2) Dalziel BD et al. Urbanization and humidity shape the intensity of influenza epidemics in U.S. cities. *Science.* 2018;362:75-79.
- 3) Dalziel BD et al. Human mobility patterns predict divergent epidemic dynamics among cities. *Proc Biol Sci.* 2013;280:20130763.

2. 研究の目的

インフルエンザ報告数データと社会環境データを連結し、インフルエンザ発生動向に影響を与える社会環境を解明することを目的とした。

3. 研究の方法

解析対象地域は、当初は川崎市内 21 区域での検討を計画したが、より地理的広がりがあり、区域数の多い東京都(島しょ除く)の保健所管轄区域(30 地域)を対象とした。アウトカムとして、定点医療機関当たりインフルエンザ年間報告数(2014-2016 年度の平均値)を東京都感染症情報センターのデータから算出した。常住人口、流入および流出人口の常住人口比、世帯当たり人数(平成 27 年国勢調査)、65 歳以上のインフルエンザワクチン接種率(地域保健・健康増進事業報告;厚生労働省)、生活保護割合(生活福祉部保護課資料;東京都福祉保健局)の社会環境要因 6 項目を説明変数とした。

解析は、以下を実施した。

各変数について、保健所管轄地域単位(n=30)の平均値(SD)を記述した。また、GIS を用いてヒートマップを図示した。

定点医療機関当たりインフルエンザ年間報告数を目的変数とし、社会環境要因を説明変数とした重回帰分析を行った。なお、追加解析として、常住人口に対する通学者の流入人口比、常住人口に対する通学者の流出人口比を使用した場合、また、通学者の代わりに、常住人口に対する通勤者の流入人口比、常住人口に対する通勤者の流出人口比とした場合の解析も実施した。さらに、世帯当たり人数の代わりに、全世帯数に対する子供のいる世帯数の割合を使用した場合の解析も実施した。

4. 研究成果

定点医療機関当たりインフルエンザ年間報告数と社会環境要因の記述

定点医療機関当たりインフルエンザ年間報告数は平均値 249.4 人(SD:75.5)であった。

表 1 各変数の記述

目的変数	説明変数					
定点医療機関当たり年間報告数(3年平均)	常住人口(人)	流入人口/常住人口(比)	流出人口/常住人口(比)	65歳以上のワクチン接種率(%)	生活保護割合(%)	一般世帯当たり人数(人)
249.4 (75.5)	449626 (234663)	1.05 (2.55)	0.27 (0.04)	43.8 (5.42)	2.17 (0.95)	1.96 (0.21)

また、GIS を用いて、まず保健所管轄区域のマッピングを行った。データは四分位に分け、色が濃いほど数値が高いことを示している。都下で「定点医療機関当たり年間報告数」および「世帯当たり人数」が高い傾向であった。



図 1 定点医療機関当たりインフルエンザ年間報告数



図 2 世帯当たり人数

多変量解析結果

つぎに多変量回帰分析の結果、世帯当たり人数が1人上昇すると定点医療機関当たりインフルエンザ年間報告数は245.8人(95%CI: 122.1-369.5)多くなるという正の関連を認めた。この結果から家庭内の人口はインフルエンザの流行の一要因になるという仮説が示唆された。常住人口、流出および流入人口の常住人口比、インフルエンザワクチン接種率、生活保護割合との間に関連を認めなかった。

表 2 定点医療機関当たり年間報告数と社会環境要因との重回帰分析結果

定点医療機関当たり年間報告数		95% CI	P value
流入人口常住人口比 (対 0.1)	-0.05	(-1.21, 1.12)	0.93
流出人口常住人口比 (対 0.1)	-24.72	(-88.27, 38.84)	0.43
生活保護割合(%)	-9.68	(-33.64, 14.28)	0.41
一般世帯当たり人数(人)	245.78	(122.1, 369.46)	<0.01
ワクチン接種率; 65歳以上(%)	-4.07	(-9.87, 1.73)	0.16
常住人口 (対 10万人)	-6.56	(-17.39, 4.26)	0.22

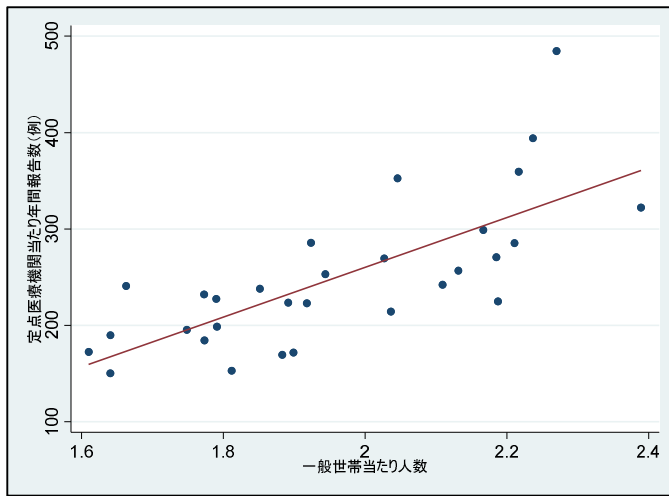


図3 一般世帯当たり人数と定点医療機関当たり年間報告数の散布図

また、人口の流入を通学者や通勤者に替えても、人口の流入は、インフルエンザ報告数とは関連が認められなかった。一方、世帯当たり人数の代わりに、全世帯数に対する子供のいる世帯数の割合をモデルに投入した場合も関連が観察された。全世帯数に対する子供のいる世帯数の割合が1%上昇すると定点医療機関当たりインフルエンザ年間報告数は10.9人(95%CI: 5.6-16.2)多くなった。以上より、インフルエンザの地域での流行には、人流よりも地域の世帯構成が寄与する可能性が示唆された。本結果は、東京都での結果であり、他地域でも同様の関連が観察されるかどうかの検証が必要である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 武田悠希、道川武紘、朝倉敬子、今村晴彦、村上義孝、西脇祐司
2. 発表標題 東京都におけるインフルエンザ報告数と社会環境要因との関連
3. 学会等名 第92回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2022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
研究分担者	道川 武紘 (Michikawa Takehiro) (80594853)	東邦大学・医学部・講師 (32661)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------