

GIS解析を用いた効果的な情報発信の有用性について

研究分担者 齋藤 玲子 新潟大学大学院医歯学総合研究科国際保健学分野 教授
研究協力者 菖蒲川 由郷 新潟大学大学院医歯学総合研究科十日町いきいきエイジング講座 特任教授
宇都宮 剛 新潟大学大学院医歯学総合研究科国際保健学分野 客員研究員
山崎 哲 新潟市保健所

研究要旨

本研究では新潟市において学校欠席者等・感染症情報システムから得られた各中学校のインフルエンザによる欠席者数とインフルエンザ定点から得られたインフルエンザ患者数の間に強い正の相関がみられた。また同システムから得られた小学校と中学校のインフルエンザによる欠席者数の間にも強い正の相関がみられた。新潟市内の小学校および中学校におけるシーズンごとのインフルエンザの流行ピークの早さをKriging法により示し、ピーク週の早さを従属変数、各小学校の児童数、学区ごとの世帯人員が5人以上の世帯の割合、6歳未満の小児がいる世帯の割合を説明変数としてシーズンごとに多変量解析をおこなったが、有意な関連はみとめなかった。

A. 研究目的

本研究では感染症サーベイランスデータの公衆衛生分野への活用の有用性を示すことを目的とする。具体的には下記の3つである。

1. 学校欠席者情報収集システムが地域の感染症流行把握に有用であることを示す。
2. 学校区レベルの小地域のサーベイランスデータから地域の感染症拡大パターンを明らかにする。
3. 学校区レベルの小地域のサーベイランスデータをリアルタイムで視覚化することが地域の感染症拡大防止に有用であることを示す。

前年度は学校欠席者等・感染症情報システムとインフルエンザ定点の相関を示し、学校欠席者等・感染症情報システムから得られた新潟市内の小学校データを用いてKriging法によりインフルエンザの地理的拡大パターンを観察した。本年度は上記2について研究をおこない、以下の2項目について検討した。

- I. 学校欠席者等・感染症情報システムから得られた新潟市内の中学校データを用いてKriging法によりインフルエンザの地理的拡大パターンを観察する。さらに拡大パターン

に感染する要因について検討する。

- II. 拡大パターンに寄与する因子として児童数のほか学区の世帯数などの数値を説明変数、インフルエンザ欠席者数の最も多い週（以下ピーク週）の時期を従属変数として多変量解析をおこない、欠席者の拡大の早さに影響を与える因子について検討できる可能性を探る。

B. 研究方法

- I. 分析対象としたデータは2014年第1週から2018年第15週の期間における新潟市内のインフルエンザ定点医療機関（以下インフルエンザ定点）の患者数と同期間における第49週から翌年第14週の新潟市内の中学校における学校欠席者情報システムから得られたインフルエンザによる欠席者数である。インフルエンザ定点は2018年4月時点で新潟市内に26か所あり、内訳は北区3か所、東区4か所、中央区5か所、江南区5か所、秋葉区3か所、南区1か所、西区4か所、西蒲区1か所である。新潟市内の中学校は平成30年5月1日現在で57校あり、内訳は北区8校、東区8校、中央区8校、江南区6校、秋葉区6校、南区6校、

西区9校、西蒲区6校である。

- (ア) 学校欠席者等・感染症情報システムによるインフルエンザによる欠席生徒数と内科および小児科インフルエンザ定点の患者数のエピデミックカーブを描き比較した。また新潟市全体および区毎に各週の欠席生徒数と定点患者数とのSpearmanの順位相関係数を算出した。
- (イ) 学校欠席者等・感染症情報システムの中学校におけるインフルエンザによる欠席生徒数と小学校におけるインフルエンザによる欠席児童数のエピデミックカーブを描き比較し、新潟市全体および区毎に各週の欠席生徒数と欠席児童数とのSpearmanの順位相関係数を算出した。
- (ウ) 新潟市内の全中学校それぞれのピーク週が第何週だったかを特定し、各シーズンで最も早くピーク週を迎えた中学校のピーク週を1として、全中学校に順番に番号を振った。全中学校のピーク週のタイミングをKriging法により地理的に内挿補完し、ピーク週が早いほど赤系に、遅いほど青系に表現した。また中学校と小学校のピーク週の拡大傾向をシーズンごとに比較した。
- (エ) 各中学校の生徒数の多少を中央値で二分し、ピーク週のタイミングの平均値を箱ひげ図で示し、Mann-Whitney U検定を用いて二群間の比較をおこなった。

- II. 平成22年の国勢調査データのうち世帯数、6歳未満の児のいる世帯数と世帯人員が5人以上の世帯数のデータを小学校区ごとに集約して用いた。また学校欠席者等・感染症情報システムのデータのうち、各小学校の児童数と各小学校におけるインフルエンザ感染症による欠席者のピーク週のシーズン内での順番を算出し用いた。

各シーズンで独立変数をインフルエンザ感染症流行ピーク週の順番、説明変数を各小学校の児童数、小学校区の6歳未満の児のいる世帯数の割合、小学校区の世帯人員が5人以上の世帯数の割合として線形回帰分析をおこなった。

(倫理面への配慮)

本研究はすでに匿名化された情報を使用しており、研究を遂行するにあたり倫理的な問題はないと考える。またインフルエンザ定点の情報については新潟市から提供されているが、定点医療機関の所在地についてはどの区にあるか以外の情報は提供されていない。

C. 研究結果

- I. (ア) インフルエンザ定点26病院の患者数のエピデミックカーブとインフルエンザによる全57校の学校欠席者のエピデミックカーブは新潟市全体として増減の傾向は一致しており、Spearmanの順位相関係数は0.84と強い正の相関を示した(図1)。区別では南区と西蒲区の順位相関係数はそれぞれ0.43, 0.70と他の区と比較して低かった(図2)。これらの区はインフルエンザ定点の数がどちらも1つであり、定点からの報告数が少ない可能性がある。

(イ) 新潟市内の小学校と中学校におけるインフルエンザによる欠席者数のエピデミックカーブの増減の傾向は一致していた。Spearmanの順位相関係数は0.94と強い正の相関を示した(図3)。区別では南区の順位相関係数が0.78で最も低く、他は順位相関係数が0.8以上と強い正の相関を示した(図4)。(ウ) 中学校のインフルエンザ拡大パターンは、5シーズン中4シーズンで西蒲区や南区といった人口の少ない区が赤系の色(ピークが早い)を示した。2016/2017シーズンのみが人口の比較的多い地域が赤系の色を示した。中学校と小学校のピーク週の拡大パターンは異なっていた(図5)。

(エ) 5シーズン全てで中学校の生徒数の多寡で分けた二群間においてピーク週の早さ(平均値)はみとめなかった。

- II. どのシーズンにおいてもインフルエンザ感染症流行ピーク週の順番と、児童数、5人以上世帯割合、6歳未満世帯割合との関連はなかった(表1)。

D. 考察

I. インフルエンザ定点の患者数とインフルエンザによる中学校欠席者数の間に強い正の相関がみられたことから、学校欠席者数情報システムは地域のインフルエンザの流行状況を反映しているといえる。西蒲区では小児科定点がないため、学校欠席者数情報システムが定点にかわり地域の生徒のインフルエンザ流行状況を示したとも言える。南区で相関係数が低かったのは、インフルエンザ定点医療機関が一つしかなく報告数も少なかった可能性がある。西蒲区では小児科定点がなく、インフルエンザによる学校欠席者と対象とする年齢層がことなるため相関係数が低かったと考えられる。

小学校と中学校の欠席者数は、どの区においても強い正の相関を示した。しかしKriging法で表現された地理的な拡大パターンは異なっており、この違いに寄与する因子の検討が必要である。

生徒数の多い学校群と少ない学校群の間でピーク週の早さに差はなく、他の要因について検討する必要がある。

II. Kimura¹⁾らの報告によると、小さな子供のいる若い夫婦が多く住んでいる地域は予想値よりも多いインフルエンザ患者がいた。このことから6歳未満の小児がいる家庭の割合が高

いほどピーク週も早いと仮定したが、関連がなかった。他の要因についてさらに検討する必要がある。

E. 参考文献

- 1) Kimura et al. BMC Infectious Diseases 2011. 11: 36

F. 結論

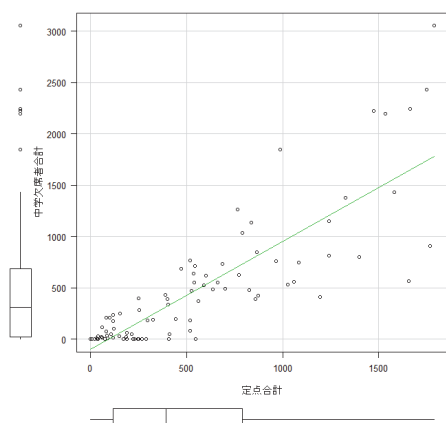
学校欠席者数情報システムは地域のインフルエンザ流行を反映していることが示された。インフルエンザの流行ピークと関連する要因をさらに検討する必要がある。

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし



- 2014年第1週から2018年第15週の週ごとのデータを用いた。
- 定点患者数、中学校欠席者数いずれも正規分布に従わないためSpearmanの順位相関係数を用いた。
- $\rho = 0.84$, p 値 < 0.001

図1. 新潟市内における内科および小児科インフルエンザ定点患者数とインフルエンザによる中学校欠席者数との相関

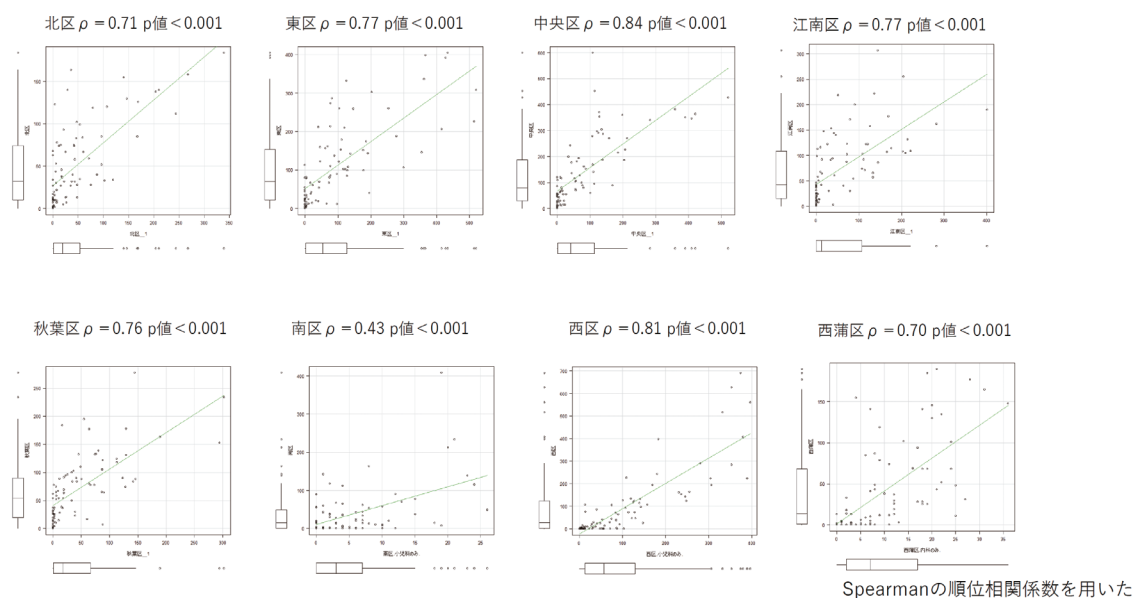
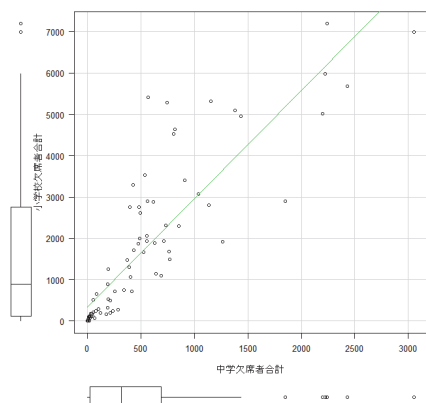
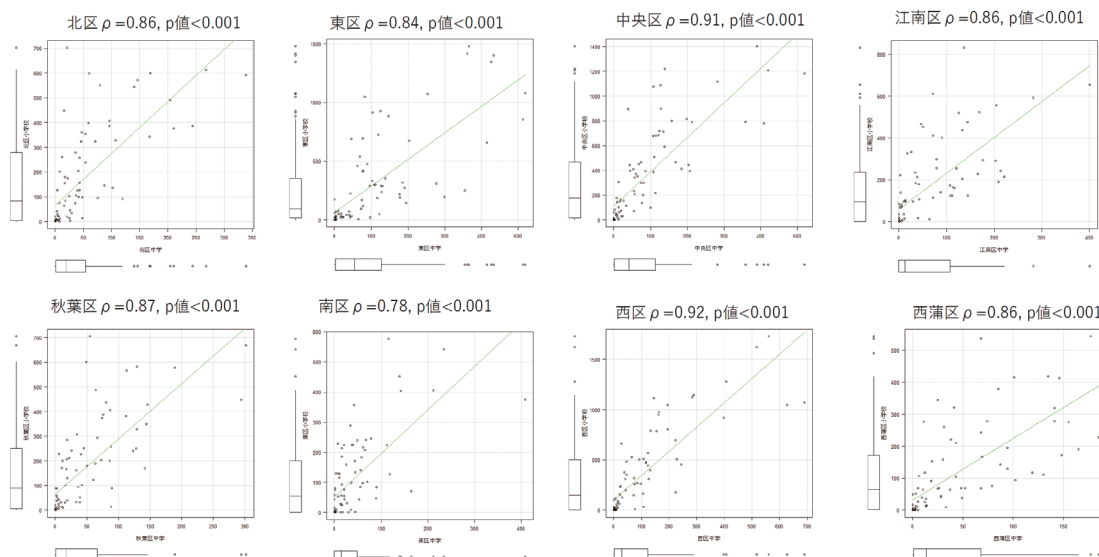


図2. 新潟市内における内科および小児科インフルエンザ定点患者数とインフルエンザによる中学校欠席者数との相関（区ごと）



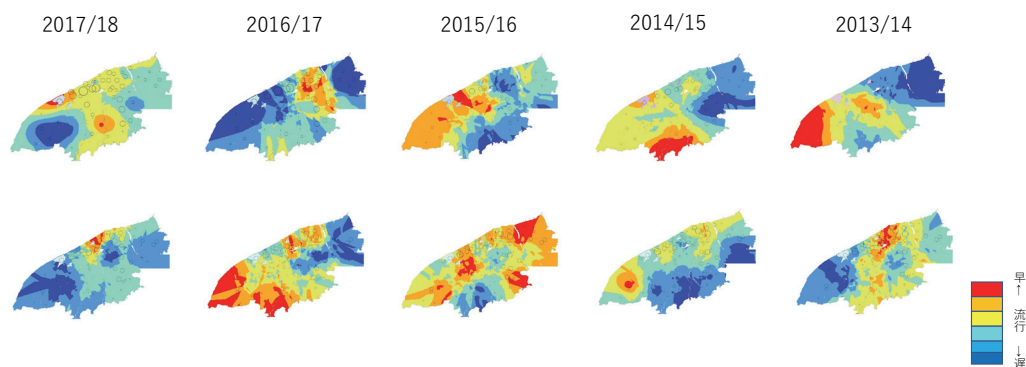
- 2014年第1週から2018年第15週の週ごとのデータを用いた。
- Spearmanの順位相関係数を用いた。
- $\rho = 0.94$ p 値 < 0.001

図3. 小学校欠席者数と中学校欠席者数の相関



Spearmanの順位相関係数を用いた

図4．小学校欠席者数と中学校欠席者数の相関（各区毎）



上段：中学校 下段：小学校

図5．インフルエンザ拡大パターンの比較（Kriging法）

表1．独立変数をピーク週の早さ、説明変数を学区ごとの児童数、5人以上世帯割合、6歳未満の児がいる世帯の割合とした線形回帰分析

シーズン	2013/2014				2014/2015							
	Coef.	95%CI	p value		Coef.	95%CI	p value					
児童数 (人)	0.000	-0.003	0.002	0.731	0.000	-0.002	0.001	0.737				
5人以上世帯割合 (%)	0.037	-0.024	0.098	0.236	0.034	-0.010	0.077	0.130				
6歳未満世帯割合 (%)	-0.048	-0.225	0.130	0.595	-0.020	-0.148	0.108	0.757				
シーズン	2015/2016				2016/2017				2017/2018			
	Coef.	95%CI	p value		Coef.	95%CI	p value		Coef.	95%CI	p value	
児童数 (人)	-0.002	-0.005	0.001	0.119	-0.003	-0.006	0.001	0.125	0.000	-0.003	0.002	0.748
5人以上世帯割合 (%)	0.183	-0.021	0.387	0.079	-0.059	-0.148	0.029	0.188	0.042	-0.025	0.109	0.219
6歳未満世帯割合 (%)	-0.013	-0.083	0.058	0.724	0.140	-0.108	0.387	0.265	0.029	-0.159	0.218	0.760