

ポスター

## ポスター14

## 医療データ分析5（GIS）

2018年11月24日(土) 15:20～16:20 K会場(ポスター、HyperDemo) (2F 多目的ホール)

**[3-K-3-2] インフルエンザ施設別発生状況における横浜市立中学校の学区域を利用した地図情報システムの試作**○青野 実<sup>1</sup>, 野崎 直彦<sup>1</sup>, 大久保 一郎<sup>1</sup>, 後藤 寛<sup>2</sup> (1.横浜市衛生研究所, 2.横浜市立大学大学院)

厚生労働省では、インフルエンザ感染症の流行状況を把握するため、感染症発生動向調査（以下、NESID）を実施している。NESIDでは、定点医療機関やインフルエンザ施設別発生状況（以下、学級閉鎖等）からの情報を収集・還元して、感染症の予防に努めている。筆者らは、第37回医療情報学連合大会で横浜市立小学校の学区域を利用した、地図情報システム（以下、GIS）の試作について報告を行った。今回、横浜市立中学校の学区域を利用して、ESRI社製のArcGISを用いて、インフルエンザ感染症の流行状況を可視化したので報告する。従来から、学級閉鎖等の情報については、登録システムを用いて横浜市立小学校の学区域について試作していた。今回、登録システムに新たな機能を追加して、横浜市立中学校の学区域を利用して、その学区域内で発生した全学級閉鎖等の情報を、ArcGISへデータをアップロードするための仕組みを試作した。ArcGISの機能を利用してデータを集計し、8階層の色別によるポリゴンとして、地図上に可視化した。データは、各施設から報告された患者数について、登録システムのシート上に登録する仕様とした。また、NESIDとの整合性を図るため、同一週内で発生した同一施設においては、登録と同時に追加加算する仕組みとした。さらに、同一施設から週毎に報告がある場合も、初発の施設に時系列的にデータが登録され、それ以降の施設には、施設名をハイライトさせて識別できる仕様とした。従来通り、定点当たりの患者報告数（以下、患者報告数）については、ArcGISの地図上にグラフ化して、学級閉鎖等の情報と併記することにした。これにより、GISを利用して、患者報告数と学級閉鎖等の関連情報が、視覚的に分かり易く、一元的に把握することが可能となった。今回の登録システムでは、従来からの横浜市立小学校の学区域の情報も別シート上に同時登録されており、GISへのシステムチックな運用が可能となった。

# インフルエンザ施設別発生状況における横浜市立中学校の学区域を利用した地図情報システムの試作

青野 実<sup>\*1</sup>、野崎 直彦<sup>\*1</sup>、大久保 一郎<sup>\*1</sup>、後藤 寛<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> 横浜市衛生研究所、<sup>\*2</sup> 横浜市立大学大学院

## Experimental production of the geographic information system for which a school district in Yokohama-city municipal junior high school in the influenza another generation status of facilities was used.

Aono Minoru<sup>\*1</sup>, Nozaki Naohiko<sup>\*1</sup>, Okubo Ichiro<sup>\*1</sup>, Goto Yutaka<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> Yokohama City Institute of Public Health, <sup>\*2</sup> Yokohama City University Graduate School

Abstract in English comes here.

Using the school district where we're Yokohama-city municipal junior high school, the situation of the influenza infection was visualized on the map, so it'll be reported. The information which is class closing from a season in 2013 has been computerized using the registration system made by Excel. The mechanism to upload data to ArcGIS was made by a new registration system. Actually, it was visualized on the map using a polygon by 8 hierarchies of color difference. We got information from different Excel data and graphed it on the map of ArcGIS about the number of reported cases per sentinel of the influenza. Thus, the visualization of the number of reported cases per sentinel and information of temporary closing of classes provided useful information.

**Keywords:** Influenza, GIS, NESID, the number of reported cases per sentinel, school district

### 1. 緒論

厚生労働省では、インフルエンザ感染症の流行状況を把握するため、感染症発生動向調査(以下、NESID: National Epidemiological Surveillance of Infectious Diseases)<sup>1)</sup>を実施している。NESIDでは、定点医療機関やインフルエンザ施設別発生状況(以下、学級閉鎖等)からの情報を収集・還元して、感染症の予防に努めている。国<sup>2)</sup>や各自治体<sup>3)</sup>でも、地図情報システム(以下、GIS: Geographic Information System)を利用した情報発信が行われている。筆者らは、第37回医療情報学連合大会で、横浜市立小学校の学区域を利用して、ESRI社製のArcGISを用いた、インフルエンザ感染症の流行状況について報告を行った。今回、横浜市立中学校の学区域を利用して、可視化を試みたので報告する。

### 2. 目的

インフルエンザにおける学級閉鎖等の情報について、横浜市立中学校の学区域を利用したGISの仕組みを試作した。また、同じGIS上に定点当たりの患者報告数をグラフ化して一元的な情報発信を可能とした。

### 3. 方法

横浜市における学級閉鎖等の情報は、各学校が指定の様式1に必要な事項を記載して、所管区へメール等で送信する。その情報は、横浜市衛生研究所感染症・疫学情報課へ、メールで転送される。転送された情報を印刷した後、エクセルのVBAで試作した登録システムで入力を行い、ArcGISへアップロードするための情報に変換して、登録を行う。登録された情報は、患者数のArcGIS-MPシートと患者率(仮称)のArcGIS-Mのシートに分けて登録される。ここでの患者率(仮称)は、患者数を全学校の児童・生徒数で除した値である。患者数は、NESIDの規定に従い、患者数=欠席数+罹患登校者、と定義されている。定点当たりの患者報告数については、別のエクセルファイルに集計されている情報を利用した。なお、使用したソフトは、エクセル(office2016)、ArcGIS(Ver.10.3.1)である。

### 4. 結果

2017-18年シーズンについて、登録システムで入力した、ArcGIS-MP、ArcGIS-Mのシート上に変換・登録されたデータを使用した。

#### 4.1 登録システムのフォーム

エクセルのVBAで作成した、登録システムのフォームを図1に示す。

図1 登録システムのフォーム

#### 4.2 ArcGIS-MPのエクセルシート

ArcGIS-MPのエクセルシートを表1に示す。ArcGIS-MPシートには、登録された順番に1施設1行にデータが登録され、列には、第1~52(53)週までの週を予め割り当てておく。例えば、表中最上段のW48は、第48週を示している。初発以外に登録されたデータは、学校名を灰色に色付けして、区別できるようにした。これにより、灰色になっていないデータが、初発から時系列にデータを登録しており、ArcGISへアップロー

トする対象データとなる。なお、当該週で同じ学校から別の報告があった場合は、NESID の算出方法に従って、患者数の自動加算を行い、登録を行う仕組みとした。但し、同一クラス等の延長には、対応していない。

表 1 ArcGIS-MP のエクセルシート(抜粋)

A	B	C	D	BA	BB	BC	BD	BE	BF
1 No	TEXT	Ku_Week	TEXT_1	W46	W47	W48	W49	W50	W51
15	13 横浜市立桜岡小学校	647	神奈川県横浜市港南区大久保1-6-43		50				
16	14 横浜市立幸ヶ谷小学校	248	神奈川県横浜市神奈川区幸ヶ谷1-1			10			
17	15 私立 緑幼稚園	1248	神奈川県横浜市緑区小坪町433-1				29		
18	16 横浜市立川原東小学校	1448	神奈川県横浜市都筑区土呂丘5-21-2					71	
19	17 横浜市立永谷小学校	648	神奈川県横浜市港南区下永谷5-48-15						8
20	18 横浜市立太田小学校	548	神奈川県横浜市南区三合台42						8
21	19 横浜市立大岡小学校	548	神奈川県横浜市南区大岡町3-49						11
22	20 横浜市立日枝小学校	548	神奈川県横浜市南区山王町5-31						47
23	21 横浜市立日枝小学校	548	神奈川県横浜市南区山王町5-31						11
24	22 横浜市立南太田小学校	548	神奈川県横浜市港南区南太田1-17-1						6
25	23 横浜市立永谷小学校	648	神奈川県横浜市港南区下永谷5-48-15						6
26	24 私立 お三の宮日枝幼稚園	548	神奈川県横浜市南区山王町5-37						13
27	25 私立 緑園学院六歳小学校	1049	神奈川県横浜市金沢区六浦1-1-50-1						12
28	26 横浜市立東上小学校	549	神奈川県横浜市港北区大倉山1-10-1						11
29	27 横浜市立東上小学校	1149	神奈川県横浜市港北区大倉山2-23-1						9
30	28 横浜市立東上小学校	1849	神奈川県横浜市港北区久原4-33-1						30
31	29 横浜市立市場小学校	149	神奈川県横浜市鶴見区大倉山1-13-1						43
32	30 横浜市立永谷小学校	649	神奈川県横浜市港南区下永谷5-48-15						52
33	31 横浜市立鶴志田小学校	1349	神奈川県横浜市青葉区鶴志田532						8
34	32 私立 聖ヨゼフ学園小学校	149	神奈川県横浜市鶴見区東寺田11-1						3
35	33 横浜市立いぶき野小学校	1249	神奈川県横浜市緑区いぶき野14-1						17
36	34 横浜市立港南台第二小学校	649	神奈川県横浜市港南区港南5-4-1						12

### 4.3 ArcGIS-M のエクセルシート

ArcGIS-M のエクセルシートを表 2 に示す。ArcGIS-M のシートには、患者率を登録して、機能としては、ArcGIS-MP のシートと同じである。

表 2 ArcGIS-M のエクセルシート(抜粋)

A	B	C	D	BA	BB	BC	BD	BE	BF
1 No	TEXT	Ku_Week	TEXT_1	W46	W47	W48	W49	W50	W51
15	13 横浜市立桜岡小学校	647	神奈川県横浜市港南区大久保1-6-43		8.224				
16	14 横浜市立幸ヶ谷小学校	248	神奈川県横浜市神奈川区幸ヶ谷1-1			1.381			
17	15 私立 緑幼稚園	1248	神奈川県横浜市緑区小坪町433-1			16.667			
18	16 横浜市立川原東小学校	1448	神奈川県横浜市都筑区土呂丘5-21-2			1.111			
19	17 横浜市立永谷小学校	648	神奈川県横浜市港南区下永谷5-48-15						1.644
20	18 横浜市立太田小学校	548	神奈川県横浜市南区三合台42			7.224			
21	19 横浜市立大岡小学校	548	神奈川県横浜市南区大岡町3-49			1.849			
22	20 横浜市立日枝小学校	548	神奈川県横浜市南区山王町5-31			7.23			
23	21 横浜市立日枝小学校	548	神奈川県横浜市南区山王町5-31			1.692			
24	22 横浜市立南太田小学校	548	神奈川県横浜市港南区南太田1-17-1			1.978			
25	23 横浜市立永谷小学校	648	神奈川県横浜市港南区下永谷5-48-15			1.232			1.644
26	24 私立 お三の宮日枝幼稚園	548	神奈川県横浜市南区山王町5-37			8.553			
27	25 私立 緑園学院六歳小学校	1049	神奈川県横浜市金沢区六浦1-1-50-1			4.332			
28	26 横浜市立東上小学校	549	神奈川県横浜市港北区大倉山1-10-1			7.119			
29	27 横浜市立東上小学校	1149	神奈川県横浜市港北区大倉山2-23-1			1.503	5.008		
30	28 横浜市立東上小学校	1849	神奈川県横浜市港北区久原4-33-1			0.82			
31	29 横浜市立市場小学校	149	神奈川県横浜市鶴見区大倉山1-13-1			3.638	4.399	0.761	
32	30 横浜市立永谷小学校	649	神奈川県横浜市港南区下永谷5-48-15			1.644			
33	31 横浜市立鶴志田小学校	1349	神奈川県横浜市青葉区鶴志田532			5.582			
34	32 私立 聖ヨゼフ学園小学校	149	神奈川県横浜市鶴見区東寺田11-1			0.785	1.31		
35	33 横浜市立いぶき野小学校	1249	神奈川県横浜市緑区いぶき野14-1			1.766	1.558		
36	34 横浜市立港南台第二小学校	649	神奈川県横浜市港南区港南5-4-1			3.42	3.252		

### 4.4 定点当たりの患者報告数のエクセルデータ

別のエクセルシートに、18 区から計上された定点当たりの患者報告数を表 3 に示す。行には週単位で、列には、男性・女性の合計と男性、女性の各報告数が登録される。表 3 は男性・女性の合計の抜粋であり、第 5 週のデータを GIS のグラフに使用した。

表 3 18 区別定点当たりの患者報告数のエクセルシート

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1	区別	報告数																					
2	18 区別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
3	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
4	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
5	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
6	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
7	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
8	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
9	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
10	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
11	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
12	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
13	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
14	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
15	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
16	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
17	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
18	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
19	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
20	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
21	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
22	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
23	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
24	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
25	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
26	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
27	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
28	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
29	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
30	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
31	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
32	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
33	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
34	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
35	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
36	報告数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				

### 4.5 横浜市立中学校の学区における地図

ArcGIS-MP を利用して、ArcGIS-MP シートから学校名が灰色に色別された情報を全て削除して、必要な情報の抽出を行う。また、同じ地図上の左側に 18 区別の定点当たりの患者報告数のデータを、週毎にアップロードして、棒グラフで表示し、情報を一元的に表示させた。シーズン中に発生した(2017年第37週~2018年第22週)、468施設を地図上にポイントとして表示した(図2)。このポイントに対して、ArcGISの機能を利用して、中学校学区毎に存在するポイントの内容(患者数)を、加算集計して地図上に表示させる。2017-18年シーズン第5週の18区別の定点当たりの患者報告数を図3に示す。また、中学校学区の患者数の地図と定点当たりの患者報告数(第5週)の棒グラフを図4に示す。なお、地図上では、ポリゴンにより8階層の色別を行い、定点当たりの患者報告数についても同じ色別で表示した。定点当たりの患者報告数は、1以上で流行期に入ったことを示し、10以上で注意報、30以上で警報と決められているため、8階層の範囲にも対応づけた。

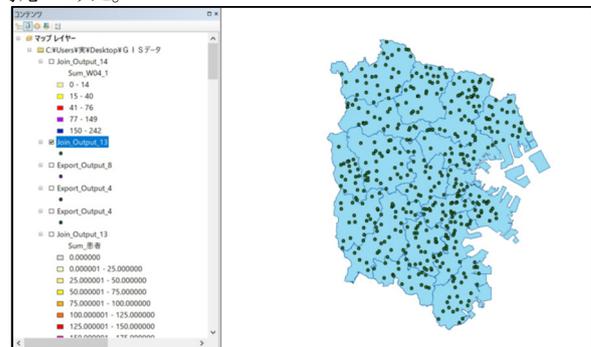


図 2 2017-18 年シーズン中に発生した 468 施設のポイント

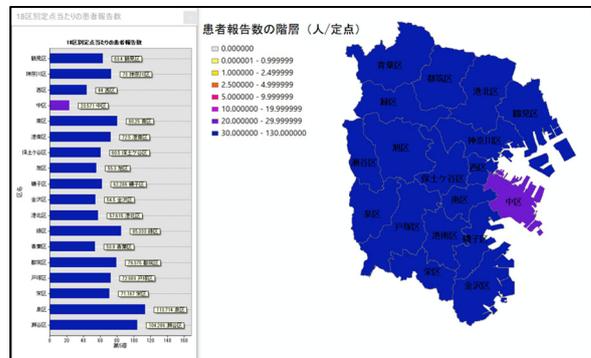


図 3 2017-18 年シーズン第 5 週の地図 (18 区別定点当たりの患者

#### 4.6 ArcGIS-MP レイヤープロパティ設定画面

ArcGIS-MP のレイヤー設定画面<sup>4)</sup>を図5に示す。色調や階層別の範囲は、任意に決めることが出来る。

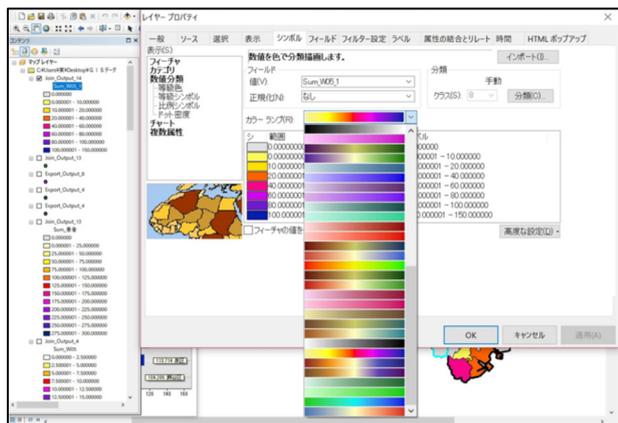


図5 ArcGIS のレイヤープロパティの設定画面

### 5. 考察

インフルエンザ感染症の流行状況を把握するため、NESIDへ定点当たりの患者報告数や学級閉鎖等の情報を毎週計上している。従来から、学級閉鎖等の情報は、横浜市内の各学校より、様式1の書式でメール等により、所管の区福祉保健センターへ情報が送られ、横浜市衛生研究所感染症・疫学情報課へ転送される。当課で印刷後、様式1の全ての情報を登録システムへ登録する。登録された情報は、各種目的別のシートへ情報変換されたのち、登録される。2013-14年シーズンより登録システムを利用して、適宜機能追加等の改修を行い今日に至っている。横浜市では、HP上にPDFの文字情報として、学級閉鎖等の情報を掲載<sup>5)</sup>しているが、地図上に可視化することで、より分かり易い情報発信が可能と考えた。今回、ArcGISのソフトを利用して、横浜市立中学校の学区における患者数と患者率(仮称)について、各シート上に展開する仕組みを試作した。ArcGIS-MPシートでは、患者数を、ArcGIS-Mには、患者率(仮称)を登録する仕様とした。表1、2の通り、登録順に、学級閉鎖等が発生した全ての施設が、1施設1行として、登録される。但し、初発の施設以外は、施設名を灰色にして、区別出来るようにした。これにより、初発から時系列にデータを更新している施設が分かり、抽出しやすくなっている。表中のNo.に黄色で示したNo.17の横浜市立永谷小学校を例に説明を行う。表1のW48(第48週)では、13人が患者数となっている。次に表れるNo.23の横浜市立永谷小学校もW48(第48週)で6人が別途、追加報告された患者数である。ここで、No.17の13人は、No.23の6人が自動加算された患者数であり、実際には、No.17のW48週は7人が最初の患者数であった。No.30では、患者数8人がNo.17とNo.23に時系列に引き継がれている。同じように、表2でも、全児童数が、487人の横浜市立永谷小学校では、患者数が13人の患者率(仮称)が、 $13 \div 487 = 0.02669$ より、2.669%となり、6人では、 $6 \div 487 = 0.01232$ より、1.232%となり、表中に示した通りの数値が得られている。このように、当該週と同じ学校から別の報告があった場合は、NESIDの算出方法に従って、患者数の自動加算を行い、患者数や患者率(仮称)を再計算して、登録を行う仕組みとした。但し、同一クラス等の延長には、対応していない。

定点当たりの患者報告数は、横浜市内の定点医療機関153定点(2017年4月現在、小児科94定点、内科59定点)

より、電子申請や所管の区福祉保健センターへFAX等で送信される。当課には、電子メール等で転送されて、表3で示したエクセルへ適宜データを累積している。登録したデータは、ArcGISへアップロードする仕様に変換して、地図上に示すグラフとして利用する。ArcGISでは、あらかじめ横浜市の白地図に、区境界、学区域情報を展開しておく。学区域の情報は、ArcGIS-MP、ArcGIS-Mの各シートデータに対して、ポリゴンに8階層の色別で指定された数値に基づき、展開される。18区毎の定点医療機関からのデータのグラフ化と区境界のポリゴンへ、同じ8階層の色別で、展開される仕組みとした(図3)。

図5に示す通り、ArcGISでは、色調や階層別の範囲を任意に指定することが可能である。以上により、学級閉鎖等の情報と定点当たりの患者報告数を一元的に地図上に表示することが可能となった。筆者らは前回の報告で、横浜市立小学校の学区のGISを示した。横浜市立小学校は340設置(平成30年4月1日現在)されている。全施設別患者数の割合に対して、約8割の施設が小学校であることが分かっている。また、横浜市立小学校の患者数と定点当たりの患者報告数との回帰分析では、決定係数が0.9005と、両者間の傾向が強く反映されていることを報告した。小学校学区域では、340の細分化された区域の情報が地図上に展開されている。今回、中学校学区域では、146の区域となり(図4には、147の区域があるが、H27年に戸戸中学校が上郷中学校へ統廃された。図中下部の青色境界線の2区画)、全施設情報が集計されるようになった。また、中学校学区域は、地域包括ケアシステムにおける日常生活圏域を単位として、想定されている<sup>6)</sup>。このことは、地域包括ケアシステムを通して、地域住民へ発信する情報として、有意義であると考えられる。学級閉鎖等の情報では、流行の初期や終息時期では、流行状況を適切に反映させることは難しく、定点当たりの患者報告数が重要となるが、即時性に劣ることが大きな欠点である。また、学級閉鎖等の情報は、冬季における学校の休暇期間があることに注意する必要がある。患者数は、地域の人口に依存するため、患者率(仮称)の算出が地域間の比較には適している。但し、現行の機能では、患者率(仮称)の単純な加算は行えるが、分母を総計して、患者数を除算する仕組みには至っていない。さらに、ArcGISが導入されていない施設のことを考慮すると、オープンソースソフトウェア・GISとしてQGIS<sup>7)</sup>やMANDARA<sup>8)</sup>などの検討も今後の課題である。これらの仕組みが全国規模で展開されると、インフルエンザに対する情報発信の統一性が図られ、地域間比較におけるシームレスなGISの有用性を高めることが期待される。

### 6. 結論

NESIDへ報告するデータを使い、自作した登録システムから横浜市立中学校の学区における患者数や患者率(仮称)、定点当たりの患者報告数について、一元的に地図上に表す仕組みを試作できた。今後は、各種GISについても検証を行い、より有用なインフルエンザの流行状況として、情報の発信に努めていきたい。

### 参考文献

- 1) 厚生労働省。「感染症発生動向調査事業実施要綱」, 2016; 1: 1-2
- 2) 国立感染症研究所。「インフルエンザ流行レベルマップ」, [http://www.niid.go.jp/niid/ja/flu-map.html(cited 2017-Apr-21)]
- 3) 東京都感染症情報センター。「東京都インフルエンザ情報」, [http://idsc.tokyo-eiken.go.jp/flu/, (cited 2017-Apr-21)]

- 4) ESRI ジャパン株式会社. ArcGIS for Desktop 逆引きガイド. ESRI ジャパン株式会社, 2014 : 52-63.
- 5) 横浜市教育委員会. 「インフルエンザ様症状による臨時休業情報」, [<http://www.city.yokohama.lg.jp/kyoiku/kansensyou/influ.html/>]  
(cited 2018-Aug-28)]
- 6) 厚生労働省. 「地域包括ケアシステム」, [[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi\\_kai/go/kaigo\\_koureisha/chiiki-houkatsu/](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kai/go/kaigo_koureisha/chiiki-houkatsu/)](cited 2018-Aug-28)]
- 7) QGIS, [<https://www.qgis.org/ja/site/index.html/>](cited 2018-Aug-29)]
- 8) 谷謙二. MANDARA, [<http://ktgis.net/mandara/>](cited 2018-Aug-29)]