

地域における感染症クラスタの早期発見とリスク評価のためのサーベイランスに関する研究  
その3: 地域における新型コロナウイルス感染症の定点サーベイランスの評価

研究分担者 谷口清州 国立病院機構三重病院  
研究協力者 岩出義人 三重県保健環境研究所

研究要旨

COVID-19 の地域における流行状況と地域における感染伝播リスクを評価するために、三重県保健医療部、三重県保健環境研究所等行政機関と協力して、インフルエンザ定点を用いた ILI サーベイランスと病原体サーベイランスを行った。これにより、2シーズンにおいてはインフルエンザ例は3例発見され、流行はほとんどなかったことが示唆された。また、地域における上気道炎症状をきたす症例において、COVID-19 である確率は、低いときには0%であったが、高いときでは40%程度が SARS-CoV-2 が陽性となり、地域における感染のリスクを評価することが可能であった。今後エンデミックに移行するにつれ、COVID-19 の対策においては地域における定点サーベイランスを走らせる必要があると考えられた。

A. 研究目的

これまでに、新興感染症を含む感染症アウトブレイクの早期探知に必要なサーベイランスについて、疑似症サーベイランスとしての Event-based-surveillance の運用について種々の検討を行ない、明確な定義と病原体検索への連携が重要であることを示してきた。一方では 2020 年1月より世界を席卷している COVID-19 パンデミックは本邦においてもこれまでに6回の流行波を経験し、現状ではワクチン接種の広がりとともに、より感染性は高くなっているものの、軽症化しつつある変異株の流行もあり、地域での広範な感染伝播が発生している。

COVID-19 のサーベイランスは、これまで日本においては感染症法に基づき、診断した症例の届出によって行われてきたが、これは、いわゆる Passive surveillance であり、地域においてなんらかの症状があり、医療機関に受診して、検査が施行されて陽性になった症例をカウントしているものであり、感染者の Demographic data とともに、流行についての Time、Place、Person についての情報が得られるものの、地域における感染リスクを示すわけではない。

季節性インフルエンザは軽症から重症例まで症状の幅が非常に広く、また1シーズンで国民の 10-15%が感染するとされ、膨大な感染者が発生するとともに、本人が意識しないくらい軽症例や無症状症候性例も存在する為、一例一例の患者数をカウントする意義に乏しい。そのため一般的には、すべての医師に診断

した患者すべての報告を依頼する全数サーベイランスではなく、ランダムに選択された医療機関に患者数の報告を依頼する定点サーベイランスが行われる。世界保健機関からも推奨されているインフルエンザに対する標準的なサーベイランスは、インフルエンザ様疾患定点サーベイランス (Sentinel Influenza-Like-Illness: 定点 ILI サーベイランス)として、定点医療機関にて、症状的に定義された典型的なインフルエンザ様疾患症例数を把握し、そのなかでランダムに病原体検索を行い、その陽性率において流行を評価するものである。これにより地域における流行状況の評価し、同時に上気道症状を来した際に、それがインフルエンザであるリスクを示してくれるわけである。現在の COVID-19 も、もちろんインフルエンザとは症状的に区別がつかないので、欧米では、COVID-19 サーベイランスの一環として、ILI サーベイランスのなかで SARS-CoV-2 の検査も同時に行い、ILI 症状のある症例のなかでの COVID-19 の陽性割合をみることによって、地域での感染リスクを評価している。ILI サーベイランスと同様の手法でコロナ様疾患 (Corona-like-illness; CLI)、あるいは急性上気道炎 (Acute Respiratory Infection; ARI)としてサーベイランスされているところもある。1, 2)。WHOはインフルエンザの定点サーベイランスに COVID-19 の検査を加えることを勧奨している。3)。これらのデータを共有することによって、地域においてどのような疾患が流行していて、

上気道症状を示す患者が来院した際にどちらの可能性が高いかを予測することができる。

地域での COVID-19 の流行状況を評価し、感染するリスクを評価するために、インフルエンザと COVID-19 の同時流行が危惧された 2020/21 シーズンより、三重県保健医療部との協力において ILI サーベイランスを行った。

- 1) CDC. Percentage of ED visits by syndrome in United States: COVID-19-Like Illness, Shortness of Breath, Pneumonia, and Influenza-Like Illness. <https://covid.cdc.gov/covid-data-tracker#ed-visits>
- 2) MOH.Newzealand. COVID-19: Surveillance strategy. <https://www.health.govt.nz/our-work/diseases-and-conditions/covid-19-novel-coronavirus/covid-19-response-planning/covid-19-surveillance-strategy>
- 3) WHO.COVID-19 sentinel surveillance by GISRS. [https://www.who.int/influenza/gisrs\\_laboratory/covid19/en/](https://www.who.int/influenza/gisrs_laboratory/covid19/en/)

## B. 研究方法

三重県医療保健部感染症対策課、三重県医師会、三重県感染症情報センター、三重県保健環境研究所との協力により感染症法におけるインフルエンザサーベイランスの 72 定点(内科 27+小児科 45 定点)に協力依頼を行い、2020 年第 40 疫学週より、臨床定義でのインフルエンザ様疾患(Influenza-like illness: ILI)とコロナ様疾患(Corona-like Illness: CLI)としての急性上気道炎(ARI)の症例数を週単位で報告いただいた。これらの症例に対して可能な限り全例にあるいはランダムに抗原性キットによるインフルエンザ及びリアルタイム PCR による SARS-CoV-2 の検査を施行していただき、それぞれの検査数と陽性数を三重県感染症情報センターに報告していただいた。

症例定義は、ILI: 38.0℃以上の発熱かつ上気道症状かつ全身症状、ARI(上記以外の上気道炎・コロナ様疾患含む):発熱、あるいは上気道症状、あるいは味覚/嗅覚障害とした。なお、感染症法の5類定点疾患としてのインフルエンザの症例定義は臨床診断である ILI と迅速診断キット陽性例の二つを含んでいるので、法に基づく報告との混乱を避けるため、これまでの定点医師の報告していたインフルエンザ症例は臨床診断、迅速診断含めて「インフルエンザ」として報告していただき、インフルエンザ検査数をインフルエンザ疑い例(ILI)数として陽性率を計算した。

また、2021 年 10 月より、Film Array によって検査を行った場合には、匿名で時系列で集計し、同様に報告をいただき、三重県感染症情報センターからフィードバックされた。

(倫理面への配慮) 本研究は感染症法に基づくサーベイランスを拡張する形で地域独自のサーベイランスとして行い、個人情報を含まないデータを報告している。なお、研究としては国立病院機構三重病院の倫理審査委員会にて承認されている。

## C. 研究結果

データは各インフルエンザ定点医療機関より通常の感染症発生动向調査と同様のルートにて、毎週三重県感染症情報センターに報告していただき、集計・解析後、Web サイト

(<https://www.kenkou.pref.mie.jp/covid19mie/>)

より、インフルエンザ報告数、ARI 報告数、インフルエンザ検査数と陽性数、コロナ検査数と陽性数を提供した(図1)。この時点(2021 年の第 9 週:3 月 1 日-7 日)には県内 9 つの保健所地域の 70 の定点医療機関において、インフルエンザは 132 件の検査が行われたが陽性は 0、コロナは 415 例の上気道炎患者に対して検査数は 310 件で陽性数は 0 であったことを示している。

図2は 2022 年第 14 週の報告数を示す。インフルエンザの検査数は 182 で陽性者はゼロであったが、桑名保健所管内での COVID-19 検査数は 519 件、そのうち 184 件が陽性(陽性率 35%)、これを定点当たりとすると 18.4 で、ランダム性を前提として推計を行うとこの 1 週間に桑名保健所管轄では 2576 例の COVID-19 患者が受診した計算になる。同様に津では定点当たり 12.4 で推計値 1736 例になり、これは実際の感染症法における COVID-19 症例届出数の2倍程度になる。

図3に 2021 年第 42 週からの ILI 症例において Film Array にて検出された病原体を示す。SARS-CoV-2 でない検体からは、ヒトライノウイルスが多く検出されているが、一方ではなにも検出されない症例が増加しており、今後このような ILI 症例の起炎病原体も探索していくことが新興感染症の早期探知にもつながっていくものと考えられる。

## D. 考察

感染症対策はサーベイランスに始まる。現在地域でなにが流行しているのかわからなければ、どんな対策を取るべきなのかわからない。こういった情報を早期に把握することで、医療機関における早期診断や感染対策にもつながる。特に、現在パンデミックとなっている COVID-19 は症状ではインフルエンザなど他の急性呼吸器疾患と区別はつかず、地域における感染者数は、受診行動と医師の判断に大きく影響を受

けるため、実際の発生状況を把握できていない可能性がある。受診しない患者は診断に結びつかないし、受診したとしても医師が疑わなければ検査を行わず、患者として把握されることはない。このため、患者数だけでは評価できない部分があり、受診した臨床的に疑われる症例に対して積極的に検査を行って、その陽性率を評価することは重要である。

一方、2021年には春から夏にかけてのRSV感染症の大流行の経験もあり、また現状でのインドや中国におけるインフルエンザウイルスの分離数の増加<sup>4)</sup>、英国におけるリスク評価<sup>5)</sup>などから、インフルエンザの流行が危惧されており、特に今冬ではこのようなサーベイランスが必要不可欠である。

2020/21 シーズンにおいては、2020年第40週から2021年第15週までの間に3460例に対してインフルエンザの検査が行われ、陽性例は3例であった。流行はなかったものの地域においてインフルエンザウイルスは存在していたと考えられるが、一方では、臨床的にインフルエンザを疑うことのできる症例に対して、これだけの数の検査が行われてこの陽性数であれば、事前確立が低い状態での陽性的中率を考えると、インフルエンザの流行はほとんどなかったと良いのではないかと考える。ツイート率と陽性患者数の推移より、コロナウイルスの初期の観測時点や初回の緊急事態宣言前でツイートの割合が多くなり、国民の関心の高さが伺える。ツイート率が最も高くなった2020年2月28日に政府は全国の小学校、中学校、高等学校の一斉休校を発表した。この日の最頻名詞と動詞には、それに関連する「卒業式」「中止」「無くなる」「休む」「行ける<否定>」など一斉休校に関連する単語が見られた。また、トイレトペーパーが無くなるというデマの拡散に関連する単語も確認された。第1回緊急事態宣言中において、感染者の減少に伴い、ツイート割合も減少傾向を示した。2020年6月～9月ごろの第2波においては、感染者の増減に伴い、ツイートも同様の傾向を示した。第3波以降は、第1波や第2波に比べて感染者数は増加しているものの、ツイート割合には大きな変動はなかった。全体的な傾向として、陽性者数に関わらず「コロナのせい」のツイート率は減少傾向にあり、コロナにより影響を受ける生活が人々にとって当たり前になっていることが示唆される。「コロナのせい」と高頻度で共起した動詞の多くは「行く」「見る」「会う」など人と接するものであり、肯定表現であっても否定的な意味で用いられる場合が多かったため、自粛と整合していることがわかった。

## E. 結論

従来の症状ベースのモニタリングに加え、フェイクニュースやデマに関するツイートの話題の推移の可視化や、「コロナのせい」に関する解析を加えることで、国

民が行えなかった行動の調査を行った。これらにより、話題の継続性や深刻度を考慮したフェイクニュースへの対応の検討や、従来では測定が困難な心的状態のモニタリングが可能となる可能性があり、リスクコミュニケーションの一助になると期待される。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

1. Taichi Murayama, Nobuyuki Shimizu, Sumiko Fujita, Shoko Wakamiya, Eiji Aramaki: Predicting regional influenza epidemics with uncertainty estimation using commuting data in Japan, PLOS ONE 16(4):e0250417, 2021

2. Taichi Murayama, Shoko Wakamiya, Eiji Aramaki, Ryota Kobayashi: Modeling the spread of fake news on Twitter. PLOS ONE 16(4):e0250419, 2021

### 2. 学会発表

1. 上原誠、久田祥平、若宮翔子、荒牧英治: Debunking Visualizer: ユーザ情報を考慮したデマ言及ツイート可視化システム、2022年度 人工知能学会全国大会(第36回)

2. Taichi Murayama, Shoko Wakamiya, Eiji Aramaki: Mitigation of Diachronic Bias in Fake News Detection Dataset, In Proceedings of the 7<sup>th</sup> Workshop on Noisy User generated Text (W-NUT)

## G. 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



図1. 定点サーベイランスにおける報告数(第9週:2021年3月1日-7日)

表1. インフルエンザ定点医療機関におけるインフルエンザ以外の上気道炎※追加サーベイランス(2021年第09週) 各々上段は1定点あたりの報告数、下段は報告実数

保健所名	桑名	四日市	鈴鹿	津	松阪	伊勢	伊賀	尾鷲	熊野	三重県
定点数	10	10	9	11	8	11	7	2	2	70
インフルエンザ										
患者数	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
検査数	4.40	2.50	1.67	3.64	0.25	0.55	0.00	0.00	0.00	1.89
	44	25	15	40	2	6	0	0	0	132
検査陽性数	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
検査陽性率(%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00
上気道炎										
患者数	12.60	1.80	0.33	10.64	5.50	5.27	3.00	13.00	1.00	5.93
	126	18	3	117	44	58	21	26	2	415
新型コロナウイルス感染症										
検査数	10.70	2.80	5.89	3.64	3.38	2.45	3.86	0.00	0.50	4.43
	107	28	53	40	27	27	27	0	1	310
検査陽性数	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
検査陽性率(%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00

※ 症状から臨床的にインフルエンザと診断できない上気道炎症例およびコロナウイルス感染症を疑う症例

図2. 定点サーベイランスにおける報告数(2022年第14週:4月4日-10日)

表1. インフルエンザ定点医療機関におけるインフルエンザ以外の上気道炎※追加サーベイランス 2022年第14週

保健所名	桑名	四日市	鈴鹿	津	松阪	伊勢	伊賀	尾鷲	熊野	三重県
定点数	10	10	10	10	7	11	8	2	2	70
インフルエンザ										
患者数	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
検査数	9.60	4.80	0.50	1.60	1.29	0.00	1.00	0.00	0.00	2.60
	96	48	5	16	9	0	8	0	0	182
検査陽性数	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
検査陽性率(%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
上気道炎患者数	27.30	15.50	5.60	48.20	6.43	11.36	4.38	10.00	1.00	17.04
	273	155	56	482	45	125	35	20	2	1193
新型コロナウイルス感染症										
検査数	51.90	18.50	51.70	59.10	19.00	24.82	44.25	3.50	6.00	37.01
	519	185	517	591	133	273	354	7	12	2591
検査陽性数	18.40	7.10	8.90	12.40	6.71	6.00	5.25	0.00	2.00	8.96
	184	71	89	124	47	66	42	0	4	627
検査陽性率(%)	35.45	38.38	17.21	20.98	35.34	24.18	11.86	0.00	33.33	24.20

(注)  
 ・ 症状から臨床的にインフルエンザと診断できない上気道炎症例およびコロナウイルス感染症を疑う症例  
 ・ 各々上段は1定点あたりの報告数、下段は報告実数

2022-04-12 16:45 更新 📄

图3. 病原体検出状況

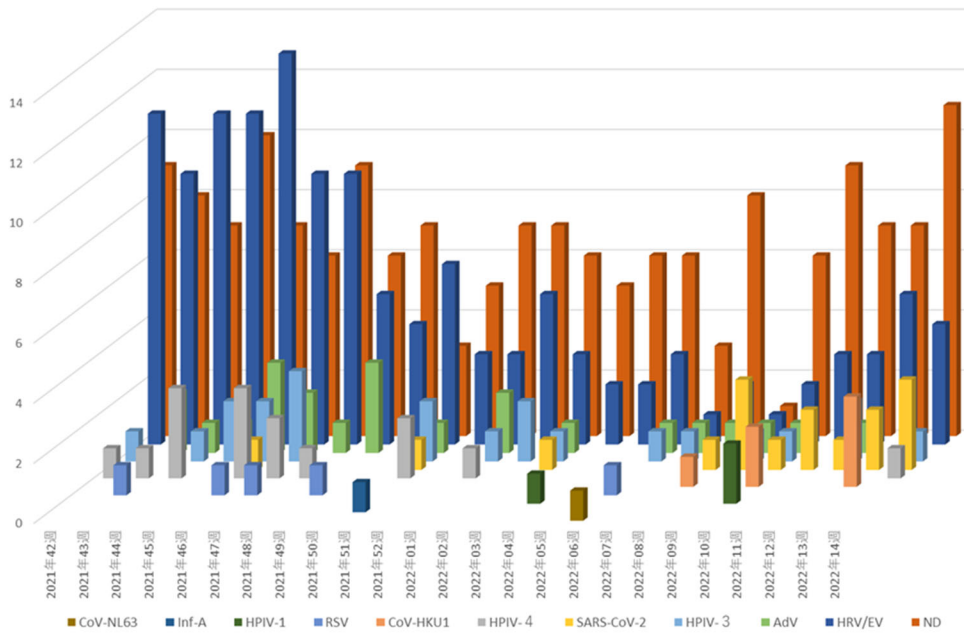


Fig 1. 検出病原体