

## マスクギャザリング時や新興・再興感染症の発生に備えた感染症サーベイランスの強化と リスクアセスメントに関する研究

研究代表者

島田智恵 国立感染症研究所 実地疫学研究センター

### 研究要旨

- 1) 感染症発生動向調査の継続的な評価と改善: 疾患疫学の変化・医療体制の変化・新たな検査法の開発・受診動向の変化・社会の新たなニーズ等に対応したシステム改善のための検討を継続して実施することにより、感染症対策立案により有用なシステムを構築しうる。
- 2) 感染症発生動向調査データの利用の促進: 地方感染症情報センター等で利用可能な解析ツールの開発、情報の公開の仕組み等についても具体的な検討を行なうことにより、行政対応の現場において、また、一般市民向けのリスクコミュニケーションにも、役立つことが期待される。データの解析の段階でサーベイランスバイアスを抑制する手法等について検討を行なうことにより、よりの確な対策立案に資することが期待される。
- 3) マスクギャザリング時や新興・再興感染症の発生への備え: 新型コロナウイルス感染症発生、および開催が延期され今年度開催となった東京大会を機に、感染症危機管理体制の見直しと必要な強化を行う。

### 研究分担者

- 砂川富正 国立感染症研究所 実地疫学研究センター
- 中村廣志 相模原市衛生研究所 所長
- 村上義孝 東邦大学医学部 社会医学講座 医療統計分野
- 荒牧英治 奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科
- 若宮翔子 奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科
- 谷口清州 国立病院機構三重病院 院長
- 脇田隆宇 国立感染症研究所 所長
- 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
- 和田耕治 国際医療福祉大学 医学研究科 公衆衛生学専攻
- 斎藤嘉朗 国立医薬品食品衛生研究所 医薬品安全科学部

### A. 研究目的

- 1) 感染症発生動向調査の継続的な評価と改善  
感染症発生動向調査は、法的根拠に基づき、事業として全国一律のシステムとして運用されているサーベイランスである。また、国内の医療アクセスの保証・高い医療水準に裏打ちされた質の高い情報が得られるシステムでもあり、国内の感染症対策立案のための基盤となる情報を提供している。疾患疫学の変化・医療体制の変化・新たな検査法の開発・受診動向の変化・社会の新たなニーズ等に対応したシステム改善のための検討を継続して実施することが必要である。
- 2) 感染症発生動向調査データの利用の促進  
地方感染症情報センター等で利用可能な解析ツールの開発、情報の公開の仕組みについても、引き続き検討を行なう必要がある。
- 3) 疫学的・統計学的なサーベイランスの評価と改善  
疫学的・統計学的な視点から、感染症サーベイランスを評価し、必要な改善点・方法を検討・提案する。
- 4) マスクギャザリング時や新興・再興感染症の発生への備え

地方自治体間など関係者の情報共有、感染症発生動向調査の仕組みでとらえられない公衆衛生的に重要な感染症事例への対応、医療と行政の連携、急性感染症事例に対してのリスク評価、国際的な情報発信など、多様な観点からの機能強化が必要である。海外で発生する感染症事例についての情報収集・リスク評価の体制整備も重要である。

5) 東京大会におけるサーベイランスの具体的手法の検討

2021 年に開催が延期された東京オリンピック・パラリンピック競技大会（以下、東京大会）を機に、感染症危機管理体制の見直しと必要な強化を行うことにより、将来にわたって持続可能な体制を東京大会のレガシーとする。

6) 新型コロナウイルス感染症への対応

2020 年 1 月に武漢において探知され新たな感染症である新型コロナウイルス感染症の病原体サーベイランスの構築にかかる病原体検査系の開発とサーベイランス体制の構築を図った。

## B. 研究方法

1. 中央感染症情報センターの立場からの感染症発生動向調査の評価と改善（研究分担者：砂川富正ら）

感染症発生動向調査の運用面での課題の抽出とその解決策についての検討を継続する。実際のマスギャザリング時を含めた感染症サーベイランス全体の概況及び運用面の課題について、地方および中央感染症情報センターそれぞれについて整理する。NESID 更改に向けて情報整備を行い、任意の解析に利用しやすい形式での感染症発生動向調査情報解析のツール作成について技術的検討を行なう。

2. 地方感染症情報センターの立場からの感染症発生動向調査の評価と改善（研究分担者：中村廣志ら）

COVID-19 のような新興感染症や再興感染症の発生に対応するために、地方感染症情報センターの情報提供システムの強化を目指す。『感染症データ分析ツール』に都道府県・保健所別に地図上に表示する機能や、地域情報が一括して参照可能な Web を構築しデータをグラフ上に自動表示する等の新しい機能の充実に向けた検討を進める。

3. 疫学的・統計学的なサーベイランスの評価と改善（研究分担者：村上義孝ら）

新型コロナウイルス感染症に伴い、インフルエンザをはじめとする感染症サーベイランス対象疾患が例年になく減少しているとの報告がある。この点について推定罹患数および警報・注意報の観点から感染症発生動向調査のデータを分析し、新型コロナウイルス感染症流行に伴う予防行動の影響を考察する。

4. 症状ツイート可視化システムの構築と新型コロナに対する市民の反応調査（研究分担者：荒牧英治ら）

大規模かつ長期的な一般市民のソーシャルメディアデータを分類し可視化するウェブベースシステムについて、ウェブ探索クエリデータを用いて、都道府県単位で一般市民の新型コロナウイルス感染症に関する関心の高さを可視化する方法を確立する。

5. イベントベースサーベイランスの運用：地域における感染症クラスター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（研究分担者：谷口清州ら）

COVID-19 を中心に、Notifiable diseases surveillance に加えて、クラスターを効率的に探知するための event-based surveillance、地域での感染伝播密度を監視するための sentinel ILI/CLI surveillance を検討する。

6. 病原体検査系の開発、症例の情報とりまとめ（研究分担者：脇田隆字ら）

新型コロナウイルス感染症の病原体サーベイランスの構築にかかる病原体検査系の開発、国内の新型コロナウイルス検査体制を強化するために、新たな検査補法の開発および整備について調査を実施する。調査対象は感染研、地衛研、検査試薬メーカーを想定しており、核酸検査（変異株特異的 PCR 法）、抗原検査（制度を向上したイムノクロマト法）、抗体検査（精度の向上と、変異株に対する抗体検査法）等の実施状況を調査する。

7. GIS 解析を用いた効果的な情報発信の有用性について：高齢者施設における新型コロナウイルスの血清疫学調査とワクチン抗体価反応（研究分担者：齋藤玲子ら）

高齢者施設における不顕性感染の実態と高齢者へのワクチン接種効果を調査するために、2020 年に新潟市のクラスターが発生した施設の職員と入所者を対象に、新型コロナウイルスの N 抗原と S 抗原に対する抗体価調査を 103 名に対して行った。

8. 国際的なマスギャザリング時のリスクマネジメント（研究分担者：和田耕治ら）

東京オリンピックに向けて健康危機管理としてホストタウンも含めた都道府県への講演や指導などを行った。また、健康危機管理について執筆などを行った。医療者やボランティアに必要な予防接種についても優先度を取りまとめた。

9. **ワクチン・治療薬に関する有効性・安全性情報の解析と集約、及び提供**（研究分担者：斎藤嘉朗ら）

平日毎日、新型コロナウイルス感染症治療薬・ワクチンの最新治験を、報道、臨床試験サイト、文献、プレスリリース等から収集し、関連部署への提供を行った。

10. **国際的な感染症情報の収集と解析**（研究協力者：笠松ら）

東京大会における COVID-19 を中心とした感染症対策に資するべく、感染症発生の早期探知を目的とした強化サーベイランスを実施した。

11. **COVID-19 の病原体検査指針の編纂**（研究協力者：宮崎義嗣ら）

COVID-19 の感染経路や臨床的特徴及びその経過、予防法や治療法が未だ確立できていないこともあり、最新の知見に基づく頻回な改定を実施する。

12. **COVID-19 関連文献紹介の HP 作成**（研究協力者：新城ら）

医療従事者、対応方針決定者、検査機関、保健行政担当部局等を対象に、東京大会へむけて、国内の COVID-19 公衆衛生対応に有用な知見を適時に収集し共有する。

## C. 研究結果

1. **中央感染症情報センターの立場からの感染症発生動向調査の評価と改善**（研究分担者：砂川富正ら）

感染症法に基づく感染症サーベイランスの安定的な運用に資するための感染症発生動向調査ツールである NESID の実務に関する改善や、大規模イベント時の強化サーベイランスに活かしてきた。また、COVID-19 の発生動向調査ツールである HER-SYS に関して定期的にシステム評価を行った。

2. **地方感染症情報センターの立場からの感染症発生動向調査の評価と改善**（研究分担者：中村廣志ら）

感染症情報の利用促進のための『感染症データ分析ツール』に都道府県・保健所別に地図上に表示する機能を追加した。また、地域情報が一括して参照可能な Web を構築しデータをグラフ上に自動表示する機能を付加した。

3. **疫学的・統計学的なサーベイランスの評価と改善**（研究分担者：村上義孝ら）

感染症発生動向調査に基づいた警報基準値の変更可能性、罹患数推計、病原体サーベイランスデータの有効活用、4類・5類全数把握対象疾患の多発現象の検知方法などを検討した。特に、RS 感染症では警報基準値の検討は完了、NESID への実装段階にある。

4. **症状ツイート可視化システムの構築と新型コロナウイルスに対する市民の反応調査**（研究分担者：荒牧英治ら）

大規模かつ長期的な一般市民の反応モニタリングやデマ情報の把握・分析のために、感染症の主な症状に関するソーシャルメディアデータの可視化システムや、デマツイート情報を収集し、話題ごとに分類して可視化するシステムを構築した。

5. **イベントベースサーベイランスの運用：地域における感染症クラスター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**（研究分担者：谷口清州ら）

三重県においてインフルエンザ定点における上道気炎 (ILI/ARI) サーベイランスを行い、陽性率を産出することによって SARS-CoV-2 とインフルエンザウイルスの地域内感染伝播の評価ができることを示した。また、病原体にも広げて多種類病原体同時検査を行い、上記2種類以外にも ILI の原因として、RSV、PIV-3、HRV の流行を把握できることを示した。

6. **病原体検査系の開発、症例の情報とりまとめ**（研究分担者：脇田隆字ら）

- ・国内外のリアルタイム PCR 法の性能試験を実施した。変異ウイルスを検出するためのリアルタイム PCR 法を構築した。また、リアルタイム PCR 法の実施に必要な試薬、変異ウイルス検出のための陽性コントロールなどを地方衛生研究所に配布した。

- ・新型コロナウイルスのゲノム解析については外部への委託や、地衛研への技術移転などにより検査能力の向上および均てん化につとめた。

- ・患者情報のとりまとめにおいては、REBIND 事業が開始され参加した。

7. **GIS 解析を用いた効果的な情報発信の有用性について：高齢者施設における新型コロナウイルスの血清疫学調査とワクチン抗体価反応**（研究分担者：斎藤玲子ら）

職員の平均年齢は (47.1 歳、25~69 歳)、入所者の平均年齢は (90.4 歳、71~107 歳) であった。職員の抗 N 抗原性は 9.7% (6/62 人)、抗 S 抗原性は 12.9% (8/62 人) 陽性、入所者の抗 N 抗原性は 41.0% (16/39 人)、抗 S 抗原性は 56.4% (22/39

人)陽性であり、総合すると、新潟市保健所で行ったPCRの結果と、抗S抗原価上昇者がほぼ一致した。ワクチン接種後抗体価の解析は今後行っていく予定である。

#### 8. 国際的なマスクギャザリング時のリスクマネジメント (研究分担者:和田耕治ら)

東京オリンピックに向けて健康危機管理としてホストタウンも含めた都道府県への講演や指導などを行った。また、健康危機管理について執筆などを行った。医療者やボランティアに必要な予防接種についても優先度をとりまとめた。

#### 9. ワクチン・治療薬に関する有効性・安全性情報の解析と集約、及び提供 (研究分担者:斎藤嘉朗ら)

平日毎日、新型コロナウイルス感染症治療薬・ワクチンの最新治験を、報道、臨床試験サイト、文献、プレスリリース等から収集し、関連部署への提供を行った。

#### 10. 国際的な感染症情報の収集と解析 (研究協力者:笠松ら)

東京大会開催にあわせ、2021年7月1日～9月19日に強化サーベイランスを実施した。感染研内では緊急時対応センター(EOC)が運用され、その機能の一部としてサーベイランスを行った。海外における感染症の発生動向には1日あたり実地疫学研究センタースタッフ1名、FETP2名が従事し、必要に応じて得られた感染症情報とそのリスク評価を日報に掲載して関係者へ周知した。上記実施期間に、強化サーベイランスで探知された国内外の感染症“Event”は、計773件あったが、渡航制限や大会関係者の感染防止を目的とした行動自粛の影響で日報掲載やモニタリングの対象となった海外の感染症eventはなかった。

#### 11. COVID-19の病原体検査指針の編纂 (研究協力者:宮崎義嗣ら)

COVID-19の臨床的特徴や検査方法開発の最新の知見に基づき、「新型コロナウイルス感染症(COVID-19)病原体検査の指針」としてまとめた。2020年10月から2022年3月の間に第5.1版までの改訂を行った。

#### 12. COVID-19関連文献紹介のHP作成 (研究協力者:新城ら)

COVID-19に関して、疫学、検査診断、臨床症状、公衆衛生対応に関する論文を主要な学術雑誌から週1回の頻度で選出し、ひろく共有したほうがよいと判断された論文を感染研HPに掲載した。2021年4月～2022年3月の間に、計5385編の論文が

選定対象となり、そのうち2014編がHPに掲載された。

#### D. 考察

- 1) 感染症発生動向調査の継続的な評価と改善
- 2) 感染症発生動向調査データの利用の促進
- 3) 疫学的・統計学的なサーベイランスの評価と改善

2020年以降のCOVID-19の流行で経験したように、新興感染症の発生動向を正確に把握する仕組みを素早く構築するためには平時から既存のシステムを評価し、今後起こりうる事態に備えておく必要がある。つまり既存のシステムの評価にもとづく改善を継続しながら、新興再興感染症が発生した際に柔軟に対応できるように備えることが肝要といえる。1)～3)の研究課題はいずれもNESIDシステムに関するものであり、従来から改善のための評価を継続して行っているものである。COVID-19においては、HER-SYSという新たなシステムが稼働され、本研究班でも稼働中に随時評価を行っていた。HER-SYSの評価は、次の新興感染症発生の際にはどのような届出方法・手段が望まれるのか、今後も評価を継続しながら最適解を提示しようと期待される。また、COVID-19のデータ利用について特徴的だったのは、複数の自治体で公表されている報告数が、大学などの学術機関により、数理モデルを使った発生状況の解析、予測に利用されたことだろう。その点でCOVID-19をはじめとした発生動向調査データが簡便に正確に集計、公表が可能となるような試みやプログラムの開発は、社会の需要にも沿ったものと言える。今後は、本研究班のような活動が広く地方情報センターで共有できる仕組みを整備することが課題と思われる。

- 4) マスクギャザリング時や新興・再興感染症の派生への備え
- 5) 東京大会におけるサーベイランスの具体的手法の検討
- 6) 新型コロナウイルス感染症への対応

2020年開催予定だった東京大会にむけて、この研究班の成果をもとに改訂した疑似症サーベイランス、およびマスクギャザリングで発生リスクが高まると考えられた主要5疾患(麻しん、風しん、侵襲性髄膜炎菌感染症、中東呼吸器症候群、腸管出血性大腸菌感染症)の強化サーベイランス(発生届にもとづく情報の共有を含む)の仕組みを

2021年の東京大会開催時に運用した。COVID-19は強化サーベイランス対象疾患に追加された。一方、国際的な人流が極めて限られたものになったため、国際的マスギャザリングの際に強化する予定であった、WHOの感染症情報プラットフォームであるEIOS(Epidemic Intelligences from Open Sources)を用いた海外情報の収集は、WPRO(WHO西太平洋事務局)に協力を仰いで実施し、国内のCOVID-19対応に人員をさけるようにした。これらEvent-based surveillanceを含む強化サーベイランスの運用の経験からは、「パンデミック下における国際的マスギャザリング」という二律背反のような状況のもとでも、感染症サーベイランス関係者、自治体、マスギャザリング主催者、国の役割の明確化と関係構築が準備されていれば効率的に運用できることがわかった。今後の国際的マスギャザリングにおける強化サーベイランス運用のプロトタイプにもなりうると思われた。

これらサーベイランスの活動において、確定診断の手段としての病原体検査を適切にどこでも実施可能にすることは欠かせない。最新の知見にもとづく病原体検査指針の編纂、ワクチンの効果、疫学的な傾向の変化など、のCOVID-19の最新の知見の継続的な提供は、新興感染症の発生時には実施することを前提に準備しておくことが必要と思われた。

## 結論

国際的マスギャザリングやパンデミックなどに実施される強化サーベイランスは、平時に稼働している仕組みやシステムを基盤にしてこそ円滑な運用が可能となる。既存のサーベイランスシステムの評価と改善、あらたな感染症による健康危機を想定した強化サーベイランスの備えは、目的をさだめつつ継続的に計画的に実施しておくことが重要である。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

1. Wagatsuma K, Sato R, Yamazaki S, Iwaya M, Takahashi Y, Nojima A, Oseki M, Abe T, Phyu WW, Tamura T, Sekizuka T, Kuroda M, Matsumoto HH, Saito R. Genomic Epidemiology Reveals Multiple Introductions of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in Niigata City, Japan, Between February and May 2020.

Front Microbiol. 2021 Oct 28;12:749149. doi: 10.3389/fmicb.2021.749149. PMID: 34777297; PMCID: PMC8581661.

2. Wagatsuma K, Koolhof IS, Shobugawa Y, Saito R. Decreased human respiratory syncytial virus activity during the COVID-19 pandemic in Japan: an ecological time-series analysis. BMC Infect Dis. 2021 Aug 3;21(1):734. doi: 10.1186/s12879-021-06461-5. PMID: 34344351; PMCID: PMC8329631.

3. Ayu Kasamatsu, Masayuki Ota, Tomoe Shimada, Munehisa Fukusumi, Takuya Yamagishi, Anita Samuel, Manami Nakashita, Tomohiko Ukai, Katsuki Kurosawa, Miho Urakawa, Kensuke Takahashi, Keiko Tsukada, Akane Futami, Hideya Inoue, Shun Omori, Miho Kobayashi, Hiroko Komiya, Takahisa Shimada, Sakiko Tabata, Yuichiro Yahata, Hajime Kamiya, Fumi Yoshimatsu, Tomimasa Sunagawa and Tomoya Saito. Enhanced event-based surveillance for imported diseases during the Tokyo 2020 Olympic and Paralympic Games. WPSAR Vol 12, No4, 2021. doi: 10.5365/wpsar.2021.12.4.903

### 2. 学会発表

1. 我妻奎太、田村務、黒田誠、齋藤玲子. 新潟市における新型コロナウイルス感染症流行初期の疫学的特徴とゲノム解析. 第70回日本感染症学会東日本地方会学術集会第68回日本化学療法学会東日本支部総会 合同学会: 2021/10 (口頭)

2. Ayu Kasamatsu, Masayuki Ota, Tomoe Shimada, Munehisa Fukusumi, b, Takuya Yamagishi, Anita Samuel, ManamiNakashita, Tomohiko Ukai, Katsuki Kurosawa, Miho Urakawa, Kensuke Takahashi, Keiko Tsukada, Akane Futami, Hideya Inoue, Shun Omori, Miho Kobayashi, Hiroko Komiya, Takahisa Shimada, Sakiko Tabata, Yuichiro Yahata, Hajime Kamiya, Fumi Yoshimatsu, Tomimasa Sunagawa and Tomoya Saito. Enhanced event-based surveillance for infectious diseases during the Tokyo 2020 Olympic and Paralympic Summer Games in Japan, 2021. 10th South East Asia and Western Pacific

Bi-Regional TEPHINET Scientific  
Conference. Online oral presentation.

3. 島田智恵. 東京 2020 大会における感染症サーベイランスと対応. 第 80 回日本公衆衛生学会シンポジウム「Mass Gathering と Health Security Tokyo2020 の教訓」、シンポジスト.

2021 年 12 月 22 日

4. 笠松亜由、島田智恵、砂川富正. 東京 2020 大会における感染症イベントベースサーベイランス (EBS) の実際. 第 37 回日本環境感染学会総会マシギャザリング関連感染症対策委員会シンポジウム「東京 2020 大会での感染対策のレガシー」、シンポジスト. 2022 年 6 月 16 日

#### **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