

## 資料

# 神奈川県における新型コロナウイルス (SARS-CoV-2)の変異株モニタリング 調査結果 (2023年4月～2025年3月)

佐野貴子<sup>1</sup>, 政岡智佳<sup>1</sup>, 渡邊大地<sup>1\*</sup>,  
豊倉いつみ<sup>1\*\*</sup>, 稲田貴嗣<sup>1</sup>, 渡邊寿美<sup>1</sup>,  
伊藤 舞<sup>2\*\*\*\*</sup>, 木村睦未<sup>2</sup>, 石野珠紀<sup>2</sup>,  
関戸晴子<sup>2</sup>, 櫻木淳一<sup>1\*\*\*</sup>, 大屋日登美<sup>1</sup>,  
多屋馨子<sup>3</sup>

## Genomic surveillance of SARS-CoV-2 variants in Kanagawa Prefecture (April, 2023 - March, 2025)

Takako SANO, Tomoka MASAOKA,  
Daichi WATANABE, Itsumi TOYOKURA,  
Takatsugu INADA, Sumi WATANABE,  
Mai ITO, Mutsumi KIMURA,  
Tamaki ISHINO, Haruko SEKIDO,  
Jun-ichi SAKURAGI, Hitomi OHYA  
and Keiko TANAKA-TAYA

新型コロナウイルス感染症 (Coronavirus Disease 2019 : COVID-19) は, 2019年12月に中華人民共和国湖北省武漢市で初めて患者が確認されてから, 世界各地へと急速に感染が拡大し, 2020年1月16日には神奈川県において国内初感染例が公表された<sup>1)</sup>. COVID-19は新型コロナウイルス (Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 : SARS-CoV-2) に感染することで発症し, 咳, 高熱, 肺炎等

を主症状とする呼吸器感染症である. 国内では2020年3月から2023年3月までに第1波から第8波の感染流行が確認され, 2020年1月から2023年5月7日までの期間に延べ約3,400万人の感染者が報告された<sup>2)</sup>. 神奈川県においても同期間で延べ240万人を超える感染者が報告され, 当所ではSARS-CoV-2リアルタイムPCR検査, 変異株PCR検査および全ゲノム解析の検査対応にあたった<sup>3)</sup>.

SARS-CoV-2 遺伝子の全ゲノム解析については, 厚生労働省健康局結核感染症課長通知「新型コロナウイルス感染症の積極的疫学調査におけるゲノム解析及び変異株PCR検査について (要請) (健感発 0205 第4号 令和3年2月5日)」に基づき, 神奈川県では次世代シーケンサー (Next-Generation Sequencing : NGS) を用いたゲノムサーベイランス体制を整備し, 2022年2月から神奈川県 (横浜市, 川崎市, 相模原市, 横須賀市および藤沢市を除く) 5医療機関を重症例モニタリング定点に指定して調査を開始した. 上記通知の一部改正 (健感発 0205 第4号 令和4年2月10日一部改正) により, 都道府県ごとに患者発生数の5%から10%を目安に全ゲノム解析検査の実施要請があったことから, 重症例モニタリングに加えて, 2022年7月から神奈川県 13 医療機関を定点としたモニタリング調査を開始し, 2023年5月7日まで実施した. 5月8日には, 感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律 (平成10年法律第114号) での位置づけが「新型インフルエンザ等感染症 (いわゆる二類相当)」から「五類感染症 (定点把握疾患)」に変更となったが, 上記通知の一部改正 (健感発 0205 第4号 令和5年4月27日一部改正) により COVID-19 の変異株発生動向監視のためのゲノムサーベイランス実施体制は継続となった. 本通知により, 都道府県ごとに100件/週程度の実施要請があったことから, 神奈川県 14 医療機関を定点として医療機関ごと2週に1回のモニタリング調査を実施した. 上記通知の一部改正 (健感発 0205 第4号 令和6年3月19日最終改正) により, 2024年4月からは実施数が都道府県ごとに140件/月程度へと引き下げられた. また, 上記通知の一部改正 (健感発 0205 第4号 令和6年10月17日最終改正) により, SARS-CoV-2 のゲノム解析実施件数の目安が「都道府県ごとに140件/月」から「地方衛生研究所ごとに5件/週 (20件/月) 程度」に変更となったことから, 2024年12月からは, モニタリング調査回数が医療機関ごと1月に1回へと削減され, 本体制で2025年3月まで実施した. 2025年4月7日からは急性呼吸器感染症 (Acute

1 神奈川県衛生研究所 微生物部

〒253-0087 茅ヶ崎市下町屋1-3-1

sano.ipn@pref.kanagawa.lg.jp

\* 現 食肉衛生検査所

\*\* 現 東京事務所

\*\*\* 現 国立健康危機管理研究機構 国立感染症研究所  
安全管理研究センター

2 神奈川県衛生研究所 企画情報部

神奈川県感染症情報センター

\*\*\*\* 現 平塚保健福祉事務所 保健予防課

3 神奈川県衛生研究所

Respiratory Infection : ARI) が感染症法上の五類感染症 (定点把握疾患) に位置付けられ, ①流行しやすい ARI の発生動向の把握, ②未知の呼吸器感染症が増加し始めた場合に迅速に探知する体制整備, ③国内の ARI の発生動向について国民や医療関係者に情報が共有できる体制整備, を目的とした ARI サーベイランスが開始<sup>4)</sup>されたことから, 2025年4月以降の SARS-CoV-2 全ゲノム解析は, ARI サーベイランスで SARS-CoV-2 陽性となった症例について実施することとなった. 本稿では, ARI サーベイランス導入前までの, 2023年4月から2025年3月までに当所で実施した, SARS-CoV-2 全ゲノム解析による変異株モニタリング調査実施結果について報告する.

SARS-CoV-2 は, コロナウイルス科ベータコロナウイルス属に分類され, 約 30,000 塩基のプラス鎖 RNA ゲノムを有するウイルスである. SARS-CoV-2 の全ゲノム解析には, 国立感染症研究所 (2025年4月1日より国立健康危機管理研究機構 国立感染症研究所) の新型コロナウイルスゲノム解読プロトコル (Qiagen 社 QiaSEQ FX 編) に基づきライブラリ作成を行い, NGS 装置として iSeq100 シーケンスシ

ステム (イルミナ社) を使用して, SARS-CoV-2 遺伝子の塩基配列を解読した. 得られた塩基配列は, 2024年3月までは国立感染症研究所の COVID-19 のゲノム情報を保管するゲノムサーベイランスシステムの COG-JP システム, 2024年4月以降は国立感染症研究所の COVID-19 を含む病原体ゲノム情報集約システムの PathoGenS 及び国際的な協働プロジェクトである Nextclade 解析プログラム (<https://clades.nextstrain.org/>) を用いて, 配列の構築及び PANGO Lineage および Clade の決定を行い, 系統分類を行った.

2023年4月から2025年3月の2年間における全ゲノム解析数は 1,308 検体であり, うち変異系統を確定できたのは 1,156 検体, 解析不能であったのは 152 検体であった (表1). 解析不能の原因としては, 検体中に残存する解析可能な SARS-CoV-2 の遺伝子量が少なかったことによるものと考えられた. 神奈川県域においては, 2022年2月以降の検出株は全てオミクロン株となっており<sup>3)</sup>, 変異系統の内訳は, BA.5 系統が 16 検体 (検出期間: 2023年4~6月), XBB 系統 (BA.2 系統の BJ.1 と BM.1.1.1 の組換え体) が

表 1 SARS-CoV-2 ゲノム解析モニタリング検体数および解析結果 (2023年4月-2025年3月)

	定点モニタリング 検体数	重症モニタリング 検体数	全ゲノム 解析数	全ゲノム解析結果内訳								
				BA.5系統	XBB系統		BA.2系統			XEC系統	リコンビナント	解析不能
					EG.5系統 以外	EG.5系統	BA.2.86 系統以外	BA.2.86 系統, JN系統	KP系統			
2023年4月	34	9	43	12	21	0	6	0	0	0	0	4
5月	53	—	53	2	44	1	2	0	0	0	0	4
6月	87	—	87	2	62	1	11	0	0	0	0	11
7月	81	—	81	0	58	11	4	0	0	0	0	8
8月	76	—	76	0	45	17	4	0	0	0	0	10
9月	72	—	72	0	33	29	0	0	0	0	0	10
10月	67	—	67	0	15	38	0	2	0	0	0	12
11月	37	—	37	0	6	16	0	7	0	0	0	8
12月	59	—	59	0	3	37	0	11	0	0	0	8
2024年1月	70	—	70	0	7	23	0	33	0	0	0	7
2月	54	—	54	0	0	8	0	36	0	0	5	5
3月	64	—	64	0	0	4	0	30	2	0	21	7
4月	59	—	59	0	0	1	0	17	18	0	16	7
5月	57	—	57	0	0	0	0	7	37	0	2	11
6月	63	—	63	0	0	0	0	4	50	0	5	4
7月	72	—	72	0	0	0	0	1	63	0	1	7
8月	45	—	45	0	0	0	0	4	36	0	0	5
9月	72	—	72	0	0	0	0	2	60	2	1	7
10月	47	—	47	0	0	0	0	0	38	2	2	5
11月	38	—	38	0	0	0	0	3	21	7	3	4
12月	13	—	13	0	0	0	0	1	6	2	2	2
2025年1月	46	—	46	0	0	0	0	0	14	24	4	4
2月	14	—	14	0	0	0	0	0	3	7	2	2
3月	19	—	19	0	0	0	0	0	1	18	0	0
合計	1299	9	1308	16	294	186	27	158	349	62	64	152

480 検体（検出期間：2023 年4月～2024 年4月），BA.2 系統が 534 検体（検出期間：2023 年4～8月，2023 年 10 月～2025 年3月），XEC 系統（BA.2.86 系統の KS.1.1 系統と KP.3.3 系統の組換え体）が 62 検体（検出期間：2024 年9月～2025 年3月），その他組換え体（リコンビナント）が 64 検体（検出期間：2024 年2～7月，2024 年9月～2025 年2月）であり，検査時期によって検出された変異系統に偏りが見られた。

CoV-2 の変異系統割合の月別推移を図に示した。COVID-19 患者の定点当たり報告数は 2023 年8～9月（32～37 週），2024 年1～2月（2～7 週），2024 年7～8月（27～32 週）にピークが見られた。変異系統割合は，2023 年4月では XBB 系統（XBB.1.5 系統，XBB.1.9 系統，XBB.1.16 系統，XBB.2.3 系統，XBB 系統）が 54%，次いで BA.5 系統（BA.5.2 系統，BQ.1 系統）が 31%，BA.2 系統（BA.2 系統，BA.2.75 系統，CH.1.1 系統）が 15% であったが，2023 年5月には XBB 系統の割合が 92% に急増した。BA.5 系統は 2023 年

COVID-19 患者の定点当たり報告数と SARS-

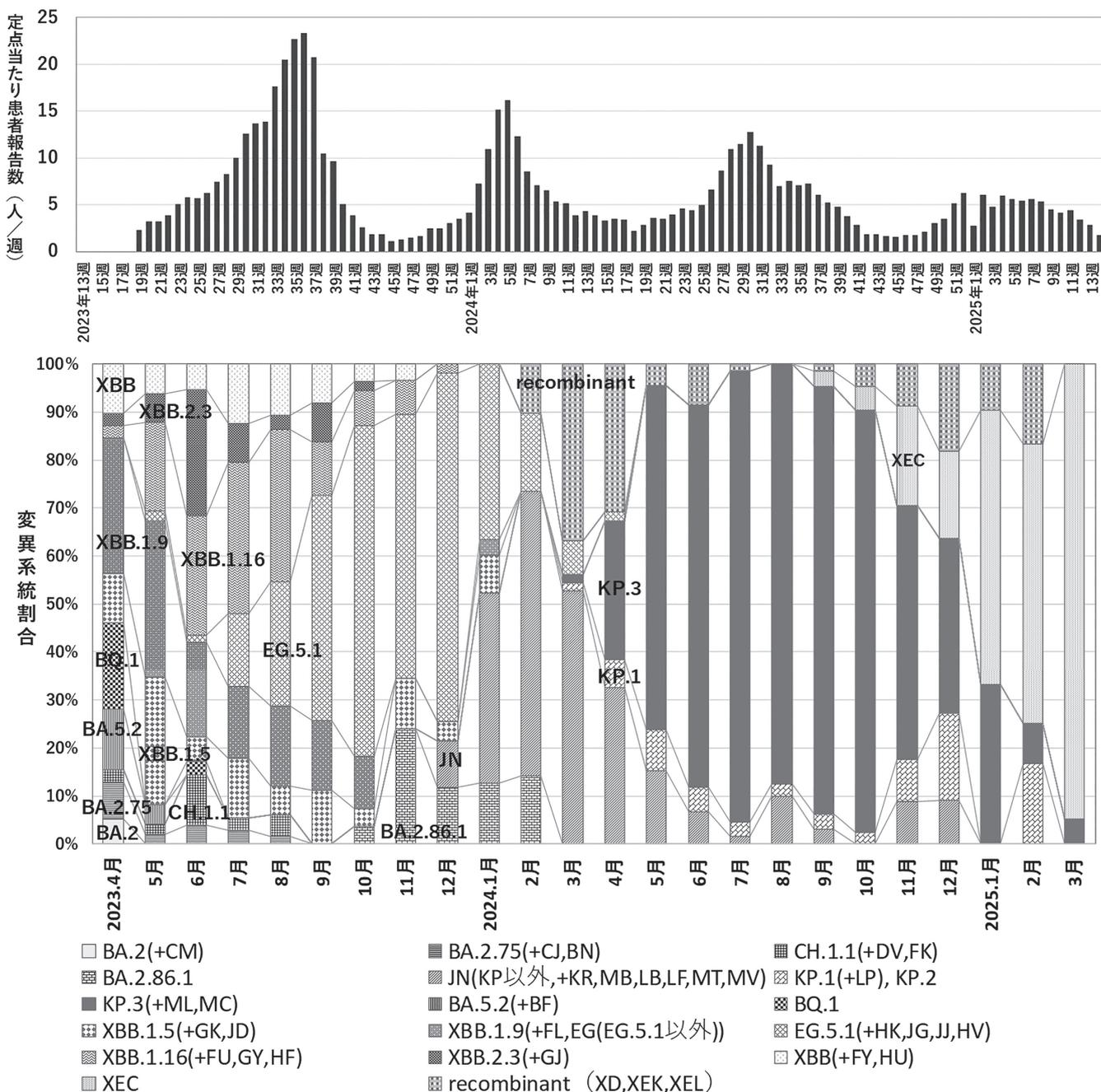


図 COVID-19 患者の定点当たり報告数と SARS-CoV-2 の変異系統割合の月別推移（2023 年4月－2025 年3月）

表2 神奈川県域で検出された SARS-CoV-2 の変異系統と検出数 (2023年4月-2025年3月)

Clade	Lineage	検出数	Clade	Lineage	検出数	Clade	Lineage	検出数	Clade	Lineage	検出数	Clade	Lineage	検出数		
21L (BA.2) <2件>	CM.5	1	22F (XBB) <35件>	XBB.1	1	23D (XBB.1.9) <81件>	XBB.1.9	1	24A (JN.1) (BA.2.86.1) <113件>	JN.1	61	24F (XEC) <62件>	XEC	25		
	CM.8.1	1		XBB.2	3		XBB.1.9.1	20		JN.1.1	4		XEC.2	7		
22D (BA.2.75) <10件>	BN.1.2	5		XBB.1.11.1	1		FL.1.5.2	1		JN.1.1.1	1		XEC.2.1	2		
	BN.1.3	2		XBB.1.15	1		FL.2	5		JN.1.1.5	1		XEC.4	22		
	BN.1.3.2	1		XBB.1.22	1		FL.3.1	1		KR.1	1		XEC.4.1	1		
	BN.1.3.13	1		XBB.1.22.1	8		FL.4	10		JN.1.2	1		XEC.5	4		
CJ.1.3	1	XBB.1.24.3		1	FL.5		4	JN.1.4		10	XEC.8		1			
23C (OH.1.1) (BA.2.75.3) <15件>	CH.1.1	1		XBB.1.42.2	1		FL.10	3		JN.1.4.5	6		24G (KP.2.3) <4件>	KP.2.3	4	
	DV.6	4		FY.1	3		FL.10.1	6		JN.1.7	1	24H (LF.7) (JN.1.16.1) <2件>		LF.7	1	
	FK.1.1	7		FY.1.1	3		FL.14	1		JN.1.8.1	1		LF.7.1.3	1		
	FK.1.2.1	1		FY.2	5		FL.15	1		LB.1	1	24I (MB.1.1.1) (JN.1.49.1) <1件>	MV.1	1		
FK.1.3.2	2	FY.1.2		1	FL.20.1		1	LB.1.3		2	25A (LP.8.1) (KP.1.1.3) <7件>		LP.8.1	5		
22B (BA.5) <7件>	BA.5.2.6	1		FY.3	3		FL.24	1		JN.1.16.1		1	LP.8.1.1	2		
	BA.5.2.35	3		FY.5	3		XBB.1.9.2	7		JN.1.16.3	1	recombinant <63件>	XDL	5		
	BF.7.15	3		FY.6	1		EG.1	3		MT.1	1		XDQ	3		
22E (BQ.1) (BE.1.1.1) (BA.5.3.1) <9件>	BQ.1.1	2	HU.1.1	1	EG.1.6	1	JN.1.18	2	XDQ.1	38						
	BQ.1.1.45	3	23A (XBB.1.5) <38件>	XBB.1.5	19	EG.2	11	JN.1.18.3	1	XDS	4					
	BQ.1.25	3		XBB.1.5.1	4	EG.2.2	1	JN.1.30.1	1	XDY	8					
	BQ.1.28	1		XBB.1.5.5	4	EG.5	1	JN.1.32	1	XDY.3	1					
23B (XBB.1.16) <87件>	23G (XBB.1.5.70) <15件>	XBB.1.5.10		1	EG.5.2	1	JN.1.39	1	XEL	1						
		XBB.1.5.12		1	EG.10.1	1	HK.1.2	1	解析不能		152					
		XBB.1.5.41		3	EG.5.1	42	HK.13.1	1	合計		1308					
		XBB.1.5.42		2	EG.5.1.1	42	HK.20.1	2	JN.1.43.1	1						
		XBB.1.5.94		1	HK.1.2	1	HK.22	1	JN.1.48.1	1						
		JD.1.1		3	EG.5.1.2	1	HK.27.1.1	1	MB.1.1	1						
		23C (XBB.1.16) <87件>		23H (HK.3) (EG.5.1.1) <54件>	GK.1.1	12	EG.5.1.3	1	23F (EG.5.1) (XBB.1.9.2) <132件>	EG.5.1.2	1	24B (JN.1.11.1) <15件>	JN.1.11.1	1	24C (KP.3) (JN.1.11.1) <281件>	KP.1.1
			GK.1.1.1		3	JG.3	12	KP.1.1.1		1	KP.2		6			
			XBB.1.16		45	JG.3.2	1	KP.2.8		1	KP.2.14		1			
			XBB.1.16.1		12	EG.5.1.4	3	KP.4.1		1	KP.3		37			
			XBB.1.16.2		5	JJ.1	2	HV.1		13	KP.3.1		13			
			XBB.1.16.4		1	EG.5.1.6	1	HV.1.1		1	KP.3.1.3		1			
			XBB.1.16.7		2	HV.1	13	EG.5.1.8		3	KP.3.1.4		1			
			XBB.1.16.11		2	EG.5.1.14	3	EG.5.1.17		1	KP.3.2.1		1			
			XBB.1.16.17		1	HK.3	33	HK.3		33	KP.3.2.3		4			
XBB.1.16.20	2		HK.3.1		2	HK.3.1	2	KP.3.2.5		1						
XBB.1.16.23	1	HK.3.2	14	HK.3.2	14	KP.3.3	172									
FU.1	6	HK.3.2.2	1	HK.3.2.2	1	KP.3.3.1	9									
FU.2	1	HK.3.3	1	HK.3.3	1	KP.3.3.3	35									
GY.5	1	HK.3.9	1	HK.3.9	1	ML.1	5									
GY.8	1	HK.3.14	2	HK.3.14	2	ML.2	1									
HF.1	7	GJ.1.1	1	BA.2.86.1	30	24D (recombinant) <1件>	KP.3.4	1								
23E (XBB.2.3) <38件>	23I (BA.2.86) <41件>	XBB.2.3	10	JN.2	5		24E (KP.3.1.1) <43件>	XDV.1	1							
		XBB.2.3.2	5	JN.3	1			KP.3.1.1	33							
		XBB.2.3.3	10	JN.6	2			MC.1	3							
		XBB.2.3.6	7	JN.10	2	MC.8.1		1								
		XBB.2.3.8	2	JN.14	1	MC.10		1								
		XBB.2.3.11	3			MC.10		2								
		GJ.1.1	1			MC.10.2		1								
				MC.17	1											
				MC.19	1											

7月以降、検出されなくなった。2023年5月からはXBB.1.9.2系統の亜系統であるEG.5.1系統（通称名Eris）が検出されはじめ、2023年7月には増加傾向となり、2023年12月には73%を占めた。その後、EG.5.1系統は減少傾向となり、2024年4月を最後にEG.5.1系統を含めたXBB系統は検出されなくなった。2023年10月にはBA.2系統の亜系統であるBA.2.86系統（通称名Pirola）が初めて検出された。2023年12月にはBA.2.86.1の亜系統となるJN系統が初めて検出され、2024年2月にはJN系統が59%を占めた。2024年3月からはJN.1.11.1系統の亜系統であるKP系統が検出され始め、中でもKP.3系統が主流となって急増し、2024年9月には89%を占めた。10月以降は減少傾向となり、2025年3月には5%にまで減少した。2024年9月からはKS.1.1系統とKP.3.3系統の組替え系統であるXECが検出され始め、12月は検出数の18%であったが、2025年3月には95%を占めるに至った。定点当たり報告数のピークが見られた2023年8～9月はEG.5.1系統、2024年1～2月はJN系統、2024年7～8月はKP.3系統の増加時期と一致していた。また、変異系統割合の月別推移は、国内の変異株検出動向と同様の傾向が見られた<sup>5)</sup>。

変異系統をClade及びLineageで細分類した検出数を表2に示した。2023年4月から2025年3月で検出されたCladeは25群、Lineageは198種であった。最も検出数が多かったCladeは24C（KP.3系統：“24C”は2024年の3番目に流行が確認された系統群の意味<sup>6)</sup>）の281件、次いで23F（EG.5.1系統）の132件、24A（JN.1系統）の113件、23B（XBB.1.16系統）の87件、23D（XBB.1.9系統）の81件であり、長期に亘って検出された変異系統は検出数も多い傾向にあった。

SARS-CoV-2の遺伝子変異は今後も繰り返し発生すると考えられており、新たに懸念される変異株の出現を監視することは極めて重要である。今後も全ゲノム解析を継続的に実施し、神奈川県域で流行している変異系統を把握するとともに、迅速な情報還元を行うことで、感染予防対策に寄与していきたい。

## 謝辞

本調査を実施するにあたり、多大なご協力を頂きました医療機関の先生方並びに神奈川県健康医療局健康危機・感染症対策課の皆様に深謝いたします。

本解析は厚生労働行政推進事業費補助金新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業（JPMH21HA2003, JPMH24HA2005）の助成を受け

運用されているPathoGenSによって行われました。

（令和7年7月2日受理）

## 文献

- 1) 神奈川県健康医療局医療危機対策本部室：新型コロナウイルス感染症神奈川県対応記録（保健医療編）<https://www.pref.kanagawa.jp/docs/ga4/covid19/archive/records.html>（2025年5月8日に利用）
- 2) 厚生労働省：新型コロナウイルス感染症の現在の状況について（令和5年5月8日版）[https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage\\_32969.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_32969.html)（2025年5月8日に利用）
- 3) 鈴木理恵子, 佐野貴子, 近藤真規子, 日紫喜隆行, 高橋淳子, 渡邊寿美ほか：神奈川県衛生研究所における新型コロナウイルスの検査対応について—2020年1月～2023年3月—, 神奈川県衛生研究所研究報告, 53, 34-38（2023）
- 4) 厚生労働省：リーフレット「令和7年4月7日から急性呼吸器感染症（ARI）サーベイランスが始まります。」<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/001433282.pdf>（2025年5月8日に利用）
- 5) 国立健康危機管理研究機構 感染症情報提供サイト：新型コロナウイルス感染症サーベイランス月報：発生動向の状況把握 <https://id-info.jihs.go.jp/diseases/sa/covid-19/060/covid19-surveillance-report.html>（2025年5月8日に利用）
- 6) Emma B Hodcroft, James Hadfield, Richard A Neher, Trevor Bedford: Year-letter Genetic Clade Naming for SARS-CoV-2 on Nextstrain. <https://nextstrain.org/blog/2020-06-02-SARSCoV2-clade-naming>（2025年5月8日に利用）