

2024 年度札幌市における 新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) の流行状況

大西麻実 高橋真司 尾口裕介 菊地正幸 宮北佳恵 八田智宏

1. 緒 言

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) は重症呼吸器症候群コロナウイルス 2 (以下、SARS-CoV-2) によって引き起こされる感染症である。SARS-CoV-2 は約 30,000 塩基のプラス鎖一本鎖の RNA ウイルスであり、2019 年 12 月に中国武漢で確認されて以降、世界中に拡がり、現在も変異株の出現により流行が繰り返されている。

SARS-CoV-2 の全ゲノム解析は発生当初から世界的に実施され、変異株の流行状況の把握や新たな変異株の出現を監視し、感染対策やワクチン、治療薬の開発などに活用されている。日本国内においても国立感染症研究所が中心になり、全国の地方衛生研究所とともにゲノムサーベイランスが行われ、札幌市においても実施している。

本稿では既報¹⁾に続き、2024 年度の札幌市のゲノムサーベイランスにおける SARS-CoV-2 変異株の流行状況について報告する。

2. 方 法

2-1 患者報告数

患者報告数は札幌市内の54定点医療機関の2024年第13週から2025年第13週までの報告数を用いた。

2-2 ゲノム解析

(1) 検査材料

検査材料は2024年4月より2025年3月までに民間検査会社において実施されたSARS-CoV-2陽性検体 (鼻咽頭・鼻腔ぬぐい液、唾液等) のうち、ウイルス量が多い検体 (SARS-CoV-2診断検査のリアルタイムRT-

PCR法によりCt値が30以下)の一部及び病原体サーベイランスにより搬入された検体を対象とした。

(2) 検査方法

SARS-CoV-2の核酸抽出は、QIAamp Viral RNA Mini Kit (QIAGEN社製) を用いて、メーカーのプロトコールに従い、または自動核酸抽出装置QIAcube (QIAGEN社製) を使用して行った。

SARS-CoV-2 のゲノム解析は国立感染症研究所が示す新型コロナウイルスゲノム解析マニュアル²⁾に従いライブラリー調製を行った。次世代シーケンサーは iSeq 100 (illumina 社製) を用い、国立感染症研究所病原体ゲノム解析研究センターが構築したツール「PthoGenS」を使用してゲノム解析を実施した。また、Nextclade (<https://clades.nextstrain.org/>) により再解析を実施した。

3. 結果と考察

3-1 患者報告数

2024年度の定点あたりの患者報告数及び変異株数を図1に示す。

患者報告数は5月頃より定点あたり5を超え、第30週には増加傾向となり、第34週に定点あたり10.6と最大になった。その後減少傾向になったが、第43週を境に再び増加傾向となり、第49週に定点あたり5を超えた。第52週には15.2と最大となり、その後減少に転じたが、翌年第6週に再び11.6と増加し、第10週に5を下回った。

図1が示すように、2024年度の札幌市におけるCOVID-19の流行状況は、全国と同様の傾向を示した

検出割合が増加していた⁴⁾。

KP. 3. 3 系統は第 17 週に検出されて以降、検出割合が増加し、6 月頃から 10 月頃まで主流になっていた。KP. 3. 3 系統は JN. 1. 11. 1 のスパイクタンパク質に Q493E のアミノ酸置換を有していた。

その他、組換え体である XEL (BA. 2. 86. 1、FL. 15. 1. 1) が第 32～39 週に確認され、JN. 1 のスパイクタンパク質から T22N、F59S、S346T、F456L のアミノ酸置換を有していた。また、XDV. 1. 1 が第 39 週に検出された。

第 42 週 (10 月) 頃より KP. 3. 1 より派生し、スパイクタンパク質の S31 のアミノ酸が欠失した KP. 3. 1. 1 系統 (MC 系統含む) の検出割合が増加した。第 40 週には KS. 1. 1 と KP. 3. 3 の組換え体である XEC が検出され、第 48 週以降その割合が増加した。国内でも同様の傾向を示していた⁴⁾。XEC は KP. 3 のスパイクタンパク質に T22N、F59S のアミノ酸置換を有していた。2025 年第 4 週から第 6 週には XEC と KP. 2. 3 により組換えが生じた XEK が検出された。また、KP. 1. 1. 3 から派生し、アミノ酸置換を複数有した LP. 8. 1、LP. 8. 1. 3 が第 49、第 50 週に検出された。

2024 年度は JN. 1 系統に対応するワクチンの接種が秋に開始された。2025 年度は LP. 8. 1 がワクチン株に選定され、JN. 1 と比べ、スパイクタンパク質に 9 箇所のアミノ酸置換を有している。スパイクタンパク質、特に RBD 部分の変異はスパイクタンパク質の立体構造や抗体との結合に影響を与えるため、ワクチンや中和抗体薬の効果に影響を及ぼす可能性がある。

4. 結 語

2024 年度の SARS-CoV-2 の流行状況は昨年度流行していた XBB 系統から JN. 1. 11. 1 (BA2. 86. 1) 系統に置き換わり、夏の流行はその派生株である KP. 3. 3 系統の検出が多数を占め、さらに変異を獲得した KP. 3. 1. 1 系統、XEC 系統の流行が冬に確認された。COVID-19 の流行は国内においても同様の傾向を示

していた。SARS-CoV-2 は自然感染やワクチン接種により獲得した免疫から逃避する新たな変異株が出現する度に流行が起きている。国内では今後起こるかもしれない感染症危機に備え、COVID-19 を含む急性呼吸器感染症 (Acute Respiratory Infection、以下、ARI) が 2025 年 4 月 7 日より 5 類感染症に位置付けられ、ARI サーベイランスが開始され、網羅的な急性呼吸器感染症の流行の把握が可能となり、未知の感染症を探知する取り組みが始まった。

今後も新たな変異株の探知、流行状況の把握を行い、その動向に注視することが重要である。

謝辞：ご協力頂きました国立感染症研究所、医療機関及び民間検査会社、保健所の皆さまに深謝致します。

5. 文 献

- 1) 大西麻実, 島崎梨絵, 尾口裕介 他: 2023 年度札幌市における新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) の変異株の流行状況, 札幌市衛生研究所年報, 51, 44-51, 2024
- 2) 国立感染症研究所: 新型コロナウイルスゲノム解析マニュアル2022年2月版
- 3) <https://www.pango.network/the-pango-nomenclature-system/statement-of-nomenclature-rules/>
- 4) <https://id-info.jihs.go.jp/diseases/sa/covid-19/190/flu2-1-2.html>
(全て2025年7月31日閲覧)

表 2 2024 年度札幌市で検出された SARS-CoV-2 変異株数及びスパイクタンパク質のアミノ酸置換・欠失箇所

Pangolin Lineage				検出週 ^{※1}	検出数	JN.1のスパイクタンパク質よりアミノ酸置換・欠失した箇所 (EG.5.1系統を除く)											Nextstrain Clade		
						22	31	59	346	445	456 ^{※3}	493	572	1086	1104 ^{※2}	その他			
XBB	XBB.1.9.2 EG.5	EG.5.1	EG.5.1.1 HK.3 HK.3.1	13,14	6													23H	
			EG.5.1.3 JG.3 JG.3.2	13~16	14													23F	
XDQ	Recombinant lineage of BA.2.86.1 and FL.15.1.1 (breakpoint between 23605 and 24377), most with T22846C, Vietnam/Japan/South Korea			15~17	4													Recombinant	
	XDQ.1			17,19,20 23,30	6													455L,F939S,L1143P	
	XDQ.1.1			23	1													455L,A475V,F939S,L1143P	
XEL	Recombinant lineage of KS.1.1.2, JN.1 (breakpoint: 22929-24820), South Korea			39	1	T22N	F59S	R346T	F456L									Recombinant	
	XEL.1			32	1	T22N	F59S	R346T	F456L									A260S,A1174V	
	XEL.5			37	1	T22N	F59S	R346T	F456L									P39S	
BA.2	BA.2.86	BA.2.86.1	JN.15	15	1													23I	
	JN.1			20	1				F456L									24A	
	JN.1.4.5			35	1				F456L		T572I							E1150D,185-189del	
	JN.1.7.8			14	1				F456L		T572I							T307A	
	JN.1.8.1			30	1				F456L		T572I							Q183H	
	JN.1.9.2 LB.1			37	2		S31del	R346T	F456L									Q183H	
	LB.1.3			37	2		S31del	R346T	F456L									S680P	
	JN.1.16.1 LF.1			26	1				F456L										
	JN1.16.2 LA.1			20	1				F456L										
	JN.1.16.4 MT.1			34	1		S31P	R346T	F456L		Q493E								
	JN.1.48.1			21	2				F456L									S60P	
	JN1.11.1 KP.2			26	1		S31del	R346T	F456L									24B	
	KP.2.24			42	1				F456L									V1104L	
	KP.2.28 KP.2.28.1			42	1			R346T	H445P	F456L								V1104L	
	F32del																		
	KP.5			36	1				F456L		T572I							V1104L	
	KP.3			26	2				F456L		Q493E							V1104L	
	KP.3.2 KP.3.2.3			28	1				F456L		Q493E							V1104L	
	KP.3.2.5			27	5				F456L		Q493E							V1104L	
	V62F																		
	KP.3.4			35	1				F456L		Q493E							V1104L	
	KP.3.3			17~4	84				F456L		Q493E							V1104L	
	KP.3.3.1			35~7	12				F456L		Q493E							V1104L	
	KP.3.3.2			5	1				F456L		Q493E							V1104L	
	KP.3.3.3			21~2	26				F456L		Q493E							V1104L	
	KP.3.3.7			24~39	16				F456L		Q493E							V1104L	
	KP.3.3.8			37,49	2				F456L		Q493E							V1104L	
	PB.1			7	2		T22N	F59S	F456L		Q493E							V1104L	
	KP.3.3.10			26, 9	9				F456L		Q493E							V1104L	
	KP.3.1			22~35	14				F456L		Q493E							V1104L	
	KP.3.1.4			18	1				F456L		Q493E							V1104L	
	KP.3.1.1			24~2	20		S31del		F456L		Q493E							V1104L	
	MC.1			44	3		S31del		F456L		Q493E	T572I						V1104L	
	MC.3			45~48	19		S31del		F456L		Q493E							V1104L	
	MC.8 MC.8.1			35	1		S31del		F456L		Q493E							V1104L	
	MC.9			38,42	2		S31del		F456L		Q493E							V1104L	
	MC.10			3	1		S31del		F456L		Q493E							V1104L	
	MC10.2 MC.10.2.1 PE.1			4,5,8,9	5		S31del		F456L		Q493E							V1104L	
	I101T,A376N,S673T,K679R																		
	MC.13 MC.13.1			2	1		S31del		F456L		Q493E							V1104L	
	MC.16			40	1		S31del		F456L		Q493E							V1104L	
	MC.21 MC.21.1			6	1		S31del		F456L		Q493E							V1104L	
	MC.24			1	1		S31del		F456L		Q493E							V1104L	
	MC.39			39~9	13		S31del		F456L		Q493E							V1104L	
	G184D,T1117I																		
	KP.1			35,2,4	10			R346T	F456L									V1104L	
	KP.1.1			34	1		S31del	R346T	F456L									V1104L	
	K1086R																		
	K1086R			50	1		S31del	R346T	H445R	F456L	Q493E	K1086R	V1104L	F186L,R190S				25A	
	K1086R			49	1		S31del	R346T	H445R	F456L	Q493E	K1086R	V1104L	F186L,R190S,Q677H					
XDV	XDV.1	XDV.1.1	Recombinant lineage of XDE, JN.1, XDE, JN.1 (breakpoints between 19327-21608, 27916-28296, 28959-29534), USA/China	39	1				F456L										24D
XEC	Recombinant lineage of KS.1.1 (JN.1.13.1.1.1) and KP.3.3 (breakpoint 21738-22599), Europe (Germany)			48,11	37	T22N	F59S		F456L		Q493E							Recombinant	
	XEC.1			50	1	T22N	F59S		F456L		Q493E							V1104L	
	XEC.2			12	1	T22N	F59S		F456L		Q493E							V1104L	
	XEC.2.6			2,8	3	T22N	F59S		F456L		Q493E							V1104L	
	XEC.4			9	2	T22N	F59S		F456L		Q493E	T572I						V1104L	
	XEC.4.2			12	1	T22N	F59S		F456L		Q493E	T572I						V1104L	
	XEC.8			2,6	2	T22N	F59S		F456L		Q493E							V1104L	
	XEC.14			52	1	T22N	F59S		F456L		Q493E							V1104L	
	XEC.18.1			5	1	T22N	F59S		F456L		Q493E							V1104L	
	XEC.28			6	1	T22N	F59S		F456L		Q493E							V1104L	
	XEC.33			2, 4, 8	5	T22N	F59S		F456L		Q493E							V1104L	
	XEC.39			4, 6, 7	3	T22N	F59S		F456L		Q493E							V1104L	
XEK	Recombinant lineage of KP.2.3, XEC (breakpoint: 9286-15402)			18,26,30,35	4	T22N	F59S		F456L		Q493E								
解析不能					9														

※1 検出週 第13~52週：2024年、第1~12週：2025年

※2 JN.1.11 JN.1のスパイクタンパク質よりアミノ酸置換した箇所 S:V1104L

※3 JN.1.11.1 JN.1.11のスパイクタンパク質よりアミノ酸置換した箇所 S:F456L