

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

が、札幌市は全国と比べ、夏季のピークは低めに推移し、冬季は高い水準で推移していた。

3-2 ゲノムサーベイランス

ゲノム解析は2024年度に札幌市で検出されたSARS-CoV-2陽性検体のうち、378検体について実施した。ゲノム解析は陽性検体のうち一部のみ実施していること、持ち込まれる検体に偏りが生じる場合があること、検体数が少ないことなどから、正しい流行状況が反映されていない可能性があり、結果の解釈には注意が必要である。

SARS-CoV-2の系統分類命名法はPangolin系統³⁾を使用した。系統分類名は、今後世界中から収集される新たな情報に基づき分類が変更される可能性がある。

2024年度の札幌市におけるゲノム解析実施数及び患者の年代、性別の内訳を表1に、COVID-19の定点あたりの患者報告数及びSARS-CoV-2変異株数を図1に、SARS-CoV-2変異株の内訳を表2に示す。

2023年度後半は既報¹⁾のとおり、JN. 1 (BA. 2. 86. 1) 系統及びEG. 5. 1 (XBB. 1. 9. 2) 系統が流行していた。

2024年の第16週まではEG. 5. 1 から派生したHK. 3. 1 及びJG. 3. 2 が検出されたが、徐々にJN. 1. 11. 1 系統から派生したKP. 1. 1、KP. 3 系統の割合が増加した。また、BA. 2. 86 系統とFL. 15. 1. 1 (XBB. 1. 9. 1) 系統の組換えにより生じたXDQが第15～第30週までに検出され、一時的に増加した。XDQは2023年12月にスウェーデンで確認され、同時期に日本国内においても

表1 2024年度 SARS-CoV-2 ゲノム解析を実施したSARS-CoV-2 陽性者の年代及び性別の内訳

	男性	女性	計
不詳	3	0	3
100歳以上	1	1	2
90代	10	32	42
80代	31	36	67
70代	45	25	70
60代	29	24	53
50代	25	21	46
40代	23	16	39
30代	11	12	23
20代	9	11	20
10代	4	7	11
10歳未満	1	1	2
計	192	186	378

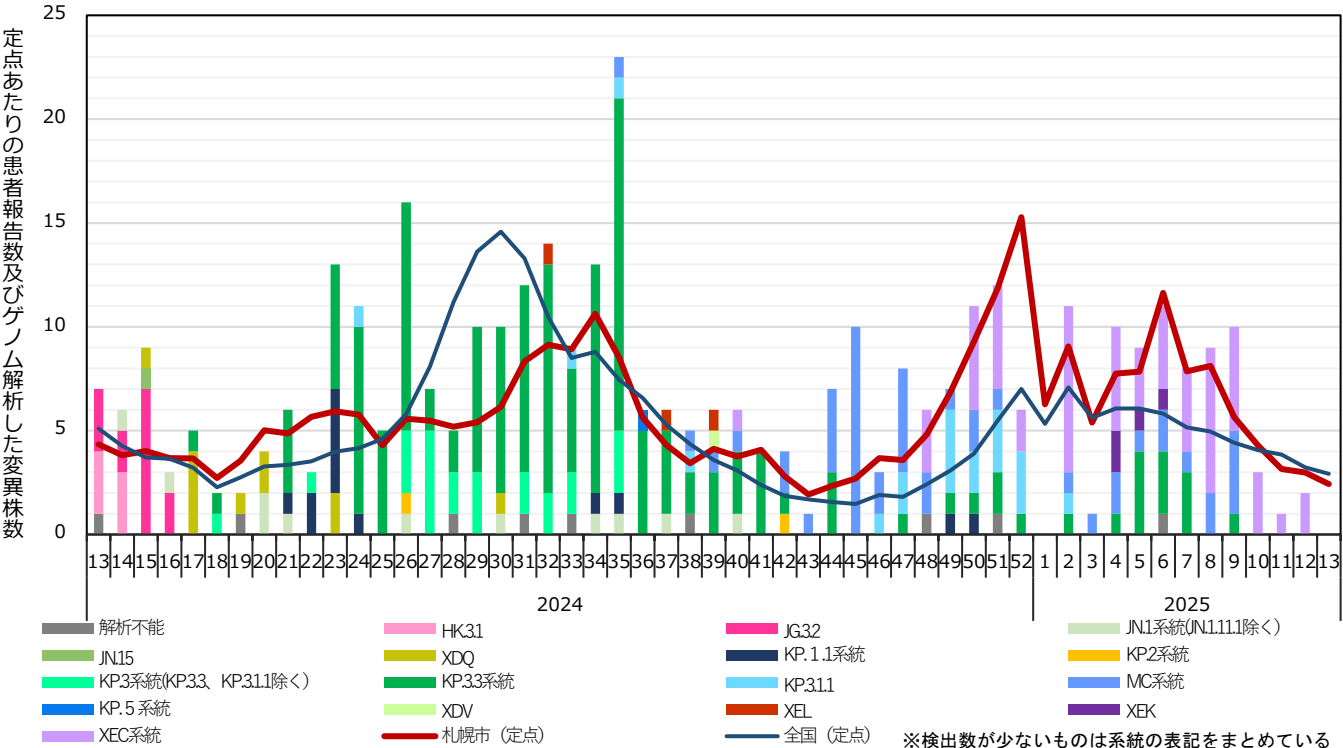


図1 札幌市における SARS-CoV-2 定点あたりの患者報告数及び変異株数（2024年第13週～2025年第13週）

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 (BA. 2. 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
XBB	XBB.1.9.2 EG.5	EG.5.1	EG.5.1.1	HK.3	HK.3.1	13,14	6	22	31	59	346	445	456 ^{※3}	493	572	1086	1104 ^{※2}	その他	
			EG.5.1.3	JG.3	JG.3.2	13~16	14												23H
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											455L,F939S,L1143P	Recombinant
XDQ.1						17,19,20 23,30	6											455L,A475V,F939S,L1143P	
						23	1											S60P,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					A260S,A1174V	Recombinant
XEL.1						32	1	T22N		F59S	R346T		F456L					P39S	
XEL.5						37	1	T22N		F59S	R346T		F456L					L5F,M177T,V1094I	
BA.2	BA.2.86	BA.2.86.1	JN.15			15	1												23I
		JN.1	JN.1.4.5			20	1						F456L						24A
			JN.1.7.8			35	1						F456L						
			JN.1.8.1			14	1						F456L						
			JN.1.9.2	LB.1		30	1						F456L						
					LB.1.3	37	2		S31del		R346T		F456L			T572I		Q183H	
			JN.1.16.1	LF.1		26	1				R346T		F456L					Q183H	
			JN1.16.2	LA.1		20	1				R346T		F456L					S680P	
			JN.1.16.4	MT.1		34	1		S31P				F456L	Q493E					
			JN1.48.1			21	2						F456L					S60P	
			JN1.11.1	KP.2	KP.2.24	26	1		S31del		R346T		F456L				V1104L		24B
				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	T547K	
				KP.3.3.2		5	1						F456L	Q493E			V1104L	A435S	24C
				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	G72R,E1195Q	
				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	24E
				MC.13	MC.13.1	2	1		S31del				F456L	Q493E			V1104L	S254F,R273K	
				MC.16		40	1		S31del				F456L	Q493E			V1104L		
				MC.21	MC.21.1	6	1		S31del				F456L	Q493E			V1104L	A435S	
				MC.24		1	1		S31del				F456L	Q493E			V1104L	G184D,T1117I	
				MC.39		39~9	13		S31del				F456L	Q493E			V1104L		
				KP.1	KP.1.1	35,2,4	10				R346T		F456L				K1086R	V1104L	
					KP.1.1.3	34	1		S31del		R346T		F456L				K1086R	V1104L	24B
				LP.8.1		50	1		S31del		R346I	H445R	F456L	Q493E			K1086R	V1104L	F186L,R190S
				LP.8.1.3		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					S60P	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			V1104L		
	XEC.1					50	1	T22N		F59S			F456L	Q493E			V1104L	K182R,D1146G	
	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	S680Y,Q690R	
	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)					48,30,31,33	4	T22N		F59S			F456L	Q493E			V1104L		
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