

# 2023 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 島崎梨絵\*1 尾口裕介  
菊地正幸 三上 篤 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 月に中国で確認されて以降、世界中に拡がり、現在も変異株の流行が続いている。

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<sup>1)</sup>に続き、2023 年度の札幌市におけるゲノムサーベイランスによる 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2023年第13週から第18週までが全数報告であり、第19週以降は札幌市内の55定点医療機関の報告数を用いた。

### 2-2 検査材料

検体は2022年4月より2023年3月までに検出された SARS-CoV-2 陽性者の検体（鼻咽頭・鼻腔ぬぐい液、唾液等）の中から、民間検査会社においてウイルス量が多いと判明した検体（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）の一部を

検査対象とした。

### 2-3 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<sup>2)</sup>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「COG-JP」及び「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

SARS-CoV-2の陽性者数（全数把握）及び定点あたりの患者報告数を図1に示す。COVID-19は2023年5月8日より「5類感染症」に移行したことに伴い、「全数把握」から「定点把握」の対象疾患となった。このため、過去との比較は単純に行えないが、2023年度の患者報告数は6月頃より定点あたり5を超え、増加傾向となった。第33週には定点あたりの患者報告数が急激に増加し、第35週に定点あたり24.42と最大になった。その後患者報告数は減少したが下がりきらず、11月前半まで定点あたり6前後で推移した。2023年第46週には定点あたり5を下回るが、再び増加

\*1 現 白石区保健福祉部健康・子ども課

傾向となり、2024年第5週に定点あたり16.21と2回目のピークとなった。第6週も同レベルで推移したが、その後減少傾向となり、2024年第13週には定点あたり5を下回った。図1のとおり、札幌市のCOVID-19の流行状況は国内と同様の傾向を示していた。

2023年度は夏から秋にかけてと冬の2回の流行が確認され、2回目の流行は1回目の流行に比べ、低く推移していた。これは、XBB系統に対するワクチン接種が秋に開始されたことや自然感染により免疫が得られたこと、インフルエンザの流行期と重なったこと、また、軽症であることなどから感染者が医療機関を受診しないケースも多いこと、個人や社会的に感染対策が行われたことなどが影響していると考えられるが、原因については不明である。一方、2023年度は図1のとおりインフルエンザの流行が大きかった。

### 3-2 ゲノムサーベイランス

ゲノム解析は2023年度に札幌市で検出されたSARS-CoV-2陽性検体のうち、1,567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ある場合があること、検体数が少ないことなどから、流行状況が正しく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<sup>3)</sup>を使用した。系統分類名は、今後新たな変異株の出現等により分類が変更される可能性がある。

2023年度の札幌市におけるゲノム解析を実施した陽性者数の年代及び性別の内訳を表1に、ゲノム解析実施数（採取週別）を図2に、検出されたSARS-CoV-2変異株の割合を図3に、SARS-CoV-2変異株の内訳を表2に示す。参考までに、2023年度札幌市において検出数が多い系統及びXBB系統以外の組換え体について発生初期に検出された各1検体及びGISAID登録データによりNextcladeを用いて作成した系統樹を図4に示す。

#### (1) XBB系統の流行

2022年度後半はBA.5.2.1系統の派生株やBA.2.75系統が多く検出されていたが、2022年8月にインドで確認され、米国やシンガポールで感染者数が増加していたBJ.1系統とBM.1.1.1系統の組換え体であるXBB系統が2023年1月頃より札幌市においても検出され始め<sup>1)</sup>、2023年第14週にはXBB.1.5系統の割合が増加した。XBB.1.5系統は2023年第18週まで多く検出されていたが、その後XBB.1.9.1系統、XBB.1.9.2系統、XBB.1.16系統の割合が徐々に増加するとともに定点あたりの患者報告数も増加した。また、XBB.1.22系統やXBB.2.3系統なども確認された。第29週頃より

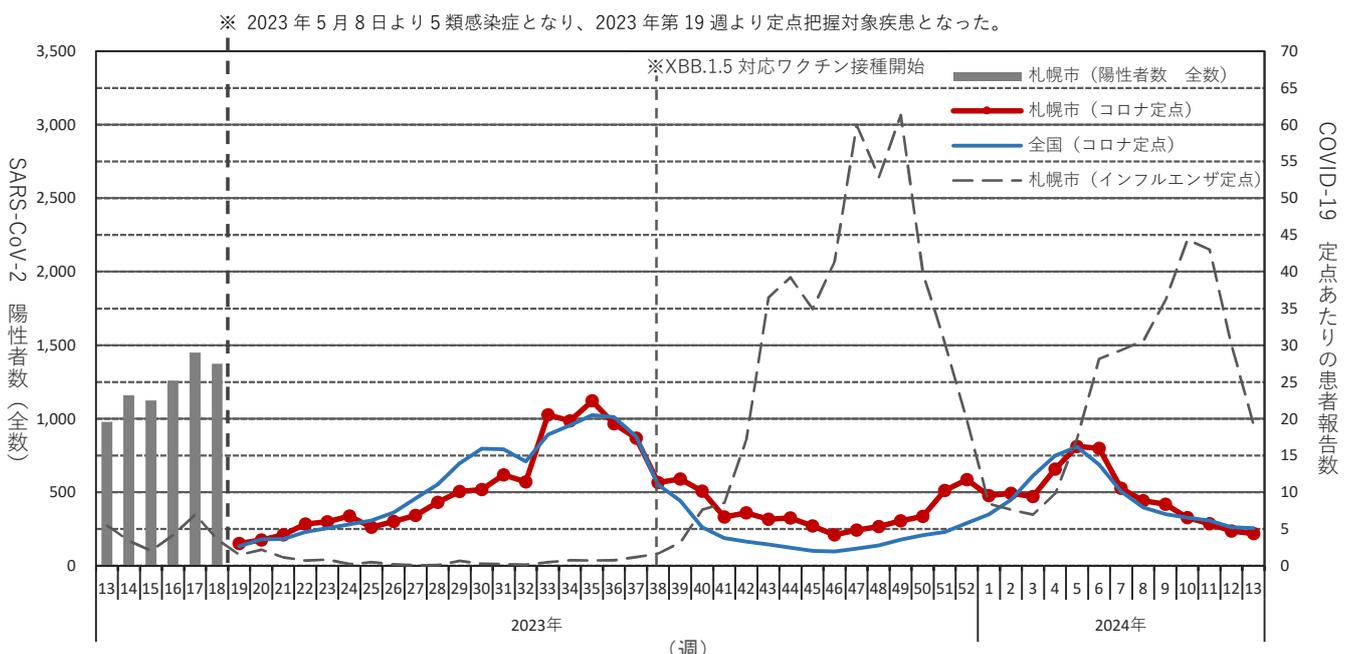


図1 札幌市における SARS-CoV-2 陽性者数及び定点あたりの患者報告数（2023.3.27～2024.3.31）

XBB. 1. 9. 2から派生したEG. 5. 1、EG. 5. 1. 1系統の割合が増加し、第33週には定点あたりの患者報告数が20を超えた。XBB. 1. 5、EG. 5、XBB. 1. 9、XBB. 1. 16系統などの一部にはF456L、L455F変異を有するものがあり、これらの変異は免疫を逃避する可能性が高くなることが示唆されており<sup>4,5)</sup>、自然感染やワクチンにより得られた免疫を回避し、感染・伝播性が増す可能性がある。

第35週にはEG. 5. 1. 1から派生したHK. 3、第44週にはHK. 3. 2が検出され、3月頃まで検出が続いた。また、ブラジルから報告されていたXBB. 1. 5. 70から派生したGK. 1. 1系統、GK. 2が8月頃から検出され、1月まで検出された。これらの派生株は何れもL455F、F456L変異を有しており、L455F、F456L変異がウイルスの感染・伝播性に寄与していたかは不明であるが、長期間にわたり検出されていた。L455F、F456L変異はEG. 5. 1系統及びGK系統以外の他のXBB系統でも夏頃から札幌市において散見された。世界保健機関（以下、WHO）は2023年8月にEG. 5系統及びXBB. 1. 5-like+F456Lを注目すべき変異株（Currently circulating variant of interest : VOI）に指定した<sup>6)</sup>。

一方、図3～4、表2が示すとおり、XBB系統以外の

表1 2023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	17	37	54
100歳以上	0	2	2
90代	28	48	76
80代	92	100	192
70代	96	90	186
60代	94	87	181
50代	118	103	221
40代	92	115	207
30代	85	79	164
20代	71	108	179
10代	26	47	73
10歳未満	15	17	32
計	734	833	1,567

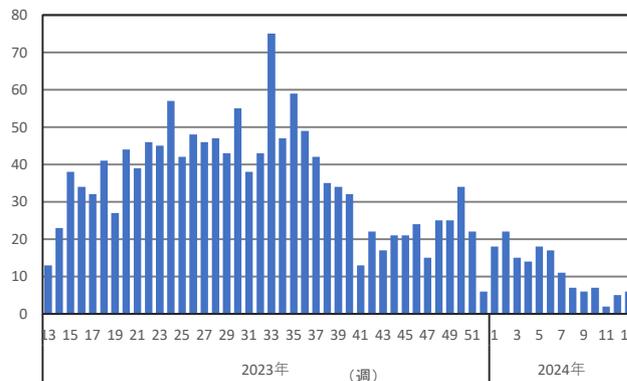


図2 2023年度 SARS-CoV-2 ゲノム解析実施数

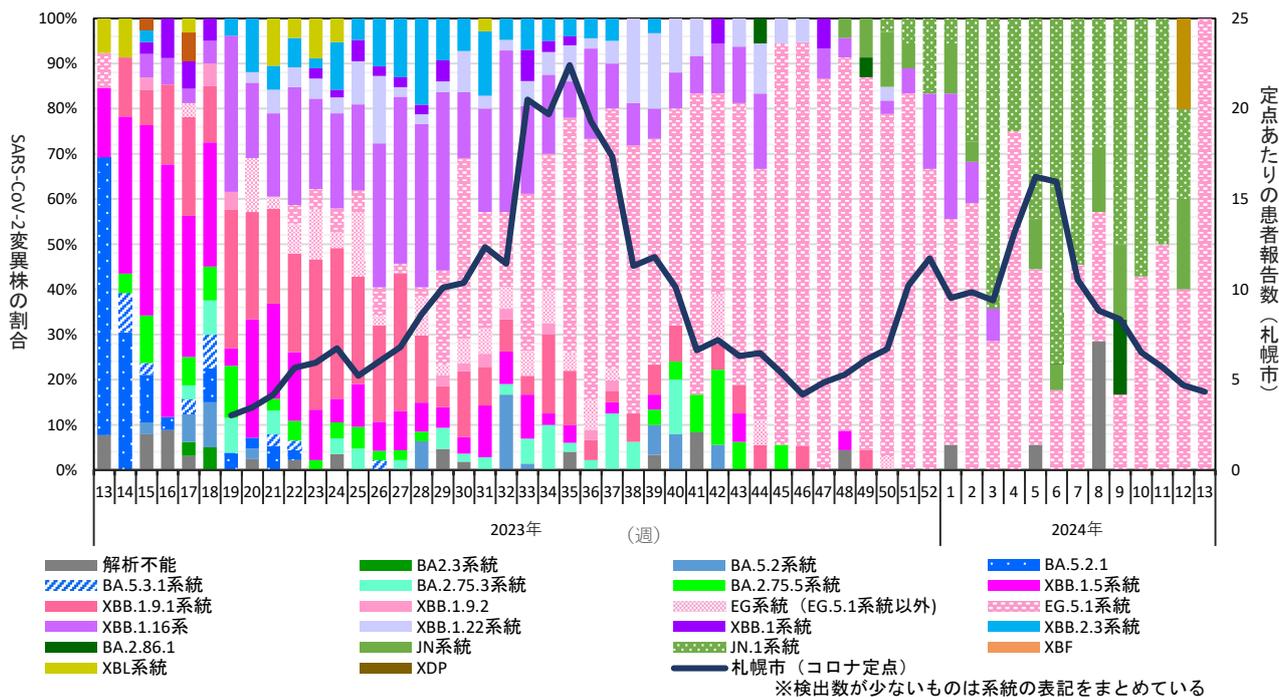


図3 札幌市における SARS-CoV-2 変異株の割合（2023. 3. 27～2024. 3. 31）

組換え体も検出されている。XBC の派生株 KD. 4、XBC. 1. 6. 1、HW. 1 が 5 月から 6 月にかけて検出された。XBC は BA. 2 (オミクロン) と B. 1. 617. 2 (デルタ) の組換え体であり、2022 年 8 月にフィリピンで確認され、その派生株はオーストラリアで流行していた<sup>7)</sup>。他に、2023 年第 13 週には XBB. 1 と BA. 2. 75 の組換え体である XBL が検出され、その後派生株である XBL. 3 系統も検出され、感染の拡がりが見られた。XBL は XBB. 1 の ORF1a 領域が BA. 2. 75 に置き換わっており、2022 年 11 月にマレーシアで確認されている。その他、2023 年 1 月に検出された XBF<sup>1)</sup> が第 15 週、第 17 週に検出された。

2023 年度前半の流行は多様な XBB 系統(XBB. 1. 5、XBB. 1. 9. 1、XBB. 1. 9. 2、XBB. 1. 16、XBB. 2. 3) が次々に流入し、特にピーク時には、スパイクタンパク質にアミノ酸変異を獲得した EG. 5. 1 系統及びその派生株 (EG. 5. 1. 1、HK. 3) が多く検出された。

#### (2) BA. 2. 86 系統の流行

2023 年度後半は第 44 週に BA. 2. 86. 1 が確認され、第 46 週に患者報告数が定点あたり 5 を下回ったが、これを境に再び定点あたりの患者報告数が増加した。それとともに、BA. 2. 86. 1 系統の割合が増加し、EG. 5. 1 (XBB. 1. 9. 2) 系統から置き換わりが進んだ。BA. 2. 86 は 2023 年 7 月にイスラエルやデンマークから報告されており、世界的に感染が広がっていた。BA. 2. 86 は 2022 年から 2023 年にかけて主流になっていた BA. 2 系統の亜系統であり、BA. 2 系統からスパイクタンパク質に 30 以上のアミノ酸変異を持ち、図 4 のとおり他の BA. 2 の亜系統から大きく離れている。

2023 年第 50 週には BA. 2. 86. 1 から派生したスパイクタンパク質に L455S 変異を獲得した JN. 1 及びその派生株が増加した。JN. 1 系統 (JN. 1. 4、JN. 1. 4. 5、JN. 1. 5 など) の増加とともに、2024 年第 5 週には定点あたりの患者報告数がピークとなり、第 6 週も同レベルで推移したが、その後減少に転じた。BA. 2. 86 系統、JN. 1 は WHO により VOI に指定された<sup>8)</sup>。

また、2024 年第 12 週には JN. 1. 4 と FL. 15 の組換え体である XDP が 1 検体検出されたが、それ以降札幌市では確認されていない。XDP は 2023 年 11 月に米国から報告されている。

## 4. 結 語

2023 年度は COVID-19 の 2 度の流行が確認された。夏から秋にかけてのピークは多様な XBB 系統及びその派生株が多くを占め、冬のピークは EG. 5. 1 系統から BA. 2. 86 系統及びその派生株である JN. 1 系統に置き換わりが進んだ。冬のピークは夏に比べて低く、ワクチン接種や自然感染による免疫の獲得、軽症などにより医療機関を受診しない感染者が多いため低く見積もられている可能性があること、インフルエンザシーズンと重なったこと、社会や個人の感染対策の実施等複数の要因によるものと推測される。また、夏頃から増加した EG. 5. 1 系統や GK 系統は感染・伝播性が高くなった可能性もあり、夏のピークを上昇させた要因の一つと考えられる。

COVID-19 の流行は国内においても同様の傾向が見られ、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れる方向に進化を続け、新たな変異株が出現する度に流行が起きている。

今後も新たな変異株の探知、流行状況の把握などゲノムサーベイランスによりその動向に注視していきたい。

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、保健所の旧医療対策室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 : 2022 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, 50, 44-51, 2023
- 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) 国立感染症研究所：新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) の変異株 EG.5.1 系統について, <https://www.niid.go.jp/niid/ja/2019-ncov/2551-cep/12237-sars-cov-2-eg-5-1.html>
- 5) Kaku Yu, Kosugi Yusuke, Uriu Keiya et al : Antiviral efficacy of the SARS-CoV-2 XBB breakthrough infection sera against omicron subvariants including EG.5. Lancet Infect Dis, **23** (10) , 395-396, 2023, DOI: 10.1016/S1473-3099(23)00553-4
- 6) WHO : [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/09082023eg.5\\_ire\\_final.pdf](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/09082023eg.5_ire_final.pdf)
- 7) Viral Respiratory Diseases Epidemiology and Surveillance Team : Epidemiology Report 83 Reporting period ending 14 January 2024. Commun Dis Intell (2018), **48**, 14-17, 2024, DOI : 10.33321/cdi.2024.48.9
- 8) WHO : [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/21112023\\_ba.2.86\\_ire.pdf](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/21112023_ba.2.86_ire.pdf)

(全て2024年7月26日閲覧)





表 2 2023 年度札幌市で検出された SARS-CoV-2 変異株②

BA.5	BA.5.2	BA.5.2.1	BF.5 BF.7	BF.5.1																1
					BF.7.4	BF.7.4.1														1
					BF.7.15															1
																				25
		BA.5.2.6																		1
		BA.5.2.24	CK.1	CK.1.1	CK.1.1.1	CK.1.1.2														4
																				16
			BA.5.2.57																	3
	BA.5.3	BA.5.3.1	BE.1	BE.1.1	BE.1.1.1	BQ.1	BQ.1.1	BQ.1.1.76												1
								BQ.1.1.78												1
								BQ.1.2	BQ.1.2.1	FB.1										1
								BQ.1.11												1
								BQ.1.25	BQ.1.25.1											6
XBB	XBB.1	XBB.1.9	XBB.1.9.1																	20
				FL.1																3
					FL.1.2															1
					FL.1.4															1
					FL.1.5	FL.1.5.1														3
				FL.2																6
					FL.2.2															1
					FL.2.3															1
				FL.4																22
					FL.4.5															6
					FL.4.6															28
					FL.4.10															1
					FL.4.11															4
				FL.5																3
					FL.5.1															12
				FL.10																3
					FL.10.1															9
				FL.12																1
				FL.13	FL.13.1															1
					FL.13.3															2
				FL.14																5
				FL.15																8
					FL.15.4															3
				FL.16																5
				FL.17	FL.17.2															1
				FL.18																2
					FL.18.1															1
				FL.19																9
				FL.21																3
					FL.21.1															3
				FL.22																1
				FL.24																9
					FL.24.1															1
				FL.35																2
			XBB.1.9.2																	11
				EG.1																23
					EG.1.2															1
					EG.1.4															1
					EG.1.6															2
				EG.2																11
					EG.2.2															4
					EG.2.5															4
				EG.4																1
				EG.5	EG.5.1															102
						EG.5.1.1														114
							HK.2	HK.2.1												5
							HK.3													57
								HK.3.1												18
								HK.3.2												59
									HK.3.2.2											3
									HK.3.5											2
									HK.3.11											1
									HK.3.14											1
							HK.6													7
							HK.13	HK.13.1												1
							HK.20	HK.20.1												1
							HK.23	HK.23.1												1
							HK.28													3
							HK.32													1
							EG.5.1.2													7
							EG.5.1.3													1
								JG.3		JG.3.2										3
																				13
							EG.5.1.4													10
								JJ.1												6
							EG.5.1.6	HV.1												5
									HV.1.1											1
									HV.1.5											1
									HV.1.6											1
																				18
									EG.5.1.8											3
									EG.5.1.12											2
									EG.5.1.15											2
									EG.5.1.16											1
									EG.5.1.18											1
				EG.13																2
				EG.14																4
XBB.2	XBB.2.3																			1
		XBB.2.3.2																		21
			HH.1																	3
			HH.3																	2
			HH.7																	2
		XBB.2.3.3	GJ.1	GJ.1.1	GJ.1.2															5
																				13
			GJ.2																	3
		XBB.2.3.5																		5
		XBB.2.3.6																		1
						GM.3.1														1
		XBB.2.3.8																		4
		XBB.2.3.9																		1
		XBB.2.3.10	GE.1	GE.1.4																1
		XBB.2.3.11																		1
			GS.6																	1
		XBB.2.3.21																		5
XBC	XBC.1	XBC.1.3	XBC.1.3.1	KD.4																1
			XBC.1.6.1																	1
			XBC.1.6.3	HW.1																4
XBF																				3
XBL																				6
	XBL.3																			11
		XBL.3.1																		1
XDP																				1
解析不能																				24