

札幌市感染症発生動向調査（病原体サーベイランス）における 呼吸器ウイルスの検出状況 -2016～2024年度-

大西麻実 島崎梨絵*¹ 尾口裕介 高橋真司
菊地正幸 宮北佳恵 八田智宏

1. 諸言

札幌市では、感染症発生動向調査事業として市内医療機関の協力のもとに病原体情報を収集し、その発生動向の把握及び情報提供を行っている。

本稿では、当所で感染症発生動向調査事業として過去に実施した病原体サーベイランスの結果に基づき、2016～2024年度までの札幌市における呼吸器ウイルスの検出状況について報告する。

2. 方法

2-1 検査材料

2016～2024年度までの下記のいずれかの呼吸器感染症に該当するデータについて調査を行った。

- ① 診断名がインフルエンザ、RSウイルス感染症、ヘルパンギーナ、咽頭結膜熱の検体
- ② 診断名及び臨床症状が上気道炎（咽頭炎・痛含む）及び下気道炎等の呼吸器症状を呈する検体（発熱のみは除く）
- ③ インフルエンザウイルス（Flu）、新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）、RSウイルス（RSV）、ヒトメタニューモウイルス（hMPV）、パラインフルエンザウイルス（HPIV）、アデノウイルス（ADV-1～6）が検出された検体

検査材料は、2016～2024年度までに小児科病原体定点である医療機関、インフルエンザ及びCOVID-19は小児科及び内科定点の医療機関から収集された咽頭ぬぐい液等を対象とした。

なお、当所では呼吸器感染症の病原体検査については限られた病原体のみを対象としていることから、検出されたウイルスがすべて呼吸器症状の起原因病原体とは限らないこと、検体が確保できていない時期もあり、正しく流行が反映されていない可能性があることに留意が必要である。

2-2 検査方法

検査方法は検体をMDCK細胞（イヌ腎臓由来株化細胞）、RD-18S細胞（ヒト横紋筋肉腫由来細胞）、KB細胞（口腔類上皮がん由来細胞）に接種し、MDCK細胞は33℃で、RD-18S細胞、KB細胞はそれぞれ35～36℃で培養した。このうち、細胞変性効果（cytopathogenic effect：CPE）が認められた場合はウイルス分離陽性とし、認められなかった場合は

継代を3代まで行った。ウイルス分離陽性のものについては培養細胞より、ウイルス分離陰性のものについては、臨床検体よりRNAまたはDNA抽出を行い、国立感染症研究所が示す方法、または文献等の方法に準じてPCR法、RT-PCR法、リアルタイムRT-PCR法、ダイレクトシーケンス法を用い、遺伝子検査を実施した。対象としたウイルスはインフルエンザウイルス（Flu）、新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）、RSウイルス（RSV）、ヒトメタニューモウイルス（hMPV）、ヒトパラインフルエンザウイルス（HPIV）、アデノウイルス（ADV）、エンテロウイルス（EV）、ライノウイルス（HRV）等であり、現在、急性呼吸器感染症（Acute Respiratory infections、以下ARI）サーベイランスにおいて検査対象としているウイルスとした。

3. 結果と考察

2016～2024年度までの定点あたり及び全数患者報告数のグラフ（週報）を図1に、2016～2024年度までの病原体サーベイランスの検出状況（月報）を図2及び表1～9に示す。

3-1 インフルエンザウイルス（Flu）

インフルエンザは、毎年秋から冬にかけて流行する季節性の感染症であり、「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」（以下、感染症法）の5類感染症に分類されている。近年、季節性インフルエンザとして流行しているものには、A型がAH1pdm09ウイルス（以下、AH1pdm09）及びAH3亜型ウイルス（以下、AH3亜型）、B型がVictoria系統（以下、B型Victoria系統）及びYamagata系統（以下、B型Yamagata系統）があり、シーズンごとに検出される傾向が異なる。Fluは遺伝子の変異や再集合により、抗原性が大きく変化することがあり、過去にはパンデミックを引き起こしている。また、脳症等重症化のリスクがあることから、継続的な監視と対策が求められている。

インフルエンザは第36週（9月初頃）から翌年第35週（8月末頃）を1シーズンとしており、検出数も同様にまとめた。

2016/2017シーズンはAH1pdm09が7株、AH3亜型が129株、B型Victoria系統が19株、B型Yamagata系統

*1 現 白石区保健福祉部健康・子ども課

が17株、B型系統不明が1株検出された。2016/2017シーズンは前シーズンの大きな流行に比べ、低めのピークで推移し、AH3亜型が主流であった。

2017/2018シーズンはAH1pdm09が40株、AH3亜型が64株、B型Yamagata系統が56株検出された。

2017/2018シーズンは大きな流行となり、前半はAH1pdm09が主流となり、後半はAH3亜型及びB型Yamagata系統の混合流行であった。

2018/2019シーズンはAH1pdm09が27株、AH3亜型が76株、B型Victoria系統が7株、B型Yamagata系統が2株検出された。2018/2019シーズンは前半にAH1pdm09が検出されていたが、後半はAH3亜型が主流になっていた。

2019/2020シーズンはAH1pdm09が73株、AH3亜型が3株、A型亜型不明が1株、B型Victoria系統が31株検出された。2019/2020シーズンは前半にAH1pdm09が主流となり、後半はB型Victoria系統が流行し、二峰性のピークを示した。

2020年3月頃から2022年8月頃まではCOVID-19の流行期にあり、札幌市の病原体サーベイランスではFluが検出されず、定点あたりの患者報告数においてもインフルエンザの流行は確認されなかった。

2022/2023シーズンは2022年第36週（9月初旬）にAH3亜型が検出され、3シーズンぶりに流行が確認された。2022/2023シーズンはAH3亜型が36株、B型Victoria系統が6株検出された。2022/2023シーズンは前半にAH3が主流となり、後半はB型Victoria系統が検出されていた。

2023/2024シーズンはAH1pdm09が16株、AH3亜型が15株、B型Victoria系統が13株検出された。2023年は夏季にもFluが検出され、例年より早い第37週（9月中旬）に定点あたりの患者報告数が流行開始の目安である1.0を超え、翌年第17週（4月下旬）まで流行が続き、COVID-19の流行以降、大きな流行となった。定点あたりの患者報告数は二峰性のピークとなり、流行期間が長く確認された。これは、早い時期の流行開始によりワクチン接種による免疫が十分に獲得されていないこと、また、COVID-19流行の影響により集団免疫が低下していたことが大きな流行につながったものと推測される。2023/2024シーズンは前半にAH1pdm09及びAH3亜型が、後半はB型Victoria系統が流行していた。

2024/2025シーズンは2025年7月31日現在、AH1pdm09が14株、AH3亜型が3株、B型Victoria系統が3株検出された。2024/2025シーズンの流行は過去10年で最も高いピークとなったが、幅の狭いピークとなり、インフルエンザの流行期間が第46週（11月中旬）から翌年第15週（4月初旬）までと前シーズンに比べ短い期間であった。2024/2025シーズンは前半にAH1pdm09及びAH3が、後半はB型Victoria系統の検出割合が多かった。

2023年以降、インバウンド増加の影響や人の移動の活発化に伴い、夏季にもFluの検出が確認されており、夏季の検出状況にも注意が必要である。

また、COVID-19の流行以降、病原体定点から収集される検体数が減少しており、流行の動向が正しく反映されていないことが懸念され、留意する必要がある。

なお、B型Yamagata系統は2019年以降検出されていない。

3-2 RSウイルス（RSV）

RSウイルス感染症は感染症法の5類感染症に分類される。RSVは気管支炎や肺炎など下気道炎を引き起こすことがあり、乳幼児や高齢者の感染は重症化するリスクがあるため、注意が必要である。

札幌市では2016～2024年度までにRSVが38検体から検出された。

2021年はCOVID-19の流行期であったが、図1が示すとおり、札幌市では緊急事態宣言の解除後の6～9月にRSウイルス感染症の大きな流行が確認され、全国的にも同様の傾向がみられた¹⁾。札幌市では表6のとおり、RSVが重複感染例も含め、7月、10～12月、2～3月に合わせて17株検出された。RSVは2つの血清型のA型とB型に分かれ、さらにそれぞれの遺伝子型に細分化される。2021年はRSV-Bが7月、10～11月に7株、RSV-Aが11～12月、翌年2～3月に10株検出され、前半と後半で異なるタイプが検出された。

3-3 アデノウイルス（ADV）

ADVは咽頭結膜熱の主な原因ウイルスで、咽頭結膜熱は感染症法の5類感染症に分類される。咽頭結膜熱は夏季に流行する傾向にあるが、近年は年間を通してADVが検出されている。

表2、3が示すとおり、2017年及び2018年はADVが夏に検出される傾向が見られ、呼吸器症状を呈するとされる1～3、5型が検出された。図1、表8及び表9が示すとおり、2023年後半から2024年初旬の冬季にはインフルエンザの流行と同時期に定点あたりの患者報告数において咽頭結膜熱の増加がみられ、病原体サーベイランスにおいてADV-3が6株検出された。全国的にも2023年7月頃から2024年にかけてADV-3の検出が急増していた²⁻⁴⁾。

3-4 エンテロウイルス（EV）

EVは手足口病、ヘルパンギーナ、無菌性髄膜炎等の原因となるウイルスで、これらの疾患は感染症法の5類感染症に分類される。手足口病やヘルパンギーナを引き起こすEVにはコクサッキーウイルスやエコーウイルスも含まれ、多様な血清型や遺伝子型が存在する。

手足口病やヘルパンギーナは夏に流行することが知られており、近年はコクサッキーウイルス（以下、Cox）A6による手足口病の大きな流行が確認されている。図1が示すとおり、札幌市においても2017、2019、2022及び2024年に大きな流行が確認さ

れ、COVID-19流行期を除き、1年おきに流行が繰り返されている。大きな流行が確認された年には呼吸器症状を呈する患者からもCoxA6及びA16が検出されていた。また、2018年は定点あたりの患者報告数において手足口病及びヘルパンギーナの低いピークがみられ、呼吸器症状を呈する小児からEV-71が検出された。EV-71は小児において重症化のリスクがあるため、流行時は注意が必要である。

ヘルパンギーナは、図1が示すとおり、手足口病の流行とともに低いピークが見られるが、2016、2023年は大きな流行が確認された。2016年はCoxA2、4～6、10、CoxB5、エコーウイルス18等多様なEVが検出され、大きな流行となっていた。2023年はCoxA2及びA4の検出割合が多かった。2023年はパレコウイルス（以下、HPeV）やEV-68、ライノウイルスも同時期に検出されており、ヘルパンギーナの定点あたりの患者報告数に影響を与えた可能性がある。

EV-68は病原体サーベイランスにおいて2022年10月に1検体、2023年8～9月に発熱及び胃腸炎症状を呈する患者1検体を含め8検体から検出された。このうち、5検体は下気道炎、1検体は上気道炎の呼吸器症状を呈する患者から検出された。また、1検体はHPeV-1と重複感染例であり、上気道炎を呈していた。EV-68はライノウイルスの特徴も有しており^{5,6)}、主に呼吸器疾患を引き起こすとされているが、急性弛緩性麻痺及び急性弛緩性脊髄炎の患者から同ウイルスが検出された報告例^{7,8)}があることから流行時には注視していく必要がある。

3-5 パラインフルエンザウイルス（HPIV）

HPIVは検出数が多く、春から夏にかけて検出割合が増えるが、年間を通して検出され、多様な臨床症状を示す。HPIVはCOVID-19の流行期である2021年度にHPIV-1が重複感染例も含め14株、HPIV-3が23株、2022年度はHPIV-1が4株、HPIV-3が8株と夏から冬にかけて例年より多く検出され、流行時期も他の年と異なる傾向が見られた。これは、COVID-19の積極的な調査及び関心により、呼吸器感染症の検体が多く収集されたこと、COVID-19の流行期に十分な免疫が得られなかったため、集団免疫の低下が影響したものと考えられる。図1及び図2が示すとおり、2021年度はRSウイルス感染症の流行が確認されており、HPIVが定点あたりの患者報告数に影響を与えた可能性がある。

3-6 ライノウイルス（HRV）

HRVは対象期間中に127検体から検出され、通年検出されている。HRVはA～Cの遺伝子群に分類され、さらに169のサブタイプがあり^{9,10)}、血清型は100以上存在するほど多様性に富んでいることから検出割合が高いと推測される。札幌市ではA及びCの検出割合が多かった。また、HRVは呼吸器症状を呈するだけでなく、発疹症状等を呈する検体からも多数検

出されており、臨床症状も多様であることから年間を通して検出数が多い。対象期間の病原体サーベイランスにおいて当所で検出されたHRVは呼吸器症状以外に、無菌性髄膜炎や歩行困難、顔面麻痺等の症状を示す患者からも検出されており、必ずしもこれらの症状の起病病原体とは限らないが重症化の恐れがあるため注意が必要である。

HRVは重複感染例も多いため、ARIサーベイランスによる発生動向の把握が期待される。

3-7 その他のウイルス

ヒトメタニューモウイルス（以下、hMPV）は対象期間において4検体から検出された。札幌市の病原体サーベイランスではhMPVの検出数が少ないため、ARIサーベイランスによる発生動向の把握に期待される。

HPeVは2018年度の病原体サーベイランスにおいてHPeV-5が7名の患者から検出され、そのうち3名は上気道炎を呈していた^{11,12)}。また、2023年度は病原体サーベイランスにおいてHPeV-3が6～8月に11名の患者から検出（0歳児が4検体、1歳児が6検体、4歳児が1検体）されており¹²⁾、うち2名は上気道炎を呈していた。2018年度はHPeV-5が、2023年度はHPeV-3が小児において夏季に流行していたと推測される。HPeV感染症は手足口病やヘルパンギーナと同様に、数年おきに流行がみられており、胃腸炎、上気道炎の原因となることが知られ、乳幼児が感染すると、脳炎や敗血症等の症例が報告されていることから注意が必要である。

新型コロナウイルス感染症は2023年5月8日より五類感染症になり、病原体サーベイランスにおいてはSARS-CoV-2の検出数は少ない状況であった。

2023年度はCOVID-19が感染症法の5類感染症に分類され、平常時に戻ったが、図1のとおり様々な呼吸器感染症が流行していた。これは感染対策が緩和されたことに加え、COVID-19の流行時の移動制限や感染対策の徹底の結果、様々な感染症の免疫を獲得できず、集団免疫の低下を招いたことが指摘されており、2023年度に様々な感染症が増加したものと考えられる。

3-8 病原体の不検出について

病原体の不検出割合の増加は検体数が少ない場合や検体の採取時期及び採取・保存方法、検査系の不備等、また検査対象ではない病原体が起因すること、原因が感染症ではない場合があげられる。

2023年度は12月、翌年2月、2024年度は9月、11月に不検出の割合が5割を上回っていた。2023年度の12月、翌年2月頃はA群溶血性レンサ球菌咽頭炎の定点あたりの患者報告数の増加がみられ、2024年度は夏から冬にかけて、札幌市を含め、全国的にマイコプラズマ肺炎が流行していた。呼吸器感染症を引き起こす病原体は多数存在しており、A群溶血性レンサ球菌咽頭炎、マイコプラズマ肺炎、百日咳などウ

ウイルス以外に細菌性の呼吸器感染症もあり、当所が検査を実施していない病原体が流行した場合には、病原体サーベイランスにおける検出率の低下が見られる可能性がある。したがって、既知の呼吸器感染症の流行が定点あたりの患者報告数において確認されず、病原体サーベイランスにおいて検出率の低下が確認された場合には未知の病原体が発生している可能性が示唆されるため、発生動向の把握に注意を払う必要がある。

4. 結 語

2021～2023年はCOVID-19流行以前と比べ、呼吸器感染症の流行時期が異なる検出傾向を示した。また、2023年後半から2024年は様々な呼吸器感染症が流行していた。

COVID-19の流行以降、インフルエンザに限らず様々な呼吸器感染症を網羅的に把握するサーベイランスが重視されてきている。2025年4月7日にはARIサーベイランスが新たに開始され、急性呼吸器感染症への対策が強化された。ARIサーベイランスは小児科に加え、内科の定点が追加されることにより幅広い層のARI発生動向の把握につながる事が期待される。

今後起きるかもしれない感染症危機に備えるため、呼吸器感染症起因ウイルスは継続的に調査を実施し、データの蓄積を行い、発生動向の把握に注視していく必要がある。

謝辞：ご協力いただきました病原体定点医療機関、札幌市保健所感染症総合対策課の皆様に深謝致します。

5. 文 献

- 1) 国立感染症研究所：
<https://id-info.jihs.go.jp/surveillance/idwr/jp/graph/weekly/20rsv.html>
- 2) 国立感染症研究所：
<https://id-info.jihs.go.jp/surveillance/idwr/jp/graph/weekly/02pcf.html>
- 3) <https://id-info.jihs.go.jp/surveillance/iasr/graph/iasrgv/42024/data202486j.pdf>
- 4) Prevalence of Human Adenovirus Type 3 Associated with Pharyngoconjunctival Fever in Children in Osaka, Japan during and after the COVID-19 Pandemic, *Jpn J Infect Dis*, 77(5) : 292-295, 2024
doi: 10.7883/yoken.JJID.2024.035.
- 5) Carita Savolainen, Soile Blomqvist, Mick Mulders et al: Genetic clustering of all 102 human rhinovirus prototype strains: serotype 87 is close to human enterovirus 70, *J Gen Virol*, 83(2), 333-340, 2002
doi: 10.1099/0022-1317-83-2-333

- 6) Soile Blomqvist, Carita Savolainen, Laura Raman, et al: Human Rhinovirus 87 and Enterovirus 68 Represent a Unique Serotype with Rhinovirus and Enterovirus Features, *JCM*, 40 (11) , 4218-4223, 2002
doi: 10.1128/JCM.40.11.4218-4223.2002
- 7) Pin Fee Chong, Ryutaro Kira, Harushi Mori, et al: Clinical features of acute flaccid myelitis temporally associated with an enterovirus D68 outbreak: Results of a nationwide survey of acute flaccid paralysis in Japan August-December 2015, *Clin Infect Dis*, 66 (5) , 653-664, 2018
- 8) 中田恵子, 本村和嗣, 生田和良他: 大阪府における急性弛緩性麻痺患者の検査状況とEV-D68が検出された患者の症例報告, *IASR*, 40, 31-32, 2019
- 9) In the Pirbright Institute, UK :
<https://www.picornaviridae.com/ensavirinae/enterovirus/rv-b/rv-b.html>
- 10) Picornaviridae Study Group :
<https://www.picornastudygroup.com/types/enterovirus/hrv-a.html>
- 11) 札幌市衛生研究所 :
<https://www.city.sapporo.jp/eiken/infect/documents/vr18.pdf>
- 12) Asami Ohnishi, Masayuki Kikuchi, Shuji Nakata, et al: Genetic analysis of human parechovirus type 5 isolated from children in Sapporo, Japan in the summer of 2018, *J Infect Chemother*, 28(5) : 714-717, 2022, doi: 10.1016/j.jiac.2022.01.016. Epub 2022 Feb 4.
- 13) 札幌市衛生研究所 :
https://www.city.sapporo.jp/eiken/infect/documents/vr23_1.pdf

(URLは全て2025年7月30日閲覧)

図2 2016～2024年度呼吸器ウイルス等検出状況

表1 2016年度呼吸器ウイルス等検出数

表4 2019年度呼吸器ウイルス等検出数

Flu:インフルエンザウイルス SARS-CoV-2:コロナウイルス RSV:RSウイルス hMPV:ヒトメタニューモウイルス
HPIV:パラインフルエンザウイルス ADV:アデノウイルス EV:エンテロウイルス Cox:コクサッキーウイルス
HRV:ライノウイルス HPeV:ヒトパレコウイルス HSV:単純ヘルペスウイルス HHV:ヒトヘルペスウイルス MV:麻疹ウイルス