

2023 年度の北海道における感染症流行予測調査結果 (ポリオ、麻疹、風疹、インフルエンザ)

Surveillance of Vaccine-preventable Diseases in Hokkaido in Fiscal Year 2023
(Polio, Measles, Rubella and Influenza)

櫻井 敦子 三津橋和也 渡 慧
大久保和洋 長野 秀樹 駒込 理佳

Atsuko SAKURAI, Kazuya MITSUHASHI, Kei WATARI,
Kazuhiro OKUBO, Hideki NAGANO and Rika KOMAGOME

Key words : surveillance (サーベイランス) ; polio (ポリオ) ; measles (麻疹) ;
rubella (風疹) ; influenza (インフルエンザ)

感染症流行予測調査は、厚生労働省が1962年から都道府県の協力を得て実施している一事業である。その目的は、予防接種法に定められた疾病に対する集団免疫の現況把握(感受性調査)及び病原体検索(感染源調査)であり、それらを効果的な予防接種施策の執行に活用することである¹⁾。本稿では、当所で実施した2023年度におけるポリオ、麻疹、風疹及びインフルエンザを対象とした感受性調査の結果を報告する。

方 法

1. 調査検体

2023年9月に日本赤十字社北海道支部、社会医療法人

表1 年齢群・男女別調査検体数

年齢群 (歳)	検体数		計
	男	女	
0~1	3	2	5
2~3	3	3	6
4	4	2	6
5~9	6	5	11
10~14	9	8	17
15~19	-	-	-
20~24	4	4	8
25~29	30	8	38
30~34	29	2	31
35~39	13	5	18
40~49	48	4	52
50~59	96	12	108
60~	23	4	27
計	268	59	327

母恋天使病院、市立札幌病院及び北海道立子ども総合医療・療育センターにおいて採取された検体のうち、本事業への協力に同意が得られた0~68歳の計327名の血清を用いた(表1)。また、血清提供者には自記式調査にてワクチン接種歴や罹患歴の回答を依頼した。なお、一部の検体については、提供された血清量の不足あるいは試験に供する検査試薬量の制限から対象疾病を絞って実施した。

2. 測定方法

感染症流行予測調査事業検査術式²⁾に従って、血清中の各疾病に対する抗体価を次のとおり測定した。なお、測定結果については、感染症流行予測調査実施要領³⁾において疾病ごとに示された年齢区分に基づいて分類し、それぞれ記載した。

1) ポリオ(1型及び3型)

調査対象者204名の1型及び3型ポリオウイルスに対する中和抗体価を、マイクロ法にて測定した。Plotkinの報告⁴⁾に基づき、発症予防効果が高いとされる抗体価4以上の中和抗体保有率を算出した。

2) 麻疹

調査対象者207名の麻疹ウイルスに対する抗体価を、市販の麻疹ウイルス免疫グロブリンG抗体キット(デンカ(株)製)、すなわち酵素抗体(EIA)法にて測定した。キットの添付文書に従って、抗体価が4.0以上の検体を抗体陽性とした。また、発症予防効果が高いとされる抗体価に着目し、12.0あるいは16.0以上⁵⁾の抗体保有率を併せて算出した。

3) 風疹

調査対象者327名の風疹ウイルスに対する抗体価を、赤血球凝集抑制(HI)法にて測定した。抗体価が8以上の検

体を抗体陽性とした。また、感染予防効果が高いとされる32以上⁶⁾の抗体保有率を併せて算出した。

4) インフルエンザ

調査対象者199名の2023/24シーズンのインフルエンザワクチン株(表2)に対する抗体価を、HI法にて測定した。抗体価が10以上の検体を抗体陽性とした。また、発症予防効果が高いとされる40以上⁴⁾の抗体保有率を併せて算出した。

結 果

1) ポリオ(1型及び3型)

1型及び3型ポリオウイルスに対する抗体保有状況を表3及び表4に示す。調査対象者204名における抗体保有率は、1型に対しては94.6%、3型に対しては78.9%であった。年齢群別においては、10歳以上の群で1型及び3型のいずれにおいても、抗体価が4未満であった検体が存在した

表2 2023/24シーズンにおけるインフルエンザワクチン株

亜型・系統	株名
A(H1N1)pdm09亜型	A/Victoria/4897/2022(IVR-238)
A(H3N2)亜型	A/Darwin/9/2021(SAN-010)
B型(山形系統)	B/Phuket/3073/2013
B型(ビクトリア系統)	B/Austria/1359417/2021(BVR-26)

が、9歳以下の群における抗体保有率は100.0%であった。また、ワクチン接種歴が不明な120名を除いた84名のうち、62名が1回以上の接種があり、73.8%が何らかのポリオワクチンを受けていた。なお、表中に示していないが、罹患歴ありと回答した者を3名(30歳代1名、50歳代2名)認めた。

2) 麻疹

麻疹ウイルスに対するEIA抗体保有状況を表5に示す。調査対象者207名における抗体陽性率は、95.2%であった。年齢群別に見ると、定期接種前の乳児が含まれる0~1歳群の抗体陽性率が他の年齢群に比べて低かったが、それ以外の年齢群では85%以上の陽性率であった。発症予防効果が高いとされる抗体価に着目すると、12.0以上の保有率は対象者全体の72.0%、16.0以上では60.4%の保有率であった。また、ワクチン接種歴が不明な89名を除いた118名のうち、100名が1回以上の接種があり、84.7%が何らかの麻疹含有ワクチンを受けていた。なお、表中には示していないが、罹患歴ありと回答した者を26名(20歳代1名、30歳代2名、50歳代12名、60歳代11名)認めた。

3) 風疹

風疹ウイルスに対する抗体保有状況を表6に示す。調査対象者327名におけるHI抗体陽性率は、91.7%であった。

表3 1型ポリオウイルスに対する中和抗体保有状況

年齢群(歳)	検体数	中和抗体価									抗体保有率(%) ^{*1}	ワクチン接種率(%) ^{*2}
		< 4	4	8	16	32	64	128	256	≥ 512		
0~1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100.0	100.0(1/1)
2~3	2	-	-	-	-	-	1	-	-	1	100.0	50.0(1/2)
4~9	14	-	1	1	1	4	1	1	2	3	100.0	100.0(13/13)
10~14	15	1	-	-	-	1	3	8	1	1	93.3	100.0(14/14)
15~19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20~24	8	-	-	-	-	-	1	1	3	3	100.0	100.0(4/4)
25~29	38	1	1	-	1	3	5	6	7	14	97.4	42.9(3/7)
30~39	34	-	-	2	2	-	9	6	8	7	100.0	53.8(7/13)
40~	92	9	3	10	12	12	14	10	12	10	90.2	63.3(19/30)
計	204	11	5	13	16	20	34	32	33	40	94.6	73.8(62/84)

*1 中和抗体価が4以上

*2 (ワクチン接種者数/対象者数)、接種歴不明者を除く

表4 3型ポリオウイルスに対する中和抗体保有状況

年齢群(歳)	検体数	中和抗体価									抗体保有率(%) ^{*1}	ワクチン接種率(%) ^{*2}
		< 4	4	8	16	32	64	128	256	≥ 512		
0~1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100.0	100.0(1/1)
2~3	2	-	-	-	-	-	-	1	-	1	100.0	50.0(1/2)
4~9	14	-	1	-	-	-	1	-	3	9	100.0	100.0(13/13)
10~14	15	4	1	2	2	-	2	2	2	-	73.3	100.0(14/14)
15~19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20~24	8	4	2	1	1	-	-	-	-	-	50.0	100.0(4/4)
25~29	38	9	6	5	11	4	-	2	-	1	76.3	42.9(3/7)
30~39	34	10	7	4	5	1	3	2	2	-	70.6	53.8(7/13)
40~	92	16	9	11	10	16	10	11	8	1	82.6	63.3(19/30)
計	204	43	26	23	29	21	16	18	15	13	78.9	73.8(62/84)

*1 中和抗体価が4以上

*2 (ワクチン接種者数/対象者数)、接種歴不明者を除く

年齢群別においては、定期接種前の乳児が含まれる0～3歳群、そして35～39歳群の抗体陽性率が他の年齢群に比べて低かったが、それ以外の年齢群では90%以上の陽性率であった。感染予防効果が高いとされる抗体価に着目すると、32以上の抗体保有率は、対象者全体の78.0%であった。また、ワクチン接種歴が不明な165名を除いた162名のうち、128名が1回以上の接種があり、79.0%が何らかの風疹含有ワクチンを受けていた。なお、表中には示していないが、罹患歴ありと回答した者を49名（4歳1名、40歳代8名、50歳代29名、60歳代11名）認めた。

4) インフルエンザ

インフルエンザウイルス4種の抗原に対する抗体保有状況を表7～10に示す。調査対象者199名のHI抗体陽性率は、4抗原のうち、B型（山形系統）に対するものが最も高く、A（H1N1）pdm09亜型に対するものが最も低かった。また、発症予防効果が高いとされる40以上の抗体価に着目すると、同対象者でA（H1N1）pdm09亜型に対しては3.5%、A（H3N2）亜型に対しては19.1%、B型（山形系統）に対しては40.7%、そしてB型（ビクトリア系統）に対しては20.1%の抗体保有率であった。次に、2022/23

表5 麻疹ウイルスに対するEIA抗体保有状況

年齢群 (歳)	検体数	EIA抗体価					抗体保有率(%)			ワクチン接種率 (%)*
		< 2.0	2.0-3.9	4.0-11.9	12.0-15.9	≥ 16.0	≥ 4.0	≥ 12.0	≥ 16.0	
0～1	5	2	1	-	-	2	40.0	40.0	40.0	40.0(2/ 5)
2～3	6	-	-	2	1	3	100.0	66.7	50.0	100.0(4/ 4)
4～9	17	-	1	2	1	13	94.1	82.4	76.5	100.0(16/ 16)
10～14	17	-	2	6	3	6	88.2	52.9	35.3	93.8(15/ 16)
15～19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20～24	8	-	1	3	1	3	87.5	50.0	37.5	80.0(4/ 5)
25～29	38	-	2	17	6	13	94.7	50.0	34.2	86.7(13/ 15)
30～39	33	-	-	8	5	20	100.0	75.8	60.6	76.5(13/ 17)
40～	83	-	1	10	7	65	98.8	86.7	78.3	82.5(33/ 40)
計	207	2	8	48	24	125	95.2	72.0	60.4	84.7(100/118)

* (ワクチン接種者数/対象者数)、接種歴不明者を除く

表6 風疹ウイルスに対するHI抗体保有状況

年齢群 (歳)	検体数	HI抗体価									抗体保有率(%)		ワクチン接種率 (%)*
		< 8	8	16	32	64	128	256	512	≥ 1024	≥ 8	≥ 32	
0～3	11	3	1	-	3	1	2	-	1	-	72.7	63.6	75.0(6/ 8)
4～9	17	1	-	1	5	2	6	2	-	-	94.1	88.2	93.8(15/ 16)
10～14	17	-	3	1	3	5	3	2	-	-	100.0	76.5	93.8(15/ 16)
15～19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20～24	8	-	-	3	1	2	2	-	-	-	100.0	62.5	100.0(4/ 4)
25～29	38	3	4	7	11	13	-	-	-	-	92.1	63.2	84.6(11/ 13)
30～34	31	1	2	7	10	6	3	1	1	-	96.8	67.7	69.2(9/ 13)
35～39	18	4	-	1	5	6	2	-	-	-	77.8	72.2	50.0(2/ 4)
40～	187	15	2	13	24	44	52	27	10	-	92.0	84.0	75.0(66/ 88)
計	327	27	12	33	62	79	70	32	12	-	91.7	78.0	79.0(128/162)

* (ワクチン接種者数/対象者数)、接種歴不明者を除く

表7 A/Victoria/4897/2022 (IVR-238) (A(H1N1)pdm09亜型) に対するHI抗体保有状況

年齢群 (歳)	検体数	HI抗体価									抗体保有率(%)		
		< 10	10	20	40	80	160	320	640	1280	≥ 2560	≥ 10	≥ 40
0～4	17	16	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5.9	0.0
5～9	11	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
10～14	17	13	1	1	1	-	-	1	-	-	-	23.5	11.8
15～19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20～29	38	30	5	1	2	-	-	-	-	-	-	21.1	5.3
30～39	33	27	2	1	1	2	-	-	-	-	-	18.2	9.1
40～49	20	18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	11.1	0.0
50～59	36	34	2	-	-	-	-	-	-	-	-	5.6	0.0
60～	27	24	1	2	-	-	-	-	-	-	-	11.1	0.0
計	199	173	14	5	4	2	-	1	-	-	-	13.1	3.5

表8 A/Darwin/9/2021(SAN-010) (A(H3N2)亜型) に対する HI 抗体保有状況

年齢群 (歳)	検体数	HI 抗体価										抗体保有率 (%)		
		< 10	10	20	40	80	160	320	640	1280	≥ 2560	≥ 10	≥ 40	
0～4	17	14	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	17.6	17.6
5～9	11	7	-	1	-	2	1	-	-	-	-	-	36.4	27.3
10～14	17	3	2	2	3	4	1	2	-	-	-	-	82.4	58.8
15～19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20～29	38	18	12	4	2	1	-	1	-	-	-	-	52.6	10.5
30～39	33	14	10	5	-	1	2	1	-	-	-	-	57.6	12.1
40～49	20	7	7	3	2	1	-	-	-	-	-	-	65.0	15.0
50～59	36	23	3	3	2	3	2	-	-	-	-	-	36.1	19.4
60～	27	13	7	3	3	1	-	-	-	-	-	-	51.9	14.8
計	199	99	41	21	12	15	6	5	-	-	-	-	50.3	19.1

表9 B/Phuket/3073/2013 (B型(山形系統)) に対する HI 抗体保有状況

年齢群 (歳)	検体数	HI 抗体価										抗体保有率 (%)		
		< 10	10	20	40	80	160	320	640	1280	≥ 2560	≥ 10	≥ 40	
0～4	17	16	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5.9	0.0
5～9	11	7	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	36.4	18.2
10～14	17	6	4	5	1	1	-	-	-	-	-	-	64.7	11.8
15～19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20～29	38	2	6	10	8	9	3	-	-	-	-	-	94.7	52.6
30～39	33	2	1	7	6	8	8	1	-	-	-	-	93.9	69.7
40～49	20	4	5	4	3	2	2	-	-	-	-	-	80.0	35.0
50～59	36	8	9	6	8	4	1	-	-	-	-	-	77.8	36.1
60～	27	2	8	3	10	3	-	-	1	-	-	-	92.6	51.9
計	199	47	33	38	38	27	14	1	1	-	-	-	76.4	40.7

表10 B/Austria/1359417/2021(BVR-26) (B型(ビクトリア系統)) に対する HI 抗体保有状況

年齢群 (歳)	検体数	HI 抗体価										抗体保有率 (%)		
		< 10	10	20	40	80	160	320	640	1280	≥ 2560	≥ 10	≥ 40	
0～4	17	14	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	17.6	0.0
5～9	11	10	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	9.1	9.1
10～14	17	11	3	1	1	1	-	-	-	-	-	-	35.3	11.8
15～19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20～29	38	30	7	-	1	-	-	-	-	-	-	-	21.1	2.6
30～39	33	19	3	5	5	1	-	-	-	-	-	-	42.4	18.2
40～49	20	12	3	3	-	1	1	-	-	-	-	-	40.0	10.0
50～59	36	8	5	8	8	5	1	1	-	-	-	-	77.8	41.7
60～	27	6	3	5	8	2	1	1	1	-	-	-	77.8	48.1
計	199	110	25	24	24	10	3	2	1	-	-	-	44.7	20.1

シーズンのワクチン接種歴を表11に示す。接種歴が不明な16名を除いた183名のうち、76名が1回以上の接種があり、41.5%が何らかのインフルエンザワクチンを受けていた。なお、表中には示していないが、同シーズンに罹患歴ありと回答した者を35名(A型7名、B型4名、型不明24名)認めた。

稿を終えるにあたり、本事業の目的をご理解いただき、検体確保にご協力いただいた被検者の皆様ならびに関係機関の皆様に特段の謝意を申し上げます。

表11 2022/23 シーズンにおけるインフルエンザワクチン接種状況

年齢群 (歳)	ワクチン接種率 (%)*
0～4	50.0 (8/ 16)
5～9	50.0 (5/ 10)
10～14	56.3 (9/ 16)
15～19	-
20～29	20.6 (7/ 34)
30～39	25.8 (8/ 31)
40～49	50.0 (10/ 20)
50～59	50.0 (16/ 32)
60～	54.2 (13/ 24)
計	41.5 (76/183)

* (ワクチン接種者数/対象者数)、接種歴不明者を除く

文 献

- 1) 厚生労働省健康局結核感染症課, 国立感染症研究所感染症疫学センター編: はじめに, 令和3年度 感染症流行予測調査報告書, 厚生労働省, 東京, 2023年4月
- 2) 厚生労働省健康局結核感染症課, 国立感染症研究所感染症流行予測調査事業委員会編: 感染症流行予測調査事業検査術式 令和元年度改訂版, 厚生労働省, 東京, 2020年
- 3) 厚生労働省健康局結核感染症課編: 令和5年度 感染症流行予測調査実施要領, 厚生労働省, 東京, 2023年4月, pp.6, 10, 18, 20
- 4) Plotkin SA: Correlates of Protection Induced by Vaccination. Clin. Vaccine Immunol., **17**(7), 1055-1065 (2010)
- 5) 高山直秀, 齊加志津子, 一戸貞人: 麻疹中和抗体価, PA抗体価, HI抗体価との比較から推定した麻疹EIA-IgG抗体の麻疹発症予防レベル. 感染症誌, **83**, 519-524 (2009)
- 6) 厚生労働省ホームページ: 予防接種が推奨される風しん抗体価について (HI法), https://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/kekakukansenshou/rubella/dl/140425_1.pdf (確認: 2024年5月7日)