

京都府における感染症流行予測調査（2022 年度および 2023 年度） —新型コロナウイルス感染症感受性調査—

酒井 友里 東川 詩織 小寺 明 河原 佳幸
岩崎 里菜 和田 拓樹 田邊 義浩

Epidemiological Surveillance of Vaccine-Preventable Diseases in Kyoto Prefecture, 2022 and 2023
— Susceptibility Surveillance of COVID-19 —

Yuri SAKAI Shiori HIGASHIKAWA Akira KOTERA
Yoshiyuki KAWAHARA Rina IWASAKI Hiroki WADA Yoshihiro TANABE

要 旨

2022 年度および 2023 年度の感染症流行予測調査事業でそれぞれ京都府民 69 名および 157 名の血清を用いて新型コロナウイルスに対する感受性調査を実施した。中和抗体価の測定はウイルス中和試験により行い、被験者にはワクチン接種歴および罹患歴についてアンケート調査を行った。2022 年度調査では、1 回以上のワクチン接種率は 94.2% となり、60 歳代を除き各年齢区分で接種回数に顕著な差はなかった。ワクチン接種歴のない被験者はすべて抗体陰性となったことおよびワクチン接種をしながら抗体がつかない被験者がいなかったことから、抗体保有率はワクチン接種率に一致して 94.2% となった。また、ワクチン接種回数が多くなるほど高い中和抗体価を有する被験者の割合が増加する傾向にあった。2023 年度調査では 1 回以上ワクチン接種率は 94.3% となったが、4 回以上の接種に関しては特に 20 歳代や 30 歳代といった若い年齢区分での接種率の減少が顕著であった。また、ワクチン未接種の被験者の中に罹患歴を持つ者がいたことから抗体保有率はワクチン接種率より高い 94.9% となった。2023 年度調査ではワクチン接種歴と中和抗体価には相関がなく、罹患歴により中和抗体価が高くなる傾向があった。

キーワード：感染症流行予測調査、感受性調査、新型コロナウイルス感染症、ワクチン接種率、抗体保有率、中和抗体価、罹患歴

Keywords：Epidemiological surveillance, Susceptibility survey, COVID-19, Vaccine percentage of inoculation, Antibody retention rate, Neutralizing antibody titer, Disease history

はじめに

感染症流行予測調査事業は、予防接種法第 23 条第 4 項の規定に基づき国民の抗体保有状況を把握することで予防接種事業の効果的な運用を図り、さらに長期的視野に立ち総合的に疾病の流行を予測することを目的として厚生労働省が主体となり実施している事業である。本事業では国立感染症研究所、都道府県、都道府県地方衛生研究所および医療機関等が協力して感染源調査および感受性調査を実施しており、この結果は予防接種事業の基礎資料として利用されている。2021 年度より新型コロナウイルス感染症が新たな対象として追加され、感受性調査が行われることとなった。本府では 2022 年度および 2023 年度に新型コロナウイルス感染症に対する調査を実施したので、その結果を報告する。

材料および方法

1. 材 料

2022 年度は日本赤十字社により 8 月に採血された 69 名の

献血血液を検体とした。2023 年度は日本赤十字社により 8 月に採血された 88 名の献血血液および 7 月から 9 月に府内 2 医療機関で採血された 69 名の血清を検体とした。すべての被験者に本事業の主旨を説明し、協力の同意を得ている。

2. 方 法

中和抗体価の測定は感染症流行予測調査事業検査術式（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）および令和 4 年度・令和 5 年度感染症流行予測調査実施要領（厚生労働省健康局結核感染症課通知、令和 4 年 4 月 28 日、健発 0428 第 1 号および令和 5 年 5 月 12 日、健発 0512 第 1 号）に準じ、ウイルス中和試験により実施した。

標準抗原として SARS-CoV-2 JPN/TY/WK-521 株（起源株）を使用した。また、被験者の年齢およびワクチン接種歴、罹患歴については、予防接種歴・罹患歴調査票を用いて調査した。

結果と考察

1. 2022 年度

年齢区分別のワクチン接種回数、1 回以上のワクチン接種

（令和 6 年 12 月 19 日受理）

表1. 年齢区分別のワクチン接種状況 (2022 年)

年齢区分 (歳)	ワクチン接種回数					合計 (人)	1回以上 接種率(%)	平均接種回数
	0回	1回	2回	3回	4回			
20-29		1	2	9		12	100.0	2.67
30-39			2	12		14	100.0	2.86
40-49	1		4	9		14	92.9	2.50
50-59	3		1	19		23	87.0	2.57
60-69				3	3	6	100.0	3.50
合計	4	1	9	52	3	69	94.2	2.71

表2. 年齢区分別の中和抗体価及び抗体保有率 (2022 年)

年齢区分 (歳)	中和抗体価							合計 (人)	抗体保有率(%)
	<5	5	10	20	40	80	≥160		
20-29				2		3	7	12	100.0
30-39		1		1	1	1	10	14	100.0
40-49	1		1	1		1	10	14	92.9
50-59	3				5	6	9	23	87.0
60-69						1	5	6	100.0
合計	4	1	1	4	6	12	41	69	94.2

率および平均接種回数について表1に示す。2022年度は献血液のみを調査したため、20歳から69歳までの年齢区分に関してのデータとなっている。各年齢区分における1回以上のワクチン接種率はどの年齢区分においても85%以上で高い水準となっており、全体の接種率は94.2%、平均接種回数は2.7回となった。ワクチンを一度も接種したことのない被験者は40歳代で1名、50歳代では3名存在していた。4回以上ワクチンを接種している被験者は60歳代の区分のみに存在していたが、これは本調査の調査時期(2022年8月)に4回目のワクチン接種が60歳以上の高齢者や基礎疾患のある者、医療従事者に限定されていたことによる。その他の年齢区分では平均接種回数に顕著な差はなかった。

また、年齢区分別の中和抗体価および抗体保有率(中和抗体価5以上)を表2に示す。40歳代と50歳代に抗体陰性(中和抗体価5未満)となる被験者がいたが、これらの被験者はすべてワクチン接種歴がなかった。さらに、ワクチンを接種したにも関わらず抗体陰性となった被験者は存在しなかった。そのため、各年齢区分の抗体保有率はワクチン接種率に一致し、全体の抗体保有率は94.2%となった。国立感染症研究所により示された2022年度の全国調査における抗体保有率は80.2%であり、本府のほうが高い結果となった(<https://www.niid.go.jp/niid/ja/y-graphs/11943-covid-19-yosoku-serum2022.html>)。この要因として本府において当該調査年での19歳以下の調査が行われなかったことが挙げられる。小児(5~11歳)と乳幼児(生後6か月~4歳)に対するワクチン接種はそれぞれ2022年8月および10月から推奨されており、2022年度の調査時期の小児と乳幼児は接種率が低く抗体を持つ者の割合が少なかった。全国調査においても成人での抗体保有率はどの年齢区分においても90%を超えていたことから、本府のデータは乳幼児や小児のデー

タを含まなかったことにより相対的に抗体保有率が上昇したと考えられる。60歳代は被験者が他の年齢区分よりも数が少なく十分なデータが得られなかったが、他の年齢区分よりも高い中和抗体価を示す割合が大きかった。

次に、被験者のワクチン接種回数別の中和抗体価の内訳とその人数の割合を図1に示す。ワクチン接種歴のない被験者はすべて中和抗体価が5未満となり、ワクチン接種歴が1回以上ではすべて中和抗体価5以上で抗体陽性となった。なお、今回の調査では罹患歴のある被験者は1名しか存在しなかったため、ほとんどの被験者においてワクチンによる中和抗体の誘導が起こったと考えた。また、ワクチン接種回数ごとに被験者の数に大きな差があるものの、接種回数が多くなるほど高い中和抗体価を示す割合が多くなる傾向があった。

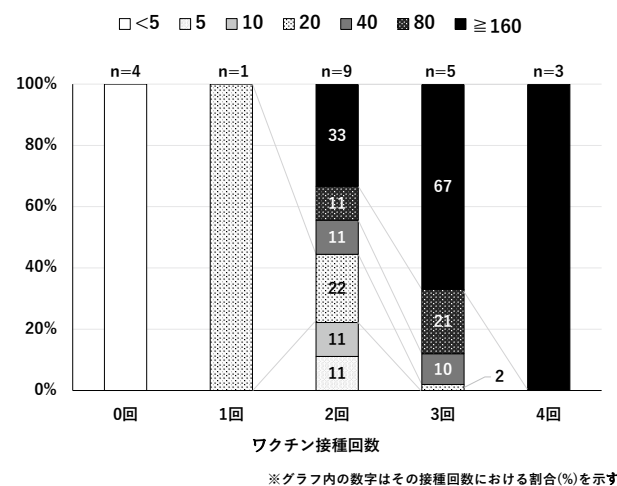


図1. ワクチン接種回数別の中和抗体価の内訳 (2022 年)

2. 2023 年度

年齢区分別のワクチン接種回数、1 回以上のワクチン接種率および平均接種回数について表 3 に示す。被験者全体の 1 回以上接種率は 94.3%、平均接種回数は 3.54 回であった。2023 年度に関しては 0 歳から 19 歳までも対象として調査を行ったが、検体数が少なく（0 歳から 4 歳は検体なし）、この年齢区分に特徴的な傾向を捉えることができなかった。年齢区分別の平均接種回数は 20 歳代と 30 歳代ではそれぞれ 3.06 回と 3.10 回でほぼ同値であったものの、40 歳代以上では年齢区分が上昇するほど増加した。また、20 歳以上の被験者に限定し各年齢区分における接種率を図 2 に示す。1 回以上および 2 回以上の接種率はどの年齢区分においても顕著な差はなかった。3 回以上の接種率に関しては 30 歳代でやや低値となるものの、それ以外の各年齢区分における顕著な接種率の差はなかった。一方で、20 歳代や 30 歳代といった若い年齢区分における 4 回以上および 5 回以上の接種率は 40 歳代以上の年齢区分と比較して接種率が顕著に低かった。60 歳未満の者への 4 回目以降の接種は 2022 年 9 月より「令和 4 年度秋開始接種」として機会提供されていたにもかかわらず、若年層で 4 回目、5 回目の接種率が低かった理由の一つとして、政府広報や報道等では高齢者における重症化率

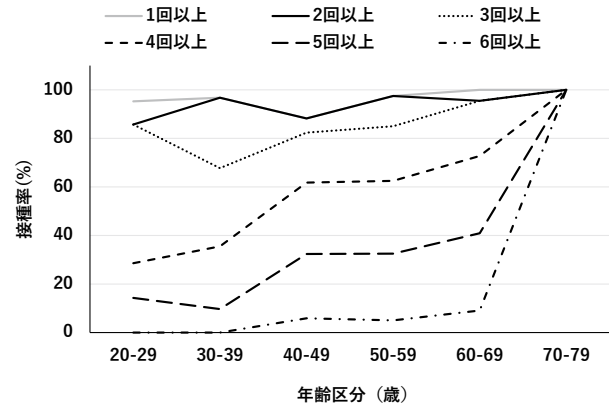


図2. 20 歳以上の各年齢区分におけるワクチン接種率 (2023 年)

の高さが強調されていたため、若年層における接種への意識が高まらなかったことが考えられた。6 回以上の接種率は 70 歳代で 100% となったが、その他の年齢区分ではいずれも低かった。2023 年 5 月より開始された「令和 5 年度春開始接種」によって、6 回目のワクチン接種の機会が提供されたが、対象者が 65 歳以上の高齢者や 5 歳以上の基礎疾患を有する者、医療従事者に限定されていたことによると考えられた。

表 3. 年齢区分別のワクチン接種状況 (2023 年)

年齢区分 (歳)	ワクチン接種回数							合計 (人)	1回以上 接種率(%)	平均接種回数
	0回	1回	2回	3回	4回	5回	6回			
5-9	1							1	0.0	0.00
10-14	1			1				2	50.0	1.50
15-19			2					2	100.0	2.00
20-29	1	2		12	3	3		21	95.2	3.10
30-39	1		9	10	8	3		31	96.8	3.06
40-49	4		2	7	10	9	2	34	88.2	3.59
50-59	1		5	9	12	11	2	40	97.5	3.80
60-69		1		5	7	7	2	22	100.0	4.14
70-79							4	4	100.0	6.00
合計	9	3	18	44	40	33	10	157	94.3	3.54

表 4. 年齢区分別の中和抗体価及び抗体保有率 (2023 年)

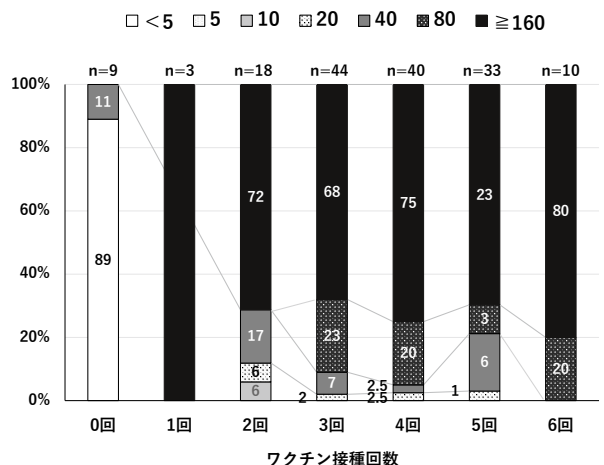
年齢区分 (歳)	中和抗体価							合計 (人)	抗体保有率(%)
	<5	5	10	20	40	80	≧160		
5-9					1			1	100.0
10-14	1						1	2	50.0
15-19				1			1	2	100.0
20-29	1				2	3	15	21	95.2
30-39	1		1		4	4	21	31	96.8
40-49	4			1		6	23	34	88.2
50-59	1			2	3	5	29	40	97.5
60-69					4	4	14	22	100.0
70-79						1	3	4	100.0
合計	8		1	4	14	23	107	157	94.9

また、年齢区分別の中和抗体価および抗体保有率（中和抗体価 5 以上）を表 4 に示す。全体の抗体保有率は 94.9% となり、ワクチン接種率の 94.2% をわずかに上回った。これは 5-9 歳の年齢区分においてワクチン接種歴がないものの罹患歴のある被験者が存在していたためである。国立感染症研究所の報告によると（<https://www.niid.go.jp/niid/ja/y-graphs/12605-covid-19-yosoku-serum2022.html>）、2023 年度の全国調査における抗体保有率は 83.9% であり前年度に引き続き本府での結果のほうが高い値となった。2022 年 9 月および 10 月よりそれぞれ小児や乳幼児を対象とするワクチン接種は開始されていたものの、2023 年度の調査時期と同時期にあたる 8 月に公表された厚生労働省新型コロナウイルスアドバイザリーボードの資料によると、この時点における小児や乳幼児の接種率は依然として低く（<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/001131552.pdf>）、抗体保有率も低値となっていた。上述のとおり 2023 年度では本府においても乳幼児や小児も対象として調査を行ったが、得られた検体が小児の 3 検体のみであったため、2022 年度と同様の理由で本府の抗体保有率が高かったと考えられた。

次に、被験者のワクチン接種回数別の中和抗体価の内訳とその人数の割合を図 3 に示す。中和抗体価 160 以上を示す割合はワクチンの接種回数には関連せず、2022 年度のものとは異なる結果となった。さらに、被験者の罹患歴別の中和抗体価の内訳とその人数の割合を図 4 に示す。罹患歴を持つ被験者のほうが高い中和抗体価を有する被験者の割合が多く、罹患歴も抗体産生に影響を与える可能性が示唆された。

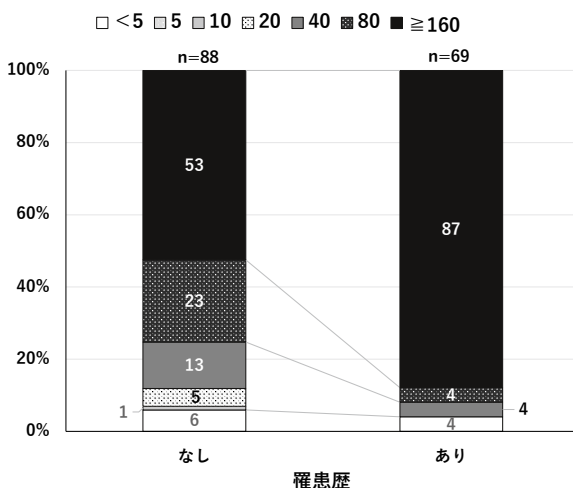
新型コロナウイルスは数々の変異を繰り返し、新たな株が出現するごとに流行の波を繰り返してきた。特に 2021 年 11 月に出現したオミクロン株による大流行が日本国内でも起こり、ワクチンの対象株も 2022 年 9 月よりオミクロン株へと変更となったことから、本調査時点ではオミクロン株に対する抗体を有する被験者が多く存在していたと考えられた。しかし、本調査では前年度に引き続き起源株を使用して試験を行ったため、オミクロン株対応ワクチンを接種した被験者もしくはオミクロン株に罹患したことのある被験者の血清では起源株に対する中和能力が十分ではなかった可能性があり、中和試験に用いた株と流行株・ワクチン対象株の不一致による試験結果への影響を否定できない。2024 年度調査より中和試験に用いる株が変更され、今後はより流行状況に即した調査が行われると予想される。

新型コロナウイルス感染症の抗体保有状況については全国的に十分なデータが得られておらず、感染・重症化予防に有効とされる中和抗体価についても未だ明確な基準が示されていない。今後も調査を継続し、本府内での抗体保有状況の変化を把握するとともに年齢やワクチン接種歴、罹患歴等の要因が中和抗体価に与える影響についてさらなる知見を蓄積していきたい。



※グラフ内の数字はその接種回数における割合(%)を示す

図 3. ワクチン接種回数別の中和抗体価の内訳 (2023 年)



※グラフ内の数字は各罹患歴における割合(%)を示す

図 4. 罹患歴別の中和抗体価の内訳 (2023 年)

謝 辞

本調査を行うにあたり、血清使用を快諾していただきましたのべ 226 名の方々、検体採取等にご協力いただきました各医療機関の諸先生方並びに保健所関係者の皆様に深謝いたします。