

新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）に対する抗体価調査

鹿児島県環境保健センター

○久保妃未佳 佛淵 悠大 園田 大敬 穂積 和佳
金森 浩三 濱田 結花 吉田 隆典

1 はじめに

新型コロナウイルス感染症は、県内では、令和2年3月に最初の患者が報告されて以降、様々な変異株が出現するたびに、感染者が急増した。その間、複数のワクチンが実用化され、接種が推進された。

今回、当センターにおいて、感染症流行予測調査事業（厚生労働省）の一環として SARS-CoV-2（オミクロン株）に対する中和抗体価調査を行ったので報告する。

2 調査目的

新型コロナワクチン株に対する抗体保有状況を把握し、ワクチンの効果を追跡するとともに、今後の流行推移の予測と予防接種計画の資料とする。

3 調査対象

令和6年10月に鹿児島県内の献血に訪れた県内住民のうち、感染症流行予測調査事業への協力に関する同意を得られた22歳から69歳の124名の血清を対象とした。

4 調査方法

対象者の血清中の新型コロナウイルスに対する中和抗体価を測定するとともに、年齢、ワクチン接種歴、罹患歴について調査した。攻撃ウイルスは2023年秋期に用いられたワクチン株であるオミクロン株のPANGO系統XBB.1.5；hCoV-19/Japan/23-018/2022を用いた。抗体価の測定に際しては、国立感染症研究所から配布された参照抗血清を用いて検証し、測定に使用する細胞とウイルスも同所から配布された。なお、抗体価の測定に関する詳細は「感染症流行予測調査事業検査術式_新型コロナウイルス感染症（COVID-19）」に準じ¹⁾、中和抗体価が5倍以上の場合を抗体陽性、5倍未満を陰性とした。得られた結果から年齢群別、ワクチン接種回数別に抗体価保有率及び抗体陽性者の幾何平均抗体価（以下、「平均抗体価」という。）を求めた。

5 調査結果

（1）新型コロナウイルスワクチン接種率

新型コロナウイルスワクチン接種は2021年2月の医療従事者等への先行・優先接種が開始され、段階的に開始された。接種開始当初は従来株（武漢株）対応型1価ワクチンであったが、2022年9月に従来株/オミクロン株（BA.1）対応型2価ワクチンが、同年10月より従来株/オミクロン株（BA.4-5）対応型2価ワクチンが接種可能となり、2023

年9月より、オミクロン株（XBB.1.5）対応1価ワクチンが接種可能となった²⁾。

調査を行った124名のうち、ワクチン接種者は117名（94.4%）であり、1回接種者1名（0.8%）、2回接種者24名（19.4%）、3回接種者38名（30.6%）、4回接種者21名（16.9%）、5回接種者21名（16.9%）、6回接種者10名（8.1%）、7回接種者2名（1.6%）であった。また、未接種者は5名（4.0%）、接種歴不明2名（1.6%）であった（図1）。

年齢群別のワクチン接種率は、22～29歳 100%、30～39歳 84.6%、40～49歳 96.9%、50～59歳 94.4%、60～69歳 100%であった（図2）。また、今回の調査で用いた攻撃ウイルスはオミクロン株であるため、最終接種時期不明者を除き、最終接種時期が、オミクロン株対応ワクチン接種可能となった2022年9月を区切りにそれより以前/以降に区別して図2に示した。年齢群の上昇に伴い、最終接種時期が2022年9月以降である割合が高い傾向にあった。また同時に、ワクチン接種平均回数について、60～69歳が最も多いことが分かった（図2）。

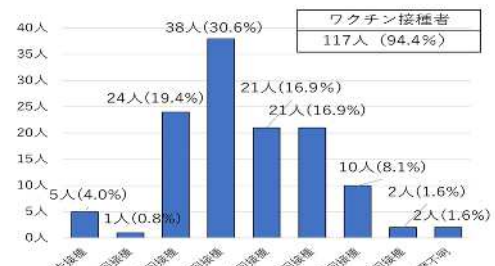


図1 ワクチン接種回数

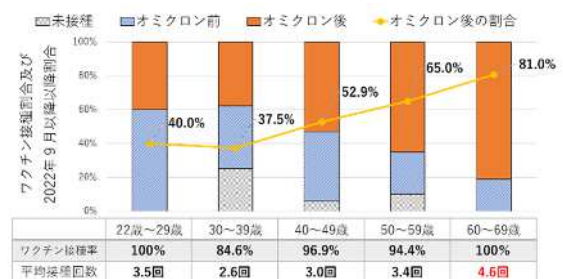


図2 年齢群別ワクチン接種回数（相対値）

（2）年齢群別新型コロナウイルス抗体保有状況

新型コロナウイルスに対する年齢群別の中和抗体価及び抗体保有状況を示した（表1）。対象者124名のうち、抗体陽性は108名、陰性は16名であり、抗体保有率は87.1%、平均抗体価は21.6倍であった。

年齢群別の抗体保有率は22～29歳、30～39歳は100%、40～49歳 84.4%、50～59歳 83.3%、60～69歳 84.6%、年齢不明 90.9%だった（表1、図3）。40～49歳、50～59歳、60～69歳の高い年齢群でやや低い傾向がみられた。また、平均抗体価については、40～49歳が13.4倍と最も低く、50～59歳、60～69歳の年齢群がそれぞれ25.2倍、24.2倍と他の年齢群より高い抗体価を示した（表1）。

表1 年齢群別の中和抗体価及び抗体保有状況

年齢群 (歳)	中和抗体価 (人)							合計 (人)	幾何平均 抗体価 (倍)	抗体保有者 (人) (抗体保有率%)
	5倍未満	5倍	10倍	20倍	40倍	80倍	160倍以上			
22～29		1	1	1	3			6	20.0	6 (100%)
30～39		4	4	1	2	1	1	13	15.3	13 (100%)
40～49	5	6	3	7	5	5	1	32	13.4	27 (84.4%)
50～59	6	3	4	10	8	3	2	36	25.2	30 (83.3%)
60～69	4	4	2	4	8	4		26	24.2	22 (84.6%)
年齢不明	1	2	3	1	3	1		11	17.4	10 (90.9%)
合計	16	20	17	24	29	14	4	124	21.6	108 (87.1%)



図3 年齢群別抗体保有率

(3) ワクチン接種歴別新型コロナウイルス抗体保有状況
ワクチン接種歴別の中和抗体価について図4に示す。抗体保有率は、1回接種群 0%、2回接種群 70.8%、3回接種群 89.5%、4回以上接種群 92.6%となり、平均抗体価は1回接種群 0倍、2回接種群 14.4倍、3回接種群 21.7倍、4回以上接種群 23.9倍であった。これより、ワクチン接種回数が多いほど、抗体保有率及び中和抗体価が上昇する傾向がみられた（図4）。しかし、未接種群の5名については、抗体保有率100%、平均抗体価26.4倍という接種群の中で最も高い結果となった。未接種群5名について新型コロナウイルス感染症の罹患歴を調査すると、未



図4 ワクチン接種回数別中和抗体価

接種群5名全員に罹患歴があり（表2）、感染により抗体を獲得していたことが考えられた。

表2 未接種群（n=5）の罹患歴

	年齢	中和抗体価	罹患回数	最終罹患時期
①	30	10倍	2	2024年2月
②	50	160倍以上	2	2024年7月
③	55	10倍	2	2024年5月
④	35	160倍以上	1	2021年5月
⑤	40	5倍	1	時期不明

6 考察とまとめ

年齢群別のワクチン接種歴について、年齢群が上昇するに伴い、今回の調査に用いた攻撃ウイルス（オミクロン株）対応のワクチン接種が可能となった時期（2022年9月）以降のワクチン接種割合が高かった。

抗体保有率は、22歳～29歳、30～39歳の若い年齢群が高く、40～49歳、50～59歳、60～69歳が低かったが、平均抗体価については、50～59歳、60～69歳の高い年齢群が他の年齢群より高い抗体価を示した。また一方、40～49歳が最も低い抗体価であった。

接種回数別の中和抗体価については、ワクチン接種回数上昇に伴い、抗体保有率及び中和抗体価が上昇する傾向があった。また、2022年9月以降のワクチン接種割合の高い50～59歳、60～69歳の平均抗体価も高かったため、ワクチン接種による抗体獲得の効果は期待されたと考えられた。

一方で、40～49歳の年齢群については、ワクチン接種率は高く、2022年9月以降の接種割合は、22歳～29歳、30～39歳よりも高いが、平均抗体価が最も低く、抗体保有率についてもやや低い結果であり、他の年齢群と異なる傾向を示した。

また、本調査の採血時期は、2024年10月であり、同時期には国内第10波（2023年～2024年冬）、第11波（2024年夏頃）も経験しているため、これにより保有する抗体はワクチンと感染の双方による免疫も含まれると考えられた。

本調査で新型コロナウイルス株とそれに対するワクチンの効果を検証するための重要なデータが得られた。今後も抗体保有状況の調査を継続し、新型コロナウイルス感染症流行予測の一助としていきたい。

参考文献

- 厚生労働省健康・生活衛生局 感染症対策部感染症対策課；令和6年度 感染症流行予測調査事業要領
- 東京都福祉保健局；令和5年度感染症流行予測調査結果報告書