

2022 年度新型コロナウイルス感染症に対する血清疫学調査報告

2023 年 8 月 9 日 掲載

2023 年 8 月 15 日 誤記修正

厚生労働省

国立感染症研究所

【背景・目的】

新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)感染による新型コロナウイルス感染症(COVID-19)は、2023 年 4 月時点において世界で 6 億人以上が感染し約 600 万人以上が死亡している公衆衛生上、極めて脅威の大きい感染症である。新型コロナウイルスに対する我が国の一般住民における抗体保有状況の継続的な検討は、今後の COVID-19 対策に重要である。2020 年度、2021 年度と厚生労働省および国立感染症研究所が主体となって大規模な血清疫学調査が実施された。本調査は、昨年度までの調査を引き継ぎ、我が国における新型コロナウイルス感染症の疾病負荷の把握と新型コロナワクチン接種で誘導された抗体の保有状況を検討することを目的として、昨年度までの調査と同様に 5 都府県において実施された。国内の検査陽性者数は 2023 年 4 月 30 日時点において、3372 万人が確認されているが実際の感染者数は把握されている数よりも高いことが推測され、信頼性の高い結果を得るために抗体検査の実施が求められている。そこで、2022 年度は先般の調査に準拠し、被験者の年齢・性別、職業、ワクチン接種状況や新型コロナウイルス感染症の診断歴等を聴取するとともに抗体保有状況を調査した。本調査により、様々な属性の集団における既感染者割合を推定することが可能となり、今後の感染症対策にとって有用な知見が得られることが期待できる。本報告書では、2022 年 12 月および 2023 年 2 月に実施された第 5 回・第 6 回の血清疫学調査の結果を示す。

【方法】

調査デザイン

本調査は、厚生労働省が実施する「令和 4 年度新型コロナウイルス感染症の大規模血清疫学調査事業」の一環として、国立感染症研究所により一般人口における新型コロナウイルス感染症に対する抗体保有状況を調査する前向きコホート研究として実施された。

調査対象者候補の抽出

住民基本台帳を元に宮城県、東京都、愛知県、大阪府、福岡県の住民を対象として、性別、年齢分布が人口分布を反映する様に無作為抽出された 20 歳以上の成人を調査対象者候補とした。調査対象者候補は各世帯 1 名のみとして抽出を行った。調査対象者候補のうち本研究への参加率は昨年度の実績を踏まえて 20%として想定し、各都道府県 3,000 名の対象者の登録を目指し、調査協力依頼の案内を郵送し、研究に同意をした人を対象者とした。

血清学的検査

採血を伴う研究に同意した調査対象者は指定された採血会場に会場し、2 ヶ月間隔で 2 回の自記式質問紙への回答と採血(第 5 回調査および第 6 回調査)を実施された。採血会場で採取された血液検体が

ら血清を分離し、新型コロナウイルスに対する抗体を測定した。抗ヌクレオカプシド(N)抗体および抗スパイク(S)抗体の測定はロシュ・ダイアグノシス社 Elecsys® Anti-SARS-CoV-2、および Elecsys® Anti-SARS-CoV-2 S を用いて実施した。陽性判定については、メーカーの規定したカットオフ値(抗 N 抗体カットオフインデックス(COI)≥ 1.0;抗 S 抗体≥0.8 U/mL)に従った。なお、国内で現在までに使用されているワクチン(mRNA ワクチン、ウイルスベクターワクチン、組換えタンパク質ワクチン)は、いずれもスパイク(S)抗原をコードする配列以外のウイルスゲノム配列を有していないことから、抗 S 抗体は、ウイルス感染とワクチン接種により誘導され、抗 N 抗体はウイルス感染のみで誘導される。よって、既感染者は抗 N 抗体の有無で検出することができる。

統計解析

調査対象者の血清学的検査の結果を集計して抗体陽性割合と 95%信頼区間(CI: Confidence Interval)を binomial exact 法を用いて算出した。図 6 の抗 S 抗体価の減衰に関しては、対数変換された抗 S 抗体価を従属変数、最終曝露後の日数を独立変数として、線形回帰分析を行った。

【結果】

1. 調査対象者の属性

第 5 回調査(2022 年 12 月実施)では 8,157 名が調査へ参加した。このうち、5,627 名が第 6 回調査(2023 年 2 月実施)に参加した。参加者の属性を表 1 に示す。各調査において、男性が 3,116 名(38%)、女性が 5,031 名(62%)と女性の割合が高かった。年齢の中央値(25-75%パーセンタイル)は、第 5 回では 54 歳(45-66)、第 6 回では 56 歳(47-67)であった。日本の一般人口と比較して、年代は 40~60 歳代が多く 20 歳代が少なかった。この傾向は 2021 年度調査と同様であった。第 6 回調査では、第 5 回調査と比較して、20 歳代と 30 歳代の参加割合が低下した。調査対象者のうち 1 回以上のワクチン接種を受けた者の割合は第 5 回調査では 95.7%、第 6 回調査では 97.6%であり、日本全体における成人のワクチン接種率(2022 年 12 月 1 日時点:93.0%、2023 年 2 月 1 日時点:93.2%)と比較して高かった。第 6 回調査では、第 5 回調査と比較して、3 回接種者の割合が低下し、5 回接種者の割合が高くなった。ただし、第 5 回調査で回答があった参加者でも、第 6 回調査では記載せずに不明となっている回答項目があった。職業は事務・企画・開発などのオフィスワーク中心の者が最も多く、次いで専業主婦・主夫と無職の者が多かった。次に、各調査における性年齢別のワクチン接種歴について表 2 に示す。全体として女性よりも男性の方が 4 回以上のワクチン接種者が多く、特に 30 歳代では 4 回以上のワクチン接種者の男女差が大きく、第 5 回調査から第 6 回調査にかけて、その差が顕著となった。また、都府県・年齢別のワクチン接種歴(表 3)については、いずれの調査においても大阪府と愛知県の 20 歳代-50 歳代の調査対象者のワクチン接種回数は他地域の同年代の参加者に比べて低い傾向が見られた。70 歳以上の 5 回目ワクチン接種率はいずれの地域においても高かった。

2. 性年齢別の抗体保有割合

性年齢別の抗 N 抗体と抗 S 抗体の保有割合を図 1 に示す。新型コロナウイルス感染で誘導された抗 N 抗体の保有者数は第 5 回調査では、2053 人(25.2%、95%信頼区間 24.2-26.1)、第 6 回調査では 1737 人(30.9%、95%信頼区間 29.7-32.1)であった。第 5 回調査では 40 歳未満に比べて 60 歳以上の抗 N 抗体

保有割合が低く、年齢が高くなるに従って低下していく傾向が見られた。第6回調査では20歳代の抗N抗体保有割合が最も高くなり、年齢が高くなるに従って抗N抗体保有割合が低下していく傾向が第5回調査よりも顕著となった。30歳代では男性の抗N抗体保有割合が女性に比べて低い傾向が見られ、その差は第6回調査で顕著となったが、その他の年代では明確な性差は認められなかった。感染だけでなくワクチン接種でも誘導される抗S抗体の保有割合は、第5回と第6回のいずれの調査の、どの年代においても90%以上を示した。

3. 都府県・年齢別の抗体保有割合

調査が実施された都府県毎に年齢別の抗N抗体と抗S抗体の保有割合を図2に示す。年齢別の抗N抗体の保有割合は、20-40歳代では愛知県と宮城県が他の3都府県に比べて低く、50-70歳代では、宮城県が他の4都府県に比べて低い傾向が見られた。東京都、大阪府、福岡県はいずれの年代においても差がなかった。宮城県の調査参加者は、80歳未満のいずれの年代においても他地域に比べて抗N抗体保有割合が低い傾向があり、特に50歳代の抗N抗体保有割合が低かった。抗S抗体の保有割合は抗N抗体保有割合と異なり、いずれの年代においても地域間の差は認められなかった。

4. 抗N抗体と新型コロナウイルス感染症診断歴から推定された既感染者割合

本調査では、採血時に自記式質問紙調査により新型コロナウイルス感染症の医師による診断とPCR検査・抗原検査による診断の有無を聴取している。新型コロナウイルス感染者の一部は無症状であり、PCR検査等の病原体検出検査により全ての感染者を検知することは困難であることが知られている。そこで、第5回調査、第6回調査対象者において感染による抗体保有者(抗N抗体陽性者)における新型コロナウイルス感染症の診断歴の有無を検討したところ、第5回調査では抗N抗体陽性者の32.0%、第6回調査では、36.5%が未診断であり(表4)、昨年度の第3回と第4回の調査報告と同等であった。また、一部の感染者において抗体が陽転化しないことが知られていることから、新型コロナウイルス感染症の診断歴がある者について、抗N抗体保有割合を検討した。その結果、第5回調査と第6回調査のいずれにおいても、診断歴の有る者の95%程度が抗N抗体陽性であった(表5)。これは、昨年度の第3回と第4回の調査報告に比べて高かった。次に、各調査の時点での既感染者割合をより正確に推定するために、抗N抗体の保有状況と過去の新型コロナウイルス感染症の診断歴の双方を用いて、抗N抗体陽性者もしくは診断歴のある者を既感染者として各調査時点の既感染者割合を算出したところ、第5回調査の対象者における全体の既感染者割合は25.9%、第6回調査の対象者における既感染者割合は31.6%であり、第3回と第4回の調査報告の既感染者割合と比べて10倍程度高かった。また、第5回調査と第6回調査のいずれにおいても、東京都、大阪府、愛知県、および福岡県では大きな差はみられなかったが、宮城県の既感染者割合がその他の地域よりも低かった(表6)。これは抗N抗体保有割合と同じ傾向である(図2)。また、ワクチン接種回数ごとの既感染者割合を検討すると、4回以上のワクチン接種者の既感染者割合は、3回以下のワクチン接種者に比較して低かった(表7)。

次に、年齢別の既感染者割合を評価したところ、第5回調査の既感染者の年齢の中央値(25-75%パーセントイル)は49歳(40-59歳)、第6回調査では51歳(43-61歳)であり、両調査における既感染者の年齢分布に大きな差は見られなかった。いずれの調査においても全体としてワクチン未接種者の既感染割合は、ワクチン接種者(ワクチン接種一回以上)に比べて高く、また、ワクチン未接種者ではワクチン接種者で見

られる年齢依存的な既感染者割合の低下が観察されず、ワクチン接種者と未接種者の既感染者割合の差は40歳代以上で大きくなった(図3)。さらに、ワクチン接種回数毎に既感染者割合を比較すると、50歳代以下ではワクチン未接種者と1-2回ワクチン接種者での既感染者割合に差はなく、3回以上のワクチン接種者で既感染者割合が低下した。一方、60歳代以上では、ワクチン未接種者と3回以下のワクチン接種者での既感染者割合に差がなく、4回以上のワクチン接種者で既感染者割合が低下した。

5. 職業別の既感染者割合

抗N抗体陽性もしくは新型コロナウイルス感染症の診断歴がある者を既感染者として職業別の既感染者割合を検討した(表8、図4)。第5回と、第6回の調査結果を比べると、職業に関わらず、既感染者割合は上昇し、既感染者割合の高い職業、低い職業は、第5回、第6回調査を通して変わらなかった。いずれの調査においても、幼稚園、保育園などの教育に携わる者の既感染者割合は最も高かった(図4)。第5回調査においては、稚園、保育園の教育(52.4%)に次いで、接客を伴わない飲食(42.8%)、医療(35.3%)、小学校教育(35.1%)および外回り中心(33.7%)の職業で既感染者割合が高い傾向にあった。第6回調査においては、幼稚園、保育園の教育(61.3%)に次いで、接客を伴わない飲食(50.0%)、接客を伴う飲食(45.1%)、外回り中心(45.1%)および小学校教育(44.3%)の職業で既感染者割合が高い傾向にあった。また、いずれの調査においても無職や専業主婦・主夫と回答した者の既感染者割合は全体の既感染者割合に比べて低かった。

6. 新型コロナウイルス感染者への接触歴別の既感染者割合

次に新型コロナウイルス感染者への接触歴別の既感染者割合を検討した(表9)。第5回調査と第6回調査のいずれにおいても、同一世帯内に感染を診断された者がおり感染者と接触した可能性が高い者(診断履歴者と同居する者)における既感染者割合は、同一世帯内に感染を診断された者がいなかった者(診断履歴者と同居しない者)に比べて高く、全体の既感染者割合に比べても高かった。また、診断履歴者と同居する者の既感染者割合は第5回調査から第6回調査にかけてやや高くなったが、その増加の程度は、診断履歴者と同居しない者における既感染者割合増加と同程度であった。次に、同居人数別に既感染者割合を比較したところ(表10)、第5回、第6回調査のいずれにおいても、同居人数が増加するに従って診断履歴者と同居する者の割合が増加していき、同居人数が2人以上(3人以上の世帯)の者では同居人のいない者に比べて既感染者割合が高くなった。また、診断履歴者と同居の有無で層別化を行うと(表11)、同居人数に関わらず、診断履歴者と同居する場合に単身者世帯に比べて既感染者割合が高くなった。一方、診断履歴者と同居しない場合は、同居人数が少ない者(第5回調査では同居人数3人以下、第6回調査では同居人数1人以下)では同居人のいない者に比べて既感染者割合は低くなった。

7. ワクチンにより誘導される抗S抗体価に関する定量的な検討

抗S抗体は、ウイルス感染防御の主要標的であるスパイクタンパク質に結合する抗体であり、血液中の抗S抗体価は従来株に対する中和抗体価と正の相関を示すことが知られ、ワクチンにより誘導された免疫の量を推定する指標の1つとなっている。そこで、年齢別及びワクチン接種歴別で抗S抗体価を検討した。第5回調査と第6回調査のいずれにおいても、年齢層による抗S抗体価の違いは見られなかった(図

5A)。ワクチン接種回数と年齢・感染歴別の抗 S 抗体価を検討したところ、第 5 回調査と第 6 回調査のいずれにおいても、未感染者の各年齢層で、4 回目ワクチン接種までは接種回数に応じて抗 S 抗体価が高い傾向にあり、4 回目接種者と 5 回目接種者では明確な差はみられなかった(図 5B)。既感染者の抗 S 抗体価においては、各調査・年齢層・接種回数においても未感染者と比べて高く、2 回以上のワクチン接種者においては未感染の 4 回以上のワクチン接種者と同等以上であった。次に 3 回以上のワクチン接種者と 2 回以下のワクチン接種者(未接種者は除く)において、基礎疾患別の抗 S 抗体価を検討した。3 回以上のワクチン接種者は、いずれの調査においても、基礎疾患による抗 S 抗体価の顕著な違いは見られなかった。2 回以下のワクチン接種者においては、免疫抑制剤使用者・免疫不全者、糖尿病、腎臓病の基礎疾患該当者の抗 S 抗体価は、他の基礎疾患の該当者や非該当者と比べて低い傾向にあった(図 5C)。

8. 抗 S 抗体価の持続期間の検討

第 5 回調査と第 6 回調査のワクチン接種者において直近のワクチン接種日もしくは感染日からの経過日数による抗 S 抗体価の変動を検討した。未感染ワクチン接種者(診断歴なし、抗 N 抗体価陰性、最終ワクチン接種から 7 日以降に採血)、感染歴とワクチン接種歴がある者(ワクチン接種歴があり、感染[抗 N 抗体価陽性かつ診断歴あり])について、それぞれ採血前最後のワクチン接種または感染から採血までの経過日数(最終曝露後日数)に対する、抗 S 抗体価の値をプロットし、線形回帰した(図 6)。いずれの調査においても、ワクチン接種と感染の両方の履歴がある者の抗 S 抗体価は未感染ワクチン接種者に比べて高く、長期間、高い抗 S 抗体価が維持されていた。

9. 抗 N 抗体価の持続期間の検討

第 6 回目調査参加者の中で、第 5 回目調査で抗 N 抗体価陽性であったものを対象として、第 6 回目調査においても抗 N 抗体価陽性である人数と割合を調べた。その結果、第 5 回目調査の抗 N 抗体陽性者 1329 人のうち 1300 人(97.8%)が第 6 回目調査でも陽性であった。さらに、感染後の抗 N 抗体価の持続期間を検討するために、診断日が判明している感染履歴者について感染を診断された日以降の陽性者割合の変化を評価した(図 7)。抗 S 抗体価の持続期間の検討とは異なり、この抗 N 抗体価は定性的試験のため抗 N 抗体価陽性割合を評価している。その結果、感染から 12 ヶ月後の集団においても抗 N 抗体価陽性割合の明確な減少傾向は認められなかった。

10. 第 5 回調査時から第 6 回調査時まで期間に新たに発生した既感染者の年齢別、都府県別、性別、ワクチン接種回数別、同居人数別検討

第 5 回調査と第 6 回調査が実施された 2022 年 12 月から 2023 年 2 月にかけて我が国では第 8 波の新型コロナウイルス流行を経験した。そこで第 5 回調査時に感染履歴がない者(抗 N 抗体陰性かつ診断歴なしの者)について、性別や年齢、都府県、ワクチン接種回数、同居人数ごとに第 6 回調査時点で新たに既感染となった者(抗 N 抗体陽性又は診断歴あり)の割合(新規既感染者割合)を評価した(表 12)。新規既感染者割合は、50 歳代以上が 40 歳代以下に比べて低く、男性が女性よりも軽度低かった。ワクチン接種回数別評価においては、未接種者を含め 3 回接種以下のワクチン接種者では 4 回以上の接種者に比べて新規既感染者割合が低かった。また、同居人数別では、同居人数が 2 人以上(3 人以上の世帯)の場合では、同居人数が増加するに従って新規既感染者割合が高くなっていく傾向が認められ

た。年齢、性、ワクチン接種回数、同居人数別の新規既感染者割合の変化は第 5 回調査時点での既感染者の傾向と変わらなかった。一方、都府県別の新規既感染者割合は、宮城県だけでなく東京都も大阪府に比べて低く、第 5 回調査時点の都府県別の既感染者割合とは異なる傾向が認められた。

【考察】

本調査では、我が国における新型コロナウイルス感染症の疾病負荷の把握と新型コロナワクチン接種による抗体の保有状況を検討することを目的として、2022 年 12 月および 2023 年 2 月に 5 都府県(宮城、東京、愛知、大阪、福岡)において実施された第 5 回・第 6 回の血清疫学調査の結果を示した。調査対象者候補は、住民基本台帳から 20 歳以上の性別、年齢分布が各自治体の人口分布に一致するように無作為抽出されたが、第 5 回の研究参加に同意した対象者は、予定対象者数である 1 万 5 千人の半分程度に留まり、対象者候補として抽出された者の 1 割程度であった。一方で、第 5 回調査の対象者と同一の者を対象とした第 6 回調査は第 5 回調査の約 70%が継続して参加した。調査対象者の年齢分布は 20 歳以上の一般人口と比較して、40-60 歳代が多く 20 歳代が少なかった。また、調査対象者のワクチン接種率は 97%を超えており、日本全体における成人の接種率(93%)と比較して高く、一般人口に比べて偏りのある集団となっていた。また、20 -50 歳代の年齢層については、年代毎、地域毎に参加者のワクチン接種率が異なっており、地域、年代により調査対象集団の偏りが異なっている可能性も考えられた。よって、本調査で得られた既感染者割合は、調査時点の一般人口の既感染者割合を反映していないと考えられる。実際に、同時期に実施された献血を用いた抗体保有調査で報告された抗 N 抗体保有割合(参考文献 2, 3)よりも本調査の抗 N 抗体保有割合は低かった。また、本調査では、同時期に実施された献血を用いた調査では観察されなかった 30 歳代抗 N 抗体保有割合の男女差が目立ったが、30 歳代参加者のワクチン接種回数の男女差が大きいなど調査参加者の偏りが抗体保有割合の結果に影響を与えている可能性が示唆され、本調査結果から日本の一般人口における抗体保有割合を推定することは困難と考えられた。一方で、今回の調査参加者の属性は、2021 年度に同地域で同形式により実施された第 3 回、第 4 回調査と大きく変わらないと考えられ、2021 年度調査結果との比較は可能と考えられた。また、本調査参加者を様々な属性により層別化することにより、どのような集団で感染者が増加しているのかを把握することは可能と考えられた。

本調査で判明した抗 N 抗体陽性割合は第 5 回調査では 25.2%、第 6 回調査では 30.9%であり、自記式質問紙調査結果を合わせて算出した既感染者割合は、第 5 回調査では 25.9%、第 6 回調査では 31.6%であった。これまで、一部の感染者では感染後の抗 N 抗体が陽転しないことや、感染後時間経過とともに抗 N 抗体が陰転化する可能性が指摘されており、抗 N 抗体保有者のみでは、全ての既感染者を検知することはできない可能性が考えられていた。しかしながら、本調査においては自記式質問紙により得られた新型コロナウイルス感染症診断歴がある者の中で抗 N 抗体陰性者は 5%程度のみにとどまった。2021 年度の調査においては、診断歴がある者の約 2 割が抗 N 抗体陰性であったことに比べると、極めて高い抗 N 抗体陽性割合であった。さらに、新型コロナウイルス感染症の診断日から 1 年以上経過した者についても抗 N 抗体保有割合は減少傾向が観察されず、本調査で採用した手法により計測された抗 N 抗体は 1 年以上持続する感染履歴の指標となると考えられた。既感染者割合は、2021 年度の調査時から 10 倍程度増加しており、本調査で判明した既感染者の大多数が 2021 年度調査以降に感染した者であることと合わせて考えると、2022 年 3 月以降に流行したオミクロンの感染者では抗 N 抗体の陽転

化が、それ以前の流行系統に比べて高い可能性が考えられる。また、本調査では3割以上の抗N抗体陽性者について診断歴がなく、本邦において感染者報告数が急増した2022年以降の感染者については、無症状者など診断の機会が限られている感染者も含めて概ねの全ての既感染者を抗N抗体により検知することができる可能性が示唆された。

年齢別の既感染者割合は、50歳代以上の高齢者層に比べて20-40歳代で高い傾向が見られたが、ワクチン接種状況により既感染者割合が大きく異なり、ワクチン未接種者においては年齢別の既感染者割合の変化が認められなかった。また、3回以下のワクチン接種者においても年齢別の既感染者割合の変化は小さかったが、50歳代以上の4回以上のワクチン接種者では既感染者割合が顕著に低くなった。本調査の高齢者層は4回以上のワクチン接種者が多いことから、高齢者層の低い既感染者割合は複数回のブースターワクチン接種率が高いことが影響している可能性が示唆された。ただし、4回以上のワクチン接種者のみに注目した場合でも、20-40歳代に比べて50歳代上の既感染者割合は低く、ワクチン接種回数以外の職業や同居人数などが年齢別の既感染者割合に影響している可能性も示唆された。

職業別の既感染者割合の評価においては、幼稚園、保育園などの教育に携わる者の既感染者割合が最も高かったが、この傾向は2021年度調査と変わらなかった。また、世帯内で感染者と接触した者における既感染者割合は、同一世帯内に感染者がいなかった者に比べて高く、全体の既感染者割合に比べても高かったが、この傾向も2021年度調査と変わらなかった。同居人数別の既感染者割合の評価では、同居人数が増加すると既感染者割合が増加する傾向が観察されたが、同居人数が増加することにより、同居人の中に感染者が含まれる割合も高くなっており、その結果として、同居人数が多い者では既感染者割合が増加したと考えられた。さらに、第5回調査から第6回調査の約2ヶ月間で新たに感染し既感染者となった者の属性は、年齢、性別、ワクチン接種回数、同居人数については、第5回調査時点の既感染者の属性と大きく変化していなかったが、都府県別については、東京都の新規既感染者割合が大阪府に比べて低く、2ヶ月間という短い期間の観察においては、感染流行動態の地域差が結果に影響していると考えられた。

本調査では、ワクチン接種者の抗S抗体価について定量的な評価を行った。ワクチン接種者の抗S抗体価は、未接種者の抗S抗体価よりも高く、ワクチンで誘導される抗S抗体は感染で誘導される抗S抗体よりも量が十分に多かった。年齢層に関わらず、抗S抗体価は、ワクチン接種回数が多いほど、高い傾向があった。4回目ワクチン接種までは、接種回数に応じて抗S抗体価が高い傾向にあり、4回目接種者と5回目接種者では明確な差はみられず、抗S抗体価の測定対象である新型コロナウイルスの祖先株については抗S抗体価が飽和していると考えられた。また、抗S抗体価がワクチン接種や接種後感染の経過時間に従ってどの程度低下するかを評価したところ、500日程度経過しても一定の抗S抗体価が検出されていた。特に感染を経験したワクチン接種者においては抗S抗体価が未感染者と比べて高く、より長期間の高い抗S抗体価の維持が推定された。

免疫抑制剤使用者・免疫不全者、糖尿病、腎臓病の基礎疾患該当者のうち2回以下のワクチン接種者において、抗S抗体価は他の基礎疾患の該当者や非該当者と比べて低い傾向にあった。一方で、3回以上のワクチン接種者においては、いずれの基礎疾患を有する者でも、基礎疾患を持たない者と同等な抗S抗体価であり、ブースターワクチン接種による基礎疾患該当者に対する低い免疫誘導が是正されたと考えられる。基礎疾患を有する者の抗S抗体価の減衰の程度については今後の検討が必要であり、追加接種のタイミングや必要性などを評価していく必要がある。

本調査対象者のほとんどがワクチン接種者であり、抗 S 抗体保有割合も極めて高かったことから、日本の一般人口においても、ワクチンを接種した者における抗 S 抗体の保有割合は高いことが示唆される。加えて、ワクチン未接種者の抗 N 抗体保有割合は、第 6 回調査時点で 60%程度であり、多くの者がワクチンもしくは感染によって一定の免疫を付与された状況であると考えられた。今後も継続的に抗 N 抗体価をもとにした既感染者割合と抗 S 抗体価をもとにした抗ウイルス免疫を評価していくことにより、集団の免疫の状態と本感染症の流行動態を把握していくことが、感染症対策上、重要と考えられた。

【制限】

本調査では 20 歳以上を対象としており、20 歳未満の集団の情報は得られていない。また、調査実施時期の各自治体における V-sys データから得られているワクチン接種率に比べて、調査対象者のワクチン接種率が高く、ワクチン接種者に偏った集団であった。本調査では、住民基本台帳からの自治体ごとに性別、年齢分布が人口分布を反映する様に無作為抽出されたリストを作成し、調査対象者の偏りを最小にする工夫を行ったが、調査に自主的に協力する者を対象としており、健康志向の強い方やワクチンを接種した者で、自身の抗体保有状況に興味を持つ者がより多く組み入れられた可能性があり、一般人口に比べて偏りのある集団となり既感染割合が過小評価されている可能性がある。また、抗 N 抗体は感染によって誘導されない場合や感染後に低下する場合もあり、抗 N 抗体陰性であることをもって必ずしも感染歴がないことを意味しないため、既感染者割合は抗 N 抗体と自己申告による新型コロナウイルス感染症の診断歴で評価したが記載内容の正確性は保証されておらず、申告漏れや申告間違いがある可能性が考えられる。

【参考文献】

1. 2021 年度新型コロナウイルス感染症に対する血清疫学調査報告
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/2019-ncov/2484-idsc/11118-covid19-79.html>
2. 2022 年 11 月における献血検体を用いた既感染割合に関する分析
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/2019-ncov/2484-idsc/11729-covid19-82.html>
3. 2023 年 2 月における献血検体を用いた既感染割合に関する分析
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/2019-ncov/2484-idsc/12061-covid19-84.html><https://www.mhlw.go.jp/content/000761671.pdf>

表 1.調査対象者の属性

| | 第5回調査(2022年12月) | | 第6回調査(2023年2月) | |
|-----------------|------------------|--------------|----------------|--------------|
| | | n(%) | | n(%) |
| 年齢 | 20代 | 397(4.9%) | | 180(3.2%) |
| | 30代 | 921(11.3%) | | 505(9.0%) |
| | 40代 | 1,712(21.0%) | | 1,118(19.9%) |
| | 50代 | 2,036(25.0%) | | 1,446(25.7%) |
| | 60代 | 1,598(19.6%) | | 1,214(21.6%) |
| | 70代 | 1,144(14.0%) | | 889(15.8%) |
| | 80歳以上 | 342(4.2%) | | 270(4.8%) |
| | 不明 | 7 | | 5 |
| 都道府県 | 大阪府 | 1,525(18.7%) | | 1,045(18.6%) |
| | 宮城県 | 2,040(25.0%) | | 1,377(24.5%) |
| | 愛知県 | 1,427(17.5%) | | 1,019(18.1%) |
| | 東京都 | 1,798(22.0%) | | 1,314(23.4%) |
| | 福岡県 | 1,367(16.8%) | | 872(15.5%) |
| 性別 | 女性 | 5,031(61.8%) | | 3,480(62.0%) |
| | 男性 | 3,116(38.2%) | | 2,136(38.0%) |
| | その他・不明 | 10 | | 11 |
| ワクチン接種回数 | なし | 291(3.6%) | | 168(3.0%) |
| | 1回 | 14(0.2%) | | 7(0.1%) |
| | 2回 | 529(6.5%) | | 307(5.5%) |
| | 3回 | 2,122(26.0%) | | 1,015(18.1%) |
| | 4回 | 3,136(38.5%) | | 1,895(33.7%) |
| | 5回 | 2,064(25.3%) | | 2,224(39.6%) |
| | 不明 | 1 | | 11 |
| 職業 | 事務・企画・開発など | 2,027(25.1%) | | 1,397(25.0%) |
| | タクシー・バスドライバー | 23(0.3%) | | 15(0.3%) |
| | 飲食業(接客なし) | 55(0.7%) | | 28(0.5%) |
| | 飲食業(接客あり) | 130(1.6%) | | 82(1.5%) |
| | ヘルパー・介護 | 182(2.3%) | | 115(2.1%) |
| | 専業主婦・主夫 | 1,149(14.2%) | | 880(15.8%) |
| | 宿泊業・レジャー関連 | 36(0.4%) | | 19(0.3%) |
| | 生産・製造・現場など | 716(8.9%) | | 435(7.8%) |
| | 医療 | 658(8.1%) | | 463(8.3%) |
| | 官公庁(国と地方公共団体の役所) | 278(3.4%) | | 203(3.6%) |
| | 小売(店舗含む) | 330(4.1%) | | 202(3.6%) |
| | 外回り中心(営業など) | 267(3.3%) | | 153(2.7%) |
| | 学生 | 58(0.7%) | | 31(0.6%) |
| | 教育(小学校) | 94(1.2%) | | 61(1.1%) |
| | 教育(中学校以上) | 146(1.8%) | | 103(1.8%) |
| | 教育(幼稚園・保育園など) | 124(1.5%) | | 80(1.4%) |
| | 運送 | 75(0.9%) | | 38(0.7%) |
| | 無職 | 1,126(13.9%) | | 891(16.0%) |
| | その他 | 607(7.5%) | | 381(6.8%) |
| | 不明 | 76 | | 50 |
| 計 | | 8157 | | 5627 |

職業のある学生は職業の方に分類

休職者は「無職」に、育休者は「主婦・主夫」に分類

複数の職業があるものは「その他・分類不可」に分類

95%CI : 95%信頼区間

表 2.調査対象者の性年齢別ワクチン接種歴

| 第5回調査(2022年12月) | | | | | | | | | |
|-----------------|----------|-----------------|------------|------------|------------|--------------|------------|------------|------------|
| 性別 | ワクチン接種回数 | 合計 ¹ | 20代 | 30代 | 40代 | 50代 | 60代 | 70代 | 80歳以上 |
| | | n(%) | n(%) | n(%) | n(%) | n(%) | n(%) | n(%) | n(%) |
| 男性 | 0 | 90(2.9%) | 10(7.5%) | 16(6.1%) | 33(6.3%) | 17(2.4%) | 9(1.3%) | 5(0.8%) | 0(0.0%) |
| | 1 | 4(0.1%) | 1(0.7%) | 0(0.0%) | 3(0.6%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) |
| | 2 | 137(4.4%) | 20(14.9%) | 28(10.7%) | 42(8.0%) | 34(4.7%) | 10(1.4%) | 2(0.3%) | 1(0.5%) |
| | 3 | 651(20.9%) | 53(39.6%) | 105(40.1%) | 195(37.0%) | 227(31.7%) | 47(6.7%) | 21(3.6%) | 3(1.6%) |
| | 4 | 1,211(38.9%) | 44(32.8%) | 96(36.6%) | 231(43.8%) | 381(53.2%) | 266(38.1%) | 156(26.5%) | 37(19.6%) |
| | 5 | 1,022(32.8%) | 6(4.5%) | 17(6.5%) | 23(4.4%) | 57(8.0%) | 366(52.4%) | 405(68.8%) | 148(78.3%) |
| | 不明 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 女性 | 0 | 200(4.0%) | 18(6.9%) | 43(6.5%) | 60(5.1%) | 49(3.7%) | 19(2.1%) | 10(1.8%) | 1(0.7%) |
| | 1 | 10(0.2%) | 0(0.0%) | 2(0.3%) | 2(0.2%) | 3(0.2%) | 1(0.1%) | 2(0.4%) | 0(0.0%) |
| | 2 | 392(7.8%) | 30(11.5%) | 95(14.4%) | 145(12.3%) | 91(6.9%) | 25(2.8%) | 5(0.9%) | 1(0.7%) |
| | 3 | 1,466(29.2%) | 125(47.7%) | 309(46.9%) | 471(39.9%) | 427(32.3%) | 105(11.7%) | 23(4.1%) | 6(3.9%) |
| | 4 | 1,921(38.2%) | 78(29.8%) | 191(29.0%) | 433(36.7%) | 633(48.0%) | 359(39.9%) | 190(34.2%) | 37(24.2%) |
| | 5 | 1,040(20.7%) | 11(4.2%) | 19(2.9%) | 70(5.9%) | 117(8.9%) | 390(43.4%) | 325(58.6%) | 108(70.6%) |
| | 不明 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 全体 | 0 | 290(3.6%) | 28(7.1%) | 59(6.4%) | 93(5.4%) | 66(3.2%) | 28(1.8%) | 15(1.3%) | 1(0.3%) |
| | 1 | 14(0.2%) | 1(0.3%) | 2(0.2%) | 5(0.3%) | 3(0.1%) | 1(0.1%) | 2(0.2%) | 0(0.0%) |
| | 2 | 529(6.5%) | 50(12.6%) | 123(13.4%) | 187(10.9%) | 125(6.1%) | 35(2.2%) | 7(0.6%) | 2(0.6%) |
| | 3 | 2,121(26.0%) | 179(45.1%) | 414(45.0%) | 669(39.1%) | 654(32.1%) | 152(9.5%) | 44(3.8%) | 9(2.6%) |
| | 4 | 3,132(38.4%) | 122(30.7%) | 287(31.2%) | 664(38.8%) | 1,014(49.8%) | 625(39.1%) | 346(30.2%) | 74(21.6%) |
| | 5 | 2,063(25.3%) | 17(4.3%) | 36(3.9%) | 94(5.5%) | 174(8.5%) | 756(47.3%) | 730(63.8%) | 256(74.9%) |
| | 不明 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

| 第6回調査(2023年2月) | | | | | | | | | |
|----------------|----------|--------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 性別 | ワクチン接種回数 | 合計 | 20代 | 30代 | 40代 | 50代 | 60代 | 70代 | 80歳以上 |
| | | n(%) | n(%) | n(%) | n(%) | n(%) | n(%) | n(%) | n(%) |
| 男性 | 0 | 51(2.4%) | 6(9.4%) | 11(7.7%) | 14(4.5%) | 8(1.7%) | 8(1.5%) | 4(0.9%) | 0(0.0%) |
| | 1 | 2(0.1%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 1(0.3%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 1(0.2%) | 0(0.0%) |
| | 2 | 68(3.2%) | 9(14.1%) | 9(6.3%) | 17(5.5%) | 26(5.4%) | 5(1.0%) | 1(0.2%) | 1(0.7%) |
| | 3 | 268(12.6%) | 16(25.0%) | 36(25.2%) | 82(26.4%) | 96(20.0%) | 27(5.2%) | 10(2.2%) | 1(0.7%) |
| | 4 | 684(32.1%) | 27(42.2%) | 74(51.7%) | 169(54.3%) | 287(59.8%) | 85(16.4%) | 33(7.1%) | 9(6.0%) |
| | 5 | 1,058(49.6%) | 6(9.4%) | 13(9.1%) | 28(9.0%) | 63(13.1%) | 394(75.9%) | 414(89.4%) | 140(92.7%) |
| | 不明 | 5 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 |
| 女性 | 0 | 117(3.4%) | 4(3.4%) | 18(5.0%) | 35(4.4%) | 38(4.0%) | 14(2.0%) | 6(1.4%) | 2(1.7%) |
| | 1 | 5(0.1%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 2(0.3%) | 1(0.1%) | 1(0.1%) | 1(0.2%) | 0(0.0%) |
| | 2 | 238(6.8%) | 13(11.2%) | 43(11.9%) | 93(11.6%) | 67(7.0%) | 19(2.7%) | 3(0.7%) | 0(0.0%) |
| | 3 | 745(21.4%) | 45(38.8%) | 149(41.3%) | 245(30.6%) | 230(24.0%) | 59(8.5%) | 17(4.0%) | 0(0.0%) |
| | 4 | 1,207(34.7%) | 44(37.9%) | 126(34.9%) | 347(43.4%) | 474(49.4%) | 160(23.0%) | 46(10.8%) | 10(8.5%) |
| | 5 | 1,163(33.5%) | 10(8.6%) | 25(6.9%) | 78(9.8%) | 150(15.6%) | 442(63.6%) | 353(82.9%) | 105(89.7%) |
| | 不明 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 全体 | 0 | 168(3.0%) | 10(5.6%) | 29(5.7%) | 49(4.4%) | 46(3.2%) | 22(1.8%) | 10(1.1%) | 2(0.7%) |
| | 1 | 7(0.1%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 3(0.3%) | 1(0.1%) | 1(0.1%) | 2(0.2%) | 0(0.0%) |
| | 2 | 307(5.5%) | 22(12.2%) | 52(10.3%) | 110(9.9%) | 94(6.5%) | 24(2.0%) | 4(0.4%) | 1(0.4%) |
| | 3 | 1,015(18.1%) | 61(33.9%) | 186(36.8%) | 328(29.4%) | 326(22.6%) | 86(7.1%) | 27(3.0%) | 1(0.4%) |
| | 4 | 1,894(33.7%) | 71(39.4%) | 200(39.6%) | 518(46.5%) | 762(52.8%) | 245(20.2%) | 79(8.9%) | 19(7.1%) |
| | 5 | 2,223(39.6%) | 16(8.9%) | 38(7.5%) | 107(9.6%) | 214(14.8%) | 836(68.9%) | 767(86.3%) | 245(91.4%) |
| | 不明 | 8 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 2 |

表 3.調査対象者の都府県別ワクチン接種歴

| | | 第5回調査(2022年12月) | | | | | | | |
|------|----------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| 都道府県 | ワクチン接種回数 | 合計 n(%) | 20代 n(%) | 30代 n(%) | 40代 n(%) | 50代 n(%) | 60代 n(%) | 70代 n(%) | 80歳以上 n(%) |
| 宮城県 | なし | 47(2.3%) | 4(4.1%) | 12(5.3%) | 11(2.5%) | 9(2.0%) | 7(1.6%) | 4(1.3%) | 0(0.0%) |
| | 1回 | 4(0.2%) | 1(1.0%) | 1(0.4%) | 1(0.2%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 1(0.3%) | 0(0.0%) |
| | 2回 | 113(5.5%) | 9(9.3%) | 27(11.9%) | 51(11.7%) | 18(4.0%) | 6(1.4%) | 1(0.3%) | 1(1.3%) |
| | 3回 | 509(25.0%) | 45(46.4%) | 114(50.4%) | 155(35.6%) | 147(32.9%) | 39(8.8%) | 6(1.9%) | 3(4.0%) |
| | 4回 | 900(44.1%) | 32(33.0%) | 62(27.4%) | 198(45.4%) | 244(54.6%) | 222(50.0%) | 120(38.1%) | 22(29.3%) |
| | 5回 | 467(22.9%) | 6(6.2%) | 10(4.4%) | 20(4.6%) | 29(6.5%) | 170(38.3%) | 183(58.1%) | 49(65.3%) |
| | 不明 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 大阪府 | なし | 73(4.8%) | 10(14.7%) | 16(10.0%) | 23(7.4%) | 16(3.7%) | 4(1.4%) | 4(1.9%) | 0(0.0%) |
| | 1回 | 2(0.1%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 1(0.3%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 1(0.5%) | 0(0.0%) |
| | 2回 | 122(8.0%) | 10(14.7%) | 28(17.5%) | 38(12.2%) | 29(6.8%) | 11(4.0%) | 5(2.4%) | 1(1.4%) |
| | 3回 | 468(30.7%) | 30(44.1%) | 77(48.1%) | 150(48.1%) | 168(39.3%) | 35(12.7%) | 6(2.9%) | 2(2.9%) |
| | 4回 | 521(34.2%) | 15(22.1%) | 35(21.9%) | 86(27.6%) | 170(39.7%) | 119(43.1%) | 80(38.3%) | 16(22.9%) |
| | 5回 | 337(22.1%) | 3(4.4%) | 4(2.5%) | 14(4.5%) | 45(10.5%) | 107(38.8%) | 113(54.1%) | 51(72.9%) |
| | 不明 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 愛知県 | なし | 59(4.1%) | 4(4.9%) | 16(8.9%) | 19(6.1%) | 12(3.6%) | 4(1.5%) | 3(1.5%) | 1(1.9%) |
| | 1回 | 1(0.1%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 1(0.3%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) |
| | 2回 | 111(7.8%) | 11(13.4%) | 23(12.8%) | 44(14.0%) | 22(6.5%) | 10(3.8%) | 1(0.5%) | 0(0.0%) |
| | 3回 | 447(31.3%) | 44(53.7%) | 83(46.1%) | 145(46.2%) | 127(37.6%) | 36(13.7%) | 11(5.5%) | 1(1.9%) |
| | 4回 | 541(37.9%) | 22(26.8%) | 51(28.3%) | 94(29.9%) | 153(45.3%) | 125(47.7%) | 75(37.7%) | 21(40.4%) |
| | 5回 | 268(18.8%) | 1(1.2%) | 7(3.9%) | 11(3.5%) | 24(7.1%) | 87(33.2%) | 109(54.8%) | 29(55.8%) |
| | 不明 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 東京都 | なし | 55(3.1%) | 4(4.9%) | 6(2.9%) | 23(6.1%) | 16(3.4%) | 4(1.2%) | 2(0.8%) | 0(0.0%) |
| | 1回 | 1(0.1%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 1(0.2%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) |
| | 2回 | 111(6.2%) | 11(13.6%) | 28(13.5%) | 32(8.5%) | 34(7.2%) | 6(1.8%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) |
| | 3回 | 412(23.0%) | 38(46.9%) | 80(38.6%) | 129(34.2%) | 130(27.6%) | 23(6.9%) | 11(4.6%) | 1(1.2%) |
| | 4回 | 650(36.3%) | 27(33.3%) | 84(40.6%) | 170(45.1%) | 247(52.4%) | 79(23.8%) | 34(14.3%) | 9(10.5%) |
| | 5回 | 563(31.4%) | 1(1.2%) | 9(4.3%) | 23(6.1%) | 43(9.1%) | 220(66.3%) | 191(80.3%) | 76(88.4%) |
| | 不明 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 福岡県 | なし | 56(4.1%) | 6(8.7%) | 9(6.1%) | 17(6.2%) | 13(3.7%) | 9(3.2%) | 2(1.1%) | 0(0.0%) |
| | 1回 | 6(0.4%) | 0(0.0%) | 1(0.7%) | 2(0.7%) | 2(0.6%) | 1(0.4%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) |
| | 2回 | 72(5.3%) | 9(13.0%) | 17(11.5%) | 22(8.1%) | 22(6.2%) | 2(0.7%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) |
| | 3回 | 285(20.8%) | 22(31.9%) | 60(40.5%) | 90(33.0%) | 82(23.3%) | 19(6.7%) | 10(5.5%) | 2(3.4%) |
| | 4回 | 520(38.0%) | 26(37.7%) | 55(37.2%) | 116(42.5%) | 200(56.8%) | 80(28.3%) | 37(20.2%) | 6(10.2%) |
| | 5回 | 428(31.3%) | 6(8.7%) | 6(4.1%) | 26(9.5%) | 33(9.4%) | 172(60.8%) | 134(73.2%) | 51(86.4%) |
| | 不明 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | 第6回調査(2023年2月) | | | | | | | |
|------|----------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| 都道府県 | ワクチン接種回数 | 合計 n(%) | 20代 n(%) | 30代 n(%) | 40代 n(%) | 50代 n(%) | 60代 n(%) | 70代 n(%) | 80歳以上 n(%) |
| 宮城県 | なし | 25(1.8%) | 1(2.4%) | 7(6.0%) | 4(1.4%) | 5(1.5%) | 5(1.6%) | 3(1.2%) | 0(0.0%) |
| | 1回 | 2(0.1%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 1(0.4%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 1(0.4%) | 0(0.0%) |
| | 2回 | 51(3.7%) | 3(7.3%) | 8(6.8%) | 26(9.4%) | 11(3.4%) | 3(0.9%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) |
| | 3回 | 213(15.5%) | 15(36.6%) | 37(31.6%) | 66(23.7%) | 69(21.0%) | 21(6.6%) | 5(2.1%) | 0(0.0%) |
| | 4回 | 460(33.4%) | 16(39.0%) | 49(41.9%) | 144(51.8%) | 185(56.4%) | 50(15.7%) | 9(3.7%) | 7(13.0%) |
| | 5回 | 626(45.5%) | 6(14.6%) | 16(13.7%) | 37(13.3%) | 58(17.7%) | 239(75.2%) | 223(92.5%) | 47(87.0%) |
| | 不明 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 大阪府 | なし | 41(4.0%) | 4(15.4%) | 7(7.7%) | 13(6.5%) | 13(4.5%) | 3(1.4%) | 1(0.6%) | 0(0.0%) |
| | 1回 | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) |
| | 2回 | 72(7.0%) | 4(15.4%) | 12(13.2%) | 23(11.4%) | 23(7.9%) | 6(2.8%) | 3(1.9%) | 1(1.9%) |
| | 3回 | 238(23.0%) | 7(26.9%) | 44(48.4%) | 74(36.8%) | 90(30.8%) | 18(8.5%) | 5(3.2%) | 0(0.0%) |
| | 4回 | 286(27.7%) | 8(30.8%) | 25(27.5%) | 77(38.3%) | 111(38.0%) | 48(22.5%) | 15(9.5%) | 2(3.8%) |
| | 5回 | 397(38.4%) | 3(11.5%) | 3(3.3%) | 14(7.0%) | 55(18.8%) | 138(64.8%) | 134(84.8%) | 50(94.3%) |
| | 不明 | 7 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 愛知県 | なし | 35(3.4%) | 0(0.0%) | 8(7.5%) | 11(5.0%) | 8(3.3%) | 4(1.9%) | 3(1.9%) | 1(2.3%) |
| | 1回 | 2(0.2%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 1(0.5%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 1(0.6%) | 0(0.0%) |
| | 2回 | 72(7.1%) | 4(10.8%) | 10(9.3%) | 31(14.0%) | 16(6.5%) | 10(4.8%) | 1(0.6%) | 0(0.0%) |
| | 3回 | 237(23.3%) | 16(43.2%) | 47(43.9%) | 86(38.9%) | 60(24.4%) | 20(9.7%) | 8(5.1%) | 0(0.0%) |
| | 4回 | 350(34.4%) | 15(40.5%) | 35(32.7%) | 77(34.8%) | 136(55.3%) | 60(29.0%) | 23(14.6%) | 4(9.3%) |
| | 5回 | 322(31.6%) | 2(5.4%) | 7(6.5%) | 15(6.8%) | 26(10.6%) | 113(54.6%) | 121(77.1%) | 38(88.4%) |
| | 不明 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 東京都 | なし | 34(2.6%) | 2(4.2%) | 2(1.7%) | 11(4.2%) | 12(3.4%) | 4(1.4%) | 2(1.0%) | 1(1.4%) |
| | 1回 | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) |
| | 2回 | 67(5.1%) | 6(12.5%) | 15(12.7%) | 17(6.5%) | 25(7.2%) | 4(1.4%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) |
| | 3回 | 203(15.5%) | 17(35.4%) | 37(31.4%) | 61(23.5%) | 71(20.4%) | 13(4.7%) | 3(1.6%) | 1(1.4%) |
| | 4回 | 493(37.5%) | 22(45.8%) | 56(47.5%) | 149(57.3%) | 196(56.3%) | 52(18.8%) | 17(8.8%) | 1(1.4%) |
| | 5回 | 516(39.3%) | 1(2.1%) | 8(6.8%) | 22(8.5%) | 44(12.6%) | 203(73.6%) | 171(88.6%) | 67(95.7%) |
| | 不明 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 福岡県 | なし | 33(3.8%) | 3(10.7%) | 5(6.9%) | 10(6.5%) | 8(3.5%) | 6(3.0%) | 1(0.7%) | 0(0.0%) |
| | 1回 | 3(0.3%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) | 1(0.6%) | 1(0.4%) | 1(0.5%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) |
| | 2回 | 45(5.2%) | 5(17.9%) | 7(9.7%) | 13(8.4%) | 19(8.3%) | 1(0.5%) | 0(0.0%) | 0(0.0%) |
| | 3回 | 124(14.2%) | 6(21.4%) | 21(29.2%) | 41(26.5%) | 36(15.7%) | 14(7.0%) | 6(4.3%) | 0(0.0%) |
| | 4回 | 305(35.0%) | 10(35.7%) | 35(48.6%) | 71(45.8%) | 134(58.5%) | 35(17.5%) | 15(10.7%) | 5(10.4%) |
| | 5回 | 362(41.5%) | 4(14.3%) | 4(5.6%) | 19(12.3%) | 31(13.5%) | 143(71.5%) | 118(84.3%) | 43(89.6%) |
| | 不明 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

表 4. 抗 N 抗体陽性者における新型コロナウイルス感染症診断歴の有無

| 診断歴 | 第5回調査(2022年12月)抗N抗体陽性 | | 第6回調査(2022年12月)抗N抗体陽性 | |
|-----|-----------------------|------------------|-----------------------|-----------------|
| | n | %(95% CI) | n | %(95% CI) |
| あり | 1,397 | 68.0(66.0- 70.1) | 1,103 | 63.5(61.2-65.8) |
| なし | 656 | 32.0(29.9- 34.0) | 634 | 36.5(34.2-38.8) |
| 全体 | 2053 | 100 | 1737 | 100 |

表 5. 新型コロナウイルス感染症診断歴のある者における抗 N 抗体陽性割合

| 抗N抗体価 | 第5回調査(2022年12月)診断歴有り | | 第6回調査(2022年12月)診断歴有り | |
|-------|----------------------|------------------|----------------------|-----------------|
| | n | %(95% CI) | n | %(95% CI) |
| 陰性 | 86 | 5.8(4.7- 7.1) | 50 | 4.3(3.2-5.7) |
| 陽性 | 1,397 | 94.2(92.9- 95.3) | 1,103 | 95.7(94.3-96.7) |
| 全体 | 1483 | 100 | 1153 | 100 |

表 6. 都道府県別の既感染者割合

| 都道府県 | 第5回調査(2022年12月) | | | 第6回調査(2023年2月) | | |
|------|-----------------|---------------|------------------|----------------|---------------|------------------|
| | 人数 | 抗N抗体陽性又は診断歴あり | | 人数 | 抗N抗体陽性又は診断歴あり | |
| | | n | %(95%CI) | | n | %(95%CI) |
| 大阪府 | 1525 | 449 | 29.4(27.2- 31.8) | 1045 | 381 | 36.5(33.5- 39.5) |
| 宮城県 | 2040 | 366 | 17.9(16.3- 19.7) | 1377 | 316 | 22.9(20.8- 25.3) |
| 愛知県 | 1427 | 392 | 27.5(25.2- 29.9) | 1019 | 363 | 35.6(32.7- 38.7) |
| 東京都 | 1798 | 525 | 29.2(27.1- 31.4) | 1314 | 431 | 32.8(30.3- 35.4) |
| 福岡県 | 1367 | 384 | 28.1(25.7- 30.6) | 872 | 286 | 32.8(29.7- 36.0) |
| 全体 | 8157 | 2116 | 25.9(25.0-26.9) | 5627 | 1777 | 31.6(30.4-32.8) |

表 7. ワクチン接種者、未接種者における既感染者割合既感染者割合

| ワクチン接種回数 | 第5回調査(2022年12月) | | | 第6回調査(2023年2月) | | |
|----------|-----------------|---------------|------------------|----------------|---------------|------------------|
| | 人数 | 抗N抗体陽性又は診断歴あり | | 人数 | 抗N抗体陽性又は診断歴あり | |
| | | n | %(95%CI) | | n | %(95%CI) |
| なし | 291 | 139 | 47.8(41.9- 53.7) | 168 | 97 | 57.7(49.9- 65.2) |
| 1回 | 14 | 8 | 57.1(28.9- 82.3) | 7 | 4 | 57.1(18.4- 90.1) |
| 2回 | 529 | 247 | 46.7(42.4- 51.0) | 307 | 168 | 54.7(49.0- 60.4) |
| 3回 | 2122 | 758 | 35.7(33.7- 37.8) | 1014 | 464 | 45.7(42.6- 48.8) |
| 4回 | 3136 | 705 | 22.5(21.0- 24.0) | 1,895 | 627 | 33.1(31.0- 35.3) |
| 5回 | 2064 | 258 | 12.5(11.1- 14.0) | 2,224 | 410 | 18.4(16.8- 20.1) |
| 不明 | 1 | 1 | 100 | 11 | 7 | 63.6(31.6-87.6) |
| 全体 | 8157 | 2116 | 25.9(25.0-26.9) | 5627 | 1777 | 31.6(30.4-32.8) |

表 8. 職業別の既感染者割合

| 職業 | 人数 | 第5回調査(2022年12月) | | 第6回調査(2023年2月) | | |
|--------------|------|-----------------|-----------------|----------------|------|-----------------|
| | | 抗N抗体陽性又は診断歴あり | | 抗N抗体陽性又は診断歴あり | | |
| | | n | %(95%CI) | 人数 | n | %(95%CI) |
| 事務・企画・開発など | 2027 | 572 | 28.2(26.3-30.2) | 1397 | 479 | 34.3(31.8-36.8) |
| タクシー・バスドライバー | 23 | 6 | 26.1(10.2-48.4) | 15 | 5 | 33.3(11.8-61.6) |
| 飲食業(接客なし) | 55 | 23 | 42.8(28.7-55.9) | 28 | 14 | 50(30.6-69.4) |
| 飲食業(接客あり) | 130 | 41 | 31.5(23.7-40.3) | 82 | 37 | 45.1(34.1-56.5) |
| ヘルパー・介護 | 182 | 54 | 29.7(23.1-36.9) | 115 | 42 | 36.5(27.7-46.0) |
| 専業主婦・主夫 | 1149 | 264 | 23(20.6-25.5) | 880 | 242 | 27.5(24.6-30.6) |
| 宿泊業・レジャー関連 | 36 | 12 | 33.3(18.6-51.1) | 19 | 8 | 42.1(20.3-66.5) |
| 生産・製造・現場など | 716 | 180 | 25.1(22.0-28.5) | 435 | 135 | 31(26.7-35.6) |
| 医療 | 658 | 232 | 35.3(31.6-39.0) | 463 | 195 | 42.1(37.6-46.8) |
| 地方公共団体の役所 | 278 | 69 | 24.8(19.9-30.3) | 203 | 66 | 32.5(26.1-39.4) |
| 小売(店舗含む) | 330 | 87 | 26.4(21.7-31.5) | 202 | 66 | 32.7(26.3-39.6) |
| ト回中心(営業など) | 267 | 90 | 33.7(28.1-39.7) | 153 | 69 | 45.1(37.1-53.3) |
| 学生 | 58 | 12 | 20.7(11.2-33.4) | 31 | 11 | 35.5(19.2-54.6) |
| 教育(小学校) | 94 | 33 | 35.1(25.5-45.6) | 61 | 27 | 44.3(31.5-57.6) |
| 教育(中学校以上) | 146 | 41 | 28.1(21.0-36.1) | 103 | 31 | 30.1(21.5-39.7) |
| 幼稚園・保育園など | 124 | 65 | 52.4(43.3-61.5) | 80 | 49 | 61.3(49.7-71.9) |
| 運送 | 75 | 18 | 24(14.9-35.3%) | 38 | 12 | 31.6(17.5-48.7) |
| 無職 | 1126 | 138 | 12.3(10.4-14.3) | 891 | 160 | 18(15.5-20.6) |
| その他 | 607 | 160 | 26.4(22.9-30.1) | 381 | 111 | 29.1(24.6-34.0) |
| 不明 | 76 | 19 | 25(16.1-36.4) | 50 | 18 | 36(23.3-50.9) |
| 全体 | 8157 | 2116 | 25.9(25.0-26.9) | 5627 | 1777 | 31.6(30.4-32.8) |

職業のある学生は職業の方に分類

休職者は「無職」に、育休者は「主婦・主夫」に分類

複数の職業があるものは「その他・分類不可」に分類

表 9. 世帯内での新型コロナウイルス感染者への接触歴別の既感染者割合

| 同居人の感染歴の有無 | 人数 | 第5回調査(2022年12月) | | 第6回調査(2023年2月) | | |
|------------|------------|-----------------|-----------------|----------------|------|-----------------|
| | | 抗N抗体陽性又は診断歴あり | | 抗N抗体陽性又は診断歴あり | | |
| | | n | %(95%CI) | 人数 | n | %(95%CI) |
| 感染歴あり | 2297(28%) | 1254 | 54.6(52.5-56.6) | 1799(32%) | 1053 | 58.5(56.2-60.8) |
| 感染歴なし | 5860(71%) | 862 | 14.7(13.8-15.6) | 3828(68%) | 724 | 18.9(17.7-20.2) |
| 全体 | 8157(100%) | 2116 | 25.9(25.0-26.9) | 5627 | 1777 | 31.6(30.4-32.8) |

表 10.同居人数別の既感染者割合

| 同居人数 | 抗N抗体陽性又は診断歴あり | | | 診断履歴者と同居する者 | |
|-------|---------------|-----|-------------------|-------------|------------------|
| | 人数 | n | % (95%CI) | n | % (95%CI) |
| 第5回調査 | | | | | |
| なし | 1188 | 243 | 20.5(18.2- 22.9) | | |
| 1人 | 2781 | 539 | 19.4(17.9- 20.9) | 461 | 16.6(15.2- 18.0) |
| 2人 | 1877 | 502 | 26.7(24.8- 28.8) | 588 | 31.3(29.2- 33.5) |
| 3人 | 1410 | 473 | 33.5(31.1- 36.1) | 677 | 48(45.4- 50.7) |
| 4人以上 | 901 | 359 | 39.8(36.6- 43.1) | 560 | 62.2(58.9- 65.3) |
| 第6回調査 | | | | | |
| なし | 844 | 197 | 23.3(20.5- 26.43) | | |
| 1人 | 2034 | 477 | 23.5(21.6- 25.4) | 395 | 19.4(17.7- 21.2) |
| 2人 | 1299 | 445 | 34.3(31.7- 36.9) | 504 | 38.8(36.1- 41.5) |
| 3人 | 944 | 408 | 43.2(40.0- 46.5) | 529 | 56(52.8- 59.2) |
| 4人以上 | 506 | 250 | 49.4(45.0- 53.9) | 368 | 72.7(68.6- 76.6) |

表 11.同居人数・診断履歴者との同居の有無別の既感染者割合

| 同居人数 | 診断履歴者と同居あり | | | 診断履歴者と同居なし | | |
|-------|------------|-----|------------------|------------|-----|------------------|
| | 人数 | n | % (95%CI) | 人数 | n | % (95%CI) |
| 第5回調査 | | | | | | |
| なし | | | | 1188 | 243 | 20.5(18.2- 22.9) |
| 1人 | 461 | 255 | 55.3(50.6- 59.9) | 2320 | 284 | 12.2(10.9- 13.7) |
| 2人 | 588 | 325 | 55.3(51.1- 59.3) | 1289 | 177 | 13.7(11.9- 15.8) |
| 3人 | 677 | 365 | 53.9(50.1- 57.7) | 733 | 108 | 14.7(12.3- 17.6) |
| 4人以上 | 560 | 300 | 53.6(49.3- 57.8) | 341 | 59 | 17.3(13.5- 21.8) |
| 第6回調査 | | | | | | |
| なし | | | | 844 | 197 | 23.3(20.6- 26.4) |
| 1人 | 395 | 226 | 57.2(52.2- 62.2) | 1639 | 251 | 15.3(13.6- 17.2) |
| 2人 | 504 | 299 | 59.3(54.9- 63.6) | 795 | 146 | 18.4(15.7- 21.2) |
| 3人 | 529 | 308 | 58.2(53.9- 62.5) | 415 | 100 | 24.1(20.1- 28.5) |
| 4人以上 | 368 | 220 | 59.8(54.6- 64.8) | 138 | 30 | 21.7(15.2- 29.6) |

表 12. 第 5 回調査時未感染者における第 6 回調査時の新規既感染者割合

| | 第5回調査参加者 (2022年12月) | | | 第5回調査時未感染者の 第6回調査参加者 (2023年2月) | | |
|---------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------|
| | 全体 | 第5回調査時 既感染者 (抗N抗体陽性または診断歴あり) | | 全体 | 第6回調査時 新規既感染者 (抗N抗体陽性又は診断歴あり) | |
| | | n | n | | % (95% CI) | n |
| 年齢 | | | | | | |
| 20代 | 397 | 139 | 35(30.3-39.9) | 109 | 16 | 14.7(8.88- 23.0) |
| 30代 | 921 | 345 | 37.5(34.3-40.7) | 323 | 50 | 15.5(11.8- 20.0) |
| 40代 | 1,712 | 592 | 34.6(32.3-36.9) | 738 | 103 | 14(11.6- 16.7) |
| 50代 | 2,036 | 523 | 25.7(23.8-27.6) | 1083 | 110 | 10.2(8.45- 12.1) |
| 60代 | 1,598 | 300 | 18.8(16.9-20.8) | 966 | 84 | 8.4(6.82- 10.4) |
| 70代 | 1,144 | 175 | 15.3(13.3-17.5) | 763 | 48 | 6.3(4.72- 8.32) |
| 80歳以上 | 342 | 39 | 11.4(8.23-15.3) | 239 | 11 | 4.6(2.44- 8.31) |
| 不明 | 7 | 3 | 42.8(9.90-81.6) | 3 | 0 | |
| 都府県 | | | | | | |
| 大阪府 | 1525 | 449 | 29.4(27.2- 31.8) | 759 | 97 | 12.8(10.5- 15.4) |
| 宮城県 | 2040 | 366 | 17.9(16.3- 19.7) | 1153 | 93 | 8.1(6.59-9.79) |
| 愛知県 | 1427 | 392 | 27.5(25.2- 29.9) | 734 | 85 | 11.6(9.36-14.1) |
| 東京都 | 1798 | 525 | 29.2(27.1- 31.4) | 961 | 81 | 8.4(6.75-10.4) |
| 福岡県 | 1367 | 384 | 28.1(25.7- 30.6) | 647 | 66 | 10.2(7.98-12.8) |
| 性別 | | | | | | |
| 女性 | 5031 | 1,397 | 27.8(26.5-29.0) | 2565 | 281 | 11.0(9.77-12.2) |
| 男性 | 3116 | 716 | 23(21.5-24.5) | 1681 | 141 | 8.4(7.11-9.82) |
| その他・不明 | 10 | 3 | 30.0(6.67-65.2) | 8 | 0 | |
| ワクチン接種回数 | | | | | | |
| なし | 291 | 139 | 47.8(41.9- 53.7) | 87 | 16 | 18.4(10.9-28.1) |
| 1回 | 14 | 8 | 57.1(29.6- 81.2) | 3 | 1 | 33.0(0.84-90.6) |
| 2回 | 529 | 247 | 46.7(42.4- 51.0) | 169 | 32 | 18.9(13.3-25.7) |
| 3回 | 2122 | 758 | 35.7(33.7- 37.8) | 649 | 102 | 15.7(13.0-18.7) |
| 4回 | 3136 | 705 | 22.5(21.0- 24.0) | 1397 | 133 | 9.5(8.0-11.2) |
| 5回 | 2064 | 258 | 12.5(11.1- 14.0) | 1945 | 138 | 7.1(5.99-8.33) |
| 不明 | 1 | 1 | | 4 | 0 | |
| 職業 | | | | | | |
| オフィスワーク(事務・企画・開発など) | 2027 | 572 | 28.2(26.3- 30.2) | 1029 | 101 | 9.9(8.17-11.9) |
| タクシー・バスドライバー | 23 | 6 | 26.1(10.2- 48.4) | 11 | 1 | 9.1(0.23-41.3) |
| 飲食業(接客なし) | 55 | 23 | 42.8(28.7- 55.9) | 19 | 5 | 26.3(9.15-51.2) |
| 飲食業(接客あり) | 130 | 41 | 31.5(23.7- 40.3) | 54 | 10 | 18.5(9.25-31.4) |
| ヘルパー・介護 | 182 | 54 | 29.7(23.1- 36.9) | 86 | 13 | 15.1(8.30-24.5) |
| 専業主婦・主夫 | 1149 | 264 | 23(20.6- 25.5) | 697 | 66 | 9.5(7.40-11.9) |
| 宿泊業・レジャー関連 | 36 | 12 | 33.3(18.6- 51.1) | 15 | 4 | 26.7(7.79-55.1) |
| 生産・製造・現場など | 716 | 180 | 25.1(22.0- 28.5) | 337 | 37 | 11(7.85-14.8) |
| 医療 | 658 | 232 | 35.3(31.6- 39.0) | 300 | 35 | 11.7(8.26-15.9) |
| 官公庁(国と地方公共団体の役所) | 278 | 69 | 24.8(19.9- 30.3) | 153 | 16 | 10.5(6.10-16.4) |
| 小売(店舗含む) | 330 | 87 | 26.4(21.7- 31.5) | 1531 | 17 | 11.1(6.61-17.2) |
| 外回り中心(営業など) | 267 | 90 | 33.7(28.1- 39.7) | 981 | 15 | 15.3(8.83-24.0) |
| 学生 | 58 | 12 | 20.7(11.2- 33.4) | 24 | 4 | 16.7(4.74-37.4) |
| 教育(小学校) | 94 | 33 | 35.1(25.5- 45.6) | 37 | 5 | 13.5(4.54-28.8) |
| 教育(中学校以上) | 146 | 41 | 28.1(21.0- 36.1) | 77 | 5 | 6.5(2.14-14.5) |
| 教育(幼稚園・保育園など) | 124 | 65 | 52.4(43.3- 61.5) | 37 | 7 | 18.9(7.96-35.2) |
| 運送 | 75 | 18 | 24(14.9% - 35.3%) | 30 | 4 | 13.3(3.76-30.7) |
| 無職 | 1126 | 138 | 12.3(10.4- 14.3) | 782 | 51 | 6.5(4.89-8.49) |
| その他 | 607 | 160 | 26.4(22.9- 30.1) | 290 | 20 | 6.9(4.26-10.5) |
| 不明 | 76 | 19 | 25(16.1-36.4) | 38 | 6 | 1.58(0.60-3.2) |
| 同居人数 | | | | | | |
| なし | 1188 | 243 | 20.5(18.2- 22.9) | 656 | 47 | 7.2(5.31-9.41) |
| 1人 | 2781 | 539 | 19.4(17.9- 20.9) | 1655 | 105 | 6.3(5.22-7.63) |
| 2人 | 1877 | 502 | 26.7(24.8- 28.8) | 965 | 105 | 10.9(8.99-13.0) |
| 3人 | 1410 | 473 | 33.5(31.1- 36.1) | 651 | 109 | 16.7(14.0-19.8) |
| 4人以上 | 901 | 359 | 39.8(36.6- 43.1) | 327 | 56 | 17.1(13.2-21.7) |
| 計 | 8157 | 2116 | 25.9(25.0-26.9) | 4254 | 422 | 9.9(9.04-10.9) |

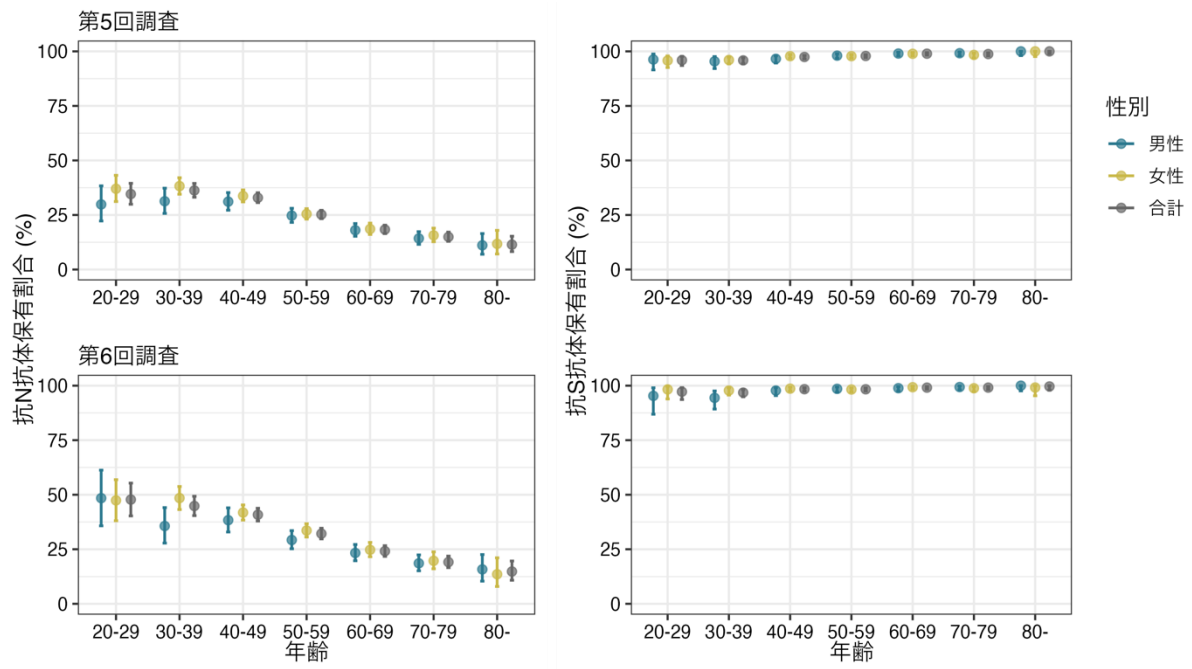


図 1.性年齢別の抗体保有割合。各年齢、性別毎の抗 N 抗体および抗 S 抗体保有割合と 95%信頼区間を示す。

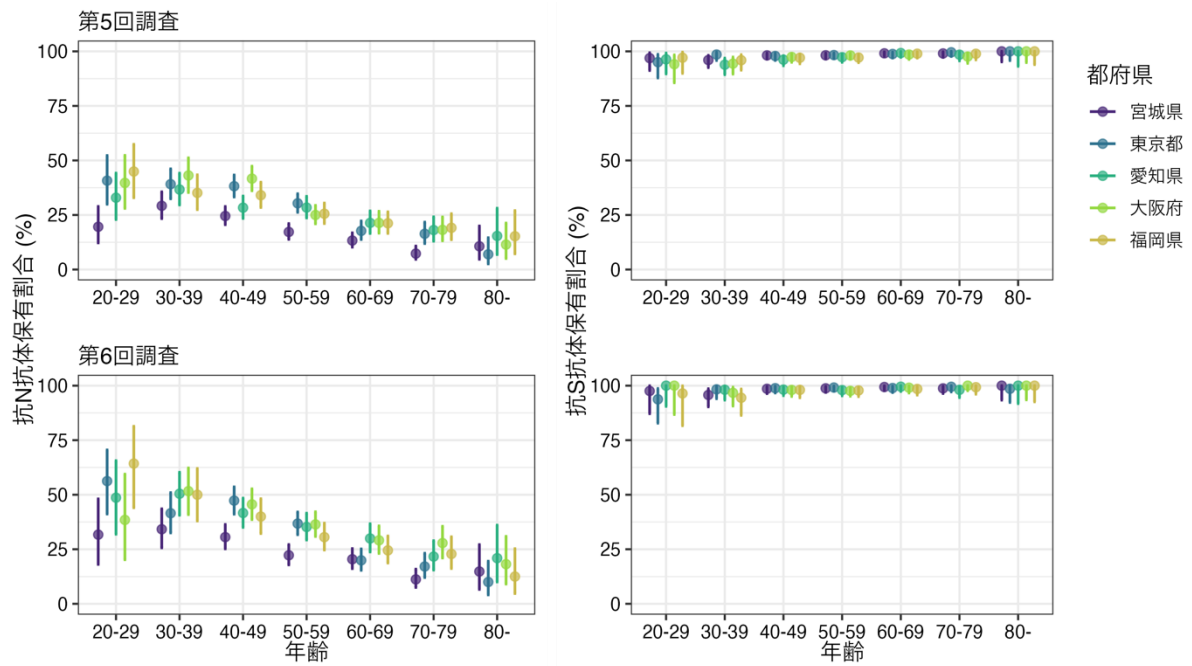


図2. 都府県・年齢別の抗体保有割合 各都府県における各年齢、性別毎の抗N抗体、抗S抗体の保有割合と95%信頼区間を示す。

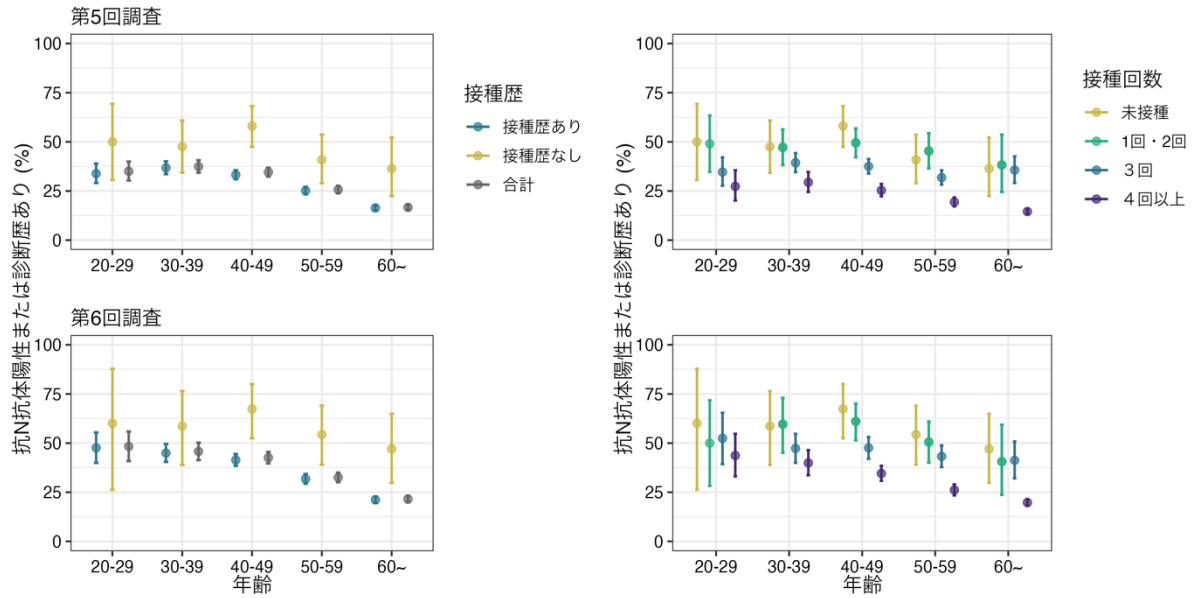


図 3. 各調査におけるワクチン接種者、未接種者における年齢別の既感染者割合と 95%信頼区間を示す(左図)。各調査におけるワクチン接種回数・年齢別の既感染者割合と 95%信頼区間を示す(右図)。

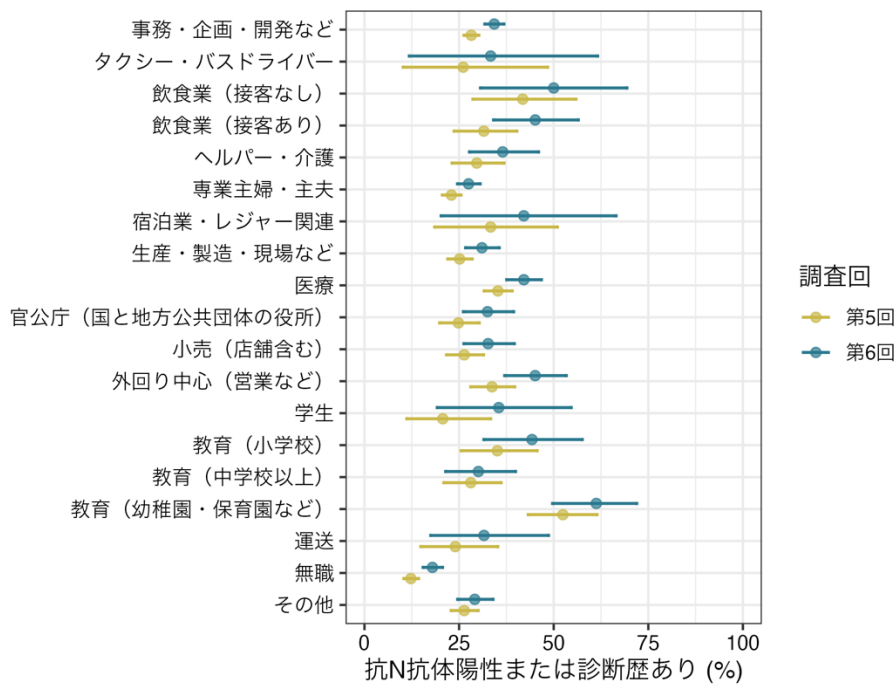


図 4. 各調査における職業別の既感染者割合と 95%信頼区間を示す。

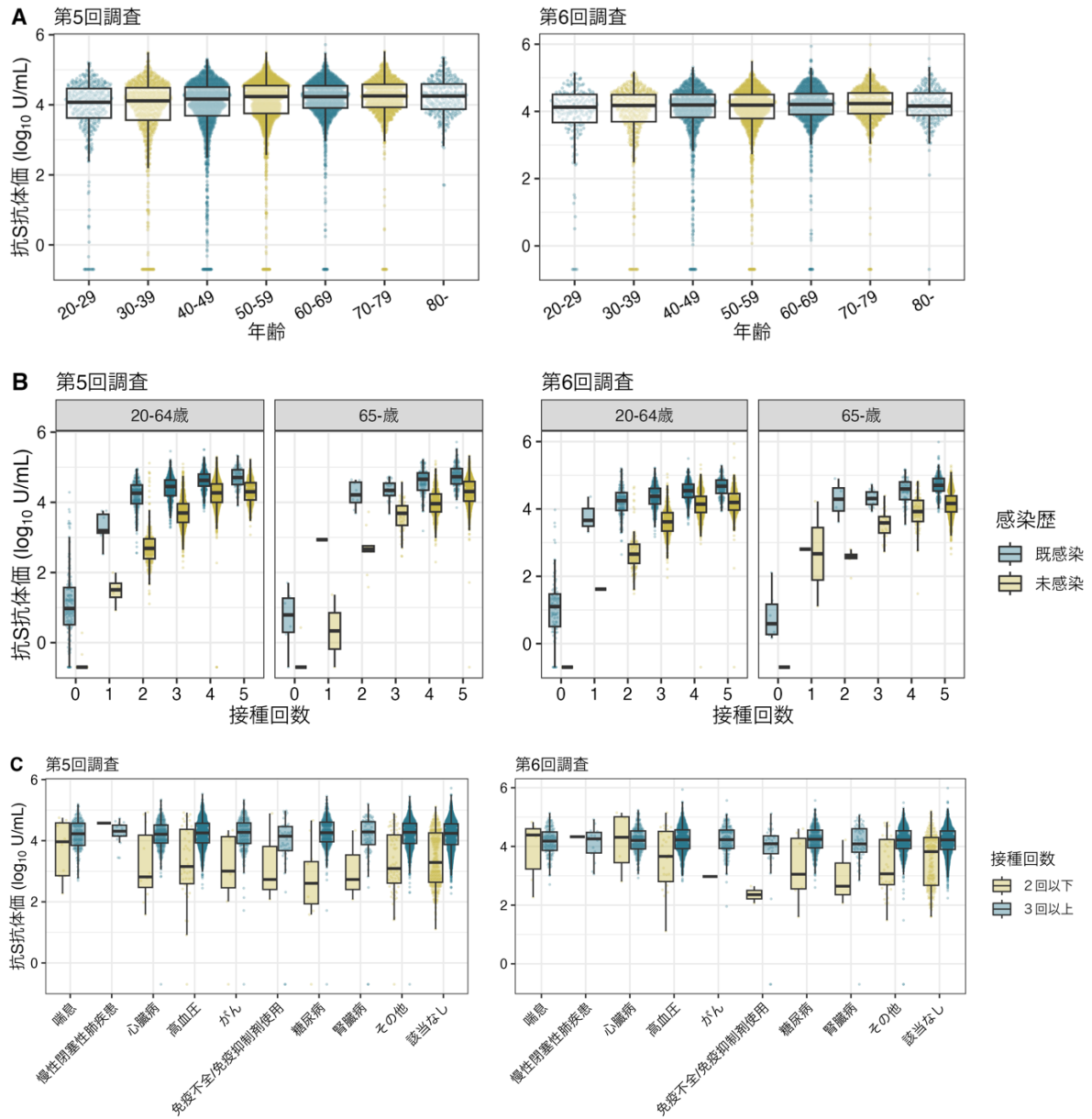


図5. 抗S抗体価の定量的評価。(A) 第5回調査と第6回調査における年齢別の抗S抗体価。(B) 第5回調査と第6回調査におけるワクチン接種者における接種回数・年齢別の抗S抗体価。(C) ワクチン接種者における接種回数別・基礎疾患別の抗S抗体価。箱ひげ図と各検体の抗体価を示す。

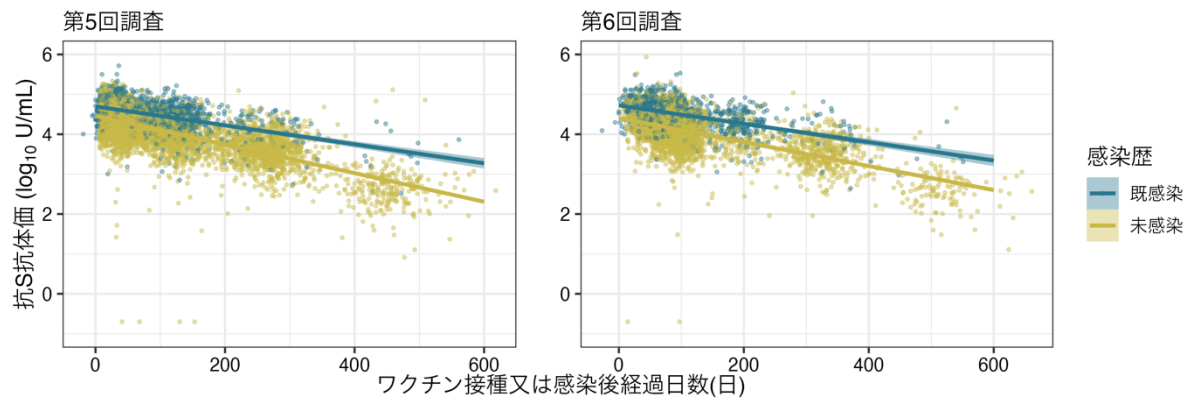


図 6. 感染歴における、最終曝露後日数における抗 S 抗体価の減衰。

未感染のワクチン接種者もしくは最後の曝露がワクチン接種である感染者においては最後のワクチン接種から採血までの期間、最後の曝露がウイルス感染であるワクチン接種者においては診断日から採血までの期間を最終曝露後の経過日数とした。直線と網掛けは、抗体価の推定値と 95%信頼区間を示す。

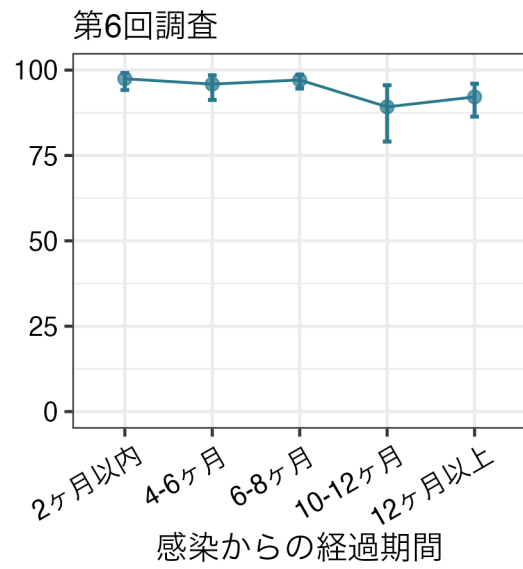
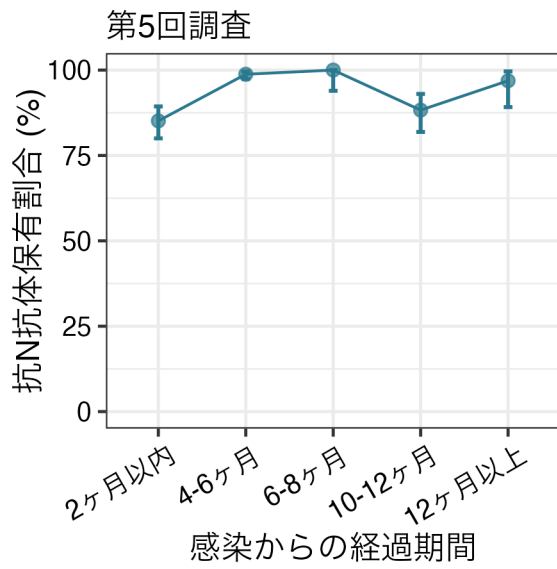


図 7:各調査における感染から採血までの経過期間ごとの抗 N 抗体保有割合と 95%信頼区間を示す。