

第13 新型コロナウイルス感染症

要 約

2019 年末に出現した新型コロナウイルスは、急速に全世界に感染が拡大した。その後、これまでに国内外において様々な変異株が出現するとともに感染者が急増している。一方、これまでに類を見ない早さで複数種類の新しいモダリティのワクチンが実用化され、12 歳以上の者を対象として迅速にワクチン接種が進められた。第一回目の調査となる今年度の感染症流行予測調査事業に供された血液は原則として 2021 年 7 月～9 月に採取された。同時期は、国内第 5 波の最中であり、流行株としてはデルタへの置き換わりが多く地域で進行していた。また、高齢者においてワクチン接種初回シリーズ（2 回接種）完了率が 90% 程度であり、その他の年代においても徐々にワクチン接種率が上昇してきた時期であった。本調査では 8 県の合計 1,396 名の血清を用いて新型コロナウイルスに対する中和抗体価が測定された。抗体陽性とされる中和抗体価 5 以上の抗体保有割合は、全体で 41.9%であった。このうち、ワクチン 1 回接種者（部分接種者）の 48.9%、2 回接種者（初回シリーズ完了者）の 96.5%が中和抗体陽性であった。初回シリーズ完了者では、いずれの年代においても 90%以上が中和抗体陽性であったことから、ワクチン接種完了者では高い割合で中和抗体が誘導されていると考えられた。

1. まえがき

2019 年 12 月、中華人民共和国湖北省武漢市において最初に確認された新型コロナウイルス SARS-CoV-2 による新型肺炎（新型コロナウイルス感染症、COVID-19）は、短期間で世界中に拡大した¹⁾。世界保健機関（WHO）は、2020 年 1 月 30 日、COVID-19 について、「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態（PHEIC）」を宣言した²⁾。その後、世界的な感染拡大の状況、重症度等から同年 3 月 11 日に COVID-19 をパンデミック（世界的な大流行）とみなすことを表明した。これと前後して、2020 年 2 月より欧州で主に流行が認められた B.1 系統が、国内においても 3 月中旬から全国各地で同時多発流入し、4 月上旬の感染拡大へつながったと考えられている。B.1 系統は、パンデミック当初に分離された A 系統（以下、祖先株）のスパイクタンパク質の 614 番目のアミノ酸（アスパラギン酸）がグリシンに変異（D614G 変異）しており、祖先株よりも感染伝播性が向上していた。その後、2020 年末頃頃から断続的に各国や地域で B.1.1.7 系統（アルファ）、B.1.351 系統（ベータ）、P.1 系統（ガンマ）、B.1.617.2 系統（デルタ）、そして 2021 年末には B.1.1.529 系統（オミクロン）といった新たな変異株が次々と出現したが、そのたびに新たな感染者が急増した¹⁾。国内においても、これら変異株の流入と流行株の置き換わりが観察され、新たな感染拡大につながった。このような変異株の感染伝播性と病原性、抗原性の変化は、主にウイルス表面のスパイク領域の変異がもたらすと考えられている。

このような状況下で、COVID-19 に対するワクチン（以下、新型コロナワクチン）の開発はこれまでになく迅速に進められた。ファイザー社製とモデルナ社製のメッセンジャー RNA（mRNA）ワクチンは、2020 年に米国や英国を中心とした大規模なランダム化比較試験によって、有効性（vaccine efficacy）が 90%以上と示され、アストラゼネカ社製のウイルスベクターワクチンも有効性が 70%程度とされた³⁻⁵⁾。国内においても、発熱外来等で新型コロナウイルスの検査を受ける成人（20 歳以上）を対象として、症例対照研究（test-negative design）が実施された。これまでの暫定報告においては、我が国における新型コロナワクチン導入初期に流行したアルファおよびデル

タに対して、高い有効性（vaccine effectiveness；発症予防効果）を示すことが確認されている^{6,7)}。

国内では、2021年2月にファイザー社製の新型コロナワクチンが製造販売承認され、すぐに医療従事者等を対象に予防接種法に基づく臨時接種が始まった。同年4月からは高齢者等への接種が始まり、同年6月から接種対象年齢が「16歳以上」から「12歳以上」に変更された。同年5月には、武田/モデルナ社製のワクチンが製造販売承認され、高齢者等を対象に接種が始まった。また、同年6月からは18～64歳が対象に加わり、職域接種も始まった。その後、同年8月には、接種対象年齢が「12歳以上」に変更された。これらの mRNA ワクチンは、新型コロナウイルスの粒子表面に存在するスパイクタンパク質を翻訳する mRNA を脂質の膜に包んだ製剤である。このワクチンを接種し mRNA がヒトの細胞内に取り込まれると、この mRNA を基に細胞内でウイルスのスパイクタンパク質が合成され、スパイクタンパク質に対する中和抗体産生および細胞性免疫応答が誘導されることで、新型コロナウイルスによる感染症の予防が可能となる⁸⁾。一方、アストラゼネカ社製のワクチンは、2021年5月に製造販売承認され、同年8月から原則40歳以上を対象に臨時接種として使用可能となった⁹⁾。このワクチンはウイルスベクターワクチンであり、新型コロナウイルスのスパイクタンパク質のアミノ酸配列をコードする遺伝子を導入した組換えサルアデノウイルスの製剤である。ワクチン接種により遺伝子がヒトの細胞内に取り込まれると、この遺伝子を基に細胞内でスパイクタンパク質が産生され、mRNA ワクチンと同様、スパイクタンパク質に対する中和抗体産生及び細胞性免疫応答が誘導される。なお、この製剤は、供給されたすべてのロットの有効期限が到来したため、2022年9月30日をもって供用終了となった¹⁰⁾。

2021年12月、18歳以上の者を対象としてファイザー製ワクチンによる追加接種（3回目接種）が始まった。すぐに武田/モデルナ製ワクチンも追加接種（3回目接種）可能となり、さらに、2022年2月の省令改正で、5～11歳用のファイザー製新型コロナワクチンの接種が可能となった。結局、2022年3月までに国内ではファイザー製（12歳以上用、5～11歳用）、武田/モデルナ製、アストラゼネカ製の4種類の新型コロナワクチンが使用された。2022年3月、1回以上接種率は全人口のおよそ8割、2回接種完了率はおよそ8割、3回接種完了率はおよそ3割であった。また、高齢者の1回以上接種率は、65歳以上人口の9割、2回接種完了率も9割程度、3回接種完了率はおよそ7割弱であった¹¹⁾。なお、2022年3月までに国内で使用されたワクチンはすべて祖先株由来のスパイクタンパク質に基づき製造された。

以上のように、2019年末に新型コロナウイルスが出現し急速に全世界に感染が拡大し、2022年12月現在もパンデミックが継続している。一方、これまでに類を見ない早さで複数種類の新しいモダリティのワクチンが実用化され、多くの国民がワクチンの接種を受けた。その結果、個々人の免疫的背景は多様化しており、今後さらに複雑化していくと考えられている。今後の変異株発生の動向については予測困難であるが、他の感染症と同様、感受性調査の情報は新型コロナウイルスの流行予測において重要となる。

第一回目の調査となる2021年度（令和3年度）の感染症流行予測調査事業に供された血液は原則として2021年7月～9月に採取された。同時期は、国内第5波の最中であり、流行株としてはデルタへの置き換えが多く地域で進行していた。また、高齢者においてワクチン接種初回シリーズ（2回接種）完了率が90%程度であり、その他の年代においても徐々にワクチン接種率が上昇してきた時期であった。

2. 感受性調査

（1）調査目的

COVID-19の原因ウイルスである新型コロナウイルス SARS-CoV-2 に対する抗体保有状況を

調査し、新型コロナワクチンの効果を推定すると共に、今後の流行予測と予防接種計画策定の資料とする。

(2) 調査対象

当該調査の初年度にあたる 2021 年度の調査は山形県、福島県、茨城県、富山県、福井県、愛知県、山口県、沖縄県の 8 県で実施が計画された。各県において、0～4 歳、5～9 歳、10～14 歳、15～19 歳、20～29 歳、30～39 歳、40～49 歳、50～59 歳、60 歳以上の 9 年齢区分を設け、各年齢区分から原則 22 名ずつ、計 198 名を調査予定とすることとした。

(3) 調査時期

調査用血液検体は原則として 2021 年の 7 月～9 月に採取されたものを用いた。

(4) 調査内容

対象者から採血し、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、月齢、予防接種歴について調査した。攻撃ウイルスはワクチン株である祖先株と同等の、パンデミック当初に国内で分離された株 hCoV-19/Japan /TY-WK-521/2020 (accession no. EPI_ISL_408667) 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した参照抗血清を用いて検証した。なお、抗体価の測定に関する詳細は、「感染症流行予測調査検査術式_新型コロナウイルス感染症 (COVID-19)」に準じた。測定に使用する細胞とウイルスは同所から配布した。また、令和 3 年 9 月 13 日に感染症流行予測調査事業 新型コロナウイルス感染症感受性調査技術研修会 (緊急事態宣言及びまん延防止等重点措置期間のためウェブ開催) を実施し、参加希望自治体と当該中和試験術式に関する情報共有を行った。

なお、令和 3 年 2 月 16 日から新型コロナワクチンが予防接種法に基づいて臨時接種に導入されたことから、予防接種歴の確認は可能な限り、予防接種済証・医療記録等に基づいて、接種回数・最終接種時期に加えて、ワクチンの種類 (製造所別) についても調査した。

(5) 調査結果

A) 調査対象数

2021 年度は 8 県の合計 1,396 名の新型コロナウイルスに対する中和抗体価が測定された。年齢別調査数は、0～4 歳 209 名、5～9 歳 119 名、10～14 歳 109 名、15～19 歳 61 名、20～29 歳 208 名、30～39 歳 186 名、40～49 歳 184 名、50～59 歳 191 名、60 歳以上 129 名であり、各県・年齢群別の調査数を表 1 に示した。

B) 年齢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中和抗体保有状況について、県別・年齢群別 (表 2)、年齢別 (表 3)、年齢群別 (表 4)、乳児月齢別 (表 5) にまとめた。これらに基づき、年齢別 (図 1)、年齢群別 (図 2)、および県別 (図 3) の新型コロナウイルス中和抗体保有率を図示した。抗体陽性とされる中和抗体価 5 以上の抗体保有率は、全体で 41.9% (全年齢層 1,396 名中 585 名) であった。新型コロナワクチン臨時接種の対象年齢層 (2021 年 12 月時点) である 12 歳以上の抗体保有率は、56.9% (12 歳以上 1,021 名中 581 名) であり、非接種対象年齢層 (12 歳未満) では 1.1% (12 歳未満 375 名中 4 名) であった。さらに、2021 年のワクチン接種開始後、初回 (1 回目・2 回目) 優先接種対象となった高齢者層 (65 歳以上) においては 92.7% (65 歳以上 41 名中 38

名)と高値であった。年齢群別においては、0～4歳1.9%(209名中4名)、5～9歳0%(119名中0名)、10～14歳18.3%(109名中20名)、15～19歳59.0%(61名中36名)、20～24歳64.9%(94名中61名)、25～29歳49.1%(114名中56名)、30～34歳44.3%(88名中39名)、35～39歳48.0%(98名中47名)、40～44歳54.0%(87名中47名)、45～49歳56.7%(97名中55名)、50～54歳56.2%(105名中59名)、55～59歳61.6%(86名中53名)、60～64歳79.5%(88名中70名)、65～69歳88.5%(26名中23名)、70歳以上100%(15名中15名)であった。20～24歳と55歳以上で60%以上の抗体保有率を示しており、二峰性のピークが認められた。一方、1か月齢乳児1名と、1歳、2歳、4歳各1名に抗体保有が認められたが、ワクチン接種可能年齢までの間、ほとんどの乳幼児が抗体を保有していないことが示唆された。

C) 予防接種歴別新型コロナウイルス抗体保有状況

予防接種歴別新型コロナウイルス感染症感受性調査数を年齢別(表6)および県別(表7)としてそれぞれまとめた。接種歴不明217名を除く全体の1回以上接種群の予防接種率は、57.3%(全年齢層1,179名中676名)であり、このうちファイザー社、モデルナ社、その他のワクチンのいずれかを1回接種した者は26.6%、同様に2回接種率は71.7%であった。年齢層別においては、20～24歳で接種率76.9%(91名中70名:このうちの1回接種率は20.0%、2回接種率77.1%)と若年齢層の中では比較的高値であり、抗体保有率のピークと一致した。詳細は次の通りである。9歳以下は0名。10～14歳24.7%(85名中21名:このうちの1回接種率は23.8%、2回接種率76.2%。以下同様に示す)、15～19歳62.1%(58名中36名:1回接種率0%、2回接種率100%)、20～24歳76.9%(91名中70名:1回接種率20.0%、2回接種率77.1%)、25～29歳60.0%(105名中63名:1回接種率38.1%、2回接種率60.3%)、30～34歳61.5%(78名中48名:1回接種率41.7%、2回接種率58.3%)、35～39歳63.2%(87名中55名:1回接種率36.4%、2回接種率61.8%)、40～44歳68.4%(76名中52名:1回接種率32.7%、2回接種率61.5%)、45～49歳80.0%(85名中68名:1回接種率36.8%、2回接種率61.8%)、50～54歳87.2%(94名中82名:1回接種率28.0%、2回接種率72.0%)、55～59歳88.2%(76名中67名:1回接種率28.4%、2回接種率70.1%)、60～64歳98.7%(77名中76名:1回接種率15.8%、2回接種率81.6%)、65～69歳92.0%(25名中23名:1回接種率4.3%、2回接種率95.7%)、70歳以上100%(15名中15名:1回接種率0%、2回接種率100%)。

予防接種歴別新型コロナウイルス中和抗体保有状況を一覧表とし(表8)、これに基づき接種歴別に中和抗体保有状況をグラフ化した(図4)。中和抗体5以上の抗体保有率は、未接種群において全体の1.8%(未接種者全年齢層503名中9名)であった。年齢群別においては、0～4歳2.9%(136名中4名)、5～9歳0%(91名中0名)、10～14歳1.6%(64名中1名)、15～19歳13.6%(22名中3名)、20～24歳0%(21名中0名)、25～29歳0%(42名中0名)、30～34歳3.3%(30名中1名)、35～39歳0%(32名中0名)、40～44歳0%(24名中0名)、45～49歳0%(17名中0名)、50～54歳0%(12名中0名)、55～59歳0%(9名中0名)、60～64歳0%(1名中0名)、65～69歳0%(2名中0名)、70歳以上は0名であった。

1回接種群では、全体の48.9%(1回接種者全年齢層180名中88名)であった。年齢群別においては、9歳以下は0名、10～14歳60.0%(5名中3名)、15～19歳0%(0名中0名)、20～24歳42.9%(14名中6名)、25～29歳70.8%(24名中17名)、30～34歳50.0%(20名中10名)、35～39歳55.0%(20名中11名)、40～44歳70.6%(17名中12名)、45～49歳48.0%(25名中12名)、50～54歳13.0%(23名中3名)、55～59歳42.1%(19名中8名)、60～64歳41.7%(12名中5名)、65～69歳100%(1名中1名)、70歳以上は0名であった。

2回接種群では、全体の96.5%（2回接種者全年齢層485名中468名）であった。年齢群別においては、9歳以下は0名、10～14歳93.8%（16名中15名）、15～19歳91.7%（36名中33名）、20～24歳98.1%（54名中53名）、25～29歳97.4%（38名中37名）、30～34歳100%（28名中28名）、35～39歳97.1%（34名中33名）、40～44歳100%（32名中32名）、45～49歳97.6%（42名中41名）、50～54歳93.2%（59名中55名）、55～59歳91.5%（47名中43名）、60～64歳98.4%（62名中61名）、65～69歳100%（22名中22名）、70歳以上100%（15名中15名）であった。よって、2回接種群においていずれの年齢層においても90%以上の中和抗体保有率を示した。なお一部、対象者数が少ないため適切に評価するための十分なデータが得られていない可能性がある。

D) 地域別抗体保有状況

表2と図3に、本年度、調査を実施した8県別の新型コロナウイルス中和抗体保有状況を示した。本年度は、山形県（215名）、福島県（197名）、茨城県（112名）、富山県（221名）、福井県（201名）、愛知県（29名）、山口県（203名）、沖縄県（218名）で調査が行われた。各県別の全年齢の抗体保有率は、山形県16.7%（215名中36名）、福島県32.5%（197名中64名）、茨城県36.6%（112名中41名）富山県32.6%（221名中72名）福井県75.6%（201名中152名）愛知県0%（29名中0名）山口県60.6%（203名中123名）及び沖縄県44.5%（218名中97名）であった。なお、愛知県の調査対象者はすべて14歳以下であった。新型コロナワクチン臨時接種の対象年齢に該当する15～19歳以上の年齢層での抗体保有率は山形県27.8%（126名中35名）、福島県39.9%（158名中63名）、茨城県77.4%（53名中41名）、富山県41.4%（162名中67名）、福井県92.4%（158名中146名）、山口県80.9%（152名中123名）、沖縄県57.3%（150名中86名）であった。

県別の接種歴不明を除く予防接種率（表7）は山形県100%（55名中55名：うち1回接種率61.8%、2回接種率36.4%）、福島県54.9%（195名中107名：うち1回接種率58.9%、2回接種率41.1%）、茨城県40.2%（112名中45名：うち1回接種率26.7%、2回接種率73.3%）、富山県35.7%（199名中71名：うち1回接種率33.8%、2回接種率66.2%）、福井県79.1%（201名中159名：うち1回接種率17.0%、2回接種率79.9%）、山口県68.3%（202名中138名：うち1回接種率9.4%、2回接種率89.9%）、沖縄県47.0%（215名中101名：うち1回接種率6.9%、2回接種率89.1%）であった。なお、愛知県の調査対象者はすべて14歳以下であり、接種歴は不明であった。

以上、今年度は自治体間で調査対象の年齢層と調査対象数に差異が大きく、また、ワクチン接種率やそれに関する情報に偏りがみられたことから自治体間での比較は困難であった。

E) 予防接種効果

予防接種歴別新型コロナウイルス中和抗体保有状況は、1回接種群では、全体の48.9%（1回接種者全年齢層180名中88名）であったが、2回接種群では、全体の96.5%（2回接種者全年齢層485名中468名）であった。また、いずれの年齢層においても90%以上の中和抗体保有率を示した。よって、1回の接種者に比べて2回接種者では抗体保有率が高いことが観察された。

3. 考察および今後の流行予測

第一回目の調査となる2021年度（令和3年度）の流行予測事業の採血時期は、原則として7月～9月と設定されており、国内第5波の最中であり、流行株としてはデルタへの置き換わりが多く

域で進行していた。その後の測定・解析作業時期においても多くの自治体が新型コロナウイルス感染症対応のため膨大な業務を抱えている時期であり、非常に困難な中での調査にご参加いただいた。なお、調査のための採血は、目的数に達するように各自治体で考慮し収集したため自治体によってその採取時期、調査対象となった年齢階層や調査対象数、参加者の背景（医療衛生関係者等）に差異が大きく、さらに、ワクチン接種率やそれに関する情報に偏りがみられた。このような状況に留意しつつ結果について解釈をしていく必要がある。

採血時期は、多くの自治体において高齢者のワクチン接種初回シリーズ（2回接種）完了率が90%程度であり、その他の年代でも徐々にワクチン接種率が上昇してきた時期であった。なお、2021年2月以降、医療従事者等を対象にワクチン接種が開始され、また同年4月から高齢者等への接種が始まり、さらに同年6月から接種対象年齢が「12歳以上」となったことから、調査対象者で予防接種歴のある者のうち、接種が早かった者では最終接種から半年程度、遅い者では最終接種から数週間程度経過した時期に採血された検体を用いての調査であった。

今回、中和試験で用いた攻撃ウイルス株の選定においては、予防接種政策に資する情報を得るためにワクチンで誘導される免疫を保有する者の割合を推定するための評価系とすることを最優先とし、ワクチン株と同等の祖先株（A系統）とした。一方、2022年9月以降、mRNAワクチンのブースターワクチンとしては、祖先株以外にオミクロンBA.1系統もしくはBA.4/5系統のスパイクタンパク質をコードするmRNAを含む二価ワクチンが導入されており、今後の攻撃ウイルスの選択の方針について再検討する必要がある¹²⁾。

本調査では、抗体陽性とされる中和抗体価5以上の抗体保有割合は、全体で41.9%であった。そのうち、ワクチン未接種者における中和抗体価5以上の抗体保有割合は、全体の1.8%であり、これらは既感染者と考えられた。小児では、1歳、2歳、4歳各1名に抗体保有が認められたものの、ワクチン接種可能年齢未満では、ほとんどの小児が抗体を保有しておらず、調査時期における小児の既感染者は少なかったことが示唆された。また、1か月齢乳児1名が抗体を保有していたが、母親からの移行抗体と考えられた。2021年10月までに国内で新型コロナウイルス感染症と診断された者は、全人口の約1.4%であったことから¹³⁾、調査対象者の既感染者の割合は国内の流行状況を反映したものと考えられた。

一方、新型コロナワクチン臨時接種対象年齢（2021年12月時点）の12歳以上では、抗体保有割合は、56.9%であり、抗体保有者の多くはワクチン接種者であった。特に、2021年のワクチン接種開始後、初回シリーズ（1回目・2回目）優先接種対象となった高齢者層（65歳以上）において抗体保有割合は92.7%（65歳以上41名中38名）と高値であった。抗体保有割合は年齢が高くなるに従って高くなる傾向が見られたが、一方、若年者である20～24歳の抗体保有割合は25～29歳、30歳代に比較して高かった。このように抗体保有割合が高い階層ではワクチン接種者割合が高く、ワクチン接種歴に相関し抗体保有割合が上昇していると考えられた。接種歴不明者を除き1回以上ワクチンを接種した者は調査対象者の57.3%であったが、このうちの1回接種者（部分ワクチン接種者）では48.9%の者が中和抗体を保有しており、2回接種者（初回シリーズ完了者）では、いずれの年齢階層においても90%以上の者が中和抗体を保有していたことから、ワクチン接種完了者では高い割合で中和抗体が誘導されていると考えられた。

2021年にmRNAモダリティの新型コロナワクチンが導入されて以降、ウイルスベクターワクチン、組換えタンパク質ワクチン、二価ワクチンが順次導入されてきた。多くの国民が既に何らかのワクチンを複数回接種しているが、これらの免疫の持続期間は明らかになっていない。また、ワクチンで誘導される免疫はモダリティ毎に変化する可能性がある。さらに、オミクロン出現以降の流行拡大により、ワクチンと感染の双方によるハイブリッド免疫保有者も急増してきて

おり、個々人の免疫履歴は多様化する一方である。多様な免疫状態をどのように評価して感受性者を捉えていくのかについては学術的な見解が定まっておらず、本調査に関して解決していくべき技術的課題は少なくない。まずは、刻々と変化する状況を見極めつつ粛々とデータを蓄積し、今後の流行予測と予防接種計画策定の基盤情報を整備していくことが重要である。

4. 参考文献

- 1). World Health Organization, WHO coronavirus disease (COVID-19) dashboard, on World Health Organization. <https://covid19.who.int>. Accessed 14, Dec
 - 2). World Health Organization, WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 — 11 March 2020 [<https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>]
 - 3). Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, et al. Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. *N Engl J Med.* 2020;383(27):2603-2615. doi:10.1056/NEJMoa2034577
 - 4). Baden LR, El Sahly HM, Essink B, et al. Efficacy and Safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 Vaccine. *N Engl J Med.* 2021;384(5):403-416. doi:10.1056/NEJMoa2035389
 - 5). Voysey M, Clemens SAC, Madhi SA, et al. Safety and efficacy of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine (AZD1222) against SARS-CoV-2: an interim analysis of four randomised controlled trials in Brazil, South Africa, and the UK. *Lancet.* 2021;397(10269):99-111. doi:10.1016/S0140-6736(20)32661-1
 - 6). 新城ら, 国立感染症研究所, 新型コロナウイルスワクチンの有効性を検討した症例対照研究の暫定報告 (第一報) [<https://www.niid.go.jp/niid/ja/2019-ncov/2484-idsc/10614-covid19-55.html>]
 - 7). 新城ら, 国立感染症研究所, 新型コロナウイルスワクチンの有効性を検討した症例対照研究の暫定報告 (第二報) : デルタ株流行期における有効性 [<https://www.niid.go.jp/niid/ja/2019-ncov/2484-idsc/10757-covid19-61.html>]
- 厚生労働省, ファイザー社の新型コロナウイルスワクチンについて [https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/vaccine_pfizer.html]
国立感染症研究所, 新型コロナウイルスワクチンについて (2021年8月5日現在) [<https://www.niid.go.jp/niid/ja/2019-ncov/2484-idsc/10569-covid19-53.html>]
厚生労働省, アストラゼネカ社の新型コロナウイルスワクチンについて [https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/vaccine_astrazeneca.html]
国立感染症研究所, 新型コロナウイルスワクチンについて (2022年3月13日現在) [<https://www.niid.go.jp/niid/ja/2019-ncov/2484-idsc/11030-covid19-77.html>]
国立感染症研究所, 新型コロナウイルス感染症の直近の感染状況等 (2022年12月7日現在) [<https://www.niid.go.jp/niid/ja/2019-ncov/11671-covid19-ab109th.html>]
感染症疫学センター, 国立感染症研究所, IDWR 2021年第39号<注目すべき感染症> 直近の新型コロナウイルス感染症の状況 [<https://www.niid.go.jp/niid/ja/2019-ncov/2487-idsc/idwr-topic/10704-idwrc-2139.html>]

国立感染症研究所 感染病理部
感染症疫学センター

表1 都道府県別年齢群別新型コロナウイルス感染症感受性調査数

The number of examinees for SARS-CoV-2 susceptibility investigation by age group in each prefecture

都道府県 Prefecture	合計 Total	年齢群（歳） Age group (years)								
		0-4	5-9	10-14	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-
合計 Total	1396	209	119	109	61	208	186	184	191	129
山形 Yamagata	215	54	19	16	2	15	24	37	33	15
福島 Fukushima	197	23	10	6	7	30	27	30	26	38
茨城 Ibaraki	112	31	14	14	6	21	22	2	1	1
富山 Toyama	221	23	12	24	11	50	32	23	26	20
福井 Fukui	201	7	16	20	17	28	26	31	39	17
愛知 Aichi	29	17	8	4	0	0	0	0	0	0
山口 Yamaguchi	203	32	19	0	0	21	32	46	39	14
沖縄 Okinawa	218	22	21	25	18	43	23	15	27	24

表2 都道府県別新型コロナウイルス中和抗体保有状況
Age group distribution of SARS-CoV-2 neutralizing (NT) antibody positives by prefecture

都道府県／年齢群（歳） Prefecture／ Age group (years)	合計 Total	中和抗体価 NT antibody titer							
		<5	5.0 / 9.9	10.0 / 19.9	20.0 / 39.0	40.0 / 79.0	80.0 / 159.0	160.0 /	
山形 Yamagata									
Total	215	179	1	7	4	11	7	6	
0-4	54	54	0	0	0	0	0	0	
5-9	19	19	0	0	0	0	0	0	
10-14	16	15	0	0	0	0	0	1	
15-19	2	2	0	0	0	0	0	0	
20-24	4	4	0	0	0	0	0	0	
25-29	11	5	0	0	1	2	2	1	
30-34	8	8	0	0	0	0	0	0	
35-39	16	13	0	0	1	1	1	0	
40-44	19	12	0	1	0	2	1	3	
45-49	18	13	0	2	0	1	1	1	
50-54	17	13	0	1	1	1	1	0	
55-59	16	11	1	1	0	3	0	0	
60-64	11	9	0	1	0	0	1	0	
65-69	3	1	0	1	0	1	0	0	
70-	1	0	0	0	1	0	0	0	
福島 Fukushima									
Total	197	133	17	11	14	13	3	6	
0-4	23	22	0	0	0	1	0	0	
5-9	10	10	0	0	0	0	0	0	
10-14	6	6	0	0	0	0	0	0	
15-19	7	3	0	0	0	2	2	0	
20-24	12	8	2	1	1	0	0	0	
25-29	18	16	1	1	0	0	0	0	
30-34	12	9	1	1	1	0	0	0	
35-39	15	11	2	1	0	0	0	1	
40-44	16	11	1	1	0	0	0	3	
45-49	14	12	0	0	1	1	0	0	
50-54	11	10	0	0	0	1	0	0	
55-59	15	8	3	0	1	2	0	1	
50-54	27	7	6	3	4	5	1	1	
55-59	5	0	1	1	3	0	0	0	
60-	6	0	0	2	3	1	0	0	
茨城 Ibaraki									
Total	112	71	3	4	13	8	10	3	
0-4	31	31	0	0	0	0	0	0	
5-9	14	14	0	0	0	0	0	0	
10-14	14	14	0	0	0	0	0	0	
15-19	6	6	0	0	0	0	0	0	
20-24	5	0	1	0	1	0	1	2	
25-29	16	0	1	1	5	4	4	1	
30-34	8	2	0	2	1	1	2	0	
35-39	14	3	1	0	4	3	3	0	
40-44	1	1	0	0	0	0	0	0	
45-49	1	0	0	0	1	0	0	0	
50-54	1	0	0	1	0	0	0	0	
55-59	0	0	0	0	0	0	0	0	
60-64	1	0	0	0	1	0	0	0	
65-69	0	0	0	0	0	0	0	0	
70-	0	0	0	0	0	0	0	0	
富山 Toyama									
Total	221	149	7	7	8	17	15	18	
0-4	23	22	0	0	1	0	0	0	
5-9	12	12	0	0	0	0	0	0	
10-14	24	20	1	0	1	0	1	1	
15-19	11	7	1	1	1	0	0	1	
20-24	25	13	0	0	1	2	2	7	
25-29	25	17	0	0	0	4	2	2	
30-34	17	16	0	1	0	0	0	0	
35-39	15	9	1	0	2	0	0	3	
40-44	10	4	1	0	1	3	0	1	
45-49	13	7	1	4	0	0	1	0	
50-54	14	11	1	0	0	2	0	0	
55-59	12	8	1	1	0	1	0	1	
60-64	7	2	0	0	0	1	3	1	
65-69	6	1	0	0	0	2	3	0	
70-	7	0	0	0	1	2	3	1	

表2 都道府県別新型コロナウイルス中和抗体保有状況
Age group distribution of SARS-CoV-2 neutralizing (NT) antibody positives by prefecture

都道府県／年齢群（歳） Prefecture／ Age group (years)	合計 Total	中和抗体価 NT antibody titer						
		<5	5.0 / 9.9	10.0 / 19.9	20.0 / 39.0	40.0 / 79.0	80.0 / 159.0	160.0 /
福井 Fukui								
Total	201	49	12	26	33	43	24	14
0-4	7	7	0	0	0	0	0	0
5-9	16	16	0	0	0	0	0	0
10-14	20	14	0	2	0	1	0	3
15-19	17	2	0	1	4	6	3	1
20-24	23	1	0	0	7	8	6	1
25-29	5	0	0	2	0	1	1	1
30-34	11	0	1	2	3	4	1	0
35-39	15	0	0	3	5	5	2	0
40-44	9	2	1	2	0	2	1	1
45-49	22	3	4	1	4	4	3	3
50-54	17	3	1	4	2	5	1	1
55-59	22	1	3	7	2	3	3	3
60-64	10	0	1	1	3	3	2	0
65-69	7	0	1	1	3	1	1	0
70-	0	0	0	0	0	0	0	0
愛知 Aichi								
Total	29	29	0	0	0	0	0	0
0-4	17	17	0	0	0	0	0	0
5-9	8	8	0	0	0	0	0	0
10-14	4	4	0	0	0	0	0	0
15-19	0	0	0	0	0	0	0	0
20-24	0	0	0	0	0	0	0	0
25-29	0	0	0	0	0	0	0	0
30-34	0	0	0	0	0	0	0	0
35-39	0	0	0	0	0	0	0	0
40-44	0	0	0	0	0	0	0	0
45-49	0	0	0	0	0	0	0	0
50-54	0	0	0	0	0	0	0	0
55-59	0	0	0	0	0	0	0	0
60-64	0	0	0	0	0	0	0	0
65-69	0	0	0	0	0	0	0	0
70-	0	0	0	0	0	0	0	0
山口 Yamaguchi								
Total	203	80	21	26	35	25	9	7
0-4	32	32	0	0	0	0	0	0
5-9	19	19	0	0	0	0	0	0
10-14	0	0	0	0	0	0	0	0
15-19	0	0	0	0	0	0	0	0
20-24	2	0	0	0	1	1	0	0
25-29	19	4	0	5	6	2	1	1
30-34	21	4	2	1	6	3	4	1
35-39	11	5	0	1	0	4	1	0
40-44	22	2	4	4	5	5	1	1
45-49	24	4	4	5	3	4	2	2
50-54	28	7	6	4	9	2	0	0
55-59	11	3	2	1	2	3	0	0
60-64	12	0	3	4	2	1	0	2
65-69	2	0	0	1	1	0	0	0
70-	0	0	0	0	0	0	0	0
沖縄 Okinawa								
Total	218	121	12	14	33	25	8	5
0-4	22	20	0	2	0	0	0	0
5-9	21	21	0	0	0	0	0	0
10-14	25	16	0	1	5	1	0	2
15-19	18	5	2	3	5	1	1	1
20-24	23	7	1	0	7	6	1	1
25-29	20	16	0	0	0	1	3	0
30-34	11	10	1	0	0	0	0	0
35-39	12	10	0	0	0	2	0	0
40-44	10	8	0	0	1	1	0	0
45-49	5	3	0	1	0	1	0	0
50-54	17	2	3	2	3	6	1	0
55-59	10	2	0	3	4	0	1	0
60-64	20	0	5	1	6	6	1	1
65-69	3	1	0	1	1	0	0	0
70-	1	0	0	0	1	0	0	0

表3 年齢別新型コロナウイルス中和抗体保有状況
Age distribution of SARS-CoV-2 neutralizing (NT) antibody positives

年齢(歳) Age (years)	合計 Total	中和抗体価 NT antibody titer						
		<5	5.0 / 9.9	10.0 / 19.9	20.0 / 39.0	40.0 / 79.0	80.0 / 159.0	160.0 /
Total	1396	811	73	95	140	142	76	59
0	35	34	0	1	0	0	0	0
1	56	55	0	0	1	0	0	0
2	48	47	0	0	0	1	0	0
3	35	35	0	0	0	0	0	0
4	35	34	0	1	0	0	0	0
5	31	31	0	0	0	0	0	0
6	20	20	0	0	0	0	0	0
7	26	26	0	0	0	0	0	0
8	18	18	0	0	0	0	0	0
9	24	24	0	0	0	0	0	0
10	23	23	0	0	0	0	0	0
11	24	24	0	0	0	0	0	0
12	16	14	0	1	1	0	0	0
13	25	17	0	2	2	0	0	4
14	21	11	1	0	3	2	1	3
15	17	10	1	2	2	0	1	1
16	10	7	0	0	3	0	0	0
17	7	3	1	0	1	1	0	1
18	19	3	1	3	3	5	4	0
19	8	2	0	0	1	3	1	1
20	10	2	0	0	2	3	3	0
21	17	4	1	0	3	4	2	3
22	22	8	1	1	3	4	1	4
23	21	7	0	0	4	4	4	2
24	24	12	2	0	6	2	0	2
25	14	6	0	1	0	1	4	2
26	22	11	1	1	4	2	2	1
27	26	12	0	3	3	5	2	1
28	22	15	0	2	0	2	2	1
29	30	14	1	2	5	4	3	1
30	20	13	0	3	1	2	1	0
31	19	13	0	0	2	2	2	0
32	17	9	3	1	1	2	1	0
33	14	4	0	1	3	2	3	1
34	18	10	2	2	4	0	0	0
35	13	3	0	2	5	2	0	1
36	20	8	3	1	4	1	2	1
37	20	9	1	1	3	3	2	1
38	25	16	0	0	0	7	2	0
39	20	15	0	1	0	2	1	1
40	18	11	2	2	0	2	0	1
41	18	8	1	1	1	4	1	2
42	19	8	0	4	1	5	1	0
43	21	8	3	1	3	2	1	3
44	11	5	1	0	2	0	0	3
45	17	7	0	2	3	2	2	1
46	16	4	2	4	0	2	1	3
47	23	15	0	1	3	3	1	0
48	22	12	2	2	1	4	1	0
49	19	4	5	4	2	0	2	2
50	18	10	2	1	2	2	1	0
51	21	11	2	2	2	3	0	1
52	17	6	2	0	6	2	1	0
53	23	7	1	8	1	5	1	0
54	26	12	4	1	4	5	0	0
55	17	4	4	2	1	3	2	1
56	26	12	2	5	3	3	0	1
57	16	8	2	2	1	2	0	1
58	18	7	0	2	3	3	2	1
59	9	2	2	2	1	1	0	1
60	13	1	1	2	3	4	2	0
61	18	5	3	3	4	2	0	1
62	26	5	6	2	6	3	2	2
63	21	5	5	2	2	2	3	2
64	10	2	0	1	1	5	1	0
65	7	2	0	1	3	0	1	0
66	5	1	0	1	2	0	1	0
67	8	0	1	0	3	2	2	0
68	5	0	1	2	0	2	0	0
69	1	0	0	1	0	0	0	0
70-	15	0	0	2	6	3	3	1

表4 年齢群別新型コロナウイルス中和抗体保有状況
Age group distribution of SARS-CoV-2 neutralizing (NT) antibody positives

年齢群(歳) Age group (years)	合計 Total	中和抗体価 NT antibody titer						
		<5	5.0 / 9.9	10.0 / 19.9	20.0 / 39.0	40.0 / 79.0	80.0 / 159.0	160.0 /
Total	1396	811	73	95	140	142	76	59
0-4	209	205	0	2	1	1	0	0
5-9	119	119	0	0	0	0	0	0
10-14	109	89	1	3	6	2	1	7
15-19	61	25	3	5	10	9	6	3
20-24	94	33	4	1	18	17	10	11
25-29	114	58	2	9	12	14	13	6
30-34	88	49	5	7	11	8	7	1
35-39	98	51	4	5	12	15	7	4
40-44	87	40	7	8	7	13	3	9
45-49	97	42	9	13	9	11	7	6
50-54	105	46	11	12	15	17	3	1
55-59	86	33	10	13	9	12	4	5
60-64	88	18	15	10	16	16	8	5
65-69	26	3	2	5	8	4	4	0
70-	15	0	0	2	6	3	3	1

表5 乳児月齢別新型コロナウイルス中和抗体保有状況
Age group distribution of SARS-CoV-2 neutralizing (NT) antibody positives in infants

月齢(か月) Age (months)	合計 Total	中和抗体価 NT antibody titer						
		<5	5.0 / 9.9	10.0 / 19.9	20.0 / 39.0	40.0 / 79.0	80.0 / 159.0	160.0 /
Total	35	34	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0
1	9	8	0	1	0	0	0	0
2	2	2	0	0	0	0	0	0
3	3	3	0	0	0	0	0	0
4	3	3	0	0	0	0	0	0
5	1	1	0	0	0	0	0	0
6	2	2	0	0	0	0	0	0
7	2	2	0	0	0	0	0	0
8	2	2	0	0	0	0	0	0
9	4	4	0	0	0	0	0	0
10	3	3	0	0	0	0	0	0
11	3	3	0	0	0	0	0	0
0-5	19	18	0	1	0	0	0	0
6-11	16	16	0	0	0	0	0	0

表6 年齢群別予防接種歴別新型コロナウイルス感染症感受性調査数

The number of examinees for SARS-CoV-2 susceptibility investigation by age group and vaccination history

年齢群 (歳) Age group (years)	合計 Total	予防接種歴 Vaccination history									接種率 Vaccinee (%)
		無 Non- vaccinee A	有 Vaccinee							不明 Unknown I	
			Pf 1回 1 dose B	Mo 1回 1 dose C	Other 1回 1 dose D	Pf 2回 2 dose E	Mo 2回 2 dose F	Other 2回 2 dose G	Other doses H		
Total	1396	503	103	34	43	403	65	17	11	217	57.3
0-4	209	136	0	0	0	0	0	0	0	73	0.0
5-9	119	91	0	0	0	0	0	0	0	28	0.0
10-14	109	64	4	0	1	15	0	1	0	24	24.7
15-19	61	22	0	0	0	32	2	2	0	3	62.1
20-24	94	21	8	2	4	47	6	1	2	3	76.9
25-29	114	42	10	11	3	23	15	0	1	9	60.0
30-34	88	30	11	6	3	15	12	1	0	10	61.5
35-39	98	32	10	4	6	21	13	0	1	11	63.2
40-44	87	24	6	4	7	25	5	2	3	11	68.4
45-49	97	17	15	4	6	34	6	2	1	12	80.0
50-54	105	12	15	2	6	51	4	4	0	11	87.2
55-59	86	9	13	1	5	44	0	3	1	10	88.2
60-64	88	1	10	0	2	60	2	0	2	11	98.7
65-69	26	2	1	0	0	21	0	1	0	1	92.0
70-	15	0	0	0	0	15	0	0	0	0	100.0

$$\text{Vaccinee (\%)} = (B+C+D+E+F+G+H) / (A+B+C+D+E+F+G+H) * 100$$

表7 都道府県別予防接種歴別新型コロナウイルス感染症感受性調査数

The number of examinees for SARS-CoV-2 susceptibility investigation by prefecture and vaccination history

都道府県 Prefecture	合計 Total	予防接種歴 Vaccination history									接種率 Vaccinee (%)
		無 Non- vaccinee A	有 Vaccinee							不明 Unknown I	
			Pf 1回 1 dose B	Mo 1回 1 dose C	Other 1回 1 dose D	Pf 2回 2 dose E	Mo 2回 2 dose F	Other 2回 2 dose G	Other doses H		
合計 Total	1396	503	103	34	43	403	65	17	11	217	57.3
山形 Yamagata	215	0	1	0	33	11	0	9	1	160	100.0
福島 Fukushima	197	88	55	0	8	44	0	0	0	2	54.9
茨城 Ibaraki	112	67	3	9	0	3	30	0	0	0	40.2
富山 Toyama	221	128	9	15	0	40	6	1	0	22	35.7
福井 Fukui	201	42	25	0	2	121	1	5	5	0	79.1
愛知 Aichi	29	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0.0
山口 Yamaguchi	203	64	8	5	0	97	27	0	1	1	68.3
沖縄 Okinawa	218	114	2	5	0	87	1	2	4	3	47.0

$$\text{Vaccinee (\%)} = (B+C+D+E+F+G+H) / (A+B+C+D+E+F+G+H) * 100$$

表8 予防接種歴別新型コロナウイルス中和抗体保有状況
SARS-CoV-2 neutralizing (NT) antibody positives by vaccination history

予防接種歴／年齢群（歳） Vaccination history／ Age group (years)	合計 Total	中和抗体価 NT titer							
		<5	5.0 / 9.9	10.0 / 19.9	20.0 / 39.0	40.0 / 79.0	80.0 / 159.0	160.0 /	
無 Non-vaccinee									
Total	503	494	2	3	2	1	1	0	
0-4	136	132	0	2	1	1	0	0	
5-9	91	91	0	0	0	0	0	0	
10-14	64	63	1	0	0	0	0	0	
15-19	22	19	1	1	1	0	0	0	
20-24	21	21	0	0	0	0	0	0	
25-29	42	42	0	0	0	0	0	0	
30-34-	30	29	0	0	0	0	1	0	
35-39	32	32	0	0	0	0	0	0	
40-44	24	24	0	0	0	0	0	0	
45-49	17	17	0	0	0	0	0	0	
50-54	12	12	0	0	0	0	0	0	
55-59	9	9	0	0	0	0	0	0	
60-64	1	1	0	0	0	0	0	0	
65-69	2	2	0	0	0	0	0	0	
70-	0	0	0	0	0	0	0	0	
有1回 Vaccinee 1 dose									
Total	180	92	29	24	17	14	1	3	
0-4	0	0	0	0	0	0	0	0	
5-9	0	0	0	0	0	0	0	0	
10-14	5	2	0	1	1	1	0	0	
15-19	0	0	0	0	0	0	0	0	
20-24	14	8	3	1	2	0	0	0	
25-29	24	7	2	4	5	5	0	1	
30-34-	20	10	3	6	0	1	0	0	
35-39	20	9	3	2	4	1	0	1	
40-44	17	5	2	3	2	4	0	1	
45-49	25	13	4	6	2	0	0	0	
50-54	23	20	2	0	0	1	0	0	
55-59	19	11	6	1	1	0	0	0	
60-64	12	7	3	0	0	1	1	0	
65-69	1	0	1	0	0	0	0	0	
70-	0	0	0	0	0	0	0	0	
有2回 Vaccinee 2 doses									
Total	485	17	42	64	119	122	69	52	
0-4	0	0	0	0	0	0	0	0	
5-9	0	0	0	0	0	0	0	0	
10-14	16	1	0	2	5	1	1	6	
15-19	36	3	2	4	9	9	6	3	
20-24	54	1	1	0	16	16	9	11	
25-29	38	1	0	5	7	8	12	5	
30-34-	28	0	2	1	11	7	6	1	
35-39	34	1	1	3	8	12	6	3	
40-44	32	0	5	5	5	8	2	7	
45-49	42	1	5	6	6	11	7	6	
50-54	59	4	9	11	15	16	3	1	
55-59	47	4	4	11	8	12	4	4	
60-64	62	1	12	9	15	15	6	4	
65-69	22	0	1	5	8	4	4	0	
70-	15	0	0	2	6	3	3	1	

※Standard schedule of present immunization program in Japan : 2 doses

図1 年齢別新型コロナウイルス中和抗体保有状況，2021年

Age distribution of SARS-CoV-2 neutralizing (NT) antibody positives, 2021

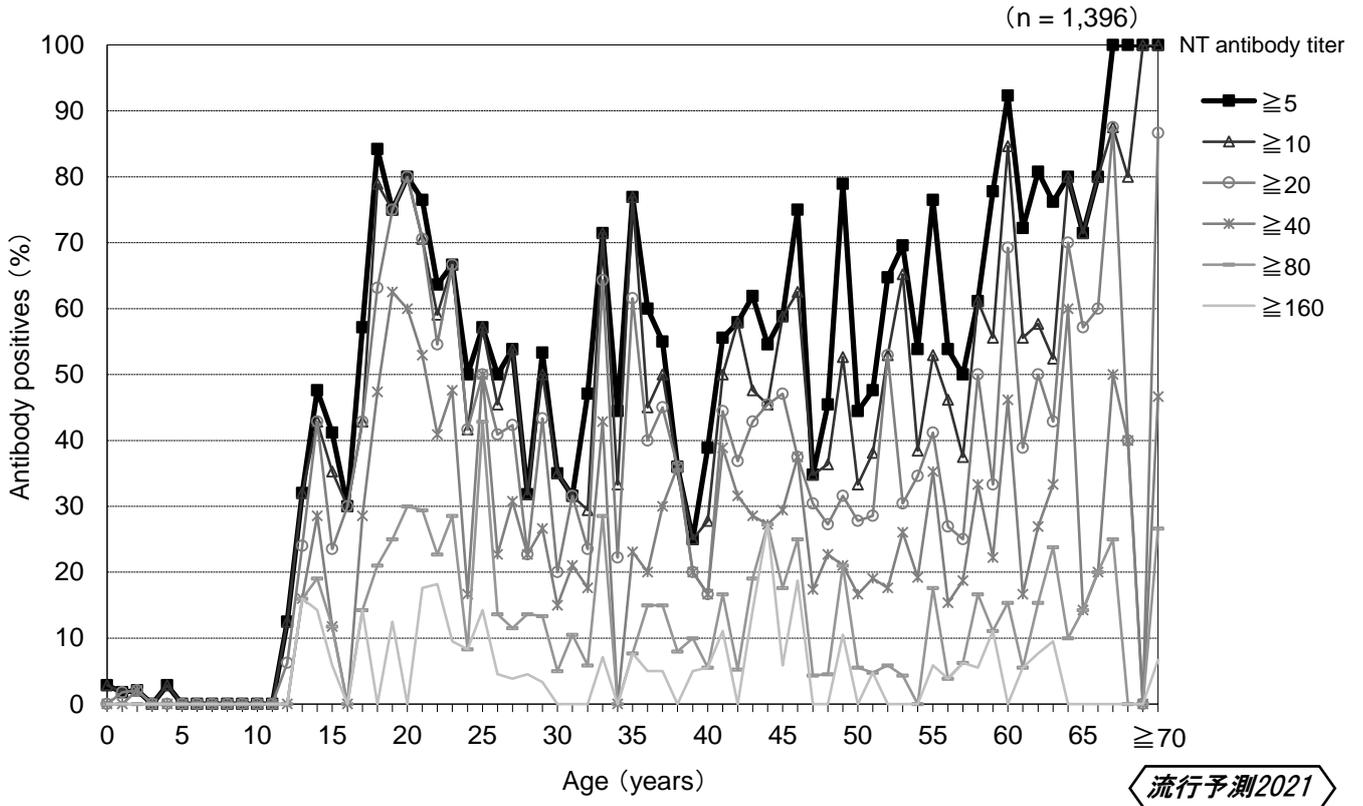


図2 年齢群別新型コロナウイルス中和抗体保有状況，2021年

Age group distribution of SARS-CoV-2 neutralizing (NT) antibody positives, 2021

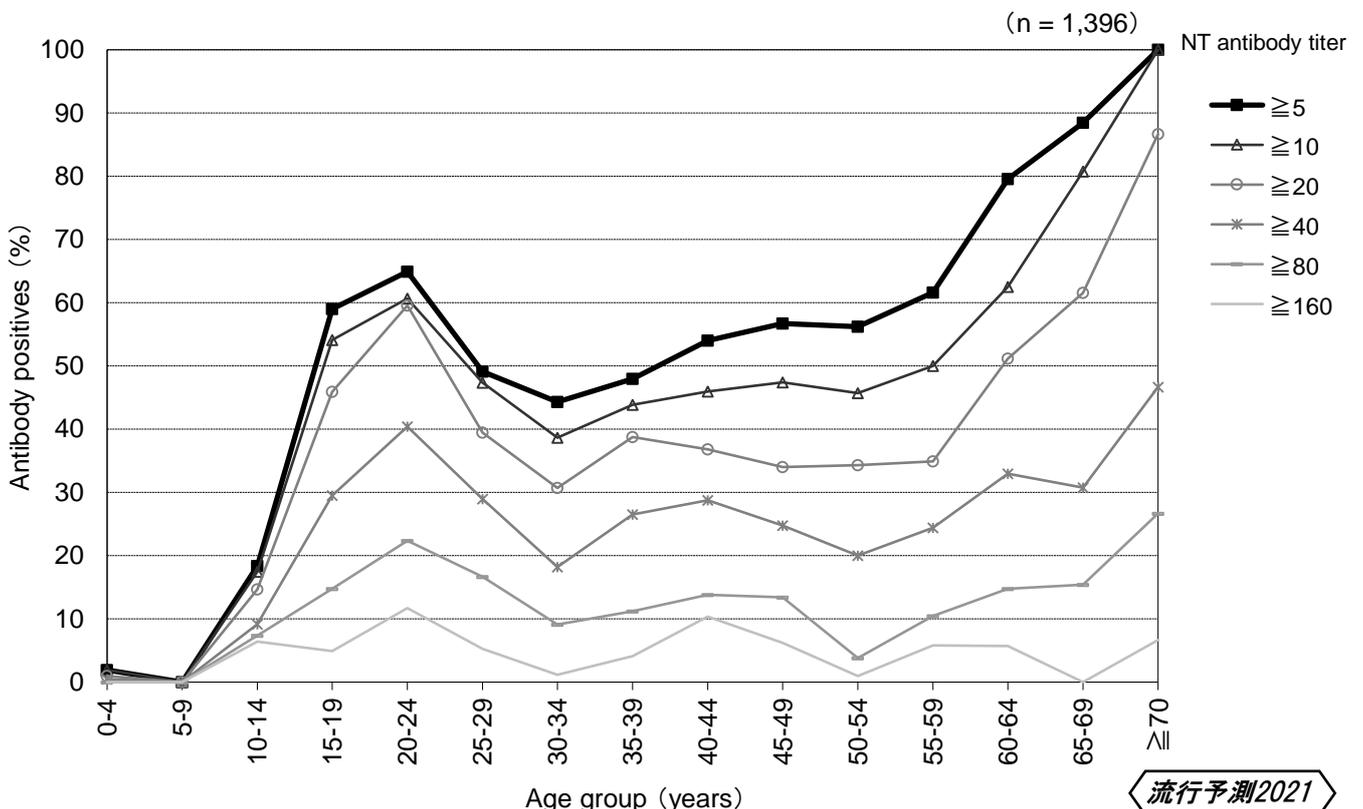


図3 都道府県別新型コロナウイルス中和抗体保有状況，2021年

Age group distribution of SARS-CoV-2 neutralizing (NT) antibody positives by prefecture, 2021

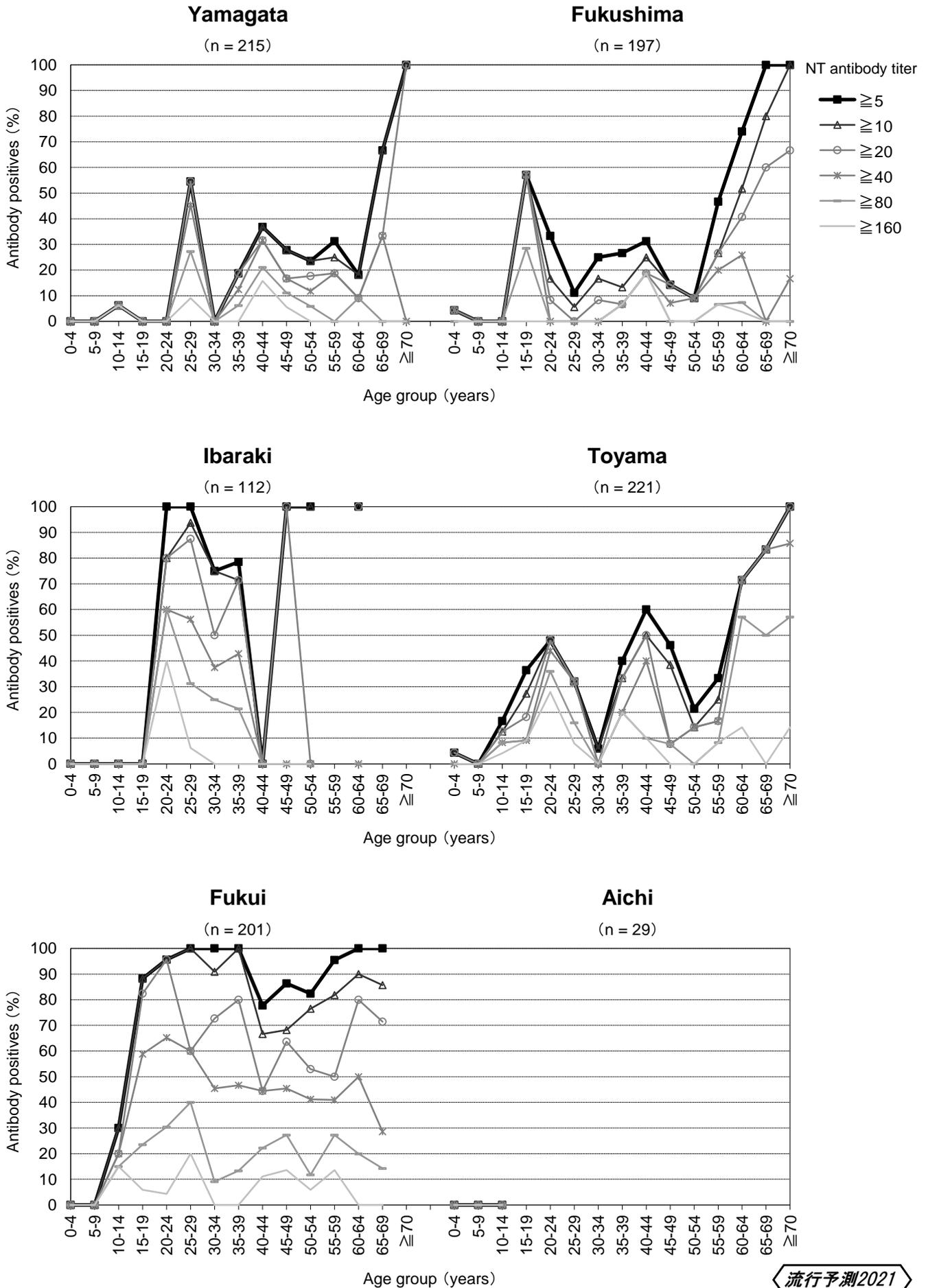


図3 都道府県別新型コロナウイルス中和抗体保有状況, 2021年

Age group distribution of SARS-CoV-2 neutralizing (NT) antibody positives by prefecture, 2021

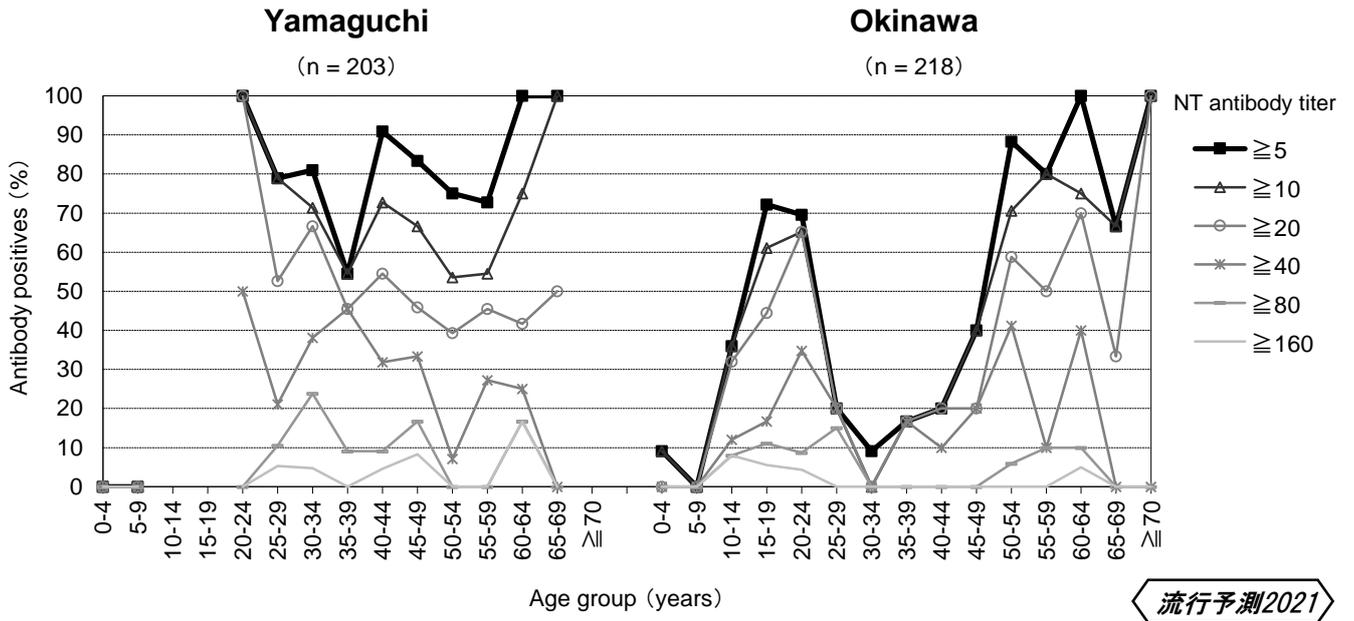


図4 予防接種歴別新型コロナウイルス中和抗体保有状況，2021年

SARS-CoV-2 neutralizing (NT) antibody positives by vaccination history, 2021

