

第8 水痘

要 約

2020年度の調査は、大阪府で241名の水痘抗体調査が実施された。Enzyme Immunoassay (EIA) 価4.0以上の抗体保有率は全体で84.2% (203名) であった。1歳および2歳の抗体保有率は、それぞれ33.3%及び57.1%と前年度と同様であった。3～4歳は25.0%と前年度と比較し低下した。前年度までよりも調査対象数が少ないため、これらの解釈には留意が必要であるが、小児における抗体保有率は依然として低い水準と考えられた。20歳以上全体の抗体保有率は96.8%と高い水準が保たれているが、一定の割合 (約3.2%) で感受性者が認められた。定期接種年齢である1～2歳の1回接種者及び2回接種者の抗体保有率は、それぞれ16.7%及び70.0%であった。2014年10月の定期接種化後、水痘の患者報告数は大きく減少しており、定期接種化による効果は明らかである。今後も、解析対象者数を増やして抗体保有率の推移をしっかりと把握していくことが重要である。

1. まえがき

2014年10月から水痘が定期接種対象疾病に導入されたことに伴い、2014年度から水痘の感受性調査が開始された。水痘は、主に小児に好発し、発熱、発疹などを主徴とする急性のウイルス感染症であり、重篤になると入院例や死亡例も認められる。日本では、水痘ワクチンの定期接種化以前は、年間約100万人が罹患し、約4,000人が入院し、約20人が死亡していると推定されてきた¹⁾。水痘ワクチンは、白血病やネフローゼ症候群等、免疫不全状態の小児を水痘から守るために大阪大学の故高橋理明博士らによって開発されたわが国発のワクチンである²⁾。日本では1987年から1歳以上の小児への接種が認可されたが、任意接種であったため接種率は低く推移してきた。海外では、米国で1995年に小児の予防接種スケジュールに水痘ワクチンが導入され、2006年から2回接種に変更されたことにより、水痘患者の発生数、入院数及び死亡数の激減が認められた³⁾。わが国でも、2014年10月1日から水痘ワクチンが定期接種化され、生後12月～36月に至るまでの間にある者 (1歳の誕生日の前日から3歳の誕生日の前日まで) を対象とし、3か月以上 (標準的には6～12か月) の間隔において2回の接種を行うこととなった。また、2014年度 (2014年10月1日～2015年3月31日) に限り、生後36月に至った日の翌日から生後60月に至るまでの間の者にも1回の接種が定期接種として実施された。定期接種化後、海外と同様に日本においても水痘患者報告数は激減している⁴⁾。2020年度は新型コロナウイルス感染症拡大により業務が大きく影響を受ける中で、大阪府においてのみ調査が実施された。

2. 感受性調査

(1) 調査目的

ヒトの水痘帯状疱疹ウイルスに対する抗体保有状況を調査し、水痘ワクチンの効果を把握すると共に、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

2020年度の調査は千葉県、東京都、神奈川県、大阪府の4都府県で計画された。各都府県において、0～1歳、2～3歳、4～9歳、10～14歳、15～19歳、20～24歳、25～29歳、30～39歳、40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、合計で792名を予定対

象数とした。

(3) 調査時期

原則として2020年の7月から9月。

(4) 調査内容

対象者から採血し、市販のキットを用いて血清中の水痘IgG抗体価(EIA 価)を測定するとともに、採血年月日、年齢、月齢、性別、予防接種歴、罹患歴について調査した。抗体価の測定に際しては、市販のコントロール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、キットの添付文書に準じた。

(5) 調査結果

A) 調査対象数

当初実施予定であった千葉県、東京都、神奈川県では、新型コロナウイルス感染症流行に伴い、実施が見送られた。2020年度は大阪府において241名の水痘IgG抗体価が測定された。年齢別調査数は、0～1歳13名、2～3歳14名、4～9歳15名、10～14歳21名、15～19歳22名、20～24歳15名、25～29歳18名、30～39歳40名、40歳以上83名であった(表1)。

B) 年齢別水痘抗体保有状況

図1と表2に年齢別水痘抗体保有状況を、図2と表3に年齢群別水痘抗体保有状況を示した。抗体陽性とされるEIA 価4.0以上の抗体保有率は、全体で84.2%であった。定期接種対象年齢の抗体保有率は、1歳33.3%及び2歳57.1%であった。また、2回の定期接種を受けた可能性のある年齢群3～4歳、5～6歳の抗体保有率は、それぞれ25.0%、42.9%であり、1～6歳の抗体保有率は10歳以上群と比較して低かった。年齢群別水痘抗体保有状況の年度別比較(図3)では、これまでの調査と比較し7～9歳も抗体保有率が低かった。しかし、10歳未満の調査対象数が少ないため、これらの解釈には留意が必要である。また、年齢が上がるにつれ抗体保有率は上昇傾向を示し10代では約86%であった。2014年調査開始以降20歳以上の全体の抗体保有率は概ね約95%で推移しており、2020年度の調査でも同様に96.8%であった。いずれにしても、20歳以上に一定の割合(約3.2%)で感受性者が認められた。なお、0歳児の調査対象者数が1名であったため、乳児月齢別水痘抗体保有状況は示していない。

C) 予防接種歴別水痘抗体保有状況

接種歴不明を除く全体の1回以上接種率(表4)は、48.8%(1回接種25.3%、2回以上接種19.3%)であった。1歳及び2歳の予防接種率は、それぞれ75.0%(同41.7%、33.3%)及び100%(同14.3%、85.7%)であり、また、3～4歳100%(同0.0%、100%)、5～6歳100%(同14.3%、85.7%)と、定期接種の対象となった年齢群は、他の年齢群と比較して接種率が高く、2～6歳の2回以上接種率は85%以上であった。

図4と表5に予防接種歴別抗体保有状況を示す。EIA 価4.0以上の抗体保有率は、1回接種群では、1歳20.0%(1/5名)であったが、2歳及び5～6歳は0%(0/1名)、3～4歳は対象者がなかった。2回以上接種群では、1歳75.0%(3/4名)、2歳66.7%(4/7名)、3～4歳25.0%(2/8名)、5～6歳50.0%(3/6名)であり、3～6歳で低い抗体保有率であった。

3. 考察および今後の流行予測

2014～2019年度は4～5都府県で1,000名以上を対象に水痘抗体保有状況の調査が実施されてきた。しかし、2020年度は、新型コロナウイルス感染症の流行により業務が大きく影響を受け、調査を実施できない自治体もあった。2020年度は大阪府（241名）のみにおいて調査が実施され、対象者数が過去の調査の1/4程度であった。このため、適切に評価するための十分なデータは得られていない可能性があるが、以下、調査結果をもとに考察する。

1～9歳までの1回以上の水痘ワクチン接種率は92.7%であり、若年層において定期接種化以降、予防接種率は高くなってきている。接種後罹患（breakthrough）水痘を予防するために必要とされる2回以上の接種率は、2歳が85.7%、3～4歳群で100%と、高い水準であった。

また、抗体保有率に関しては、1歳33.3%、2歳57.1%及び3～4歳25.0%であった。1歳及び2歳の抗体保有率は前年度（それぞれ35.5%及び56.8%）と同程度であった。一方、3～4歳は前年度（36.4%）より低下した。定期接種化以降、水痘患者数が激減したが、小児における抗体保有率は依然として低い水準のままであることから、ワクチンの免疫原性、抗体測定キットの感度の両面から検討するとともに、今後も、その推移に関して、しっかり注視していく必要がある。

抗体保有率は年齢が上がるに従って上昇し、10代では86.0%であった。2014年度調査開始以降20歳以上の全体の抗体保有率は約95%で推移し、2020年度の調査では96.8%と高い抗体保有率であった。一方で、これまでと同様、成人に一定の割合（約3%）で水痘感受性者が存在することが示された。水痘は成人が罹患すると重症化することや、妊婦が感染すると胎児に先天性感染を引き起こすこともあるため、成人の感受性者への対応を検討すると共に、接種歴・罹患歴が確実ではない場合にはワクチン接種が勧められる。また、近年の水痘患者数の減少に伴い、自然感染によるブースター効果が得られにくくなっており、帯状疱疹患者の増加が指摘されている⁴⁾。特に高齢者に対しては帯状疱疹の予防接種が必要と考えられる。

定期接種化により水痘の発症者数は大きく減少し、またそれを維持していることから⁵⁾、水痘の予防にワクチンが効果を発揮していることは確実であり、今後2回接種率をより高め、維持していくことが重要である。今後も抗体保有率及び感受性者がどのように推移していくか注視するとともに予防接種施策に反映させていく必要がある。

4. 参考文献

- 1) 国立感染症研究所: 水痘ワクチンに関するファクトシート（平成22年7月7日版）（作成: 倉根 一郎, 井上 直樹, 多屋 馨子. 協力: 浅野 喜造, 吉川 哲史, 予防接種推進専門協議会）
[<http://www.mhlw.go.jp/stf2/shingi2/2r9852000000bx23-att/2r9852000000bxqx.pdf>]
- 2) Takahashi M, et al. : Live vaccine used to prevent the spread of varicella in children in hospital. *Lancet*. 304: 1288-1290, 1974.
- 3) Nguyen HQ, et al. Decline in mortality due to varicella after implementation of varicella vaccination in the United States. *N Engl J Med*. 352: 450-458, 2005.
- 4) 外山 望: 帯状疱疹大規模疫学調査「宮崎スタディ（1997-2017）」アップデート. *IASR*. 39 : 139-141, 2018.
- 5) 厚生労働省／感染症発生動向調査年別報告数一覧（定点把握）
[<https://www.niid.go.jp/niid/ja/ydata/9005-report-jb2019.html>]

国立感染症研究所 ウイルス第一部第四室
感染症疫学センター

表1 都道府県別年齢群別水痘感受性調査対象者数

The number of examinees for varicella susceptibility investigation by age group in each prefecture

都道府県 Prefecture	合計 Total	年齢群（歳） Age group (years)								
		0-1	2-3	4-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-39	40-
合計 Total	241	13	14	15	21	22	15	18	40	83
大阪 Osaka	241	13	14	15	21	22	15	18	40	83

表2 年齢別水痘抗体保有状況
Age distribution of EIA-IgG antibody titer to varicella-zoster virus

年齢(歳) Age (years)	合計 Total	EIA-IgG価 EIA-IgG titer						
		<4.0	4.0 / 7.9	8.0 / 15.9	16.0 / 31.9	32.0 / 63.9	64.0 / 127.9	128.0 /
Total	241	38	38	45	87	24	9	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0
1	12	8	1	0	2	0	1	0
2	7	3	2	2	0	0	0	0
3	7	5	1	0	1	0	0	0
4	1	1	0	0	0	0	0	0
5	7	4	2	0	1	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	1	0	0	0	0	0	0
8	2	1	1	0	0	0	0	0
9	4	3	0	0	1	0	0	0
10	4	2	0	1	1	0	0	0
11	8	1	4	1	1	1	0	0
12	2	0	1	0	1	0	0	0
13	7	0	4	1	2	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	11	0	4	4	2	1	0	0
19	11	3	2	2	4	0	0	0
20	6	0	2	2	2	0	0	0
21	5	0	1	0	4	0	0	0
22	1	0	0	0	0	1	0	0
23	2	1	1	0	0	0	0	0
24	1	0	1	0	0	0	0	0
25	1	0	0	0	1	0	0	0
26	1	0	0	1	0	0	0	0
27	4	0	0	1	1	2	0	0
28	7	0	0	1	2	2	2	0
29	5	0	0	3	1	1	0	0
30	2	0	0	0	0	2	0	0
31	3	0	0	2	1	0	0	0
32	3	0	1	0	1	1	0	0
33	4	0	1	0	3	0	0	0
34	9	2	1	1	5	0	0	0
35	6	0	1	0	3	0	2	0
36	2	0	0	1	1	0	0	0
37	5	0	1	1	3	0	0	0
38	1	0	0	1	0	0	0	0
39	5	1	2	0	2	0	0	0
40	5	0	1	1	2	0	1	0
41	1	0	0	0	1	0	0	0
42	3	0	0	0	2	1	0	0
43	5	0	1	3	1	0	0	0
44	5	0	0	1	2	1	1	0
45	3	0	0	2	1	0	0	0
46	6	0	0	1	3	1	1	0
47	5	1	0	2	2	0	0	0
48	5	0	0	1	4	0	0	0
49	2	0	0	0	1	1	0	0
50	4	0	1	0	2	1	0	0
51	2	0	0	2	0	0	0	0
52	3	0	0	0	0	2	1	0
53	0	0	0	0	0	0	0	0
54	4	0	0	0	4	0	0	0
55	3	0	0	0	2	1	0	0
56	3	0	0	0	2	1	0	0
57	2	0	0	1	1	0	0	0
58	0	0	0	0	0	0	0	0
59	1	0	0	0	1	0	0	0
60	5	0	0	2	3	0	0	0
61	2	0	0	0	1	1	0	0
62	4	0	1	2	0	1	0	0
63	1	0	0	0	1	0	0	0
64	0	0	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0	0	0
66	2	0	0	1	0	1	0	0
67	3	0	0	1	2	0	0	0
68	1	0	0	0	1	0	0	0
69	2	0	0	0	2	0	0	0
70-	1	0	0	0	0	1	0	0

表3 年齢群別水痘抗体保有状況
Age group distribution of EIA-IgG antibody titer to varicella-zoster virus

年齢群 (歳) Age group (years)	合計 Total	EIA-IgG価 EIA-IgG titer						
		<4.0	4.0 / 7.9	8.0 / 15.9	16.0 / 31.9	32.0 / 63.9	64.0 / 127.9	128.0 / /
Total	241	38	38	45	87	24	9	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0
1	12	8	1	0	2	0	1	0
2	7	3	2	2	0	0	0	0
3-4	8	6	1	0	1	0	0	0
5-6	7	4	2	0	1	0	0	0
7-9	7	5	1	0	1	0	0	0
10-14	21	3	9	3	5	1	0	0
15-19	22	3	6	6	6	1	0	0
20-24	15	1	5	2	6	1	0	0
25-29	18	0	0	6	5	5	2	0
30-34	21	2	3	3	10	3	0	0
35-39	19	1	4	3	9	0	2	0
40-	83	1	4	20	41	13	4	0

2020年度

表4 予防接種歴別年齢群別水痘感受性調査対象者数
The number of examinees for varicella susceptibility investigation by vaccination history and age group

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 E	
			1回 1 dose B	2回以上 ≥2 doses C	その他 Others D		
Total	241	85	42	32	7	75	48.8
0	1	1	0	0	0	0	0.0
1	12	3	5	4	0	0	75.0
2	7	0	1	6	0	0	100.0
3-4	8	0	0	8	0	0	100.0
5-6	7	0	1	6	0	0	100.0
7-9	7	0	3	3	1	0	100.0
10-14	21	3	14	3	1	0	85.7
15-19	22	11	8	0	1	2	45.0
20-24	15	10	1	0	0	4	9.1
25-29	18	7	1	0	0	10	12.5
30-34	21	5	3	0	0	13	37.5
35-39	19	5	1	0	1	12	28.6
40-	83	40	4	2	3	34	18.4

Vaccinee (%) = (B+C+D) / (A+B+C+D) * 100

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

表5 予防接種歴別水痘抗体保有状況

Age group distribution of EIA-IgG antibody titer to varicella-zoster virus by vaccination history

予防接種歴／年齢群(歳) Vaccination history/ Age group (years)	合計 Total	EIA-IgG価 EIA-IgG titer							
		<4.0	4.0 / 7.9	8.0 / 15.9	16.0 / 31.9	32.0 / 63.9	64.0 / 127.9	128.0 /	
無 Non-vaccinee									
Total	85	5	9	23	36	10	2	0	
0	1	1	0	0	0	0	0	0	
1	3	3	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	
3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	
5-6	0	0	0	0	0	0	0	0	
7-9	0	0	0	0	0	0	0	0	
10-14	3	0	1	1	1	0	0	0	
15-19	11	0	1	4	5	1	0	0	
20-24	10	1	3	1	5	0	0	0	
25-29	7	0	0	3	3	0	1	0	
30-34	5	0	0	1	3	1	0	0	
35-39	5	0	1	1	3	0	0	0	
40-	40	0	3	12	16	8	1	0	
有 1回 Vaccinee 1 dose									
Total	42	11	17	6	8	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	5	4	1	0	0	0	0	0	
2	1	1	0	0	0	0	0	0	
3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	
5-6	1	1	0	0	0	0	0	0	
7-9	3	1	1	0	1	0	0	0	
10-14	14	1	8	2	3	0	0	0	
15-19	8	2	4	2	0	0	0	0	
20-24	1	0	1	0	0	0	0	0	
25-29	1	0	0	1	0	0	0	0	
30-34	3	1	1	0	1	0	0	0	
35-39	1	0	1	0	0	0	0	0	
40-	4	0	0	1	3	0	0	0	
有 2回以上 Vaccinee ≥2 doses									
Total	32	17	5	2	5	1	2	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	4	1	0	0	2	0	1	0	
2	6	2	2	2	0	0	0	0	
3-4	8	6	1	0	1	0	0	0	
5-6	6	3	2	0	1	0	0	0	
7-9	3	3	0	0	0	0	0	0	
10-14	3	2	0	0	0	1	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-	2	0	0	0	1	0	1	0	

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

図1 年齢別水痘抗体保有状況，2020年

Age distribution of EIA-IgG antibody positives to varicella-zoster virus, 2020

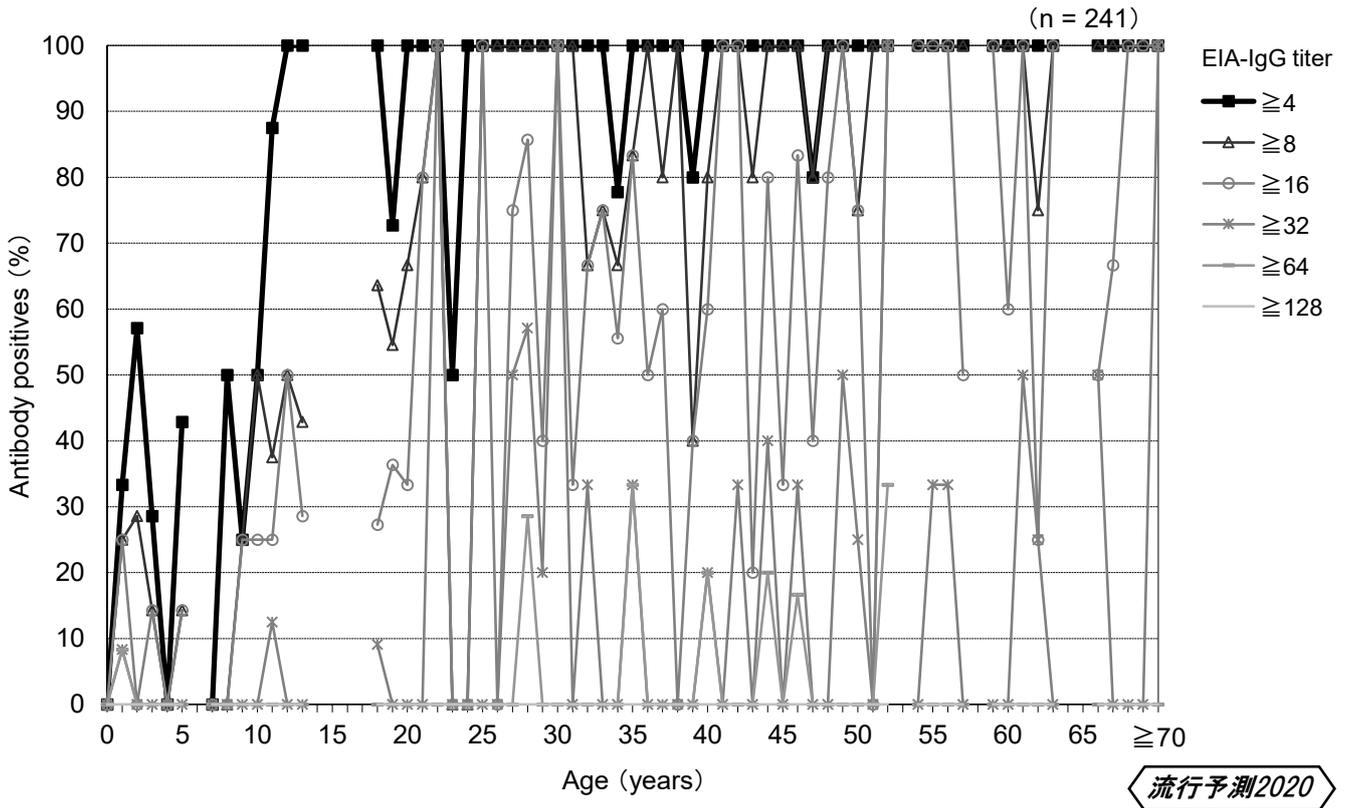


図2 年齢群別水痘抗体保有状況，2020年

Age group distribution of EIA-IgG antibody positives to varicella-zoster virus, 2020

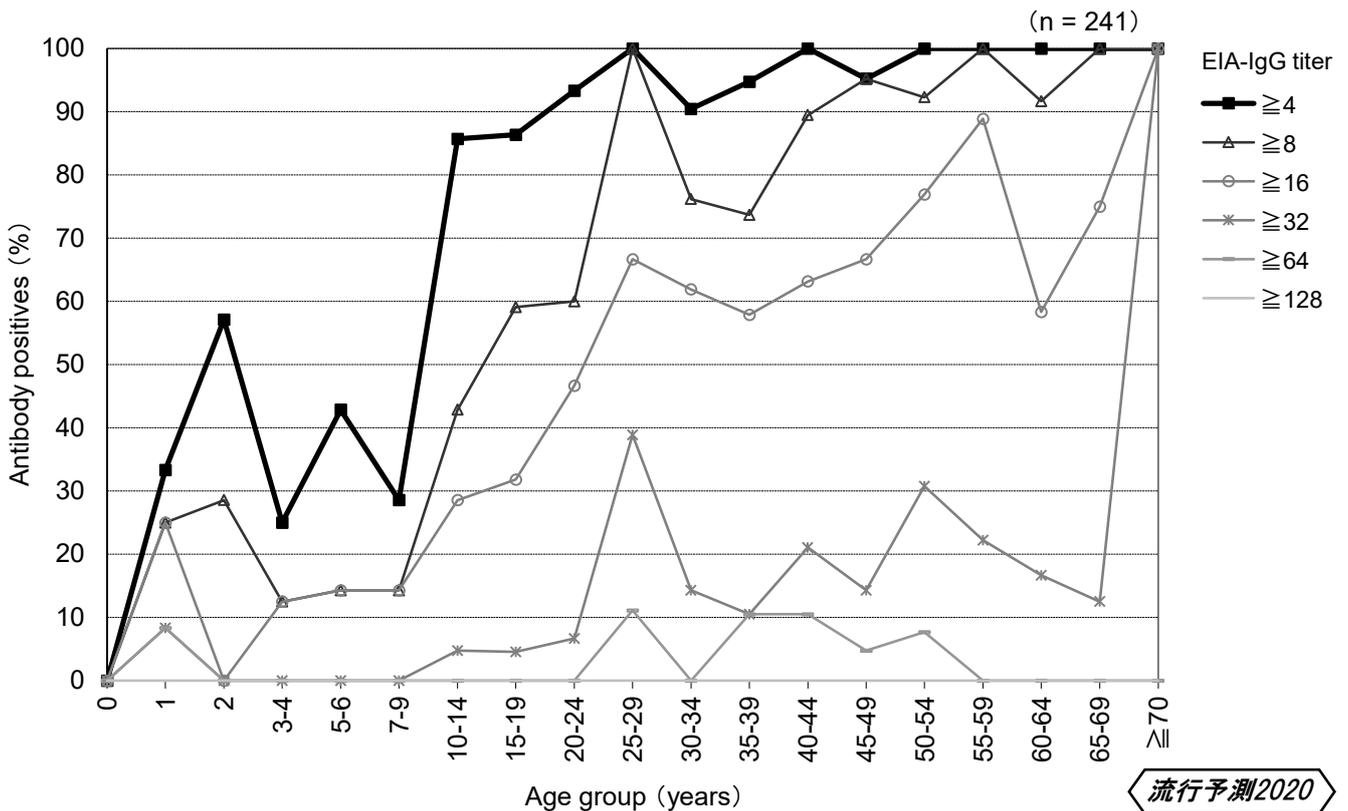


図3 年齢群別水痘抗体保有状況 (EIA-IgG価 \geq 4) の年度別比較

Age group distribution of EIA-IgG antibody positives (EIA-IgG titer \geq 4) to varicella-zoster virus in different years

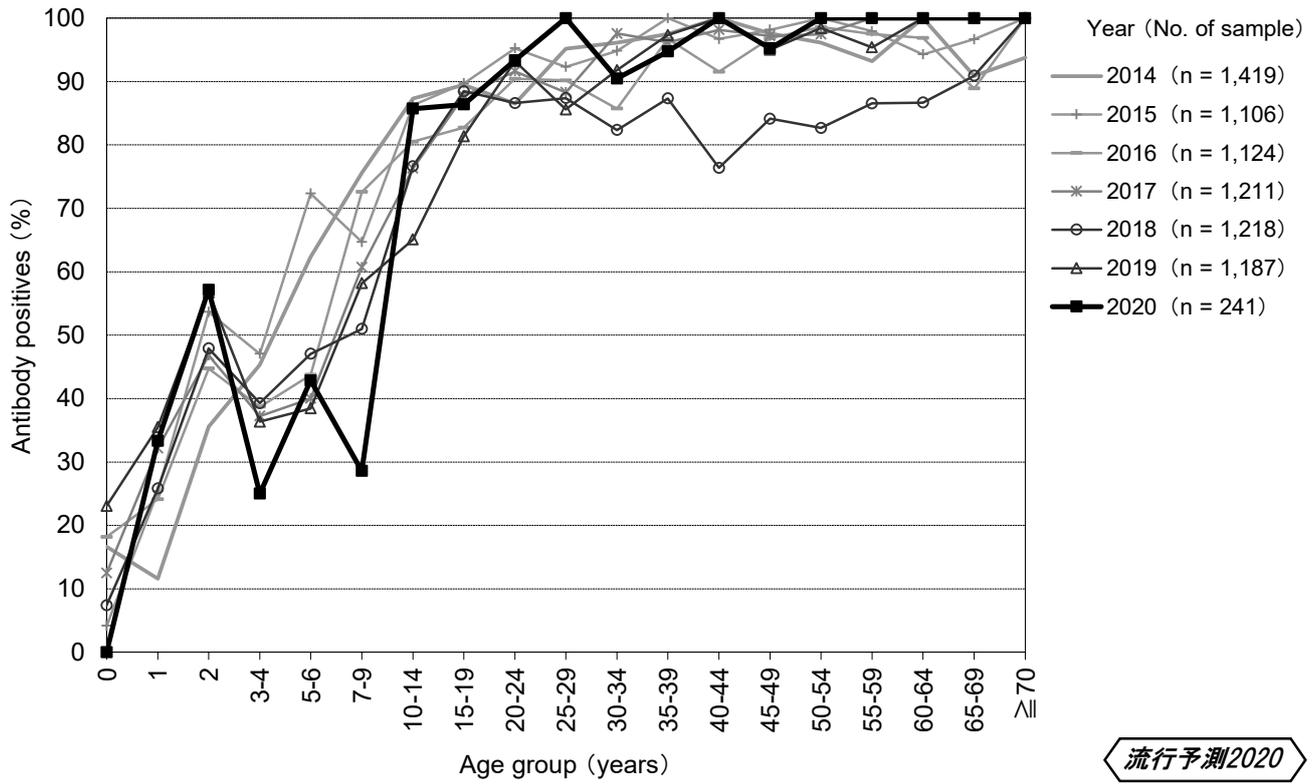
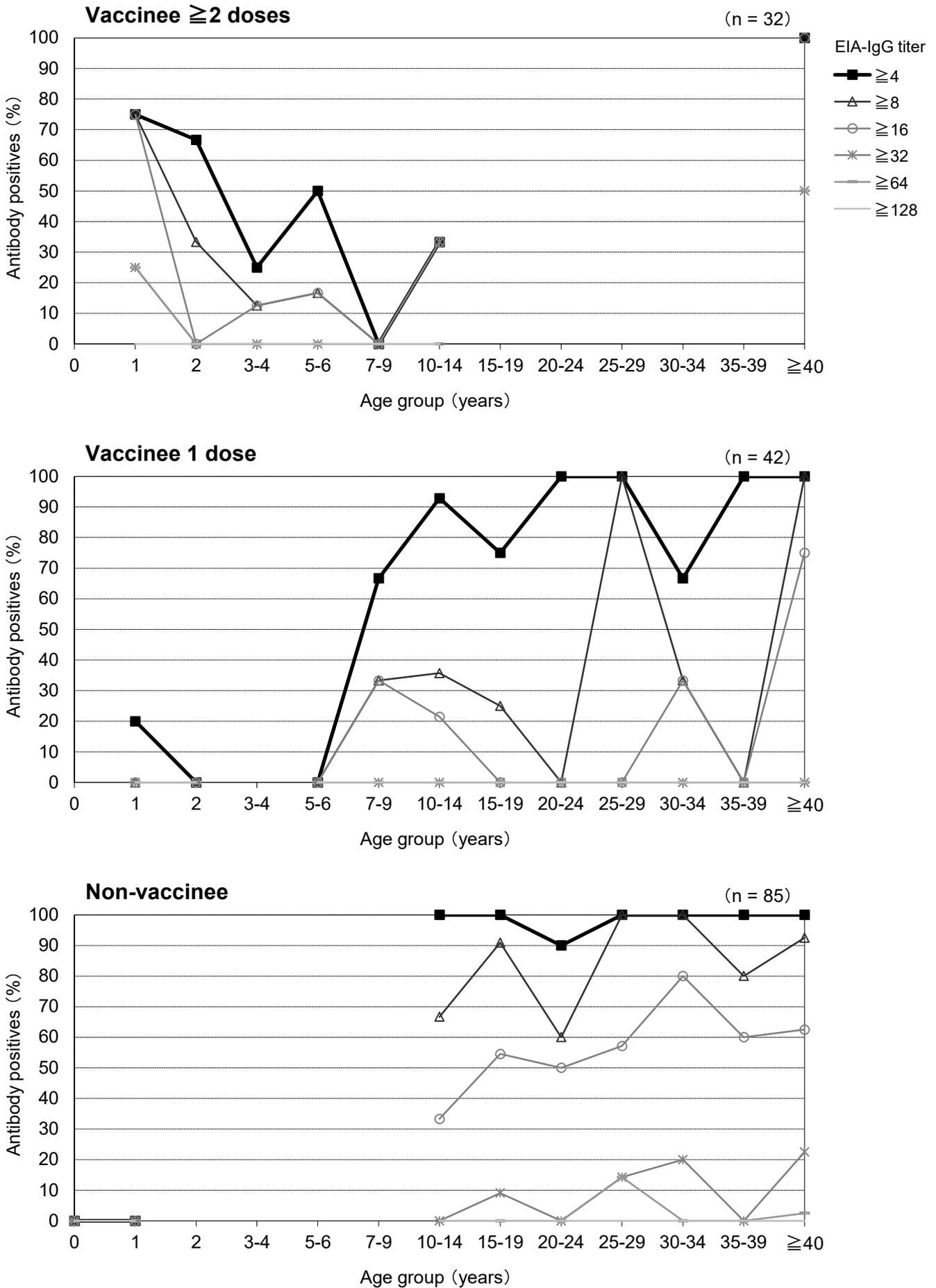


図4 予防接種歴別水痘抗体保有状況，2020年

Age group distribution of EIA-IgG antibody positives to varicella-zoster virus by vaccination history, 2020



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