

平成 2 6 年度

感染症流行予測調査結果報告書

東京都福祉保健局

目 次

第1 日本脳炎

1 感染源調査	
(1) コガタアカイエカの消長-----	1
2 感受性調査	
(1) 調査対象-----	1
(2) 調査方法-----	1
(3) 結果-----	1

第2 急性灰白髄炎（ポリオ）

1 調査対象-----	6
2 調査方法-----	6
3 結果-----	6

第3 インフルエンザ

1 調査対象-----	9
2 調査方法-----	9
3 結果-----	9
(1) インフルエンザワクチン接種率-----	9
(2) 2014/2015 シーズンワクチン株に対する抗体保有状況-----	9

第4 ジフテリア・百日咳・破傷風

1 調査対象-----	13
2 調査方法-----	13
(1) 聞き取り調査-----	13
(2) 抗体価の測定-----	13
3 調査結果と考察	
(1) ジフテリア-----	14
(2) 百日咳-----	16
(3) 破傷風-----	20

第5 風しん・麻疹

1 調査対象-----	24
2 調査方法	
(1) 風しん-----	24
(2) 麻疹-----	24

3	結果と考察	
(1)	風しんウイルスに対する抗体保有状況	24
(2)	ワクチン接種歴別の風しん抗体保有状況	25
(3)	麻しんウイルスに対する抗体保有状況	26
(4)	ワクチン接種歴別の麻しん抗体保有状況	27
第6	HPV 感染症	
1	調査対象	29
2	調査方法	29
3	結果と考察	29
第7	水痘	
1	調査対象	31
2	調査方法	31
3	結果と考察	
(1)	VZV 抗体価保有状況	31
(2)	VZV ワクチン接種歴別の抗体保有状況	32
第8	インフルエンザ菌感染症	
1	調査対象	34
2	調査方法	34
3	調査結果	34
第9	肺炎球菌感染症	
1	調査対象	35
2	調査方法	
(1)	Multiplex PCR 法	35
(2)	抗莢膜血清 (Statens Serum Institut 製) を用いた莢膜膨化法による型別	35
3	調査結果	35

第1 日本脳炎

1 感染源調査

(1) コガタアカイエカの消長

日本脳炎ウイルスの媒介蚊であるコガタアカイエカの出現消長を調査することを目的として、平成26(2014)年6月23日から11月4日まで1定点(健康安全研究センター内)にライトトラップを設置し、毎週1回、計19回にわたって蚊を捕集した。その結果、毎回4匹から56匹、総計349匹の蚊が捕集され、このうちコガタアカイエカは9月8日に1匹、9月16日に3匹、9月24日に1匹、10月6日に1匹、10月14日に1匹捕集された。

2 感受性調査

(1) 調査対象

平成26(2014)年度は、都内に居住する0歳から67歳までの健康な都民から採取した血清369件を調査対象とした。

血液採取は、みなと、墨田区、品川区、北区、板橋区、町田市、西多摩、多摩立川及び多摩小平保健所の計9保健所の協力を得た。

(2) 調査方法

日本脳炎ウイルスに対する感受性調査は、日本脳炎ウイルス中山株(以下N株)及びJ aGAr 01株(以下J株)に対するHI抗体価及びブラック減少法によるJ株に対する中和抗体価を測定することによって行った。結果の解析は、調査対象を9区分の年齢階層(0～4歳、5～9歳、10～14歳、15～19歳、20～29歳、30～39歳、40～49歳、50～59歳及び60歳以上)に分け、HI抗体価、中和抗体価が10倍以上であったものを抗体保有者として、年齢階層別に抗体保有率及び抗体保有者の幾何平均抗体価を求めた。

(3) 結果

ア 日本脳炎ウイルス抗体保有状況

各年齢階層における日本脳炎ウイルス抗体保有状況を表1に示した。調査対象者全体のHI抗体保有率は、N株に対しては15.4%、J株に対しては41.2%であり、中和抗体保有率は78.0%であった。また、HI抗体(N株、J株)及び中和抗体保有者の平均抗体価は、N株19倍、J株23倍、中和抗体価は117倍であった。

年齢階層別にN株及びJ株に対するHI抗体保有率を比較すると、0～4歳の年齢階層ではN株15.1%、J株25.6%であった。5～9歳の年齢階層ではN株は32.2%、J株は78.0%と上昇した。しかし10歳以上の年齢階層におけるHI抗体保有率は、N株、J株共に低下を続け、50～59歳の年齢階層でJ株8.3%、60歳以上でN株0.0%と最低値を示した。

中和抗体保有率については、HI抗体と同様に0～4歳の階層では低い値であるものの、それ以上の年齢から高い値を維持し続けたが、40歳以上の年齢階層では落ち込み

がみられた。また、年齢階層別に抗体保有者における HI 抗体の平均抗体価を比較すると、全ての年齢階層において N 株、J 株共に 10～63 倍と年齢による平均抗体価の著しい変動はみられなかった。しかし、中和抗体価については 18～244 倍と年齢による変動が見られ、5～39 歳の年齢階層で平均値よりも高い値を示していた。

表 1 各年齢階層における日本脳炎ウイルス抗体保有状況

年齢階層	検査数	検査法	ウイルス株	抗体価(倍)								抗体保有者の平均抗体価(倍)*	
				<10	10	20	40	80	160	320	≥640		
0-4	86	HI	N株	73	5	5		2		1		15.1	23
			J株	64	6	4	6	3		1	2	25.6	38
		中和	J株	46	6	10	3	5	2	5	8	45.9	68
5-9	59	HI	N株	40	12	1	1	3			2	32.2	24
			J株	13	21	6	5	7	2	2	3	78.0	30
		中和	J株	3	2	4	3	3	6	13	25	94.9	244
10-14	39	HI	N株	36	2	1						7.7	13
			J株	22	12	2	2	1				43.6	14
		中和	J株	7	4	3	2	4	4	7	8	82.1	129
15-19	45	HI	N株	39	3	2	1					13.3	16
			J株	21	12	7	4		1			53.3	17
		中和	J株	1	1	2	5	6	6	3	21	97.8	216
20-29	46	HI	N株	41	5							10.9	10
			J株	20	13	9	3	1				56.5	16
		中和	J株	4	2	4		1	8	13	14	91.3	223
30-39	19	HI	N株	13	3	2	1					31.6	16
			J株	10	3	3	2	1				47.4	22
		中和	J株	2	4	1	2	1	3	2	4	89.5	90
40-49	31	HI	N株	28	2	1						9.7	13
			J株	27	3			1				12.9	17
		中和	J株	6	5	5	6	3	2	4		80.6	45
50-59	36	HI	N株	34	1		1					5.6	20
			J株	33		1		1	1			8.3	63
		中和	J株	10	9	9	6				2	72.2	24
60-	8	HI	N株	8								0.0	-
			J株	7	1							12.5	10
		中和	J株	2	3	1	2					75.0	18
計	369	HI	N株	312	33	12	4	5		1	2	15.4	19
			J株	217	71	32	22	15	4	3	5	41.2	23
		中和	J株	81	36	39	29	23	31	47	82	78.0	117

*幾何平均にて算出

イ ワクチン接種歴別にみた日本脳炎ウイルス抗体保有状況

ワクチン接種歴別にみた日本脳炎ウイルス HI 抗体保有状況を表 2 及び図 1、2 に、中和抗体保有状況を表 3 及び図 3 に示した。表及び図には、調査対象者 354 名のうち、ワクチン接種歴の有無が確認された 296 名(有：229 名、無：67 名)の結果を示した。

ワクチン接種歴の有無による全体の HI 抗体及び中和抗体保有率は、ワクチン接種者がそれぞれ 21.8%、58.5%、95.2%であったのに対して、未接種者は 1.5%、7.5%、7.6%と低い値を示した。また、HI 抗体及び中和抗体保有者の平均抗体価についても、ワクチン接種者は、19 倍、24 倍、171 倍であったのに対し、未接種者は、10 倍、11 倍、13 倍であった。

表2 ワクチン接種歴別の日本脳炎ウイルス HI 抗体保有状況

年齢 階層	ウイルス 株	ワクチン 接種歴	検査数	抗体価(倍)								抗 体 保有率 (%)	抗体保有者の 平均抗体価 (倍)*
				<10	10	20	40	80	160	320	≥640		
0-4	N株	有	24	12	5	4		2		1		50.0	24
		無	42	42								0.0	-
	J株	有	24	3	6	4	6	2		1	2	87.5	36
		無	42	42								0.0	-
5-9	N株	有	53	34	12	1	1	3			2	35.8	24
		無	4	4								0.0	-
	J株	有	53	8	20	6	5	7	2	2	3	84.9	31
		無	4	3	1							25.0	10
10-14	N株	有	30	27	2	1						10.0	13
		無	7	7								0.0	-
	J株	有	30	13	12	2	2	1				56.7	14
		無	7	7								0.0	-
15-19	N株	有	42	36	3	2	1					14.3	16
		無	1	1								0.0	-
	J株	有	42	19	11	7	4		1			54.8	18
		無	1	1								0.0	-
20-29	N株	有	32	28	4							12.5	10
		無	3	3								0.0	-
	J株	有	32	13	10	5	3	1				59.4	17
		無	3	3								0.0	-
30-39	N株	有	12	9	1	1	1					25.0	20
		無	5	4	1							20.0	10
	J株	有	12	8	1	2		1				33.3	24
		無	5	2	2	1						60.0	13
40-49	N株	有	19	17	1	1						10.5	14
		無	1	1								0.0	-
	J株	有	19	16	2			1				15.8	20
		無	1	1								0.0	-
50-59	N株	有	14	13	1							7.1	10
		無	2	2								0.0	-
	J株	有	14	12		1		1				14.3	40
		無	2	2								0.0	-
60-	N株	有	3	3								0.0	-
		無	2	2								0.0	-
	J株	有	3	3								0.0	-
		無	2	1	1							50.0	10
計	N株	有	229	179	29	10	3	5		1	2	21.8	19
		無	67	66	1							1.5	10
	J株	有	229	95	62	27	20	14	3	3	5	58.5	24
		無	67	62	4	1						7.5	11

*幾何平均にて算出

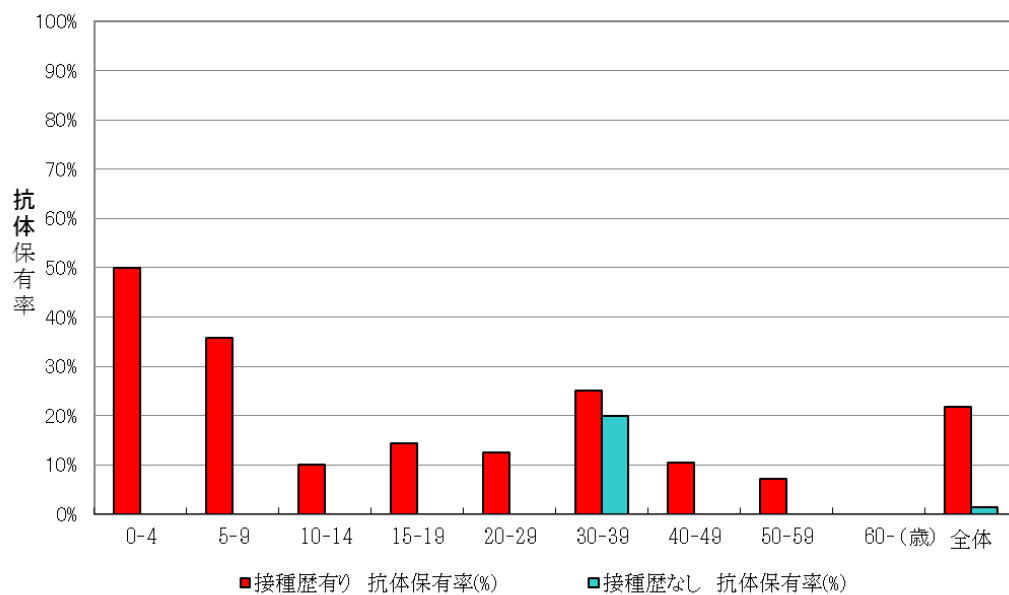


図1 ワクチン接種歴別の日本脳炎 HI 抗体保有率（中山株）

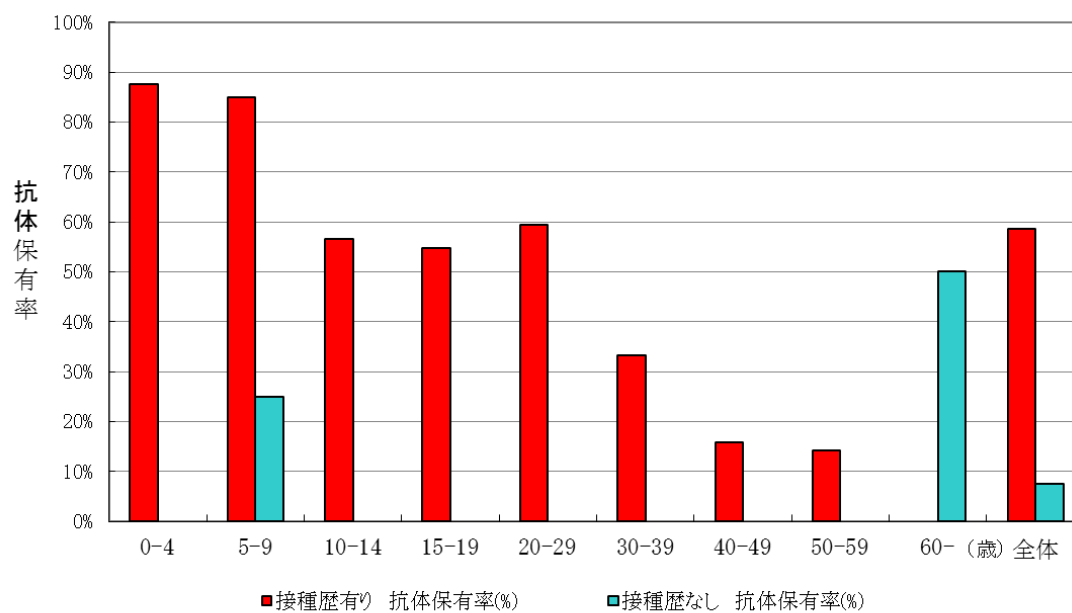


図2 ワクチン接種歴別の日本脳炎 HI 抗体保有率（JaGAR01 株）

表3 ワクチン接種歴の有無による日本脳炎ウイルスに対する中和抗体保有状況

年齢階層	ワクチン接種歴	検査数	抗体価(倍)								抗体保有率(%)	抗体保有者の平均抗体価(倍)*
			<10	10	20	40	80	160	320	≥640		
0-4	有	24	1		2	3	5	1	5	7	95.8	170
	無	41	41								0.0	-
5-9	有	53			3	3	3	6	13	25	100.0	288
	無	4	3	1							25.0	10
10-14	有	30		3	3	1	4	4	7	8	100.0	146
	無	7	7								0.0	-
15-19	有	42		1	2	4	6	6	3	20	100.0	219
	無	1	1								0.0	-
20-29	有	32		1	3		1	7	9	11	100.0	231
	無	3	3								0.0	-
30-39	有	12		2	1	1	1	2	2	3	100.0	113
	無	5	2	2		1					60.0	16
40-49	有	19	4	3	2	5		1	4		78.9	53
	無	1	1								0.0	-
50-59	有	14	5	3	3	2				1	64.3	27
	無	2	2								0.0	-
60-	有	3	1	1		1					66.7	20
	無	2	1	1							50.0	10
計	有	229	11	14	19	20	20	27	43	75	95.2	171
	無	66	61	4		1					7.6	13

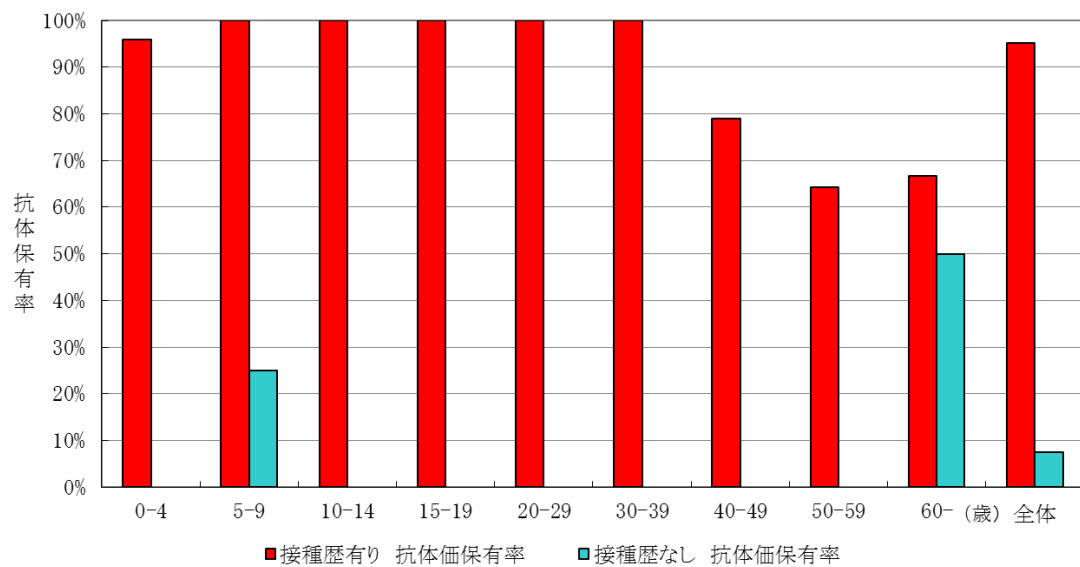


図3 ワクチン接種歴別の日本脳炎中和抗体保有率 (JaGAr01 株)

第2 急性灰白髄炎(ポリオ)

1 調査対象

平成 26 (2014) 年度は、都内に居住する 0 歳から 67 歳までの健康な都民から採取した血清 369 件を調査対象とした。血液採取は、みなと、墨田区、品川区、北区、板橋区、町田市、西多摩、多摩立川及び多摩小平保健所の計 9 保健所の協力を得た。

2 調査方法

採取された血清について、ポリオウイルス 1 型、2 型及び 3 型に対する中和抗体価を測定し、4 倍以上を抗体陽性とした。調査対象を 10 区分 (0～1 歳、2～3 歳、4～9 歳、10～14 歳、15～19 歳、20～24 歳、25～29 歳、30～34 歳、35～39 歳、40 歳以上) の年齢階層に分け、それぞれの中和抗体保有率及び幾何平均中和抗体価を求めた。

3 結果

ポリオウイルスに対する中和抗体保有状況を年齢階層別に表 1 及び図 1 に示した。

全体の中和抗体保有率は、1 型 92.4%、2 型 94.3%、3 型 72.4%であり、ポリオ 1 型、ポリオ 2 型については、90%以上の高い抗体保有率を示した。

各年齢階層における中和抗体保有率を比較すると、0～1 歳の年齢階層では、ポリオ 1 型、2 型、3 型ともに抗体保有率は 100%であった。1 型、2 型は、2～24 歳、及び 30～34 歳の年齢階層で 91.7%から 97.4%の抗体保有率を維持しており、25～29 歳、35～39 歳、40 歳以上の年齢階層でも、80%以上の抗体保有率を維持していた。ポリオ 3 型は、0～1 歳を除く、すべての年齢階層において、1 型、2 型よりも低く、特に 25～29 歳では 41.7%と最も低い値を示した。

各年齢階層における平均抗体価を比較すると、0～1 歳 (1 型 65 倍、2 型 126 倍、3 型 91 倍) より、2～3 歳 (1 型 140 倍、2 型 140 倍、3 型 142 倍) で高値となったが、加齢とともに漸減する傾向が見られた。ポリオ 3 型の平均抗体価は、抗体保有率同様 1 型、2 型に比べ低値であり、30～34 歳における、5 倍は全年齢階層の中で最も低い値であった。

表1 年齢階層別ポリオウイルス中和抗体価保有状況

年齢階層	検査数	ウイルス血清型	平均抗体価(倍)									抗体保有率(%)	平均抗体価(倍)
			<4	4	8	16	32	64	128	256	≥512		
0－1	37	P 1			3	7	8	3	4	8	4	100.0	65
		P 2				1	5	10	7	6	8	100.0	126
		P 3		1	2	1	5	11	6	3	8	100.0	91
2－3	32	P 1	2		1	1	2	5	7	8	6	93.8	140
		P 2	1			2	3	3	10	7	6	96.9	140
		P 3	5	1	1	2	2	3	3	4	11	84.4	142
4－9	76	P 1	4	1	2	3	9	8	16	13	20	94.7	134
		P 2	4	2	10	12	16	16	10	5	1	94.7	38
		P 3	19	10	14	11	7	8	5	1	1	75.0	19
10－14	39	P 1	1	1	1	2	10	6	10	5	3	97.4	74
		P 2	1	2	3	10	11	9	3			97.4	28
		P 3	15	7	12	2		3				61.5	9
15－19	45	P 1	2	1	2	6	11	10	4	7	2	95.6	55
		P 2	1	3	10	12	10	6	3			97.8	20
		P 3	21	10	3	5	2	3	1			53.3	11
20－24	22	P 1	1	1	3	3	3	4	3	2	2	95.5	48
		P 2	2	4	5	6	1	3		1		90.9	15
		P 3	8	5	5	2	1	1				63.6	9
25－29	24	P 1	3	1	1	5	6	2	3	2	1	87.5	42
		P 2	3	6	3	6	4	2				87.5	13
		P 3	14	4	2	1	2	1				41.7	11
30－34	12	P 1	1	3	1	3	1	2			1	91.7	19
		P 2	1	2	2	4	2	1				91.7	14
		P 3	4	6	2							66.7	5
35－39	7	P 1	1	2		1	2		1			85.7	18
		P 2			1	1	2	2	1			100.0	35
		P 3	2		2	2	1					71.4	14
40－	75	P 1	13	14	10	12	9	8	5	1	3	82.7	20
		P 2	8	9	14	14	11	13	5	1		89.3	21
		P 3	14	17	14	13	7	4	4	1	1	81.3	14
全体	369	P 1	28	24	24	43	61	48	53	46	42	92.4	59
		P 2	21	28	48	68	65	65	39	20	15	94.3	33
		P 3	102	61	57	39	27	34	19	9	21	72.4	22

抗体保有率(%) : 検査数に占める中和抗体陽性数の割合

平均抗体価(倍) : 中和抗体陽性者の抗体価の幾何平均値

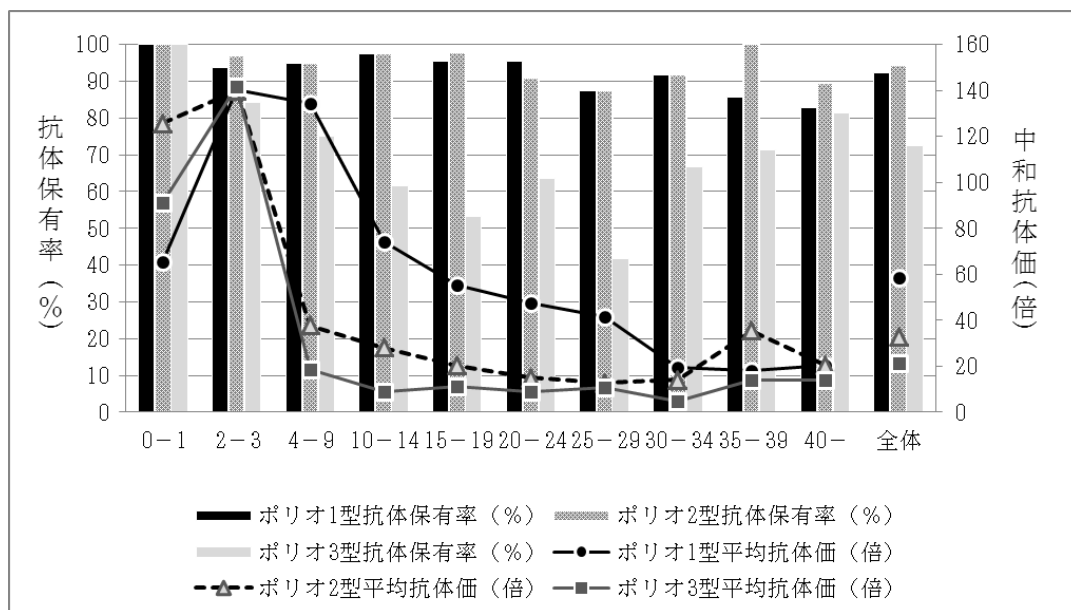


図1 年齢階層別ポリオウイルス中和抗体保有状況

ワクチン接種歴別にみた中和抗体保有状況を表 2 に示した。

369 名の調査対象者のうちワクチン接種者は 293 名(79.4%)、未接種者は 11 名(3.0%)、接種歴不明が 65 名(17.6%)であった。全体におけるワクチン接種者と未接種者の抗体保有率を比較すると、ポリオ 1 型でワクチン接種者 95.2%、未接種者は 63.6%、ポリオ 2 型では、接種者 96.2%、未接種者 63.6%、ポリオ 3 型では、接種者 73.7%、未接種者 36.4%であり、いずれの型でも、ワクチン接種者のほうがワクチン未接種者よりも高い抗体保有率を示した。

表 2 ワクチン接種歴別のポリオウイルス抗体保有状況

年齢階層	ポリオワクチン接種歴	検査数	ポリオ1型		ポリオ2型		ポリオ3型	
			抗体保有率 (%)	平均抗体価 (倍)	抗体保有率 (%)	平均抗体価 (倍)	抗体保有率 (%)	平均抗体価 (倍)
0-1	有	37	100.0	65	100.0	126	100.0	91
	無	0						
2-3	有	31	93.5	138	96.8	134	83.9	135
	無	0						
4-9	有	71	97.2	142	97.2	40	76.1	19
	無	1	0.0		0.0		0.0	
10-14	有	34	100.0	82	100.0	31	64.7	9
	無	2	50.0	16	50.0	16	0.0	
15-19	有	42	97.6	56	100.0	20	54.8	11
	無	1	0.0		0.0		0.0	
20-24	有	16	93.8	32	87.5	12	62.5	9
	無	1	100.0	64	100.0	8	0.0	
25-29	有	16	93.8	51	93.8	13	56.3	11
	無	0						
30-34	有	12	91.7	19	91.7	14	66.7	5
	無	0						
35-39	有	4	75.0	25	100.0	23	75.0	16
	無	2	100.0	23	100.0	45	50.0	8
40-	有	30	83.3	17	86.7	22	80.0	14
	無	4	75.0	40	75.0	81	75.0	10
全体	有	293	95.2	68	96.2	37	73.7	24
	無	11	63.6	32	63.6	39	36.4	10

抗体保有率 (%) : 検査数に占める中和抗体陽性数の割合

平均抗体価(倍) : 中和抗体陽性者の抗体価の幾何平均値

第3 インフルエンザ

1 調査対象

平成 26（2014）年度は、都内に居住する 0 歳から 67 歳までの健康な都民から採取した血清 369 件を調査対象とした。血液採取は、みなと、墨田区、品川区、北区、板橋区、町田市、西多摩、多摩立川及び多摩小平の計 9 保健所の協力を得た。

2 調査方法

インフルエンザウイルスに対する抗体価は、2014/15シーズンワクチン株である A/California/07/2009、A/New York/39/2012、B/Brisbane/60/2008、B/Massachusetts/02/2012 株の 4 抗原を用いた赤血球凝集抑制試験（HI 試験）により測定した。HI 価が 10 倍以上であったものを抗体保有者とし、調査対象を 11 の年齢階層（0～4 歳、5～9 歳、10～14 歳、15～19 歳、20～24 歳、25～29 歳、30～34 歳、35～39 歳、40～49 歳、50～59 歳、60 歳以上）に分け、ワクチン接種率及び抗体保有状況を解析した。

3 結果

(1) インフルエンザワクチン接種率

インフルエンザワクチン接種率は 53.9% で、調査対象者の半数程度がワクチン接種を受けていた。年齢階層別にみると 20～24 歳の接種率が 40.9% と最も低く、35～39 歳が 85.7% と最も高かった（図 1）。

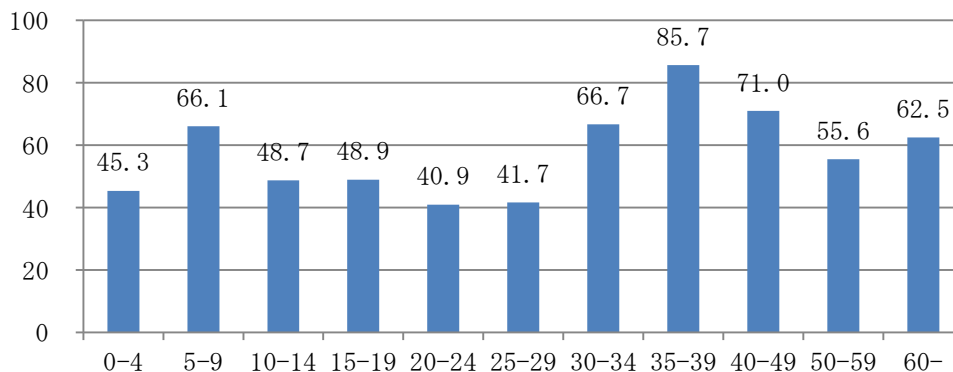


図 1 年齢階層別インフルエンザワクチン接種率

(2) 2014/2015 シーズンワクチン株に対する抗体保有状況

抗原別の抗体保有状況を表 1、図 2 に示した。

ア A/California/07/2009 (H1N1pdm09) 株に対する抗体保有状況

本株に対する調査対象者全体の抗体保有率は 80.3% であった。

年齢階層別にみると、0～4 歳が最も低く（41.9%）、次いで 35～39 歳の 57.1% であり、その他の年齢階層（5～34、40～49、60 歳以上）では 80% 以上の高い抗体保有率であった。また、感染防御の基準とされる^{1), 2), 3), 4)} 40 倍以上の抗体保有率が最も高かったのは、20～24 歳の 90.9% であり、次いで 40～49 歳の 87.1%、全体では、68.9% であった。

イ A/New York/39/2012(H3N2)株に対する抗体保有状況

本株に対する抗体保有率は 80.6%であった。

年齢階層別では 0～4 歳が最も低い 45.3%であり、他の年齢群は全て 70%以上と高い保有率であった。40 倍以上の抗体保有率は、対象者全体で 61.7%であった。最も低かったのは 0～4 歳の 26.7%で、最も高い保有率は 10～14 歳の 97.4%、次いで 15～19 歳の 82.2%であった。ほとんどの年齢階層でワクチン接種率以上の抗体保有率を示しており、感染による抗体獲得があったことが推察された。

ウ B/Brisbane/60/2008(Victoria 系統)株に対する抗体保有状況

本株に対する抗体保有率は 97.3%で、ほぼ全ての対象者が抗体を保有していた。また、40 倍以上の抗体保有率も全体で 71.5%と高かったが、0～4 歳では 43.0%であった。それ以外の年齢階層では 60%以上の抗体保有率があり、感染による抗体獲得の存在が考えられた。

エ B/Massachusetts/02/2012(Yamagata 系統)株に対する抗体保有状況

本株に対する抗体保有率は 98.4%と高率であった。最も低い 0～4 歳であっても 94.2%であり、半数以上の年齢群が 100%であった。一方、40 倍以上の抗体保有率においても 66.3～95.5%と高い保有率が認められた。この高い抗体保有率は、ワクチン接種によるものだけでなく、感染により獲得した抗体保有者も多かったと思われる。

表 1 年齢階層別インフルエンザウイルス HI 抗体保有状況

A/California/07/2009 (H1N1pdm09)

	検体数 (件)	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	2560	10倍以上	40倍以上
0-4	86	48	4	7	6	6	6	5	2			41.9	29.1
5-9	59	5	3	5	13	8	10	8	4	2		89.8	76.3
10-14	39		2	4	1	10	8	7	3	3	1	100.0	84.6
15-19	45	4	1	1	7	9	5	6	7	3	2	91.1	86.7
20-24	22		1	1	1	2	3	8	4	2		100.0	90.9
25-29	24	1	2	1	6	3	6	3	1	1		95.8	83.3
30-34	12	1	1		2	1	2	4	1			91.7	83.3
35-39	7	3			3			1				57.1	57.1
40-49	31	1	2	1	10	6	5	4	2			96.8	87.1
50-59	36	5	2	2	4	8	5	8	1	1		86.1	75.0
60-	5	1	2		1	1						80.0	40.0
計	366	69	20	22	54	54	50	54	25	12	3	80.3	68.9

A/New York/39/2012 (H3N2)

	検体数 (件)	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	10倍以上	40倍以上
0-4	86	45	13	3	4	3	5	5	6		45.3	26.7
5-9	59	8	3	4	7	7	11	13	5		84.7	72.9
10-14	39			1	9	9	9	10	1		100.0	97.4
15-19	45	3	3	2	8	16	9	4			93.3	82.2
20-24	22		4	4	5	2	3	3		1	100.0	63.6
25-29	24	2	1	3	7	2	8	1			91.7	75.0
30-34	12	1	1	3	1	3	3				91.7	58.3
35-39	7	2	2			2	1				71.4	42.9
40-49	31	1	5	5	8	4	6	2			96.8	64.5
50-59	36	6	4	6	7	9	1	1	2		83.3	55.6
60-	5		2		1	1			1		100.0	60.0
計	366	68	38	31	57	58	56	39	15	1	80.6	61.7

B/Brisbane/90/2008 (Victoria lineage)

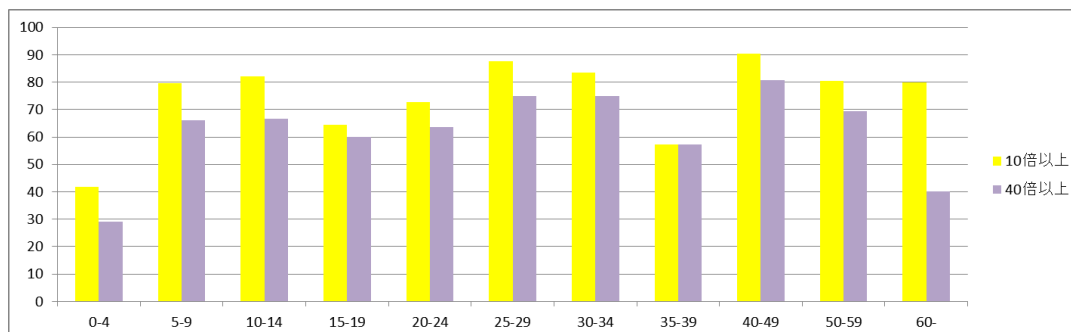
	検体数 (件)	<10	10	20	40	80	160	320	10倍以上	40倍以上
0-4	86	4	12	31	33	3	1		93.0	43.0
5-9	58	2	2	8	25	15	6		96.6	79.3
10-14	39	1	1	5	17	8	6	1	97.4	82.1
15-19	45		1	7	13	19	5		100.0	82.2
20-24	22			5	15	2			100.0	77.3
25-29	24	1		6	13	4			95.8	70.8
30-34	12		1	3	2	6			100.0	66.7
35-39	7		1		3	1	1	1	100.0	85.7
40-49	31			4	12	9	4	2	100.0	87.1
50-59	36		1	4	21	10			100.0	86.1
60-	5			2	3				100.0	60.0
計	365	8	19	75	157	77	23	4	97.3	71.5

B/Massachusetts/02/2012 (Yamagata lineage)

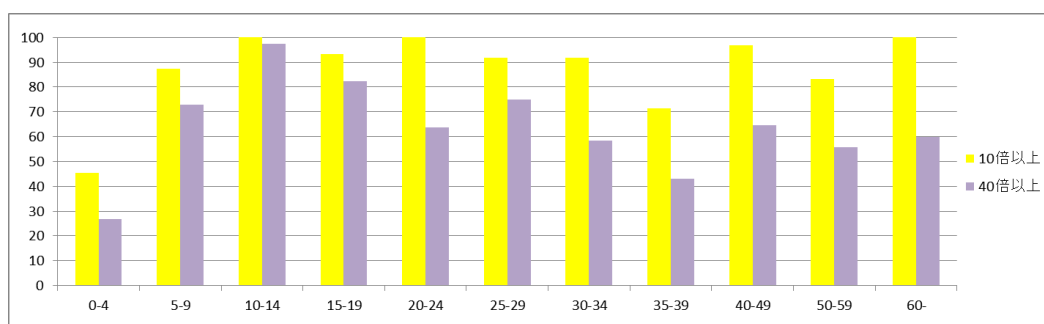
	検体数 (件)	<10	10	20	40	80	160	320	640	10倍以上	40倍以上
0-4	86	1	4	20	47	10				94.2	66.3
5-9	58		3	7	29	17	1			98.3	81.0
10-14	39		4	5	16	11	3			100.0	76.9
15-19	45			4	18	16	6	1		100.0	91.1
20-24	22			1	7	9	5			100.0	95.5
25-29	24			4	10	5	4	1		100.0	83.3
30-34	12		2	2	3	3	1		1	100.0	66.7
35-39	7			1	3	2			1	100.0	85.7
40-49	31		1	1	13	12	4			100.0	93.5
50-59	36		1	2	22	10	1			100.0	91.7
60-	5			1	4					100.0	80.0
計	365	1	15	48	172	95	25	2	2	98.4	81.1

図2 年齢階層別インフルエンザH I 抗体保有状況

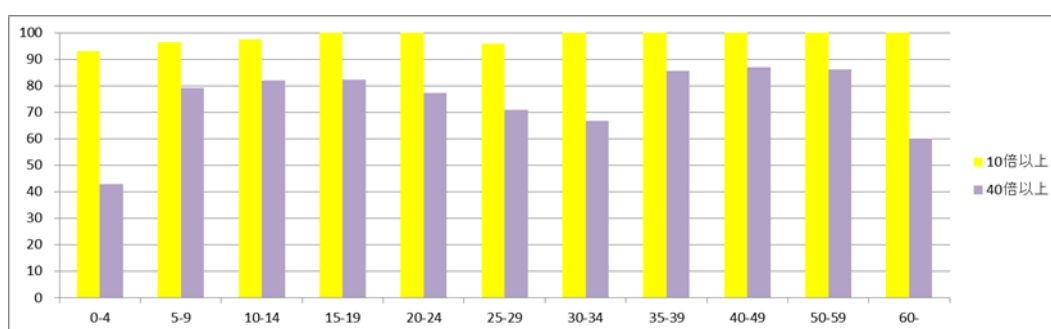
A/California/07/2009 (H1N1pdm09)



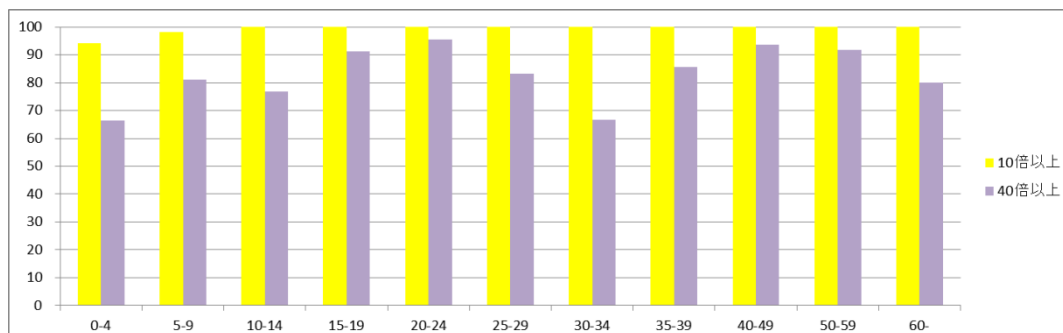
A/New York/39/2012 (H3N2)



B/Brisbane/90/2008 (Victoria lineage)



B/Massachusetts/02/2012(Yamagata lineage)



第4 ジフテリア・百日咳・破傷風

1 調査対象

平成 26 (2014) 年度の調査は、みなと、墨田区、品川区、北区、板橋区、町田市、西多摩、多摩立川及び多摩小平の計 9 保健所の協力により、0 歳の乳児から 67 歳までの 369 例を対象として、7 月から 9 月に実施された。ワクチン接種状況および罹患歴の有無についての聞き取り調査とジフテリア菌、百日咳菌及び破傷風菌に対する血清中の抗体価測定を行い、その調査成績を解析した。

2 調査方法

(1) 聞き取り調査

現行のジフテリア・百日咳・破傷風の三種混合ワクチン接種スケジュールは、生後 3 ヶ月から接種開始可能で、1 期は 3 回、つまり 1 回目の接種後、20 日から 56 日の間隔をあけて 2 回目、さらに同様の間隔をあけて 3 回目を生後 12 月に達するまでの期間に接種する。さらに 6 ヶ月以上の間隔をあけて 4 回目の追加接種を行う。2 期接種には百日咳ワクチンは含まれておらず、ジフテリア・破傷風ワクチンの接種を 11 歳から 13 歳の間に行う。

ワクチン接種の状況および罹患歴の有無について、小児は保護者から、その他の年代では本人から可能な限りの聞き取り調査を各保健所において行い、調査票に記入した。

(2) 抗体価の測定

血清中のジフテリア毒素中和抗体価は Vero 細胞を用いた抗毒素価測定法により測定し、標準抗体に対する相対力価（国際単位 IU/ml）で表現した。

百日咳菌に対する血清中の抗体価は、予防接種に使われている無細胞百日咳ワクチンの有効成分に対する抗体、すなわち抗百日咳毒素（抗 PT）抗体価と抗繊維状赤血球凝集素（抗 FHA）抗体価を、ELISA 試薬キットである百日せき抗体 EIA「生研」を用いて測定した。抗体価は標準抗体に対する相対力価（ELISA 単位/ml 以下単位）で表現した。

破傷風毒素に対する抗体価は破傷風トキソイドを結合させた感作粒子を用いた間接凝集反応試薬キットである破傷風抗体測定キット「化血研」を用いて測定した。抗体価は標準抗体に対する相対力価（IU/ml）で表現した。

3 調査結果と考察

(1) ジフテリア

ア 予防接種率

検体量不足のため検査を実施できなかった11例を除いた358例のワクチン接種歴を表1に示した。ワクチン接種歴についての回答率は概ね年齢が上がるに従い減少し、特に40歳代の67.7% (21/31)、50歳以上の72.7% (32/44) が予防接種の有無や回数について不明であった。回数、有無が不明の109例を除いて算出したワクチン接種率は全体で85.5% (213/249) であった。

表1 抗ジフテリア毒素抗体調査数 (平成26年度)

年齢階層	検査数	ワクチン接種回数								接種率 (%)	2回以上 接種率 (%)
		未接種	1回	2回	3回	4回	5回 以上	不明			
								回数	有無		
0	7	6							1	0.0	0.0
1～4	76	17	1		5	36			17	71.2	69.5
5～9	54				3	47		2	2	100.0	100.0
10～19	81	3	1	1	2	25	40	7	2	95.8	94.4
20～29	45	1	1		4	15	6	4	14	96.3	92.6
30～39	19	2			1	7	3	1	5	84.6	84.6
40～49	31	1	1		2	5	1	9	12	90.0	80.0
50～	44	6			3	1	2	2	30	50.0	50.0
不明	1								1	-	-
計	358	36	4	1	20	136	52	25	84	85.5	83.9

イ 抗体保有状況

抗ジフテリア毒素抗体の発症防御レベルは国外の流行例の調査から0.1 IU/mlと考えられている。調査対象358例における年齢群別の抗体保有状況を表2に示した。

今回の調査では発症防御レベルの0.1 IU/ml以上の抗体保有率は76.3% (273/358) であった。抗体は保有していたが発症防御レベルに満たない0.01 IU/mlから0.1 IU/ml未満の例が52例 (14.5%) あった。発症防御レベルの0.1 IU/ml以上の抗体保有率は概ね年代が上がるに従い低くなり、40歳から49歳で41.9%、また50歳以上では34.1%と低いものであった。50歳以上の群における、免疫の無い状況にあった例 (抗体価が0.01 IU/ml未満) は45.5%であった。

表 2 年 齢 階 層 別 抗 ジ フ テ リ ア 毒 素 抗 体 保 有 状 況 (平成26年度)

年齢階層	検査数	抗 ジ フ テ リ ア 毒 素 抗 体 価									平均 抗体価*	0.01IU/ml以上 抗体保有率 (%)	0.1IU/ml以上 抗体保有率 (%)
		<0.010	0.010～ 0.031	0.032～ 0.099	0.100～ 0.319	0.320～ 0.999	1.000～ 3.199	3.200～ 9.999	10.000～ 31.999	32.000～			
0	8			1	2	3	1	1			0.88	100.0	87.5
1～4	75			2	10	19	23	14	7		3.33	100.0	97.3
5～9	54	2	2	3	6	21	12	6	1	1	2.32	96.3	87.0
10～19	81	3	1	3	9	26	24	9	5	1	2.95	96.3	91.4
20～29	45	3	7	5	16	8	5		1		0.68	93.3	66.7
30～39	19		2	4	5	5	3				0.49	100.0	68.4
40～49	31	5	6	7	5	8					0.15	83.9	41.9
50～	44	20	7	2	5	8	2				0.19	54.5	34.1
不明	1					1					0.45	100.0	100.0
計	358	33	25	27	58	99	70	30	14	2	1.88	90.8	76.3

*：抗体価の幾何平均

表 3 に予防接種回数別の抗体保有状況を示した。また図 1 に年齢が不明の 1 例を除いた 357 例の抗体価の分布を示した。

接種回数不明であるが接種歴がある 25 例を含めたワクチン接種群 238 例のうち、10 例（4.2%）が 0.01 IU/ml 未満であった。また抗体は保有していたが発症防御レベルに満たない 0.01 IU/ml から 0.1 IU/ml 未満 の例は 29 例（12.2%）あった。接種回数が明らかな 213 例については、概ね接種回数が多いほど抗体保有率は上がっており、0.1 IU/ml 以上の発症防御レベルの抗体保有率は 5 回以上の群で 94.2%であった。

表 3 予 防 接 種 歴 別 抗 ジ フ テ リ ア 毒 素 抗 体 保 有 状 況 (平成26年度)

予防接種歴	検査数	抗 ジ フ テ リ ア 毒 素 抗 体 価 (IU/ml)									平均 抗体価*	0.01IU/ml以上 抗体保有率 (%)	0.1IU/ml以上 抗体保有率 (%)
		<0.010	0.010～ 0.031	0.032～ 0.099	0.100～ 0.319	0.320～ 0.999	1.000～ 3.199	3.200～ 9.999	10.000～ 31.999	32.000～			
未接種	36	7	3	2	2	6	6	5	5		3.59	80.6	66.7
1回	4		1		1	1	1				0.72	100.0	75.0
2回	1							1			3.62	100.0	100.0
3回	20	3	1	2	6	4	3	1			0.64	85.0	70.0
4回	136	3	7	10	19	49	29	14	4	1	1.93	97.8	85.3
5回以上	52		2	1	6	15	17	6	4	1	3.61	100.0	94.2
不 明 回 数 有 無	25	4	3	2	4	5	5	1	1		1.29	84.0	64.0
計	84	16	8	10	20	19	9	2			0.51	81.0	59.5
計	358	33	25	27	58	99	70	30	14	2	1.88	90.8	76.3

*：抗体価の幾何平均

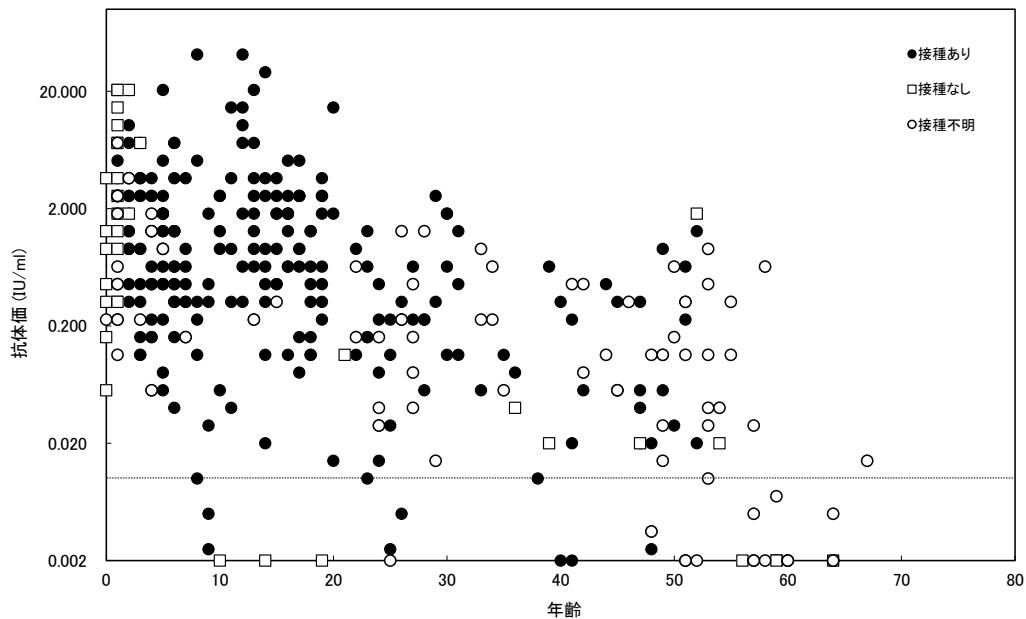


図1 抗ジフテリア毒素抗体価の分布

日本では1948年からジフテリアの予防接種が行われるようになった。さらにワクチンの改良と予防接種の一般化に伴いジフテリアの発症者数は激減したが、今日でも発展途上国を中心にジフテリアのまん延は続いている。我が国では、1999年に死亡例と擬似症例が、2000年にも擬似症例が1例報告され、また2006年には国外で感染したと思われるジフテリア症が報告された。また2001年以降、ジフテリア毒素産生性ウルセランス菌感染症が報告されている。ジフテリア毒素産生性ウルセランス菌がヒトに感染するとジフテリア様症状を呈するジフテリア擬似症が引き起こされる。東京都においても2009年2月に国内6例目のジフテリア毒素産生性ウルセランス菌感染症が発生し¹⁾、この例ではネコからの感染の可能性が強く疑われたため、餌を与えていた野良猫親子を調査した結果、ウルセランス菌が分離同定されている。

ウルセランス菌はウマやウシなどの牧畜の常在菌であり、以前から無殺菌の乳製品を摂取することにより感染することが知られている人獣共通感染症の起因菌である。イヌの調査においてジフテリア毒素産生性ウルセランス菌が分離されたという報告もあり、ヒトへの感染にペット動物が介在する可能性を示唆している。これまで国内で発生したジフテリア毒素産生性ウルセランス菌感染症の患者6例は、すべて50歳代であるが、ジフテリア症予防のためには、発症防御レベルである0.1 IU/ml以上の抗体価を保持するための対策が望ましい。

(2) 百日咳

ア 予防接種率

検体量不足のため百日咳菌の抗体検査を実施できなかった2例を除いた367例のワクチン接種歴を表4に示した。現在、百日咳ワクチンは11歳から13歳の間に行う2期接種に含まれておらず、乳児期の接種が最終となる。

ワクチン接種歴についての確実な回答は概ね年齢が上がるに従い減少し、50 歳以上では 72.7% (32/44) が予防接種の有無や回数について不明であった。ワクチン接種率は接種の有無、接種回数不明の 107 例を除いて算出した。全体でワクチン一回以上の接種率は 83.8% であった。

表 4 抗百日咳抗体調査数 (平成26年度)

年齢階層	検査数	ワクチン接種歴							接種率 (%)	2回以上 接種率 (%)
		未接種	1 回	2 回	3 回	4 回～	不明			
							回数	有 無		
0	8	7						1	0.0	0.0
1～4	77	17	1		5	37		17	71.7	70.0
5～9	58				3	51	2	2	100.0	100.0
10～19	84	4	2		3	66	7	2	94.7	92.0
20～29	45	1	1		5	20	4	14	96.3	92.6
30～39	19	3			1	9		6	76.9	76.9
40～49	31	4			3	5	7	12	66.7	66.7
50～	44	6			3	3	2	30	50.0	50.0
不明	1							1	－	－
計	367	42	4	0	23	191	22	85	83.8	82.3

イ 抗体保有状況

現在、抗百日咳毒素（抗 PT）抗体価および抗繊維状赤血球凝集素（抗 FHA）抗体価共に発症防御レベルについて正確な値は示されていない。百日咳罹患児の回復期血清の抗体価下限値から 10 単位程度が発症防御の目安とされている。

抗 PT 抗体および抗 FHA 抗体の年齢階層ごとの保有状況を表 5 に示した。1 単位以上の抗体保有率は抗 PT 抗体で 97.0%、抗 FHA 抗体は 99.7% であった。また、10 単位以上の抗体保有率は抗 PT 抗体で 62.9%、抗 FHA 抗体では 77.4% であった。年齢階層ごとに比較すると 10 単位以上保有率は 0 歳で抗 PT 抗体・抗 FHA 抗体ともに 100.0% であったが、抗 PT 抗体は 5 歳から 9 歳で 31.0% に低下した後上昇し 30 歳から 39 歳では 89.5% であった。抗 FHA 抗体では 10 歳から 19 歳で 78.6% となつてから 20 歳から 29 歳で 88.9% に上昇した後再び低下がみられた。

表 5 年齢階層別 抗百日咳毒素抗体 保有状況

(平成26年度)

年齢階層	検査数	抗百日咳毒素(抗PT)抗体価 (単位*)									平均 抗体価**	1単位以上 抗体 保有率(%)	10単位以上 抗体 保有率(%)
		<1	1～ 4	5～ 9	10～ 49	50～ 99	100～ 149	150～ 199	200～ 499	500～ 999			
0	8				5	3					38.1	100.0	100.0
1～4	77	5	15	15	31	6	3	1	1		28.2	93.5	54.5
5～9	58	4	23	13	14	3	1				15.2	93.1	31.0
10～19	84	1	15	19	43	3	2		1		22.4	98.8	58.3
20～29	45		3	8	28	3	2		1		32.7	100.0	75.6
30～39	19		1	1	13	3			1		45.4	100.0	89.5
40～49	31			5	18	7	1				34.9	100.0	83.9
50～	44	1	2	5	27	6	3				35.3	97.7	81.8
不明	1				1						11.0	100.0	100.0
計	367	11	59	66	180	34	12	1	4	0	27.9	97.0	62.9

年齢階層	検査数	抗繊維状赤血球凝集素(抗FHA)抗体価 (単位*)									平均 抗体価**	1単位以上 抗体 保有率(%)	10単位以上 抗体 保有率(%)
		<1	1～ 4	5～ 9	10～ 49	50～ 99	100～ 149	150～ 199	200～ 499	500～ 999			
0	8				7			1			49.4	100.0	100.0
1～4	77		9	4	36	15	5	1	6	1	65.8	100.0	83.1
5～9	58		4	8	29	9	4	1	2	1	56.1	100.0	79.3
10～19	84		6	12	38	18	6	1	3		46.5	100.0	78.6
20～29	45		1	4	30	8	2				33.0	100.0	88.9
30～39	19		1	2	11	4	1				38.6	100.0	84.2
40～49	31		3	8	19	1					16.3	100.0	64.5
50～	44	1	7	12	22	1	1				18.7	97.7	54.5
不明	1			1							7.2	100.0	0.0
計	367	1	31	51	192	56	19	4	11	2	44.1	99.7	77.4

* : ELISA単位/ml

** : 抗体価の幾何平均

ワクチン接種歴別の抗体保有状況を表6に示した。また図2-1、図2-2に、年齢が不明の1例を除いた366例の抗体価の分布を示した。未接種例42例のうち抗PT抗体では34例(81.0%)、抗FHA抗体では32例(76.2%)が10単位以上の抗体を保有していた。

また百日咳に罹患歴を有した例は今回2例あり、それらの抗体価は抗PT抗体が27.0および88.6単位であり、抗FHA抗体が21.3および26.1単位であった。ワクチン接種歴の聞き取り調査については、前者が接種の有無不明、後者が接種回数不明であった。

毒素に対する抗体がワクチン接種により獲得したものか、感染による獲得であるかは、区別がつかない。図2-1、図2-2に示すように抗PT抗体価、抗FHA抗体価ともに抗体価の分布状況はワクチン接種歴の有無に関わらず特徴が見出せない。ジフテリアと破傷風では、成人で抗体を保有している例も年齢が上がるにつれ抗体価は低くなる傾向がある。さらにワクチン接種が制度化される以前の年代では抗体を保有していない例も目立つ傾向があるが、百日咳では顕著でない。

表 6 予防接種歴別 抗百日咳抗体保有状況

(平成26年度)

予防接種歴	検査数	抗百日咳毒素(抗PT)抗体価 (単位*)									平均 抗体価**	1単位以上 抗体 保有率(%)	10単位以上 抗体 保有率(%)
		<1	1~ 4	5~ 9	10~ 49	50~ 99	100~ 149	150~ 199	200~ 499	500~ 999			
未接種	42		4	4	22	8	3		1		41.6	100.0	81.0
1回	4		1	1	2						8.4	100.0	50.0
2回													
3回	23		1	6	10	5	1				31.9	100.0	69.6
4回~	191	9	44	38	84	7	5	1	3		23.7	95.3	52.4
不明回数	22		2	3	12	4	1				37.3	100.0	77.3
不明有無	85	2	7	14	50	10	2				27.8	97.6	72.9
計	367	11	59	66	180	34	12	1	4	0	27.9	97.0	62.9

予防接種歴	検査数	抗繊維状赤血球凝集素(抗FHA)抗体価 (単位*)									平均 抗体価**	1単位以上 抗体 保有率(%)	10単位以上 抗体 保有率(%)
		<1	1~ 4	5~ 9	10~ 49	50~ 99	100~ 149	150~ 199	200~ 499	500~ 999			
未接種	42		5	5	20	6	2	2	2		49.4	100.0	76.2
1回	4				2	2					41.7	100.0	100.0
2回	0												
3回	23		1	3	14	2	3				34.8	100.0	82.6
4回~	191		16	24	95	34	10	2	8	2	52.6	100.0	79.1
不明回数	22			4	16	1	1				27.5	100.0	81.8
不明有無	85	1	9	15	45	11	3		1		29.1	98.8	70.6
計	367	1	31	51	192	56	19	4	11	2	44.1	99.7	77.4

*: ELISA単位/ml

**: 抗体価の幾何平均

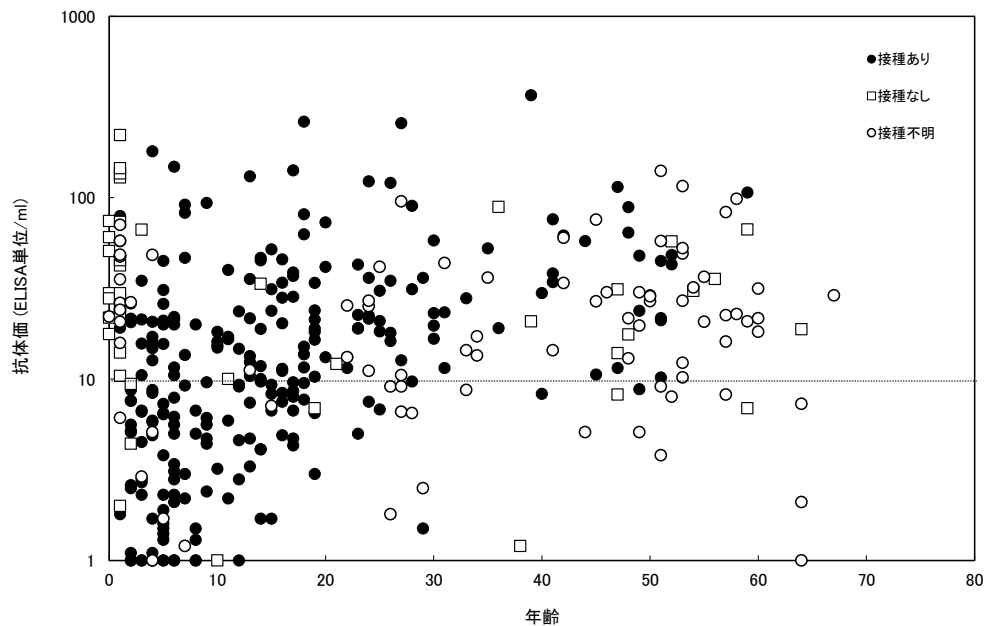


図2-1 抗百日咳菌毒素(PT)抗体価の分布

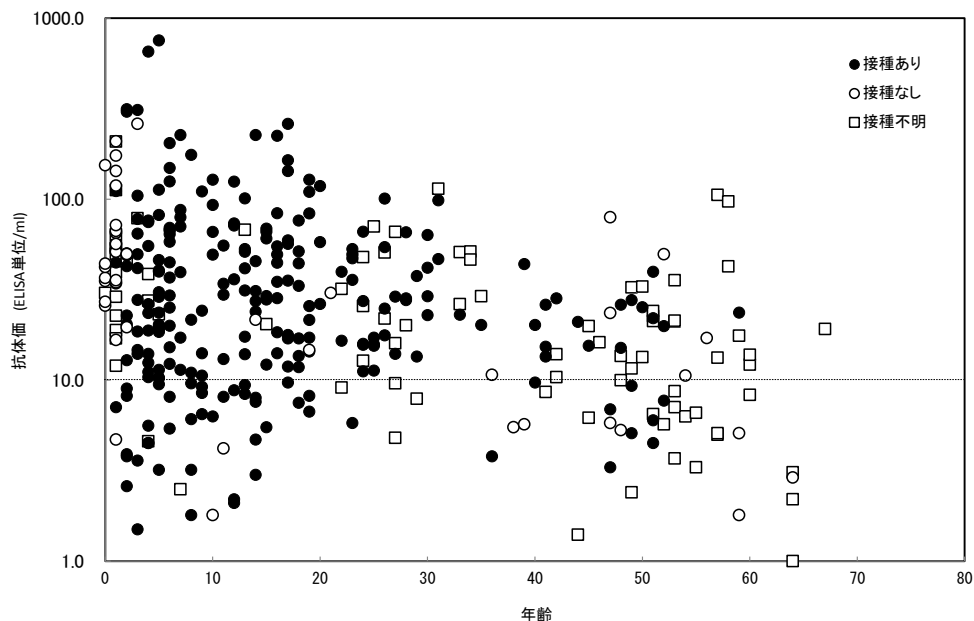


図2-2 抗繊維状赤血球凝集素 (FHA) 抗体価の分布

東京都感染症発生動向調査報告書によると小児科定点からの百日咳発生届数は、2010年に大きく増加し第25週（6月末）には、感染症法施行（1999年）以来最大の報告数となった。患者の年齢分布にも変化が見られ、2006年まではワクチン接種スケジュール途中または開始前の1歳未満が半数を超えていたのに対し、2007年以降は20歳以上の患者割合が増加し、2008-2012年では全体の約半数が成人となっている。百日咳は「小児科定点医療機関」より報告を受けていることから、実際の成人での発症数はさらに多いことが推測される。

百日咳を発症した場合、ワクチン効果が減弱した接種者や未接種者でも、成人の場合は比較的軽い症状で済むことも多く、また症状が非定型であることが多いため、百日咳の臨床診断は難しい。しかし菌は排出されることから、ワクチン未接種者に対する重大な感染源となり得る²⁾。

予防接種を受けていない乳幼児が百日咳菌に感染すると発症する可能性が高く、1歳以下の乳児、特に生後6か月以下では重症化しやすい。ワクチン接種前の乳児の百日咳発症を防ぐためには成人においても発症を防ぎうる抗体価を維持し、百日咳菌の感染や発症を抑える必要があると考えられる。

(3) 破傷風

ア 予防接種率

非特異反応により未感作血球で凝集がみられたため「判定保留」となった1例、および検体量不足のため破傷風毒素抗体検査を実施できなかった3例を除いた365例のワクチン接種の状況を表7に示した。ワクチン接種歴についての確実な回答については、40歳代の67.7%（21/31）、50歳以上の79.5%（35/44）が予防接種の有無や回数について不明であった。接種の有無、接種回数不明の111例を除いて算出

したワクチン接種率は、全体では 83.5%であり、2 回以上のワクチン接種率も全体で 82.3%であった。

表 7 破傷風毒素抗体調査数 (平成26年度)

年齢階層	検査数	ワクチン接種回数								接種率 (%)	2回以上 接種率 (%)
		未接種	1 回	2 回	3 回	4 回	5 回～	不明			
								回 数	有 無		
0	8	7							1	0.0	0.0
1～4	77	17	1		5	37			17	71.7	70.0
5～9	58				3	51		2	2	100.0	100.0
10～19	82	2	1	1	2	26	41	7	2	97.3	95.9
20～29	45	1	1		4	15	6	4	14	96.3	92.6
30～39	19	3		1		7	3	2	3	78.6	78.6
40～49	31	6			1	3		8	13	40.0	40.0
50～	44	6		1		1	1	7	28	33.3	33.3
不明	1								1	－	－
計	365	42	3	3	15	140	51	30	81	83.5	82.3

イ 抗体保有状況

破傷風菌は創傷感染するが、ワクチン接種により感染防御レベル 0.01IU/ml の抗体を保有していれば発症の危険はないとされている。年齢階層別の抗体の保有状況を表 8 に示した。今回の調査では全体の 88.3%が 0.01IU/ml 以上の抗体を保有していた。39 歳以下の年齢階層ではいずれも 97.6～100.0%と高い保有率であったが、40 歳から 49 歳で 54.8%、さらに 50 歳以上では 43.2%と顕著に低くなっていた。

接種歴が不明の例も含めて 40 歳以上の成人群では抗体価の分布域は低値側に移行しており (0.06-0.94 IU/ml)、また抗体を保有していない例 (抗体価 0.01IU/ml 未満) の 95.1% (39/41) が 40 歳以上であった。

表 8 年齢階層別 抗破傷風毒素抗体保有状況 (平成26年度)

年齢階層	検査数	抗破傷風毒素抗体価 (IU/ml)									平均 抗体価*	抗体 保有率 (%)*
		<0.010	0.010～	0.032～	0.100～	0.320～	1.000～	3.200～	10.00～	32.00～		
			0.031	0.099	0.319	0.999	3.199	9.999	31.999			
0	8		2	1	2	3					0.23	100.0
1～4	77		4	5	17	13	20	16	1	1	2.41	100.0
5～9	58			2	14	11	20	9	1	1	2.35	100.0
10～19	82	2		7	13	18	32	8	2		1.63	97.6
20～29	45		1	7	10	13	9	4		1	2.20	100.0
30～39	19				7	5	6	1			0.90	100.0
40～49	31	14	2	2	4	1	4	4			0.94	54.8
50～	44	25	8	6	2	2	1				0.06	43.2
不明	1				1						0.25	100.0
計	365	41	17	30	70	66	92	42	4	3	1.66	88.8

* : 抗体価の幾何平均

* *: 0.01IU/ml以上の抗体保有率

ワクチン接種歴別の抗体保有状況を表 9 に示した。また図 3 に年齢が不明の 1 例を除いた 364 例の抗体価の分布を示した。

ワクチン接種歴があるにも関わらず抗体価 0.01IU/ml 未満であった例は、接種回数不明例を含めて 9 例 (3.7%) であった。

表 9 予防接種歴別 抗破傷風毒素抗体 保有状況

(平成26年度)

予防接種歴	検査数	抗破傷風毒素抗体価 (IU/ml)									平均 抗体価*	抗体 保有率 (%)**
		<0.010	0.010~ 0.031	0.032~ 0.099	0.100~ 0.319	0.320~ 0.999	1.000~ 3.199	3.200~ 9.999	10.00~ 31.999	32.00~		
未接種	42	13	4	2	7	6	5	4	1		1.35	69.0
1回	3				1		2				1.04	100.0
2回	3		1				2				1.34	100.0
3回	15	1		3	2	3	4	2			1.01	93.3
4回	139	2		10	34	31	41	17	1	3	2.28	98.6
5回以上	52	1		1	7	12	21	8	2		2.09	98.1
不明回数	30	5	3	4	4	4	7	3			1.00	83.3
不明有無	81	19	9	10	15	10	10	8			0.88	76.5
計	365	41	17	30	70	66	92	42	4	3	1.66	88.8

* : 抗体価の幾何平均

** : 0.01IU/ml以上の抗体保有率

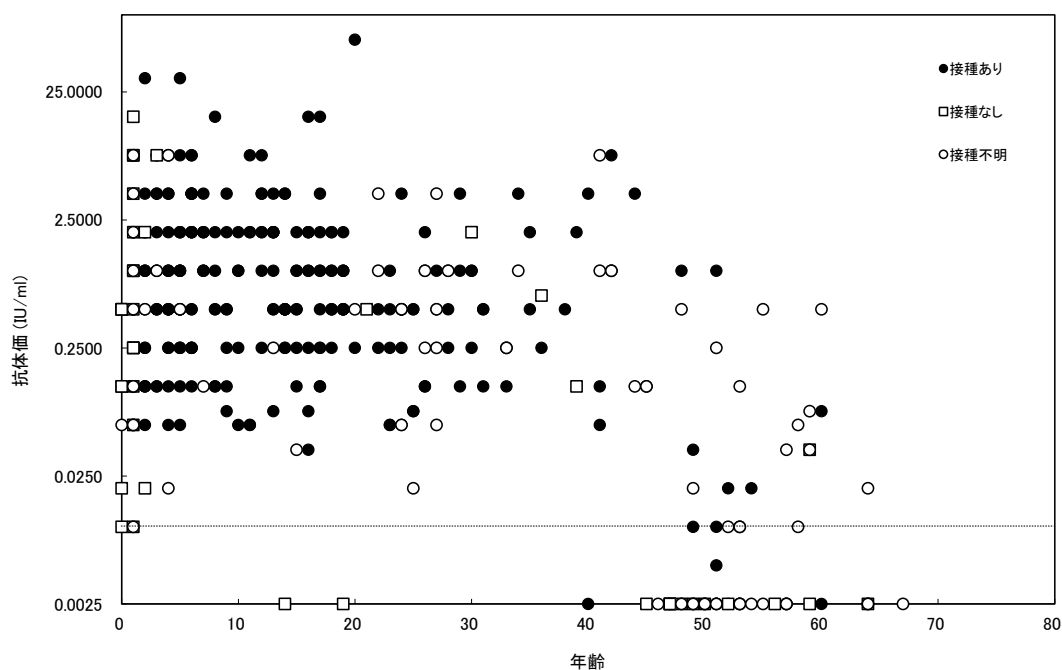


図3 抗破傷風毒素抗体価の分布

東京都感染症発生動向調査事業報告書 平成26年(2014年)によると、破傷風の発生届は2014年に10件あった。性別は男性6人、女性4人で、年齢は40～49歳2人、60～69歳2人、70歳以上6人、推定感染地はすべて国内で、推定感染経路は創傷感染9人、不明1人であった。破傷風含有ワクチン接種歴は、無し3人、不明7人であった。

破傷風は成人でも発症すると重症化し、致死率は20～50%と高い。また顕性感染しても免疫は成立しにくい。現在我が国では小児期における予防接種以外では特別な理由がない限り、破傷風トキソイドワクチンを接種する機会はほとんどない。日常の怪我や事故ばかりでなく、自然災害に関連した受傷で発症することもあり、過去に破傷風トキソイドワクチンを受けたことが無い場合は、基礎免疫の獲得のため、沈降破傷風トキソイドの接種が推奨されている³⁾。

4 文献

- 1) 国立感染症研究所：病原微生物検出情報，30，188-189，2009
- 2) 国立感染症研究所：病原微生物検出情報，29，65-66，2008
- 3) 国立感染症研究所：病原微生物検出情報，30，71-72，2009

第5 風しん・麻しん

1 調査対象

平成 26 (2014) 年度は、都内に居住する生後 10 か月から 67 歳までの健康な都民から採取した血清 369 件を調査対象とした。

血液採取は、みなと、墨田区、品川区、北区、板橋区、町田市、西多摩、多摩立川及び多摩小平の計 9 保健所の協力を得た。

2 調査方法

(1) 風しん

風しんウイルスに対する抗体価は、赤血球凝集抑制試験(HI 試験)により測定し、HI 抗体価が 8 倍以上であった者を抗体保有者とした。調査対象を 9 の年齢階層 (0～3 歳、4～9 歳、10～14 歳、15～19 歳、20～24 歳、25～29 歳、30～34 歳、35～39 歳、40 歳以上)に区分し、年齢階層別及びワクチン接種歴別に、抗体保有率、幾何平均抗体価を求めた。

(2) 麻しん

麻しんウイルスに対する抗体価は、ゼラチン粒子凝集法(PA 法)によって測定し、PA 抗体価が 16 倍以上あった者を抗体保有者とした。9 区分の年齢階層 (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)別及びワクチン接種歴別に、抗体保有率、幾何平均抗体価を求めた。

3 結果と考察

(1) 風しんウイルスに対する抗体保有状況

各年齢階層における風しんウイルス HI 抗体保有状況を表 1 及び図 1 に示した。抗体価が 8 倍以上の抗体保有者は、調査対象者 369 名のうち 334 名であり、抗体保有率は 90.5%であった。また、調査対象全体の平均抗体価は 70 倍であった。

年齢階層別に抗体保有率及び平均抗体価を比較すると、抗体保有率はすべての年齢階層で 70%以上であり、4～9 歳以上の年齢階層では 90%以上と高い数値であった。また平均抗体価については、0～3 歳、30～34 歳及び 40 歳以上で 100 倍を超える数値であったが、4～24 歳の年齢階層では、47 倍から 56 倍と低値であった。

表 1 各年齢階層における風しん HI 抗体保有状況

年齢階層	調査数	抗体価(倍)												抗体保有率 (8倍以上)	平均 抗体価 (倍)*
		<8	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	≧8192		
0-3	69	20	5	6	1	7	9	15	5			1		71.0%	101
4-9	76	3	6	10	13	17	18	8	1					96.1%	56
10-14	39	2	3	5	7	14	7	1						94.9%	47
15-19	45	1	2	7	15	9	4	5	2					97.8%	51
20-24	22	2	1	2	7	7	1	1	1					90.9%	49
25-29	24	1	2	2	5	4	7	1	2					95.8%	64
30-34	12			1		1	7	2		1				100.0%	136
35-39	7			1		2	4							100.0%	78
40-	75	6	4	9	9	10	11	12	8	3	1	1	1	92.0%	106
総計	369	35	23	43	57	71	68	45	19	4	1	2	1	90.5%	70

* 幾何平均にて算出

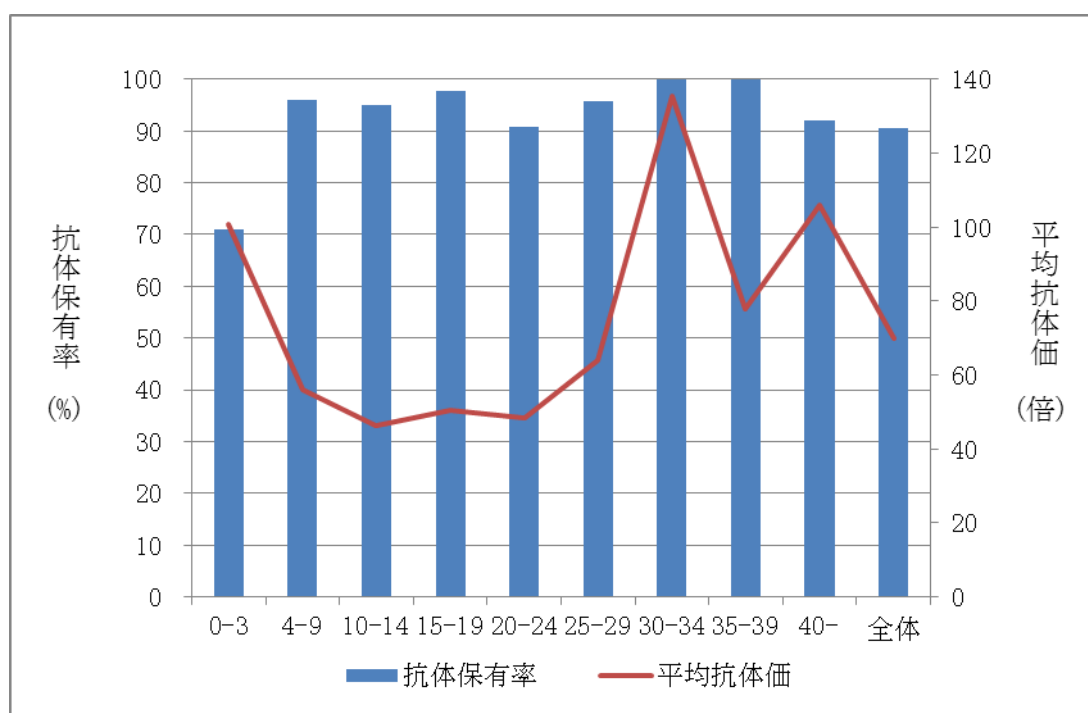


図 1 各年齢階層における風しん HI 抗体保有率と平均抗体価

(2) ワクチン接種歴別の風しん抗体保有状況

ワクチン接種歴別にみた抗体保有状況を表 2 及び図 2 に示した。ワクチン接種状況は、369 名の調査対象者のうち接種者が 264 名 (71.5%)、未接種者が 40 名 (10.8%)、接種歴不明が 65 名 (17.6%) であり、ワクチン接種歴の判明している 304 名から算出したワクチン接種率は、86.8%であった。

年齢階層別にワクチン接種率をみると 4~24 歳では 90%以上の高い接種率であった。25 歳以上においては 82.4%から徐々に接種率が下がり、40 歳以上で接種率が最低の 51.2%となった。しかし、30~34 歳以上では、いずれの年齢階層でもワクチン接種歴不明者が 40%以上を占めており、実態を反映していない可能性もある。

また、ワクチン接種者全体の抗体保有率は 95.5%、平均抗体価は、64 倍であったのに対して、未接種者全体の抗体保有率及び平均抗体価は、それぞれ 67.5%、85 倍であり、接種者全体の抗体保有率は、未接種者全体に比べて高値であった。平均抗体価は接種者全

体が 64 倍、未接種者全体が 85 倍であり大きな差はみられなかった。14 歳以下のワクチン未接種者 11 名に、抗体保有者はいなかったが、25 歳以上では 29 名中 27 名が抗体を保有しており、感染による抗体獲得と推察された。

表 2 ワクチン接種歴別の風しん HI 抗体保有状況

年齢階層	ワクチン接種歴	検査数	抗体価 (倍)												抗体保有率(%)	平均抗体価(倍)*	ワクチン接種率
			<8	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	≥8192			
0-3	有	55	7	5	6	1	7	8	15	5			1		69.6	100	84.6%
	無	10	10												0.0	<8	
4-9	有	73	2	6	9	13	16	18	8	1					94.7	56	100.0%
	無	0													-	-	
10-14	有	35		3	5	7	12	7	1						92.1	46	97.2%
	無	1	1												0.0	<8	
15-19	有	41	1		5	15	9	4	5	2					90.9	57	100.0%
	無	0													-	-	
20-24	有	18	2	1	2	6	5	1		1					76.2	43	100.0%
	無	0													-	-	
25-29	有	14		1		4	3	4	1	1					60.9	67	82.4%
	無	3			1		1	1							13.0	51	
30-34	有	5						4	1						45.5	128	71.4%
	無	2						2							18.2	128	
35-39	有	1			1										16.7	16	25.0%
	無	3					1	2							50.0	91	
40-	有	22			4	4	3	6	3	1				1	29.7	88	51.2%
	無	21	2	1	3	3	2	1	4	5					25.7	87	

* 幾何平均にて算出

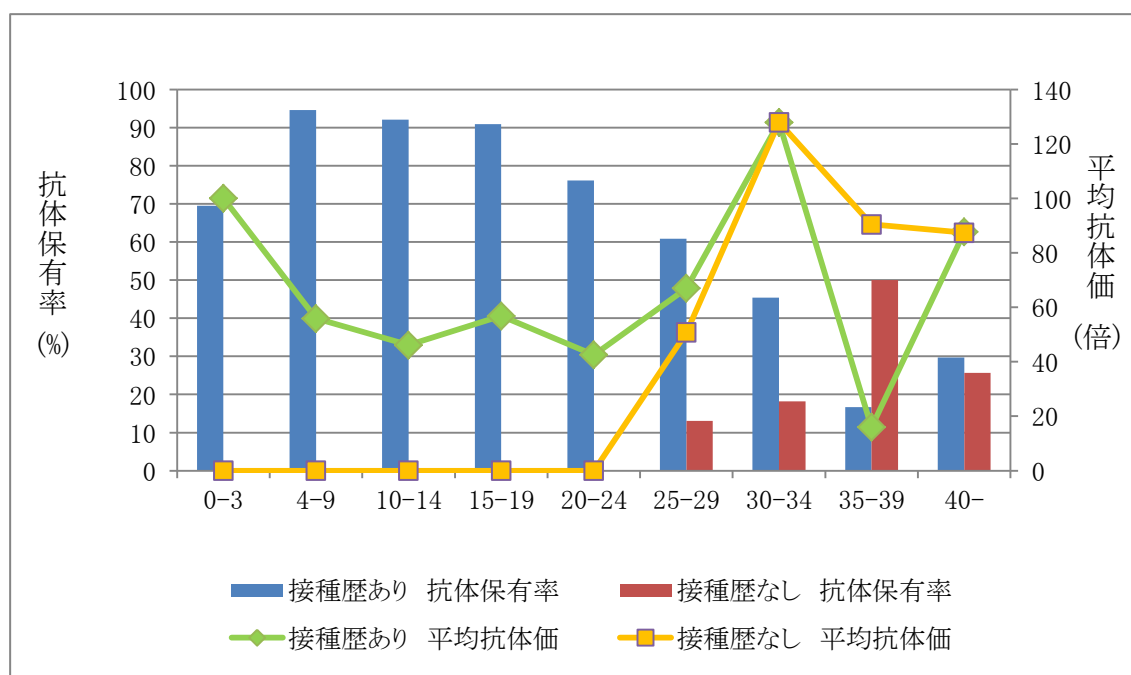


図 2 ワクチン接種歴別の風しん HI 抗体保有状況

(3) 麻しんウイルスに対する抗体保有状況

各年齢階層における麻しんウイルス PA 抗体保有状況を表 3 及び図 3 に示した。抗体価が 16 倍以上の抗体保有者は、調査対象者 369 名のうち 351 名であり、抗体保有率は 95.1%、平均抗体価は 774 倍と高値であった。年齢階層別にみると、抗体保有率は、0～1 歳の 67.6%を除いた全ての年齢階層で 90%以上の高い保有率であった。また、す

すべての年齢階層で 526 倍～1095 倍の高い平均抗体価を保持していた。

表 3 各年齢階層における麻しん PA 抗体保有状況

年齢階層	検査数	抗体価											抗体保有率 (%)	平均抗体価 (倍)*
		<16	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	≥8192		
0-1	37	12	1	2	2	1	1	5	6	5	1	1	67.6	526
2-3	32	1			1	1	1	8	5	10	5		96.9	1095
4-9	76	3				9	10	14	16	17	4	3	96.1	792
10-14	39	1		1	1	3	7	10	7	5	3	1	97.4	614
15-19	45				2	1	7	13	8	8	3	3	100.0	813
20-24	22						6	4	7	2	3		100.0	796
25-29	24					3	3	5	3	5	3	2	100.0	939
30-39	19				1	1	5	3	3	5		1	100.0	661
40-	75	1			4	3	12	17	13	12	7	6	98.7	791
計	369	18	1	3	11	22	52	79	68	69	29	17	95.1	774

*幾何平均にて算出

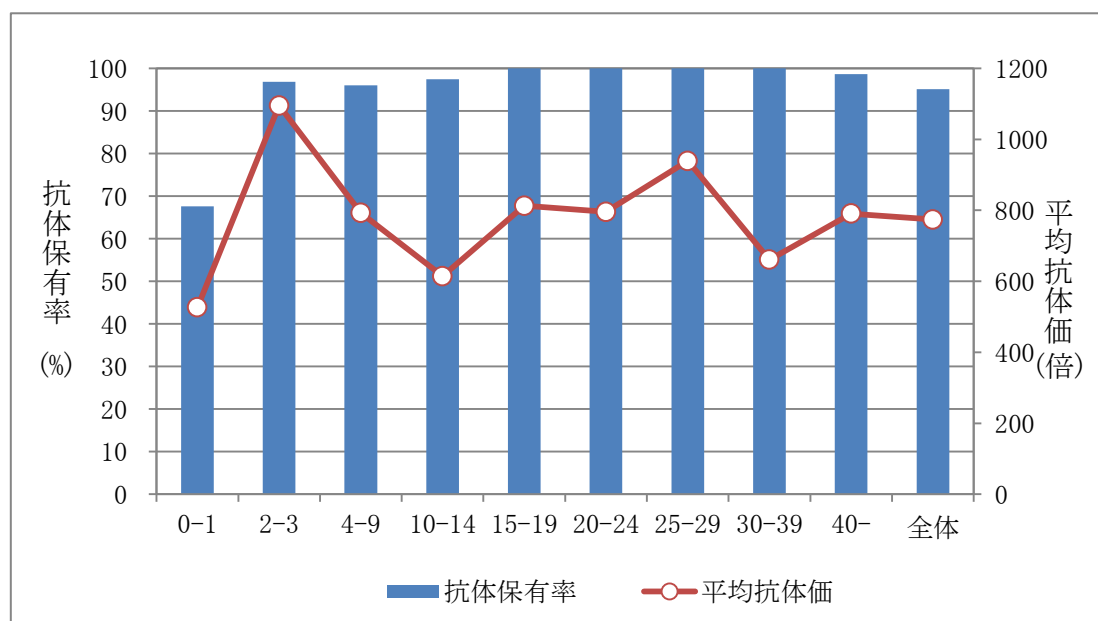


図 3 ワクチン接種歴別の麻しん PA 抗体保有状況

(4) ワクチン接種歴別の麻しん抗体保有状況

ワクチン接種歴別にみた抗体保有状況を表 4 及び図 4 に示した。

ワクチン接種状況は 369 名の調査対象者のうち接種者が 272 名 (73.7%)、未接種者が 42 名 (11.4%)、接種歴不明者が 55 名 (14.9%) であり、ワクチン接種歴の判明している 314 名から算出したワクチン接種率は、86.6%であった。

年齢階層別にワクチン接種率をみると、0～1 歳の年齢階層では 73.5%であったが 2～24 歳では感染症流行阻止に必要といわれている 90%以上のワクチン接種率を維持していた。一方、25 歳以上の年齢階層では、ワクチン接種率が徐々に低下しており、25～29 歳で 88.9%、30～39 歳で 78.6%、40～歳で 39.0%と 40～歳で顕著に低い接種率であった。

ワクチン接種者全体の抗体保有率及び平均抗体価は、それぞれ 99.3%、749 倍、未接種者では、それぞれ 73.8%、1320 倍であり、平均抗体価において未接種者の方が高い値を示した。ワクチン接種者では、全年齢階層において 97.3%～100%の抗体保有率であり、平均抗体価についても 451 倍～1072 倍と全ての年齢階層において高い抗体価を示した。ワクチン未接種者については、0～1 歳から 2～3 歳及び 10～14 歳の年齢階層で抗体保有率が 0.0%であったが、20 歳以上の年齢階層では、100%であった。平均抗体価も 813～1448 倍の高い値を示した。

表4 ワクチン接種歴別の麻しん PA 抗体保有状況

年齢階層	ワクチン接種歴	検査数	抗体価(倍)											抗体保有率(%)	平均抗体価(倍)*	ワクチン接種率(%)
			<16	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	≥8192			
0-1	有	25		1	2	2	1	1	5	6	5	1	1	100.0	526	73.5
	無	9	9											0.0	<16	
2-3	有	30				1	1	1	8	5	9	5		100.0	1072	96.8
	無	1	1											0.0	<16	
4-9	有	75	2				9	10	14	16	17	4	3	97.3	792	100.0
	無													-	-	
10-14	有	37			1	1	3	7	10	6	5	3	1	100.0	606	97.4
	無	1	1											0.0	<16	
15-19	有	43				2	1	7	11	8	8	3	3	100.0	830	100.0
	無													-	-	
20-24	有	19						5	3	6	2	3		100.0	853	95.0
	無	1								1				100.0	1024	
25-29	有	16					2	1	4	2	4	2	1	100.0	981	88.9
	無	2						1					1	100.0	1448	
30-39	有	11				1	1	3	3		3			100.0	451	78.6
	無	3						1		1	1			100.0	813	
40-	有	16				2	1	2	4	3	2	2		100.0	583	39.0
	無	25				1		4	3	5	4		6	100.0	1389	
計	有	272	2	1	3	9	19	37	62	52	55	23	9	99.3	749	86.6
	無	42	11			1		6	3	7	5	2	7	73.8	1320	

*幾何平均にて算出

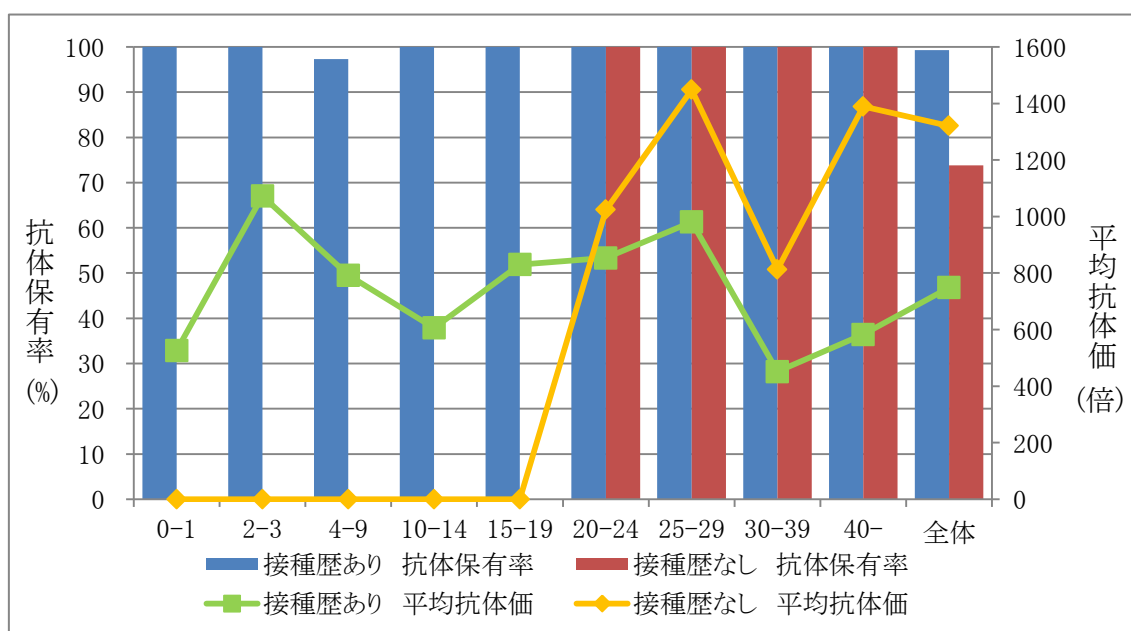


図4 ワクチン接種歴別の麻しん PA 抗体保有状況

第6 HPV感染症

1 調査対象

調査対象は、都内に居住する20歳から67歳までの健康な都民140名（男性41名、女性98名、不明1名）で、対象者から採取された血清を用いて検査を行った。調査地域は、みなと、墨田区、品川区、北区、板橋区、町田市、西多摩、多摩立川及び多摩小平の計9保健所の管轄地域であった。

2 調査方法

ヒトパピローマウイルス16型（HPV16）を対象に、HPV16様粒子を用いたELISA法（感染症研究所作製）により血清中のHPV16抗体価を測定した。抗体価が4.0IU/mL以上の場合を抗体陽性とし、調査対象を性別、年齢階層別（20～24歳、25～29歳、30～34歳、35～39歳、40～44歳、45～49歳、50～59歳、60歳以上）に分け、抗体保有状況の解析を行った。平均抗体価は幾何平均を用いて算出した。

3 結果と考察

HPV16抗体価を測定したところ、抗体陽性9名（6.4%）、陰性127名（90.7%）、判定不能4名（2.9%）であった。抗体陽性者を男女別にみると、男性は30～34歳の1名（抗体保有率2.4%）で、抗体価は4.0IU/mLであった（表1）。女性は8名で、20～24歳2名、25～29歳3名、40～44歳、45～49歳及び60歳以上が各1名で、抗体保有率は8.5%、平均抗体価は0.4IU/mLであった（表2）。

調査対象者140名のうちワクチン接種歴があったのは女性2名（1.4%）で、接種ワクチンは2価ワクチン、4価ワクチンそれぞれ1名ずつであった。ワクチン接種者の年齢階層は20～24歳（1名）及び25～29歳（1名）であり、ワクチン接種者の抗体価は女性の94名の平均抗体価（0.4IU/mL）より高かった。

表 1 HPV 抗体保有狀況＜男性＞

年齡階層	検査数	抗体価 (IU/mL)		抗体保有率 (%)	幾何平均抗体価 (IU/mL)
		< 4.0	4.0 ≤		
20-24	10	10	0	0	0.3
25-29	10	10	0	0	0.2
30-34	1	0	1	100	4.0
35-39	1	1	0	0	0.1
40-44	2	2	0	0	0.2
45-49	3	3	0	0	0.1
50-59	12	12	0	0	0.3
60-	2	2	0	0	0.6
計	41	40	1	2.4	0.3

表 2 HPV 抗体保有狀況＜女性＞

年齡階層	検査数	抗体価 (IU/mL)		抗体保有率 (%)	幾何平均抗体価 (IU/mL)
		< 4.0	4.0 ≤		
20-24	10	8	2	20.0	0.9
25-29	13	10	3	23.1	0.7
30-34	11	11	0	0	0.4
35-39	6	6	0	0	0.4
40-44	9	8	1	11.1	0.3
45-49	16	15	1	6.3	0.4
50-59	23	23	0	0	0.3
60-	6	5	1	16.7	0.7
計	94	86	8	8.5	0.4

第7 水痘

1 調査対象

調査対象は、都内に居住する生後7ヵ月から67歳までの健康な都民369名で、対象者から採取された血清を用いて検査を行った。調査地域は、みなと、墨田区、品川区、北区、板橋区、町田市、西多摩、多摩立川及び多摩小平の計9保健所の管轄地域であった。

2 調査方法

ELISA法（デンカ生研）を用いて血清中の水痘ウイルス（VZV）に対するIgG抗体価を測定した。抗体価が2.0IU/mL以上4.0IU/mL未満を判定保留、4.0IU/mL以上の場合を抗体陽性とし、調査対象を性別、年齢階層別（0～1歳、2～3歳、4～9歳、10～14歳、15～19歳、20～24歳、25～29歳、40歳以上）に分け、抗体保有状況の解析を行った。平均抗体価は幾何平均を用いて算出した。

3 結果と考察

(1) VZV抗体価保有状況

各年齢階層におけるVZV抗体保有状況を表1に示した。抗体陽性が261名、陰性が38名、判定保留が70名であり、抗体保有率は70.7%であった。また、調査対象全体の平均抗体価は8.7IU/mLであった。

表1 VZV抗体保有状況

年齢階層	検査数	抗体価（IU/mL）			抗体保有率（%）	幾何平均抗体価（IU/mL）
		< 2.0	2.0 ≤ a < 4.0	4.0 ≤		
0-1	37	17	17	3	8.1	2.3
2-3	32	10	10	12	37.7	3.9
4-9	76	11	19	46	60.5	7.2
10-14	39	0	9	30	76.9	11.3
15-19	45	0	4	41	91.1	13.6
20-24	22	0	4	18	91.8	12.6
25-29	24	0	2	22	91.7	13.3
30-39	19	0	3	16	84.2	11.6
40-	75	0	2	73	97.3	14.3
計	369	38	70	261	70.7	8.7

(2) VZVワクチン接種歴別の抗体保有状況

調査対象者 369 名のうち VZV ワクチン接種者が 134 名 (36.3%)、未接種者が 197 名 (53.4%)、接種歴不明者が 38 名 (10.3%) であり、ワクチン接種歴の判明している 331 名から算出したワクチン接種率は 40.5%であった。年齢階層別にみると 0～1 歳の 50.0%がワクチンを接種しており、2～9 歳では 70%を超える接種率であったが、10 歳以上の接種率は 50%を下回り、40 歳以上では 9.1%であった (図 1)。

ワクチン接種者を対象に年齢階層別に抗体保有率及び平均抗体価をみたところ、3 つの傾向に分類された (図 2)。0～3 歳では平均抗体価は 18.8%、31.8%と低く、平均抗体価も 2.9、3.3IU/mL と低かった。4～39 歳の抗体保有率は 50.0～72.7%，GMT は 5.1～8.4 IU/mL で、いずれも 0～3 歳より高い値を示した。40 歳以上の抗体保有率は 100%で、平均抗体価は最も高い 14.4IU/mL であった。

ワクチン未接種者では、3 つの傾向に分類された (図 3)。0～1 歳の抗体価は 1.7～2.5IU/mL と低く (平均抗体価 1.9IU/mL)、抗体保有率は 0%であった。2～9 歳では抗体保有率は 50.0%、63.2%、平均抗体価は 7.1、7.8IU/mL で、抗体保有率及び平均抗体価ともに、0～1 歳と 10 歳以上の値の半分程度であった。10 歳以上では、75.0～100%と高い抗体保有率で、平均抗体価も 12.4～16.1IU/mL と高値を示した。

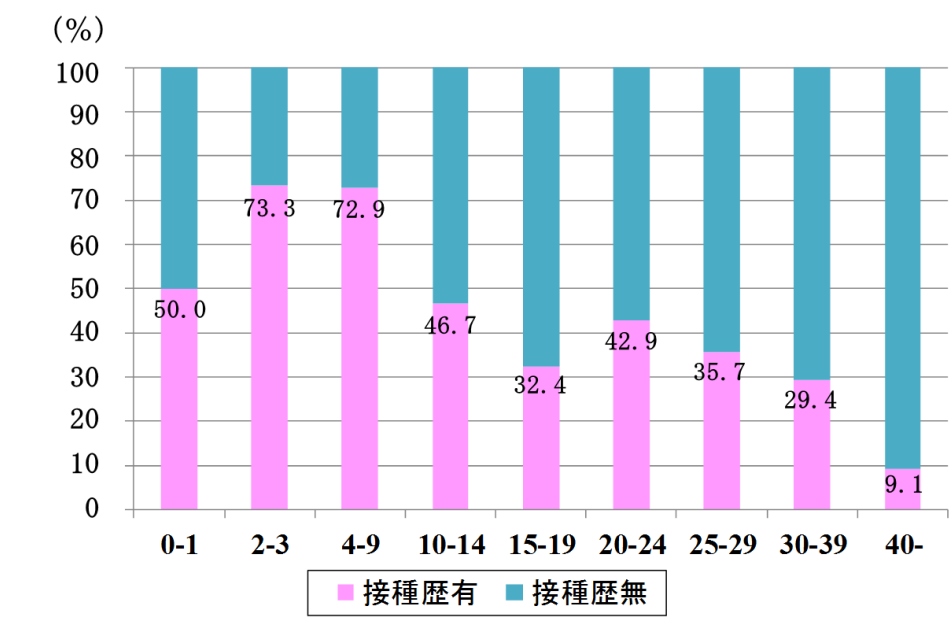


図 1 VZV ワクチン接種率

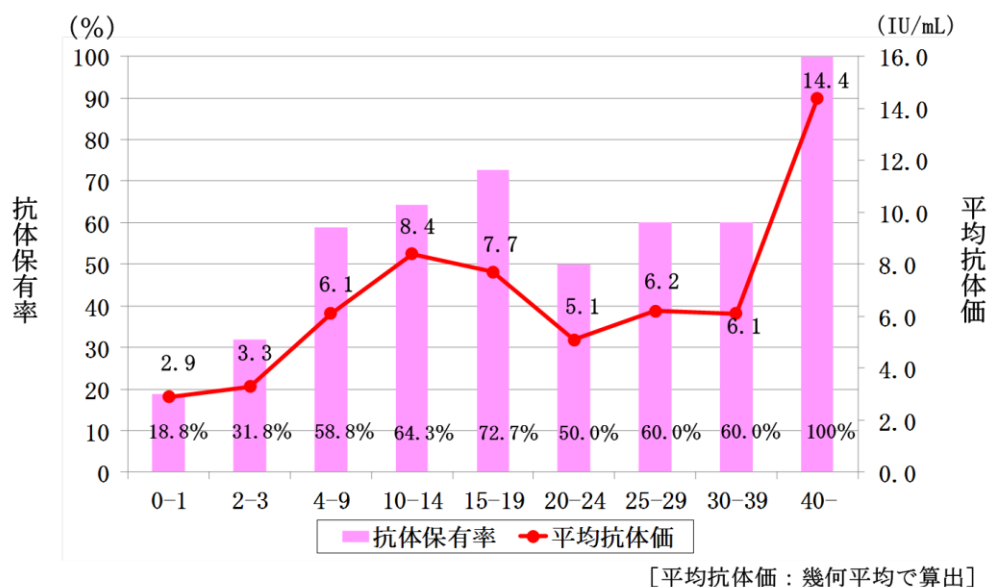


図2 VZV 抗体保有率と平均抗体価 <ワクチン接種者>

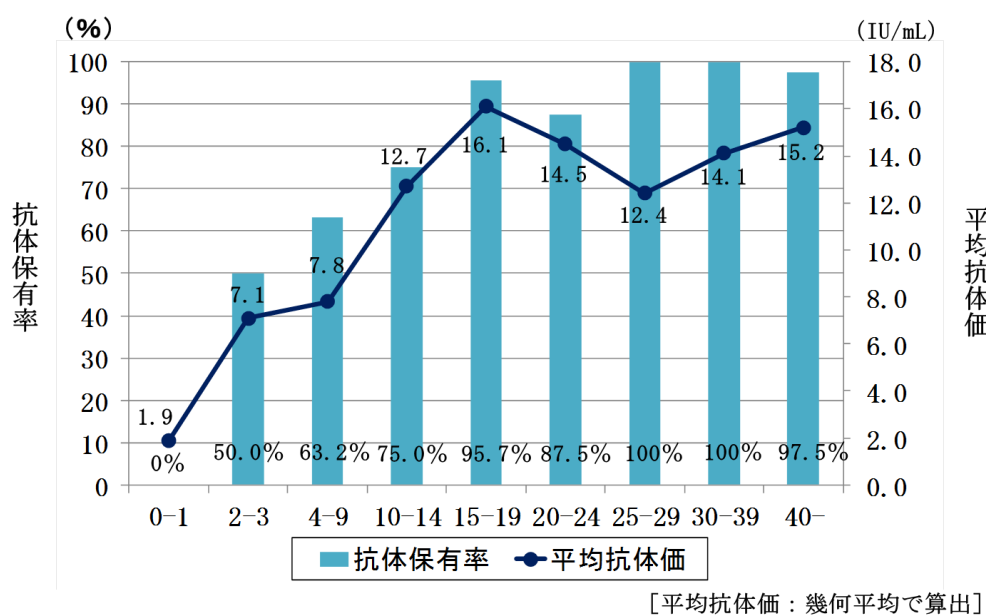


図3 VZV 抗体保有率と平均抗体価 <ワクチン未接種者>

第8 インフルエンザ菌感染症

1 調査対象

平成 26（2014）年度に積極的疫学調査として搬入された、侵襲性インフルエンザ菌感染症患者由来株は、1 株であり、莢膜の血清型別を実施した。

2 調査方法

培養した菌株について、インフルエンザ菌莢膜型別用免疫血清（デンカ生研）を用いて、スライド凝集法にて型別を行った。

3 調査結果

搬入された 1 株は、4 歳男児の血液から分離されたインフルエンザ菌であり、その莢膜抗原血清型別は型別不能であった。

第9 肺炎球菌感染症

1 調査対象

平成 26 (2014) 年 4 月から平成 27 年 1 月までに積極的疫学調査として搬入された、侵襲性肺炎球菌感染症患者由来株は 33 株であり、莢膜抗原血清型別を実施した。

2 調査方法

Multiplex PCR 法による肺炎球菌の血清型別及び抗莢膜血清を用いた莢膜膨化法による型別を実施した。

(1) Multiplex PCR 法

培養した菌株は、核酸抽出試薬を用いて DNA 抽出し、QIAGEN Multiplex PCR Kit (キアゲン) を使用して、8 セットの Multiplex PCR^{1)~6)}を行い、陽性になった PCR 産物のサイズに応じて、血清型を判定した。

(2) 抗莢膜血清 (Statens Serum Institut 製) を用いた莢膜膨化法による型別

培養した菌株を滅菌生理食塩液で McFarland 1 の濃度に浮遊させ、メチレンブルーと抗血清をそれぞれ等量ずつスライドガラス上で混和した。その上に、カバーガラスを乗せて顕微鏡で観察し、莢膜が抗血清と反応し膨化しているものを陽性として、血清型を決定した。

3 調査結果

搬入された 33 株が分離された患者は、年齢が 0 歳から 21 歳であり、性別が男性 17 名、女性 16 名であった。その分離部位は 31 株が血液由来、1 株が髄液由来であり、残りの 1 株は不明であった。

肺炎球菌の莢膜抗原血清型別を実施した結果、24F 型及び 15A 型が各 6 株、10A が 4 株、19A 型が 3 株、3 型、11A 型、15C 型及び 24B 型が各 2 株ずつであり、7F 型、12F 型、15B 型、23F 型、24A 型及び 35B 型が各 1 株ずつであった。最も多かった血清型の 24F と 15A や 15C、24B、24A、35B は非ワクチン株であり、23 価肺炎球菌ワクチンのワクチンカバー率は、45%であった。

参考文献

- 1) Llull D, López R, García E. J. Clin. Micro. 2006. 44:1250-1256.
- 2) Pai R, Gertz RE, Beall B. J. Clin. Micro. 2006. 44:124-131.
- 3) Carvalho Mda G, Pimenta FC, Jackson D et al. J. Clin. Micro. 2010. 48:1611-1618.
- 4) Carvalho Mda G, Pimenta FC, Gertz RE Jr, et al. J. Clin. Micro. 2009. 47:554-559.
- 5) Dias CA, Teixeira LM, Carvalho Mda G, et al. J. Med. Micro. 2007. 56:1185-1188.
- 6) Pimenta FC, Gertz RE Jr, Roundtree A, et al. J. Clin. Micro. 2009. 47:2353-2354.