平成２５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

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 25(2013)年 6 月 18 日から 10 月 29 日までの間に 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 20 回にわたって蚊を捕集した。その結果､毎回 16 匹から 131 匹､総計 785 匹の蚊が捕集されたが、このうち媒介蚊であるコガタアカイエカは 10 月 8 日に 1 匹、10 月 16 日に 2 匹捕集された。

(2) おとりウサギの日本脳炎ウイルスに対する抗体獲得状況

日本脳炎ウイルスに対する抗体を保有していないウサギ３匹を蚊捕集定点のライトトラップ下で飼育し､蚊を介した日本脳炎ウイルス感染を確認するための「おとり」として使用した。調査は、隔週の蚊の捕集日に計 10 回にわたって採取したウサギ血清を対象として、日本脳炎ウイルス HI 抗体価を測定することによって行った。その結果、調査期間中において、抗体を獲得したウサギは認められなかった。

２　感受性調査

(1) 調査対象

調査対象は､都内に居住する生後 10 か月から 70 歳までの健康な都民 357 名とし、対象者から採血した血清を用いて検査を行うこととした｡被検血清は､中央区、台東、渋谷区、池袋、江戸川、町田市、西多摩、南多摩及び多摩府中保健所の協力によって採取された。

(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ＪaGAr 01 株(以下Ｊ株)に対する HI 抗体価及びプ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)に分けて行い、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) 調査結果と考察

ア　日本脳炎ウイルスに対する抗体保有状況

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 22.7%、Ｊ株に対しては 49.6%

であり、中和抗体保有率は 57.3%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、HI 抗体はN株 13 倍、Ｊ株 16 倍、中和抗体は 114 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、HI 抗体保有率は０～４歳の年齢階層ではN株 14.3%、Ｊ株 30.8%であった。５～９歳の年齢階層ではN株は 44.0%、Ｊ株は 78.0%と上昇した。しかしながら、これより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Ｎ株 5.4%Ｊ株が 27.0%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加齢と共に上昇する傾向が見られたが、40 歳以上の年齢階層では急激な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（N株、Ｊ株）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 10～21 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 34～222 倍と年齢による変動が見られ、5～39 歳の間の年齢階層で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に対する抗体保有状況

年齢階層（歳）	検査数	検査法	ウイルス株	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	91	HI	N株	78	8	4			1			14.3%	15
			Ｊ株	63	15	6	2	4		1		30.8%	20
		中和	Ｊ株	61	7	6	1	2	4	4	4	30.8%	62
５～９	50	HI	N株	28	14	4	3	1				44.0%	15
			Ｊ株	11	22	6	3	2	5	1		78.0%	21
		中和	Ｊ株	10	4	5	3	8	4	1	14	79.6%	120
10～14	41	HI	N株	34	6		1					17.1%	12
			Ｊ株	17	14	5	3	2				58.5%	16
		中和	Ｊ株	11	7	2	2	3	1	7	8	73.2%	106
15～19	31	HI	N株	25	6							19.4%	10
			Ｊ株	12	11	5	2	1				61.3%	15
		中和	Ｊ株	7	4				4	7	9	77.4%	207
20～29	47	HI	N株	36	9	2						23.4%	11
			Ｊ株	15	23	3	6					68.1%	14
		中和	Ｊ株	9	2	3	2	4	5	8	14	80.9%	196
30～39	21	HI	N株	8	7	4	2					61.9%	15
			Ｊ株	7	10	3	1					66.7%	13
		中和	Ｊ株	4		2	1		5	2	7	81.0%	222
40～49	28	HI	N株	22	5	1						21.4%	11
			Ｊ株	20	6	2						28.6%	12
		中和	Ｊ株	16	5	2		2	2	1		42.9%	34
50～59	37	HI	N株	35	2							5.4%	10
			Ｊ株	27	8	1	1					27.0%	12
		中和	Ｊ株	26	3	3		1	1	3		29.7%	48
60～	11	HI	N株	10	1							9.1%	10
			Ｊ株	8	2	1						27.3%	13
		中和	Ｊ株	7	2		1				1	36.4%	40
計	357	HI	N株	276	58	15	6	1	1			22.7%	13
			Ｊ株	180	111	32	18	9	5	2		49.6%	16
		中和	Ｊ株	151	34	23	10	20	26	33	57	57.3%	114

*幾何平均にて算出

イ　ワクチン接種歴からみた日本脳炎ウイルスに対する抗体保有状況

ワクチン接種歴別にみた日本脳炎ウイルスに対する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297名（有：233名、無：64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（N株、Ｊ株）及び中和抗体保有率は、ワクチン接種者がそれぞれ31.3%、67.0%、77.0%であったのに対して、未接種者はすべて0%であり、抗体保有者はいなかった。また、HI抗体（N株、Ｊ株）及び中和抗体保有者の平均抗体価については、ワクチン接種者は、14倍、17倍、126倍であったのに対し、未接種者は、抗体保有者がいなかったため、測定不能であった。

表２　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	40	29	7	3			1			27.5%	16
		無	43	43								0.0%	－
	J株	有	40	16	13	5	2	3		1		60.0%	19
		無	43	43								0.0%	－
5～9	N株	有	46	24	14	4	3	1				47.8%	15
		無	2	2								0.0%	－
	J株	有	46	7	22	6	3	2	5	1		84.8%	21
		無	2	2								0.0%	－
10～14	N株	有	35	28	6		1					20.0%	12
		無	5	5								0.0%	－
	J株	有	35	11	14	5	3	2				68.6%	16
		無	5	5								0.0%	－
15～19	N株	有	25	19	6							24.0%	10
		無	4	4								0.0%	－
	J株	有	25	8	9	5	2	1				68.0%	16
		無	4	4								0.0%	
20～29	N株	有	36	26	8	2						27.8%	11
		無	4	4								0.0%	－
	J株	有	36	8	19	3	6					77.8%	14
		無	4	4								0.0%	－
30～39	N株	有	18	6	7	3	2					66.7%	15
		無	1									－	－
	J株	有	18	5	9	3	1					72.2%	13
		無	1									－	－
40～49	N株	有	17	12	4	1						29.4%	11
		無	0									－	－
	J株	有	17	11	4	2						35.3%	13
		無	0									－	－
50～59	N株	有	11	11								0.0%	－
		無	0									－	－
	J株	有	11	7	3		1					36.4%	14
		無	0									－	－
60～	N株	有	5	5								0.0%	－
		無	0									－	－
	J株	有	5	4	1							20.0%	10
		無	0									－	－
計	N株	有	233	160	52	13	6	1	1			31.3%	14
		無	64	64								0.0%	－
	J株	有	233	77	94	29	18	8	5	2		67.0%	17
		無	64	64								0.0%	－

*幾何平均にて算出

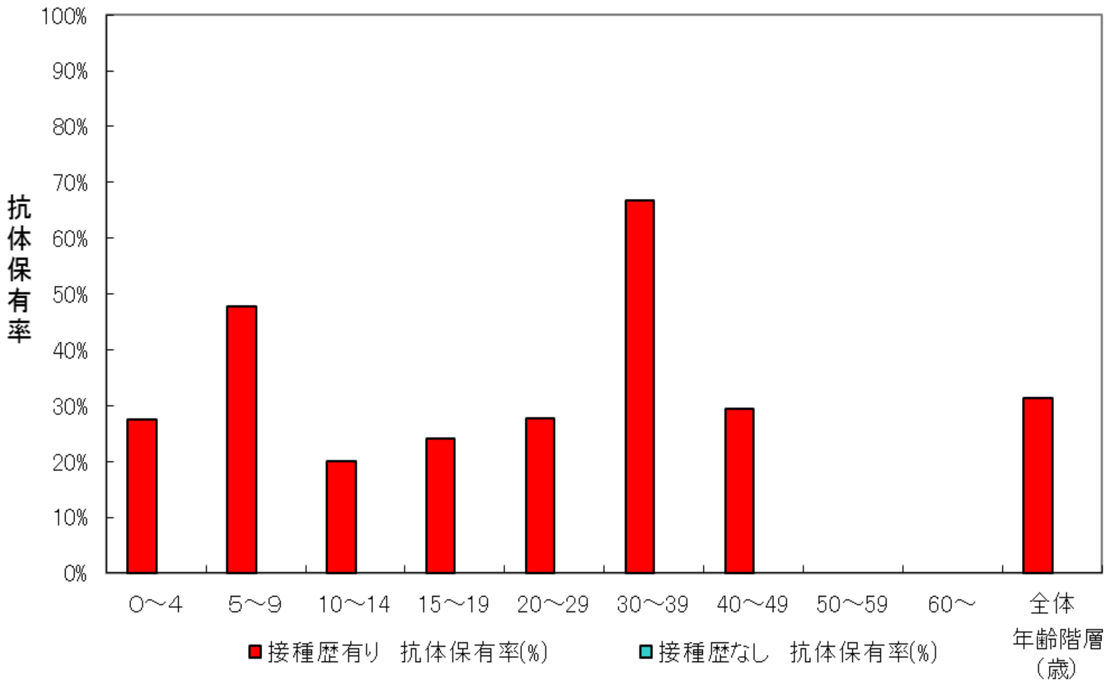


図１　ワクチン接種歴の有無による日本脳炎 HI 抗体保有率（中山株）

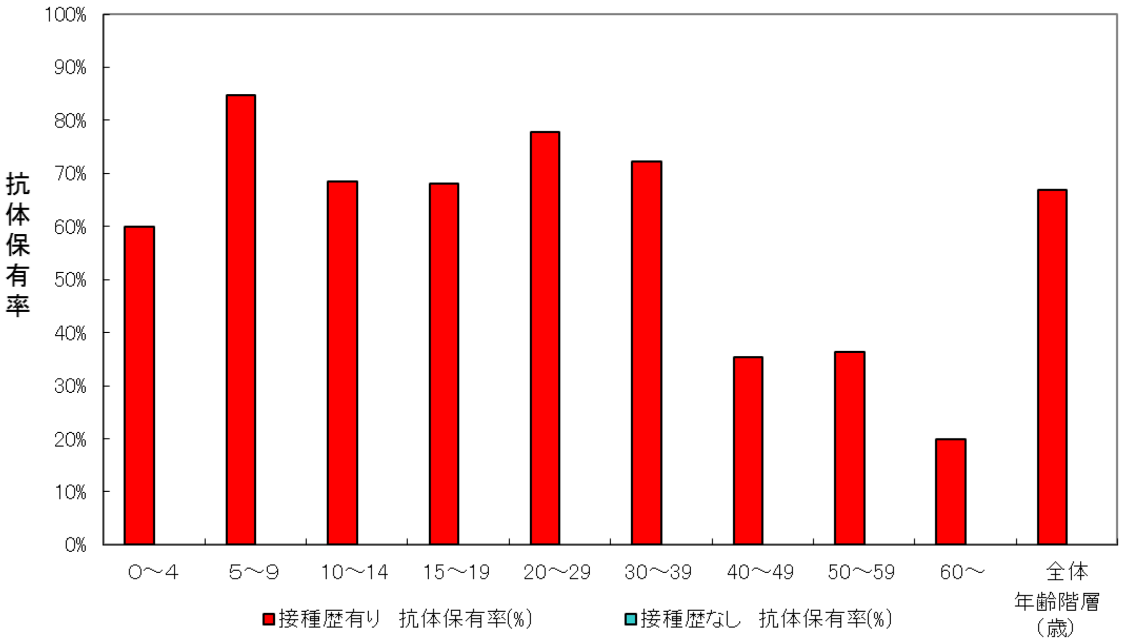


図２　ワクチン接種歴の有無による日本脳炎 HI 抗体保有率（JaGAr01 株）

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	38	14	6	6		2	4	3	3	63.2%	58
	無	43	43								0.0%	-
５～９	有	45	6	4	5	3	8	4	1	14	86.7%	120
	無	2	2								0.0%	-
10～14	有	35	5	7	2	2	3	1	7	8	85.7%	106
	無	5	5								0.0%	-
15～19	有	25	3	4				3	6	9	88.0%	206
	無	4	4								0.0%	-
20～29	有	36	3		3	2	4	4	7	13	91.7%	224
	無	0									-	-
30～39	有	18	2		2	1		4	2	7	88.9%	226
	無	4	4								-	-
40～49	有	17	9	1	2		2	2	1		47.1%	62
	無	0	0								-	-
50～59	有	11	7	1	1		1	1			36.4%	40
	無	5	5								-	-
60～	有	5	4	1							20.0%	10
	無	0	0								-	-
計	有	230	53	24	21	8	20	23	27	54	77.0%	126
	無	64	64								0.0%	-

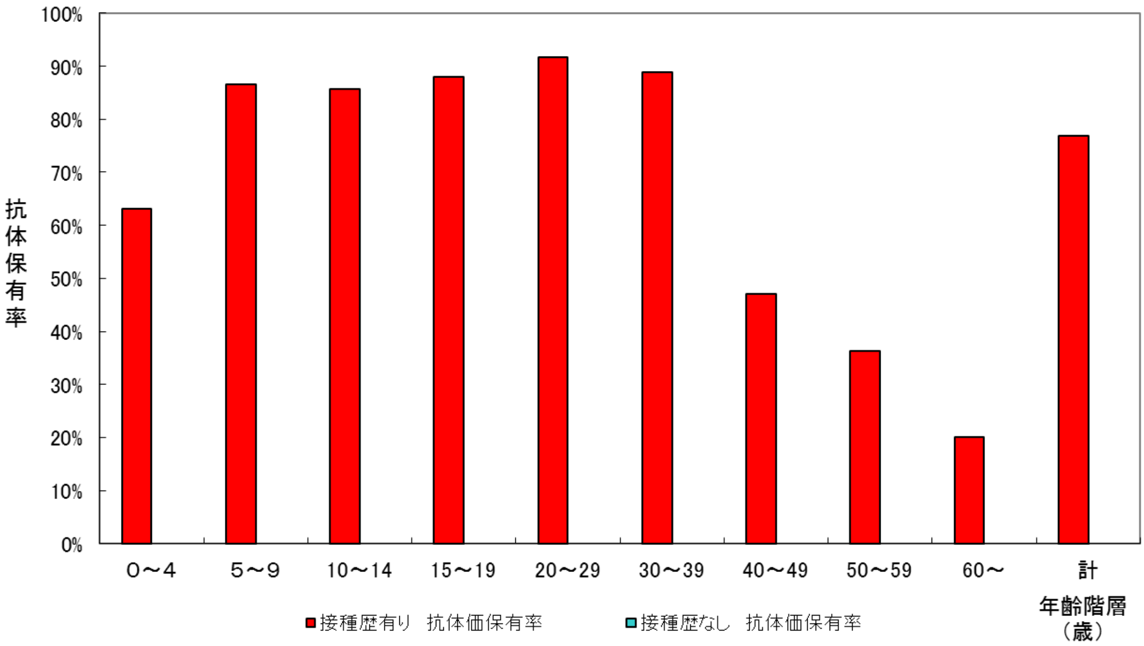


図３　ワクチン接種歴の有無による日本脳炎中和抗体保有率（JaGAr01 株）

第２　急性灰白髄炎（ポリオ）

１　感染源調査

(1)　調査対象

平成 25（2013）年度は、中央区、台東、渋谷区、池袋、江戸川、町田市、西多摩、南多摩及び多摩府中保健所の計 9 保健所管内に居住する生後 8 ヶ月から 6 歳までの健康な都民 107 名を調査対象とした。(表 1)

表１　各保健所から搬入された年齢別検体数

保健所	検体数	年齢階層						
		0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳
中央区	15		5	3	1	2	3	1
台東	11	2	2	1	2	3		1
渋谷区	15	1	4	3	2	2	1	2
池袋	15	3	2	2	3	2		3
江戸川	15		5	3	2	1	3	1
町田市	13		3	2	3	3	1	1
西多摩	14	1	5	2	2	2	1	1
南多摩	7		1	1	2		3	
多摩府中	2			1		1		
計	107	7	27	18	17	16	12	10

(2)　調査方法

ア　調査期間

調査は、平成 25（2013）年 7 月から 9 月の期間において、当該地区におけるポリオウイルス生ワクチン投与後 2 か月以上経過した時点で行った。

イ　調査方法

調査対象者から採取されたふん便を検体とし、MEM (Minimum Essential Medium) 培地を加えて 10%乳剤に調製し、3,000 回転、10 分間遠心した後、上清をウイルス分離材料とした。ウイルス分離試験は、HeLa、HEp-2 及び RD-18S 細胞を用いて、細胞変性効果（CPE）を指標に 4 代（4 週間）培養した。CPE を示したものについては、中和試験によるウイルスの同定を行った。

(3)　結果

平成 25（2013）年度は、調査対象者 107 名のうち 39 名(36.4%)からウイルスが 40 株分離されたが、ポリオウイルスは分離されなかった。

分離ウイルスの内訳は、アデノウイルス 1 型 2 株、アデノウイルス 2 型 4 株、アデノウイルス 56 型 1 株、エコーウイルス 11 型 5 株、エコーウイルス 25 型 3 株、コクサッキーウイルス A 群 2 型 2 株、コクサッキーウイルス A 群 5 型 1 株、コクサッキーウイルス B 群 2 型 2 株、コクサッキーウイルス B 群 3 型 1 株、コクサッキーウイルス B 群 4 型 5 株、コクサッキーウイルス B 群 5 型 13 株、エンテロウイ

ルス型別不明 1 株であった。

ア　地区別ウイルス分離状況

地区別のウイルス分離状況を表 2 に示した。比較的高いウイルス分離率を示していたのは、渋谷区保健所（73.3%）と中央区保健所（60.0%）であった。渋谷区保健所管内における検体から分離されたウイルスは、コクサッキーウイルス B 群 5 型が最も多く 9 株、その他はコクサッキーウイルス B 群 2 型 2 株が分離された。一方、中央区保健所管内においては、分離されたウイルスの内訳は、アデノウイルス 1 型 1 株、エコーウイルス 11 型 5 株、コクサッキーウイルス B 群 4 型 1 株、コクサッキーウイルス B 群 5 型 3 株の合計 10 株であった。（中央区 1 検体から複数ウイルスが分離できた検体があるため、ウイルス分離陽性者数は 9 人。）

表 2　地域別ウイルス分離状況

保健所	検体数	ウイルス分離陽性者数	地域別ウイルス分離率	分離ウイルス											
				アデノウイルス			エコーウイルス		コクサッキーウイルス						エンテロウイルス型別不明
									A群		B群				
				1 型	2 型	56型	11型	25型	2 型	5 型	2 型	3 型	4 型	5 型	
中央区	15	9※	60.0%	1			5						1	3	
台東	11	3	27.3%		1	1								1	
渋谷区	15	11	73.3%								2			9	
池袋	15	4	26.7%	1				2				1			
江戸川	15	7	46.7%		1			1		1			4		
町田市	13	5	38.5%		2				2						1
西多摩	14	0	0.0%												
南多摩	7	0	0.0%												
多摩府中	2	0	0.0%												
計	107	39	36.4%	2	4	1	5	3	2	1	2	1	5	13	1

※1検体で複数ウイルスが分離できた検体あり

イ　年齢別ウイルス分離状況

年齢階層毎にウイルス分離陽性者の割合を表 3 に示した。0 歳から 6 歳の全年齢層におけるウイルス分離率は 36.4%であった。各年齢階層毎にウイルス分離率を比較すると 1 歳児が 55.6%で最も高く、続いて 2 歳児 44.4%、6 歳児 40.0%、3 歳児 35.3%、4 歳児 18.8%、5 歳児 16.7%、0 歳児 14.3%の順であった。また、最も多く分離されたコクサッキーウイルス B 群 5 型ウイルスは、4 歳児を除くすべての年齢階層から分離された。エコーウイルス 11 型は、1 歳児、2 歳児、5 歳児から分離され、コクサッキーウイルス B 群 4 型は、1 歳児～4 歳児の年齢層から分離された。

表３　年齢別ウイルス分離状況

年齢階層	検体数	ウイルス分離陽性者数	年齢別ウイルス分離率	分離ウイルス											
				ｱﾃﾞﾉｳｲﾙｽ			ｴｺｰｳｲﾙｽ		ｺｸｻｯｷｰｳｲﾙｽ						エンテロウイルス型別不明
									A群		B群				
				１型	２型	56型	11型	25型	２型	５型	２型	３型	４型	５型	
0歳	7	1	14.3%											1	
1歳	27	15	55.6%	1	2		2	1	1	1	2		2	3	
2歳	18	8※	44.4%	1	1		2		1				1	3	
3歳	17	6	35.3%		1							1	1	3	
4歳	16	3	18.8%					1					1		1
5歳	12	2	16.7%				1							1	
6歳	10	4	40.0%			1		1						2	
計	107	39	36.4%	2	4	1	5	3	2	1	2	1	5	13	1

※１検体で複数ウイルスが分離できた検体あり

２　感受性調査

(1)　調査対象

平成 25（2013）年度は、都内に居住する 0 歳から 70 歳までの健康な都民から採取した血清 358 件を調査対象とした。

血液採取は、中央区、台東、渋谷区、池袋、江戸川、町田市、西多摩、南多摩及び多摩府中保健所の計 9 保健所の協力を得た。

(2)　調査方法

ア　調査期間

調査は、平成 25（2013）年 7 月 3 日から同年 9 月 30 日までの期間に採取された血清について行った。

イ　調査方法

採取された血清について中和試験を行い、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次のように測定した。被検血清をリン酸緩衝液で 4 倍希釈した後、56℃にて 30 分間非働化した。この処理血清を用いて 2 倍段階希釈により、4 倍から 512 倍までの希釈系列を作り、100TCID$_{50}$/25μl に調製したポリオウイルスワクチン株（Sabin 株）1 型、2 型及び 3 型を添加し混和後、37℃1 時間中和反応させた後、HeLa 細胞に接種した。判定は、CPE を指標に 5 日間観察して、CPE を抑制した血清希釈倍数の逆数を中和抗体価とした。検体の中和抗体価が 4 倍以上を抗体陽性とし、年齢階層を 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）として、それぞれの区分ごとに中和抗体保有率及び幾何平均中和抗体価を求めた。

(3) 調査結果

ア　ポリオウイルスに対する中和抗体保有状況

都内に居住する健康な都民から採取した血清 358 件について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 4 及び図 1 に示した。

各年齢階層における抗体保有率を比較すると、0～1 歳児において 1 型:97.1%、2 型：100.0%、3 型：91.4%であったが、2 歳以降の年齢階層ではポリオウイルス 1 型と 2 型においては 92.6%から 100%の間で抗体保有率は推移した。ポリオウイルス 3 型の抗体保有率は、年齢階層が上がるにつれ 74.3%から 29.6%の間で抗体保有率は推移した。20～24 歳ではポリオウイルス 3 型の抗体保有率が一番低く 29.6%を示した。また、35～39 歳の年齢階層ではポリオウイルス 1 型の抗体保有率が 42.9%、ポリオウイルス 3 型の抗体保有率が 42.9%となっており、ポリオウイルス 1 型とポリオウイルス 3 型の抗体保有率がともに低いのは、この年齢階層だけであった。

全体の抗体保有率は、1 型：91.1%、2 型：96.6%、3 型：63.4%であった。

各年齢階層における平均抗体価を比較すると、ポリオウイルス 1 型、2 型、及び 3 型に対する平均抗体価は 0～1 歳児において 1 型：59 倍、2 型：88 倍、3 型：42 倍、2～3 歳児において 1 型：121 倍、2 型：120 倍、3 型：32 倍、その後加齢とともに漸減する傾向が見られた。

表４　ポリオウイルスに対する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	35	P1	1	2	2	4	7	7	3	5	4	97.1	59
		P2			1	3	4	10	9	4	4	100.0	88
		P3	3	2	4	5	8	3	3	5	2	91.4	42
2～3	35	P1				3	3	10	6	4	9	100.0	121
		P2	2			1	2	10	11	4	5	94.3	120
		P3	9	2	7	5	2	2	4	1	3	74.3	32
4～9	72	P1	4		3	7	6	12	13	12	15	94.4	110
		P2	2	1	9	8	17	13	14	4	4	97.2	48
		P3	25	11	8	14	8	4	1	1		65.3	14
10～14	41	P1	3	2	1	6	8	6	3	8	4	92.7	64
		P2		4	10	9	7	9	2			100.0	20
		P3	15	9	5	2	6	4				63.4	13
15～19	31	P1	2		1	5	1	4	8	2	8	93.5	108
		P2		1	7	4	11	4	2	1	1	100.0	28
		P3	17	5	5	3	1					45.2	8
20～24	27	P1	2	3	3	7	2	5	3	1	1	92.6	29
		P2	1	2	9	5	4	4		1	1	96.3	20
		P3	19	2	2	2	1		1			29.6	13
25～29	20	P1	1	2	3	5	2	3	3		1	95.0	28
		P2	1	3	3	4	3	2	4			95.0	23
		P3	12		3	2	1		1	1		40.0	25
30～34	14	P1	1	3	1	1	3	1	3	1		92.9	29
		P2	1		5	2	4	1	1			92.9	20
		P3	5	4	3			2				64.3	9
35～39	7	P1	4	1					1		1	42.9	64
		P2			1		2	2	1		1	100.0	58
		P3	4	1		1	1					42.9	13
40～	76	P1	14	8	12	16	15	4	5	1	1	81.6	20
		P2	5	9	8	10	15	12	12	3	2	93.4	32
		P3	22	14	10	8	7	9	3	2	1	71.1	18
全体	358	P1	32	21	26	54	47	52	48	34	44	91.1	55
		P2	12	20	53	46	69	67	56	17	18	96.6	38
		P3	131	50	47	42	35	24	13	10	6	63.4	18

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

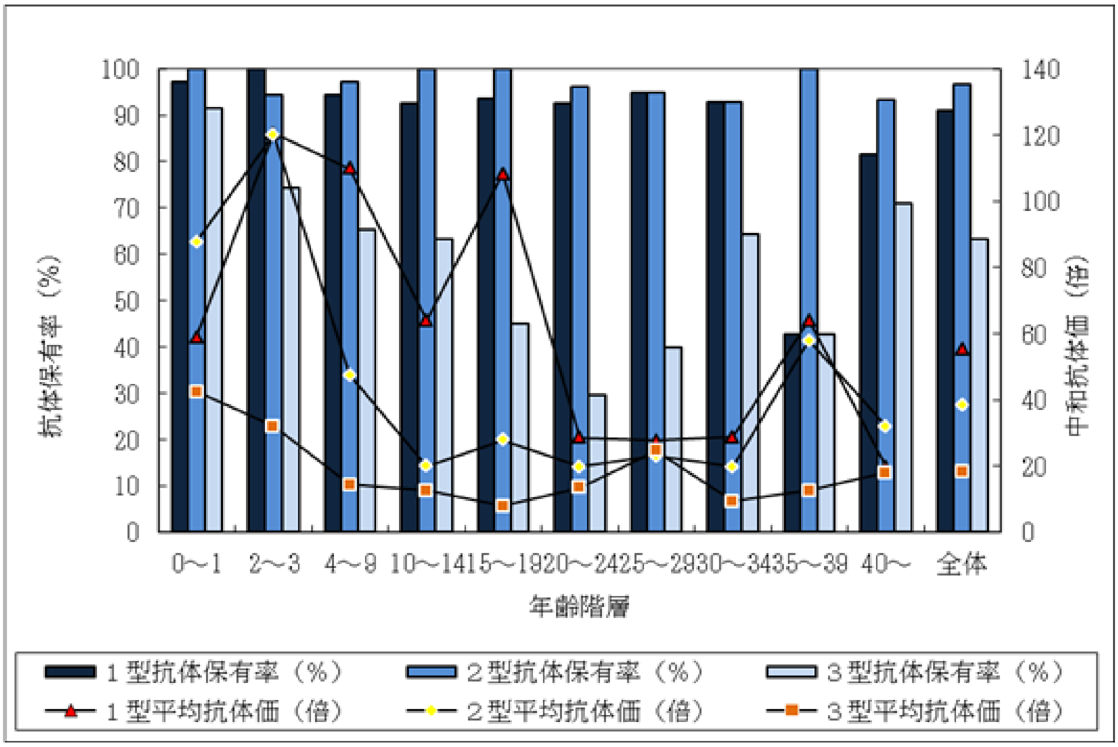


図１　ポリオウイルスに対する中和抗体保有状況

イ　ワクチン接種歴別の中和抗体保有状況

ワクチン接種歴別にみた中和抗体保有状況を表 5 に示した。358 名の調査対象者のうちワクチン接種者が 278 名(77.6%)、ワクチン未接種者が 14 名(3.9%)、ワクチン接種歴不明者が 66 名(18.4%)であった。ワクチン接種者とワクチン未接種者の抗体保有率を全体で比較すると、ポリオ 1 型は、ワクチン接種有 92.4%、ワクチン接種無 92.9%、ポリオ 2 型は、ワクチン接種有 97.1%、ワクチン接種無 100.0%、ポリオ 3 型は、ワクチン接種有 62.9%、ワクチン接種無 85.7%であった。

表５　ワクチン接種歴の有無による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	26	96.2	53	100.0	75	92.3	39
	無	7	100.0	64	100.0	128	85.7	36
	不明	2	100.0	181	100.0	181	100.0	181
2～3	有	34	100.0	125	94.1	123	73.5	35
	無							
	不明	1	100.0	32	100.0	64	100.0	4
4～9	有	67	94.0	115	97.0	47	67.2	15
	無							
	不明	5	100.0	64	100.0	56	40.0	11
10～14	有	38	94.7	63	100.0	21	63.2	12
	無							
	不明	3	66.7	91	100.0	10	66.7	23
15～19	有	28	96.4	104	100.0	28	42.9	8
	無							
	不明	3	66.7	181	100.0	32	66.7	8
20～24	有	21	90.5	23	95.2	19	23.8	14
	無							
	不明	6	100.0	57	100.0	23	50.0	13
25～29	有	13	92.3	34	92.3	27	46.2	23
	無	1	100.0	512	100.0	8	100.0	8
	不明	6	100.0	11	100.0	20	16.7	128
30～34	有	12	91.7	26	91.7	18	66.7	10
	無							
	不明	2	100.0	45	100.0	32	50.0	4
35～39	有	6	50.0	64	100.0	64	50.0	13
	無							
	不明	1	0.0		100.0	32	0.0	
40～	有	33	81.8	21	97.0	36	69.7	20
	無	6	83.3	12	100.0	23	83.3	24
	不明	37	81.1	21	89.2	31	70.3	15
全体	有	278	92.4	64	97.1	40	62.9	18
	無	14	92.9	40	100.0	50	85.7	27
	不明	66	84.8	30	93.9	31	60.6	16

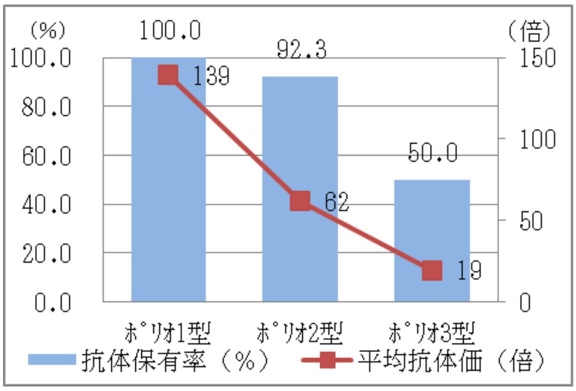
抗体保有率（%）：検査数に占める中和抗体陽性数の割合
平均抗体価(倍)：中和抗体陽性者の抗体価の幾何平均値

ウ　ポリオワクチンの種類の違いによるポリオ中和抗体獲得状況の違いについて

平成24年9月から導入されたポリオ不活化ワクチンを接種した場合と従来のポリオ生ワクチンを接種した場合では、ポリオ中和抗体の獲得状況に違いがあるため比較したグラフを示す。358検体中、0歳から4歳の年齢について（1）ポリオ生ワクチンを2回以上接種したもの（26件）、(2）ポリオ不活化ワクチンを3､4回接種したもの（32件）を選び、ポリオの血清型別ごとに抗体保有率と平均抗体価を比較したグラフを図2に示した。

(1)ポリオ生ワクチン 2 回以上接種の場合

N=26



(2)ポリオ不活化ワクチン 3､4 回接種の場合

N=32

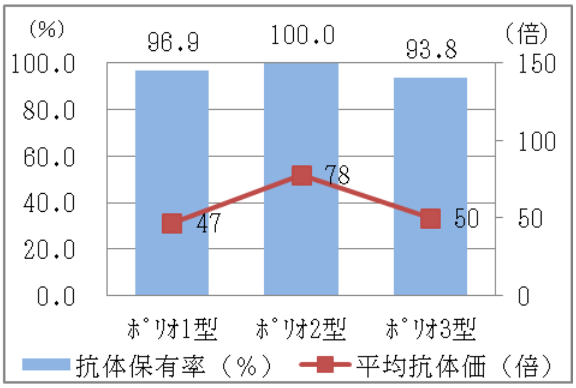


図 2　ポリオワクチンの違いによるポリオ中和抗体保有状況の比較

ポリオの血清型別毎に中和抗体保有率を見ていくと、(1) ポリオ生ワクチン 2 回以上接種の場合、ポリオ中和抗体保有率は、ポリオ 1 型で 100.0%、ポリオ 2 型は 92.3%であり、1 型と 2 型とも 90%以上の中和抗体保有率を示した。一方、ポリオ 3 型の抗体保有率は 50.0%と 1 型 2 型に比較し半分程度の低い保有率であった。 (2) ポリオ不活化ワクチン 3、4 回接種の場合、ポリオ中和抗体保有率は、ポリオ 1 型は 96.9%、ポリオ 2 型は 100.0%、ポリオ 3 型は 93.8%と、1 型、2 型、3 型とも 90%以上のほぼ同じ中和抗体保有率を示した。

次にポリオ中和抗体平均抗体価を血清型別ごとに見ていくと、(1) ポリオ生ワクチン 2 回以上接種の場合、ポリオ 1 型では 139 倍、ポリオ 2 型では 62 倍、ポリオ 3 型では 19 倍であり､ポリオ 3 型の平均抗体価は､1 型 2 型に比べ低い傾向が顕著であった。 (2) ポリオ不活化ワクチン 3、4 回接種の場合、ポリオ 1 型では 47 倍、ポリオ 2 型では 78 倍、ポリオ 3 型では 50 倍となり、1 型 2 型 3 型とも平均抗体価では大きなばらつきは見られなかった。

さらに、ポリオ生ワクチン接種群と不活化ワクチン接種群を比較すると、中和抗体平均抗体価では、ポリオ生ワクチン接種の場合、ポリオ 1 型の中和抗体平均抗体価は 139 倍に対してポリオ不活化ワクチン接種では 47 倍と約 3 分の 1 であることがわかった。また、ポリオ 3 型に対する抗体保有率、平均抗体価を比較すると、ポリオ生ワクチン 2 回接種よりもポリオ不活化ワクチン接種の方がいずれの場合も高い値を示していることがわかった。

第３　インフルエンザ

１　感受性調査

(1) 調査対象

平成 25（2013）年度は、都内に居住する 0 歳から 70 歳までの健康な都民から採血した血清 349 件を調査対象とした。7～10 月に中央区、台東、渋谷区、池袋、江戸川、町田市、西多摩、南多摩及び多摩府中の計９保健所の協力により採取されたものである。

表１　年齢階層と検体数

年齢階層(歳)	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-49	50-59	60-	合計
検体数(件)	88	47	39	31	27	20	14	7	28	37	11	349

(2) 調査方法

調査票に記載されている予防接種歴を集計し、調査対象におけるインフルエンザワクチン接種率を算出した。

血清は、常法に従い RDE(Recepter Destroying Enzyme:Lyophilized)（Ⅱ）で一晩処理し、56℃30 分非働化を行った。この血清に生理食塩水を加え、10 倍希釈血清とした後、モルモット血球で非特異凝集素の吸収操作を行った。吸収処理済み血清と下記ア～エの４種類のインフルエンザ抗原（2013/2014 年シーズン用ワクチン株抗原および参照株抗原）液を用い、各抗原に対する HI 抗体価を測定し、年齢階層別（表１）に集計して比較検討を行った。使用した抗原型を以下に示す。

ア　A/California/07/2009（A/H1N1pdm09）株：2013/2014 年シーズンワクチン株

2009～2011 年シーズンに世界的な流行をしたパンデミックウイルスであり、パンデミックワクチンおよび H1N1 型用ワクチン株として採用された株である（A/California/07/2009：NYMC X-179A（H1N1）2009pdm）。継続する国内外での流行を受け、ワクチン株に採用されている。

イ　A/Texas/50/2012（H3N2）株：2013/2014 年シーズンワクチン株

2012/2013 年シーズンのワクチン株であった A/Victoria/361/2011 類似株は、孵化鶏卵によるワクチン抗原の作成時に抗原変異を起こすことが明らかとなっている。この変異抗原により誘導される抗体はウイルス抗原との反応性が低下することも知られているため、抗原性に類似性がある本株（A/Texas/50/2012：NYMC　X-223（H3N2））がワクチン株となっている。

ウ　B/Massachusetts/02/2012（山形系統）株：2013/2014 年シーズンワクチン株

山形系統のＢ型株であり、系統樹上では昨シーズンのワクチン株であったＢ/Wisconsin/01/2010 株と同じグループに属するが異なった枝に位置する株で、昨シーズンに同株による小流行が見られたため B 型のワクチン株となった。

エ　B/Brisbane/60/2008（Victoria 系統）株：2013/2014 シーズンワクチン参照株

Victoria 系統のＢ型株であり、2010/2011 年シーズンのワクチン株に採用された株で、2013/2014 年シーズンに至るまで Victoria 系統のＢ型株の流行が懸念されてい

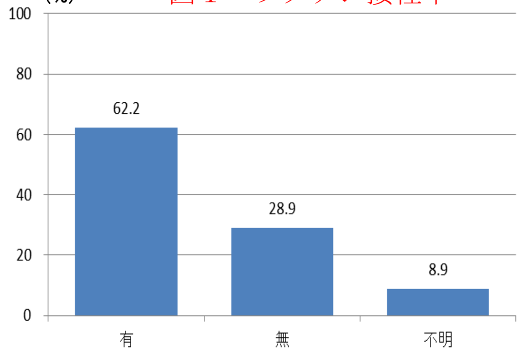
たことから参照株として用いられている。近年の Victoria 系統の B 型株は抗原変異の幅が小さく、本株との反応性が高いのが特徴である。

(3) 結果

ア　流行予測調査検体におけるインフルエンザワクチン接種率

調査時に記載された個別帳票を基にインフルエンザワクチン接種歴について調査するとともに、各年齢階層別の接種率を算出した。その結果、インフルエンザに対するワクチン接種率は、62.2%で対象者の半数以上がワクチンを受けていたことが明らかとなった（図１）。年齢階層別にみると 60 歳以上群の接種率が 36.4%と最も低く、次ぐ 15-19 歳群は 48.4%であり、その他の年齢階層では全て 50.0%以上の接種率が認められた（図２）。

図１　ワクチン接種率



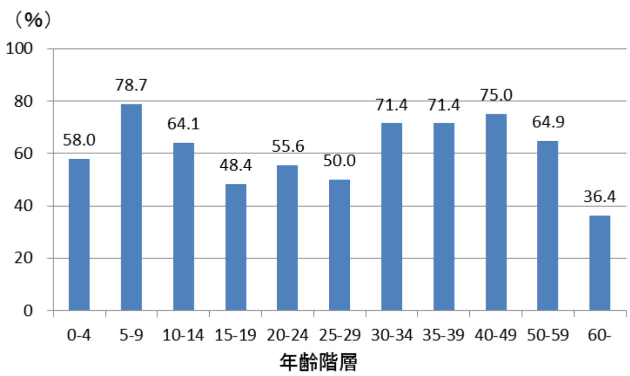


図２　年齢階層別にみたワクチン接種率

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

本株に対する各年齢階層の 10 倍以上の抗体保有率は、0～4 歳群が最も低く（47.7%）、次いで 60 歳以上群（63.6%）が低かったが、他の年齢群は 83.0%以上の高い保有率が確認され、多くの年齢階層で抗体の獲得が明らかとなった。

また、金光[1]、佐野ら[2]、Hobson ら[3]の報告や Longini ら[4]の推論から感染防御の基準となった 40 倍以上の抗体保有率が最も高かったのは、15～19 歳群（93.5%）であり、次いで 10～14 歳群（92.3%）、35～39 歳群（85.7%）、20～24 歳群（81.5%）に高い保有率が認められた。5～9 歳群と 25～29 歳群は

63.8%、65.0%で調査対象者全体における抗体保有率（62.5%）に近い値を示した。5～9 歳群はワクチン接種率が 78.7%と高かった割には抗体保有率が上がらなかった。35～39 歳群を除いて、ほぼ学童年齢群を中心に高い保有率が見られたが、全体では昨年（84.9%）よりも大きく減少していることがわかった（表２、図３）。

ウ　A/Texas/50/2012（H3N2）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 10 倍以上の抗体保有率は 73.1%で昨年(77.5%）よりも 4.4%減少していた。年齢階層別では 35～39 歳群が最も低い 42.9%であり、次いで 30～34 歳群が 57.1%、0～4 歳群が 61.4%、40～49 歳群が 64.3%、25～29 歳群が 65.0%であった。他の年齢群は全て 70.3%以上の保有率があった。一方、40 倍以上の抗体保有率は対象者全体では 49.0%と半分に満たない保有率であり、ワクチン接種率が 62.2%であることを考慮するとやや少ない保有率であることが推察される。特に 25～29 歳群は 20.0%と低く、次いで 35～39 歳群の 28.6%、30～34 歳群、40～49 歳群の 35.7%、0～4 歳群の 36.4%が保有率の低い年齢群であった。さらに、50～59 歳群が 40.5%、20～24 歳群が 48.1%と低く、50%以下の年齢群が半数以上となっている。逆に最も高い保有率は、10～14 歳群の 84.6%で、次いで 5～9 歳群の 68.1%、15～19 歳群の 61.3%と学童年齢群のみが高く、60 歳以上群は 54.5%でやや高い状況が確認された（表２、図３）。

エ　B/Massachusetts/02/2012(山形系統)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 10 倍以上の抗体保有率は 95.7%と高率であった。最も低い 0～4 歳群の抗体保有率でさえ 88.6%であり、調査対象者の半数以上の年齢階層で 100%となったことから多くの年齢階層で高率に抗体を保有していることが明らかとなった。一方、40 倍以上の抗体保有率も 0～4 歳群で最も低い 59.1%、次いで 5～9 歳群の 66.0%が低い保有率であったが、他の年齢階層では 81.8～100%と高い保有率が認められた（表２、図３）。

オ　B/Brisbane/60/2008(Victoria 系統)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 10 倍以上の抗体保有率は 96.8%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の保有率は 84.0%と高く、最も低い 20～24 歳群で 59.3%であったが、その他の年齢群では 78.7～96.4%の保有率が見られたことから、十分な抗体保有率があったことが明らかとなった。すべての年齢階層で最も多くの対象者が得た HI 抗体価は 40 倍であり、80～160 倍の HI 抗体価の獲得も多く、高い抗体保有率を持った株であることが判明した（表２、図３）。

(4) 考察

2013/2014 年シーズンの流行期前に調査対象者の 62.2%がワクチン接種を受けていたことが調査結果から明らかとなった。しかし、年齢階層別のワクチン接種率では 60 歳以上群、15～19 歳群の接種率が特に低い（48.4%以下）のに対して、5～14 歳群、30～49 歳群は 64.1%以上の接種率を示していた。また、接種率が 48.4～64.1%の範囲にある年齢階層は、0～4 歳群、15～29 歳群であり、ワクチン接種が特に必要とされる 15 歳以上の年齢を含むこの年齢階層の接種率が低迷していることは、集

団発生を予防する観点からは防御対策が十分ではないことが推察された。
0～4 歳群の 10 倍以上の抗体保有率は、2 系統の B 型株（Yamagata 系 88.6%、Victoria 系 92.0%）では高く、A/H1N1pdm09 株（47.7%）および A/H3N2 亜型株（61.4%）では低下していた。ワクチン接種率は昨年（57.0%）よりわずかに高い 58.0%であるため、昨シーズンまで国内流行が見られない A/H1N1pdm09 型の抗体価獲得にはワクチン接種のみが関与していると推察される。また、昨シーズンのワクチン株抗原により誘導された抗体と今シーズンの A/H3N2 亜型ワクチン株抗原は反応性が低下している可能性が高く、保有率低下の原因の一つとなっていることが予想された。一方、2 系統の B 型株に対する抗体保有率は高く、ワクチン由来である場合と自然感染による暴露が存在した可能性が考えられ、昨シーズンに発生した B 型同時流行時に暴露された可能性も考えられた（表２、図３）。また、40 倍以上の抗体保有率は、A/H1N1pdm09 株、B 型 Yamagata 系統株については年齢階層別で最下位（33.0%、59.1%）であり、A/H3N2 亜型株は 36.4%と低い保有率であった。
一方、B 型 Victoria 系統株に対しては第 9 位ながら 79.5%と高い保有率であることから、ワクチン接種及び自然暴露による抗体獲得は B 型 Victoria 系統株以外は不十分であった可能性が考えられた。
5～9 歳群の 10 倍以上の抗体保有率は、83.0～97.9%と高率であった。また、40 倍以上の抗体保有率でも 63.8～78.7%とやや高率であり、ワクチン接種も高い率（78.7%）であったことから、過去の流行やこれまでのワクチン接種による抗体の獲得が効率よく実行されている年齢階層であることが推察され、特に、2 系統の B 型株に関しては近年、両系統株の同時流行が続いていることが保有率の高値につながっていると推察された。
10～14 歳群、15～19 歳群及び 20～24 歳群の 10 倍以上の抗体保有率（10～14 歳群：92.3～97.4%、15～19 歳群：83.9～100%、20～24 歳群：85.2～100%）は、ワクチン接種率（48.4～78.7%）が全体の下位から上位に位置しておりワクチン接種率の低い年齢階層は、自然暴露による抗体獲得の割合が高くなる事が考えられる。集団での生活形態が多い、または人出の多い所への頻繁な出入りが予想される年齢階層は、自然と流行ウイルスによる暴露を受けやすい状況があることが推察された（図 1）。
これらの年齢階層の 40 倍以上の抗体保有率は A/H1N1pdm09 株で 81.5～93.5%（平均 89.1%）、A/H3N2 亜型株で 48.1～84.6%（平均 64.7%）、B 型 Yamagata 系統株で 77.8～96.8%（平均 86.4%）、Victoria 系統株で 59.3～93.5%（平均 80.0%）の保有率があり、A/H3N2 亜型株で若干に低い年齢階層はあるものの、概ね高い抗体価を獲得している。集団生活を行う機会が多い年齢階層であるため感染症には敏感に反応する年齢階層であると言える。
25～29 歳群、30～34 歳群、35～39 歳群、40～49 歳群は、ワクチン接種率が 50.0%、71.4%、71.4%、75.0%であり、25～29 歳群以外の年齢階層は上位を占めている。10 倍以上の抗体保有率は、A/H1N1pdm09 株に対して 80.0～85.7%、A/H3N2 亜型株に対しては 42.9～65.0%、B 型 Yamagata 系統株に対しては 96.4～100%、Victoria 系統株には 100%と各抗原に対する保有率は A/H3N2 亜型株を除いて高い年齢階層である。一方、40 倍以上の抗体保有率では、A/H1N1pdm09 株に対して 50.0～85.7%、

A/H3N2 亜型株に対しては 20.0～35.7%、B 型 Yamagata 系統株に対しては 85.7～100 %、Victoria 系統株には 80.0～96.4%の保有率であり、特に A/H3N2 亜型株に対する抗体保有率は低値であり感染防御のための抗体の獲得が十分に出来ていないのが明らかとなった。これらの年齢階層は、働き盛りの年齢階層であり、学童および学生群の保護者の年齢階層としても推測できることから、自然暴露等による抗体獲得の機会は多いことが推察できる。

表２　２０１３年流行予測調査事業検体におけるインフルエンザウイルス抗原別ＨＩ抗体保有状況

A/California/07/2009(H1N1pdm09)

年齢階層	検体数	HI抗体価										HI抗体保有率(%)	
		<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	2560	10倍以上	40倍以上
0-4	88	46	5	8	11	9	4	2	2	1		47.7	33.0
5-9	47	8	3	6	13	2	7	7	1			83.0	63.8
10-14	39	1	2		6	6	13	8	3			97.4	92.3
15-19	31	1		1	10	6	6	6	1			96.8	93.5
20-24	27	3	1	1	4	8	3	5	2			88.9	81.5
25-29	20	4	1	2	8	2		3				80.0	65.0
30-34	14	2		5	3	2	2					85.7	50.0
35-39	7	1			4	1		1				85.7	85.7
40-49	28	4	1	4	8	4	4	3				85.7	67.9
50-59	37	6	5	4	3	11	5	2		1		83.8	59.5
60-	11	4	1	1	4		1					63.6	45.5
計	349	80	19	32	74	51	45	37	9	2	0	77.1	62.5

A/Texas/50/2012(H3N2)

年齢階層	検体数	HI抗体価										HI抗体保有率(%)	
		<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	2560	10倍以上	40倍以上
0-4	88	34	13	9	5	13	10	2	1	1		61.4	36.4
5-9	47	7	3	5	9	16	6	1				85.1	68.1
10-14	39	3	1	2	12	15	5	1				92.3	84.6
15-19	31	5	2	5	6	8	4	1				83.9	61.3
20-24	27	4	4	6	6	5	2					85.2	48.1
25-29	20	7	5	4	2	2						65.0	20.0
30-34	14	6	2	1	5							57.1	35.7
35-39	7	4	1		1	1						42.9	28.6
40-49	28	10	1	7	3	7						64.3	35.7
50-59	37	11	3	8	5	8	2					70.3	40.5
60-	11	3	1	1	1	3	2					72.7	54.5
計	349	94	36	48	55	78	31	5	1	1	0	73.1	49.0

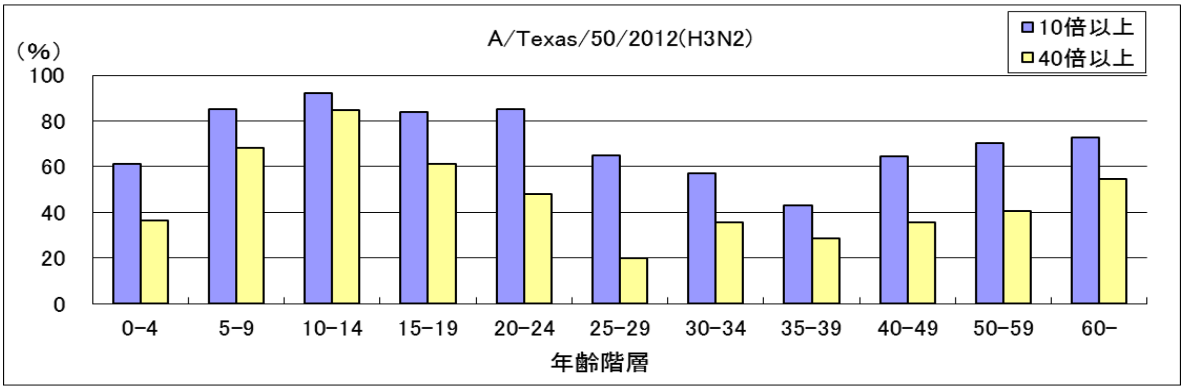
B/Massachusetts/2/2012(Yamagata lineage)

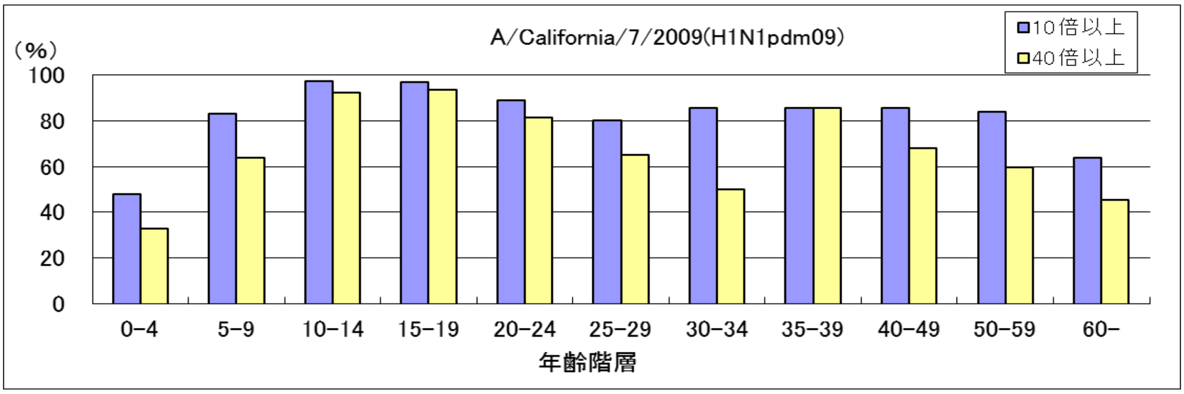
年齢階層	検体数	HI抗体価										HI抗体保有率(%)	
		<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	2560	10倍以上	40倍以上
0-4	88	10	4	22	35	16	1					88.6	59.1
5-9	47	3	2	11	20	6	5					93.6	66.0
10-14	39	1	1	4	15	14	4					97.4	84.6
15-19	31			1	14	11	5					100.0	96.8
20-24	27			6	11	5	5					100.0	77.8
25-29	20			2	8	9	1					100.0	90.0
30-34	14				7	6	1					100.0	100.0
35-39	7			1	4	2						100.0	85.7
40-49	28	1	1	1	14	9	1	1				96.4	89.3
50-59	37		1	2	14	18	2					100.0	91.9
60-	11			2	6	3						100.0	81.8
計	349	15	9	52	148	99	25	1	0	0	0	95.7	78.2

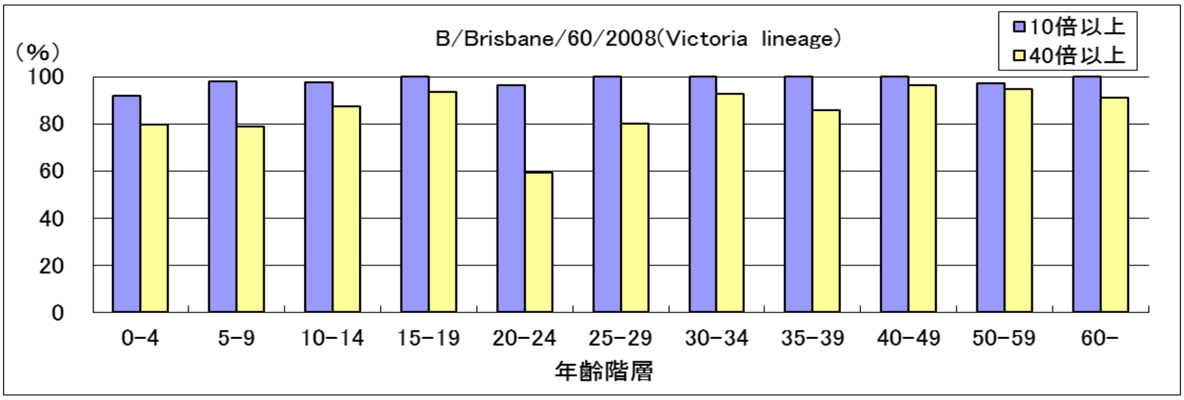
B/Brisbane/60/2008(Victoria lineage)

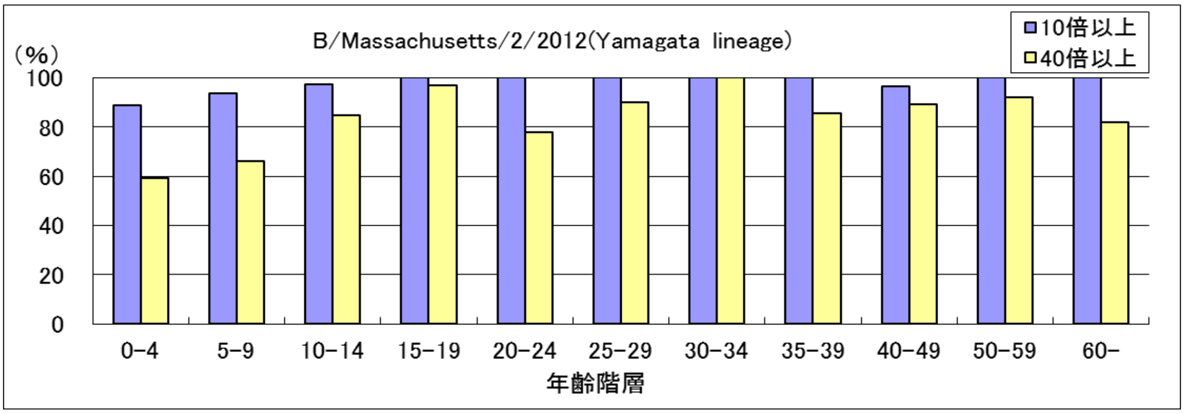
年齢階層	検体数	HI抗体価										HI抗体保有率(%)	
		<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	2560	10倍以上	40倍以上
0-4	88	7	2	9	40	22	8					92.0	79.5
5-9	47	1	2	7	19	9	7	2				97.9	78.7
10-14	39	1	1	3	12	13	9					97.4	87.2
15-19	31			2	14	7	7	1				100.0	93.5
20-24	27	1	3	7	11	5						96.3	59.3
25-29	20		1	3	11	4	1					100.0	80.0
30-34	14			1	7	4	2					100.0	92.9
35-39	7			1	3	3						100.0	85.7
40-49	28			1	13	7	5	2				100.0	96.4
50-59	37	1	1		17	14	4					97.3	94.6
60-	11			1	6	4						100.0	90.9
計	349	11	10	35	153	92	43	5	0	0	0	96.8	84.0

図３　２０１３年流行予測調査事業検体における年齢階層別インフルエンザＨＩ抗体保有状況









一方、A/H3N2 亜型株の 40 倍以上の抗体保有率が特に低かったことは、前シーズンのワクチン株により誘導された抗体が今シーズンのワクチン株とは反応性が

低いことにも影響があったと推察された。

50～59歳群と60歳以上群のワクチン接種率は64.9%、36.4%で11位中第5位、第11位で、中程度と最下位であった。接種率が低めであったのは、インフルエンザへの備えとして毎年のワクチン接種に対する関心の度合いが低下した結果と新型および鳥インフルエンザ等の重症化するインフルエンザに対する不安感等が薄れていることが要因として考えられる。10 倍以上の抗体保有率は、A/H1N1pdm09株で83.8%、63.6%、A/H3N2亜型株で70.3%、72.7%、B型Yamagata系統株に対しては100%、100%、Victoria系統株には、97.3%、100%で全体として高めの保有率であった。また、40倍以上の抗体保有率はA/H1N1pdm09株で59.5%、45.5%、A/H3N2亜型株で40.5%、54.5%、B型Yamagata系統株に対しては91.9%、81.8%、Victoria系統株には、94.6%、90.9%の保有率であり、特にA型の抗体保有率が低率であり、60歳以上群はワクチン接種率も低いことからA型インフルエンザに対する感染防御対策が十分でない可能性が高いと言える。ワクチン接種による抗体誘導および抗体産生については高齢者についても十分効果があることがわかっているが、若年者との比較ではワクチン接種による抗体価の上昇率が低下していることが知られている。すなわち、これらの年齢階層は毎年ワクチン接種を受けることで一定以上の抗体価を維持することが可能である。また、継続したワクチン接種等により感染防御抗体を常に維持していく必要性が最も高い年齢階層でもあるといえる。

2013/2014年シーズンのワクチン株に対する全年齢階層の40倍以上の抗体保有率は、A/H1N1pdm株:62.5%、A/H3N2亜型株:49.0%、B型Yamagata系統株:78.2%、B型Victoria系統株:84.0%であり、A/H1N1pdm09株とA/H3N2亜型株の保有率は著しい低下が見られているが、B 型株に関しては感染防御抗体としての抗体が概ね獲得されていることが判った。今後、A/H1N1pdm09株、A/H3N2亜型株のインフルエンザウイルスに対する感染防御効果を確立するために、早期のワクチン接種等による抗体の獲得が必要であると思われ、特に抗体保有率が低かった年齢階層は、対策を急ぐ必要があると推察される。

(5) 文献

1)金光正次, 綜合医学, 19, 219, 1962
2)佐野一郎, 他ｲﾝﾌﾙｴﾝｻﾞ研究会, 第12回討論会記録, 細胞製剤協会, 46, 1972
3)Hobson,D.,et al.,Symp.Ser Immunobiol.Stand.,20,164,1973
4)Longini,I.M.Jr. et al.,Am.J.Epidemiol.,128,845-859,1988

２　感染源調査

(1) 調査対象

平成 25 年 (2013) 年 9 月 4 日から平成 26 年 3 月 27 日までに都内各保健所管内の小中学校及び高齢者施設等で発生した集団発生の調査（クラスターサーベイランス）並びに都内保健所からの依頼検査及び感染症発生動向調査により搬入されたインフルエンザ様疾患患者から採取した咽頭拭い液計 256 件を調査対象とした。

(2) 調査方法

咽頭拭い液検体から核酸抽出試薬を用いてウイルス RNA を抽出し、この RNA を用いてインフルエンザウイルス HA（血球凝集素）遺伝子領域の一部（566 アミノ酸）を RT-nested　PCR 法により増幅後、特異的産物の生成を電気泳動により確認した。さらに、この増幅産物の遺伝子配列をダイレクトシーケンス法により決定し、得られた塩基配列をアミノ酸配列に置換後、ワクチン株（2012/2013 年シーズン及び 2013/2014 年シーズン）及び近年流行ウイルス株のアミノ酸配列を用いて作製した遺伝子系統樹による抗原解析を行った。

ウイルス分離試験は、咽頭拭い液を撹拌後、単層培養した株化細胞（MDCK 細胞）に吸着法にて接種し、トリプシンを添加した最小必須培地（MEM）を添加し、35℃, 5%の炭酸ガスふらん器で培養した。細胞培養は一週間を一世代とし計 3 代培養を行った。培養期間中、細胞を観察し細胞変性効果（CPE）のあったウイルス株（分離材料）は赤血球凝集試験を行った後、国立感染症研究所より配布された 2013/2014 年シーズン用インフルエンザサーベイランスキット及びワクチン株抗血清（デンカ生研製）を用いた赤血球凝集抑制（HI）試験でウイルスの型別同定を行った。

(3) 結果と考察

調査期間中に遺伝子が検出された A/H1pdm09 型 94 株、A/H3 亜型 39 株、B 型 66 株について分子系統樹を用いた抗原解析を行った結果、A/H1pdm09 型の流行株は、ワクチン株（A/California/7/2009）から伸びた枝に含まれていた。解析領域におけるワクチン株とのアミノ酸変異は 5～6 個であり、相同性は 96.9%～97.4%であった。2013/2014 年シーズンの A/H1pdm09 型流行株は、ワクチン株からの位置が変わりなく、アミノ酸相同性も高いため他の亜型ウイルスの変異幅に比べて抗原性の変異も少ないと考えられた（図４）。

A/H3 亜型の流行株は 2012/2013 年シーズンワクチン株（A/Victoria/361/2011）及び、2013/2014 年シーズンワクチン株（A/Texas/50/2012）を含む枝に属していた。また、2012/2013 年シーズン流行株と同じグループに属しているか、その延長上に属しており、昨シーズン流行株とも近縁である事が判明した（図５）。

B 型流行株は昨年と同様に Victoria 系統株と Yamagata 系統株が混在して流行した。流行規模は小さいが、シーズンを通して両系統株が検出され、A/H1pdm09 型及び A/H3 亜型の流行に重なる形で小流行が確認された。B 型の流行は A 型の流行が落ち着いた後も続いている。2013/2014 年シーズンの B 型流行株のうち、

Victoria系統の流行株は系統樹上で2つのグループに分かれ、2010〜2012年シーズンワクチン株であった B/Brisbane/60/2008 株と同じグループに属する株と昨シーズンに流行した株が属するグループとに分かれた。ワクチン株と同じグループに属す株は、解析領域でのワクチン株とのアミノ酸変異は 1 個であり、98.5%のアミノ酸相同性であった。一方、ワクチン株と異なるグループに属す株は解析領域でのワクチン株とのアミノ酸変異は1〜3個だったものの、アミノ酸相同性は95.5%〜98.5%であった。

また、Yamagata 系統の流行株も 2013/2014 年シーズンワクチン株(B/Massachusetts/2/2012)と同じグループに属す株と2012/2013年シーズンワクチン株（B/Wisconsin/01/2010）と同じグループに属す株との2グループに分かれた。今シーズンのワクチン株と比較すると、ワクチン株と同じグループに属す株のアミノ酸変異相同性は 100%で合致していた。昨シーズンのワクチン株グループに属す株は、解析領域でのワクチン株とのアミノ酸変異は3〜5個であり、アミノ酸相同性は 92.5%〜95.5%と若干低下していた。しかし、昨シーズンの流行株の再発生または流行株の継続流行と考えられ、今シーズンのワクチン近縁株への移行が予想に反して少なかったと推察された（図６）。

分離ウイルス株を国立感染症研究所配布のインフルエンザサーベイランスキット及びデンカ生研製のワクチン株抗血清を用いたHI試験（0.75%モルモット赤血球浮遊液を使用）を行った結果、A/H1pdm09分離株は、A/California7/2009株抗血清（ホモHI価1,280倍）に対し、10倍から1280倍に広く分布したHI価を示した。10倍から20倍と80倍から640倍の間のHI価が多く得られ、反応性が低い株が見られたことからワクチン株の抗原性から乖離した株が含まれていたことが示唆された。A/H3亜型分離株は、A/Texas/50/2012株抗血清（ホモHI価640倍）に対して10倍から640倍のHI価が得られた。その多くは40倍から80倍を示すものだったが、抗血清との反応性は良好でHI試験による判定が問題なく行えた。Victoria系統のB型分離株は、B/Brisbane/60/2008株抗血清（ホモHI価320倍）に対して、40倍から80倍のHI価を示し、型別を良好に行うことができた。また、Yamagata系統の B 型分離株は、ほとんどの株が B/Massachusetts/02/2012 株抗血清（ホモHI価320倍）に対して20倍から160倍のHI価を示し、型別同定が可能であった。しかし、一部の分離株がワクチン株抗血清に反応せず、昨シーズンのワクチン株であるB/Wisconsin/01/2010株抗血清（ホモHI価320倍）に対して40倍及び80倍のHI価を示した。これらのことから、B型のYamagata系統株（分離株）は、今シーズンと昨シーズンのワクチン類似株の2種類が存在していたことが示唆された。

遺伝子解析及びHI試験の結果から、2013/2014年シーズンのA/H1pdm09流行株の大多数がワクチン株と同等の抗原性を有していたことが推察された。しかし、一部にワクチン株との交差反応性が低下した株が確認されたことから、抗原性の若干異なる株が同時期に出現していたと考えられる。A/H3 亜型流行株は、ワクチン株を含む枝の中に存在しているものの、遺伝子配列において変異の幅が大きくなっている株が確認された。一方、B型流行株は、系統樹上の解析により Victoria 系統では前シーズンワクチン近縁株と B/Victoria/2/87 株に近縁なグループの株であったことが明らかとなった。また、Yamagata 系統ではワクチン株と昨シーズンの

ワクチン株に近縁な株が流行していたことが明らかとなり、B 型の流行株については、計 4 種類の株が同時に発生していたことが判った。

図 4　東京都における/H1pdm09 型インフルエンザウイルスの HA 分子系統樹

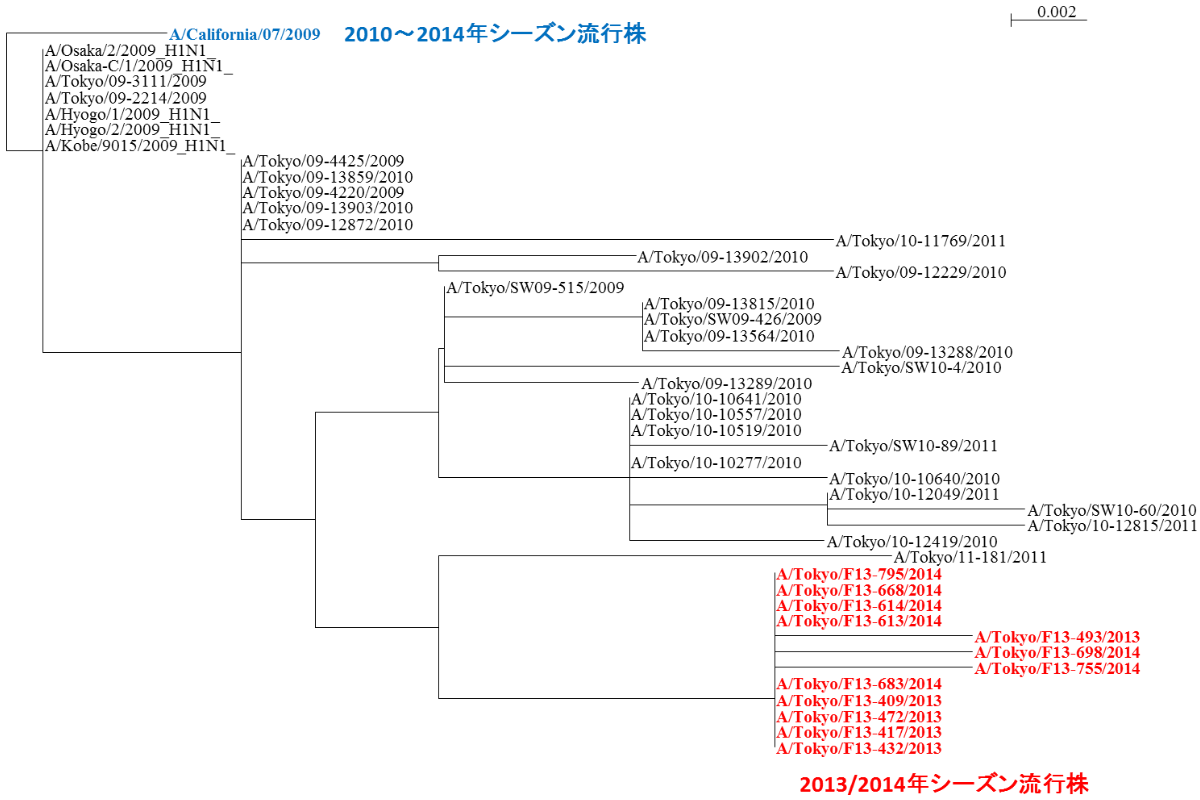


図５　東京都における A/H3 亜型インフルエンザウイルスの HA 分子系統樹

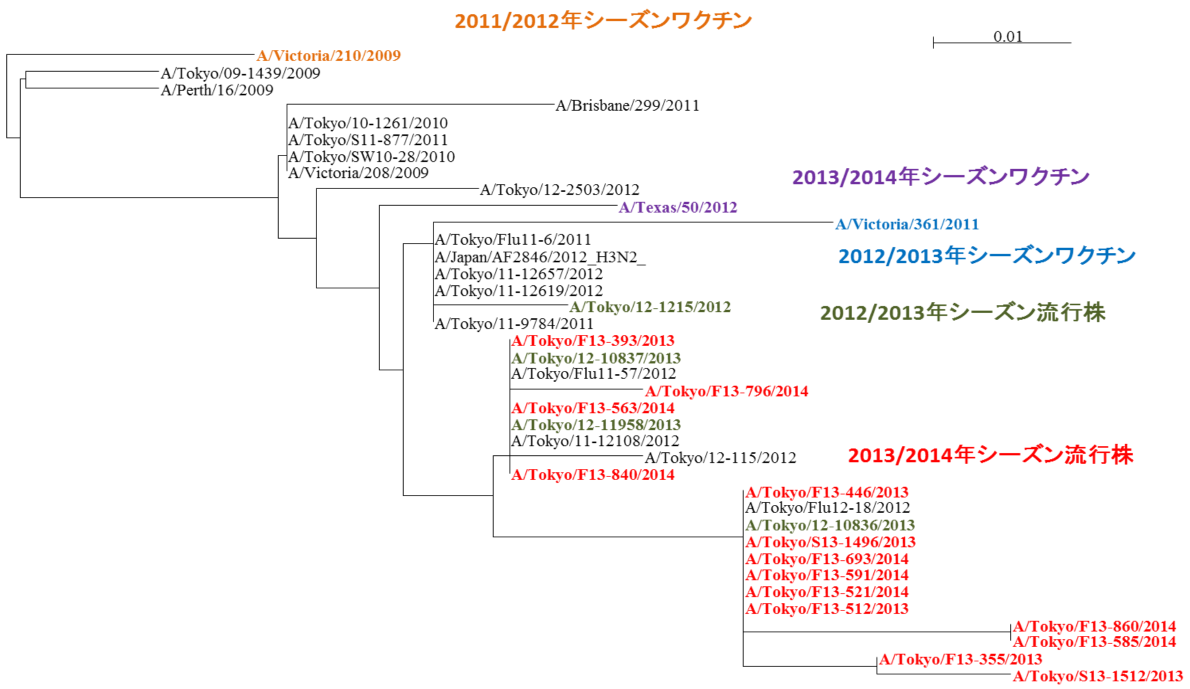
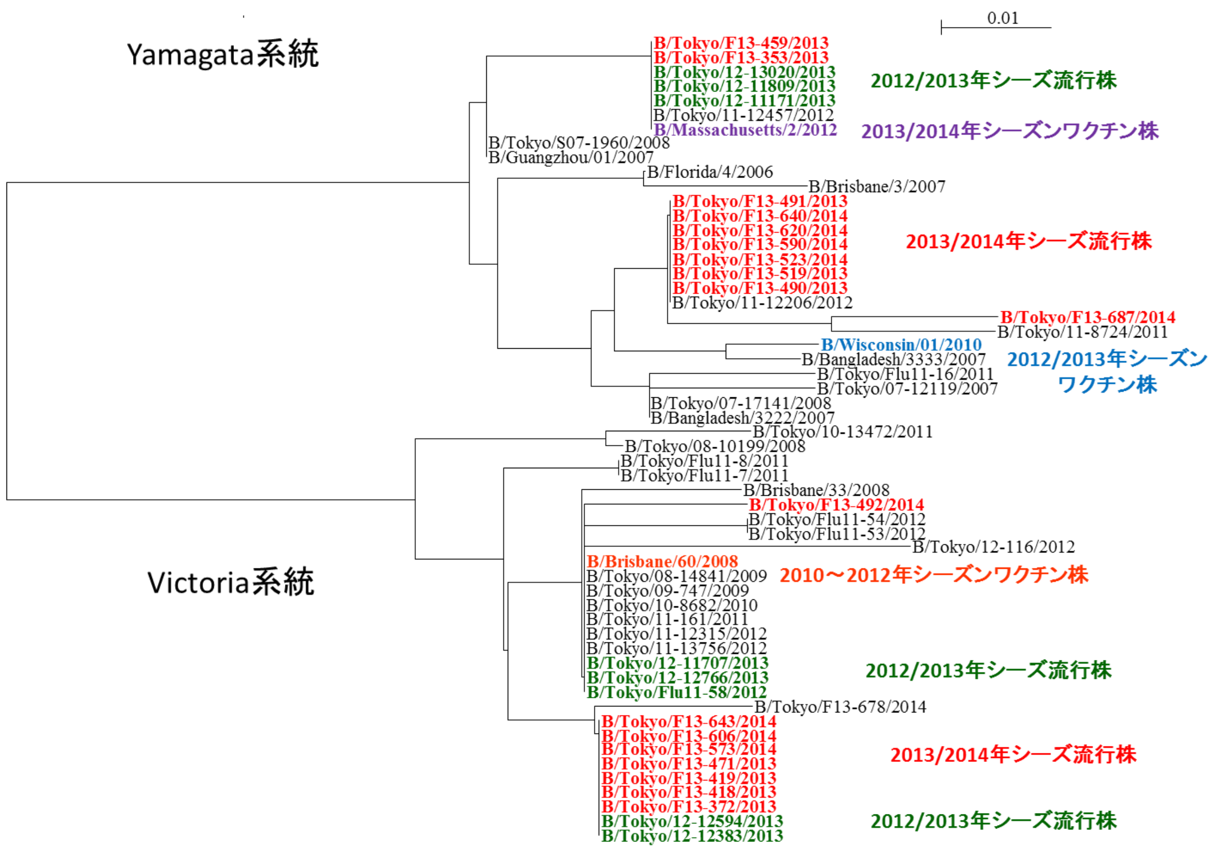


図６　東京都におけるＢ型インフルエンザウイルスの HA 分子系統樹



第４　ジフテリア・百日咳・破傷風

１　調査対象

平成 25（2013）年度の調査は、中央区、台東、渋谷区、池袋、江戸川、町田市、西多摩、南多摩及び多摩府中保健所の計 9 保健所の協力により、0 歳の乳児から 70 歳までの 358 例を対象として、7 月から 9 月に実施された。ワクチン接種状況及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

⑴　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 か月から接種開始可能で、 1 期初回免疫として 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 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・破傷風の二種混合ワクチンの接種を 11 歳のときに行う。

ワクチン接種の状況及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。

⑵　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

⑴　ジフテリア

ア　予防接種率

抗ジフテリア毒素抗体価測定を実施した 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 60.7%（17/28)、50 歳以上の 89.6%（43/48）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 94 例を除いて算出したワクチン接種率は全体で 93.2%（246/264）と高率であった。

表１　　抗ジフテリア毒素抗体 調査数　　（平成25年度）

年齢階層	ワクチン接種回数								検査数	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	不明 有無			
0	6			1				1	8	14.3	14.3
1～4	3			22	51		2	4	82	96.1	96.1
5～9				5	42		1	2	50	100.0	100.0
10～19	1	2	3	8	26	23	4	3	70	98.4	95.2
20～29	1		1	2	16	12	3	11	46	96.9	96.9
30～39	1			3	12		2	3	21	93.8	93.8
40～49				1	7	3	4	13	28	100.0	100.0
50～	5		2		1		5	35	48	37.5	37.5
不明	1			1	2			1	5	75.0	75.0
計	18	2	6	43	157	38	21	73	358	93.2	92.4

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 例における年齢階層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 80.3%（285/355）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 29 例（8.2%）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 50.0%、また 50 歳以上では 51.1%と低いものであった。50 歳以上での 0.01IU/ml 未満の免疫の無い状況にある者は 44.7%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25年度）

年齢階層	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～	検査不能			
0	8			1			3	3	1			5.61	100.0	87.5
1～4	82				3	21	27	15	16			4.52	100.0	100.0
5～9	50			3	1	19	15	7	2	2	1	4.37	100.0	93.9
10～19	70	6	3	5	8	12	15	14	6		1	3.19	91.3	79.7
20～29	45	3	2	5	4	6	18	5	1	1		2.66	93.3	77.8
30～39	22	1	1	2	5	4		8	1			1.52	95.5	81.8
40～49	28	10	1	3	3	5	5	1				0.58	64.3	50.0
50～	48	21	1	1	2	11	10	1			1	0.66	55.3	51.1
不明	5		1		1		2	1				1.65	100.0	80.0
計	358	41	9	20	27	78	95	55	27	3	3	2.75	88.5	80.3

＊：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 5 例を除いた 353 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 21 例を含めたワクチン接種群 267 例のうちの 16 例（6.0%）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

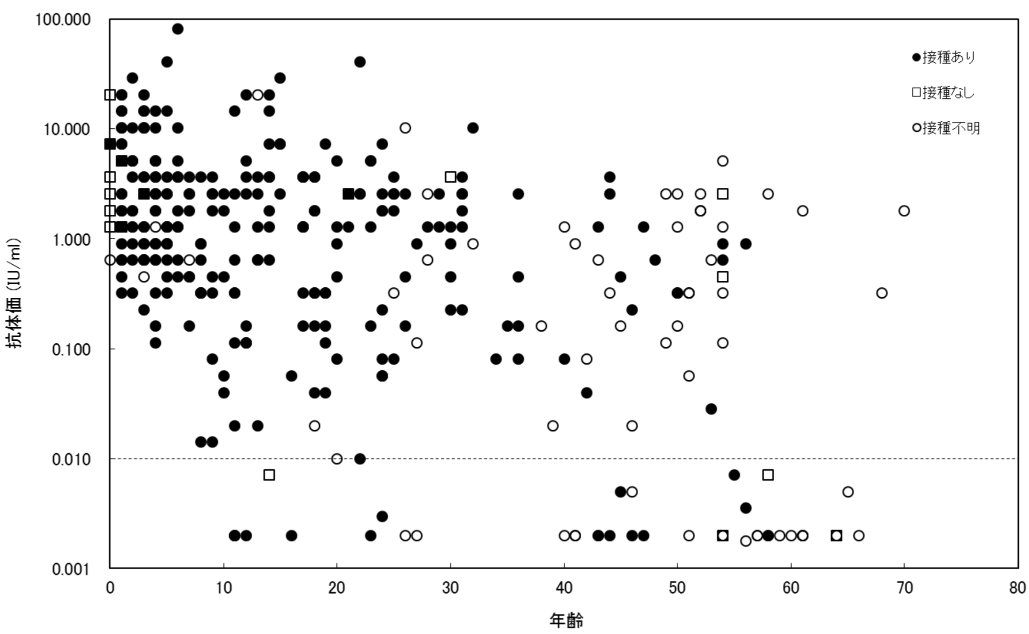
防御レベルに満たない 0.01 IU/ml から 0.1 IU/ml 未満 の例は 20 例（7.5%）あった。接種回数が明らかな 246 例については、概ね接種回数が多いほど抗体保有率は上がっており、発症防御レベルの 0.1 IU/ml 以上の抗体保有率は 5 回以上の群で 92.1%であった。

表 3 予防接種歴別 抗ジフテリア毒素抗体 保有状況 （平成25年度）

予防接種歴		検査数	抗ジフテリア毒素抗体価 (IU／ml) ＜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～	検査不能	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(%)
未接種		18	4	1			1	7	4	1			3.07	77.8	72.2
1回		2					1	1					1.60	100.0	100.0
2回		6	1			1	3	1					0.59	83.3	83.3
3回		43	2	4	1	4	12	12	6	1	1		3.80	95.3	83.7
4回		157	7	1	9	11	36	49	25	16	2	1	3.43	94.9	88.5
5回以上		38	1		2	4	5	11	10	5			4.36	97.4	92.1
不明	回数	21	5	1	2		6	5		2			1.24	76.2	61.9
	有無	73	20	4	3	8	15	15	4	2		2	2.15	69.9	60.3
計		358	40	11	17	28	79	101	49	27	3	3	2.53	88.0	80.2

＊： 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。我が国では近年、1999 年の死亡例と 1999 年および 2000 年に疑似症例が各 1 例報告され、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

ア疑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、餌を与えていた野良猫親子から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以上の抗体保有率が低い高年齢層を中心とした抗ジフテリア毒素抗体保有のさらなる推進が望ましい。

(2) 百日咳

ア　予防接種率

百日咳菌の抗体調査を実施した358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83.3%（40/48）が予防接種の有無や回数について不明であった。ワクチン接種率は有無、回数不明の94例を除いて算出した。全体でワクチン一回以上接種率は92.8%と高率であった。

表4　　抗百日咳抗体　調査数　　　　　（平成25年度）

年齢階層	ワクチン接種歴							検査数	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	6	1					1	8	14.3	0.0
1～4	3			22	51	2	4	82	96.1	96.1
5～9				5	42	1	2	50	100.0	100.0
10～19	2	2	2	11	46	4	3	70	96.8	93.7
20～29	1		1	4	26	3	11	46	96.9	96.9
30～39	1			3	12	2	3	21	93.8	93.8
40～49				4	7	3	14	28	100.0	100.0
50～	5		2	1		5	35	48	37.5	37.5
不明	1			1	2		1	5	75.0	75.0
計	19	3	5	51	186	20	74	358	92.8	91.7

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96.4%、抗FHA抗体は99.2%であった。また、10単位以上の抗体保有率は抗PT抗体で62.0%、抗FHA抗体では69.3%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 22.0%に急激に低下し、その後上昇し 30 歳から 39 歳では 90.5%であった。抗 FHA 抗体では 5 歳から 9 歳で 60.0%となってから 30 歳から 39 歳で 85.7%に上昇した後また低下していた。

表 5　　年齢階層別　抗百日咳毒素抗体　保有状況　　　　(平成25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				6	1			1		61.0	100.0	100.0
1～4	82	5	22	20	31	2	2				14.8	93.9	42.7
5～9	50	5	19	15	10		1				10.0	90.0	22.0
10～19	70	2	12	10	37	7	1	1			25.3	97.1	65.7
20～29	46		4	7	28	6	1				25.3	100.0	76.1
30～39	21		1	1	15	3	1				33.6	100.0	90.5
40～49	28			4	19	4			1		34.7	100.0	85.7
50～	48		4	4	31	4	2		2	1	50.9	100.0	83.3
不明	5	1			3			1			60.3	80.0	80.0
計	358	13	62	61	180	27	8	2	4	1	26.6	96.4	62.0

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				2	4			2		99.5	100.0	100.0
1～4	82	1	13	10	38	9	7		4		46.6	98.8	70.7
5～9	50	1	6	13	25	3	2				24.3	98.0	60.0
10～19	70		9	6	32	13	6	3	1		46.4	100.0	78.6
20～29	46		3	6	28	7	2				32.0	100.0	80.4
30～39	21		2	1	14	4					26.3	100.0	85.7
40～49	28		5	12	10	1					14.1	100.0	39.3
50～	48	1	6	12	23	6					22.8	97.9	60.4
不明	5			3	1		1				30.2	100.0	40.0
計	358	3	44	63	173	47	18	3	7	0	35.6	99.2	69.3

＊：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 5 例を除いた 353 例の抗体価の分布を示した。未接種例 19 例のうち抗 PT 抗体では 16 例(84.2%)、抗 FHA 抗体では 17 例(89.5%)が 10 単位以上の抗体を保有していた。一方、1 歳児のワクチン 3 回接種群で抗 PT 抗体 1 単位未満の例は 3 例あった。これらの例の抗 FHA 抗体価は、1.0 単位未満、1～4 単位、5～9 単位がそれぞれ 1 例であった。

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 17.0 および 41.7 単位であり、抗 FHA 抗体が 13.2 および 8.1 単位であった。

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25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		19			3	12	2			1	1	63.9	100.0	84.2
1回		2			1	1						27.8	100.0	50.0
2回		5		1		3	1					28.5	100.0	80.0
3回		52	5	14	10	19	2	1	1			18.8	90.4	44.2
4回～		186	8	38	38	88	11	3				18.5	95.7	54.8
不明	回数	20		2	1	12	2	1		2		52.3	100.0	85.0
	有無	74		7	8	45	9	3	1	1		35.6	100.0	79.7
計		358	13	62	61	180	27	8	2	4	1	26.6	96.4	62.0

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		19			2	9	6			2		58.3	100.0	89.5
1回		2				1			1			90.8	100.0	100.0
2回		5	1		1	1	1	1				47.3	80.0	60.0
3回		52	2	8	9	24	4	2	2	1		37.4	96.2	63.5
4回～		186		25	28	96	22	11		4		35.4	100.0	71.5
不明	回数	20		3	3	8	5	1				34.9	100.0	70.0
	有無	74		8	20	34	9	3				26.9	100.0	62.2
計		358	3	44	63	173	47	18	3	7	0	35.6	99.2	69.3

＊：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

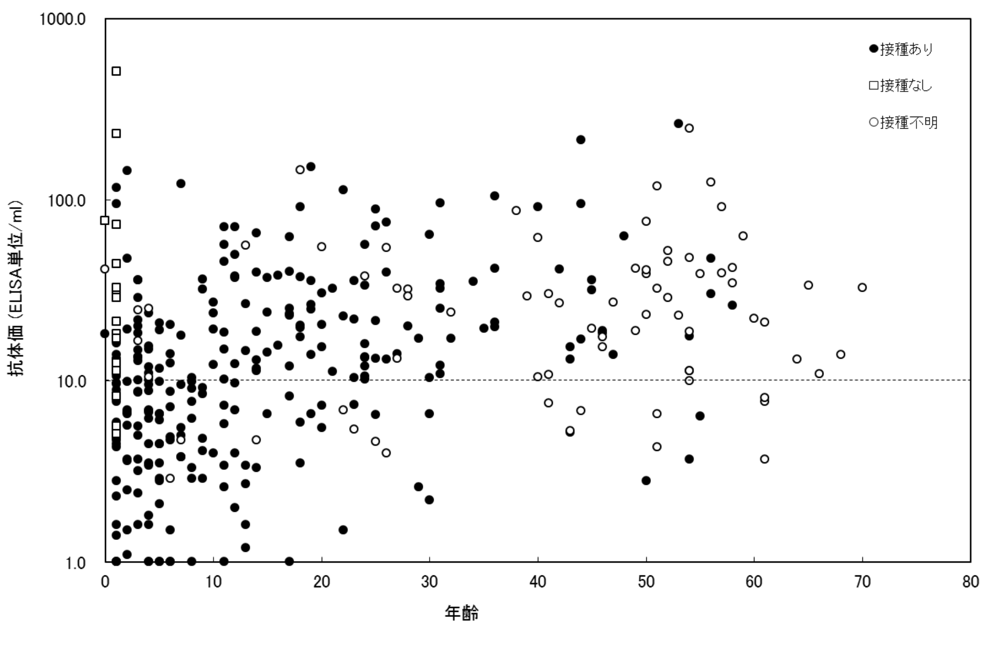
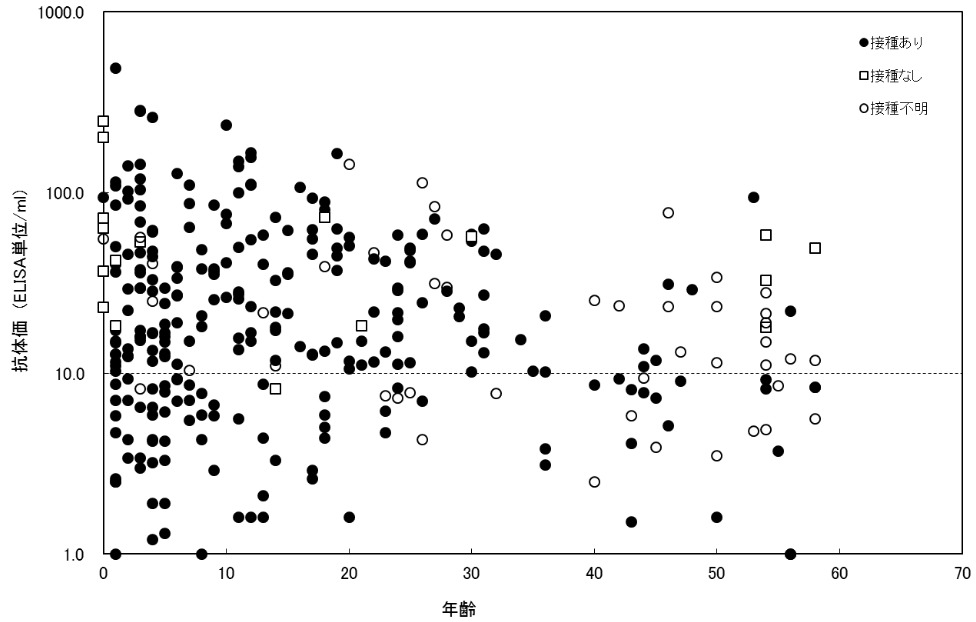


図2-2 抗繊維状赤血球凝集素（FHA）抗体価の分布



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、ワクチン接種者や未接種者でも、成人や年長児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。

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や年長児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。

(3) 破傷風

ア　予防接種率

破傷風毒素抗体を測定した 358 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は年齢が上がるに従い減少し、30 歳以上の 69.2%（63/91）が予防接種の有無や回数について不明である。有無、回数不明の 89 例を除いて算出したワクチン接種率は、全体では 95.6%と非常に高いものであった。2 回以上のワクチン接種率も全体で 92.8%の高水準を維持していた。

表 7　　破傷風毒素抗体 調査数　　(平成25年度)

年齢階層	ワクチン接種回数								検査数	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	6			1				1	8	14.3	14.3
1〜4	3			22	51		2	4	82	96.1	96.1
5〜9				5	42		1	2	50	100.0	100.0
10〜19	1	2	3	8	26	23	4	3	70	98.4	95.2
20〜29	1			3	16	12	3	11	46	96.9	96.9
30〜39	1			3	12		2	3	21	93.8	93.8
40〜49	1		1	2	3	1	2	18	28	87.5	87.5
50〜	3	4	2	3			3	33	48	75.0	41.7
不明	1			1	2			1	5	75.0	75.0
計	17	6	6	48	152	36	17	76	358	93.6	91.3

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 97.1〜100.0%と高い保有率であったが、40 歳から 49 歳で 71.4%、さらに 50 歳以上では 35.4%と顕著に低くなっていた。

表 8　　年齢階層別 抗破傷風毒素抗体 保有状況　　(平成25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	0.010〜0.031	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〜		
0	8		1		1	2	3	1			1.78	100.0
1〜4	82		1	5	12	13	34	12	2	3	3.72	100.0
5〜9	50	1	1	7	4	9	14	10	3	1	3.92	98.0
10〜19	70	2	2	11	15	8	23	6	3		1.67	97.1
20〜29	46		1	9	7	12	12	4		1	1.47	100.0
30〜39	21			3	4	8	4	1	1		1.64	100.0
40〜49	28	8	1	2	7		8	1	1		1.16	71.4
50〜	48	31	4	6	3	3	1				0.09	35.4
不明	5				2		3				1.08	100.0
計	358	42	11	43	55	55	102	35	10	5	1.84	88.3

＊：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 5 例を除いた 353 例の抗体価の分布を示した。

ワクチン接種歴があり 0.01IU/m l 未満であったのは、接種回数不明例を含めて 10 例であった。

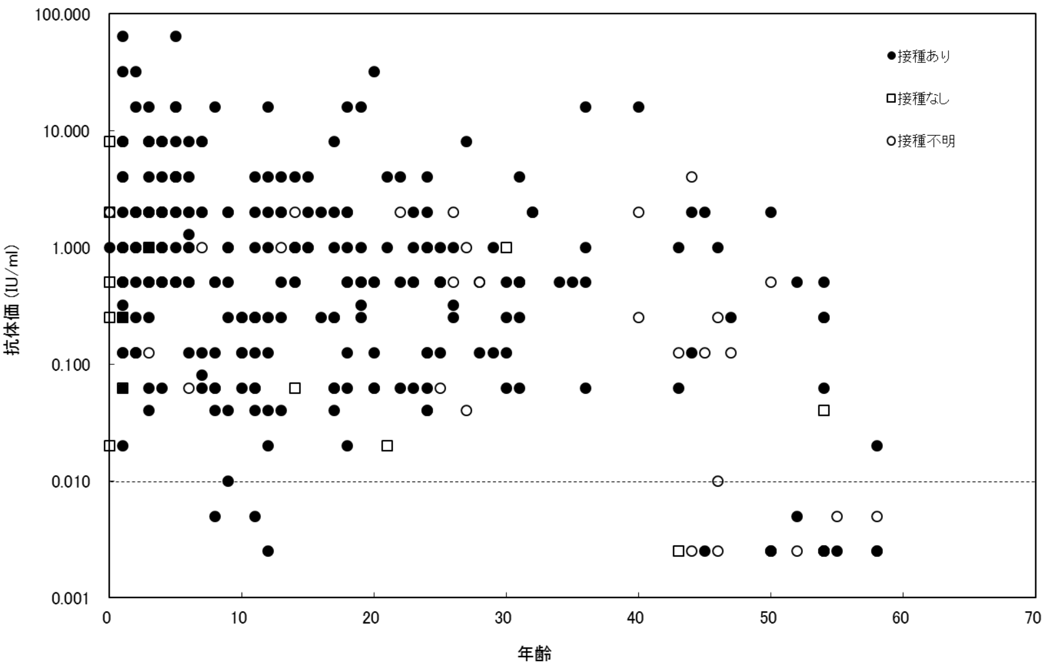
接種歴が不明の例も含めて 40 歳以上の成人群では抗体を保有している群も、年齢が高くなるに従い抗体価の分布域は低値側に移行しており、また 0.01IU/m l 未満の例の 92.3%(39/42)が 40 歳以上であった。

表 9　予防接種歴別 抗破傷風毒素抗体 保有状況　(平成25年度)

予防接種歴		検査数	抗破傷風毒素抗体価 (IU／ml) <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～	平均抗体価*	抗体保有率(%)**
未接種		17	3	2	3	2	2	4	1			0.87	82.4
1回		6	3	1	1			1				0.35	50.0
2回		6			1	4		1				0.32	100.0
3回		48	2	3	8	12	9	10	2	2		1.36	95.8
4回		152	1	1	16	20	30	51	23	6	4	3.48	99.3
5回以上		36			3	2	5	17	6	2	1	3.25	100.0
不明	回数	17	4		2	4	2	4	1			0.70	76.5
	有無	76	29	4	9	11	7	14	2			0.51	61.8
計		358	42	11	43	55	55	102	35	10	5	1.35	88.3

＊:　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25年 (2013年) によると破傷風患者の発生届は2013年に4件あった。うち3件(75.0%)が70歳以上の高齢者であった。破傷風は成人でも発症すると重症化し、致命率は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、今まで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[2)]。

(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, 30, 71-72, 2009

第５　風しん・麻しん

１　調査対象

平成 25（2013）年度は、都内に居住する 0 歳から 70 歳までの健康な都民 358 名とし、対象者から採取した血清を用いて検査を行うこととした。被検血清は、中央区、台東、渋谷区、池袋、江戸川、町田市、西多摩、南多摩及び多摩府中保健所の計 9 保健所の協力によって採取された。

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）により測定した。HI 抗体価が 8 倍以上であった者を抗体保有者とし、調査対象を 9 個の年齢階層（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）に区分した年齢階層別及びワクチン接種歴別に、抗体保有率及び幾何平均抗体価を求めて解析を行った。

(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）によって測定した。PA 価が 16 倍以上あった者を抗体保有者とし、9 個の年齢階層（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）に区分した年齢階層別及びワクチン接種歴別に、抗体保有率及び幾何平均抗体価を求めて解析を行った。

３　結果と考察

(1)　風しんウイルスに対する HI 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 358 名のうち 330 名であり、抗体保有率は 92.9%であった。また、調査対象全体の平均抗体価は 58 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代で 80%以上であり、4-9 歳では 98%台と高い数値であった。また平均抗体価については、30-34 歳と 40 歳以上で 100 倍を越える数値である一方、他の年齢階層では概ね 50 倍程度以下であり、中でも 20-24 歳では 32 倍と低い数値であった。0-3 歳および 10-14 歳についても 40 倍台であり、若年層における平均抗体価の低下がうかがえた。

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	検査数	抗体価												抗体保有率(%)	平均抗体価(倍)*
		<8	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192		
0-3	70	13	0	7	16	11	12	8	3	0				81.4%	41
4-9	72	0	3	7	19	21	14	4	1	2				98.6%	56
10-14	41	2		7	9	14	8	1	0	0	0			95.1%	45
15-19	31	1	0	6	4	10	8	2	0					96.8%	54
20-24	27	4	1	4	5	9	3	1	0	0				85.2%	32
25-29	20	2	0	2	3	5	5	1	1	0	1	0		90.0%	64
30-34	14	1	1	1	0	0	7	2	1	1	0	0		92.9%	100
35-39	7	1	0	0	1	3	1	1	0	0				85.7%	53
40-	76	3	0	1	12	18	17	16	5	3	1	0	0	96.1%	106
総計	358	27	5	35	69	91	75	36	11	6	2	0		92.2%	58

＊ 幾何平均にて算出

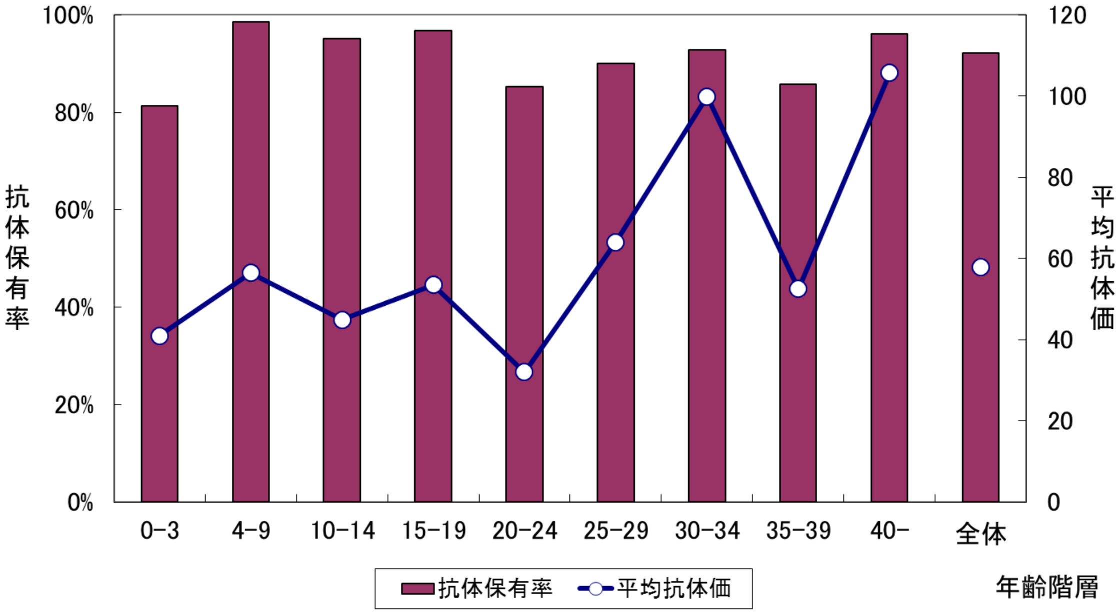


図 1 各年齢階層における風しん HI 抗体保有率と平均抗体価

(2) ワクチン接種歴別の風しん HI 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、358 名の調査対象者のうち接種者が 250 名(69.8%)、未接種者が 45 名(12.6%)、接種歴不明者が 63 名(17.6%)であり、ワクチン接種歴の判明している 295 名から算出したワクチン接種率は、全体で 84.7%であった。

年齢階層別にワクチン接種率をみると 4-19 歳では 90%以上の高い接種率であったが、25-34 歳においては 50%台と低い接種率であった。40 歳以上では 19.7%という接種率であるが、ワクチン接種歴不明者が他の年齢階層よりもかなり多く対象者の半数以上 (52.6%) 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及び平均抗体価は、それぞれ 96.8%、55 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 73.3%、47 倍であり、接種者全体の抗体保有率及び平均抗体価は、いずれも未接種者全体に比べて高値であったものの、著しい差はみられなかった。しかし、

10-14 歳ではワクチン接種者の抗体保有率が 100%であったのに対し未接種者の抗体保有率が 0%であり、平均抗体価でも大きな差が見られた。ワクチン未接種者がいなかった 4-9 歳を除き、0 歳から 24 歳まではワクチン接種者が未接種者に対し抗体保有率も平均抗体価も高い値を示したのに対し、25-39 歳ではワクチン未接種者の抗体保有率が 100%となっており、この数値はワクチン接種者よりも高く、自然感染での抗体獲得によるものと推察された。

表 2 ワクチン接種歴の有無による風しん HI 抗体保有状況

年齢階層	ワクチン接種歴	検査数	抗体価												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	57	3		6	16	11	11	7	3					94.7%	59	81.4%
	無	9	7		1				1						22.2%	7	
4-9	有	70		3	7	19	20	13	4	1	2				98.6%	56	97.2%
	無	0													–	–	
10-14	有	38			7	9	13	8	1						100.0%	50	92.7%
	無	2	2												0.0%	4	
15-19	有	28			6	4	9	8	1						100.0%	55	90.3%
	無	2	1						1						50.0%	32	
20-24	有	21	1	1	3	4	8	3	1						95.2%	43	77.8%
	無	3	1			1	1								66.7%	20	
25-29	有	10	1		2	1	3	3							90.0%	42	50.0%
	無	2				1		1							100.0%	64	
30-34	有	8	1		1			4	1	1					87.5%	83	57.1%
	無	5		1				2	1		1				100.0%	128	
35-39	有	3	1				1		1						66.7%	40	67.5%
	無	1					1								100.0%	64	
40-	有	15			1	4	5	3		2					100.0%	74	19.7%
	無	21	1			4	5	3	3	3	2				95.2%	116	
計	有	250	7	4	33	57	70	53	16	7	2				96.8%	55	69.8%
	無	45	12	1	1	6	7	6	6	3	3				73.3%	47	

＊幾何平均にて算出

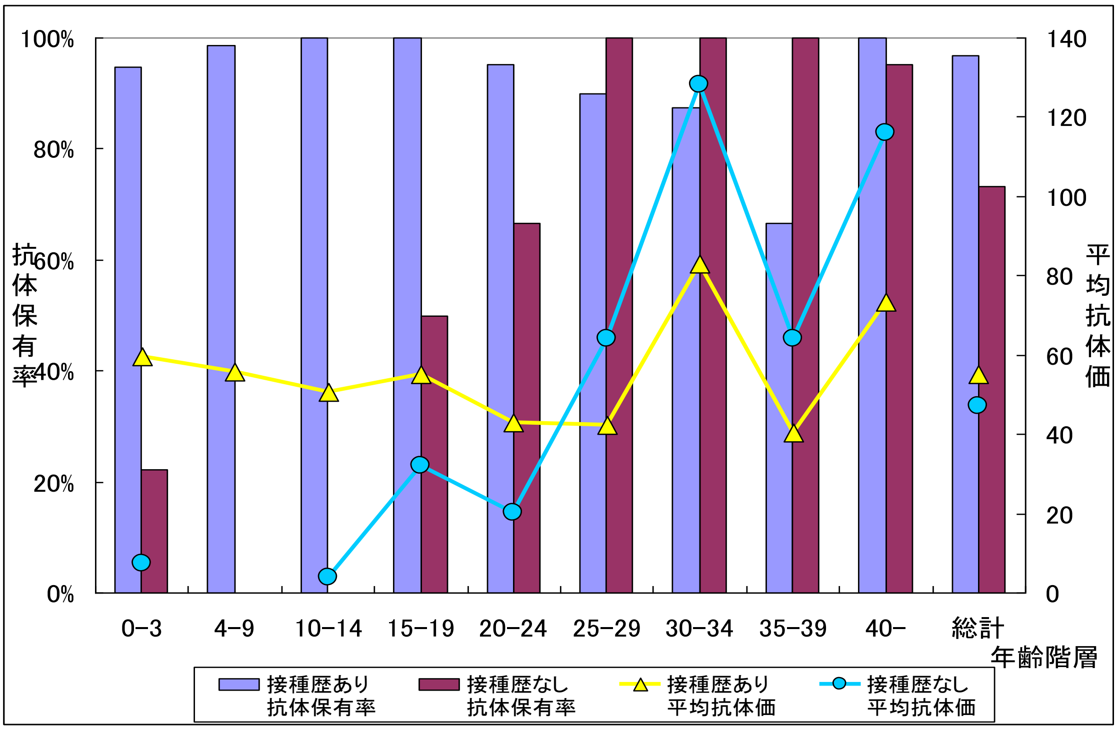


図3 ワクチン接種歴の有無による風しん HI 抗体保有状況

(3)　麻しんウイルスに対するPA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356名のうち337名であり、抗体保有率は94.7%、平均抗体価は205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歳の年齢階層での62.9%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。平均抗体価については、0-1歳の年齢階層で80倍であったが、その他の年齢階層では147倍～512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(倍)											抗体保有率（%）	平均抗体価(倍)※
		＜16	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	≧8192		
0-1	35	13			4	3	6	5	2	1		1	62.9%	80
2-3	35	2	2	1	4	8	7	6	4	1			94.3%	172
4-9	70		1	4	9	14	24	9	6	2	1		100.0%	216
10-14	41	1		2	4	8	11	8	4	2		1	97.6%	256
15-19	31		1	1	3	6	9	6	3	1	1		100.0%	256
20-24	27	1		1	7	5	7		4	2			96.3%	183
25-29	20		1	3	5	1	5	2	3				100.0%	147
30-34	14	1	1			2	2	4	2	2			92.9%	297
35-39	7				1		2	1	2		1		100.0%	512
40-	76	1	3	2	11	15	12	13	13	2	3	1	98.7%	261
計	356	19	9	14	48	62	85	54	43	13	6	3	94.7%	205

※幾何平均にて算出

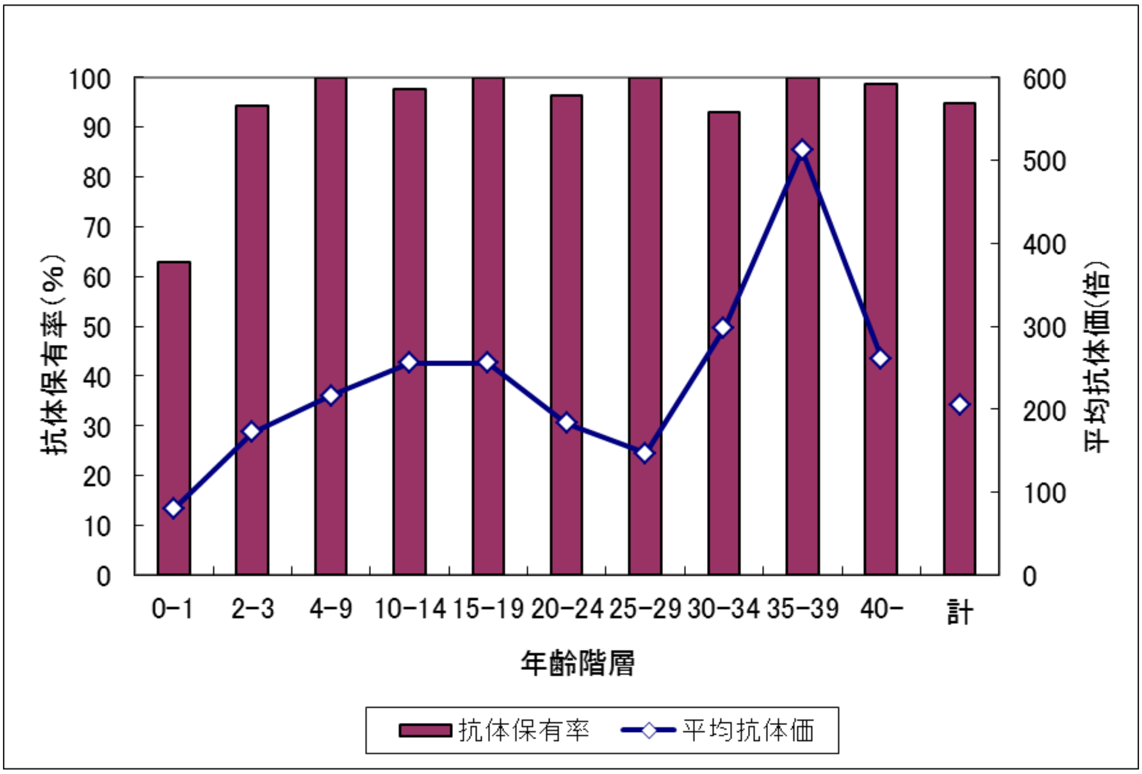


図3 ワクチン接種歴の有無による麻しんPA抗体保有状況

(4)　ワクチン接種歴別の麻しんPA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356名の調査対象者のうち接種者が264名(74.1%)、未接種者が37名(10.4%)、接種歴不明者が55名(15.4%)であり、ワクチン接種歴の判明している301名から算出したワクチン接種率は、全体で87.7%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72.7%であったが2-3歳、4-9歳、10-14歳及び15-19歳の年齢階層では接種率100%であった。20-24歳、25-29歳、30-34歳の年齢階層でも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、40歳以上の年齢階層ではワクチン接種率が33.3%でワクチン接種率は低かった。

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97.7%、224倍、未接種者では、それぞれ73.0%、112倍と、抗体保有率、平均抗体価共に接種者の方が高い値を示した。

ワクチン接種者の抗体保有率は、全年齢階層において91.7%～100%の間を推移し、いずれの年齢階層でも高い抗体保有率を保っていた。平均抗体価についても141倍～431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歳の年齢階層で抗体保有率が0.0%、抗体価が16倍未満であり平均抗体価は算出できなかった。その他の年齢階層では、ワクチン未接種者が各年齢階層2名以下と少ないため評価しないが、40歳以上の年齢階層では、ワクチン接種者、未接種者ともに抗体保有率は100%、平均抗体価もワクチン接種者384倍、未接種者313倍の高い値を示した。

表４　ワクチン接種歴の有無による麻しん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	24	2			4	3	6	5	2	1		1	91.7%	228	72.7%
	無	9	9											0.0%	－	
2-3	有	34	2	2	1	4	8	7	6	3	1			94.1%	163	100.0%
	無	0												－	－	
4-9	有	68		1	4	9	14	23	8	6	2	1		100.0%	213	100.0%
	無	0												－	－	
10-14	有	41	1		2	4	8	11	8	4	2		1	97.6%	256	100.0%
	無	0												－	－	
15-19	有	30		1	1	3	6	9	5	3	1	1		100.0%	250	100.0%
	無	0												－	－	
20-24	有	24			1	7	3	7		4	2			100.0%	215	92.3%
	無	2	1				1							50.0%	32	
25-29	有	14			3	4	1	2	2	2				100.0%	141	93.3%
	無	1		1										100.0%	16	
30-34	有	13	1	1			2	2	3	2	2			92.3%	285	100.0%
	無	0												－	－	
35-39	有	4						2	1	1				100.0%	431	80.0%
	無	1										1		100.0%	4096	
40-	有	12				1	3	1	4	2		1		100.0%	384	33.3%
	無	24		2	1		4	5	4	7		1		100.0%	313	
計	有	264	6	5	12	36	48	70	42	29	11	3	2	97.7%	224	87.7%
	無	37	10	3	1		5	5	4	7		2		73.0%	112	

※幾何平均にて算出

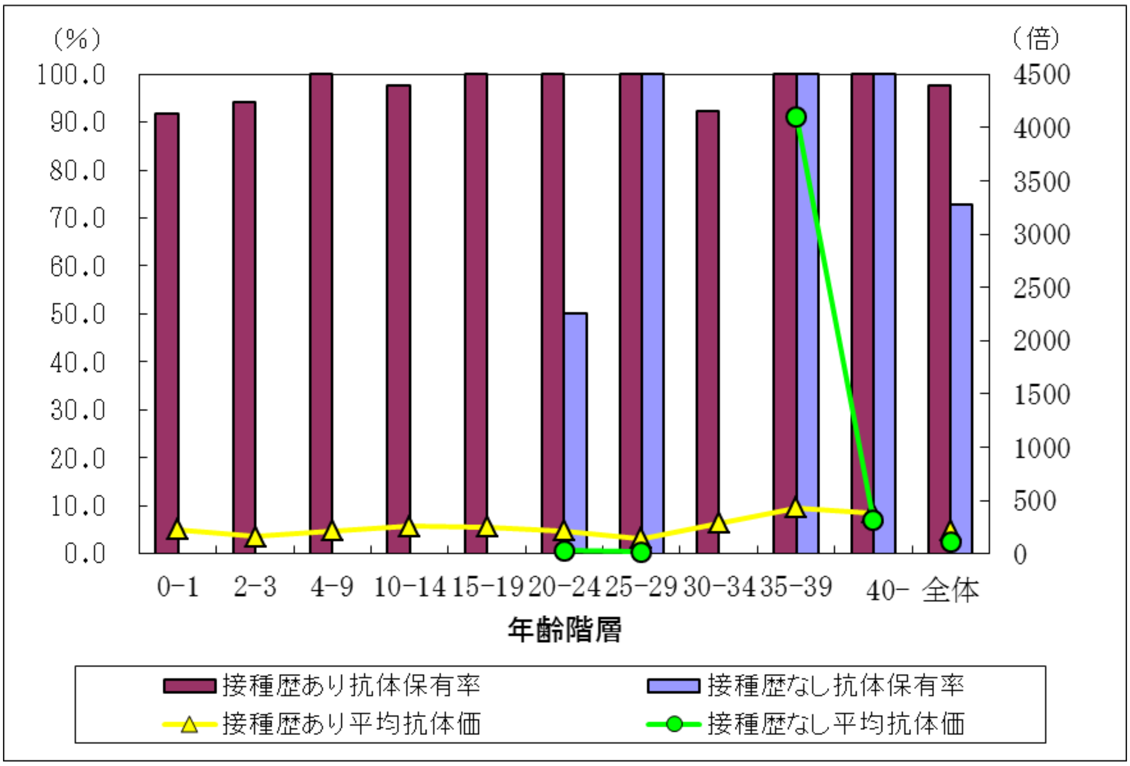


図 4　ワクチン接種歴の有無による麻しん PA 抗体保有状況