

京都府における感染症流行予測調査事業 (2009年)

— インフルエンザ感受性調査、麻疹及び日本脳炎感受性調査 —

石崎 徹 塚本 智子 木上 照子 鳥居 潤 柳瀬 杉夫

Epidemiological Surveillance of Vaccine Preventable Diseases in Kyoto Prefecture, 2009

Tohru ISHIZAKI Tomoko TSUKAMOTO Teruko KIGAMI Jun TORII Sugio YANASE

要 旨

2009年度の京都府民におけるインフルエンザ、麻疹、日本脳炎に対する抗体保有率を調査した。インフルエンザウイルス A/Brisbane/59/2007 (A/H1N1 亜型) に対しては概ね免疫状態は高く保たれていた。A/Uruguay/716/2007 (A/H3N2 亜型) については、0歳から4歳及び50歳以上の年齢層が「比較的低い」抗体保有率を示した。B/Brisbane/62/2008 (ビクトリア系統) は20歳から29歳を除いた年齢層、山形系統は9歳以下の年齢層に抗体保有率が低い傾向にあった。A/California/7/2009 (A/H1pdm) は全年齢層にわたり免疫状態が低い傾向にあった。麻疹は、全年齢層に対して83%のPA抗体保有率を示し、麻疹排除に必要な95%以上の抗体保有率まで高めるためにさらに対応が必要であると推測された。日本脳炎については15歳から19歳が100%の抗体保有率を示し、他の年齢層ではそれ以下であった。

キーワード：感染症流行予測調査事業、感受性調査、インフルエンザ、麻疹、日本脳炎

key words : Epidemiological Surveillance, Susceptibility Survey, Influenza, Measles, Japanese encephalitis

はじめに

感染症流行予測事業は、国において社会の免疫状態を把握することで予防接種事業の効果的運用を図り、さらに長期的視野に立ち総合的に疾病の流行を予測することを目的として「伝染病流行予測調査事業」として始まった。本事業は1962年から開始され、1999年4月「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」の施行とともに現在の名称となった。厚生労働省、国立感染症研究所（感染研）及び全国地方衛生研究所の協力のもとに感受性調査及び感染源調査が実施され、予防接種事業の基礎資料として利用されている。今年度、京都府は国の本事業に協力し、インフルエンザ、麻疹、日本脳炎に対する感受性調査を実施した。

材料と方法

1. 材料

表1のとおり、2009年8月から10月にかけて0歳から78歳まで公立南丹病院で採血された120検体及び公立山城病院で採血された46検体の計166検体の血清を供試検体とした。なお、年齢区分は厚生労働省の実施要領¹⁾に従った。

表1 検体内訳

公立南丹病院	120
公立山城病院	46
合計	166

(平成22年9月1日受理)

2. 方法

2-1. 抗インフルエンザ抗体価測定

抗体価の測定はマイクロタイター法による赤血球凝集抑制 (Hem-agglutination Inhibition, HI) 試験によった^{2,3)}。抗原はワクチン株としての A/Brisbane/59/2007 (A/H1N1 亜型)、A/Uruguay/716/2007 (A/H3N2 亜型)、B/Brisbane/62/2008 (ビクトリア系統)、参照株としての B/Florida/4/2006 (山形系統) はデンカ生研製を、A/California/7/2009 (A/H1pdm) は感染研から配布されたものを用いた。さらに新型インフルエンザウイルス流行期の2009年10月26日に府内で分離され、新型インフルエンザワクチン株と抗原性がHI抗体価で2倍差と極めて近い A/Kyoto/271/2009 (A/H1pdm) に対する抗体価も調査した。判定はHI像をみた最高血清希釈倍数をもってHI抗体価として結果を判定した。また感染研の基準に従い⁴⁾、HI抗体価10倍以上の抗体価を示すヒトの割合を抗体保有率、40倍以上のそれを重症化予防抗体価として抗体保有率を求めた。同じく感染研の基準に従い⁴⁾、抗体保有率5%未満を「極めて低い」、5%以上10%未満を「低い」、10%以上25%未満を「比較的低い」、25%以上40%未満を「中程度」、40%以上60%未満を「比較的高い」、60%以上を「高い」と表現した。以下、1:40倍以上の重症化予防抗体価の抗体保有率について述べる。

2-2. 抗麻疹抗体価測定

麻疹ウイルス抗体価測定用試薬セロディア-麻疹 (デンカ生研) を用いた。また感染研の基準⁵⁾に基づき、完全に血球凝集を抑制した血清希釈倍数である16倍以上の Particle Agglutination (PA) 抗体価を示すヒトの割合をPA抗体保有率、256倍以上のそれを感染が抑制される

PA 感染抑制抗体保有率とした。なお本年報では PA 感染抑制抗体保有率について述べる。

2-3. 抗日本脳炎抗体価測定

peroxidase-anti-peroxidase (PAP) 法を応用したフォーカス計数法により、中和抗体価を測定した⁶⁾。細胞はヒューマンサイエンス研究資源バンクから購入した Vero50471 細胞を、攻撃ウイルスは感染研から分与された日本脳炎ウイルス Beijing-1 株を用いた。一次抗体として感染研から分与された抗日本脳炎ウイルスウサギ血清を、二次抗体として抗ウサギヤギ血清 (Cappel 社) を用いた。他に PAP rabbit ポリクローナル抗体 (DakoCytomation 社) 及びジアミノペンチジン (SIGMA 社) を用いた。判定としてウイルス対照群のフォーカス数の平均値が 25-100 の間にある場合検査は適性とし、血清希釈のそれぞれのフォーカス減少率を求め、50% 以上のフォーカス減少を示す血清の最大希釈倍数を中和抗体価とした。なお、マウスの実験から血中に 10 倍以上の中和抗体価があれば、ウイルス感染が阻止されるものと考えられている⁷⁾。よって中和抗体価 10 倍以上を感染防御抗体価として抗体保有率を求めた。

結 果

1. インフルエンザ感受性調査

1-1. 抗 A/Brisbane/59/2007 (H1N1 亜型) 抗体保有率

抗体保有率等の結果を表 2 に示す。5 歳から 49 歳までは 71% ~ 100% の「高い」保有率を示した。なかでも 10 歳から 14 歳までの抗体保有率は 100% であった。また 0 歳から 4 歳まで及び 50 歳以上の年齢層も 41% ~ 53% と「比較的高い」保有率であった。

1-2. 抗 A/Uruguay/716/2007 (H3N2 亜型) 抗体保有率

結果を表 3 に示した。5 歳から 29 歳までは 60% ~ 81% と「高い」保有率を示した。それに反して 0 歳から 4 歳までと 50 歳以上は 20% ~ 25% と「比較的低い」保有率であった。

1-3. 抗 B/Brisbane/62/2008 (Victoria 系統) 抗体保有率

結果を表 4 に示したとおり、0 歳から 4 歳までの抗体保有率が 3% と「極めて低く」、続いて 5 歳から 9 歳、15 歳から 19 歳及び 60 歳以上の年齢層が 14%、13% と「低い」保有率であった。しかし 10 歳から 14 歳までが 38%、30 歳から 59 歳までが 31 ~ 37% と「中」程度、20 歳から 29 歳までが 40% と「比較的高い」保有率であった。

1-4. 抗 B/Florida/4/2006 (山形系統) 抗体保有率

結果を表 5 に示した。20 歳から 29 歳までは 60% と「高い」保有率を示した。10 歳から 19 歳までの保有率は 44% ~ 53%、40 歳から 49 歳までのそれは 40% と「比較的高」かった。30 歳から 39 歳、50 歳から 59 歳まで及び 60 歳以上の年齢層は 37%、31%、25% と「中」程度の抗体保有率であっ

た。5 歳から 9 歳までは 21% と「比較的低く」、0 歳から 4 歳の年齢層に至っては 0% と「極めて低く」かった。

1-5. 抗 A/California/7/2009 (A/H1pdm) 抗体保有率

結果を表 6 に示した。0 歳から 9 歳まで及び 50 歳以上は 0% ~ 3% と「極めて低い」抗体保有率であった。10 歳から 29 歳まで及び 40 歳から 49 歳までの年齢層も 6 ~ 7% と「低い」保有率であった。30 歳から 39 歳までは 11% となり「比較的低い」様相を示した。

1-6. 抗 A/Kyoto/271/2009 (A/H1pdm) 抗体保有率

結果は表 7 に示した。A/California/7/2009 (A/H1pdm) と同様に、0 歳から 9 歳の年齢層が 0% ~ 4%、15 歳から 19 歳まで及び 50 歳から 59 歳までが 0% と「極めて低い」抗体保有率であった。10 歳から 14 歳、20 歳から 29 歳までの年齢層も 6% ~ 7% と「低く」、30 歳から 49 歳までは 11% ~ 20% と「比較的低い」保有率であった。

2. 麻しん感受性調査

結果を表 8 に示した。30 歳から 39 歳までの年齢層のみが保有率 96% を示したが、他の年齢層ではそれ以下であった。特に 0 歳から 1 歳の年齢層では 25% であった。

3. 日本脳炎感受性調査

結果を表 9 に示した。京都府においては 15 歳から 19 歳までを除き抗体保有率が 100% を下回っていた。特に 0 歳から 4 歳までの年齢層が 45%、50 歳から 59 歳までのそれが 43%、60 歳以上が 29% であった。他の年齢層においても 5 歳から 9 歳、30 歳から 49 歳までは抗体保有率 60% ~ 67% に分布した。なお、10 歳から 14 歳、20 歳から 29 歳までの年齢層では、それぞれ 88%、80% であった。

考 察

1. インフルエンザ感受性調査

1-1.A/H1N1 亜型

2008 年 9 月 ~ 2009 年 1 月の北半球におけるインフルエンザウイルス分離株の解析でこれら分離株が A/Brisbane/59/2007 類似株に抗原性が非常に類似していたこと、類似株での免疫状態が低かったことなどから、日本においてワクチン株として入ったものである⁸⁾。全年齢層にわたり「比較的高い」又は「高い」抗体保有率を示したことは、2008 年にワクチン株に入ったこと、全国的に A/Brisbane/59/2007 類似株の流行があった⁹⁾ ことなどにより免疫を獲得したものと推察された。

1-2.A/H3N2 亜型

感染研の抗原解析により A/H3N2 亜型流行株の多くは、2008-2009 年シーズンに分離された A/Brisbane/10/2007 と抗原性が類似している A/Uruguay/716/2007 株である

表2 年齢別抗 A/Brisbane/59/2007 (H1N1 亜型) 抗体保有状況

年齢 (歳)	HI 抗体保有率 (%) *		HI 抗体価 **								合計 (人数)
	HI 抗体価 10 以上	HI 抗体価 40 以上	<10	10	20	40	80	160	320	≥640	
0-4	62	41	11	0	6	3	3	2	4	0	29
5-9	89	71	3	0	5	3	3	7	0	7	28
10-14	100	100	0	0	0	1	2	0	5	8	16
15-19	93	80	1	0	2	1	3	3	1	4	15
20-29	87	60	2	1	3	1	1	4	2	1	15
30-39	89	70	3	0	5	6	5	6	2	0	27
40-49	93	80	1	0	2	2	3	4	1	2	15
50-59	77	54	3	0	3	3	2	1	1	0	13
≥60	63	50	3	0	1	0	2	2	0	0	8
合計	84	67	27	1	27	20	24	29	16	22	166

* : 各年齢層における HI 抗体価 10 以上の合計人数 / 各年齢層の合計人数の割合 (%)

** : 各年齢層における各 HI 抗体価を示した人数の合計

表3 年齢別抗 A/Uruguay/716/2007 (H3N2 亜型) 抗体保有状況

年齢 (歳)	HI 抗体保有率 (%) *		HI 抗体価 **								合計 (人数)
	HI 抗体価 10 以上	HI 抗体価 40 以上	<10	10	20	40	80	160	320	≥640	
0-4	28	21	21	0	2	2	1	1	2	0	29
5-9	82	68	5	0	4	1	6	7	2	3	28
10-14	94	81	1	0	2	3	5	3	0	2	16
15-19	93	73	1	0	3	2	4	4	1	0	15
20-29	80	60	3	1	2	5	2	1	0	1	15
30-39	56	33	12	0	6	5	3	1	0	0	27
40-49	47	40	8	0	1	4	2	0	0	0	15
50-59	39	23	8	0	2	3	0	0	0	0	13
≥60	50	25	4	0	2	1	1	0	0	0	8
合計	62	47	63	1	24	26	24	17	5	6	166

*、** : 脚注は表2下段に示した。

表4 年齢別抗 B/Brisbane/62/2008 (Victoria 系統) 抗体保有状況

年齢 (歳)	HI 抗体保有率 (%) *		HI 抗体価 **								合計 (人数)
	HI 抗体価 10 以上	HI 抗体価 40 以上	<10	10	20	40	80	160	320	≥640	
0-4	10	3	26	1	1	0	1	0	0	0	29
5-9	32	14	19	2	3	3	0	1	0	0	28
10-14	81	38	3	3	4	5	1	0	0	0	16
15-19	53	13	7	5	1	1	1	0	0	0	15
20-29	80	40	3	4	2	2	3	1	0	0	15
30-39	70	37	8	4	5	5	5	0	0	0	27
40-49	87	33	2	4	4	2	0	1	2	0	15
50-59	62	31	5	2	2	3	1	0	0	0	13
≥60	50	13	4	1	2	0	0	1	0	0	8
合計	57	23	77	26	24	21	12	4	2	0	166

*、** : 脚注は表2下段に示した。

表5 年齢別抗 B/Florida/4/2006 (山形系統) 抗体保有状況

年齢 (歳)	HI 抗体保有率 (%) *		HI 抗体価 **								合計 (人数)
	HI 抗体価 10 以上	HI 抗体価 40 以上	<10	10	20	40	80	160	320	≥640	
0-4	3	0	28	0	1	0	0	0	0	0	29
5-9	39	21	17	3	2	3	3	0	0	0	28
10-14	94	44	1	6	2	2	5	0	0	0	16
15-19	87	53	2	2	3	4	3	1	0	0	15
20-29	80	60	3	0	3	7	2	0	0	0	15
30-39	78	37	6	6	5	6	3	1	0	0	27
40-49	100	40	0	5	4	2	4	0	0	0	15
50-59	77	31	3	4	2	2	1	0	1	0	13
≥60	38	25	5	1	0	2	0	0	0	0	8
合計	61	31	65	27	22	28	21	2	1	0	166

*、** : 脚注は表2下段に示した。

表6 年齢別抗 A/California/7/2009 (A/H1pdm) 抗体保有状況

年齢 (歳)	HI 抗体保有率 (%) *		HI 抗体価 **								合計 (人数)
	HI 抗体価 10 以上	HI 抗体価 40 以上	<10	10	20	40	80	160	320	≥640	
0-4	14	3	25	3	0	1	0	0	0	0	29
5-9	14	0	24	4	0	0	0	0	0	0	28
10-14	38	6	10	4	1	0	1	0	0	0	16
15-19	67	7	5	5	4	0	1	0	0	0	15
20-29	33	7	10	3	1	0	1	0	0	0	15
30-39	48	11	14	6	4	3	0	0	0	0	27
40-49	33	7	10	3	1	1	0	0	0	0	15
50-59	23	0	10	2	1	0	0	0	0	0	13
≥60	38	0	5	2	1	0	0	0	0	0	8
合計	32	5	113	32	13	5	3	0	0	0	166

*、**：脚注は表2下段に示した。

表7 年齢別抗 A/Kyoto/271/2009 (A/H1N1pdm) 抗体保有状況

年齢 (歳)	HI 抗体保有率 (%) *		HI 抗体価 **								合計 (人数)
	HI 抗体価 10 以上	HI 抗体価 40 以上	<10	10	20	40	80	160	320	≥640	
0-4	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	29
5-9	4	4	27	0	0	1	0	0	0	0	28
10-14	6	6	15	0	0	0	0	1	0	0	16
15-19	13	0	13	0	2	0	0	0	0	0	15
20-29	7	7	14	0	0	1	0	0	0	0	15
30-39	22	11	21	0	3	2	1	0	0	0	27
40-49	27	20	11	0	1	1	1	1	0	0	15
50-59	7	0	13	0	1	0	0	0	0	0	14
≥60	29	14	5	0	1	1	0	0	0	0	7
合計	11	6	148	0	8	6	2	2	0	0	166

*、**：脚注は表2下段に示した。

表8 年齢別抗麻しん PA 抗体保有状況

年齢 (歳)	PA 抗体保有率 (%) *		抗麻しん PA 抗体価 **											合計 (人数)
	PA 抗体価 16 以上	PA 抗体価 256 以上	<16	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	≥8192	
0-1	50	25	6	0	1	0	2	0	0	1	2	0	0	12
2-3	90	70	1	0	0	2	0	1	1	2	2	1	0	10
4-9	100	86	0	1	0	0	4	2	10	8	9	1	0	35
10-14	100	94	0	0	0	0	1	3	3	4	4	0	1	16
15-19	100	73	0	0	0	2	2	0	5	2	2	2	0	15
20-24	100	75	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	4
25-29	100	91	0	0	0	0	1	1	1	5	2	0	1	11
30-39	100	96	0	0	0	1	0	7	8	5	3	1	2	27
≥40	97	89	1	0	1	2	0	7	7	12	2	2	2	36
合計	96	83	8	1	2	7	11	21	36	41	26	7	6	166

*：各年齢層における PA 抗体価の合計人数/各年齢層の合計人数の割合 (%)

**：各年齢層における各 PA 抗体価を示した人数の合計

表9 年齢別抗日本脳炎中和抗体保有状況

年齢 (歳)	中和抗体保有率 (%) *		中和抗体価 **							合計 (人数)	
	中和抗体価 10 以上		<10	10	20	40	80	160	320		≥640
0-4	45		16	10	2	0	1	0	0	0	29
5-9	61		11	4	6	5	1	1	0	0	28
10-14	88		2	5	5	2	2	0	0	0	16
15-19	100		0	5	7	1	1	1	0	0	15
20-29	80		3	5	2	3	2	0	0	0	15
30-39	63		10	11	6	0	0	0	0	0	27
40-49	67		5	6	3	1	0	0	0	0	15
50-59	43		8	5	1	0	0	0	0	0	14
≥60	29		5	1	1	0	0	0	0	0	7
合計	64		60	52	33	12	7	2	0	0	166

*：各年齢層における中和抗体価の合計人数/各年齢層の合計人数の割合 (%)

**：各年齢層における各中和抗体価を示した人数の合計

ことが示された⁹⁾。2008-2009年シーズンにA/Uruguay/716/2007類似株による流行があったにもかかわらず、0歳から4歳及び50歳以上の年齢層が「比較的低い」抗体保有率を示した理由は不明である。

1-3.B型

B型は1980年代後半から抗原的にも遺伝子系統的にも異なる2つのグループ(山形系統およびビクトリア系統)に分岐している。2008-2009年シーズンは国内分離株総数のうちVictoria系統株が75%を占め、海外諸国においてもB型の流行株の90%はVictoria系統であったこと、感染研で解析された全国分離株のほぼすべてがHI試験で2006-2007と2007-2008年シーズンワクチン株のB/Malaysia/2506/2004株から抗原性が大きく変化しており、諸外国でも同様の傾向が見られたことなどから、2009-2010年シーズンは流行の可能性の高いB/Brisbane/62/2008株がワクチン株に採用された⁸⁾。抗体保有率の低い年齢層もありワクチン行政を推進していく上にも、今後のB型の抗原変異とそれに関わる免疫調査については継続していく必要がある。

1-4.A/H1N1pdm 亜型

2009年春季に国内に侵入した新型インフルエンザの抗A/California/7/2009(A/H1pdm)抗体については、流行のピークが第40週であったことを含め全年齢層にわたり過去に流行の洗礼を受けておらず、又ワクチン接種も受けていないために、抗体保有率が「極めて低い」から「比較的低い」状態にあった。抗A/Kyoto/271/2009(A/H1pdm)抗体は、抗A/California/7/2009(A/H1pdm)抗体と同様に、全年齢層にわたり抗体保有率が「極めて低い」から「比較的低い」状況を示した。よってこの分離ウイルスと抗原性を同じくするウイルスによって府内における流行が惹起したと推測された。

2. 麻しん感受性調査

麻しんウイルスが感染することにより発症する麻しんは、春から夏にかけて流行し、またこのウイルスの感受性者に対する感染率は、90%から95%に達する¹⁰⁾といわれている。近年ワクチンの普及により死亡数の減少が著しいが、年間0歳から4歳までの年齢層を中心に数十名が死亡しており、中でも国立感染症情報センターのホームページの感染症発生動向調査週報(http://idsc.nih.go.jp/idwr/kansen/k03/k03_03/k03_03.html)によれば0、1歳児の占める割合が高い。また表7の結果から256倍以上の平均抗体保有率を計算すると83%であり、2008年度の59%¹¹⁾から上昇しているが、これは2008年度における麻しんの流行が反映しているものと推測される。国立感染症情報センターの2008年度第1期麻しん風しんワクチン接種率全国集計結果2009年3月31日現在最終評価(<http://idsc.nih.go.jp/disease/measles/pdf02/20090812-02.pdf>)による京都府の2008年度第1期(1歳児対象)、

第2期(小学校入学前の1年間)、第3期(中学1年生)、第4期(高校3年生)のそれぞれの接種率は、94.7%、92.8%、87.3%、79.5%¹²⁾であり、目標値に達していない。

2005年9月、WHOが日本を含む西太平洋地域の麻しん排除の目標を2012年と設定しており¹²⁾、麻しん排除に必要な抗体保有率95%を確保するためには、麻しんワクチンの追加接種等の対策も必要である¹³⁾。よって今後、全国とあわせ府内の麻しん流行抑制のためには継続的な麻しんワクチン接種率の向上を図り、接種率95%以上を目指す必要があると考えられる。

3. 日本脳炎感受性調査

日本脳炎は主にコガタアカイエカ *Culex tritaeniorhynchus* Giles によって媒介される日本脳炎ウイルスによってヒトに重篤な急性脳炎を起こす疾患である。ヒトの感染は日本脳炎ワクチンによって防ぐことが可能であり、ゆえに100%の抗体保有率の維持が望ましい。日本脳炎ウイルスの増幅動物であるブタからも日本脳炎ウイルス活動の証拠である2-メルカプトエタノール感受性抗体が例年7～8月にかけて検出されており、平成19年度は32都道府県中25都県で検出された¹⁴⁾。これは日本脳炎ウイルスのヒトへの感染リスクが存在することを意味している。今回抗体保有率が100%であった15歳から19歳までを除いた年齢層に対し、感染、発症のリスクを低減させるために日本脳炎ワクチンの積極的な接種の勧奨を図ることが必要であると考えられた。

謝 辞

本調査にあたり、検体の採取に御協力いただきました公立南丹病院、公立山城病院及び保健所関係者の皆様に深謝します。

引用文献

- 1) 厚生労働省健康局長結核感染症課. 平成21年度 感染症流行予測調査実施要領. 平成21年7月30日. 健発第0730第9号. 厚生労働省健康局長通知
- 2) 厚生労働省健康局長結核感染症課、国立感染症研究所感染症流行予測調査事業委員会. 平成14年6月. 感染症流行予測調査事業検査術式.
- 3) 国立感染症研究所. 2008. 2009/2010シーズンインフルエンザサーベイランスキット添付資料.
- 4) 国立感染症研究所感染症情報センター. 平成22年4月. 平成19年度(2007年度)感染症流行予測調査報告書. 151-175. 厚生労働省健康局長結核感染症課、国立感染症研究所感染症情報センター. 東京.
- 5) 国立感染症研究所感染症情報センター. 平成22年4月. 平成19年度(2007年度)感染症流行予測調査報告書. 194-218. 厚生労働省健康局長結核感染症課、国立感染症研究所感染症情報センター.

- 6) Okuno.Y., Igarashi.A., Fukai,K.1978.Neutralization tests of dengue and Japanese encephalitis virus by focus counting using PAP (peroxidase-anti-peroxidase) staining. *Biken J.* 21, 37-147.
- 7) Akira OYA.1988. Japanese Encephalitis Vaccine, *Acta Pediatr Jpn.* 30, 175-184.
- 8) 小田切孝人、田代真人. 国立感染症研究所感染症情報センター. 2009. 2009/10 インフルエンザシーズンに推奨されるワクチン株 - WHO. 病原微生物検出情報, 30, 190-191.
- 9) 国立感染症研究所感染症情報センター. 2009. インフルエンザ 2008/09 シーズン. 病原微生物検出情報, 30, 285-286.
- 10) 加藤四郎、岸田綱太郎. 1989. 麻疹ウイルス. 病原ウイルス学, 246 - 250, 金芳堂, 京都市.
- 11) 石崎 徹 塚本智子 木上照子 柳瀬杉夫. 平成 21 年. 感染症流行予測調査事業 (2008/2009) - インフルエンザ感受性調査、感染源調査及び麻疹感受性調査 - 京都府保健環境研究所年報, 54, 8-14.
- 12) WHO. 2005. Regional Committee Endorses EPI targets for the Western Pacific Region. *Measles Bulletin*, 7.
- 13) WHO. 2003. Regional Office for the Western Pacific. *Western Pacific Regional Plan of Action For Measles Elimination*. 5.
- 14) 国立感染症研究所感染症情報センター. 平成 22 年 4 月. 平成 19 年度 (2007 年度) 感染症流行予測調査報告書. 121-127. 厚生労働省健康局結核感染症課、国立感染症研究所感染症情報センター.