

高知県における感染症流行予測調査 －2016年度－

尾崎 早矢香・依光 昇子・谷脇 妙・高橋 富世
戸梶 彰彦・川崎 敏久

Epidemiological Surveillance of Vaccine-preventable Diseases in Kochi Prefecture – Annual Report 2016 –

Sayaka OSAKI, Noriko YORIMITSU, Tae TANIWAKI, Tomiyo TAKAHASHI,
Akihiko TOKAJI, Toshihisa KAWASAKI

【要旨】 2016年度の感染症流行予測調査では、インフルエンザ、麻疹、風しん、日本脳炎を対象疾患として行った。その結果、下記のとおり若干の知見を得たので報告する。

1. インフルエンザについては、感染リスクを50%に抑える目安と考えられている抗体保有率（HI抗体価40倍以上）の全年齢群平均はA型（H1N1）65.5%、A型（H3N2）53.9%、B型（山形系統）44.2%、B型（ビクトリア系統）58.4%であった。また、高知県のブタには新型インフルエンザウイルスの侵入の形跡は見られなかった。
2. 麻疹については、抗体陽性である16倍以上の抗体保有率は全体で96.8%であり、感染を防御できると考えられている128倍以上の抗体保有率は全体で88.9%であった。
3. 風しんについては、抗体陽性である8倍以上の抗体保有率は男性91.9%、女性95.5%、全体では93.9%で、感染を防御できると考えられている32倍以上の抗体保有率は男性87.5%、女性92.7%、全体で90.5%であった。
4. 日本脳炎については、6月下旬に抗体価が陽性となり、7月中旬に日本脳炎汚染地区の判定基準を満たしたため、注意報を発令した。

key words: 感染症流行予測調査、インフルエンザ、麻疹、風しん、日本脳炎
epidemiological surveillance, influenza, measles, rubella, Japanese encephalitis

はじめに

感染症の流行を未然に防ぐためには適切な予防対策を実施しなければならない。このため、集団免疫の現況把握、病原体の検索等の調査を行い、各種疫学資料と併せて検討し、予防接種事業の効果的な運用を図り、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、国は毎年、感染症流行予測調査事業を行っている。

2016年度、高知県では、感染症流行予測調査事業の対象疾患のうち、インフルエンザ、麻疹、風しん、日本脳炎について、地域集団の感受性や感染源等の調査を行ったので、結果について報告する。

I 対象と方法

1. 対象

(1) ヒト

インフルエンザ、麻疹、風しんの感受性調査は、書類で同意を得た、高知県内の380名（男性160名、女性220名）から採血した血清を用いた。

(2) ブタ

日本脳炎の感染源調査は、高知県食肉衛生検査所に協力を得て、2016年6月～9月に採血した県内産豚（生後6ヶ月）90頭の血清を用いた。また、新型インフルエンザウイルスの出現監視を目的とした感染源調査は、高知市食肉衛生検査所に協力を得て、2016年6

月から翌年3月にかけて採取した県内産豚（生後6ヶ月）100頭の鼻腔ぬぐい液を用いた。

2. 方法

ヒトについてはインフルエンザ、麻しん、風しんの感受性調査、ブタについては日本脳炎、新型インフルエンザの感染源調査を行った。

検査方法は、感染症流行予測調査事業検査術式¹⁾に従った。

II 結果

1. インフルエンザ

(1) インフルエンザの感受性調査（ヒト）

表1～4、図1、2に示すとおり、インフルエンザ流行シーズン前の抗体保有状況を調査した結果、HI抗体価40倍以上の抗体保有率（感染リスクを50%に抑える目安）の全年齢群平均は

A/California/7/2009 [A (H1N1) pdm09亜型]
65.5%

A/Hong Kong/4801/2014 [A (H3N2) 亜型]
53.9%

B/Phuket/3073/2013 [B型 (山形系統)] 44.2%

B/Texas/2/2013 [B型 (ビクトリア系統)] 58.4%

であった（全てワクチン株）。

A (H1N1) pdm09亜型の抗体保有率は、5～39歳の各年齢群で60%以上と高かった。また、全対象者での抗体保有率は調査株中最も高かった。

A (H3N2) 亜型の抗体保有率は、5～9歳群が85.0%と最も高く、40～59歳群を除く5歳以上の各年齢群で50%以上と比較的高かった。また、5～49歳群の抗体保有率は、年齢が上がるにつれ低くなり、40～49歳群が26.7%と最低で、50歳群以上は年齢が上がるにつれ高くなる傾向があった。

B型（山形系統）の抗体保有率は、20～29歳群が74.1%で最も高く、山型のグラフになった。10～19歳の各年齢群および30～39歳群は40%を超えており、他の年齢群と比較すると高かった。また、抗体保有率の全年齢群平均は44.2%と4つの調査ワクチン株の中で、最も低かった。

B型（ビクトリア系統）の抗体保有率は、10～14歳群が81.5%と最も高く、5～19歳群および40～49歳群も70%以上と高かった。

(2) 新型インフルエンザ（ブタ）

100頭の鼻腔ぬぐい液について、MDCK細胞を用いてウイルス分離を行ったが全て陰性であった。

表1. A/California/7/2009 [A (H1N1) pdm09亜型]

年齢区分(歳)	インフルエンザHI抗体価									総計	抗体保有率 40倍 \leq
	<10倍	10倍	20倍	40倍	80倍	160倍	320倍	640倍	1280倍 \leq		
0～4	10	1		2		1				14	21.4%
5～9			3		2	1	1	8	5	20	85.0%
10～14			1	2	2	5	6	11		27	96.3%
15～19	1	2	5	10	7	13	7	4	2	51	84.3%
20～29	3	4	7	16	18	15	11	6	1	81	82.7%
30～39	9	7	7	11	15	7	7	2		65	64.6%
40～49	13	10	11	13	5	3	4	1		60	43.3%
50～59	9	5	9	4	3	5	3			38	39.5%
60～	8	5	1	3	4	2	1			24	41.7%
総計	53	34	44	61	56	52	40	32	8	380	65.5%

表2. A/Hong Kong/4801/2014 [A (H3N2) 亜型]

年齢区分(歳)	インフルエンザHI抗体価									総計	抗体保有率 40倍 \leq
	<10倍	10倍	20倍	40倍	80倍	160倍	320倍	640倍	1280倍 \leq		
0～4	9	2	1				1	1		14	14.3%
5～9		2	1	6	3	3	2	2	1	20	85.0%
10～14		1	6	7	6	4	2	1		27	74.1%
15～19	2	7	8	10	11	7	4	2		51	66.7%
20～29	4	14	16	17	11	9	6	3	1	81	58.0%
30～39	4	12	15	14	8	8	2		2	65	52.3%
40～49	11	8	25	4	5	2	3	2		60	26.7%
50～59	4	4	12	10	3	1	4			38	47.4%
60～	2	3	2	5	5	2	2	1	2	24	70.8%
総計	36	53	86	73	52	36	26	12	6	380	53.9%

表3. B/Phuket/3073/2013 [B型 (山形系統)]

年齢区分(歳)	インフルエンザHI抗体価									総計	抗体保有率 40倍≦
	<10倍	10倍	20倍	40倍	80倍	160倍	320倍	640倍	1280倍≦		
0~4	12	1	1							14	0.0%
5~9	5	6	5		2	1	1			20	20.0%
10~14	1	5	10	5	4	2				27	40.7%
15~19	8	8	11	15	6	2	1			51	47.1%
20~29	2	10	9	24	16	11	8	1		81	74.1%
30~39	4	11	12	14	15	5	3	1		65	58.5%
40~49	15	16	10	11	3	2	2	1		60	31.7%
50~59	13	10	6	8	1					38	23.7%
60~	14	5	2	1	1		1			24	12.5%
総計	74	72	66	78	48	23	16	3	0	380	44.2%

表4. B/Texas/2/2013 [B型 (ビクトリア系統)]

年齢区分(歳)	インフルエンザHI抗体価									総計	抗体保有率 40倍≦
	<10倍	10倍	20倍	40倍	80倍	160倍	320倍	640倍	1280倍≦		
0~4	6	7	1							14	0.0%
5~9	1	2	2	7	5	3				20	75.0%
10~14	1	1	3	12	9		1			27	81.5%
15~19	3	4	8	16	15	2	3			51	70.6%
20~29	10	14	11	21	19	5	1			81	56.8%
30~39	8	11	11	13	15	6	1			65	53.8%
40~49	4	5	6	14	18	11	1		1	60	75.0%
50~59	8	7	9	9	4	1				38	36.8%
60~	9	2	4		5	3	1			24	37.5%
総計	50	53	55	92	90	31	8	0	1	380	58.4%

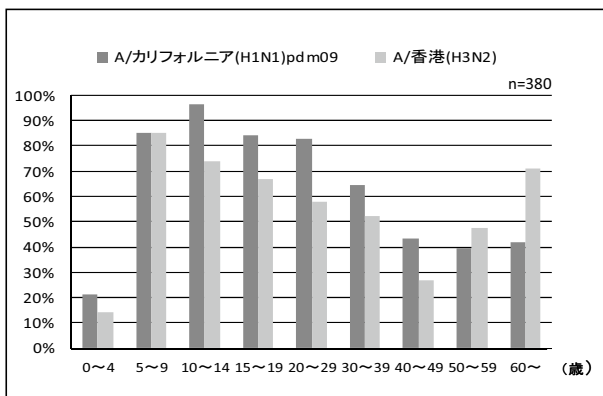


図1. A型HI抗体保有率 (40倍≦)

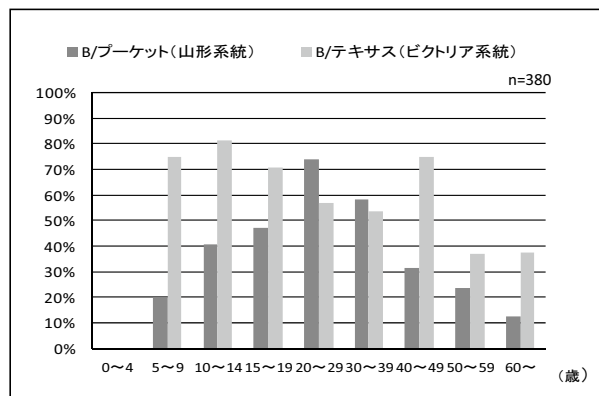


図2. B型HI抗体保有率 (40倍≦)

2. 麻しん (ヒト)

表5にゼラチン粒子凝集法(PA法)による年齢区分別麻しん抗体価と麻しんワクチン接種率を示した。

抗体陽性である16倍以上の抗体保有率は全体で96.8%、感染を防御できると考えられている128倍以上の抗体保有率は全体で88.9%であった。年齢区分別でみると、6歳以下および10~14歳群を除く各年齢群の128倍以上の抗体保有率は90%以上と高かった。

麻しんワクチンの接種履歴があると回答したのは

78.7%であった。なお、表5に示したワクチン接種率は、接種履歴不明の集団は除いた値である。

3. 風しん (ヒト)

表6に赤血球凝集抑制試験(HI試験)による年齢区分別風しん抗体価とワクチン接種率を示した。

抗体陽性である8倍以上の抗体保有率は男性91.9%、女性95.5%、全体では93.9%であった。感染を防御できると考えられる32倍以上の抗体保有率は

表5. 平成28年度 麻しんPA抗体価

年齢区分(歳)	麻しんPA抗体価											総計	抗体保有率		ワクチン接種率
	<16倍	16倍	32倍	64倍	128倍	256倍	512倍	1024倍	2048倍	4096倍	8192倍≤		16倍≤	128倍≤	
0	5						1					6	16.7%	16.7%	0.0%
1~6	3					1		1			1	8	62.5%	62.5%	62.5%
7~9				2	4	4	3	4	3			20	100.0%	90.0%	100.0%
10~14	1	1	4	3	6	3	4	2				27	96.3%	66.7%	100.0%
15~19					2	8	9	14	9	8	1	51	100.0%	100.0%	97.8%
20~24	1			1	1	5	6	10	8	2	5	39	97.4%	94.9%	95.5%
25~29		1	1	2	2	5	12	7	7	4	1	42	100.0%	90.5%	83.3%
30~39	1			4	3	10	8	12	9	7	11	65	98.5%	92.3%	61.1%
40~	1	1	3	7	11	13	16	17	23	10	20	122	99.2%	90.2%	51.0%
総計	12	3	8	19	29	49	59	69	61	32	39	380	96.8%	88.9%	78.7%

* ワクチン接種率は不明を除く

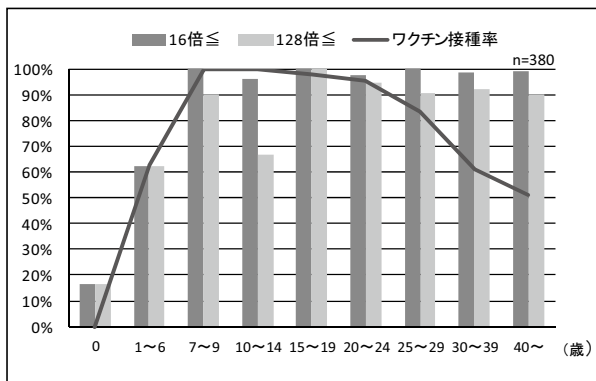


図3. 平成28年度麻しんPA抗体価

男性87.5%、女性92.7%、全体では90.5%であり昨年度(85.6%)より増加していた。32倍以上の抗体保有率を年齢区分別で見ると、10~14歳群を除く7歳以上の各年齢群では90%以上であり、また、性別及び年齢区分別で見ると、女性が10歳以上の各年齢群で90%を超えていた。

風しんのワクチン接種率は、77.4%であり、30歳以上の男性の接種率は20%以下と他に比べ特に低かった。なお、これは麻しんと同様に接種履歴不明と回答した集団を除いた値である。

表6. 平成28年度風しんHI抗体価

年齢区分(歳)	性別	風しんHI抗体価										総計	抗体保有率		ワクチン接種率
		<8倍	8倍	16倍	32倍	64倍	128倍	256倍	512倍	1024倍≤	8倍≤		32倍≤		
0	男	1	1		1							3	66.7%	33.3%	0.0%
	女	2	1									3	33.3%	0.0%	0.0%
計		3	2		1							6	50.0%	16.7%	0.0%
1~6	男	2						2				4	50.0%	50.0%	50.0%
	女	1					1	1	1			4	75.0%	75.0%	75.0%
計		3					1	3	1			8	62.5%	62.5%	62.5%
7~9	男			1	4	7	3					15	100.0%	93.3%	100.0%
	女			1	3	3	1					5	100.0%	80.0%	100.0%
計				2	4	10	4					20	100.0%	90.0%	100.0%
10~14	男			2	4	3	4	1				14	100.0%	85.7%	100.0%
	女	1			5	3	4					13	92.3%	92.3%	100.0%
計		1		2	9	6	8	1				27	96.3%	88.9%	100.0%
15~19	男			1	1	6	8	3	2	2		23	100.0%	95.7%	90.9%
	女				4	5	6	8	4	1		28	100.0%	100.0%	100.0%
計				1	5	11	14	11	6	3		51	100.0%	98.0%	95.7%
20~24	男				2	8	4	1	1			16	100.0%	100.0%	75.0%
	女		1		3	6	8	4	1			23	100.0%	95.7%	100.0%
計			1		3	8	16	8	1	2		39	100.0%	97.4%	90.9%
25~29	男			1	4	4	4	2	2	2		17	100.0%	94.1%	62.5%
	女	2			2	5	8	4	2	2		25	92.0%	92.0%	88.9%
計		2		1	6	5	12	8	4	4		42	95.2%	92.9%	76.5%
30~39	男	3		1	3	4	3	5	5	2		26	88.5%	84.6%	20.0%
	女	2			4	4	7	8	11	3		39	94.9%	94.9%	66.7%
計		5		1	7	8	10	13	16	5		65	92.3%	90.8%	55.0%
40~	男	7			2	4	7	9	7	6		42	83.3%	83.3%	18.8%
	女	2	1	2	8	17	13	14	10	13		80	97.5%	93.8%	71.4%
計		9	1	2	10	21	20	23	17	19		122	92.6%	90.2%	54.9%
総計	男	13	1	6	19	26	37	28	17	13		160	91.9%	87.5%	54.9%
	女	10	3	3	26	43	48	39	28	20		220	95.5%	92.7%	54.9%
計		23	4	9	45	69	85	67	45	33		380	93.9%	90.5%	77.4%

* ワクチン接種率は不明を除く

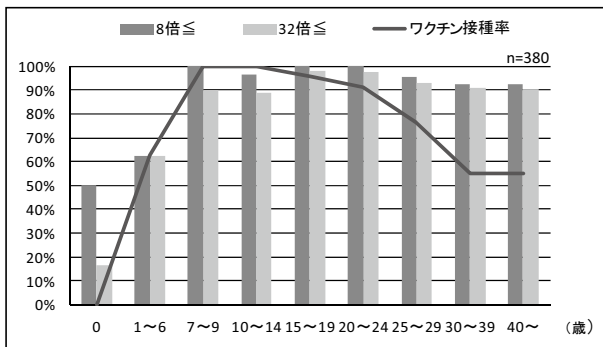


図4. 平成28年度風しんHI抗体価

4. 日本脳炎 (ブタ)

日本脳炎ウイルス汚染の指標として飼育ブタのHI抗体保有率と新鮮感染抗体の出現を追跡した。表7のとおり6月～9月まで9回調査を行った結果、6月20日採血の血清でHI抗体陽性となり、7月11日採血の血清で日本脳炎汚染地区の判定基準を満たした。

Ⅲ まとめ

1. インフルエンザ

今回の感受性調査では、18歳以上60歳未満の年齢相でインフルエンザワクチンの有効性があると言われるHI抗体価40倍以上の人の割合が70%を超えていない者が大半であった。60歳以上の年齢では、HI抗体価40倍以上の人の割合が60%を超えているのはA (H3N2) 亜型に対してのみであった。(EMEA評価基準より)

A型では、A (H3N2) 亜型に比べ、A (H1N1) pdm09亜型の抗体保有率が高かった。また、B型では、B型 (山形系統) に比べ、B型 (ビクトリア系統) の抗体保有率が高かった。

2016/17シーズンの全国における流行は、平年より1カ月程度早い立ち上がりで、11月中旬に流行入りした。傾向としては2シーズン前と同様で、A (H3N2) 亜型による早い立ち上がりが見られ、シーズンの後半

までA (H3N2) 亜型が主流だった。

また、2017年第9週からB型の検出割合が増加し、2012/2013シーズン以降、4シーズン続けて山形系統が多く検出されていたが、今シーズンはビクトリア系統が山形系統を上回った。

高知県の流行は全国よりも遅れ、12月に流行開始となった。主流はA型B型ともに全国と同様であった。12月は過去10年間のうち、パンデミックとなった2009年に次ぐ多い報告数であった。2017年2月は過去10年間で最大の報告数であり、都道府県別で最多を記録した。今季は流行期間が長かったため、大きな流行となったと思われる。また、成人患者が多かったことが特徴のひとつである。^{2) 3)}

今後も、各インフルエンザウイルスの発生動向に注意し、各株に対する抗体保有状況を調査していくことで感染予防に役立てたい。

また、ブタにおける新型インフルエンザ感染源調査を行った結果、高知県のブタには新型ウイルスの侵入の形跡は見られなかった。しかし、今後も継続的な調査に基づく、新型ウイルスに対する監視、警戒が必要である。

2. 麻しん

今回の調査では感染を防御できると考えられている128倍以上の抗体保有率は全体で88.9%だった。これは、昨年度 (85.6%) とほぼ同じ保有率であった。

一方で、10～14歳群は、ワクチン接種率が100%にもかかわらず、128倍以上の抗体保有率が66.7%であった。修飾麻しんを含めた発症予防可能レベルを考えると、128倍以上の抗体価の保有率向上が望まれる。

わが国は2015年3月以降、麻しんの排除状態^(※)にあるが、近年、海外から訪れる人や海外へ渡航する人が増え、それによる患者の発生やその接触者からの患者の発生が散見される。海外からの麻しんウイルスの輸入を防ぐことは困難であり、麻しんの排除状態を維

表7. ブタの日本脳炎ウイルス抗体価

No.	採血日	検査頭数	HI抗体価							HI陽性率	新鮮感染抗体		
			<10	10	20	40	80	160	320		≥640	保有頭数	保有率
1	2016/6/20	10	8	0	1	0	0	1	0	0	20%	0	0%
2	2016/7/5	10	6	1	1	1	1	0	0	0	40%	1	50%
3	2016/7/11	10	1	3	1	0	0	2	1	2	90%	1	20%
4	2016/7/26	10	0	0	0	0	0	0	6	4	100%	0	0%
5	2016/8/9	10	0	0	1	0	1	3	4	1	100%	0	0%
6	2016/8/16	10	0	0	0	0	0	4	6	0	100%	0	0%
7	2016/8/23	10	0	0	0	0	3	2	4	1	100%	0	0%
8	2016/9/6	10	0	0	0	0	5	3	2	0	100%	0	0%
9	2016/9/13	10	0	0	0	0	2	5	3	0	100%	0	0%
計		90	15	4	4	1	12	20	26	8			

持するためには、平時から2回の定期接種を95%以上に維持し、感染しないための抗体を十分に保有しておくこと、また、感染者を早期に発見し、感染拡大を防ぐ対策をすることが重要である。

高知県下のワクチン接種率は全国に比べ低く、ワクチン接種率の向上が望まれる。また、ワクチン接種で予防可能な感染症であることの啓発だけでなく、感染リスクの高い職場で働く人等に対し、必要に応じたワクチン接種の奨励も必要である。

今後も疫学調査を行い、麻しんとその予防のための適切な情報を発信していきたい。^{4) 5)}

※麻しんの排除の認定基準

適切なサーベイランス制度の下、土着株による麻しんの感染が3年間確認されないこと、又は遺伝子型の解析によりそのことが示唆されることをいう。

3. 風しん

風しんの感染を防御できると考えられる32倍以上の抗体保有率は、全体では90.5%であったが、男女別、年齢別でみると、30歳以上の男性は85%以下であった。また、ワクチンの接種率においては、30歳以上の男性が特に低く、これはワクチンの定期接種を受ける機会が少なかったことによるものと考えられる。

2012年から2013年にかけての風しんの流行は、こういった背景にある成人患者が多く、風しんウイルスによる妊娠女性（胎児）への感染が原因で起こる先天性風しん症候群（Congenital rubella syndrome ; CRS）が増加する等、社会問題となった。

国では、2014年3月に「風しんに関する特定感染症予防指針」を策定し、早期にCRSの発生をなくすとともに、2020年までに風しんの排除を達成することを目標に掲げている⁶⁾。

このためには、抗体検査の推奨やワクチン接種率の向上、男女問わずCRSのリスクを啓発する等、予防対策が重要である。

4. 日本脳炎

日本脳炎ウイルス浸淫の指標として飼育ブタのHI抗体保有率と新鮮感染抗体の出現を追跡している。飼育ブタは、食用に6～8カ月齢でと殺されるが、ブタはヒトよりも日本脳炎ウイルスに対する感受性が高く、前年の日本脳炎流行期に感染を受けていない免疫のない若いブタが毎年日本脳炎ウイルスに感染し、増幅動物となっている。

今回の調査では、6月下旬からHI抗体価陽性で、7

月中旬に新鮮感染抗体（IgM抗体）陽性ブタが確認された。年によって抗体が陽性になる時期が異なっているが、毎年陽性となっている。

日本脳炎ワクチン接種は、ワクチン接種後に急性散在性脳脊髄炎との因果関係が否定できない事例が発生したため、2005年度より積極的勧奨が差し控えられ、3～7歳での接種率が激減していたが、2010年度から積極的勧奨が再開されることにより、接種率は同程度あるいはそれ以上に回復してきた。更に、生活環境の変化等により、近年全国での日本脳炎患者報告数は10人未満に留まっていた。しかし、2016年は25年ぶりに10人を超える報告数となった。⁷⁾

2016年、高知県での患者発生はなかったが、ブタの抗体保有状況から日本脳炎ウイルスが活動していると推測される高知県では、ヒトへの感染の危険性が高いと考えられる。日本脳炎の予防接種を受けていない人や、乳幼児、高齢者は蚊に刺されないようにするなど注意が必要である。今後とも動向に注意し、啓発に努めたい。

稿を終えるに当たり、本事業にご協力頂いた地域住民の皆様、関係機関の皆様にご心より厚くお礼申し上げます。

文 献

- 1) 感染症流行予測調査事業検査術式：
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流行予測調査事業委員会/平成14年6月
- 2) 「今冬のインフルエンザについて2016/2017シーズン」
国立感染症研究所
厚生労働省結核感染症課
<https://www.niid.go.jp/niid/images/idsc/disease/influ/fludoco1617.pdf>
- 3) 「2016年11月～2017年6月 月報」
高知県衛生研究所
<http://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/130120/kansenshouzyouhou.html>
- 4) 「麻しんの広域的発生について（情報提供）」
平成28年8月24日付け事務連絡
厚生労働省健康局結核感染症課長通知
<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000134554.pdf>
- 5) 「麻疹 2016年」
IASR 国立感染症研究所

<https://www.niid.go.jp/niid/ja/measles-m/measles-iasrtpc/7130-445t.html>

- 6) 「風しんに関する特定感染症予防指針」
平成26年3月28日付け厚生労働省告示第122号

<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000041928.pdf>

- 7) 「日本脳炎Q&A第5版（平成28年12月一部改正）」
国立感染症研究所
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/jeqa.html>