

# 平成 25 年度群馬県感染症流行予測調査結果

松井重憲 齋藤美香\* 河合優子 後藤考市 丹羽祥一 吉住正和 塩野雅孝

## Annual Report: Gunma Epidemiological Surveillance of Vaccine-preventable Diseases, 2013

Shigenori MATSUI, Mika SAITOH, Yuko KAWAI, Koichi GOTOH,  
Shoichi NIWA, Masakazu YOSHIKAWA, Masataka SHIONO

### 1. はじめに

感染症流行予測調査は、定期予防接種対象疾患について、本邦の国民がその対象疾患に対する免疫をどれくらい保有しているか〔集団免疫の現況把握：感受性調査〕、どのような病原体が流行しているか〔病原体の検索：感染源調査〕などの調査を行い、各種疫学資料と併せて検討し、予防接種が効果的に行われること、さらに長期的な視野で疾患の流行を予測することを目的として、全国規模で実施されている<sup>1)</sup>。そこで、本県における平成 25 年度感染症流行予測調査について感受性調査及び感染源調査を実施したので、その概要と結果を報告する。

### 2. 対象および方法

#### 2.1. 感染源調査

##### 2.1.1. インフルエンザ

調査にあたっては、と畜場に搬入された県内産の肥育ブタを対象とした。調査期間は、平成 25 年 11 月～平成 26 年 2 月までとして、1 回につき 20 頭程度を目安に、各月 1 回（12 月は 2 回）の計 5 回 107 頭から鼻腔拭い液を採取した。

検査は、定法<sup>2)</sup>に従い、培養細胞を用いてインフルエンザウイルスの分離を行った。分離されたウイルスは、インフルエンザ迅速診断キット及び赤血球凝集抑制試験（HI 法）により、ウイルスの型を同定した。その後、国立感染症研究所へウイルス遺伝子検査

を依頼した。

##### 2.1.2. 日本脳炎

調査にあたっては、と畜場に搬入された生後 6 ヶ月の県内産の肥育ブタを対象とした。調査期間は、平成 25 年 7 月～9 月として、各月上・中・下旬（7 月は中・下旬）に各旬 1 回ずつ 10 頭程度を目安に計 8 回 94 頭から採血した。

検査方法は、定法<sup>2)</sup>に従い、HI 法によりブタの血清中の日本脳炎ウイルスに対する HI 抗体価を測定した。なお、1 : 40 以上の HI 抗体価を示した血清については、これが新鮮感染抗体であるか否かの判定のため、2-メルカプトエタノール（2-ME）感受性抗体（IgM 抗体）の測定を行った。

#### 2.2. 感受性調査

感受性調査にあたっては、平成 25 年 5 月～10 月に、健康診断あるいは医療機関で採血を実施した者で、本調査への同意を得た、0 歳～69 歳の計 451 名を、調査対象とした（表 1）。

本県においては、ポリオ（3 抗原）・インフルエンザ（4 抗原）・風しん・麻しんの 4 疾患について、ヒトの血清中の抗体価を測定した。（表 2）。

表 1 調査対象者の年齢群および人数

年齢区分	0-4	5-9	10-14	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-	合計
男	23	17	36	27	21	21	20	19	44	228
女	21	21	25	25	18	22	19	25	47	223
合計	44	38	61	52	39	43	39	44	91	451

\* 現 小児医療センター

表 2 調査項目、対象数および検査方法

項目	対象数	検査方法	備考
ポリオ	214	中和抗体測定法	3抗原 <sup>※</sup>
インフルエンザ	448	HI法	4抗原 <sup>※※</sup>
風しん	451	HI法	
麻しん	450	PA法	

※ A/カリフォルニア/7/2009(H1N1)pdm09株、A/テキサス/50/2012(H3N2)株、B/マサチューセッツ/02/2012株[山形系統]、B/ブリスベン/60/2008株[ビクトリア系統]

※※ Sabin1型、Sabin2型、Sabin3型

### 2.2.1. ポリオ

ポリオは、214 人を選定して対象とした。検査方法は、定法<sup>2)</sup>に従い、中和抗体測定法により対象者の血清中のポリオウイルスに対する抗体価を測定した。ポリオウイルス 1～3 型の各抗体価測定について、それぞれ Sabin1 型、Sabin2 型、Sabin3 型の 3 抗原を使用した。

### 2.2.2. インフルエンザ

対象者は原則、採血時期が前シーズン(2012/13 シーズン)のインフルエンザ流行終息後、かつ当該シーズン(2013/14 シーズン)の流行開始前であり、当該シーズンのインフルエンザワクチン接種前であることとした。検査方法は、定法<sup>2)</sup>に従い、HI 法によりインフルエンザウイルスに対する抗体価を測定した。今年度の調査株(測定抗原)として、①A/カリフォルニア/7/2009(H1N1)pdm09株、②A/テキサス/50/2012(H3N2)株、③B/マサチューセッツ/02/2012株[山形系統]及び④B/ブリスベン/60/2008株[ビクトリア系統]の 4 抗原を使用した(①②③は 2013/14 シーズンのワクチン株)。

### 2.2.3. 風しん

検査方法は、定法<sup>2)</sup>に従い、HI 法により対象者の血清中の風しんウイルスに対する抗体価を測定した。

### 2.2.4. 麻しん

検査方法は、定法<sup>2)</sup>に従い、ゼラチン粒子凝集(PA)法により対象者の血清中の麻しんウイルスに対する抗体価を測定した。

## 3. 結果および考察

### 3.1. 感染源調査

#### 3.1.1. インフルエンザ

ブタの鼻腔拭い液 107 検体について細胞培養を実施し、細胞変性効果が認められなかったものについては盲継代を行った。その結果、平成 25 年 12 月上旬に採取された 1 検体からウイルスが分離され、インフルエンザ迅速診断キット及び HI 法で A 型と同定された。その後、国立感染症研究所で遺伝子検査を実施した結果、このウイルスは、2009 年以降に国内のブタの間で伝播していると考えられるパンデミック(H1N1)2009 ウイルスに、H1N2 亜型ブタインフルエンザウイルスの HA、NA、NP 遺伝子が遺伝子交雑により入れ替わって出現した新たな H1N2 亜型であることがわかった。AH5、AH7、AH9 亜型のインフルエンザウイルスについてはいずれも分離されなかったことから、本県のブタにこれらのインフルエンザウイルスが侵入している証拠は認められなかった。

#### 3.1.2. 日本脳炎

ブタの血液 94 検体について、日本脳炎の HI 法と 2-ME 感受性試験の結果を表 3 に示した。HI 抗体価では、1:10 以上を陽性とすることから、1:10 以上を抗体保有とした。本調査における抗体保有率は全体の 3%であった。また、HI 抗体価 1:40 以上に該当する検体は無く、2-ME 感受性抗体は実施しなかった。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、その約 8 割が食用であるため、生後 6~8 ヶ月でと殺される。このため、前年に日本脳炎の感染を受けていない若いブタが日本脳炎ウイルスに感染して、本邦の日本脳炎ウイルスの主たる増幅動物となっている<sup>3)</sup>。豚の飼育は、各都道府県で実施されているため、各地域での日本脳炎ウイルスの蔓延の指標となる。本県では HI 抗体を保有するブタが確認され、また、日本脳炎ウイルスはブタと蚊の間で感染環を形成することから、ヒトへの日本脳炎の感染の危険性が存在すると考えられる。

### 3.2. 感受性調査

#### 3.2.1. ポリオ

ポリオは 214 人を対象とし、中和抗体価の

結果から 1 : 4 以上を抗体保有とした。対象者全体でみると、1 : 4 以上の抗体保有率は、1 型 : 98.1% (図 1)、2 型 : 98.6% (図 2)、3 型 : 81.3% (図 3) であり、3 型では保有率が低い傾向が認められた。これは、平成 24 年度と同様の結果であり、初回免疫による 3 型に対する中和抗体誘導が十分でない為と考えられる。特に、3 型の 15-19 歳 (65.4%) 及び 40-49 歳 (62.5%) で低い傾向であった。

対象者へのアンケート調査から割り出した予防接種の接種率は、予防接種歴不明者を除外すると、対象者全体の 95.4% であった。

世界では、現在でも野生株ポリオウイルスが流行している国が存在し、ポリオ流行防止のために今後の抗体保有率および予防接種率の維持と向上が重要であると考えられる。

### 3.2.2. インフルエンザ

インフルエンザは 448 人を対象とし、HI 抗体価を測定した。HI 抗体価は 1 : 10 以上で陽性となるが、1 : 40 未満は重症化が予防できない可能性があると考えられている。そこで、抗体価 1 : 40 以上を抗体保有とし、60% 以上の抗体保有率を「高い」、40% 以上 60% 未満を「比較的高い」、25% 以上 40% 未満を「中程度」、10% 以上 25% 未満を「比較的低い」、5% 以上 10% 未満を「低い」、5% 未満を「きわめて低い」とした<sup>1,3)</sup>。

A/カリフォルニア/7/2009 株 [A(H1N1)pdm09 亜型] は、平成 21 年 (2009 年) の世界的大流行 (パンデミック) を引き起こしたインフルエンザとして流行以来、ワクチン株として用いられている<sup>1)</sup>。このウイルスに対する抗体保有率は全体の 36.6% であり中程度の保有率だった (図 4)。また、年齢群別では 10-14 歳 (60.7%)、15-19 歳 (63.5%) が 60% 以上で高い保有率であったが、0-4 歳 (16.0%)、50-59 歳 (16.7%)、60 歳以上 (12.5%) では比較的低い保有率であった。昨年度の抗体保有率は全体の 45.3% であり、昨年度よりも低下した。

A/テキサス/50/2012 (H3N2) 株は、今シーズン (2013/14) からワクチン株として選定された<sup>1)</sup>。このウイルスに対する抗体保有率

は全体の 36.4% であり、中程度の保有率だった (図 5)。また、年齢群別では 5-9 歳 (69.0%) で高い保有率であったが、0-4 歳 (6.0%) では保有率は低く、50-59 歳 (10.0%) では比較的低い保有率であった。

B/マサチューセッツ/02/2012 (山形系統) 株も、今シーズンからワクチン株として選定された。このウイルスに対する抗体保有率は全体の 16.7% であり、比較的低い保有率だった (図 6)。また、年齢群別では 20-29 歳 (43.9%) で比較的高い保有率だった。しかし、0-4 歳 (0.0%) をはじめ、5-9 歳 (3.4%)、50-59 歳 (3.3%)、60 歳以上 (3.1%) は 5% 未満ときわめて低い保有率であった。

B/ブリスベン/60/2008 株 (ビクトリア系統) は、一昨年の B 型ワクチン株に選定されていたウイルスであり<sup>1)</sup>、ビクトリア系統の代表株として調査に用いられた。このウイルスに対する抗体保有率は全体の 11.8% であり、4 抗原の中で最も低い抗体保有率だった (図 7)。また、年齢群別では 40-49 歳 (31.0%) が中程度の保有率だったが、全ての年齢群の中で最も高い保有率であった。0-4 歳 (0.0%)、20~29 歳 (6.1%)、50-59 歳 (0.0%)、60 歳以上 (3.1%) では抗体保有率 10% 未満で、低い、またはきわめて低い保有率であった。昨年度の抗体保有率は全体の 25.5% であり、昨年度よりも大幅に低下した。

対象者へのアンケート調査から割り出した予防接種の接種率は、予防接種歴不明者を除外すると、対象者全体の 39.3% であった。

インフルエンザの予防接種は、インフルエンザによる重篤な合併症や死亡を予防し、健康被害を最小限にとどめることが期待できる<sup>1)</sup>ことから、抗体保有率の低かった年齢群や予防接種未接種者は、今後の予防接種等の対策が重要であると考えられる。

### 3.2.3. 風しん

風しんは 451 人を対象とし、HI 抗体価を測定した。HI 法では、HI 抗体価が 1 : 8 以上で陽性となるが、1 : 16 以下では十分な発症予防ができない可能性があると考えられている<sup>3)</sup>ことから、1 : 32 以上を抗体保有とし

た。1 : 32 以上の抗体保有率は全体の 80.7% であり (図 8)、昨年度の 85.0%より低下した。年齢群別では、0-4 歳 (56.6%) が最も低く、次いで 10-14 歳 (68.9%)、60 歳以上 (75.0%) であった。いずれの年齢群も昨年度より低下した。反対に、20-29 歳では昨年度の 85.1%から 85.4%に、50-59 歳では昨年度の 83.3%から 96.7%に抗体保有率が上昇した。

対象者へのアンケート調査から割り出した予防接種の接種率は、風しん含有ワクチン (風しん単抗原ワクチン、MR ワクチン、MMR ワクチンを含む) の接種歴不明者を除外すると、全体の 79.6%であり、男性全体で 77.9%、女性全体で 81.3%であった。

風しんは、昨年度に引き続き首都圏を中心に流行しており、本県でも多くの患者が報告されている。流行を防ぐための集団免疫率は 80~85%といわれており、1 : 16 以下の場合には予防接種が推奨されている<sup>3)</sup>ことから、抗体保有率の低い年齢群等については先天性風しん症候群を予防するためにも予防接種の向上が必要であると考えられる。

#### 3.2.4. 麻しん

麻しんは 450 人を対象とし、PA 抗体価を測定した。PA 法では、PA 抗体価が 1 : 16 以上で陽性となるが、修飾麻疹を含めた発症予防では 1 : 128 以上の抗体価の保有が望まれる<sup>3)</sup>ことから、1 : 128 以上を抗体保有とした。1 : 128 以上の抗体保有率は全体の 90.2% であり (図 9)、昨年度の 87.3%より上昇した。中でも 20~39 歳、60 歳以上の年齢群では昨年度より保有率が上昇した。抗体陰性者 (< 16) は全体の 6.2%であった。また、年齢群別の抗体陰性者の割合は 0-4 歳 (32.6%) が最も高く、10-14 歳 (1.6%)、20-29 歳 (2.4%)、30-39 歳 (2.4%)、40-49 歳 (6.8%)、50-59 歳 (3.3%) でも抗体陰性者が存在した。1 : 64 以下の割合は調査対象者全体で 9.7%であり、これは、調査対象者全

体の 9.7%が麻しんに対する発症予防が不十分であると考えられる。

対象者へのアンケート調査から割り出した予防接種の接種率は、麻しん含有ワクチン (麻しん単抗原ワクチン、MR ワクチン、MMR ワクチンを含む) の接種歴不明者を除外すると、全体の 84.2%であった。麻しん排除を達成するためには、全ての年齢集団で 95%以上の抗体保有率を必要としている<sup>1)</sup>ことから、抗体保有率の低い年齢群では、今後の抗体保有率の向上が必要であると考えられる。

## 謝辞

感受性調査の実施にあたり、血清を御提供いただいた 451 名の皆様及び検体採血に御尽力いただいた各学校の諸先生方、桐生厚生総合病院小児科、公立藤岡総合病院小児科、社会保険群馬中央総合病院小児科、独立行政法人国立病院機構高崎総合医療センター小児科、前橋赤十字病院小児科、県立小児医療センター、群馬県健康づくり財団、日本健康管理協会、県総務事務センターに厚く御礼申し上げます。

また、感染源調査の実施にあたり、ブタの検体採取に御協力いただいた県食肉衛生検査所及び株式会社群馬県食肉卸売市場の皆様に厚くお礼申し上げます。

## 文献

- 1) 国立感染症研究所感染症疫学センター (感染症流行予測調査)  
<http://www.nih.go.jp/niid/ja/yosoku-index.html>
- 2) 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：感染症流行予測調査術式、2002。
- 3) 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疫学センター：平成 23 年度感染症流行予測調査報告書、2014。

表 3 ブタの日本脳炎ウイルス HI 抗体・2-ME 感受性抗体保有状況

採血日	頭数	HI抗体価								陽性数 10≤	陽性率 (%)	2-ME感受性抗体 <sup>※</sup>		
		<10	10	20	40	80	160	320	640≤			処理数	陽性数	陽性率(%)
7月23日	12	12								0	0			
7月30日	12	11	1							1	8			
8月7日	12	12								0	0			
8月23日	12	12								0	0			
8月30日	12	10	1	1						2	17			
9月6日	10	10								0	0			
9月13日	12	12								0	0			
9月27日	12	12								0	0			
合計	94	91	2	1	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0

※ 2-メルカプトエタノール(2-ME)処理は、HI抗体価1:40以上で実施

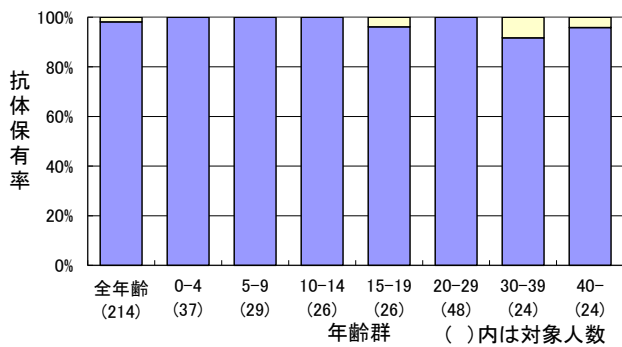


図 1 年齢群別ポリオ中和抗体保有状況  
ポリオウイルス Sabin 1 型

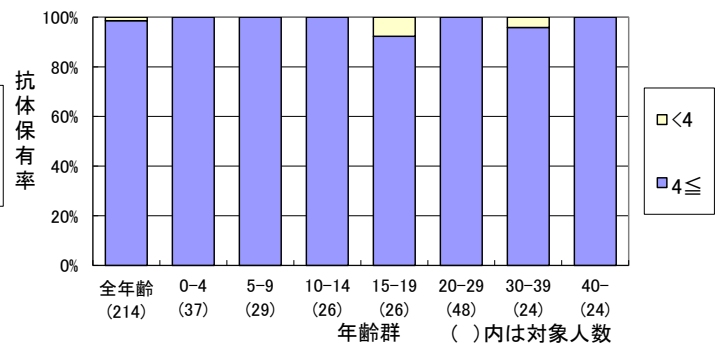


図 2 年齢群別ポリオ中和抗体保有状況  
ポリオウイルス Sabin 2 型

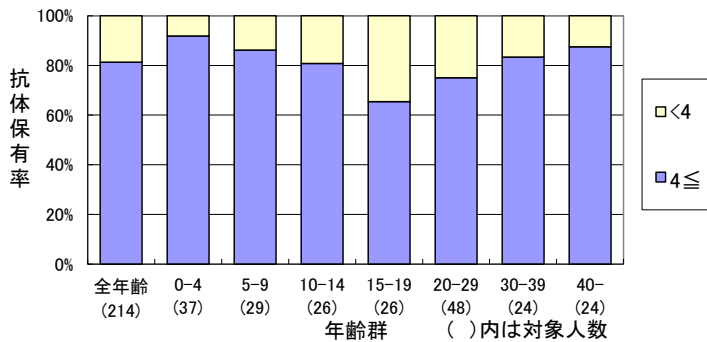


図 3 年齢群別ポリオ中和抗体保有状況  
ポリオウイルス Sabin 3 型

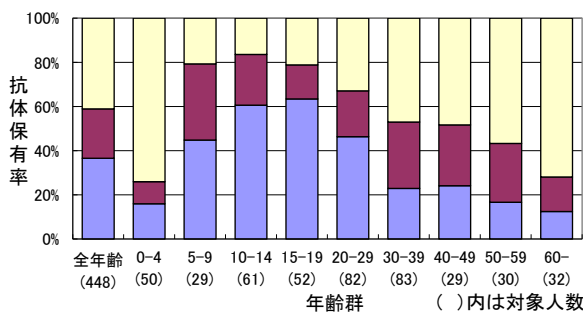


図 4 年齢群別インフルエンザ HI 抗体保有状況  
A/カリフォルニア/7/2009(H1N1)pdm09

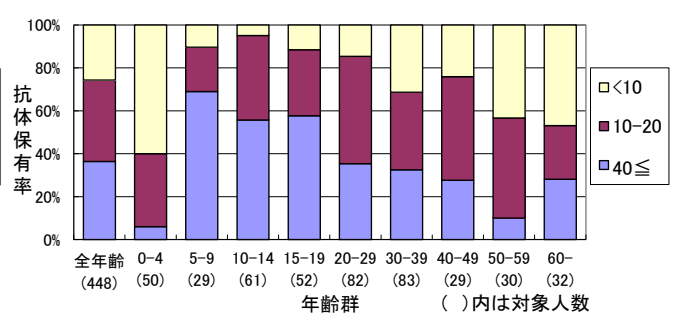


図 5 年齢群別インフルエンザ HI 抗体保有状況  
A/テキサス/50/2012 (H3N2)

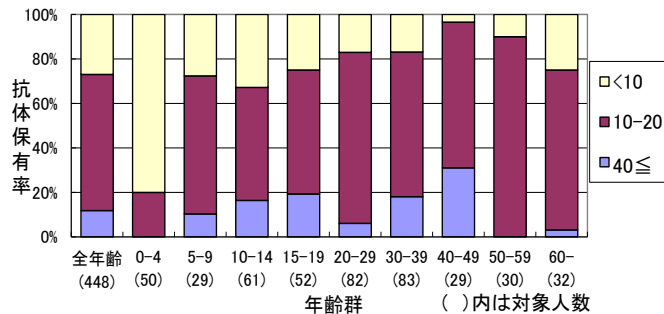
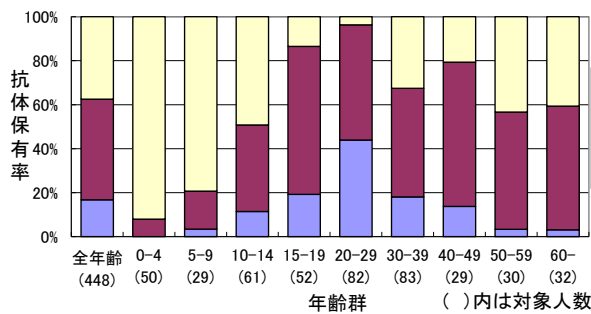


図6 年齢群別インフルエンザ HI 抗体保有状況  
B/マサチューセッツ/02/2012 [山形系統]

図7 年齢群別インフルエンザ HI 抗体保有状況  
B/ブリスベン/60/2008 [ビクトリア系統]

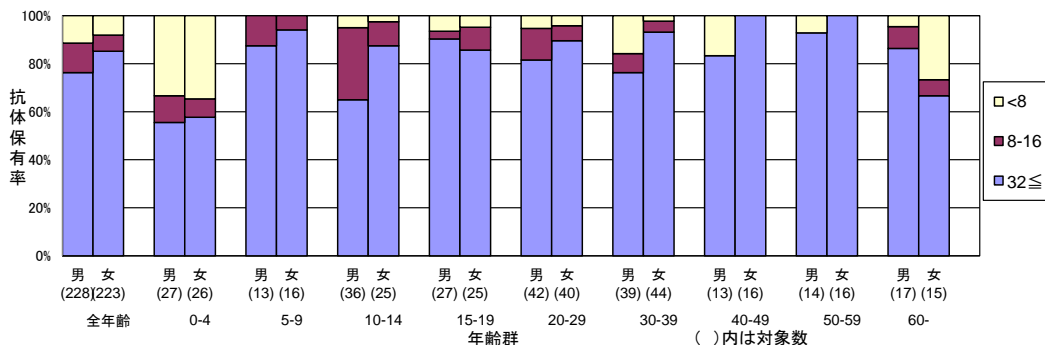


図8 年齢群別風しん HI 抗体保有状況

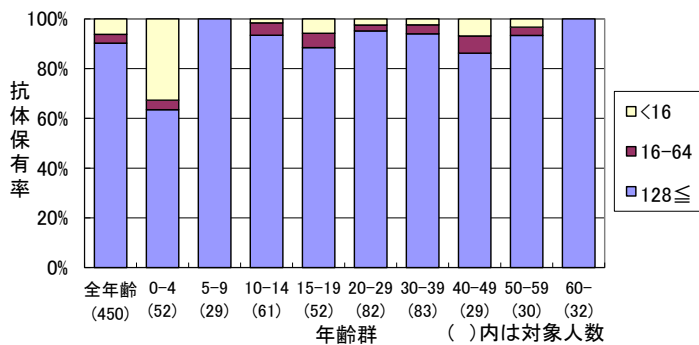


図9 年齢群別麻しん PA 抗体保有状況