

令和4年度 茨城県感染症流行予測調査事業

○上野 恵、石川 莉々子*1、新堀 もなみ、小室 慶子、大久保 朝香、
大澤 修一、檜村 諒、阿部 櫻子

*1 感染症対策課

要旨

令和4年度は、日本脳炎の感染源調査、インフルエンザ、風しん、麻しん及び新型コロナウイルス感染症の感受性調査を行った。日本脳炎については、県内産のブタ80頭から採血し調査を行ったところ、2頭がHI抗体陽性であり、2-ME感受性抗体陽性率は50%であった。インフルエンザについては、2022/23シーズンのワクチン接種を受けていない198人の血清を対象とし、A/ビクトリア/1/2020(H1N1)、A/ダーウィン/9/2021(H3N2)、B/プーケット/3073/2013(山形系統)及びB/オーストリア/1359417/2021(ビクトリア系統)の4株を抗原としてHI抗体価を測定したところ、B/プーケット/3073/2013株に対する抗体保有率が29.8%と最も高かった。風しんについては、198人の血清を対象としHI抗体価を測定したところ、抗体陽性者は91.9%であり、このうち感染予防に十分な免疫を保有していると考えられる者は76.3%であった。麻しんについては、198人の血清を対象としPA抗体価を測定したところ、抗体陽性者は96.0%であり、このうち感染予防に十分な免疫を保有していると考えられる者は83.8%であった。新型コロナウイルス感染症については、100人の血清を対象とし中和抗体価を測定したところ、抗体保有率は74.0%であった。また、感染歴がない者では、ワクチン最終接種から一定の期間において、血清中の中和抗体価はワクチン接種回数とほぼ相関することが示された。

キーワード：感染症流行予測調査、日本脳炎、インフルエンザ、麻しん、風しん、新型コロナウイルス

はじめに

感染症流行予測調査事業は、集団免疫の現状把握及び病原体の検索等の調査を行い、各種疫学情報と合わせて検討し、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、厚生労働省、国立感染症研究所、都道府県及び都道府県衛生研究所等が協力して実施している調査事業である。

以下に令和4年度に当衛生研究所で行った日

本脳炎感染源調査、インフルエンザ感受性調査、風しん感受性調査、麻しん感受性調査及び新型コロナウイルス感染症感受性調査の結果を報告する。

1 日本脳炎感染源調査

1-1 目的

ブタ血清中の日本脳炎ウイルスに対する抗体を測定して、本ウイルスの浸淫度を追跡し流行を把握する資料とする。

1-2 対象及び検査方法

6か月齢のブタを対象とし、令和4年7月12日から9月26日の期間に1箇所のと畜場にて8回に渡り計80頭から採血を行った。ブタの飼育地はすべて県内で、内訳は茨城町35頭、小美玉市25頭、鉾田市20頭であった。「感染症流行予測調査事業検査術式」及び「令和4年度感染症流行予測調査実施要領」に準じ、ブタ血清中の血球凝集抑制(HI)抗体及び2-ME感受性抗体を測定した。

1-3 結果及び考察

第8回調査(9月26日、茨城町)においてHI抗体陽性のブタが2頭認められ、このうち2-ME感受性抗体が1頭(50.0%)で確認された。なお、他78頭はHI抗体陰性であった。今回HI抗体が確認されたのは1回のみであったが、平成26年から28年及び令和3年度調査ではHI抗体及び2-ME感受性抗体陽性のブタが認められているため、今後も引き続き調査を実施していくことが重要である。

2 インフルエンザ感受性調査

2-1 目的

当該シーズンにおける本格的なインフルエンザ流行開始前かつインフルエンザワクチン接種前に、ワクチン株に対する健常者の血清抗体価を測定することにより抗体保有状況を把握し、今後の流行推移の予測及び感受性者に対して注意を喚起する等の資料とする。

2-2 対象

2022/23シーズンのインフルエンザワクチンの接種を受けていない198人を対象とし、令和4年7月から10月に採取された血清を用いた。年齢区分別の人数は、0-4歳群28人、5-9歳群14人、10-14歳群14人、15-19歳群12人、20-29歳群30人、30-39歳群44人、40-49歳群23人、50-59歳群21人、60歳以上群12人であった。

2-3 方法

「感染症流行予測調査事業検査術式」及び「令和4年度感染症流行予測調査実施要領」に準じ、赤血球凝集抑制試験(HI試験)により抗体価を測定した。抗原として2022/23シーズンのワクチン株である次の4株を用いた。

- ・A/ビクトリア/1/2020(H1N1)
- ・A/ダーウィン/9/2021(H3N2)
- ・B/プーケット/3073/2013(山形系統)
- ・B/オーストリア/1359417/2021(ビクトリア系統)

2-4 結果及び考察

各抗原に対する年齢区分別抗体保有状況を表1に示した。感染のリスクを50%に抑える目安とされる抗体価1:40以上を抗体保有者とし、抗体保有率を算出した。

A/ビクトリア/1/2020(H1N1)

全体の抗体保有率は29.3%であった。20-29歳群では53.3%、30-39歳群では54.5%と高い抗体保有率を示した。

表1 年齢区分別インフルエンザ抗体保有状況

年齢区分 (歳)	合計 (人)	A/ビクトリア/1/2020 (H1N1)		A/ダーウィン/9/2021 (H3N2)		B/プーケット/3073/2013 (山形系統)		B/オーストリア/1359417/ 2021(ビクトリア系統)	
		抗体保有者数(人)	保有率(%)	抗体保有者数(人)	保有率(%)	抗体保有者数(人)	保有率(%)	抗体保有者数(人)	保有率(%)
0-4	28	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
5-9	14	4	28.6	3	21.4	2	14.3	0	0.0
10-14	14	5	35.7	2	14.3	2	14.3	0	0.0
15-19	12	3	25.0	2	16.7	2	16.7	0	0.0
20-29	30	16	53.3	3	10.0	14	46.7	0	0.0
30-39	44	24	54.5	14	31.8	27	61.4	2	4.5
40-49	23	2	8.7	4	17.4	5	21.7	0	0.0
50-59	21	3	14.3	6	28.6	5	23.8	3	14.3
60-	12	1	8.3	1	8.3	2	16.7	1	8.3
合計	198	58	29.3	35	17.7	59	29.8	6	3.0

A/ダーウィン/9/2021 (H3N2)

全体の抗体保有率は17.7%であった。抗体保有率が最も高い年齢群の30-39歳群においても、31.8%にとどまった。

B/プーケット/3073/2013 (山形系統)

全体の抗体保有率は最も高く、29.8%であった。特に30-39歳群では61.4%、20-29歳群では46.7%と高い抗体保有率であった。

B/オーストリア/1359417/2021 (ビクトリア系統)

全体の抗体保有率は最も低く、3.0%であった。6つの年齢群で抗体保有率が0%であった。

本年度のインフルエンザ感受性調査では、B/プーケット/3073/2013に対する抗体保有率が最も高かった。特に30-39歳群では60%を超える高い抗体保有率であった。一方で最も低い抗体保有率を示したのはB/オーストリア/1359417/2021であった。本株は2022/23シーズンより新たにワクチン株に選定され、2023/24シーズンでも引き続き選定されている。

今シーズンと2021/22シーズンのインフルエンザワクチンに対する抗体保有率を比較すると、H1N1はやや上昇し、山形系統は同程度であった。2021/22シーズンはインフルエンザの流行が確認されなかったものの、H1N1及び山形系統はワクチン株の変更がなかったために、昨シーズンより上昇または同程度の抗体保

有率を示したと推察された。一方でH3N2及びビクトリア系統は、ワクチン株変更の影響により抗体保有率が低値にとどまったものと考えられた。今後も各株に対する抗体保有状況について調査を継続し、インフルエンザの流行予測の一助としたい。

3 風しん感受性調査**3-1 目的**

ヒトの風しんウイルスに対する抗体保有状況を確認することで、風しん含有ワクチンの接種効果を追跡するとともに、今後の流行推移の予測と予防接種計画の資料とする。

3-2 対象及び方法

令和4年7月から10月に採取された0-1歳群12人、2-3歳群14人、4-9歳群16人、10-14歳群14人、15-19歳群12人、20-24歳群16人、25-29歳群14人、30-39歳群44人、40-49歳群23人、50-59歳群21人、60歳以上群12人の計198人の血清について、「感染症流行予測調査事業検査術式」及び「令和4年度感染症流行予測調査実施要領」に準じ、赤血球凝集抑制試験(HI試験)により風しん抗体価を測定した。

3-3 結果及び考察

年齢区分別のHI抗体価及び抗体保有状況を表2に示した。抗体陽性者(1:8以上)は全体で91.9%、男性で92.1%、女性で91.5%であった。

表2 年齢区分別風しんHI抗体価及び抗体保有状況

年齢区分 (歳)	HI抗体価(人)									合計 (人)	抗体保有者数(人)	
	<8	8	16	32	64	128	256	512	1,024≤		1:8≤	1:32≤
0-1	8				1	2	1			12	4 (33.3%)	4 (33.3%)
2-3		1	3	2	7	1				14	14 (100.0%)	10 (71.4%)
4-9	1	3	3	2	2	4	1			16	15 (93.8%)	9 (56.3%)
10-14			2	4	6	2				14	14 (100.0%)	12 (85.7%)
15-19			2	5	2	3				12	12 (100.0%)	10 (83.3%)
20-24		2	2	5	5	1	1			16	16 (100.0%)	12 (75.0%)
25-29			4	4	6					14	14 (100.0%)	10 (71.4%)
30-39	1		6	18	9	6	3	1		44	43 (97.7%)	37 (84.1%)
40-49	3		1	3	5	6	2	1	2	23	20 (87.0%)	19 (82.6%)
50-59	1		1	1	4	8	3	1	2	21	20 (95.2%)	19 (90.5%)
60-	2		1		1	5	2	1		12	10 (83.3%)	9 (75.0%)
合計	16	6	25	44	48	38	13	4	4	198	182 (91.9%)	151 (76.3%)

前年度(全体 91.4%、男性 89.9%、女性 93.3%)と比較して男性の抗体陽性率が上昇した。感染予防に十分な免疫を保有していると考えられる者(1:32 以上)は、全体で 76.3%、男性 76.2%、女性 76.1%であった。抗体保有率が低い年齢区分をみると、2 回目の定期予防接種を受けられる年齢に達していない者を含む 0-9 歳群を除くと、25-29 歳群(71.4%)が最も低く、次いで 20-24 歳群(75.0%)及び 60 歳以上群(75.0%)であった。

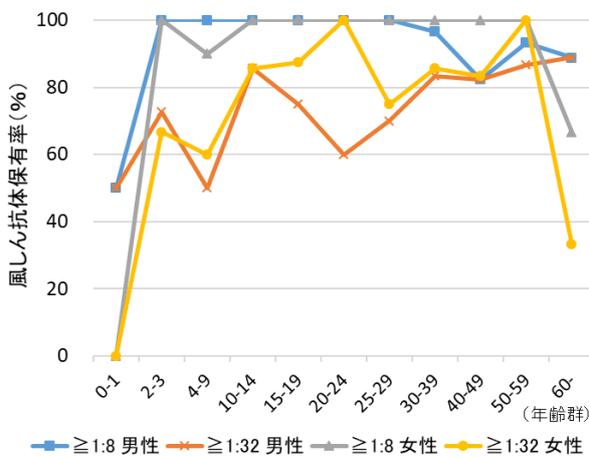


図1 男女別風しん抗体保有率

男女別抗体保有率を図1に示した。抗体陽性者(1:8 以上)の割合は、0-1 歳群を除くと、男性においては 40-49 歳群が最も低く(82.4%)、女性においては 60 歳以上群が最も低かった(66.7%)。

風しんの追加的対策として、過去に公的に予防接種を受ける機会がなかった世代の男性を対象に、全国で抗体検査と第5期定期予防接種が実施されており、対象世代男性の抗体保有率を令和6年度末までに90%に引き上げることが目標とされている。昨年度の本調査では40代で100%、50代で95.2%と目標を達成したが、本年度は40代で82.4%、50代で93.3%と、40代で未達であった。全国的にも40-54歳男性の抗体保有率が90%に達しておらず、同様の傾向であった。

平成18年度からMRワクチンの2回接種が導入され、平成20年から5年間限定で中学1年生(第3期)及び高校3年生相当年齢の者(第4期)への定期接種が実施された(令和4年4月時点で22~27歳及び27~32歳)。すなわち、平成2年4月2日生まれ以降の世代はMRワクチン接種の機会を確保しており、本調査結果において高い抗体陽性率(1:8 以上)を示した。しかし、感染制御レベル抗体保有率(1:32 以上)については、2回接種世代はすべて90%を下回った。特に、2回接種が始まった世代の15-24歳群は第2期接種から約10年が経過しており、抗体価が低下している可能性がある。今後10代後半から20代前半の年齢群において、抗体保有率のさらなる低下が予想され、継続して抗体保有状況の把握を行うことが必要である。

表3 年齢区分別麻しんPA抗体価及び抗体保有状況

年齢区分(歳)	PA抗体価(人)											合計(人)	抗体保有者数(人)	
	<16	16	32	64	128	256	512	1,024	2,048	4,096	8,192≤		1:16≤	1:128≤
0-1	7		1	1		1	1		1			12	5 (41.7%)	3 (25%)
2-3					3	5	4	2				14	14 (100.0%)	14 (100.0%)
4-9	1	2	1		1	3	3	3	2			16	15 (93.75%)	12 (75.0%)
10-14		1		2		3	5	3				14	14 (100.0%)	11 (78.6%)
15-19				2	3	2	2	3				12	12 (100.0%)	10 (83.3%)
20-24			1	4	3	6	1	1				16	16 (100.0%)	11 (68.8%)
25-29			1	1	7	3	2	1				14	14 (100.0%)	13 (92.9%)
30-39			3	2	12	7	9	3	3	3	2	44	44 (100.0%)	39 (88.6%)
40-49			1		2	5	5	4	4	1	1	23	23 (100.0%)	22 (95.7%)
50-59				1		4	7	2	3	4		21	21 (100.0%)	20 (95.2%)
60+				1	1	3	4	2			1	12	12 (100.0%)	11 (91.7%)
合計	8	3	8	13	32	42	43	24	13	8	4	198	190 (96.0%)	166 (83.8%)

4 麻しん感受性調査

4-1 目的

ヒトの麻しんウイルスに対する抗体保有状況を確認することで、麻しん含有ワクチンの効果を追跡するとともに、今後の流行推移の予測と予防接種計画の資料とする。

4-2 対象及び方法

令和4年7月から10月に採取された0-1歳群12人、2-3歳群14人、4-9歳群16人、10-14歳群14人、15-19歳群12人、20-24歳群16人、25-29歳群14人、30-39歳群44人、40-49歳群23人、50-59歳群21人、60歳以上群12人の計198人の血清について「感染症流行予測調査事業検査術式」及び「令和4年度感染症流行予測調査実施要領」に準じ、「セロディア・麻疹」(富士レビオ)を用いてPA抗体価及び「ウイルス抗体EIA 生研 麻しん IgG」(デンカ)を用いてEIA価を測定した。麻しんPA抗体測定キットが製造中止となったため、今回はPA抗体価とEIA法の両検査の実施となった。

4-3 結果及び考察

年齢区分別のPA抗体価及び抗体保有状況を表3に示した。抗体保有率(1:16以上)は96.0%であり、10歳以上では100%であった。感染予防に十分な免疫を保有していると考えられる者(1:128以上)は83.8%であった。抗体

保有率が低い年齢区分をみると、0-9歳群を除き、20-24歳群(68.8%)が最も低く、次いで10-14歳群(78.6%)であった。MRワクチンを2回接種した世代のうち、特に20-24歳群の感染制御レベル抗体保有率(1:128以上)が低かった

年齢区分別のEIA価および抗体保有状況を表4に示した。抗体陽性者(EIA価4.0以上)は88.9%であった。抗体陰性者(EIA価2.0未満)は4.0%存在した。抗体保有率が低い年齢区分をみると、0-9歳群を除き、20-24歳群(75.0%)が最も低く、次いで10-14歳群(85.7%)であった。全国の調査結果では、15-19歳群、10-14歳群及び20-24歳群でPA抗体価及びEIA価が低下していることが報告されている。本県においてもおおむね同様の傾向が認められた。

新型コロナウイルス感染症の世界的流行により人的移動が大幅に減少した令和2年以降、日本国内での麻しん患者の発生数はきわめて低い水準で推移していたが、国際往来が再開する中、流行国からの輸入症例により麻しんの国内流行が起る懸念がある。麻しん排除状態を維持するため、今後も引き続き本調査事業を行い、抗体保有状況を注視することが重要である。

表4 年齢区分別麻しんEIA抗体価及び抗体保有状況

年齢区分 (歳)	EIA抗体価(人)							合計 (人)	抗体陽性者数(人) 4≦
	<2	2≦	4≦	5≦	6≦	8≦	10≦		
0-1	6	2	1				3	12	4(33.3%)
2-3			3	1	1		9	14	14(100.0%)
4-9	1	2				4	9	16	13(81.3%)
10-14		2	1		1		10	14	12(85.7%)
15-19		1	2		2	1	6	12	11(91.7%)
20-24		4	1		1	4	6	16	12(75.0%)
25-29		1		1	6	2	4	14	13(92.9%)
30-39	1	1	1	4	7	5	25	44	42(95.5)
40-49		1		1	2		19	23	22(95.7%)
50-59							21	21	21(100.0%)
60-				1		1	10	12	12(100.0%)
合計	8	14	9	8	20	17	122	198	176(88.9%)

5 新型コロナウイルス感染症感受性調査

5-1 目的

ヒトの新型コロナウイルスワクチン株に対する抗体保有状況を把握し、ワクチンの効果を追跡するとともに、今後の流行推移の予測と予防接種計画の資料とする。

5-2 対象

令和4年7月から10月に採取された100人の血清を用いた。年齢区分別の人数は、0-4歳群15人、5-9歳群7人、10-14歳群8人、15-19歳8人、20-29歳群14人、30-39歳群25人、40-49歳群8人、50-59歳群8人、60歳以上群7人であった。調査票によると、被検者は新型コロナウイルスの感染歴なし92人、感染歴あり5人、不明3人であった。また、ワクチン接種歴がある被検者については、最終接種日が令和3年7月から令和4年9月まで幅広く存在した。

5-3 方法

「感染症流行予測調査事業検査術式」及び「令和4年度感染症流行予測調査実施要領」に準じ、中和試験により中和抗体価を測定した。SARS-CoV-2 JPN/TY/WK-521株(起源株)を標準抗原として用いた。

5-4 結果及び考察

標準抗原に対する年齢区分別の中和抗体価及び抗体保有状況を表5に示した。抗体保有率(1:5以上)は全体で74.0%であり、全国調査での

抗体保有率(80.2%)と比較して低かった。¹⁾ 主な原因として、本県の調査対象には小児が多く含まれていたことが挙げられる。本調査の検体採取期間において、県内では医療従事者及び高齢者、職域接種等による12-64歳への新型コロナウイルスワクチン2回目接種がほぼ完了し、今回調査対象となった15歳以上の被検者はすべて追加接種を受けている集団であった。しかし、生後6か月-4歳への接種は本調査後の令和4年10月末から開始され、5-11歳への接種は令和4年2月末から開始されるも接種率が停滞しており、本調査において1/4の割合を占める0-11歳の被検者はワクチン接種歴がほぼなかった。

40歳未満の被検者における、年齢区分別ワクチン接種率及び抗体保有率を図2に示した。ワクチン接種率が100%であった15-39歳のうち、20-39歳は抗体保有率が100%であったが、15-19歳は87.5%であった。ワクチン接種歴があるにもかかわらず抗体を有していない者が1名認められたが、最終接種年月は令和3年9月であり、約1年の期間があったため抗体価が低下したものと考えられた。

ワクチン接種回数別の中和抗体価の内訳を図3に示した。ワクチン接種歴別の抗体保有率は、接種歴ありの被検者で98.6%、接種歴なしの被検者で1.4%であった。接種回数1回と比較

表5 年齢区分別新型コロナウイルス中和抗体価及び抗体保有状況

年齢区分 (歳)	中和抗体価(人)							合計 (人)	抗体保有者数(人) ≥1:5
	<1:5	1:5	1:10	1:20	1:40	1:80	≥1:160		
0-4	14	1						15	1 (6.7%)
5-9	7							7	0 (0.0%)
10-14	4			2			2	8	4 (50.0%)
15-19	1		1	2		1	3	8	7 (87.5%)
20-29		2	2	2	1	5	2	14	14 (100.0%)
30-39			3	1	6	7	8	25	25 (100.0%)
40-49				2	2	1	3	8	8 (100.0%)
50-59				1		4	3	8	8 (100.0%)
60-					1	1	5	7	7 (100.0%)
合計	26	3	6	10	10	19	26	100	74 (74.0%)

して、接種回数2回以上の被検者は中和抗体価が高い傾向があった。以上のことより、感染歴がない者では、ワクチン最終接種から一定の期間においては、血清中の中和抗体価はワクチン接種回数とほぼ相関することが示された。また、ワクチン接種歴がないにもかかわらず中和抗体を保有する者が1名認められたが、ワクチン接種歴、感染歴及び中和抗体価が解離した原因として、実際は過去に感染していたが、感染を自覚していなかった可能性が考えられた。

本調査は今回が2度目であり、新たに出現した新型コロナウイルス感染症とそれに対するワクチンの効果を検証するための重要なデータが得られた。今後も抗体保有状況の調査を継続し、新型コロナウイルス感染症流行予測の一助としたい。

5-5 参考文献

1) 国立感染症研究所ホームページ

<https://www.niid.go.jp/niid/ja/y-graphs/11943-covid-19-yosoku-serum2022.html>

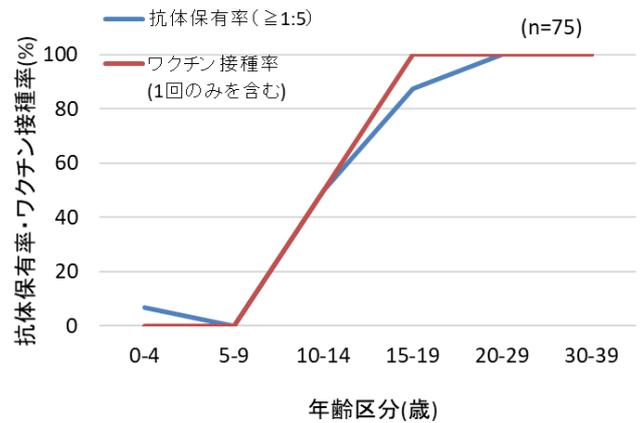


図2 年齢区分別ワクチン接種率及び抗体保有率

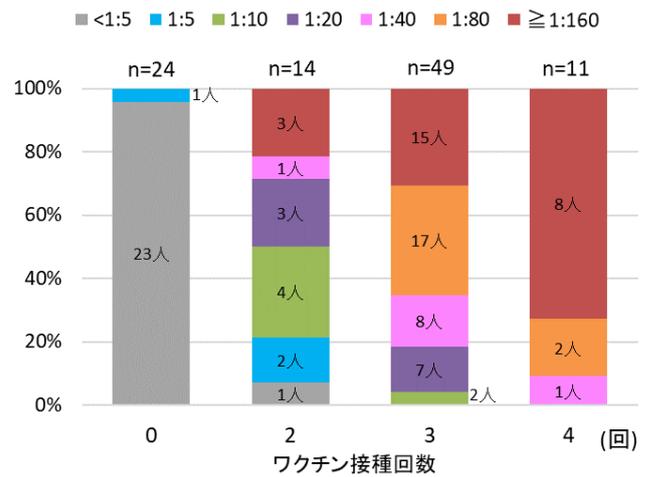


図3 ワクチン接種回数別中和抗体価の内訳