

令和6年度 茨城県感染症流行予測調査事業

○大久保 朝香、田口 もなみ^{*1}、小室 慶子、坪山 勝平、
絹川 恵里奈、大澤 修一、上野 恵^{*2}、阿部 櫻子^{*3}

*1 茨城県立こころの医療センター *2 県西食肉衛生検査所 *3 茨城県立中央病院

要旨

令和6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、35頭がHI抗体陽性であり、2-ME感受性抗体陽性率は23%であった。インフルエンザについては、2024/25シーズンのワクチン接種を受けていない209人の血清を対象とし、A/ビクトリア/4897/2022 (H1N1)、A/カリフォルニア/122/2022 (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 (山形系統) 株に対する抗体保有率が55.0%と最も高かった。風しんについては、209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92.3%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56.0%であった。麻しんについては、209人の血清を対象としEIA抗体価を測定したところ、抗体陽性者は86.6%であった。新型コロナウイルス感染症については、209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78.6%であった。

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6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6年7月16日から9月24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、内訳は結城市 10 頭、
 銚田市 20 頭、小美玉市 20 頭、茨城町 20 頭、
 石岡市 10 頭であった。「感染症流行予測調査
 事業検査術式」及び「令和 6 年度感染症流行予
 測調査実施要領」に準じ、ブタ血清中の赤血球
 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 2 回調査 (7 月 23 日) において HI 抗体陽
 性のブタが 4 頭認められ、4 頭すべてにおいて
 2ME 感受性抗体陽性が確認された。その後第 8
 回 (9 月 24 日) まで継続して HI 抗体陽性のブ
 タが確認され、全体を通じて HI 抗体陽性が 35
 頭 (44%)、うち 2ME 感受性抗体陽性が 8 頭
 (23%) であった。

2017 年から 2020 年までは県内で抗体陽性の
 ブタは確認されなかったが、2021 年から再び
 確認されている。今回は全 8 回中 7 回で HI 抗
 体が確認され、日本脳炎ウイルスの浸潤が危惧
 されるため、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

2024/25 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 209 人を対象とし、令和 6
 年 7 月から 8 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 30 人、5-9 歳群 11 人、
 10-14 歳群 15 人、15-19 歳群 7 人、20-29 歳群 39 人、
 30-39 歳群 61 人、40-49 歳 21 人、50-59 歳群 11 人、
 60 歳以上群 14 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 6 年度感染症流行予測調査実施要領」に準じ、
 HI 試験により抗体価を測定した。抗原として
 2024/25 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/4897/2022 (H1N1)
- ・ A/カリフォルニア/122/2022 (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/4897/2022 (H1N1)

全体の抗体保有率は 4 株のうち最も低く、
 13.4% であった。

A/カリフォルニア/122/2022 (H3N2)

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/4897/2022(H1N1) (H1N1)		A/カリフォルニア/122/2022 (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	30	3	10.0	8	26.7	2	6.7	3	10.0
5-9	11	2	18.2	11	100.0	0	0.0	1	9.1
10-14	15	2	13.3	12	80.0	3	20.0	1	6.7
15-19	7	2	28.6	5	71.4	2	28.6	0	0.0
20-29	39	7	17.9	13	33.3	26	66.7	4	10.3
30-39	61	6	9.8	26	42.6	54	88.5	10	16.4
40-49	21	4	19.0	10	47.6	15	71.4	9	42.9
50-59	11	0	0.0	1	9.1	6	54.5	4	36.4
60-	14	2	14.3	6	42.9	7	50.0	2	14.3
合計	209	28	13.4	92	44.0	115	55.0	34	16.3

全体の抗体保有率は 44.0%であった。5-9 歳群で 100%、10-14 歳群で 80.0%と高い抗体保有率であった一方、50-59 歳群では 9.1%と低い抗体保有率であった。

B/プーケット/3073/2013（山形系統）

全体の抗体保有率は 4 株のうち最も高く、55.0%であった。30-39 歳群で 88.5%、40-49 歳群で 71.4%と高い抗体保有率であった一方、5-9 歳群で 0%、0-4 歳群で 6.7%と低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 16.3%であった。特に 15-19 歳群で 0%、10-14 歳群で 6.7%と低い抗体保有率であった。

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（山形系統）に対する抗体保有率が最も高かった。20 代以上の年齢群では高かったものの、10 代以下では低く、年齢層で差がみられた。A/カリフォルニア/122/2022（H3N2）においては、5-19 歳の年齢群で高い一方、50 代では低く、年齢層で差がみられた。

2025/26 シーズンのインフルエンザワクチン株は山形系統の株を除いた 3 株が選定されたものの、感受性調査は引き続き 4 株について実施予定である。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6年7月から8月に採取された0-1歳群13人、2-3歳群14人、4-9歳群14人、10-14歳群15人、15-19歳群7人、20-24歳群7人、25-29歳群32人、30-39歳群61人、40-49歳群21人、50-59歳群11人、60歳以上群14人の計209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6年度感染症流行予測調査実施要領」に準じ、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 92.3%、男性で 92.2%、女性で 92.6%であった。前年度（全体 89.9%、男性 88.8%、女性 92.6%）と比較するとほぼ同じ傾向であるが、わずかに男性の抗体陽性率が上昇し、男女ともに 90%を超えた。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 56.0%、男性 52.2%、女性 60.6%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)	合計 (人)	抗体陽性数(%)	
		1:8 ≤	1:32 ≤
0-1	13	5 (38.5%)	4 (30.8%)
2-3	14	14 (100.0%)	9 (64.3%)
4-9	14	14 (100.0%)	8 (57.1%)
10-14	15	15 (100.0%)	11 (73.3%)
15-19	7	7 (100.0%)	2 (28.6%)
20-24	7	6 (85.7%)	1 (14.3%)
25-29	32	31 (96.9%)	16 (50.0%)
30-39	61	59 (96.7%)	33 (54.1%)
40-49	21	21 (100.0%)	16 (76.2%)
50-59	11	9 (81.8%)	7 (63.6%)
60-	14	12 (85.7%)	10 (71.4%)
合計	209	193 (92.3%)	117 (56.0%)

男女別風しん抗体保有率を図 1 に示した。2～19 歳の年齢群について、抗体陽性者（1:8 以上）の割合は、男女ともに 100%であった。20 歳以上の年齢群になると男性の抗体陽性者の割合は、女性の抗体陽性者の割合に比べて低

い傾向にあった。2024 年度の調査では、20 歳以上の年齢群における風しん含有ワクチンの接種割合は男性が 22%（各年齢群の接種率:3-48%）、女性が 44%（0-65%）と報告しており、男性のワクチン接種率が女性と比べて低かったことが一つの要因だと考えられる。ただし、20-24 歳の年齢群は男性が 4 人、女性が 3 人と調査数が少ないため、結果の解釈に注意が必要である。

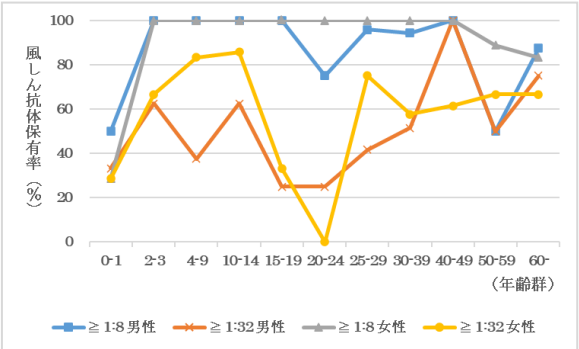


図1 男女別風しん抗体保有率

前年度（全体 34.8%、男性 20.0%、女性 50.0%）と比較すると男女ともに抗体陽性率が上昇した。本邦では 2025 年 9 月に WHO から風しんの排除が認定された。しかし、風しんの抗体保有率が低い状態では、海外輸入事例が発生した際にそのウイルス株が日本に定着する可能性があるため、今後も継続して抗体保有状況の動向を注視していく必要がある。

表3 年齢区分別麻しんEIA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(人) 4.0≤
	<2	2≤	4≤	5≤	6≤	8≤	10≤		
0-1	7	1	0	0	0	0	5	13	5 (38.5%)
2-3	0	0	0	0	0	0	14	14	14 (100%)
4-9	0	1	2	2	2	0	7	14	13 (92.9%)
10-14	0	2	2	1	4	1	5	15	13 (86.7%)
15-19	2	3	0	0	2	0	0	7	2 (28.6%)
20-24	0	1	2	1	1	1	1	7	6 (85.7%)
25-29	0	1	4	1	4	5	17	32	31 (96.9%)
30-39	1	7	3	4	10	3	33	61	53 (86.9%)
40-49	0	2	1	0	4	0	14	21	19 (90.5%)
50-59	0	0	0	0	0	0	11	11	11 (100%)
60-	0	0	0	1	1	1	11	14	14 (100%)
総計	10	18	14	10	28	11	118	209	181 (86.6%)

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 6 年 7 月から 8 月に採取された 0-1 歳群 13 人、2-3 歳群 14 人、4-9 歳群 14 人、10-14 歳群 15 人、15-19 歳群 7 人、20-24 歳群 7 人、25-29 歳群 32 人、30-39 歳群 61 人、40-49 歳群 21 人、50-59 歳群 11 人、60 歳以上群 14 人の計 209 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 6 年度感染症流行予測調査実施要領」に準じ、「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。

4-3 結果及び考察

年齢区分別の EIA 価および抗体保有状況を表 3 に示した。抗体陽性者（EIA 価 4.0 以上）は 86.6%であった。抗体陰性者（EIA 価 2.0 未満）は 4.8%存在した。抗体陽性者の割合が低い年齢区分をみると、0-9 歳群を除き、15-19 歳群（28.6%）が最も低く、次いで 20-24 歳群（85.7%）であった。全国の調査結果では、

10代の抗体陽性者の割合が低下していることが報告されており、本県においても10代全体の抗体陽性者は68.2%であったが、0-1歳群、2-3歳群、4-9歳群及び10-14歳群の全ての年齢区分において、前年度と比較し抗体陽性者の割合が増加した。

2023年4月以降、麻しんの輸入感染例が国内で散見され、本邦の麻しん報告例は2023年28例、2024年45例と推移しており、近年増加傾向にある。海外での麻しん流行により日本に持ちこまれた場合でも国内における感染拡大を防ぐために個々の予防と集団免疫維持のためのワクチン2回定期接種の徹底が重要である。麻しん排除状態を維持するためにも、今後も引き続き本調査事業を行い、抗体保有状況の動向を注視していく必要がある。

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6年7月から8月に採取された209人の血清を用いた。年齢区分別の人数は、0-4歳群30人、5-9歳群11人、10-14歳群15人、15-19歳7人、20-29歳群39人、30-39歳群61人、40-49歳群21

人、50-59歳群11人、60歳以上群14人であった。

5-3 方法

「感染症流行予測調査事業検査術式（COVID-19令和6年9月版）」及び「令和6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。標準抗原は、令和5年秋に接種が開始されたオミクロン株対応ワクチンに含まれる新型コロナウイルス（XBB.1.5）を用いた。

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4に示した。抗体保有率（1:5以上）は全体で73.7%であった。年齢区分別にみると、0-4歳群が46.7%、5-9歳群が81.8%、10-14歳群が93.3%、15-19歳群が85.7%、20-29歳群が82.1%、30-39歳群が73.8%、40-49歳群71.4%、50-59歳群が72.7%、60歳以上群が78.6%であった。

このうち、ワクチン接種歴が判明している被検者204人について、ワクチン接種歴別中和抗体価の内訳を図2に示した。ワクチン接種歴別の抗体保有率は、接種歴あり群で79.9%、接種歴なし群で54.0%であった。接種歴あり群のうち、ワクチン最終接種年まで判明している被検者82人について、最終接種時期別中和抗体価の内訳を図3に示した。オミクロン株対応ワクチンは令和5年（2022年）秋より使用が開始されたため、2023年を区切りとして二群を比較した。

表4 年齢区分別新型コロナウイルス中和抗体価および抗体保有状況

年齢区分 (歳)	<1:5	1:5	1:10	1:20	1:40	1:80	≥1:160	総計 (人)	抗体保有者 ≥1:5(人)	抗体保有率 ≥1:5(%)
0-4	16	5	1	3	3	2	0	30	14	46.7
5-9	2	1	0	3	1	2	2	11	9	81.8
10-14	1	3	2	2	2	2	3	15	14	93.3
15-19	1	0	1	1	0	2	2	7	6	85.7
20-29	7	4	5	13	7	3	0	39	32	82.1
30-39	16	5	14	10	8	5	3	61	45	73.8
40-49	6	0	3	2	8	2	0	21	15	71.4
50-59	3	1	4	2	1	0	0	11	8	72.7
60-	3	3	2	1	2	1	2	14	11	78.6
合計	55	22	32	37	32	19	12	209	154	73.7

抗体保有率は2022年以前群で79.7%、2023年以降群で88.9%であった。また、中和抗体価が1:20以上の割合は2022年以前群が48.4%、2023年以降群が77.8%であり、 χ^2 検定を行った結果、有意な差がみられた（ $p=0.027$ ）。ワクチンの最終接種からの時間経過や、起源株ワクチンにより獲得した中和抗体に対するオミクロン株の逃避能などの影響により、2022年以前群は2023年以降群と比較して中和抗体価が低い可能性が考えられた。

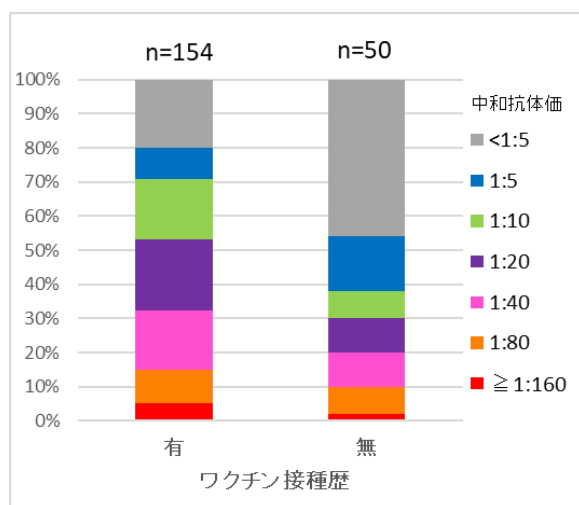


図 2

ワクチン接種歴別新型コロナウイルス中和抗体価の内訳

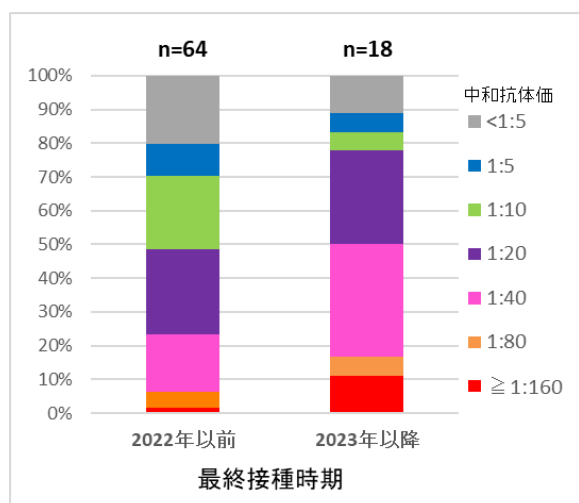


図 3

最終接種時期別新型コロナウイルス中和抗体価の内訳

年齢区分別抗体保有率及びワクチン接種率を図4に示した。15歳未満の年齢群では、抗体保有率がワクチン接種率を上回り、15歳以上の年齢群では、抗体保有率がワクチン接種率を下回った。昨年度の調査（ $n=198$ ）における抗体保有率と比較すると、15歳未満の年齢群では増加傾向を示し、15歳以上の年齢群では減少傾向を示した。よって、2023年から2024年にかけて小児間でオミクロン株が流行したことが示唆された。なお、昨年度の調査では起源株（JPN/TY/WK-521）に対する中和抗体価を測定していた。成人における抗体保有率の低下は、中和試験に使用したウイルス株の違いが影響している可能性も考えられる。

新型コロナウイルスワクチンは2024年4月から定期接種の位置づけとなった。これにより、ワクチン由来の中和抗体価は今後低下していくと予想され、新型コロナウイルスの感染拡大が懸念される。引き続き、新型コロナウイルス感染症の発生動向を注視し、ハイリスク群への感染症対策を実施していくことが重要である。

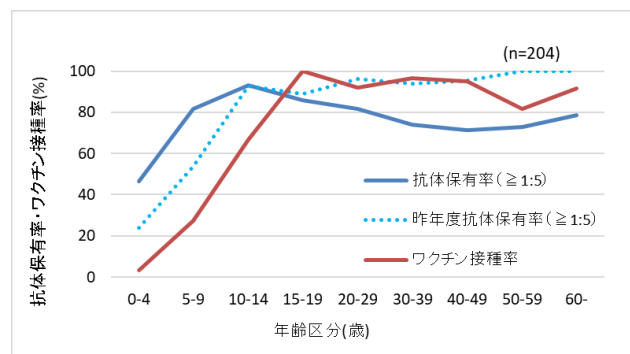


図 4

年齢区分別新型コロナウイルス抗体保有率及びワクチン接種率