

沖縄県下における住民の日本脳炎抗体 (特に中和抗体)保有状況の推移について

疫学室 宇 良 宗 輝

まえがき

従来、日本脳炎ウイルスに対する住民の抗体保有状況は、主としてHI法で行われてきた。ところが、中和抗体陰性の学童層に、日本脳炎ワクチンを接種して、抗体の推移をHI法、中和法で測定した場合、ワクチンによって誘起される能動免疫の低い時期、あるいは基礎免疫完了から約3カ年後の調査結果では、HI法は中和法に比べ抗体検出率⁵⁾において劣ることがわかった。

当県では、1973年以来、低年齢層を対象に日本脳炎ワクチンの一斉接種が行なわれており、保存血清について、再度抗体価を測定し、得られた結果について、主に中和抗体の推移の面から検討した。

材料および方法

供試血清：²⁾既報抗体価の測定をHI法で行なった保存血清中の539例に、新に352例を追加した。すなわち使用血清の採血年次別・地域別内訳は次のとおりであった。

1973年 国頭村58例、平良市57例

1974 " 今帰仁村60例、読谷村59例、豊見城村60例、石垣市60例

1975 " 与那国町95例、南大東村90例

1976 " 那覇看護学校1～2年生中92例

1977 " 本島中南部に居住する20代の一般女性200例、国頭村60例

HIおよび中和抗体価の測定法：^{2,3)}前報と同じ方法で行なった。すなわちHI法では、市販抗原(JaGAR#01)の8単位を0.1mlの2倍階段希釈血清に等量加え、判定にはガチヨウ血

球を用いた。中和法では、JaGAR#01株を用い、5%炭酸ガスふ卵器で培養されたニワトリ胎児細胞上の50%ブラック減少率をチャート法で求めた。

調査結果

²⁾HI法による結果は、既報の成績と大同小異であり、個々の数値を表示して、中和抗体との関連においてのみ触れ、こゝでは、感染防禦の役割を担う中和抗体について述べる。

I. 中和抗体陰性率および幾何平均抗体価

(1)1973年：沖縄本島北部の国頭村および、平良市住民の抗体保有状況を、それぞれ表1-1, 1-2で示した。

表1-1 国頭村(辺土名)住民の年齢別日脳中和およびHI抗体保有状況(1973年10月)

	年 齢	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	計	陰性率	幾何平均抗体価(GM)
NT	0-5	7	-	1	-	-	-	-	-	-	8	87.5%	2 ^{2.57}
	6-15	5	-	1	-	1	1	1	-	1	10	50.0	2 ^{4.82}
	16-30	1	-	-	3	-	2	2	1	1	10	10.0	2 ^{6.91}
	31-40	1	1	3	-	-	3	1	1	-	10	10.0	2 ^{5.81}
	41-59	-	-	-	-	4	-	3	3	-	10	-	2 ^{7.81}
	60以上	-	-	2	-	3	4	1	-	-	10	-	2 ^{6.51}
	合計	14	1	7	3	8	10	8	5	2	58	24.1	2 ^{5.85}
	%	21.4	1.7	12.1	5.2	13.8	17.2	13.8	8.6	3.5			
HI	0-5	7	1	-	-	-	-	-	-	-	8	87.5	2 ^{2.45}
	6-15	5	2	1	-	1	1	-	-	-	10	50.0	2 ^{3.62}
	16-30	1	2	2	4	1	-	-	-	-	10	10.0	2 ^{4.52}
	31-40	3	2	-	3	1	-	1	-	-	10	30.0	2 ^{4.42}
	41-59	-	1	-	2	3	2	2	-	-	10	-	2 ^{6.41}
	60以上	-	1	4	1	1	2	1	-	-	10	-	2 ^{5.51}
	合計	16	9	7	10	7	5	4	0	0	58	27.6	2 ^{4.56}
	%	27.6	15.5	12.1	17.2	12.1	8.6	6.9					

(注) NT: 中和法 HI: 血球凝集阻止法

表1-2 平良市住民の年齢別日脳中和およびHI抗体保有状況(1973年11月)

	年 齢	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	計	陰性率	幾何平均抗体価
NT	0-5	8	-	-	-	1	-	-	-	-	9	88.9%	2 ^{2.77}
	6-15	9	-	-	-	-	-	-	-	-	9	100	2 ^{2.55}
	16-30	8	1	-	-	1	-	-	-	-	10	80.0	2 ^{2.82}
	31-40	5	1	1	1	1	-	-	-	-	9	55.6	2 ^{3.45}
	41-59	1	2	1	4	1	-	-	-	-	9	11.1	2 ^{4.54}
	60以上	2	2	4	2	-	1	-	-	-	11	18.2	2 ^{4.25}
	合計	33	6	6	7	4	1	0	0	0	57	57.9	2 ^{3.57}
	%	57.90	10.53	10.53	12.28	7.02	1.75	0	0	0			
HI	0-5	8	1	-	-	-	-	-	-	-	9	88.9	2 ^{2.44}
	6-15	9	-	-	-	-	-	-	-	-	9	100	2 ^{2.55}
	16-30	9	-	-	1	-	-	-	-	-	10	90.0	2 ^{2.62}
	31-40	5	-	1	2	1	-	-	-	-	9	55.6	2 ^{3.65}
	41-59	-	1	-	5	1	1	1	-	-	9	-	2 ^{5.76}
	60以上	-	-	2	3	5	1	-	-	-	11	-	2 ^{5.77}
	合計	31	2	3	11	7	2	1	0	0	57	54.39	2 ^{3.81}
	%	54.39	3.51	5.26	19.30	12.28	3.51	1.75	0	0			

(注) — はHI法で測定した値よりも、中和(NT)法で測定した値が低いことを示す。

低年齢層の陰性率は高く、加齢とともに減少傾向を示し、国頭村では、41歳以上のすべてに中和抗体を証明したが、平良市では、同年齢層で15%の陰性率を示した。地域別の中和抗体陰性率および幾何平均抗体価（抗体価10倍以下は5として求めた。以下同じ）は、国頭村では、それぞれ24.1%、 $2^{5.85}$ 、平良市では、57.9%、 $2^{3.37}$ であった。

平良市における、中年以上の平均抗体価は、HI法に比べ中和法（NT）で低い値を示した。

(2) 1974年：本島北部（今帰仁村）、中部（読谷村）、南部（豊見城村）および八重山群島（石垣市）の調査結果は、それぞれ表2-1～2-4で示した。

本島三地区においては、6-15才の陰性率

は、それぞれ10%で、前後の年齢層より低い値を示している。40代以上では、前年の国頭村同様、すべて中和抗体を保有していることを示し、陰性率は0%であった。

個々の地域における陰性率および、平均抗体価は、今帰仁村13.3%、 $2^{7.38}$ 、読谷村18.6%、 $2^{5.91}$ 、豊見城村23.3%、 $2^{5.39}$ であった。

石垣市では、6-15才の示す陰性率は、前後の年齢層と大差はなく、50%を示し、また40代以上の年齢層においても、10-20%に中和抗体陰性者を認め、全体の陰性率（43.3%）および平均抗体価（ $2^{4.52}$ ）は、上記の三地区に比べ低い値であった。なお、石垣においても、前年の平良市と共通して、41才以上の年齢層の平均抗体価は、中和法で低い値が得られた。

表2-1 今帰仁村（今泊）住民の年齢別日脳中和およびHI抗体保有状況

（1974年8月）

	年 齢											計	陰性率	幾何平均 抗体価
		<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	2560			
N T	0-5	2	-	1	-	3	2	-	-	-	2	10	20.0%	$2^{6.51}$
	6-15	1	1	-	2	2	2	-	-	2	-	10	10.0	$2^{6.42}$
	16-30	3	-	-	1	2	1	2	1	-	-	10	30.0	$2^{5.81}$
	31-40	2	-	-	2	2	1	2	1	-	-	10	20.0	$2^{6.11}$
	41-59	-	-	1	-	4	4	-	1	-	-	10	-	$2^{6.81}$
	60以上	-	-	-	-	2	1	2	2	3	-	10	-	$2^{8.60}$
	合 計	8	1	2	5	15	11	6	5	5	2	60	13.3	$2^{7.38}$
%	13.3	1.66	3.3	8.3	25.0	18.3	10.0	8.3	8.3	3.3				
H I	0-5	2	-	1	4	1	-	2	-	-	-	10	20.0	$2^{6.06}$
	6-15	1	1	3	3	-	2	-	-	-	-	10	10.0	$2^{5.32}$
	16-30	4	-	3	2	1	-	-	-	-	-	10	40.0	$2^{5.92}$
	31-40	3	1	4	1	1	-	-	-	-	-	10	30.0	$2^{5.92}$
	41-59	1	2	2	4	1	-	-	-	-	-	10	10.0	$2^{4.52}$
	60以上	-	1	1	4	1	-	3	-	-	-	10	-	$2^{6.01}$
	合 計	11	5	14	18	5	2	5	0	0	0	60	18.3	$2^{4.77}$
%	18.3	8.3	23.3	30.0	8.3	3.3	8.3	0	0	0				

表2-2 読谷村(渡具知) 住民の年齢別日脳中和及びHI抗体保有状況

(1974年8月)

	年 齢	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	計	陰性率	幾何平均抗体価
NT	0-5	3	-	1	-	2	3	-	-	-	9	33.3%	2 ^{5.09}
	6-15	1	1	2	1	3	2	-	-	-	10	10.0	2 ^{5.32}
	16-30	6	-	1	-	2	-	1	-	-	10	60.0	2 ^{5.92}
	31-40	1	1	-	2	1	1	4	-	-	10	10.0	2 ^{6.31}
	41-59	-	-	2	-	2	-	4	1	1	10	-	2 ^{7.41}
	60以上	-	-	-	1	3	2	3	1	-	10	-	2 ^{7.31}
	合計	11	2	6	4	13	8	12	2	1	59	18.6	
%	18.6	3.4	10.2	6.8	22.0	13.6	20.3	3.4	1.7			2 ^{5.91}	
HI	0-5	4	-	2	2	1	-	-	-	-	9	44.4	2 ^{3.88}
	6-15	2	3	2	2	1	-	-	-	-	10	20.0	2 ^{4.02}
	16-30	9	-	-	-	1	-	-	-	-	10	90.0	2 ^{2.72}
	31-40	3	2	4	1	-	-	-	-	-	10	30.0	2 ^{3.62}
	41-59	2	1	1	1	3	2	-	-	-	10	20.0	2 ^{5.12}
	60以上	-	1	-	3	4	1	-	1	-	10	-	2 ^{6.11}
	合計	20	7	9	9	10	3	0	1	0	59	33.9	
%	33.9	11.9	15.3	15.3	16.9	5.0	0	1.7	0			2 ^{4.25}	

表2-3 豊見城村(保栄茂) 住民の年齢別日脳中和及びHI抗体保有状況

(1974年8-9月)

	年 齢	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	計	陰性率	幾何平均抗体価
NT	0-5	6	2	1	-	-	-	1	-	-	10	60.0%	2 ^{3.35}
	6-15	1	1	2	2	-	3	1	-	-	10	10.0	2 ^{5.51}
	16-30	6	-	1	1	1	-	1	-	-	10	60.0	2 ^{3.82}
	31-40	1	1	1	2	1	2	1	1	-	10	10.0	2 ^{5.91}
	41-59	-	-	2	3	-	3	1	-	1	10	-	2 ^{6.51}
	60以上	-	-	1	1	2	2	2	1	1	10	-	2 ^{7.31}
	合計	14	4	8	9	4	10	7	2	2	60	23.3	2 ^{5.59}
%	23.3	6.5	13.3	15.0	6.7	16.7	11.7	3.3	3.3				
HI	0-5	7	1	1	-	-	1	-	-	-	10	70.0	2 ^{3.12}
	6-15	2	2	-	5	-	1	-	-	-	10	20.0	2 ^{4.52}
	16-30	6	2	-	-	2	-	-	-	-	10	60.0	2 ^{3.33}
	31-40	3	2	2	2	-	-	1	-	-	10	30.0	2 ^{4.12}
	41-59	-	3	1	1	1	2	1	1	-	10	-	2 ^{5.81}
	60以上	-	-	3	1	1	2	2	1	-	10	-	2 ^{6.41}
	合計	18	10	7	10	3	6	4	2	0	60	30.0	2 ^{4.55}
%	30.0	16.7	11.6	16.7	5.0	10.0	6.7	3.3	0				

表2-4 石垣市(新川)住民の年齢別日脳中和およびHI抗体保有状況 (1974年8月)

	年 齢	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	計	陰性率	幾何平均 抗体価
NT	0-5	5	1	2	-	1	-	1	-	-	10	50.0%	2 ^{3.82}
	6-15	5	-	3	2	-	-	-	-	-	10	50.0	2 ^{3.52}
	16-30	8	1	-	-	-	-	-	1	-	10	80.0	2 ^{3.12}
	31-40	5	1	1	1	-	1	-	-	1	10	50.0	2 ^{4.22}
	41-59	2	2	-	2	-	1	2	1	-	10	20.0	2 ^{5.51}
	60以上	1	1	2	1	2	1	1	1	-	10	10.0	2 ^{5.71}
	合計	26	6	8	6	3	3	4	3	1	60	43.3	2 ^{4.32}
	%	43.3	10.0	13.3	10.0	5.0	5.0	6.7	5.0	1.7			
HI	0-5	7	1	1	-	1	-	-	-	-	10	70.0	2 ^{3.02}
	6-15	5	3	1	1	-	-	-	-	-	10	50.0	2 ^{3.12}
	16-30	9	-	-	-	1	-	-	-	-	10	90.0	2 ^{2.27}
	31-40	2	4	-	-	3	-	1	-	-	10	20.0	2 ^{4.52}
	41-59	-	-	2	1	2	3	1	1	-	10	-	2 ^{6.61}
	60以上	-	-	-	1	4	2	1	-	2	10	-	2 ^{7.41}
	合計	23	8	4	3	11	5	3	1	2	60	38.3	2 ^{4.57}
	%	38.3	13.3	6.7	5.0	18.3	8.3	5.0	1.7	3.3			

[注]——はHI法で測定した値よりも、中和法で測定した値が低いことを示す。

(3) 1975年：県最南端に位置する与那国町および、本島東方洋上の南大東村の住民の調査結果を表3-1、3-2で示した。前者の中和抗体陰性率および、平均抗体価は、それぞれ22.1%、2^{4.76}で、後者では13.3%、2^{5.79}であった。南大東村では、0-14才の

年齢層で、0%の陰性率を示し、与那国町の同年齢層では14.3%であった。また、与那国町においても、平良市(1973)、石垣市(1974)同様41才以上の年齢層では、平均抗体価において、HI法で高値を示した。

表3-1 与那国町住民の年齢別日脳中和およびHI抗体保有状況 (1975年10月)

	年 齢	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	計	陰性率	幾何平均 抗体価
NT	0-5	2	2	-	1	-	1	-	-	-	6	33.1%	2 ^{3.99}
	6-15	3	8	8	5	2	1	2	-	-	29	10.3	2 ^{4.52}
	16-30	10	1	-	1	-	-	-	-	-	12	83.3	2 ^{2.66}
	31-40	4	2	1	1	1	-	-	-	-	9	44.4	2 ^{3.54}
	41-59	2	3	2	2	2	5	3	-	-	19	10.5	2 ^{5.68}
	60以上	-	2	3	1	3	10	1	-	-	20	-	2 ^{6.26}
	合計	21	18	14	11	8	17	6	0	0	95	22.1	2 ^{4.76}
	%	22.1	18.9	14.7	11.6	8.4	17.9	6.3	0	0			
HI	0-5	4	-	1	1	-	-	-	-	-	6	66.7	2 ^{3.16}
	6-15	21	4	1	1	1	1	-	-	-	29	72.4	2 ^{2.94}
	16-30	12	-	-	-	-	-	-	-	-	12	100	2 ^{2.33}
	31-40	5	1	1	1	1	-	-	-	-	9	55.6	2 ^{3.43}
	41-59	1	4	2	4	2	-	2	2	2	19	5.3	2 ^{5.99}
	60以上	-	1	1	2	8	4	3	-	1	20	-	2 ^{6.67}
	合計	43	10	6	9	12	5	5	2	3	95	45.3	2 ^{4.32}
	%	45.3	10.5	6.3	9.5	12.6	5.3	5.3	2.1	3.2			

[注]——はHI法で測定した値よりも、中和法で測定した値が低いことを示す。

表3-2 南大東村住民の年齢別日脳中和およびHI抗体保有状況

(1975年11月)

	年齢	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	計	陰性率	幾何平均抗体価
NT	0-4	-	-	3	2	1	4	-	-	-	10	-%	2 ^{5.91}
	5-9	-	-	1	2	3	3	-	-	1	10	-	2 ^{6.61}
	10-14	-	1	-	3	1	3	-	2	-	10	-	2 ^{6.61}
	15-19	5	2	-	-	1	1	-	-	1	10	50.0	2 ^{4.22}
	20-29	-	-	1	4	1	3	1	-	-	10	-	2 ^{6.21}
	30-39	3	2	1	3	1	-	-	-	-	10	30.0	2 ^{4.02}
	40-49	4	-	-	1	4	1	-	-	-	10	40.0	2 ^{4.72}
	50-59	-	-	-	1	2	4	2	1	-	10	-	2 ^{7.51}
	60-69	-	-	-	3	4	1	2	-	-	10	-	2 ^{6.51}
	合計	12	5	6	19	18	20	5	3	2	90	13.3	2 ^{5.79}
%	13.3	5.6	6.7	21.1	20.0	22.2	5.6	3.3	2.2				
HI	0-4	-	4	2	4	-	-	-	-	-	10	-	2 ^{4.32}
	5-9	-	1	3	3	2	1	-	-	-	10	-	2 ^{5.22}
	10-14	6	-	-	1	3	-	-	-	-	10	60.0	2 ^{3.82}
	15-19	7	1	1	-	-	1	-	-	-	10	70.0	2 ^{3.12}
	20-29	2	2	2	4	-	-	-	-	-	10	20.0	2 ^{4.12}
	30-39	7	2	1	-	-	-	-	-	-	10	70.0	2 ^{2.72}
	40-49	7	1	-	1	-	1	-	-	-	10	70.0	2 ^{3.22}
	50-59	-	2	2	1	1	2	2	-	-	10	-	2 ^{5.81}
	60-69	4	1	3	1	1	-	-	-	-	10	40.0	2 ^{3.72}
	合計	33	14	14	15	7	5	2	0	0	90	36.7	2 ^{4.01}
%	36.7	15.6	15.6	16.7	7.8	5.6	2.2	0	0				

(4) 1976年：表4では、18-22才の看護学生についての調査結果を示した。中和抗体陰性率は75.0%、平均抗体価は2^{3.29}であった。

表4 那覇看護学校生の年齢別日脳中和およびHI抗体保有状況

(1976年9月)

	年齢	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	計	陰性率	幾何平均抗体価
NT	18	6	-	-	-	-	-	-	-	-	6	100%	2 ^{2.32}
	19	27	1	2	2	3	1	1	-	-	37	72.9	2 ^{3.24}
	20	28	-	-	3	3	2	1	1	-	38	73.6	2 ^{3.48}
	21	3	-	-	-	-	2	-	-	-	5	60.0	2 ^{4.32}
	22	5	1	-	-	-	-	-	-	-	6	83.3	2 ^{2.49}
	合計	69	2	2	5	6	5	2	1	0	92	75.0	2 ^{3.29}
%	75.0	2.2	2.2	5.4	6.5	5.4	2.2	1.1	0				
HI	18	5	1	-	-	-	-	-	-	-	6	83.3	2 ^{2.49}
	19	31	1	1	2	1	1	-	-	-	37	83.7	2 ^{2.81}
	20	29	4	-	1	2	1	1	-	-	38	76.3	2 ^{3.01}
	21	3	-	-	2	-	-	-	-	-	5	60.0	2 ^{3.52}
	22	6	-	-	-	-	-	-	-	-	6	100	2 ^{2.32}
	合計	74	6	1	5	3	2	1	0	0	92	80.4	2 ^{2.86}
%	80.4	6.5	1.1	5.4	3.2	2.2	1.1	0	0				

(5) 1977年：風疹抗体の調査目的で、中央保健所（一部当研究所）で採血された、本島中・南部地区に居住する、20代の一般女性を任意に抽出して、得られた結果を表5-1で

示した。中和抗体陰性率は62.5%、平均抗体価は $2^{3.77}$ で、看護学生（1976）と同様、抗体保有者の少ないことを示している。

表5-1 20代の女性の年齢別日脳中和およびHI抗体保有状況

(1977年1-2月)

	年齢	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	計	陰性率	幾何平均抗体価
NT	20	17	-	2	-	-	-	-	-	1	20	85.0%	$2^{2.92}$
	21	14	1	-	3	1	-	1	-	-	20	70.0	$2^{5.12}$
	22	16	-	-	2	1	1	-	-	-	20	80.0	$2^{5.07}$
	23	15	-	-	-	3	-	1	1	-	20	75.0	$2^{5.57}$
	24	10	1	4	1	-	2	2	-	-	20	50.0	$2^{4.02}$
	25	12	1	1	1	3	2	-	-	-	20	60.0	$2^{5.72}$
	26	8	1	1	1	4	3	1	1	-	20	40.0	$2^{4.82}$
	27	13	2	-	1	2	-	2	-	-	20	65.0	$2^{5.57}$
	28	10	-	2	1	5	1	1	-	-	20	50.0	$2^{4.22}$
	29	10	1	1	1	3	2	1	-	1	20	50.0	$2^{4.42}$
	合計	125	7	11	11	22	11	9	2	2	200	62.5	$2^{3.77}$
	%	62.5	3.5	5.5	5.5	11.0	5.5	4.5	1.0	1.0			
HI	20	19	-	-	-	-	-	1	-	-	20	95.0	$2^{2.65}$
	21	15	3	1	1	-	-	-	-	-	20	75.0	$2^{2.75}$
	22	17	1	2	-	-	-	-	-	-	20	85.0	$2^{2.59}$
	23	16	-	3	-	-	-	1	-	-	20	80.0	$2^{2.92}$
	24	12	2	2	2	2	-	-	-	-	20	60.0	$2^{3.55}$
	25	13	3	3	1	-	-	-	-	-	20	65.0	$2^{2.92}$
	26	8	2	5	1	1	3	-	-	-	20	40.0	$2^{4.02}$
	27	14	3	1	1	-	1	-	-	-	20	70.0	$2^{2.97}$
	28	12	-	3	1	3	-	1	-	-	20	60.0	$2^{3.67}$
	29	11	1	3	3	1	-	-	1	-	20	55.0	$2^{3.67}$
	合計	137	15	23	10	7	4	3	1	0	200	68.5	$2^{3.15}$
	%	68.5	7.5	11.5	5.0	3.5	2.0	1.5	0.5	0			

表5-2では、前述の国頭村（1973）と同一部落における結果を示した。中和抗体陰性率は6.7%、平均抗体価は $2^{6.59}$ であった。15才以下の年齢層では、15%の陰性率を認め

たが、特に6-15才の示す中和抗体陰性率は0%であった。

これまでに述べてきた陰性率については、HI法と比較して、図1および2で示した。

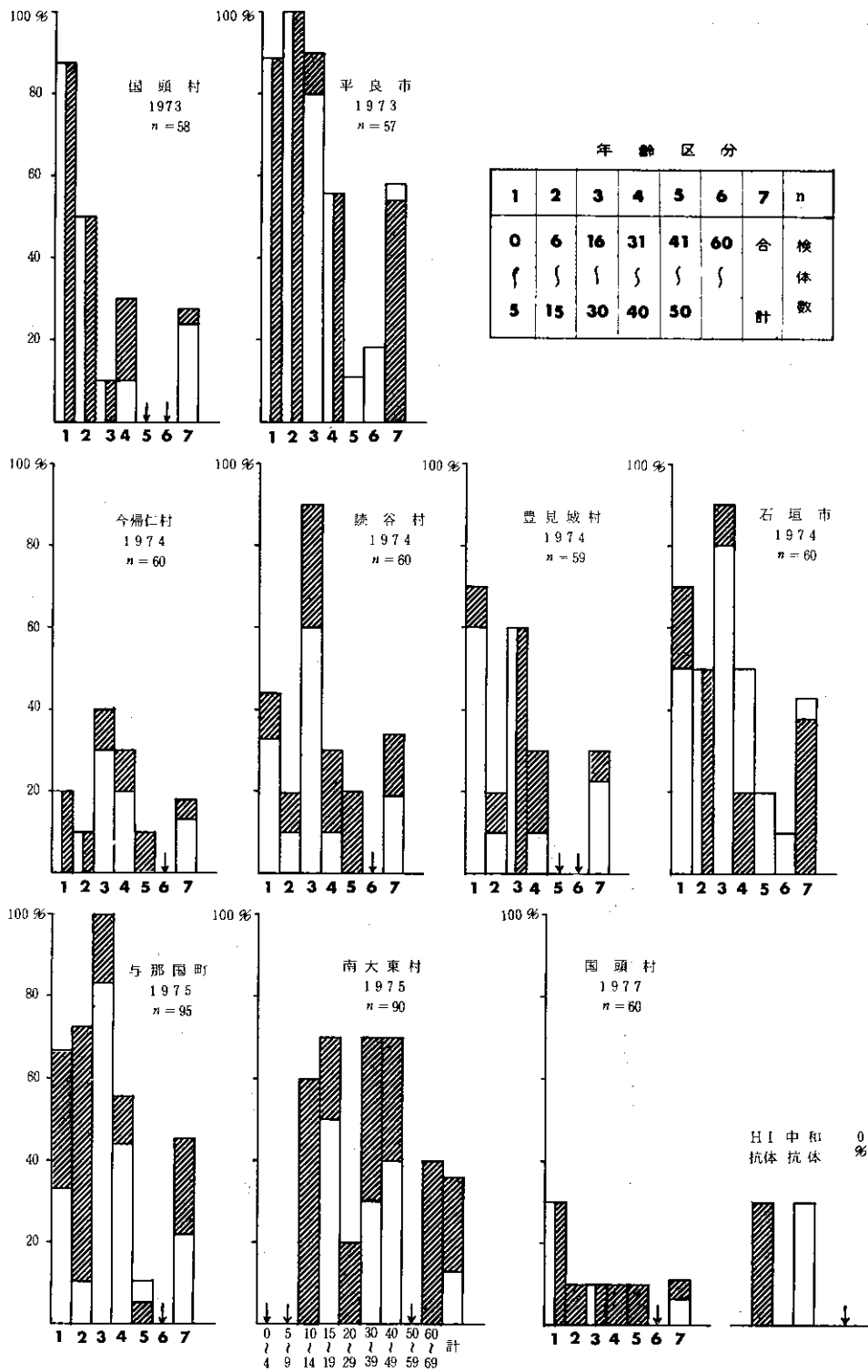


図1 地域別・年次別・年齢別陰性率における中和法とHI法の比較

表5-2 国頭村(辺土名)住民の年齢別日脳中和およびHI抗体保有状況 (1977年10月)

	年 齢	年齢別										計	陰性率	幾何平均抗体価
		<10	10	20	40	80	160	320	640	1280				
NT	0-5	3	-	2	2	-	2	1	-	-	10	30.0%	2 ^{4.92}	
	6-15	-	1	1	-	2	3	1	2	-	10	-	2 ^{6.91}	
	16-30	1	-	-	1	4	4	-	-	-	10	10.0	2 ^{6.21}	
	31-40	-	-	1	-	1	3	3	2	-	10	-	2 ^{7.61}	
	41-59	-	-	1	2	1	4	2	-	-	10	-	2 ^{6.71}	
	60以上	-	-	-	2	1	4	2	1	-	10	-	2 ^{7.21}	
	合計	4	1	5	7	9	20	9	5	0	60	6.7	2 ^{6.59}	
%	6.7	1.7	8.3	11.7	15.0	33.3	15.0	8.3	0					
HI	0-5	3	3	2	1	-	1	-	-	-	10	30.0	2 ^{5.82}	
	6-15	1	1	3	3	1	1	-	-	-	10	10.0	2 ^{4.82}	
	16-30	1	-	5	4	-	-	-	-	-	10	10.0	2 ^{4.52}	
	31-40	1	-	3	4	2	-	-	-	-	10	10.0	2 ^{4.92}	
	41-59	1	-	6	2	1	-	-	-	-	10	10.0	2 ^{4.52}	
	60以上	-	-	2	3	1	2	1	-	1	10	-	2 ^{6.41}	
	合計	7	4	21	17	5	4	1	0	1	60	11.7	2 ^{4.83}	
%	11.7	6.7	35.0	28.3	8.3	6.7	1.7	0	1.7					

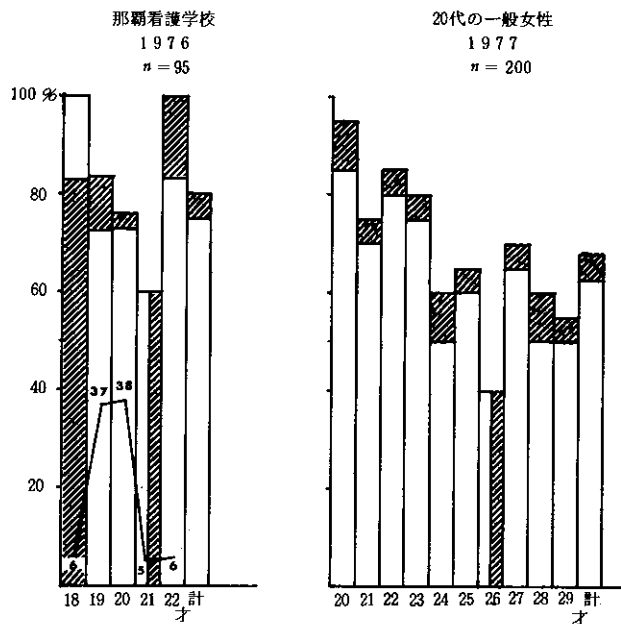


図2 年次別・年齢別陰性率における中和法とHI法の比較

II. 中和抗体価とHI抗体価の相関性等
各地域における 中和抗体価とHI抗体価
の相関性については、採血年次別に表6～

10で示し、一部の地域については 図3お
よび図4で、相関の強弱を表示した。

図3 沖縄本島北部における住民の日脳中和抗体価とHI抗体価の相関(1973)

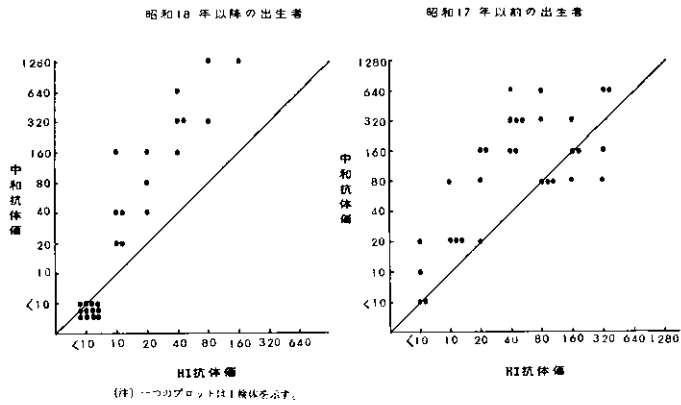


図4 石垣島における住民の日脳中和抗体価とHI抗体価の相関(1974)

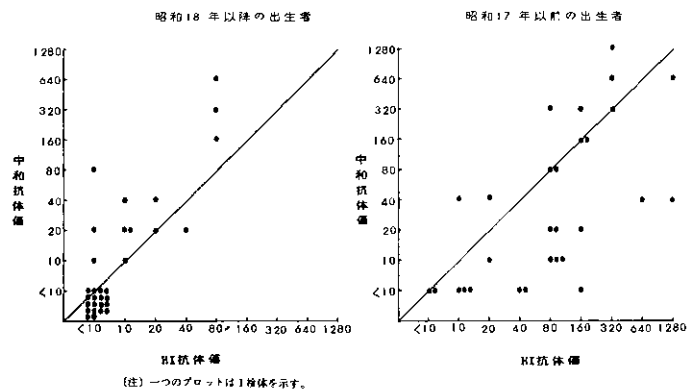


表6 1973年住民の日脳中和抗体とHI抗体の相関性

国頭村 (1973・10)

平良市 (1973・11)

NT HI	国頭村 (1973・10)										NT HI	平良市 (1973・11)									
	計	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280		計	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280
計	58	14	1	7	3	8	10	8	5	2	計	57	33	6	6	7	4	1	0	0	0
<10	16	14	1	1							<10	31	27	1		1	2				
10	9			5	2	1	1				10	2	1				1				
20	7			1	1	2	3				20	3	2	1							
40	10						3	5	2		40	11	3	4	1	2		1			
80	7					3		2	1	1	80	7			5	1	1				
160	5					1	2	1		1	160	2				2					
320	4					1	1		2		320	1				1					
640	0										640	0									

〔注〕 NT：中和抗体価 HI：血球凝集阻止抗体価

表7 1974年住民の日脳中和抗体とHI抗体の相関性

今 婦 仁 村 (1974・8)

HI \ NT	計	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	2560
計	60	8	1	2	5	15	11	6	5	5	2
<10	11	8			1	2					
10	5		1	1	1	2					
20	14			1	1	8	3	1			
40	18				2	3	7	4	2		
80	5						1	1	3		
160	2									2	
320	5									3	2
640	0										

読 谷 村 (1974・8)

HI \ NT	計	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	2560
計	59	10	3	6	4	13	8	12	2	1	0
<10	20	10	2	5	1	2					
10	7		1	1	2	3					
20	9					3	2	4			
40	9				1	2	2	3	1		
80	10					3	3	4			
160	3							1	1	1	
320	0										
640	1						1				

豊 見 城 村 (1974・8-9)

HI \ NT	計	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	2560
計	60	14	4	8	9	4	10	7	2	2	0
<10	18	13	2	3							
10	10	1	2	3	4						
20	7			2	2	1	1	1			
40	10				3	2	3	1	1		
80	3					1	1	1			
160	6						5	1			
320	4							2	1	1	
640	2							1		1	
1280	0										

石 垣 市 (1974・8)

HI \ NT	計	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	2560
計	60	26	6	8	6	3	3	4	3	1	0
<10	23	20	1	1		1					
10	8	3	1	2	2						
20	4		1	1	2						
40	3	2		1							
80	11		3	2		2	1	2	1		
160	5	1		1			2	1			
320	3							1	1	1	
640	1				1						
1280	2				1				1		

表8 1975年住民の脳中和抗体とHI抗体の相関性

与 那 国 町 (1975・10)

HI \ NT	計	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	2560
計	95	21	18	14	11	8	17	6	0	0	0
<10	43	18	11	7	7						
10	10	2	3	2		2	1				
20	6	1		2	1	2					
40	9		2	1	2	1	3				
80	12		1	1	1	2	5	2			
160	5			1		1	2	1			
320	5						4	1			
640	2		1					1			
1280	3						2	1			

南 大 東 村 (1975・11)

HI \ NT	計	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	2560
計	90	12	5	6	19	18	20	5	3	2	0
<10	33	12	4	1	7	6	3				
10	14		1	1	6	4	2				
20	14			4	2	4	2	2			
40	15				4	3	5	2		1	
80	7						5		2		
160	5					1	2	1		1	
320	2						1		1		
640	0										
1280	0										

表9 1976年住民の日脳中和抗体とHI抗体の相関性

那覇看護学校 (1976・9)

HI \ NT	計	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280
計	92	69	2	2	5	6	5	2	1	0
<10	74	68	2	1	2	1				
10	6	1		1	3	1				
20	1					1				
40	5					3	2			
80	3						3			
160	2							2		
320	1								1	
640	0									
1280	0									

表10 1977年住民の日脳中和抗体とHI抗体の相関性

20代の一般女性 (1977・1-2) [注] 沖縄本島中・南部居住者

HI \ NT	計	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280
計	200	125	7	11	11	22	11	9	2	2
<10	137	125	4	5	1	2				
10	15		3	2	6	4				
20	23			4	2	12	4	1		
40	10				2	1	3	4		
80	7					3	2	2		
160	4						2	1	1	
320	3							1	1	1
640	1									1
1280										

国頭村 (1977・10)

HI \ NT	計	<10	10	20	40	80	160	320	640	1280
計	60	4	1	5	7	9	20	9	5	
<10	7	4		3						
10	4		1	2	1					
20	21				4	6	10	1		
40	17					3	7	6	1	
80	5				2			1	2	
160	4						2	1	1	
320	1						1			
640	0									
1280	1									1

表11 日本脳炎中和抗体価とHI抗体価の比較
年次別、地域別相関係数および勾配

地 域	採血年次	全 体				1943 (昭和18)年以後の出生者			1942 (昭和17)年以前の出生者		
		例数	相関係数	95% 信頼限界	勾 配	例数	相関係数	勾 配	例数	相関係数	勾 配
国 頭 村	1973	58	0.471	0.647* 0.242**	$Y = 1.682 X + 98.82$	27	0.890	$Y = 8.693 X - 9.22$	31	0.493	$Y = 1.061 X + 108.42$
平 良 市	"	57	0.306	0.525 0.049	$Y = 0.168 X + 11.41$	29	0.146	$Y = 0.476 X + 7.99$	28	0.238	$Y = 0.119 X + 17.52$
今 婦 仁 村	1974	60	0.909	0.939 0.838	$Y = 5.776 X + 6.41$	30	0.975	$Y = 8.069 X - 89.44$	30	0.939	$Y = 3.925 X + 84.99$
読 谷 村	"	59	0.327	0.538 0.077	$Y = 0.778 X + 119.65$	29	0.853	$Y = 2.550 X + 17.55$	30	0.202	$Y = 0.445 X + 210.67$
豊 見 城 村	"	60	0.737	0.835 0.594	$Y = 1.387 X + 40.93$	31	0.752	$Y = 1.753 X + 14.76$	29	0.695	$Y = 1.304 X + 69.70$
石 垣 市	"	60	0.400	0.594 0.163	$Y = 0.357 X + 57.84$	31	0.891	$Y = 4.278 X - 4.52$	29	0.354	$Y = 0.302 X + 86.80$
与 那 国 町	1975	95	0.514	0.648 0.349	$Y = 0.184 X + 47.42$	48	0.916	$Y = 2.397 X + 14.81$	47	0.498	$Y = 0.144 X + 69.24$
南 大 東 村	"	90	0.431	0.585 0.246	$Y = 1.553 X + 74.56$	43	0.574	$Y = 4.201 X + 37.20$	47	0.587	$Y = 0.973 X + 62.80$
国 頭 村	1977	60	0.446	0.629 0.217	$Y = 0.456 X + 144.40$	34	0.737	$Y = 3.759 X + 37.59$	26	0.655	$Y = 0.376 X + 140.41$
合 計		599	0.365		$Y = 0.672 X + 99.33$	302			297		

那覇看護学校生	1976	92	0.980	0.986 0.969	$Y = 2.010 X + 5.35$
20代の一般女性	1977	200	0.878	0.906 0.841	$Y = 2.141 X + 14.11$
合 計		292	0.892		$Y = 2.124 X + 11.06$

(注) y : 中和抗体価 x : HI抗体価

* r_b: 相関係数の上限

** r_L " " 下限

表11では、年次別 地域別の相関係数および勾配を示した。抗体価10倍以下を零としてHI抗体価(X)、中和抗体価(Y)の示す相関係数(r)は、全般的に正の相関がみられた。最も1に近い値は看護学生の0.980で、最低値は平良市の0.306であった。相関係数rについては、95%信頼限界を求め、上限(rl)、下限(rl)を示した。

rの有意性の検定では、平良市および読谷村では、5%の危険率で有意を示し、その他の地域では、すべて1%の危険率で有意であった。

昭和17年を基点として求めた相関係数rの値は、昭和18年以降の出生者では一般に高く、昭和17年以前の出生者では、低くなる傾向が認められた。

勾配は直線回帰として、解析された推定式で示した。

考 察

県下で、日本脳炎予防のためワクチン接種が一斉に行なわれたのは、冒頭に述べたとおり1973年(昭和48)以後である。従って、この年においては、被接種者の基礎免疫は、まだ完了していない。一往、接種対象年齢層は、4-15才と謳われているものゝ、地域によっては対応できず対象年齢層を大巾に縮小して、接種を始めたようである。

このような状況下では、対象年齢層のワクチン接種による能動免疫の発動は、まだ期待できない状態にある。予測どおり、接種初年次の低年齢層の中和抗体陰性率は、極めて高く地域または年齢階層によっては、80~100%の高い値を示している。

ところが、予防接種二年次(1974)では、接種対象年齢層に、抗体陰性率の著明な減少が認められた。今帰仁、読谷、豊見城の各村では6-15歳の示す陰性率は一様に10%に低下し

前後の年齢層との間で、谷間をなしている。同様に、接種開始から三年目に当る与那国町では、16-30才の示す83.3%の陰性率と比較して、6-15才では10.3%の低値を示し、0-5才では33.1%を示している。一方、同年の南大東村では、0-14歳で、中和抗体陰性率は0%に低下し、この年齢層の全例に中和抗体を保有することが証明された。

この両地域の接種初年次の日本脳炎予防接種率は、与那国町で85.3%、南大東村では99.5%と報告されている。

上述のことは、それぞれ異なった地域における調査結果であるが、1977年の国頭村での調査は、接種初年次と同一部落でなされたもので、当県における唯一の地域的経時調査ともいえるものである。0-15才の年齢層における中和抗体陰性率は、接種初年次の66.7%から、四年後では、15.0%まで低下している。同村の15才以下の陰性例(1977)について、ワクチン接種歴を調べた結果、春季の接種時に3才に満たず、対象から外され、秋季の採血時まで3才に達した、いわゆる未接種のケースであった。なお、同村の予防接種率は99.4%に達し、接種初年次の47.2%に比べ高い比率⁴⁾を示していることについてはすでに述べた。

このようなことから、日本脳炎のワクチン接種率と中和抗体陰性率との間には、反比例の関係が成立する。すなわち、接種率をみるだけで、その集団の免疫状況を推定できるまでに、ワクチンは改良されてきたともいえよう。また、県下で、日本脳炎患者の発生を認めぬ今日、短期間のうちに、しかも広域にわたって、ある特定の年齢層で、中和抗体の有意の上昇が認められたことは、この年齢層と日本脳炎予防接種年齢層が一致することから、ワクチン接種による能動免疫ということが出来る。

次に、ワクチンの影響を受けない年齢層の陰性率では、地域的に差はあるけれども、全般的

にみて、20代の年齢層で高く、高齢層では平良市（1973）、石垣市（1974）を除いて、殆んど0%に近い値であった。HI法では、20代の年齢層で抗体保有率の低いことについてはすでに指摘した。本報では、特に、ほぼ同年代の学生および、同年齢層の一般女性を追加して検討したところ、中和抗体陰性率は66.4%

（194/292）を示し、HI抗体陰性率の72.3%と比較して、僅かに差を認めたと過ぎない。すなわち、HI抗体価（X）から中和性抗体価（Y）を推定しても、あまり誤差を伴わないことが予想された。

この年齢層で抗体保有率の低い理由については、県下の農業形態の推移、転換の面²⁾から、すでに述べたとおりである。

HI法および中和法で測定して得られる相関係数（r）の値は、地域的にかなりの変動が認められた。相関の低い地域について、昭和18年後前の出生者について得られたr値は、表11で示すように、平良市以外の地域では、大方1に近い値が得られ、相関の強いことを示している。このことから、相関係数の低下をきたす要因は、主として、昭和17年以前の出生年齢層によることがわかった。

平良市において $r=0.146$ と、低下を示すのはこの年齢層で抗体保有者の少ないことによるものと理解される。

表6～10で示すように、NT、HIの値は、右下りの対角線上にのるか、あるいはその上下に位置するかによって、相関の度合いが定まる。平良市、石垣市、与那国町では、中年以上の年齢層では、対角線の下に並ぶ傾向が強い。そのため、これらの地域の前述の年齢層における幾何平均抗体価は、中和法で得られた値より、HI法で高い値を示す結果となる。

このことは、とりわけ重要なことであり、日本脳炎HA抗原とは交叉反応を示すが、日本脳炎ウイルスを中和し得ない、ある種の抗体の存

在を推測する契機となった。

なお、回帰式では、1973-1977年の合計値で $Y=0.672X+99.33$ と算出されたが、例数が少なく、地域的ばらつきが大きいので、むしろ単年で把えるよりは、調査中央年次の1975年頃の沖縄県民の日本脳炎ウイルスに対する、免疫レベルを代表する値として、理解することが望ましいと思われる。

要 約

1973-1977年の五カ年にわたって、県下で採取された891例の血清検体について、住民の日本脳炎抗体価を測定し、次の結果を得た。

(1)県下で、日本脳炎予防のため、ワクチンの一斉接種が行なわれた1973年代では、接種対象年齢層の中和抗体陰性率は、80-100%の高値を示したが、逐年各地域で陰性率の低下が認められた。

(2)特に、1975年以降の陰性率は、対象年齢層で、0-10%台を示すようになり、これをワクチンによる能動免疫の発動と解した。

(3)20代の年齢層における、中和抗体陰性率は60%台で、どの年齢層よりも高く、HI法で測定した値と大差は認められなかった。

(4)本島では、40代以上の年齢層では、中和抗体は全例に証明されたが、平良市、石垣市および与那国町の検体では、若干の陰性例を認めた。

(5)HIおよび中和抗体価で得られる、相関係数rを低下させる要因が中年以上の年齢層で認められた。この傾向は、特に先島諸島の検体で著明であった。このことからHI法では、日本脳炎と交叉があつて、中和法では交叉のない、過去の感染症を模索する動機が得られた。

参 考 文 献

1) 日本脳炎ワクチン研究会：日本脳炎ワクチ

ン報告集 (3) 1967

- 2) 宇良宗輝、仲地国夫、吉田朝啓：沖縄における住民の日本脳炎抗体保有状況について、特に予防接種対象年齢層のH I 抗体陰性率の推移について、沖縄県公害衛生研究所報、9、92 - 104 1975
- 3) 宇良宗輝、仲地国夫、照屋寛善：日本脳炎

- 予防接種による抗体の産生について、2 ワクチン接種後の中和抗体の推移について、沖縄県公害衛生研究所報、11、94 - 98 1977
- 4) 宇良宗輝、仲地国夫：沖縄本島北部における未就学児童および児童・生徒の日本脳炎抗体保有状況について、沖縄県公害衛生研究所報、11、99 -106、1977