

臺灣家畜日本腦炎之研究

II. 猪隻HI抗體陽轉時期及仔猪移行抗體消失時期調查

詹益波 蘇杰夫 黃智明 黃瑞禎

(臺灣省家畜衛生試驗所)

一、緒 言

民國55年至56年筆者等¹曾就臺灣本島15縣之越夏及未越夏猪隻之日本腦炎 HI 抗體共檢查 6,000 頭，獲悉越夏猪隻之陽性率為 55.7%，較未越夏猪隻之陽性率 18.9% 為高，顯然日本腦炎之感染與蚊蟲之數目及活動有極密切之關係。近數年來日本厚生省曾就日本各地屠宰猪 HI 抗體保有率做定時之檢查，結果發現各地屠宰猪 HI 抗體 50% 陽轉時期，九州為 6 月下旬，以後以四國、中國、近畿、關東、奧羽之順序逐漸向北推移，至北海道之南部屠宰猪陽轉時已為 9 月下旬²。日本農林省之附屬機構包括家畜衛生試驗場、動物醫藥品檢查所、動物檢疫所等機關則分工合作對全國各地之飼養猪隻做定時之檢查，結果亦獲得類似之成績²。臺灣各地猪隻之抗體陽轉時期究在何時？迄無具體而有系統之調查。為明瞭臺灣各縣猪隻感染日本腦炎之時期，提供為猪隻及人類日本腦炎重點防治之重要依據，乃進行本項調查。

民國56年間筆者等在調查猪隻日本腦炎抗體時，偶然發現母猪抗體將移行至仔猪之事實，為解明此移行抗體究竟是經由胎盤抑初乳移行，乃購入經檢查保有日本腦炎抗體之母猪一頭予以試驗，並就其仔猪逐週檢查其移行抗體之消失情形。茲將所得結果報告如下，敬請海內外先進賜予指正。

二、試驗材料及方法

供試猪隻：

- 抗體陽轉時期調查用猪：各縣飼養於一般農戶，四月齡左右之猪隻。
- 移行抗體經路試驗母猪：懷孕三個月經檢查具有 1:320 HI 抗體之桃園種母猪。

HI 試驗抗原：

將日本腦炎中山株接種於哺乳白鼠，待發病頻死前採腦，製成乳劑以 Acetone-Ether 低溫處理後再經 Protamine Sulfate 處理者。

HI 試驗用血球：

使用鵝血球，採血時加入 1/6 量之 ACD (Acid-Citrate-Dextrose)，以生理鹽水洗滌三次後以 VAD (Virus Adjusting Diluent) 配成 0.33% 使用。

採血用濾紙：

為日本東洋濾紙株式會社所出品之 I 型採血用濾紙。

檢材抽樣方法：

選擇經抗體調查陽性率較高之臺北、新竹、苗栗、臺中、彰化、雲林、臺南、高雄、屏東、花蓮等 10 縣，自 1968 年 3 月起至同年 7 月止，每月於上旬 (6 日~10 日) 及下旬 (21 日~25 日) 使用採血濾紙各採血一次，每次每縣均採取同一鄉鎮四月齡左右之猪隻各 20 頭。

檢查用血清處理方法：

依照倉田一明博士之方法³予以處理。

HI 試驗方法：

經處理過之血清，以 0.4% Egg albumin 二進稀釋，做成 0.1ml 血清稀釋液加入依 HA

試驗判明含有 8 單位之抗元 0.1ml，另置血清及抗元對照，置 4°C 一夜，翌日加入以 VAD 配成之 0.33% 鵝血球液 0.2ml，靜置 37°C 一小時後判定。

母猪抗體移行仔豬徑路試驗方法：

仔豬分娩後未哺乳前及哺乳後第四天各採血檢查其抗體，如未哺乳前即有移行抗體存在即可證明係經胎盤移行，如未哺乳前為陰性而在哺乳後轉呈陽性則可證實為經初乳移行。

仔豬移行抗體消失時期檢查方法：

將仔豬於生後 2、4、6、10、14 週採血，分離血清經 Kaolin 及鵝血球處理後，實施 HI 試驗，並以幾何平均法求其 HI titer 平均值。

三、試驗結果

1. 臺灣各縣豬隻日本腦炎 HI 抗體陽轉時期調查：

選擇過去抗體調查結果陽性率較高之臺北等 10 縣自 1968 年 3 月起至 7 月止，每月於上旬及下旬各採血一次，檢查各縣豬隻 HI 抗體陽轉時期結果高雄縣之陽轉時期較早，係在 6 月下旬（表 1）屏東縣及花蓮縣次早是在 7 月上旬，臺北、臺中、雲林及臺南四縣較遲，均在 7 月下旬，苗栗縣至 6 月下旬時尚未陽轉，但該縣 7 月上、下旬及 8 月上旬均未採血液，俟 8 月下旬檢查時已陽轉，故推測陽轉時期當在 7 月上旬或 7 月下旬。新竹縣於 6 月下旬至 7 月下旬所採送之血液，因發生溶出不良，致未能查出陽轉時期。

2. 母猪抗體移行仔豬徑路試驗結果：

購入經採血檢查結果具有 1:320 HI titer 之懷孕母猪一頭，於生產後未哺乳前及哺乳後第四天分別採取仔豬血液各 5 頭，經 Kaolin 及鵝血球處理後實施 HI 試驗結果（表 2），未哺乳前之 HI titer 均為陰性，但哺乳後第四天之 HI titer 則轉呈陽性，可知母猪抗體係經初乳移行至仔豬，而不是經胎盤移行。移行至仔豬身上之 HI titer 則與母猪相同或低一稀釋階段。

Table 1. Period of HI antibody of Japanese Encephalitis of Swine turned to Positive in Taiwan

Bleeding time Prefecture	March		April		May		June		July		August	
	early	later	early	later	early	later	early	later	early	later	early	later
Taipei	0/20	0/20	1/20	2/19	1/20	12/20	0/20	0/20	0/20	13/18		
Hsinchu	8/20	7/20	9/20	10/20	5/20	4/20	2/19	4/20	0/20	4/20		
Miauli	0/20	6/20	0/20	9/20	2/20	1/20	3/20	2/19				17/23 [△]
Taichung			4/25	5/20	3/20	0/20	1/20	7/20	1/20	18/20	9/10 [△]	
Chanhwa				3/30	0/19	0/20	0/20	1/20	0/20			
Yunlin	0/20	0/20	0/20	0/20	1/19	6/20	1/20	3/20	3/20	10/20		
Tainan	0/20	0/20	1/20	6/20	0/20	1/20	2/16	0/21	6/20	17/20		
Kaoshung	0/20	4/20	2/20	0/20	0/20	0/20	3/20	13/19	14/20 [△]	11/18		
Pingtung	1/20	0/20	0/20	5/20	0/20	0/19	3/20	5/20	13/20	3/20		
Hwalien	1/20	1/20	2/19	4/20	3/20	0/20	5/20	6/19	18/20	19/20 [△]		

▲ Areas that newly turned to positive.

Positive border $\geq 1:40$

△ Areas that have turned to positive.

※ Blood elicited poorly.

Heads of positive/Heads of tested

Table 2. Test of the transfer route of HI antibody from sow to piglet

Bleeding date		Before Suckle(Aug. 2.1968)						4 days after Suckle(Aug. 6.1968)								
Sera dilution		1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640	Cont.	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640	1:1280	Cont.
Piglet	# 1	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	⊕	+	+	0
	# 2	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0
	# 3	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0
	# 4	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0
	# 5	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0
Sow									0	0	0	0	0	+	+	0

+ Homogeneous agglutination

⊕ Agglutination but showed ring (diameter large than 3mm) in the center

0 No agglutination

3. 仔豬移行抗體消失時期檢查成績：

將上述母豬抗體移行徑路試驗小豬，分別於生後 2、4、6、10、14 週採血檢查其移行抗體之消失情形 (圖 1) 結果，生後第四天最高，其幾何平均 HI 價高達 1:279，以後逐週漸次下降，其平均 HI 價為第 2 週 1:211，第 4 週 1:160，第 6 週 1:105，第 10 週 1:25 至第 14 週其平均 HI 價僅餘 1:10 已下降至疑陽性界限以下。

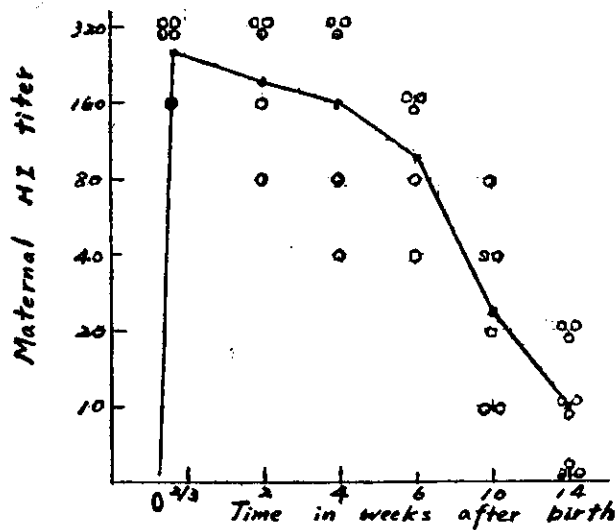


Fig 1. Decreasing of maternal antibody of piglet

四、討 論

依吾人調查所得成績臺灣猪隻日本腦炎 HI 抗體陽轉時期係在 6 月下旬至 7 月下旬之間，而日本方面對日本全國猪隻所調查之 HI 抗體陽轉時期九州為 6 月下旬，本州 7 月至 8 月，北海道南部 9 月下旬，換言之日本之 HI 抗體陽轉時期是由最南端之九州逐漸向北方推進，最後延伸至北海道南部，

故部份日本學者即推測日本與臺灣之日本腦炎是否有連貫性，也就是說是否由臺灣先感染日本腦炎後經琉球傳染至日本九州，但由調查成績顯示臺灣最早之陽轉時期為6月下旬，而九州之陽轉時期亦為6月下旬，故臺灣與日本之本病似無連貫性。又依據筆者於1967年實施日本腦炎病毒分離時之成績，豬隻發生 Viremia 後至出現 HI 抗體之時間約須1~2週，由此推測豬隻感染日本腦炎之時期當在6月上旬至7月中旬之間。

在日本腦炎病毒之越冬問題尚未被究明以前來討論傳染源與傳染徑路問題似乎言之過早，但假定由陽轉時期之早晚，可推測本病之傳染源與傳染徑路，則臺灣西部之傳染源似可分為兩個地區，其一為新竹縣，另一則為高雄縣，其傳染路線由新竹縣向北傳至桃園縣，再傳至臺北縣，向南則傳至苗栗而臺中縣。以高雄縣為傳染源之傳染路線則由高雄縣傳至臺南縣而雲林縣，向南則傳至屏東縣。

由仔豬移行抗體消失時期試驗獲知，種母豬之 HI 抗體價具有 1:320 時，其仔豬之移行抗體須至 14 週後始消失，故可推測這些仔豬之自然感染時期當在生後 3 個月以後，因此將來如因防治兒童之日本腦炎關係，須實施小豬之日本腦炎疫苗注射，以間接預防兒童腦炎時，則小豬預防注射之適期，當在生後 2~3 個月之間。

五、結 言

1. 為明瞭臺灣各縣豬隻日本腦炎 HI 抗體陽轉時期自1968年3月起至7月止每月上旬及下旬各採血一次，實施 HI 試驗結果，各縣豬隻 HI 抗體之陽轉時期係在6月下旬起至7月下旬之間。

2. 母豬日本腦炎抗體移行至仔豬之徑路經試驗結果獲悉母豬抗體係經初乳移行至仔豬而不是經胎盤移行。移行至仔豬身上之 HI titer 則與母豬相同或較母豬低一稀釋階段。

3. 仔豬移行抗體消失情形調查結果，如母豬之抗體價為 1:320 時，生後第四天之 HI titer 為 1:279，以後逐週漸次下降，其幾何平均 HI titer 第 2 週為 1:211，第 4 週 1:160，第 6 週 1:105，第 10 週 1:25，第 14 週 1:10。故可推測這些仔豬之自然感染時期，當在生後 3 個月以後。

本研究之完成得農復會之經費補助，並承蒙該會楊顧問守紳、劉技正永和、本所前任李兼所長永基及現任陳所長守仕之指導與鼓勵，謹誌衷心之謝忱。豬隻採血上並承蒙北、新竹、苗栗、臺中、彰化、雲林、臺南、高雄、屏東、花蓮等縣家畜疾病防治所所長及有關諸位先生惠予協助，謹此一併申謝。

本文要旨曾於民國57年12月臺灣省畜牧獸醫學會年會上提出報告。

引 用 文 獻

1. 詹益波、呂清泉、陳茂振、劉燃炎：臺灣家畜日本腦炎之研究，I. 越夏及未越夏豬日本腦炎之 HI 抗體調查，臺灣省家畜衛生試驗所研究報告，No. 4:1-11 (1967)。
2. 倉田、貝塚、小林、信藤：豚に於ける日本腦炎流行の實態に関する調査，動藥檢年報 5，1967。
3. 中村稔治：動物の日本腦炎，神經研究の進歩，11, 223-233。
4. 信藤謙藏：濾紙吸着乾燥血液（濾紙法）の應用について，I. 濾紙法の使いかたと日本腦炎への應用 Modern media 11, 363-374 (1965)。
5. Scherer, W. F. Moyer, J. T. & Izumi, T.: Immunologic studies of Japanese encephalitis Virus in Japan. V. Maternal antibodies, antibody responses and viremia following infection of swine. J. Immunol. 83, 620-626, 1959。

STUDIES ON JAPANESE ENCEPHALITIS OF DOMESTIC ANIMALS IN
TAIWAN

III. INVESTIGATION FOR THE PERIOD OF HI ANTIBODY OF SWINE
TURNED TO POSITIVE AND THE DISAPPEARING TIME OF
MATERNAL ANTIBODY OF PIGLET

I. P. Chan, J. F. Su, C. M. Huang, J. J. Huang

(Taiwan Provincial Research Institute for Animal Health)

English Summary

In order to investigate the period of JE infection among swine in Taiwan and to offer an important dependency for the control of JE infection of swine and human being, Taipei and other nine prefectures were chosen as the tested areas for determining the period of HI antibody turned to positive. During the period from March to July 1968, blood samples were collected twice a month (the beginning and the end of the month) from 20 heads of 4-month-old pigs in every county of those prefectures tested. Results showed that the HI antibody was turned to positive at the end of June in Kaoshung prefecture, this was the earliest positive period among those prefectures tested. Period of turned to positive in Pingtung and Hualien prefectures were at the beginning of July while the other prefectures such as Taipei, Taichung, Yunlin and Tainan were at the end of July. In conclusion, the JE HI antibody of swine was turned to positive during the period from the end of June to the end of July.

According to the previous studies, the fact that the antibody could transfer from sow to piglet was noted by the authors. For investigating the infective period after birth, the transfer route (by placenta or colostrum) and disappearing time of maternal antibody were tested. Results indicated that the maternal antibody transfer from sow to piglet by the route of colostrum, and the maternal antibody titers of piglets were the same as the antibody titers of sows or one log lower than those of sows. When the antibody of sow was 1:320, the decreasing of maternal antibody of piglet were showed as follows: 1:279 at 4 days old, 1:211 at 2 weeks old, 1:160 at 4 weeks old, 1:105 at 6 weeks old, 1:25 at 10 weeks old, 1:10 at 14 weeks old. From these results the authors think that the natural infection might occur after three months of age.