



Title	仔馬のパラチフス症に関する研究 : III. 馬流産菌に對する仔馬の血清反應に就いて
Author(s)	濱田, 輔一
Citation	獸醫學研究, 1(3), 137-147
Issue Date	1953-08
DOI	10.14943/jjvr.1.3.137
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/11353">http://hdl.handle.net/2115/11353</a>
Type	bulletin (article)
File Information	KJ00000104924.pdf



[Instructions for use](#)

# 仔馬のパラチフス症に関する研究

## III. 馬流産菌に對する仔馬の血清反應に就いて

濱田 輔一

(北海道大學獸醫學部家畜衛生學教室：主任 平戸教授)

### I. 緒言

北海道に於ては馬流産菌に起因する仔馬パラチフス症が多く、之等の病性鑑定に當つて血清診斷を求められる場合が多い。この目的の爲血清診斷法を種々吟味している間に、生後日數の少ない初生駒に於ける血清反應の態度は幼駒、成馬等のそれと異なる事を知つた。そこで母仔間に於ける抗体の移行關係、感染時又は豫防液接種時に於ける抗体の出現消長を系統的に研究し、血清診斷に對する基本的な知見の開拓を試みた結果些か所見を得たので本報告を綴り大方の參考に供せんとする次第である。(本要旨の1部は昭和24年4月、第25回日本獸醫學會に於て發表した)。

### II. 健全な母仔間に於ける抗体の移行關係

哺乳駒の血清反應を論ずるに當つては先ず母仔間の抗体移行關係を明かにしておかねばならない。GROSSER (1925) が初めて各種動物の胎盤構造に關する新知見を發表して以來、MASON 等<sup>1)</sup> (1930)、藤村等<sup>2)</sup> (昭和8—1933)、SCHNEIDER 等<sup>3)</sup> (1941)、HARMS<sup>4)</sup> (1942)、BRUNER 等<sup>5)</sup> (1948) は馬の母仔間に於ける抗体移行の關係を追及し、何れも母体側に於て產生される各種抗体は胎盤を通過せず初乳のみを介して初めて仔馬へ移行するものと解した。特に藤村等<sup>2)</sup> 及び BRUNER 等<sup>5)</sup> は馬流産菌の凝集素に就てこの關係を證明したのである。著者は先ず馬流産菌死菌豫防液を接種又は接種しない妊馬に就て、分娩後の血清及び初乳内の凝集素量補体結合素量並びにその初生駒の初乳哺乳前後に於ける体内凝集素、補体結合素の出現消長を觀察し、以て母仔間の抗体移行の關係を検討

した。

#### 1. 豫防液接種母馬とその仔馬との關係

112例の母仔群を1回限りの検査に、19例の母仔群を連続検査に供した。母馬は重種が多く年齢は5~23歳で何れも毎年定期的に豫防接種を受けており、分娩時の凝集價は1:1600~1:12800に達していた。之等に就て分娩と同時にその初乳及び爾後の乳汁内凝集素並びに初生駒の初乳哺乳前後に於ける血清内凝集素の出現消長を検査し、以て母仔間に於ける凝集素の移行關係を窺つた。

第1表に1部の成績を示した通り分娩直後の初生駒は哺乳前であれば凝集價は普通1:25を超えない。然し一旦哺乳後は最も速いもので2時間半、通常は4~10時間を経て血清中に凝集素の移行が認められる。之に反し生後虚弱で起立不能の爲哺乳する事の出来なかつた2頭では、分娩後24時間以上を経過しても凝集素の出現は全く認められないが、第1表に示す5號仔馬の如く生後2日目初めて哺乳させた結果急速に凝集素の出現を認めた。

初生駒へ移行した凝集素は哺乳不能若しくは哺乳力の弱い虚弱例を除くと、生後凡そ20~40時間で最高に達し最高1:1600を示すものがあつた。之等の仔馬に於ける凝集價は概して夫々の母馬凝集價の高低に比例し、一般に母馬凝集價1:1600以上に對し仔馬は1:400以上を示すが、11號仔馬(第1表)の如き軽度に止まる例外も極く少数乍ら存在する。最高に達した凝集價は2~3日後より下降し始め、又移行した凝集素は母馬の血清凝集價とは無關係に夫々相異なる低下消失の態度を示した。

即ち1:200以下に低下するに要する期間は、第1表11及び12號仔馬の如く短時日のものもあ

Table. 1. Transference of antibodies from immunized mother mare to her foal.

Mother mares					Agglutinin and complement-fixing antibodies in foals														
No.	Age	Agglutinin and complement-fixing antibodies just after parturition			Before suckling	Days after birth													
						1	2	3	4	5	7	8	9	16	22	28	35		
5	7	Serum	Aggl. titre	1:6400	1:25(-)	1:25(-)	1:400	1:400	1:200		1:200(±)								
11	7	Serum	Aggl. titre	1:3200	1:25(-)			1:200		1:100(±)		1:50							
			C.F.T.	###	---			++-		++-		+--							
		Colostrum	Aggl. titre	1:6400				1:200				1:100		1:100(±)					
			C.F.T.	###				---				---		---					
12	14	Serum	Aggl. titre	1:3200	1:25(-)	1:50~800	1:1600(±)					1:400		1:200	1:100(±)	1:50			
			C.F.T.	###	---		###						###+		###-	###-	++-		
		Colostrum	Aggl. titre	1:3200(±)				1:400				1:200							
			C.F.T.	###				+--											
14	13	Serum	Aggl. titre	1:12800	1:25(-)	4 hours after birth 1:200(±)	1:1600	1:1600		1:800			1:800	1:400	1:400	1:200	1:100(±)		
			C.F.T.	###	---	++-		###					###	###+	###+	###-	++-		
		Colostrum	Aggl. titre	1:6400					1:400				1:200	1:200	1:100				
			C.F.T.	###															
7	10	Serum	Aggl. titre	1:6400	1:25(-)	4~8 hours after birth 1:25(±)	20~30 hours after birth 1:800												
8	16	Serum	Aggl. titre	1:6400	1:25(±)	4~8 hours after birth 1:800	20~30 hours after birth 1:1600												

Note: Results of complement fixation test are indicated with grades (##, ++, +, -) of inhibition of hemolysis at 0.2, 0.1, 0.05 cc of serum. #: complete inhibition, ++: incomplete inhibition, +: slight inhibition, -: no inhibition.

Table. 2. Decrease of three kinds of antibodies which were transmitted to foal from immunized mare.

Mother mares		Suckling foals										
No.	Aggl. titre of serum just after parturition	Days after birth										
		9	13	18	22	27	34	40	47	69	104	130
15	1 : 3200(±)			1:800(±)	1:800(±)	1:400		1:400	1:200			
16	1 : 1600			1:400		1:400	1:400	1:200	1:200			
17	1 : 1600	1:800(±)	1:400		1:400		1:400	1:200	1:100			
18	1 : 3200	1:800	1:800	1:400	1:400	1:400						
19	1 : 800	1:800	1:400	1:400	1:400	1:400	1:200	1:200	1:100			
202	1 : 6400(±)				1:800				1:400	1:400	1:200	1:100
	C.F.T. ## ## ##				## ## ##					## ## -	## ## +	## ## -
	Precipitin ## ##				## +				+ ±	± ±	± ±	± ±

Note : Precipitin Reaction was carried out at 2 antigen dilutions, 1 : 5 and 1 : 25.

Table. 3. Presence of passive agglutinins and compl.-fix. antibodies which were transmitted from immunized mother mares to their respective suckling foals, at various stages after birth.

Immunized mother mares				Suckling foals					
No.	Aggl. titre	C. F. T.			Days after birth	Aggl. titre	C. F. T.		
		0.2	0.1	0.05			0.2	0.1	0.05
1	1 : 3200	##	##	##	1	1 : 1600(±)	##	##	+
9	1 : 1600				4	1 : 800			
Horo 5	1 : 3200	##	##	+	8	1 : 800	##	##	+
" 6	1 : 3200(±)	##	##	+	8	1 : 800	##	##	+
" 12	1 : 1600	##	##	##	9	1 : 800	##	##	##
" 16	1 : 3200	##	##	+	13	1 : 400	##	##	+
" 21	1 : 1600	##	##	+	18	1 : 400	+	±	-
" 24	1 : 1600	+	-	-	26	1 : 200	-	-	-
To 5	1 : 3200	##	##	##	26	1 : 800(±)	##	##	+
" 8	1 : 3200(±)	##	##	+	36	1 : 25	±	-	-
H 1	1 : 3200	##	##	##	40	1 : 400	+	±	-
Kine 3	1 : 3200	##	##	+	40	1 : 25	+	-	-
" 4	1 : 6400(±)	##	##	+	40	1 : 25	±	-	-
" 5	1 : 3200				44	1 : 400	+	±	-
H 2	1 : 1600				44	1 : 100	+	-	-
Kine 6	1 : 6400(±)				47	1 : 400	##	+	±
H 4	1 : 6400				51	1 : 100	##	##	+
" 5	1 : 3200				54	1 : 100(±)	-	-	-
Kine 7	1 : 3200				56	1 : 50	+	±	-
" 9	1 : 6400				58	1 : 200	##	+	-
" 10	1 : 6400(±)				60	1 : 200	##	+	-
" 12	1 : 3200				62	1 : 25	-	-	-

Immunized mother mares			Suckling foals				
No.	Aggl. titre	C. F. T.	Days after birth	Aggl. titre	C. F. T.		
					0.2	0.1	0.05
To 30	1 : 3200(±)		65	1 : 25	++	+	-
Kine 14	1 : 3200		67	1 : 100	-	-	-
" 15	1 : 6400		68	1 : 50	+	-	-
" 17	1 : 6400		73	1 : 25(±)	±	-	-
" 19	1 : 6400(±)		75	1 : 400	++	+	±
H 8	1 : 3200(±)		76	1 : 100	±	-	-
Kine 20	1 : 6400(±)		79	1 : 50	+	-	-
" 24	1 : 6400(±)		87	1 : 50	-	-	-
" 25	1 : 3200		89	1 : 200	-	-	-
" 27	1 : 12800		91	1 : 100	-	-	-
" 29	1 : 6400		93	1 : 200(±)	+	-	-
" 31	1 : 6400(±)		103	1 : 200	+	±	-
" 32	1 : 6400		117	1 : 100(±)	±	-	-
" 33	1 : 6400		118	1 : 100	+	-	-

り、又第2表202號仔馬及び第3表枠25、同31號仔馬の如く100日前後に及ぶものも例外的に存在するが、一般は第2、3表に示す如く35~45日、遅くも60日で1:200以下に低下する。

以上の成績から、初生駒は初乳を介して母体から凝集素を吸収する事は明かである。

第1表に示す如く豫防液の接種を受けた母馬の初乳中には多量の凝集素が含まれ、その價は多數例に於て血清凝集價に略等しいが中には1管程度血清價を凌駕するものもあつた。

馬の初乳は餡色、粘稠であつて、中に含まれる有形成分の形態的觀察からその分泌される期間は分娩後凡そ3~4日間と推定されるが、凝集價は分泌初日のものが最高であつてその後は急速に降下し、早きは3~4日、遅きは1週以内に1:200に低下する。然し死産若しくは仔馬虚弱による哺乳不能例の母馬初乳では、初乳の性状並びに高凝集價がより長く保持される。

以上は凝集素のみに就て論じたが、母仔血清並びに母馬初乳中に含まれる補体結合抗体も亦第1表及び第3表に示す如く、凝集素に比例して消長する事が判る。而して初乳中の補体結合抗体は初乳の分泌後3日位の経過で急速に減少消失するが、一旦初生駒体内へ移行した同抗体は通常30~

60日位保持されるものの如くである。なお沈降素に關しては初生駒血清が軽度に乳濁している事が多いので検査を断念した。

## 2. 豫防液非接種母馬とその仔馬との關係

豫防液を接種せず凝集價1:800以下に止まる母馬から生まれた初生駒103頭(何れも生後20日未滿)に就て、初乳の哺乳前後に於ける血清凝集價を検査した。哺乳前は何れも例外なく1:25以下を示し、哺乳後と雖も1:200以下に止まるものが95頭で壓倒的に多く、1:400(±)及び1:400を示したものが各4頭という成績を得た。補体結合反應では、母馬群は23頭が血清實量0.05ccで軽度の溶血防止を示し他の80頭は陰性である。而して之等母馬から哺乳した初生駒は3頭が陽性を示したが、この中2頭(第4表幌2、幌11號)は凝集價が何れも1:400で且つ母馬の補体結も陽性のものであり、他の1頭(第4表206號)は生後17日のもので臍帶炎及び關節炎の症狀を呈し、母馬血清の凝集價1:400、補体結陰性に對し凝集價1:25(±)、補体結は血清實量0.05ccで中等度の溶血防止を示したものである。以上から母馬の補体結合價が低いと、之等から生まれた初生駒は初乳を哺乳しても補体結は依然陰性に止まるものが多く、又哺乳後初生駒の凝集價がたとえ1:400(±)

程度迄上昇するも補体結は之と全く無關係に陰性を示すものの如くである。

今以上の成績の1部を表示せば第4表の如くなる。

Table. 4. Transference of antibodies from non-immunized mother mares to their respective suckling foals.

Non-immunized mother mares					Suckling Foals						
No.	Aggl. titre	C. F. T.			Prec. 1:5 1:25	Days after birth	Aggl. titre	C. F. T.			Prec. 1:5 1:25
		0.2	0.1	0.05				0.2	0.1	0.05	
210	1:400	++	+	±	++ +	2	1:100(±)	++	+	-	- -
209	1:400	+	+	-	± -	3	1:25(±)	-	-	-	- -
Horo 1	1:800	+	+	-		4	1:400(±)	±	-	-	
" 2	1:800	++	++	+		4	1:400	++	++	+	
208	1:800(±)	+	+	-	+ +	5	1:100(±)	-	-	-	- -
Horo 3	1:800	++	++	++		6	1:50	+	-	-	
" 4	1:800	±	±	±		7	1:200	±	-	-	
" 8	1:400	+	±	-		8	1:200(±)	+	-	-	
" 9	1:800	±	±	±		8	1:100	-	-	-	
" 10	1:800	+	+	-		9	1:400(±)	++	+	-	
" 11	1:800	++	++	+		9	1:400	++	++	+	
" 13	1:200	±	-	-		10	1:25	-	-	-	
" 14	1:100	++	+	-		12	1:50	+	±	-	
" 15	1:800(±)	+	-	-		13	1:400	+	-	-	
" 17	1:400	++	+	+		14	1:100	±	-	-	
206	1:400	+	-	-	+ -	17	1:25(±)	++	++	++	± -

### III. 自然感染仔馬の血清反應

馬流産菌感染による關節炎、臍帶炎その他の局所症状を伴う仔馬であつて、培養材料により直接馬流産菌を検出し得たものの中、生後60日未滿のもの29頭につき、之等から採取した關節液28、血清16、心嚢水1計45件を材料として、凝集、補体結及び沈降の3種免疫反應を實施した。29頭45材料の中、16頭25材料(關節液14、血清10、心嚢水1)に就ては3種反應を、11頭18材料(關節液12、血清6)に就ては凝集及び補体結の2反應を又2頭2材料(關節液2)に就ては凝集及び沈降の2反應を實施した結果、第5表に示す如き成績が得られた。

即ち凝集價は血清、關節液、心嚢水を通じ何れも1:25(-)~1:800(±)の範圍内にある。即ち1:25以下7例、1:50(±)~1:100 24例、1:200

(±)~1:400 13例、1:800(±) 1例であつた。然し之等の凝集價に就て感染、非感染を判定する基準は存在しない。然るに補体結合反應を實施した43材料に就てみると、材料實量0.05ccで溶血防止を示したものは血清、關節液、心嚢水を通じ34材料(79.1%)、0.1ccでは39材料(90.7%)である。又沈降反應に於ては抗原(抗原製法:食鹽水1cc中に100mgの割に培養菌を浮遊せしめ之を100°C10分間加熱後3500回回轉で45分間遠心沈澱して得たる上清を抗原とする)の25倍稀釋液を以て重層法を行う時+程度以上に白濁の認められたもの8材料(29.6%)、5倍稀釋抗原を以てする時は14材料(51.9%)という成績を示した。即ち生後短時日の馬流産菌感染仔馬の血清、關節液その他を材料とする免疫反應に於て、凝集價による判定は頗る困難なるに反し他の2反應殊に補体結が高率に陽性反應を呈する事は特記すべき所見と考えら

Table. 5. Relation between Aggl. Test, Compl. Fix. Test and Prec. Test with serum, synovial fluid, etc. of the naturally infected foals under 60 days of age.

No. of foals	Days after birth	Days after falling ill	Materials examined	Aggl. titre	C. F. T.			Prec.		
					0.2	0.1	0.05	1:1	1:5	1:25
14-59	11	4	Synovial fluid	1 : 25(-)	##	+	-	##	+	+
17-51	34	16	"	1 : 25(-)	##	##	##		-	-
17-53	17	7	Serum	1 : 25(±)	##	##	##		±	-
14-45	26	10	"	1 : 25	+	-	-	+	+	-
13-96	36	6	Synovial fluid	1 : 50(±)	+	+	+	##	##	+
14-45	22	"	Serum	1 : 50(±)	-	-	-	-	-	-
17-52	39	22	Pericardial fluid	1 : 50(±)	##	##	##		+	+
14-46	20	10	Synovial fluid	1 : 50	##	+	±	-	±	-
14-47	22	15	"	1 : 50	##	##	##	-	-	-
14-63	39	37	"	1 : 50	##	+	-	±	±	±
17-52	23	6	Serum	1 : 50	##	##	## ~ ##	-	-	-
13-101	47	3	Synovial fluid	1 : 100	##	##	##	##	##	+
14-62	19	12	"	1 : 100	##	##	##	+	+	+
17-52	32	15	"	1 : 100	##	##	##	-	-	-
17-51	25	7	Serum	1 : 200(±)	##	##	## ~ ##		±	-
"	41	23	Synovial fluid	1 : 200(±)	##	##	##		-	-
17-85	26	4	Serum	1 : 200(±)	##	##	##		±	-
19-18	31	21	Synovial fluid	1 : 200(±)	##	##	##		+	±
"	36	26	"	1 : 200(±)	##	##	##		+	±
13-97	"	12	"	1 : 200	##	##	##	##	##	+
13-101	50	6	Serum	1 : 200	##	##	##	##	##	+
13-105	45	16	"	1 : 200	##	##	+	##	##	+
13-97	36	12	"	1 : 400	##	##	##	##	##	+
14-45	27	11	"	1 : 400	+	+	-	##	+	-
14-53	24	18	Synovial fluid	1 : 800(±)	##	##	+	-	-	-
13-55	41	37	Serum	1 : 25(-)	+	±	±			
13-66	28	10	Synovial fluid	1 : 25(-)	##	##	##			
14-41	33	32	"	1 : 25(-)	##	##	+			
18-43	18	11	"	1 : 50(±)	##	+	±			
17-101	26	2	"	1 : 50(±)	##	##	##			
18-48	20	8	"	1 : 50(±)	##	##	+			
13-53	18	11	Serum	1 : 50	##	##	##			
"	"	"	Synovial fluid	1 : 50	##	##	+			
"	51	44	Serum	1 : 50	##	##	##			
"	"	"	Synovial fluid	1 : 50	##	##	##			
18-48	20	8	Serum	1 : 50	##	##	##			
19-21	27	6	Synovial fluid	1 : 50	##	##	##			
19-34	43	Unknown	"	1 : 50	##	##	##			
13-101	50	6	"	1 : 100	##	##	##			
"	57	13	Serum	1 : 100	##	##	##			
"	59	15	"	1 : 200(±)	##	##	##			
19-18	11	1	Synovial fluid	1 : 200(±)	+	-	-			
"	46	36	"	1 : 400(±)	##	##	##			
14-70	20	3	"	1 : 50				+	+	-
20-5	16	8	"	1 : 50				±	-	-

Note: *Salmonella abortus equi* was found bacteriologically in all these foals.

れる。渡部<sup>6)</sup>(昭和12—1937)も北滿に於て生後77日未滿の馬流産菌感染仔馬血清6例に就て凝集及び補体結の2反應を試み、著者と同様補体結合反應のみが特異的に陽性を示す事に注目し興味深い現象であると述べている。

以上の検査材料は生後60日未滿の仔馬から採取したものであるが、著者は更に生後60日以上の病仔馬24頭の材料に就ても同様の検索を行

つた。

第6表にその成績の一部を示したのであるが、生後凡そ60~70日以上を經過した仔馬の材料では、凝集價も1:400以上の上昇を示し生後60日以内の仔馬に比べ凝集素の産生が著明となるものの如く見受けられる。又之等の馬では同時に補体結合抗体、沈降素も平行して出現する。

Table. 6. Serological reactions in the naturally infected foals more than 70 days after birth.

No. of foals	Site of swelling	Days after birth	Aggl. titre	Prec.		C. F. T.		
				1 : 5	1 : 25	0.2	0.1	0.05
Asahi-192	Joint	38	1 : 25(±)	—	—	##	##	+
		67	1 : 800	++	+~++	##	##	##
Asahi-193	Joint	37	1 : 25(±)	—	—	++	+	—
		66	1 : 3200(±)	##	++	##	##	++
Asahi-194	Joint	37	1 : 25(-)	±	—	##	++	+
		66	1 : 200	+	±	##	##	++
		86	1 : 3200(±)	++	+	##	##	+
Asahi-195	Joint	34	1 : 100(±)	—	—	##	##	+
		63	1 : 800(±)	+~++	±~+	##	##	++
		83	1 : 800	++	+	##	##	++~##
Asahi-198	Joint	26	1 : 50	—	—	##	++	±
		55	1 : 400	+	±	##	##	+~++
		75	1 : 1600(±)	++	++	##	##	##
Asahi-205	Joint	18	1 : 25(±)	—	—	##	##	+~++
		47	1 : 800(±)	+	±	++	+	—
		67	1 : 800	+	+	##	++	+

#### IV. 人工感染仔馬の血清反應

前章に於て、生後凡そ60日未滿の馬流産菌自然感染仔馬に就て血清、關節液その他を材料として免疫反應を実施すると3種反應中補体結が最も著明に出現するが、生後約60~70日以上を經過した仔馬の材料では3反應が平行して著明となる事を述べた。そこで斯かる關係を人工感染仔馬によつて觀察する爲、生後31~62日經過の仔馬6頭、67~240日經過の仔馬9頭計15頭を用い、自然感

染に模して人工的に馬流産菌の微量を經口感染せしめ經過を追つて3種反應の消長を検討した。なお之等仔馬の感染試験に関する詳細は北海道大學農學部邦文紀要<sup>7)</sup>を参照されたい。

供試馬15頭中發病したものは生後62日以内のもの3頭、67日以上のも9頭計12頭であるが、之等發病馬の中5頭につき凝集、沈降及び補体結の3種反應の出現状態を示すと第7表の如くなる。

即ち5頭の中、生後31日に感染せしめた青



Table. 7. Correspondence between 3 serological reactions in the artificially infected foals.

Days after administration with living bacilli	Aggl. titre	Prec. 1 : 5.	C. F. T.		
			0.2	0.1	0.05
Ao-go (31 days after birth)					
1	1 : 50	—	+	+	—
3	1 : 100	—	+	±	—
5	1 : 100	—	+	+	+
8	1 : 100	—	+	+	+
10	1 : 50(±)	—	++	+	+
12†	1 : 50	—	##	++	+
Nisiki-go (53 days after birth)					
2	1 : 25	—	±	±	±
6	1 : 25	—	##	+	±
10	1 : 25	—	##	++	±
12	1 : 25	—	+	—	—
14	1 : 25	—	—	—	—
16	1 : 50	—	+	+	±
18	1 : 25(±)	—	+	±	+
22	1 : 25	—	++	+	+
26	1 : 25(-)	—	++	+	+
30	1 : 25(-)	—	++	++	±
35	1 : 25	—	##	++	+
37†					
Yamuwakka-go (67 days after birth)					
1	1 : 50(-)	—	—	—	—
7	1 : 50	—	—	—	—
9	1 : 50	—	+	—	—
12	1 : 800	+	##	##	##
14	1 : 800	+	##	##	##
17	1 : 1600	++	##	##	##
20†	1 : 3200	++	##	##	##
Azumafuji-go (92 days after birth)					
1	1 : 200	—	—	—	—
14	1 : 200(±)	—	—	—	—
23	1 : 200	±	++	+	—
26	1 : 200	±	##	##	+
32	1 : 400	±	##	##	##
34	1 : 400	+	##	##	##
35	1 : 800	++	##	##	##
37‡					

Days after administration with living bacilli	Aggl. titre	Prec. 1 : 5	C. F. T.		
			0.2	0.1	0.05
Biei go (156 days after birth)					
1	1 : 50(-)	—	—	—	—
4	1 : 50(±)	—	—	—	—
9	1 : 100(±)	—	—	—	—
11	1 : 200	—	—	—	—
13	1 : 800	—	+	—	—
16	1 : 1600	+ ~ ++	##	##	##
19	1 : 3200	##	##	##	##
23	1 : 3200	##	##	##	##
29	1 : 6400(±)	##	##	##	##
35	1 : 12800	##	##	##	##
41	1 : 25600(±)	##	##	##	##
45†	1 : 12800	##	##	##	##

號は菌投與後7日目以降より流血中に菌が検出されその後5日を経て敗血症死を遂げたが、終始一貫して凝集價は1:100以下に、又沈降反應は陰性に止まつた。之に反し補体結合反應は菌投與後5日目より出現し始め漸次輕度乍ら增強を示している。又生後53日に感染せしめた錦號は37日目に敗血症死を遂げたにも拘わらず、この間終始凝集價は1:50以下に、又沈降反應は陰性に止まり補体結のみが輕度乍ら出現した。

之に對し夫々生後67日及び156日に感染せしめられ菌投與後20日及び45日に敗血症死を遂げた止若及び美榮號では、菌投與後12日目及び16日目頃より凝集、沈降及び補体結の3種抗体が平行して著明に出現增強している。又生後92日に感染せしめた東富士號に於ても補体結合抗体に平行して凝集素及び沈降素が輕度乍ら出現した。

なお上記以外の實驗馬でも生後62日に感染せしめた仔馬では青號、錦號と同様に、又生後150日以上経過の仔馬6頭に感染せしめた場合には何れも止若號、東富士號等と殆ど同一の態度を示した。

以上の實驗成績から、人工感染馬に於ても自然感染馬に於けると同様、生後凡そ60日未滿の仔馬では補体結合抗体の出現が最もよく認められるが、生後凡そ70日以上を経過した仔馬では補

体結合抗体に限らず他の2抗体も平行して出現する傾向を示す。

### V. 豫防液接種仔馬の血清反應

北海道内の某種畜牧場に於て當歳馬19頭に對し、馬流産菌死菌を1回量3~6mgの割で單獨に皮下、或は皮下及び靜脈内に同時接種を行つた。著者は之等仔馬の接種前並びに接種後2週間目の血清につき凝集價を測定した。

成績は第8表に示す如くであつて、生後8~65日の仔馬群11頭では33F號を除き、接種前の凝集價1:25~1:400に對し第1回接種後の凝集價は何れも1:100(±)~1:200、第2回接種後も依然1:100~1:400の範圍に止まつている。33F號も凝集價は初めから高く接種前後の差は殆ど認められない。之に反し生後148日以上を經過した仔

馬8頭では、上記生後65日以内の仔馬群と接種量が同一であるに拘わらず全例何れも接種後凝集價の上昇著明で1:3200~1:12800を示した。

以上の成績から、生後65~79日未滿の哺乳駒に於ける凝集素の自家產生能は極めて微弱であるが、生後148日以上を經過した仔馬では壯馬と同様に凝集素產生能力が高まる事が推定される。

### VI. 考 按

著者は馬流産菌自然感染仔馬並びに人工感染仔馬につき、その血清、關節液等を以て主として凝集及び補体結の2種反應を檢討した結果、生後約60日或は70日未滿の仔馬材料では、明らかに馬流産菌が檢出されるに拘わらず凝集價は殆ど上昇せず補体結合抗体は程度の差はあるが大多數のものに證明される事を觀察し、同時に又斯かる現

Table. 8. Difference in the attitude of forming agglutinin in foals after inoculated with killed abortion bacilli, between under 70 days and over 148 days of life.

No. of foals	Days after birth	Aggl. titre before inoculation	1st dose of vaccine inoculated (mg)	2 weeks after 1st inoculation		2 weeks after 2nd inoculation Aggl. titre	5 weeks after 2nd inoculation Aggl. titre
				Aggl. titre	2nd dose of vaccine inoculated (mg)		
27F	38	1: 200	s. c. 3 i. v. 1	1: 100(±)	s. c. 5 i. v. 1	1: 100	1: 200(±)
28F	64	1: 100	"	1: 200	"	1: 200	1: 50
29F	55	1: 100	"	1: 200	"	1: 200	1: 100
31F	65	1: 100	"	1: 200	"		1: 100
32F	40	1: 200(±)	"	1: 200	"		1: 200
33F	8	1: 1600	s. c. 3	1: 3200	"	1: 600	1: 3200
34F	62	1: 200	s. c. 3 i. v. 1	1: 200	"	1: 200	1: 200
35F	37	1: 400(±)	s. c. 3	1: 200	"	1: 200	1: 200
36F	15	1: 400	"	1: 200	"	1: 400	1: 100
37F	62	1: 50	s. c. 3 i. v. 1	1: 200	"	1: 200	1: 50
38F	57	1: 25	"	1: 100	"	1: 100	1: 50
1	165	1: 50(-)	s. c. 5 i. v. 1	1: 3200			
2	190	1: 50(-)	"	1: 12800			
3	173	1: 50(-)	"	1: 6400			
4	203	1: 50(-)	"	1: 6400			
5	174	1: 100(±)	"	1: 12800			
6	183	1: 50	"	1: 6400			
7	148	1: 50(-)	"	1: 3200			
8	198	1: 50	"	1: 3200			

象を豫防液接種仔馬に於ても確認したのである。之に反し生後凡そ70日以上を経過している感染馬並びに豫防接種馬に於ては、獨り補体結合抗体のみならず凝集素及び沈降素も平行して出現する事を知つた。

他方初生駒へは初乳を介してのみ母馬の凝集素及び補体結合抗体が移行し、母馬の抗体價が高い程仔馬の抗体價は高い傾向を示す。然も斯かる受動免疫の場合には凝集素及び補体結合抗体は必ず平行して現れ、而も兩者共に大約60日後には消失若しくは正常値迄低下する傾向を有する事を知つた。

以上の如く少なくとも生後6, 70日未滿の仔馬に於ける血清反應は、その免疫が受動的たると能動的たるとを問わず獨特の態度を示すものであつて、従つて斯かる幼若仔馬の血清診斷を行わんとする際には成馬に於ける血清反應態度と異なる點を充分心得ておく必要がある。即ち斯かる場合には豫め母馬の豫防液接種の有無、仔馬の強健或は虚弱及び哺乳の有無を確める一方、仔馬血清のみならずその母馬血清に就ても凝集及び補体結合の兩反應を實施して、先ず母仔間の抗体移行關係を明かにする必要がある。若し母馬が高い抗体價を示し且つ仔馬が盛んに哺乳しているならば、診斷は全く不可能となる。之に反し母馬が無免疫の状態である場合には母仔間の抗体移行關係を考慮する必要はなく、單に仔馬血清に就て補体結合反應を實施する事により殆ど診斷の目的を達し得る。又初生駒と雖も生後6, 70日以上を経過している時は、診斷に際して最初から母仔間の抗体移行關係を考慮する必要はなく、又仔馬自体に於ても凝集素、沈降素の産生能が活動化している爲、成馬に於けると同様敢て手技の複雑な補体結合反應を選ぶ必要なく、簡易な凝集反應或は沈降反應によつて容易に目的を達し得るのである。

## VII. 總 括

(1). 母馬の凝集素及び補体結合抗体は初乳を介して急速に仔馬体内へ移行する。而して之等の

移行抗体は仔馬体内で平行して消長し凡そ60日を経て消失若しくは正常値迄低下するのが普通である。(第1, 2及び3表参照)

(2). 仔馬が馬流産菌に感染した場合、生後凡そ6, 70日未滿のものでは多數例に於て凝集素は出現しないが補体結合抗体は著明に出現する傾向がある。(第5及び7表参照) 之に反し生後凡そ70日以上を経過しているものでは、補体結合抗体のみならず凝集素及び沈降素も平行して出現する。(第6及び7表参照) 又以上の現象は豫防液接種仔馬に於ても觀察される。(第8表参照)

(3). 生後凡そ6, 70日未滿の初生駒に就て馬流産菌感染の有無を血清反應のみによつて診斷せんとするならば、以上(1)及び(2)の事項を考慮して豫め母仔間の抗体移行關係を知ると共に補体結合反應を實施しなければならぬ。之に反し生後凡そ70日以上を経過した哺乳駒では、母仔間の抗体移行關係を考慮する必要がなく、而も手技簡単な凝集反應或は沈降反應によつても容易に診斷を下し得る。

本研究は文部省科學研究費によつて遂行し得たもので茲に當局に對し感謝する。なお終始御懇篤なる御指導と御校閲を賜つた平戸教授に感謝し、併せて終始御鞭撻下された故北里研究所部長葛西博士に謝意を表す。又元北海道農事試験場畜産部大屋正技官並びに教室員各位の御援助を鳴謝する。

## 文 献

- 1) MASON, J. H., T. DALLING and W. S. GORDON: J. PATH. & BACT., **33**, **II**, 783 (1930).
- 2) 藤村及大庭: 家畜衛生協會報, 第1年第3, 4號, 1頁 (昭和8—1933).
- 3) SCHNEIDER, L. U. J. SZATHMÁRY: Z. IMMUN.-FORSCH., **99**, 275 (1941).
- 4) HARMS, F.: DEUTS. T. W., **50**, 408 (1942).
- 5) BRUNER, D. W., P. R. EDWARDS and E. R. DOIL (1948): Ref., Berl. u. Münch. T. W., Jg. 1950, 140. Ref., Biological Abstracts., 1950, July. No. 19138.
- 6) 渡部: 日本獸醫學雜誌, **16**, 494 (昭和12—1937).
- 7) 濱田: 北海道大學農學部邦文紀要, **1**, 45 (昭和26—1951).

## EXPERIMENTAL STUDIES ON PARATYPHOID IN FOALS.

III. SEROLOGICAL REACTIONS OF FOALS AGAINST  
SALMONELLA ABORTUS-EQUI.

HAMADA, S.

(Laboratory of Veterinary Hygiene and Microbiology, Hokkaido  
University, Sapporo, Japan. Chief: Prof. Dr. K. HIRATO)

Investigation was conducted to learn the transference of antibodies from mare to foal.

At the same time, investigation was made on how antibodies develop in foals infected naturally or artificially with living abortion bacilli, and also in foals vaccinated with killed abortion bacilli.

In conclusion, discussion was offered on the serological diagnosis in foals infected with abortion bacilli. The results obtained are summarized as follows:

(1). Maternal agglutinin and complement fixing antibody transfer rapidly to the newly-born foal through the colostrum. These antibodies which transferred to the newly-born foal through the milk, usually appear in parallel in the blood of foals, and, even when the foals are continuously nursed with the milk, both antibodies disappear or diminish to normal level after about 60 days. (Table 1, 2 and 3).

(2). When foals of less than 60-70 days after birth are infected with abortion bacilli, there is a tendency for the agglutinin not to be present but the complement fixing antibody develops. (Table 5 and 7).

On the contrary, in the foals infected at the age more than 70 days after birth, not only the complement fixing antibody, but also the agglutinin and the precipitin develop remarkably in parallel. (Table 6 and 7).

The above mentioned results were similarly demonstrated too in the foals vaccinated with killed abortion bacilli. (Table. 8).

(3). If one desires to diagnose by the serological method whether suckling foals under 70 days of age have been infected or not with abortion bacilli, taking the above mentioned two items into consideration, at first, it is necessary to ascertain whether the mother mare had been inoculated or not with vaccine and whether the foal had sucked or not the colostrum of immunized mare, that is, one must understand in advance the reference of transfer of antibodies from mother mare to her foal.

If the mother mare had not been vaccinated, one must necessarily carry out the complement fixation test with serum of infected foal.

However, when the foal had sucked the colostrum of immunized mother mare, or had been inoculated with vaccine, it is impossible to diagnose by the serological method whether the foal has been infected or not.

On the contrary, if the infected foal was already more than 70 days old and had not been inoculated with vaccine, it is not needful to consider the transfer of passive antibodies to the foal from the mare; moreover, it is easy to diagnose by means of the agglutination or the precipitation test which are more simple methods than the complement fixation test.