日本産業動物獣医学会

原　著

北海道日高地方における馬の流産および死産胎子919例の原因調査

秋葉利文[1)†]　竹内未来[1)]　山中麻起子[1)]　嵯峨伸彦[1)]
芝原友幸[2)]　門田耕一[2)]

1）北海道日高家畜保健衛生所（〒056-0005　静内郡静内町こうせい町2-2-15）
2）㈱農業・生物系特定産業技術研究機構動物衛生研究所北海道支所（〒062-0045　札幌市豊平区羊ケ丘4）

（2004年6月18日受付・2004年11月4日受理）

要　約

北海道日高地方において，1996年4月～2000年3月に病性鑑定に供された馬の流産および死産胎子919例について，原因と胎齢との関連性を調べた．流産および死産の原因は多い順から非感染性，感染性，原因不明であった．非感染性では，臍帯・胎子循環障害と臍帯捻転の占める割合が高く，捻転を起こした胎子の臍帯長は長い傾向があった．感染性の原因としては，馬鼻肺炎ウイルスと*Aspergillus* sp.によるものが多かった．胎齢2～5カ月では，非感染性が48.3％（29/60），原因不明が40.0％（24/60）を占めていた．胎齢6～9カ月では，非感染性が64.9％（429/661）と大半を占めていた．胎齢10～12カ月では，38.9％（74/190）が非感染性で，33.7％（64/190）が感染性であった．

――キーワード：流産，馬鼻肺炎ウイルス，胎齢，馬，死産．
日獣会誌　58，321～325（2005）

繁殖雌馬の25～40％に不受胎，早期胚死滅，流産と死産（以下流死産と記載する），分娩時の胎子死などの繁殖障害が起こると考えられている［16, 19, 21］．これら繁殖障害による経済的損失を効率的に軽減するためには，詳細な疫学調査が必要である［1-3, 7, 9, 12］．1921～1947年の米国における馬流死産調査で，感染性流死産の重要性が示唆された［4］．その後，馬鼻肺炎ウイルス，β溶血性レンサ球菌，*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Actinobacillus equuli*, *Aspergillus*などによる流死産が多く報告されている［6, 9, 12］．近年，欧米を中心に，ノカルジア型胎盤炎［6, 12, 23］と*Leptospira*［5, 6, 12, 20, 25］による流死産が問題となっている．いっぽう，臍帯捻転，胎盤変性，双胎などの非感染性流死産も多く報告されている［9, 12, 13, 18］．1988～1989年の米国ケンタッキーにおける馬の流死産胎子および胎盤1,211例を対象とした調査では，非感染性流死産が感染性流死産の約2.2倍に達していた［12］．

日本でも過去に妊娠末期における馬流死産の原因に関する調査報告はあるが，胎齢と流死産原因の関連についてはいまだ不明な点が多い［16-18］．

今回，北海道日高地方で1996年4月～2000年3月に病性鑑定に供された馬流死産胎子919例について，胎齢と流死産の原因との関連を調査したので報告する．

材料および方法

馬の流死産胎子919例の胎齢と流死産原因： 1996年4月～2000年3月に北海道日高家畜保健衛生所において病性鑑定に供された馬流死産胎子919例（サラブレッド種818例，アングロ・アラブ種94例，半血種4例，ポニー1例，ミニチュアホース1例および品種不明1例）を対象に，胎齢と流死産の原因との関連について調べた．流死産胎子は胎齢ごとに2～5カ月（妊娠前期），6～9カ月（妊娠中期）および10～12カ月（妊娠後期）に区分した．

剖検では，胎子の体長，体重，臍帯全長（胎子臍帯基部～尿膜絨毛膜）および臍帯羊膜部長（胎子臍帯基部～羊膜）を測定するとともに各種臓器の肉眼所見を記録した．すべての肺および胸腺は馬鼻肺炎ウイルス抗原検出のため，村上ら（未発表）が考案した補体結合反応を行った．すなわち，肺および胸腺からベロナール緩衝食塩

† 連絡責任者：秋葉利文（前所属：北海道日高家畜保健衛生所）
〒056-0005　静内町こうせい町2-2-15　☎01464-2-1333　FAX 01464-2-0542

液を用いて20％乳剤を作製，遠心して得られた上清を1～32倍に0.1mlずつ2倍段階希釈し被検検体とした．被検検体に4単位の抗馬鼻肺炎ウイルス血清0.1mlを混合し37℃で30分感作後，2単位の補体を0.2ml添加し37℃で30分反応させた．その後，3単位の溶血素と等量の3％羊赤血球を混合した感作赤血球0.2mlを加え37℃で30分反応させ，1倍以上で溶血阻止を呈したものを陽性とした．

心臓，肺，肝臓，腎臓，脾臓および胃内容物について，5％羊血液寒天培地，DHL培地を用い37℃，好気あるいは10％CO_2下での分離培養を含む細菌学的検査を実施した．また，必要に応じてサブロー寒天培地を用いて胎盤を含む各種臓器の真菌学的検査，病理組織学的検査を実施した．なお，病原体は分離されなかったが肉眼所見，病理組織所見により細菌および真菌感染と診断された症例をそれぞれ細菌性および真菌性流死産とした．

馬鼻肺炎ウイルス抗原検査，細菌学的検査，真菌学的検査，病理組織学的検査，肉眼所見より感染性流死産が否定された症例を非感染性流死産とし，そのうち，臍帯に過度の捻転や絞扼がみられた症例を臍帯捻転，臍帯の水腫や充鬱血，胎子臓器の鬱血・自己融解，胎子の血様腹水貯留等が認められた症例を臍帯・胎子循環障害，胎盤特に絨毛膜面が変性していた症例を胎盤変性とした．この他に，双胎，奇形，その他（出生時の損傷を疑うもの，呼吸不全，内分泌障害）も非感染性流死産に含めた．それぞれの検査結果をもとに，各胎齢区分における流死産原因の割合についてχ^2検定を実施した．

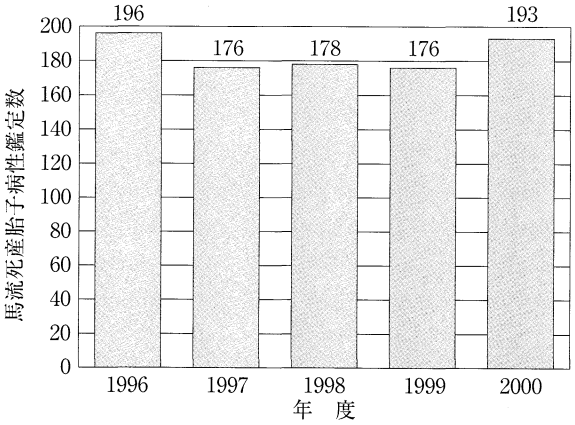

図1　1996年4月～2000年3月の北海道日高家畜保健衛生所における年度別馬流死産胎子病性鑑定数
（年度平均　183.8頭）

成　　績

流死産胎子919例の病性鑑定状況と胎齢： 1996年4月～2000年3月に病性鑑定に供された流死産胎子は，176～196例/年度で平均183.8例と毎年度180例前後であり，年度による大差は認められなかった（図1）．

流死産胎子919例のうち交配年月日および流死産年月日が明確であったものは860例，不明であったがおおよその胎齢が記載されていたものは51例であり，8例は胎齢が不明であった．胎齢区分別の例数は，胎齢2～5カ月が60例，胎齢6～9カ月が661例，胎齢10～12カ月が190例であった（表1）．

流死産胎子919例の流死産原因： 流死産の原因は，非感染性が539例（58.7％）で最も多く，ついで感染性

表1　馬流死産胎子919例の流死産原因と胎子月齢

流死産原因	症例数（％）	平均胎齢（日）[a]	平均胎齢算出症例数[a]	胎齢（月）別症例数（％）			
				2～5	6～9	10～12	不明
非感染性	539　(58.7)	248.7±48.1	503	29　(48.3)	429　(64.9)	74　(38.9)	7
感染性	206　(22.4)	276.5±40.7	196	7　(11.7)	134　(20.3)	64　(33.7)	1
原因不明	174　(18.9)	258.4±65.9	161	24　(40.0)	98　(14.8)	52　(27.4)	
合　計	919 (100.0)	256.9±51.6	860	60 (100.0)	661 (100.0)	190 (100.0)	8

a）平均値±標準偏差　正確な胎齢（日数）の記録が残っていた860例を用いて算出した．

表2　非感染性馬流死産胎子の流死産原因と胎子月齢

流死産原因	症例数（％）	平均胎齢（日）[a]	平均胎齢算出症例数[a]	胎齢（月）別症例数（％）			
				2～5	6～9	10～12	不明
臍帯・胎子循環障害	207　(38.4)	242.5±50.0	192	16　(55.2)	164　(38.2)	27　(36.5)	
臍帯捻転	167　(31.0)	239.4±43.4	161	10　(34.5)	146　(34.0)	11　(14.9)	
双　胎	73　(13.5)	252.6±37.9	68		61　(14.2)	7　(9.5)	5
胎盤変性	59　(11.0)	279.6±49.8	54	3　(10.3)	37　(8.6)	19　(25.7)	
奇　形	22　(4.1)	269.3±45.9	19		16　(3.7)	4　(5.4)	2
その他	11　(2.0)	289.8±51.9	9		5　(1.2)	6　(8.1)	
合　計	539 (100.0)	248.7±48.1	503	29 (100.0)	429 (100.0)	74 (100.0)	7

a）平均値±標準偏差　正確な胎齢（日数）の記録が残っていた503例を用いて算出した．

表3　感染性馬流死産胎子の流死産原因と胎子月齢

流死産原因	病　原　体	症例数(%)		平均胎齢[a)]（日）	平均胎齢算出症例数	胎齢(月)別症例数(%) 2～5		6～9		10～12		不明
ウイルス性	馬鼻肺炎ウイルス	60	(29.1)	288.9±25.0	56			35	(26.1)	25	(39.1)	
細菌性	1種類のみの菌種分離	83	(40.2)			4	(57.1)	54	(40.3)	24	(37.5)	1
	2種類以上の菌種分離	9	(4.4)			2	(28.6)	4	(3.0)	3	(4.7)	
	β溶血性レンサ球菌		34				3		21		10	
	Escherichia coli		32				2		18		11	1
	非同定グラム陰性桿菌		11				1		9		1	
	Staphylococcus sp.		7						3		4	
	Serratia sp.		4						2		2	
	Staphylococcus aureus		3						2		1	
	その他の腸内細菌		3						2		1	
	Actinobacillus sp.		2						2			
	Pseudomonas sp.		1						1			
	Pasteurella sp.		1								1	
	Bacillus sp.		1						1			
	Clostridium sp.		1				1					
	Klebsiella sp.		1				1					
	非同定グラム陰性球菌		1						1			
	分離菌なし	9	(4.4)					5	(3.7)	4	(6.3)	
	小　計	101	(49.0)	273.2±47.2	98	6	(85.7)	63	(47.0)	31	(48.4)	1
真菌性	1種類のみの菌種分離	43	(20.9)			1	(14.3)	35	(26.1)	7	(10.9)	
	Aspergillus sp.		38				1		30		7	
	Mucor sp.		4						4			
	その他の真菌		1						1			
	分離菌なし	2	(1.0)					1	(0.8)	1	(1.6)	
	小　計	45	(21.8)	267.7±38.2	42	1	(14.3)	36	(26.9)	8	(12.5)	
合　計		206	(100.0)	276.5±40.7	196	7	(100.0)	134	(100.0)	64	(100.0)	1

a) 平均値±標準偏差　正確な胎齢（日数）の記録が残っていた196例を用いて算出した．

が206例（22.4％），原因不明が174例（18.9％）であり，非感染性は感染性の約2.6倍多くみられた（表1）．非感染性のうち臍帯・胎子循環障害と臍帯捻転で大半を占めていた（表2）．臍帯捻転の症例における臍帯の全長と臍帯羊膜部の長さは，それぞれ94.5±37.6cmと60.8±28.0cmであり，臍帯捻転以外の症例のそれぞれ72.8±38.4cmと46.3±26.0cmと比べて長い傾向にあった．なお，品種による臍帯捻転の占める割合はサラブレッド種は18.8％（154/818），アングロ・アラブ種では12.8％（12/94）であり，両種間に有意な差はなかった．また，感染性の原因としては，馬鼻肺炎ウイルス，*Aspergillus* sp.，β溶血性レンサ球菌，*Escherichia coli* が高い割合を示した（表3）．

原因別にみた流死産例の平均胎齢は表1～3に示すとおりであった．

各胎齢区分における流死産原因：胎齢2～5カ月の流産（60例）；この胎齢における流産の原因は非感染性48.3％（29/60），原因不明40.0％（24/60），感染性11.7％（7/60）であった．原因不明と分類された症例の多くは，自己融解が著しい，あるいは母馬の踏傷等により原因の特定が困難な症例であった．非感染性の内訳は，臍帯・胎子循環障害55.2％（16/29），臍帯捻転34.5％（10/29），胎盤変性10.3％（3/29）であった．双胎と奇形は認められなかった．感染性の内訳は細菌性85.7％（6/7），真菌性14.3％（1/7）であった．

胎齢6～9カ月の流産（661例）；この胎齢での流産の原因は非感染性が64.9％（429/661）であり，他の胎齢区分のそれに比べて有意に高かった（$P<0.05$）．その内訳は，多い順に臍帯・胎子循環障害38.2％(164/429)，臍帯捻転34.0％（146/429），双胎14.2％（61/429），胎盤変性8.6％（37/429），奇形3.7％（16/429），その他1.2％（5/429）であり，臍帯・胎子循環障害と臍帯捻転の合計は72.2％で多かった．いっぽう，感染性と原因不明の占める割合はそれぞれ20.3％（134/661），14.8％（98/661）であった．感染性の原因の内訳は，細菌性47.0％（63/134），真菌性26.9％（36/134），ウイルス性26.1％（35/134）であった．また，原因を病原体別にみてみると，馬鼻肺炎ウイルスが35例で最も多く，次いで*Aspergillus* sp. 30例，β溶血性レンサ球菌21例，*Escherichia coli* 18例，非同定グラム陰性桿菌9例，*Mucor* sp. 4例，*Staphylococcus* sp. 3例であり，*Serratia* sp.，*Staphylococcus aureus*，*Actinobacil-*

lus sp.，およびその他の腸内細菌がいずれも2例であった．また，*Pseudomonas* sp.，*Bacillus* sp.，非同定グラム陰性球菌，およびその他の真菌がそれぞれ1例ずつ分離された．

胎齢10～12カ月の死産（190例）；この胎齢区分における死産の原因は非感染性38.9％（74/190），感染性33.7％（64/190），原因不明27.4％（52/190）であった．この時期には，感染性の占める割合が他の胎齢区分のそれに比較し有意に高かった（$P<0.01$）．感染性64例の原因の内訳は細菌性48.4％（31/64），ウイルス性39.1％（25/64），真菌性12.5％（8/64）であり，病原体別では多い順に馬鼻肺炎ウイルスが25例で最も多く，次いで*Escherichia coli* 11例，β溶血性レンサ球菌10例，*Aspergillus* sp. 7例，*Staphylococcus* sp. 4例，*Serratia* sp. 2例であり，非同定グラム陰性桿菌，*Staphylococcus aureus*，*Pasteurella* sp. およびその他の腸内細菌がそれぞれ1例であった．非感染性74例の原因の内訳は，多い順に臍帯・胎子循環障害36.5％（27/74），胎盤変性25.7％（19/74），臍帯捻転14.9％（11/74），双胎9.5％（7/74），その他8.1％（6/74），および奇形5.4％（4/74）であった．

考　　察

1984～1989年の日高家畜保健衛生所における馬流死産の病性鑑定数より，同地域では毎年200頭以上の流産が発生していること［16］はすでに知られている．今回の調査結果で，1996～2000年までの5年間における鑑定数は180例前後であり，繁殖雌馬の流死産胎子の原因を非感染性と感染性の割合でみると，Hongら［12］の米国での調査と同様，非感染性の占める割合が感染性の2倍を超えていた．

非感染性流死産のなかで，臍帯捻転は流死産胎子919例の18.2％にみられ，Hongら［12］の4.5％と比較し非常に高かった．そこで臍帯捻転例の臍帯全長・臍帯羊膜部長に注目してみた結果，それらの長さは，臍帯捻転以外の症例のものよりも長い傾向が認められた．特に，臍帯捻転は臍帯羊膜部での発生が確認されていることから，当該部の長さが注目される．しかしながら，Hongら［12］は臍帯長が臍帯捻転例において長いことを報告しているものの，臍帯羊膜部長に言及していないため，厳密な日米間の比較はできなかった．いずれにせよ，日米ともに臍帯捻転例における臍帯全長の平均値は臍帯捻転以外の症例のものよりも長いことがわかった［12, 16, 18］．これらの結果は，長い臍帯の個体は臍帯捻転の発生の可能性が高いことを示唆していた．

本調査における感染性流死産の割合（22.4％）は，米国のそれ（25.9％）よりも低かった［12］．この一因として，今回の調査期間中において*Salmonella enterica* serovar Abortusequi，*Nocardia*および*Leptospira*による流死産の集団発生がなかったためと考えられた［6, 8, 12］．

今回，病性鑑定に供された流死産胎子919例のうち胎齢5カ月以内の症例は60例であり，他の胎齢区分の症例と比べて著しく少なかった．この理由として，受胎後30～60日の間の流産は早期胚死滅により母体に吸収される場合が多く，胎子が排出されたとしてもきわめて小さいため見落とされる場合の多いことが考えられた［10, 16］．また，この胎齢区分では，原因不明の例が40.0％に達していた．動物の流死産率は気象条件等の影響を受けるとの報告［22］があるが，馬に関する情報は乏しい．2001年にケンタッキーにおいて，“馬繁殖障害症候群：mare reproductive loss syndrome”と呼ばれる疾病の発生が報告され［1-3, 7, 24］，カレハガ科の蛾の幼虫（*Malacosoma americanum*）を摂取することによって生じることが判ってきており［24］，今後は，馬の流死産と環境要因との関連も調べる必要があると考えられた．

胎齢6～9カ月の流産胎子においては，非感染性の割合が高く，その主たるものは臍帯・胎子循環障害や臍帯捻転であった．今回の症例と同様に臍帯捻転は6～9カ月齢の胎子に多い［16］という報告はあるものの，その原因は不明な点が多い．双胎は，この時期以降に多く確認された．これは，双胎による流産は胎子の発育に対して母体の栄養供給が追いつかなくなり，妊娠7～9カ月の間に生じやすいという報告を支持するものであった［16］．また，感染性流産の原因として，この時期以降から馬鼻肺炎ウイルスが確認された．

胎齢10～12カ月の死産胎子では感染性の割合が高く，なかでも馬鼻肺炎ウイルスによる流死産率が高かった．ちなみに，馬鼻肺炎ウイルスによる流死産が妊娠8～11カ月，特に9，10カ月を中心に多発する［14, 15］．

今回の調査で馬鼻肺炎ウイルスを除いた病原体，つまり*Escherichia coli*，β溶血性レンサ球菌，*Aspergillus* sp.，*Staphylococcus* sp.は環境常在菌であり，胎齢に関係なく検出されることより，飼養環境から感染をうけ，流死産の原因となっていることが考えられた［6, 9, 11］．よって，繁殖雌馬の環境常在菌による流死産の予防には，恒常的な衛生管理，定期的な生殖器検査，厩舎や敷料等の衛生管理・消毒が重要であると考えられた．

本稿を終えるにあたり，ご指導ご協力いただいた日高地区農業共済組合および日高軽種馬農業協同組合の諸先生ならびにご助言いただいた日本中央競馬会総合研究所栃木支所の諸先生および㈱農業・生物系特定産業技術研究機構動物衛生研究所北海道支所の加藤憲夫前支所長に深謝する．

引　用　文　献

［1］ Cohen ND, Carey VJ, Donahue JG, Seahorn JL, Donahoe JK, Williams DM, Harrison LR : J Am Vet Med Assoc, 222, 199-209 (2003)

[2] Cohen ND, Carey VJ, Donahue JG, Seahorn JL, Harrison LR : J Vet Diagn Invest, 15, 295-297 (2003)
[3] Cohen ND, Donahue JG, Carey VJ, Seahorn JL, Piercy D, Donahoe JK, Williams DM, Brown SE 2nd, Riddle TW : J Am Vet Med Assoc, 222, 210-217 (2003)
[4] Dimock WW, Edward PR, Bruner DW : Cornell Vet, 37, 89-99 (1947)
[5] Donahue JM, Smith BJ, Poonacha KB, Donahoe JK, Rigsby CL : J Vet Diagn Invest, 7, 87-91 (1995)
[6] Donahue JM, Williams NM : Vet Clin North Am Equine Pract, 16, 443-456 (2000)
[7] Dwyer RM, Garber LP, Traub-Dargatz JL, Meade BJ, Powell D, Pavlick MP, Kane AJ : J Am Vet Med Assoc, 222, 613-619 (2003)
[8] Ellis WA, Bryson DG, O'Brien JJ, Neill SD : Equine Vet J, 15, 321-324 (1983)
[9] Giles RC, Donahue JM, Hong CB, Tuttle PA, Petrites-Murphy MB, Poonacha KB, Roberts AW, Tramontin RR, Smith B, Swerczek TW : J Am Vet Med Assoc, 203, 1170-1175 (1993)
[10] 浜名克己：獣医繁殖学，森　純一他編，331-348，文永堂出版，東京（1996）
[11] Hong CB, Donahue JM, Giles RC Jr., Petrites-Murphy MB, Poonacha KB, Roberts AW, Smith BJ, Tramontin RR, Tuttle PA, Swerczek TW : J Vet Diagn Invest, 5, 56-63 (1993)
[12] Hong CB, Donahue JM, Giles RC Jr., Petrites-Murphy MB, Poonacha KB, Roberts AW, Smith BJ, Tramontin RR, Tuttle PA, Swerczek TW : J Vet Diagn Invest, 5, 560-566 (1993)
[13] Jeffcott LB, Whitwell KE : J Comp Pathol, 83, 91-106 (1973)
[14] 桐澤力雄：獣医伝染病学，清水悠紀臣編，第4版，176-178，近代出版，東京（1997）
[15] Neely DP : Current Therapy in Equine Medicine, Robinson NE, 415-422, W. B. Saunders Co., Michiogan (1983)
[16] 及川正明：馬の医学書，日本中央競馬会競走馬総合研究所，182および283-288，チクサン出版，東京（1996）
[17] 及川正明，兼子樹広，吉原豊彦，長谷川充弘，高屋政夫，吉原有子，池田　努，仙波裕之，福澤慶一：馬の科学，27，255-269（1990）
[18] 及川正明，兼子樹広，吉原豊彦，長谷川充弘，高屋政夫，吉原有子，村上晋一，西村貫之，小田隆範：馬の科学，27，203-218（1990）
[19] Roberts SJ : Veterinary obstetrics and genital diseases (theriogenology). 2nd ed, 512, Roberts SJ, ed, Edwards Brothers Inc, Ann Arbor, Michigan (1971)
[20] Sheoran AS, Nally JE, Donahue JM, Smith BJ, Timoney JF : Vet Immunol Immunopathol, 77, 301-309 (2000)
[21] Swerczek TW : Current therapy in the theriogenology. 2nd ed, Morrow DA, ed, 699-704, WB sunders Co, Philadelphia (1986)
[22] Thomas WS : Vet Med, Swerczek TW : Vet Med, Oct, 1091-1024 (1991)
[23] Volkmann DH, Williams JH, Henton JH, Donahue JM, Williams NM : J S Afr Vet Assoc, 72, 235-238 (2001)
[24] Webb BA, Barney WE, Dahlman DL, DeBorde SN, Werr C, Williams NM, Donahue JM, McDowell KJ : J Insect Physiol, 50, 185-193 (2004)
[25] Williams DM, Smith BJ, Donahue JM, Poonacha KB : Equine Vet J, 26, 105-108 (1994)

Investigation of Causes of Equine Abortion/Stillbirth on 919 Cases in the Hidaka District of Hokkaido

Toshifumi AKIBA*†, Miki TAKEUCHI, Makiko YAMANAKA, Nobuhiko SAGA, Tomoyuki SHIBAHARA and Koichi KADOTA

** Hokkaido Hidaka Livestock Hygiene Service Center, 2-2-15 Kouseicho, Shizunai, 056-0005, Japan*

SUMMARY

A retrospective survey was performed on 919 cases of equine fetal spontaneous abortion and stillbirth in the Hidaka district of Hokkaido, collected from April 1999 to March 2000, and the relationships between the causes and gestational age were examined. The cases of abortion and stillbirth were divided into non-infectious, infectious and undetermined causes, in order of decreasing frequency. In the non-infectious cases, failure of the circulation between the umbilical vessels and the fetus and excessive torsion of the umbilical cord were prevalent, and in the latter, the fetus tended to have a longer umbilical cord. Many of the abortions due to infection were caused by equine rhinopneumonitis virus or *Aspergillus* sp. During the early months of gestation (2-5), non-infectious and undetermined cases accounted for 48.3% (29/60) and 40.0% (24/60), respectively. During the middle months (6-9), non-infectious cases predominated, accounting for 64.9% (429/661). During the late months (10-12), 38.9% (74/190) of cases were non-infectious, whereas 33.7% (64/190) were infectious. —— Key words : abortion, equine rhinopneumonitis virus, gestational age, horse, stillbirth

† *Correspondence to : Toshifumi AKIBA (Previous Address : Hokkaido Hidaka Livestock Hygiene Service Center) 2-2-15 Kouseicho, Shizunai, 056-0005, Japan　TEL 01464-2-1333　FAX 01464-2-0542*

J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 58, 321～325 (2005)