

주요 말 전염성 질병에 대한 국내 보유마群的 감염현황조사

이영옥 · 안수환 · 전 영 · 윤용덕 · 박봉균 · 허 영 · 김종만 ·
장 환 · 김용희 · 설동섭 · 송지봉* · 정종기* · 이근희* · 김희파**
가축위생연구소 · 국립동물검역소* · 한국마사회**
(1986. 2. 25 接受)

The 1985 Survey on Horse Diseases of Veterinary Importance in Korea

Young-ok Rhee, Soo-hwan An, Young Jeon, Yong-dhuk Yoon, Bong-kyun Park,
Young Heo, Jong-man Kim, Hwan Jang, Yong-hee Kim, Dong-sup Sul,
Ji-bong Song*, Jong-kee Jung*, Keun-hee Lee* and Hee-pa Kim**
Veterinary Research Institute, Rural Development Administration
*National Animal Quarantine Services**
*Korean Horse Affairs Association***
(Received February 25th, 1986)

Abstracts: The present surveys were conducted in attempts to investigate the health situation of horses in Korea through mass-screening the samples serologically, bacteriologically and clinically. A total of 575 horses were sampled randomly, comprising 126 from the Korean Horse Affairs Association, 288 from the Korean Equestrian Federation and 161 from the Jeju ponies. Each of the samples taken was tested for diagnoses of 18 horse diseases including African horse sickness. Summarised below are the results obtained from this surveys.

1. From results of the serological survey it is evident that Korea is currently free from African horse sickness, dourine, glanders, vesicular stomatitis, equine piroplasmiasis, equine viral arteritis, Venezuelan encephalomyelitis and contagious equine metritis. Constant vigilance with strengthened quarantine measures is thus vital for maintaining freedom of any those diseases in Korea.

2. No clinical case was observed with any of signs or symptoms of infectious lymphangitis, anthrax and infestations with ringworm, mange or scab. However, continuous follow-up is required for establishing the evidence of no occurrence of the diseases in Korea.

3. One case of seropositive to equine infectious anemia may fully justify systematic and regular testings for the whole population of horse in Korea.

4. It is manifested that equine rhinopneumonitis, Japanese encephalitis and Getah virus infection are well established in Korea, together with the presence of equine infectious abortion (*Salmonella abortus equi*). This strongly entails preventive precautions before entry into Korea for the horses participating in the 1986 Asian Games and the 1988 Seoul Olympics.

서 론

본 조사사업은 일차적으로 국내보유 말에서의 전염

성질병감염여부를 혈청학적, 세균학적 및 임상적으로
확인하고자 하였으며 이차적으로는 법정전염병의 검색
및 도태를 통하여 '86아시안게임 및 '88서울올림픽대

회에 참가하는 말의 위생상 안전을 도모키 위한 기초 역학자료를 구하고자 시도된 것이다.

아프리카마역(African horse sickness: AHS), 마구역(dourine), 마비저(glanders), 수포성구내염(vesicular stomatitis: VS), 마파이로푸라즈마병(equine piroplasmiasis: EP), 바이러스성동맥염(viral arteritis: VA), 베네츄엘라마뇌척수염(Venezuelan equine encephalomyelitis: VEE), 마전염성빈혈(equine infectious anaemia: EIA), 마인플루엔자(equine influenza), 마비강폐열(equine herpesvirus-1: EHV-1), 마전염성유산(*Salmonella abortus equi* infection), 일본뇌염(Japanese encephalitis: JE), 게타바이러스감염증(Getah virus infection)에 대하여는 혈청학적으로 감염여부를 추시하였으며 전염성자궁내막염(contagious equine metritis: CEM)에 대하여는 병인체(*Haemophilus equigenitalis*)의 분리를 시도하였다. 또한 전염성림파선염(epizootic lymphangitis), 탄저(anthrax), 링웜(ringworm), 마옹(scabby) 등을 위하여는 임상관찰을 통하여 질병유무를 확인코져 하였다.

재료 및 방법

가검재료의 채취: 1985년 2월부터 4월 사이에 가검체들을 채취하였다. 즉, 한국마사회 및 대한승마협회 소속 개량마 414두 및 제주재래마 161두로부터 30ml씩의 혈액을 무균적으로 채취한 후 혈청을 분리, -20°C 에 보관하면서 시험에 공시하였다. 또 239두의 암말에서는 clitoral fossa로부터 CEM검진용 가검물을 채취하였다.

혈청학적 검사

아프리카마역(AHS): 면역확산반응용 진단액과 표준 혈청은 영국의 Animal Viral Research Institute(AVRI, Pirbright, Surrey)로부터 분양받았으며 AVRI의 방법에 따라 면역확산반응을 실시하였다.

마전염성빈혈(EIA): 마전염성빈혈 진단액은 Pitman-Moore Inc. (Washington-Crossing, NJ)에서 구입하였으며 동 회사측의 방법에 의하여 면역확산반응을 시도하였다.

베네츄엘라마뇌척수염(VEE), 일본뇌염(JE), 게타바이러스(Getah): VEE항원은 미국의 Foreign Animal Diseases Diagnostic Laboratories (FADDL, Greenport, Long Island, NY)로부터, JE항원은 국립보건원으로 부터 각각 분양받았다. Getah항원은 Nippon Institute for Biological Sciences (Tokyo, Japan)에서 구입하였다.

:가검혈청은 항원분양처의 방법에 따라 kaolin 또는

acetone으로 처리하였으며 8단위의 혈구응집항원과 거위적혈구를 사용, microplate에서 혈구응집억제반응을 실시하였다. 혈구회석배수 10 이상에서 혈구응집이 억제될 경우 양성으로 간주하였다.

마비강폐열(EHV-1): Respiratory type 및 abortion type strain은 영국의 Equine Research Station (ERS, Newmarket, Suffolk)로부터 분양받았다. EHV-1에 대한 항체는 바이러스중화반응으로 측정하였으며 Bibrack과 Hartl¹⁾의 방법에 준하여 100TCID₅₀바이러스와 rabbit kidney cell line(RK-13)을 사용, microplate에서 실시하였다. 혈청역가 1:4에서 CPE가 없을 경우 양성으로 간주하였다.

마인플루엔자(Equine influenza): Miami/63 및 Prague/56을 영국의 ERS로 부터 분양받아 11일령의 SPF 부화란에서 증식시켜 사용하였다. 혈청은 Horsfall과 Tatum²⁾의 방법에 따라 KIO₄로 처리하였으며 혈구응집억제반응은 microplate (V-type)를 사용하여 Powell 등³⁾의 방법에 따라 실시하였다. 혈청역가 1:16 이상을 양성으로 간주하였다.

바이러스성동맥염(VA): Bucyrus strain은 영국의 ERS로 부터 분양받았으며 Moraillon⁴⁾의 방법에 준하여 혈청중화반응을 실시하였다. 혈청회석배수 1:8 이상에서 CPE가 억제되는 경우 양성으로 간주하였다.

수포성구내염(VS): Vesicular stomatitis virus는 경희대학교 동서의학연구소에서 분양받아 Porcine kidney cell line(PK-15)에 증식시켜 사용하였다. 뉴질랜드 농수산부 가축위생국의 micro-plate titration 방법⁵⁾에 준하여 혈청중화시험으로 PK-15에서 실시하였으며 혈청회석배수 1:10에서 CPE가 억제될 경우 양성으로 간주하였다.

마비저(glanders), 마구역(dourine): 보체결합반응용 항원 및 표준혈청을 FADDL로부터 분양받았으며 FADDL의 방법에 따라 반응을 실시하였다. 혈청회석 1:5 배 이상에서 보체가 특이적으로 항원항체계에 흡착되는 경우 양성으로 간주하였다.

마전염성유산증(EA): 일본 Chiba Serum Laboratory에서 구입하였으며 Edwards와 Ewing⁶⁾의 방법에 준하여 응집반응을 실시하였다. 혈청회석 1:320 이상에서 응집이 있을 경우 양성으로 간주하였다.

마파이로푸라즈마병(EP): 보체결합반응용 *Babesia equi* 및 *Babesia caballi* 항원을 영국의 Central Veterinary Laboratory (CVL, Weybridge, Surrey)로부터 분양받았으며, Joyner 등⁷⁾의 방법에 준하여 실시하였다. 혈청회석 1:5에서 특이적인 보체결합이 있을 경우 양성으로 간주하였다.

세균학적 검사

전염성자궁내막염 (CEM): Powell 방법¹⁰⁾에 준하여 CEM원인체의 분리를 시도하였다.

임상관찰: 가검물채취기간 중 대상마필의 임상학적 관찰을 통하여 전염성입파선염, 링웜, 마음 및 탄저 등의 발생상황을 조사하였다.

결과 및 고찰

가검물채취내역: 1984년도 가축통계¹¹⁾에 의하면 국내 보유마필은 제주재래마 1,563, 개량마 1,371두로서 당나귀와 노새를 합하여도 3,000두를 하회하는 수치이었다.

제주재래마는 천연기념물로 지정되어 있었으나 농가의 사육기피현상으로 그 수가 매년 줄어들고 있었으며

한국마사회가 승마 및 경마인구의 저변확대에 부응하기 위하여 매년 200~300두의 말을 수입하고 있어 개량마의 수는 상대적으로 증가하고 있었다. 또한 경마용 마필의 국내자급을 목표로 한국마사회가 마사목장을 개설, 말의 국내번식도 시도되고 있었다. 본 조사사업은 국내 최초의 전국적인 것임을 감안하여 가검물의 채취에 유의하였다. Table 1에서와 같이 대한승마협회소속 마필은 전국적으로 분포되어 있는 점을 고려하여 전두수 채혈을 목표로 하였으며 한국마사회소속 마필이나 재래마의 경우 약 10%만의 가검물을 채취하였다. 즉 이들 마필들은 일정한 지역에만 수용되어 있었으므로 약 10%의 가검물만으로서도 충분한 역학자료를 얻을 수 있으리라 사료되었기 때문이다.

또한 연령이 높은 말일수록 질병에 노출되는 기회가

Table 1. Statistics of Samples Taken for Survey

Classification	No. of samples	Distribution of samples									Geographical location
		Sex*			Age in years						
		M	S	G	1	1~2	3~4	5~6	7~10	10	
Korean Horse Affairs Association	126	81	—	—	—	—	13	52	16	—	Seoul
			20	—	—	—	6	10	4	—	Gyeonggi
				25	—	—	3	16	6	—	
Korean Equestrian Federation	288	123	—	—	—	4	11	64	44	Nationwide	
			56	—	—	2	8	27	19		
				109	—	1	1	8	53	46	
Jeju ponies	161	127	—	—	12	5	7	12	69	22	Jeju Island
			34	—	14	7	2	—	7	4	
Total	575	331	110	134	26	13	38	117	246	135	
(%)		57.6	19.1	23.4	4.5	2.3	6.6	20.3	42.8	23.5	

*M: Mare S: Stallion G: Gelding

Table 2. Age-related Distribution of Seropositives to Equine Infectious Anemia(EIA), Japanese Encephalitis (JE) and Getah Viruses

Age in years	Jeju ponies				Inland horses			
	No. of horses tested	EIA	JE	Getah	No. of horses tested	EIA	JE	Getah
<3	38	—	9*	4	1	—	—	1
3~6	21	—	16	13	134**	—	51	47
7~10	76	—	36	34	170	—	82	65
>10	26	—	17	16	109	1	55	32
Total	161	—	78	67	414	1	188	145

* No. of seropositive horses. ** Three horses in this group were not tested for JE.

많은 점을 고려, 가급적 노력의 마필들을 대상으로 하였으며 5세 이상 마필이 전체의 87%를 차지하였다.

마전염성빈혈(EIA), 마일본뇌염(JE) 및 게타바이러스(Getah)에 대한 항체보유상황: 제주재래마 161두, 육지마 414두의 EIA, JE 및 Getah바이러스에 대한 항체보유상황은 Table 2와 같다.

EIA에 대한 양성마필: 대한승마협회소속 마필로서 15년생 암말이었다. EIA 양성마는 가축전염병예방법에 의거 살처분 소각하였으며 조직표본 검사결과도 양성으로 판정되었다. EIA는 1945년 제 2차 세계대전이 끝나기까지만 해도 상재질병으로써 정기적인 검색을 실시한바 있었으나 지난 40여년간 검색을 실시하지 않았던 질병이었다. 본 조사를 통하여 EIA의 국내발생이 확인됨에 따라 국내보유마필에 대한 정기적인 검색이 실시되어야 하리라 생각된다.

JE는 동남아시아에 상재하는 질병으로 가축은 물론 야생조류에 이르기까지 광범위한 숙주영역을 갖고 있으며 특히 돼지는 JE의 증폭동물로서 역학적인 중요성을 갖고 있으나⁸⁾ 말에 대한 연구는 별로 진행된 바 없다. 본 조사를 통하여 JE에 대한 국내 마필의 항체보유율이 모기의 비활동기인 2-4월에도 50%에 이르고 있음을 확인할 수 있었으며 '86아시아게임 및 '88서울올림픽대회가 개최되는 시기활동기인 9~10월에는 일본뇌염의 전파가 크게 확산될 것이므로 국내도입마필에 대한 방역조치가 강구되어야 하리라 생각된다.

Getah virus에 대하여는 1978년 가을철 일본의 Kanto지방의 제주마에서 발진과 고열을 특징으로 하는 질병이 집단적으로 발생한 바 있었으며 병인학적 조사를 통하여 Getah virus가 병인체로 확인됨에 따라¹²⁾ 주요 마전염성질병으로 대두되었다.

국내에서의 Getah virus에 대한 혈청학적 조사는 105인의 일본뇌염의사환자를 대상으로 하여 1976년에 실시한 바 있으나 항체를 증명할 수 없었다고 하였다.⁷⁾ 본 조사를 통하여 모기가 활동하지 않는 계절인데도 Getah virus에 대한 항체보유율이 제주마 42%, 육지마 35%로서 Getah virus 감염증의 국내발생을 확인할 수 있었다.

마비강폐염 및 마인플루엔자에 대한 국내마의 항체보유상황: 마비강폐염의 호흡기형 및 유산형 바이러스에 대한 제주재래마의 항체보유율은 똑같이 22%인데 비해 개량마의 경우 각각 4%, 3%로서 제주도는 마비강폐염의 상재지로 확인되었다(Table 3).

마인플루엔자에 대한 항체는 제주마에서는 전혀 검출되지 않았으나 오직 개량마에서만 검출이 가능하였다. 한국마사회측의 품고에 의하면 1973년 경주마에서 마인플루엔자가 발생한 바 있으며 그후 경주마에만 정기적으로 인플루엔자 백신을 접종하고 있었다. 마인플루엔자의 임상적인 증상이 1973년 이후에는 관찰된 적이 없을 뿐만 아니라 제주재래마에서 전혀 항체가 검출되지 않은 점으로 미루어 보아 국내에서의 마인플루엔자발생은 없는 것으로 사료된다.

마전염성유산증(Sal. abortus equi)에 대한 항체보유상황: 574두에 대한 검사를 통하여 응집역가 320 이상인 개체는 9예로서 약 2%의 양성율을 보이고 있었다(Table 4). 특히 제주마에서의 검색율이 한국마사회나 승마협회소속 마필보다 높을 뿐만 아니라 제주마는 번식용으로 사육하고 있는 것을 감안, 종마에 대한 정기적인 검진이 있어야 하리라 사료된다. 또한 한국마사회소속 마사목장의 번식마의 경우에도 전염성유산증에 대한 검진과 양성축의 도태가 뒤따라야 하리라 생

Table 3. Age-related Distribution of Seropositives to Equine Herpesvirus (EHV)-1 and Equine Influenza(Inf) Viruses

Age in years	Jeju ponies				Inland horses					
	No. of horses tested	EHV-1		Inf.		No. of horses tested	EHV-1		Inf.	
		R	A	M	P		R	A	M	P
<3	38	—	—	—	—	1	—	—	—	—
3~6	21	4	4	—	—	134	8	7	5	37
7~10	76	20	20	—	—	170	7	1	38	62
>10	26	12	12	—	—	109	3	5	30	37
Total	161	36	36	—	—	414	18	13	73	136

R: Respiratory type. M: Miami type.
A: Abortion type. P: Prague type.

Table 4. Distribution of Seropositives to *Salmonella abortus equi*

Classification	No. of horses tested	Results	
		Positive	Suspected
Korean Equestrian Federation	288	2	42
Korean Horse Affairs Association	125	1	10
Jeju ponies	161	6	22
Total	574	9(2%)	74(13%)

Criteria: Positive at titre 1:320.

각된다.

혈청학적 검사에 의하여 국내부재질병으로 확인된 질병 : 575두에 대한 혈청학적 검사를 통하여 아프리카마역, 수포성구내염, 마파이로푸라즈마병, 바이러스성 동맥염, 베네츄엘라뇌척수염, 마구역, 마비저 등에 대한 항체는 증명할 수 없었으며 임상학 또는 역학적 조사에 의하여 국내부재질병으로 확인되었다.

세균학적 검사에 의하여 국내부재질병으로 확인된 질병 : 239두 암말의 clitoral fossa에서 채취한 가검물을 재료로 하여 전염성자궁내막염의 병원체인 *Haemophilus equigenitalis*의 분리를 시도하였으나 병원체를 증명할 수 없었다. 세균학적검사 및 임상적관찰을 통하여 CEM은 국내부재질병으로 확인되었다.

임상적 관찰을 통하여 확인되지 않은 질병 : 가검물 채취대상마필 575두에 대한 임상관찰 결과 전염성입파선염, 링웁, 마음, 탄저 등의 발생을 확인할 수 없었으나 국내발생이 예상되는 질병이므로 계속적인 추사가 있어야 하리라 생각된다.

국내부재질병으로 확인된 8종의 질병은 해외악성전염병이며 국내에 침입할 경우 마필산업에 심각한 영향을 끼칠 수 있음을 고려, 수입마필에 대한 현지검역은 물론 국내계류검역을 통하여 철저한 질병관리가 요망되어진다.

결 론

1. 본 조사사업결과 한국에는 현재 아프리카마역, 구역, 비저, 수포성구내염, 마파이로푸라즈마병, 바이러스성동맥염, 베네츄엘라뇌척수염, 전염성자궁내막염 등의 발생이 없는 것으로 확인되었다. 따라서 상기 전염병의 국내부재상태를 유지하기 위해서는 검역기능의 강화와 함께 계속적인 질병감시와 예찰이 필수적으로 요구된다.

2. 임상검사결과에 의하면 전염성입파선염, 탄저, 링웁 및 마음에 대한 임상례가 전혀 발견되지 않았다.

그러나 상기 질병의 국내부재상태를 더욱 명확히 하기 위해서는 이에 대한 계속적인 추사가 이루어져야 한다.

3. 마전염성빈혈에 대한 검사결과 1두의 양성마가 발견되었으므로 국내사육마필 전두수에 대하여 계속적으로 정기적인 일제 검사가 수행되어야 할 것이다.

4. 국내발생질병으로서 마전염성유산증의 발생확인과 함께 마비강폐염, 마일본뇌염 및 기타 바이러스감염증이 국내에 상재하는 것으로 확인되었다. 따라서 '86 아시안게임 및 '88서울올림픽경기에 참가하는 외국의 마필들을 위해 상기질병에 대한 입국전 예방조치가 강구되어야 할 것이다.

사사 : 본조사 사업을 수행함에 있어 적극 협조하여 주신 농수산부 축산국, 농촌진흥청 시험국, 국립동물검역소, 한국마사회, 대한승마협회, 제주도 가축위생시험소 및 축산업협동조합 중앙회측에 감사드립니다. 특히 추운 겨울철, 길들여 지지 않은 제주마에서 채혈을 맡아주신 제주도 가축위생시험소 직원 및 한국마사회소속 마필보건소 직원들의 노고에 깊이 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. Anonymous: Animal Statistics in Korea, 1984, Ministry of Agriculture and Fisheries, Government Publication (1985).
2. Anonymous. Virological Procedures: A laboratory manual of standard procedures for use within Animal Health Division, Ministry of Agriculture and Fisheries, Wellington, New Zealand, Government Publication (1978).
3. Bibrack, B. and Hartl, G.: Mikrotest Zum Nachweis Neutralizier antiherpes gegen das Rhinopneumonitis virus der Pferde. Zbl. Vet. Med. B. (1971) 18:517.
4. Edwards, P.R. and Ewing, W.H.: Identification of Enterobacteriaceae. 3rd ed., Burgess Publ.

- Co., Mineapolis (1972) pp.146~207.
5. Joyner, L.P., Donnelly, J. and Huck, R.A. : Complement fixation tests for equine piroplasmosis (*Babesia equi* and *Babesia caballi*) performed in U.K. during 1976 to 1979, Eq. Vet. J. (1981) 13:103.
 6. Horsfall, F.L. and Tamm, I. : Viral and Rickettsial Diseases of Man. 4th ed. Pitman Medical (1965) p.1217.
 7. Kim, B.Y., Shin, H.K. and Kim, K.H. : A serological survey on arthropod-borne viruses in Korea, 1976. Kor. J. Virol. (1977) 7:63.
 8. Kim, K.H., Shin, H.K. and Ree, H.I. : Survey for the prediction of Japanese encephalitis virus epidemics in Korea. Kor. J. Virol. (1978) 8:37.
 9. Moraillon, A. and Moraillon, G. : Results of a serological survey of viral arteritis in France and in several European and African countries. In: Equine Infectious Disease IV (J.Y. Bryan and H. Gerbar ed.), Veterinary Publication Inc. (1978).
 10. Powell, D.G. : Contagious equine metritis. Adv. Vet. Sci. Comp. Med. (1981) 25:161.
 11. Powell, D.G., Thomson, G.R., Spooner, P., Plowright, W., Burrow, R. and Schild, G.C. : The outbreak of equine influenza in England April/May, 1973. Vet. Rec. (1974) 282:37.
 12. Sentsui, H. and Kono, Y. : An epidemic of Getah virus infection among race horses. Res. Vet. Sci. (1980) 29:157.