

競走馬 生産을 위한 血液型 研究

I. 血清 Albumin型에 對하여

임 영 재 · 엄 영 호

한국마사회 마필보건소

(1989. 5. 31 접수)

Studies on blood types for the reproduction of racing horses

1. Analysis of serum albumin types

Young-jae Lim, Young-ho Eom

Korean Horse Affairs Association

(Received May 31, 1989)

Abstract: This work was carried out to get some informations about blood types and their researches, involved blood stock and genetic identification. Horses examined were total 55 heads of sire, mare and their progeny in Korean Horse Affairs Association.

1. Albumin phenotypes of 26 mare were examined. The appearance of phenotype AA, BB, AB, was 1, 18, 7 respectively. The gene frequency of albumin A was 0.17 and albumin B was 0.76.

2. The appearance of phenotype AA, BB, AB in 29 progeny was 1, 16, 12 respectively. The gene frequency of albumin A was 0.24 and albumin B was 0.76. The gene frequency of gene A was higher than their parents.

3. Identification of the relationship between parents and their progeny was also examined. 4 of type AB between AA & BB, 4 of type BB between BB & BB, 13 of type AB between BB & AB were borned. In third case, all of progeny was type AB. This results suggest positive relationship between them.

Key words: horse blood type, serum albumin type, reproduction.

서 론

家畜의 血液型 研究는 Ehrlich 및 Morgenoth¹⁾에 의하여 牛 및 山羊의 赤血球에서 개체간의 差異가 있다는 것이 發見된 이래 많은 研究者들에 의하여 여러 動物의 血液型, 唾液型 및 血清型에 關한 研究가 發表되었다.

馬의 血液型에 關하여는 1902년 Klein이 최초로 報告⁴⁾하였으며 그후 Hektoen²⁾은 馬의 血清에서 赤血球를

응집시키는 正常抗體의 存在를 證明하였고 Dungern과 Hirschfeld³⁾는 馬의 血液型을 사람의 ABO식과 같이 3型으로 分類하는 등 여러 研究者들에 의하여 凝集 및 溶血素에 대한 研究가 進行되었다. 한편 突然變異의 結果로서 蛋白質에 아미노산 置換이 일어났을 때 變異에 의해 나타나는 형질은 通常 電氣泳動에 의하여 찾아낼 수 있다. 蛋白質의 變異에 대해서도 많은 研究가 進行되고 있다. 특히 國內에서는 계주조랑말을 우리 고유의 말로서 혈통을 정립키 위한 研究가 進行되고

있다. 競走馬에 대해서는 韓 등⁶의 albumin型에 대한 研究報告가 있었으나 種馬 및 國內生産馬에 對한 研究報告는 찾아볼 수 없었다.

국민수준 향상에 따르는 레저문화의 발달과 더불어 경마 산업도 향후 각광받는 레저스포츠로서 정착해갈 것으로 본다. 이에 대비하여 國內에서도 競走馬生産이 活發하게 이루어져야 할 것이다. 본 研究는 혈통등록이나 친자판정 등 기타 血液型 相關연구로서 우선 albumin型에 대한 調査를 實施하여 遺傳子頻度 및 親子判定을 實施하였다.

재료 및 방법

本 調査에 利用된 馬匹은 1988年 11月 現在 韓國馬事會 種馬牧場에서 飼育中인 種牡馬 5頭와 種牝馬 21頭 및 子馬 29頭를 對象으로 調査를 實施하였다. 이 중 父母 및 仔馬에 對하여 檢査를 實施한 21頭에 對한 遺傳子의 頻度 및 血液型을 分類하여 親子확인에 활용하였다. 檢査方法은 Jamieson의 starch gel electrophoresis法⁷을 應用하여 實施하였다.

결 과

競走馬 生産을 위한 種馬 및 子馬 55頭에 대하여 水平式 starch gel electrophoresis法에 의하여 檢査를 실시한 결과 Fig. 1, 2와 같이 albumin型이 분리되었으

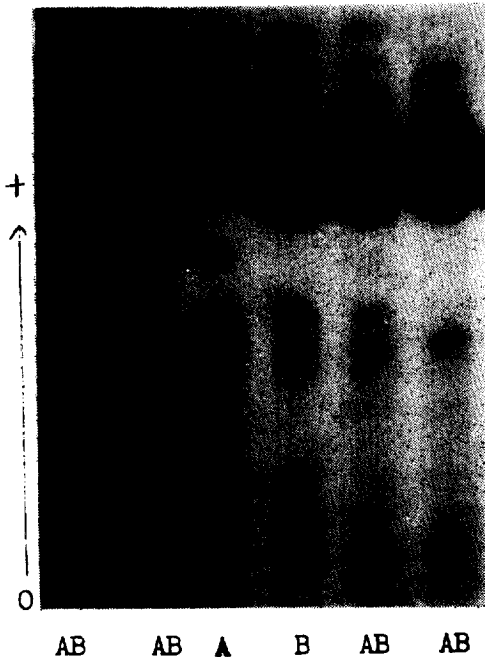


Fig 1. Albumin phenotypes in horse breeds by starch gel electrophoresis.

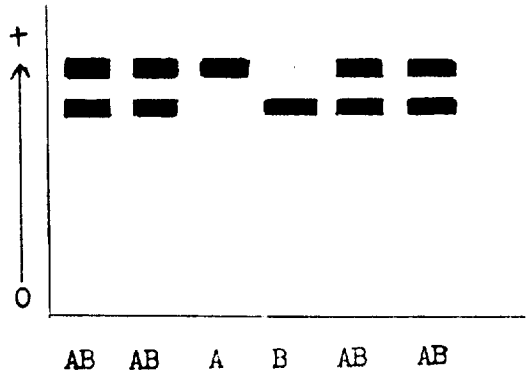


Fig 2. Diagram of albumin types in horse breeds by starch gel electrophoresis.

Table 1. Frequencies of albumin phenotypes in horse breeds.

Classification	No. of horses	Phenotypes			Gene frequency	
		A	B	AB	A	B
Male	5	0	2	3	0.3	0.7
Female	21	1	16	4	0.14	0.86
Total	26	1	18	7	0.17	0.83
Foal	29	1	16	12	0.24	0.76
Gross total	55	2	34	19	0.21	0.79

Table 2. Segregation of starch gel albumin type; the offsprings

Matings Male × Female	No. of matings	Phenotype of offsprings		
		AB	BB	AA
B × A	4	4		
B × B	4		4	
B × AB	13	13		
Total	21	17	4	

Stormont와 Suzuki et al⁸과 같은 方法으로 移動도가 빠른 것을 A型, 느린것을 B型 두개의 band가 동시에 나타나는 것을 AB型으로 命名하였다. 各型의 出現頻度는 Table 1과 같이 종모마 5두에서의 表現型은 BB型 2頭, AB型 3頭였으며 AA型은 없었다. 또 종모마의 遺傳子頻度는 A가 0.3이었고 B가 0.7이었다.

종빈마 21두의 檢査結果는 AA型 1두, BB型 16두, AB型 4두로서 遺傳子頻度는 A가 0.14, B가 0.86이었다.

生産仔馬 29두의 檢査結果는 AA型 1두, BB型 16두,

AB型 12두로서 유전자빈도는 A가 0.24, B가 0.76이었다. 종모마, 종빈마 및 자마의 총 55두 중 AA型の表現型은 2두(0.36%)밖에 없었고 BB型이 34두(61.8%)였으며 AB型이 19두(34.5%)였다. 遺傳子頻도는 A가 0.21이었으며 B가 0.79로 B의 遺傳子が 지배적으로 많은 점유율을 나타내었다.

이들 國內生産馬에서의 親子判定은 Table 2와 같은 결과로서 否定은 나타나지 않았다.

고 찰

말에 있어서 albumin型에 관한 연구는 Stormont와 Suzuki,⁸ Braend⁹에 의하여 A, B의 遺傳子에 의한 AA, BB 및 AB의 3型的 表現型을 分類하였으며 Gahne¹⁰은 F, S의 遺傳子에 의하여 FF, SS 및 FS의 3型으로 보고하였다. 그러나 Sandberg¹¹는 移動도가 빠른 FF와 移動도가 느린 SS사이에 存在하는 遺傳子를 發見하여 I라고 命名하였다. 本 調査에서는 Stormont와 Suzuki等⁸이 命名한 바와 같이 빨리 移動하는 band를 AA型으로 하고 느리게 移動하는 band를 BB型으로 하였으며, Sandberg¹¹가 命名한 I band는 찾아볼 수가 없었다.

Table 1에서 보는 바와 같이 種牡馬에서 A 遺傳子 出現頻도는 0.3이고, B 遺傳子 出現頻도는 0.7로 나타나 種牝馬 역시 B 遺傳子が 더 많았으며 그 頻度數는 0.86으로 나타났다. 種馬全體 26두의 유전자빈도는 A가 0.17, B가 0.83으로 韓等⁶이 1985년 國內競走馬의 albumin 유전자에 대해 조사보고한 A의 유전자 0.314, B의 유전자 0.686에 비하여 A의 유전자빈도는 상당히 낮은 결과를 보였고 상대적으로 B의 유전자는 높은 결과를 나타내고 있었다. 이 결과는 앞으로 더 많은 연구조사에 의하여 국내마 및 번식마의 유전자빈도가 결정되어 질 것으로 생각된다. 또 종마목장 및 제주 민간목장에서 生産된 仔馬의 遺傳子構成은 A가 0.24, B가 0.76으로 나타나 橫濱와 茂木¹²가 調査한 日本生産仔馬에서의 A 遺傳子 0.225, B 遺傳子 0.775와 거의 비슷한 결과를 보였으며 또 이들은 美國, 英國 및 캐나다로 부터 日本으로 수입된 種牡馬들의 遺傳子 構成을 調査한 結果 美國: A 0.094, B 0.906, 英國: A 0.192, B 0.808, 캐나다: A 0.083, B 0.917로서 A 遺傳子 構成比率이 本 調査 結果에서 보다 낮은 상태였으며 Ann과 Robert¹³의 調査에 의하면 美國馬의 albumin 遺傳子 構成은 A가 0.195, B가 0.805로서 이 結果 역시 日本과 韓國에 비해 A의 遺傳子が 낮은 比率을 나타내고 있었다. 또 鄭 등⁵에 따르면 제주조랑말 遺傳子構成은 A가 0.523, B가 0.447로서 A와 B의 構成이 거의 비슷한 것으로서 Thoroughbred경주마에

비해 A 遺傳子が 훨씬 높은 것으로 報告되었다. 이 結果들을 綜合하면 國內에서 生産된 競走馬의 遺傳子構成은 日本과 비슷한 分布를 보이고 있으나 美國과 캐나다에 비하면 A 遺傳子構成 比率이 높은 것으로 나타났다.

Osterhoff 등¹⁴의 報告에 따라 377두의 경주마를 대상으로한 경주능력 비교에서 albumin BB型的 遺傳子를 갖는 개체가 우수하다는 것을 기준으로 할때 BB型的 血液型이 많은 미국, 캐나다의 경주마들이 우수하다고 볼 수 있으며 실제 경주능력 판정은 많은 요소를 조사해 비교해야 하므로 이에 대한 調査 및 研究가 필요하다.

細田達雄¹⁵에 의한 방법으로 親子鑑別을 실시한 결과는 Table 2와 같으며 否定은 나타나지 않았다.

결 론

국내에서 사육중인 종모마 5두, 종빈마 21두 및 仔馬 29두에 대한 血液型 및 遺傳子 頻도를 조사하여 馬匹生産에 活用코자 starch gel electrophoresis에 의한 albumin型을 조사하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 종모마, 종빈마에 대한 調査結果 AA型은 1두(3.85%), BB型은 18두(69.23%), AB型은 7두(26.92)였으며 遺傳子頻도는 A : 0.17, B : 0.83으로 나타났다.

2. 生産子馬에서는 AA型 1두(3.44%), AB型 12두(41.37%), BB型 16두(55.19%)로 나타났으며 遺傳子頻도는 A : 0.24, B : 0.76으로 나타났다.

3. 父母를 알고 있는 子馬 21두에 대하여 albumin型을 調査한 結果 BB型和 AA型 사이에서 AB型 4두, BB型和 BB型 사이에서 BB型 4두, BB型和 AB型 사이에서 AB型만 13두가 태어나 親子判定에 있어서 否定은 나타나지 않았다.

참 고 문 헌

1. Ehrlich P, Morgenroth. Uber Haemolysine. *Berl klin Wschr* 1900;37:453~458.
2. Hektoen L. Isoagglutination of human corpuscles. *J Inf Dis* 1907;4:297~303.
3. Dungern EV, Hirschfeld. Uber vererbung gruppenpezifischer struktaren des Blutes. *Ztschr Imm und Exp Ther* 1910;6:284~292.
4. 佐佐木清綱. 實畜の血液型とその應用. 東京:養賢堂, 1971:142~164.
5. 정창조, 김중계, 이현종. 제주마의 혈통정립 및 보존에 관한 연구. 제주대 축산문제연구소 1985;

- 35~67.
6. 한상기, 정의용, 강희일. 경주마의 혈액형에 관한 연구. II. 혈청 Albumin의 유전적 다형. 韓畜誌 1986;28:462~467.
 7. Jamieson A. The genetics of transferrins in cattle. *Heredith* 1965;20:419~441.
 8. Stormont C, Suzuk Y. Genetic control of albumin phenotypes in horses, *Proc Soc Exp Biol and Med* 1963;114:673~675.
 9. Braend M. Serum types of Norwegian horses. *Nor Vet M* 1964;16:363~373.
 10. Ghane B. Studes on the inheritance of electrophoretic forms of transferins, albumins, prealbumins and plasma esterase of horses. *Genetics*, 1966;53:681~694.
 11. Sandberg K. Blood factors and erythrocytic protein polymorphism in Swedish horses, in *Proceedings*. 11th. Eur Conf Anim. Blood Grps Biochem 1968.
 12. 横浜道成, 茂木一重. 血液蛋白質型の遺傳子頻度かう見た内國産サラブレッド種牡馬の遺傳的構成. *ABRI* 1984;12:23~26.
 13. Ann Trommershausen Bowling AT, Roberts C. Blood group and protein polymorphism gene frequencies for seven breeds of horses in the united states. *Animal Blood Groups and Biochemical Genetics* 1985;16:93~108.
 14. Osterhoff DR, Azzie MA, Hof Jop T. Biochemical Genetics and performance ability in Horses. *J Safr Vet Ass* 1974;45:311~316.
 15. 細田達雄, 馬血液型検査の實際とその應用(II). 日獸會誌 1977;30:333~338.