

競走馬 生産을 위한 血液型 研究

II. 血清 Transferrin型에 對하여

林英在 · 崔貴澈

韓國馬事會

서 론

家畜의 血液型 研究는 Ehrlich 및 Morgenoth³⁾에 의하여 牛 및 山羊의 赤血球에 個體的인 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 연구가 발표되었다. 馬의 혈액형에 關하여는 1902년 Klein이 최초로 보고⁷⁾하였으며 그후 많은 研究者들에 의하여 血球型에 關한 연구가 進行되었다. 그리고 血清蛋白質型에 關한 연구는 Ashton¹⁾이 말의 prealbumin, albumin, postalbumin 및 β -globulin에 대하여 보고한후 많은 蛋白質型에 關한 연구가 進行되었다. 특히 말의 T型에 關한 연구는 Braend와 Stormont²⁾에 의하여 6個의 對立遺傳子 T^D , T^F , T^H , T^M , T^O , T^R 에 의하여 16種의 表現型으로 分類하였으며 Gahne⁴⁾은 T^F 型을 T^{F1} 과 T^{F2} 로 나누어 命名하였고, Mogi 등⁵⁾은 Braend와 Stormont 등이 分類한 T^D , T^F , T^H , T^O 및 T^R 을 T^A , T^B , T^C , T^D 및 T^E 로 命名하였다. 또 親子判定에 있어서는 많은 研究者들에 의하여 各種 血液型의 應用과 確率에 대하여 보고하였다. 즉, 橫浜⁶⁾에 의하면 馬匹에 있어서 全體血液型(血球型, 蛋白質型, 酵素型)에 의한 父權不定確率 86~95%중에서 T型에 의한 확율이 43%~54%로 血球型, 蛋白質型 및 酵素型中에서 가장 높은 確率을 나타내었으며 T型에 의한 親子判定에 關한 論文이 많이 發表되고 있는 實情이다. 親子判定에 있어서는 法醫學的側面에서 많은 發達을 가져왔으며 계속 발전하고 있는 實情이다. 馬匹에 있어서는 個體鑑別에 科學的인 證明과 血統登錄 등 先進外國에서는 國際

的인 血統登錄 및 馬匹의 國際交流 등에 있어서 公認血統書가 있어야 하며 이 血統書에 登錄하기 위해서는 公認血液型檢査機關에서 血液型檢査를 實施하여야 한다. 그러나 國內에서는 아직 馬匹血液型에 關한 國際的인 公認를 받지 못하고 있을 뿐만 아니라 그 研究 또한 微微한 狀態인 實情이다. 앞으로 馬匹血液型 研究 및 檢査의 國際的 水準向上과 生産馬匹의 親子鑑別 및 馬匹에 對한 各種 遺傳子構成의 研究를 위한 基礎研究로서 우선 國內生産馬匹의 Transferrin型에 對한 檢査를 實施하여 親子鑑別 및 그 遺傳子構成을 調査하였다.

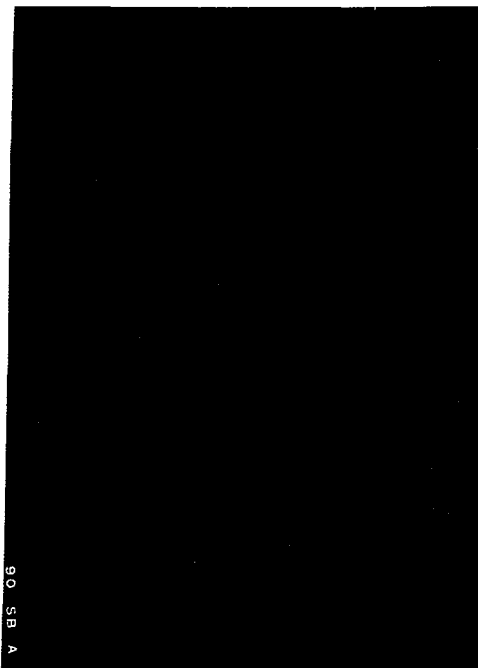
재료 및 방법

本 調査에 利用된 馬匹은 1988년 11月 現在 韓國馬事會 種馬牧場에서 競走馬生産을 위한 種馬 및 仔馬 56頭를 對像으로 遺傳子頻度を 調査하였으며 이중 父母 및 仔馬에 對하여 調査를 實施한 20頭에 對하여 親子鑑別을 實施하였다. 調査方法은 Ghane⁴⁾의 starch gel electrophoresis法을 應用하였다.

결 과

競走馬生産을 위한 種馬 및 仔馬 56頭에 對하여 水平式 starch gel electrophoresis法에 依하여 調査를 실시한 結果 Fig. 1~2와 같이 Transferrin型이 分離되었으며 Mogi 등⁵⁾과 같이 A, B, C, D 및 E형으로 命名하여 AA, AB, AC, AD, AE, BB, BC 및 BD型으로 8型의 表現型으로 分類되었다.

그 遺傳頻度は Table 2와 같이 숫마(種馬)에서 A



AA AB AC AD AE BB BC BD AA

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

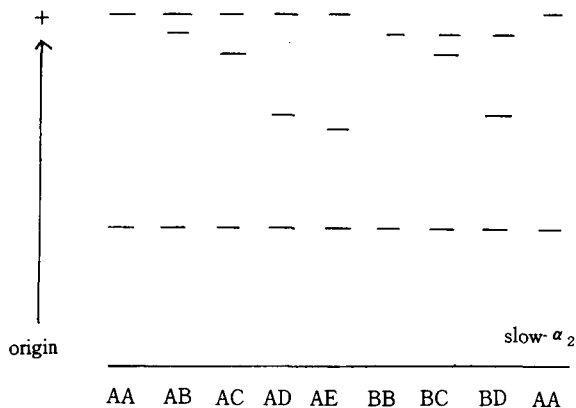


Fig. 2. Diagram of Transferrin types in horse breeds by starch gel electrophoresis.

Table 1. Frequencies of Transferrin Phenotypes in Horse Breeds

Classification	No of horses	Pheno types							
		AA	AB	AC	AD	AE	BB	BC	BD
Male	5	2	3	0	0	0	0	0	0
Female	21	3	8	0	4	1	4	1	0
Total	26	5	11	0	4	1	4	1	0
Foal	30	3	11	3	0	0	7	3	3
Gross total	56	8	22	3	4	1	11	4	3

Table 2. Gene Frequency of Transferrin in Horse Breeds

Classification	No of horses	Gene frequency				
		A	B	C	D	E
Male	5	0.7	0.3			
Female	21	0.452	0.404	0.023	0.095	0.023
Total	26	0.5	0.385	0.019	0.077	0.019
Foal	30	0.316	0.517	0.1	0.067	0
Gross total	56	0.410	0.455	0.063	0.063	0.009

가 0.7, B가 0.3이었으며 암마(牝馬)에 있어서는 A, 0.452, B, 0.404, C, 0.023, D, 0.095, E, 0.023이며
仔馬의 遺傳頻度는 A, 0.316, B, 0.517, C, 0.1, D,

0.067로 나타났다. 親子鑑別에 있어서는 Table 3과
같이 7group(AB×AA, AB×AB, AB×AD, AB×BB,
AB×BC, AB×BD, BB×AB) 20雙의 交雜에서 5型

Table 3. Segregation of Starch gel Transferrin Type of the Offsprings

Matings Male×Female	No of Matings	Phenotype of off springs				
		AA	AB	AC	BB	BD
AB×AA	4	1				
AB×AB	4		2		2	
AB×AD	6	1	4			1
AB×BB	4		2		2	
AB×BC	2			2		
AB×BD	2				2	
BB×AB	1				1	
Total	20	2	8	2	7	1

즉, AA型, AB型, AC型, BB型 및 BD型의 仔馬의 Transferrin表現型이 나타났으며 母馬의 血液型中 AD型과 BC型은 仔馬에서 나타나지 않았으며 父馬中에서 갖고 있지 않았던 Transferrin型 AC型이 仔馬에서 나타났다. 그리고 이들의 親子否定要因은 나타나지 않았다.

고 찰

Transferrin은 體內에서 鐵ion과 結合하여 造血臟器에 運搬하는 重要한 작용을 가지며 이 Transferrin型은 種類에 따라 철의 결합능력이 달라지게 되는 것이다. 즉, 혈액內의 철분함량은 적혈구생성과 직접 관련되며 적혈구는 산소운반과 밀접한 관계가 있다. 競走馬에 있어서 競走時 各臟器의 酸素運搬能力이 뛰어나다는 것은 競走中 쉽게 피로하지 않는다는 結論이며 쉽게 피로를 느끼지 않는다는 것은 競走에서 유리한 위치를 차지한다고 할 수 있을 것이다. Osterhoff 등⁶⁾은 Transferrin型에 따른 競走能力을 調査하여 BB型이 가장 우수하다고 하였으며 다음이 AB型, BD型 順이었다. 또 橫 등⁹⁾에 의한 Transferrin型別 鐵含量의 調査에 따르면 AB형, AC型, BB型 및 BC型이 AE型, BE型, DE型 및 EE型보다 血清內鐵의 含量이 많다고 하였다. 이 결과는 Osterhoff 등⁶⁾의 競走能力에 관한 성적이 과학적인 측면에서 간접적으로 일치함을 알 수 있었다. 이러한 관점에서 경주마에 있어서 Transferrin型은 중요한 의미를 가질 뿐만 아니라 7遺傳子에 의한 28表現型으로써 親子判定에 있어서 全體血液型檢査에 의한 確率이 86~95%중에서 43~54%를 차지하는 즉, 半以上の 比重을 차지한다고 橫⁸⁾은 말하고 있다.

본 결과에서 한국마사회 번식용마필의 Transferrin 유전빈도는 A 0.410, B 0.455, C 0.063, D 0.063 및 E 0.009로써 B의 유전자가 가장 많은 것으로 나타나 Osterhoff⁶⁾에 의한 BB型이 가장 경주성적이 뛰어난다는 결과에 비교하면 상당히 좋은 결과라고 생각되나 다음이 A유전자로서 Osterhoff의 더러브렛 A유전자 0.261~0.314에 비하여 상당히 높은 유전빈도를 나타내고 있었다. 이것은 Osterhoff⁶⁾의 경주성적이 그렇게 우수하다고 할 수 없기 때문에 좋은 현상이라고 말할 수는 없을 것으로 생각된다. 또 韓 등¹¹⁾이 경주마의 혈액형에 관한 연구에서 한국경주마의 Transferrin型의 유전빈도는 A 0.296, B 0.544, C 0.029, D 0.073 및 E 0.058로써 본 조사에서보다 B의 유전자가 보다더 많음을 나타내고 있었으며 A의 유전자는 본 조사에서 더 많은 유전빈도를 나타내고 있었다. 그 이유는 種馬의 유전자가 A의 점유율이 높기 때문인 것으로 나타났다. 이런점에서 Transferrin B型의 성적이 우수하다고 가정한다면 번식용 種馬의 Transferrin B의 遺傳子 構成을 높이는 것이 우수한 자마의 생산에 다소 도움이 될 것으로 생각된다. 橫¹⁰⁾에 따르면 日本種牡馬의 Transferrin遺傳子 構成은 A 0.372, B 0.451, C 0.026, D 0.100 및 E 0.052로서 다른 외국과 비슷하나 우리나라 종모마의 A 0.7 및 B 0.3과 비교하면 한국이 A의 유전자가 현저히 많음을 알 수 있었다.

결 론

競走馬 生産을 위한 種馬 및 仔馬 56두에 대하여 Transferrin型을 分析한 결과 表現型은 8型(AA, AB, AC, AD, AE, BB, BC, BD)이었고 그 遺傳頻도는 A

가 0.410, B 0.455, C 0.063, D 0.063 및 E 0.009
 였다. 또 이들에 대한親子確認에 있어서 否定要因
 은 없었고 父(AB)와 母(BC)의 교잡에서 父母가 가
 지고 있지 않은 表現型 AC型이 나타났다.

參 考 文 獻

1. Ashton, G.C.: Serum protein variations in horses. Nature, (1958) 182: 1029~1030.
2. Braend, M. and Stormont, G.: Studies on hemoglobin and transferrin types of horses. Nord. Vet. Med., (1964) 16: 31~37.
3. Ehrlich, P. Morgenoth: Uber Haemolysine. Berl Klin Wschr., (1900) 37: 453~458.
4. Ghane, B.: Studes on the inheritance of electrophoretic forms of transferrins, albumins, Prealbumins and plasma esterase of horses. Genetics, (1966) 53: 681~694.
5. Mogi, K., Abe, J. and Hosoda, T.: Studies on serum protein types in horses. I, classification and inheritance of serum transferrin and serum albumin types and efficacy of their typing in determining of doubtful parentage. Jap. J. Zootech. Sci., (1970) 41: 400~406.
6. Osterhoff, D.K., Azzie, M.A.J and Hof, J.O.: Biochemical genetics and performance ability in Horses. J.S. Afr. Vet. Ass., (1974) 45: 311~316.
7. 佐佐木清綱: 家畜의 血液型과 應用的 應用. 養賢堂 東京, (1971) p. 142~164.
8. 横浜道成: 馬의 血液型による 親子判定의 歷史와 現狀. 日本競走馬總合研究所, 馬의 科學, (1987) 24: 185~191.
9. 横浜道成, 茂木一重, 細田達: 馬의 血清 Transferrin 蛋白量과 血清鐵值과의 關係. 日畜會報, (1982) 53: 766~773.
10. 横浜道成, 茂木一重: 血液蛋白質型의 遺傳子頻度かう見た 國內産サブレット種壯馬의 遺傳的構成 A, B, R, I, (1984) 12: 23~26.
11. 韓相基, 鄭義龍, 姜熙日: 競走馬의 血液刑에 關한 研究. I. 血清 Transferrin의 遺傳的多型. 韓畜誌, (1986) 28: 454~461.

Studies on Type for the Reproduction of Racing Horses

II. Analysis of Serum Transferrin Types

Young-Jae Lim and Gui-Chul Choi

Korean Horse Affairs Association

Abstract

Transferrin type of stallions and their foals in total of 56 was analysed. Phenotype showed 8 types(AA, AB, AC, AD, AE, BB, BC, BD), while gene frequencies A; 0.410, B; 0.455, C; 0.063, D; 0.063, E; 0.09

There were not negative factors in the result of identification of real paternity but showed AC type that is absent in their parents.