血液蛋白質型の遺伝子頻度から見た内国産 サラブレッド種牡馬の遺伝的構成

横浜道成・茂木一重

競走馬理化学研究所, 世田谷区 158

Genetical Constitution of Thoroughbred Sires bred
in Japan as determined by the Gene Frequencies of
Blood Protein Types

Michinari Yokohama and Kazushige Mogi
Laboratory of Racing Chemistry, Tokyo 158

わが国におけるサラブレッド種馬の生産は欧米の主要生産国から種牡馬等の繁殖用馬を輸入し、これらを基礎に行われて来たが、最近ではわが国で生産された所謂内国産種牡馬が活躍する様になって来た。そこで、わが国で選抜されたこれらの内国産種牡馬の遺伝的構成を6種類の血液蛋白質型で調べたので報告する。

方法および材料

供試馬：調査に用いた種牡馬は日本中央競馬会発行のサラブレッド種牡馬銘鑑第2巻から第6巻に掲載されていたうち、6種類の血液蛋白質型 (Tf, Alb, Es, Pre, 6-PGDおよびHb- α) が明らかな506頭である。このうち、内国産種牡馬が191頭、輸入されたアメリカ産種牡馬が117頭、イギリス産91頭、フランス産48頭、アイルランド産37頭、カナダ産12頭、イタリア、オーストラリア産各々3頭、ニュージーランド産2頭およびアルゼンチン、ドイツ産が各々1頭であった。

血液型成績：調査に用いた血液型成績は当研究所において判定されたものである。なおHb- α 型の成績は横浜および茂木(1983)が報告した等電点電気泳動法により分類されたものである。また、サラブレッド種牡馬の生産国別に見た集団間の差はNei(1975)の式により求めた遺伝距離で表現した。

結果および考察

表1はサラブレッド種牡馬の血液蛋白質型の遺伝子頻度を生産国別に示した成績である。まず、TfシステムではD遺伝子がアイルランド産サラブレッド種で29.7%と他の国のものに比べ低い頻度であったが、F遺伝子は50%の頻度で日本、イギリスおよびフランス産馬よりも5-7%高い値であった。また、H遺伝子の頻度は内国産馬が2.6%と最も低い値であった。

Table 1. Gene frequencies at 6 blood protein systems in Thoroughbred sires of Japan

System	Gene	Country where Thoroughbreds were bred						
		Japan	America	England	France	Ireland	Canada	Others
Tf	D	0.372	0.321	0.385	0.345	0.297	0.375	0.450
	F	0.451	0.483	0.445	0.427	0.500	0.542	0.450
	H	0.026	0.034	0.033	0.052	0.054	0.042	0.000
	O	0.100	0.073	0.104	0.115	0.081	0.000	0.050
	R	0.052	0.090	0.033	0.063	0.068	0.042	0.050
Alb	A	0.225	0.094	0.192	0.229	0.176	0.083	0.150
	B	0.777	0.906	0.808	0.771	0.824	0.917	0.850
Es	F	0.031	0.064	0.055	0.021	0.135	0.250	0.050
	I	0.919	0.893	0.830	0.969	0.811	0.667	0.900
	S	0.050	0.043	0.115	0.010	0.054	0.083	0.050
Pre	F	0.039	0.017	0.082	0.000	0.162	0.000	0.100
	I	0.063	0.073	0.062	0.073	0.068	0.000	0.000
	L	0.898	0.910	0.857	0.927	0.770	1.000	0.900
	S	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Hb- α	A	0.861	0.821	0.912	0.813	0.878	0.875	0.900
	B	0.139	0.179	0.088	0.188	0.122	0.125	0.100
6-PGD	F	0.539	0.709	0.593	0.583	0.608	0.750	0.450
	S	0.461	0.291	0.407	0.417	0.392	0.250	0.550
No. of animals		191	117	91	48	37	12	10

Alb システムでは、A 遺伝子の頻度が日本およびフランス産馬で 3.0% と他の国のものに比べ 10 - 20% 高い値であった。また、Es システムでは F 遺伝子がアイルランド産馬で、S 遺伝子がイギリス産馬でそれぞれ 13.5% および 11.5% の頻度と他のものに比べ高い値であった。

次に、Pre システムではフランス産馬には F 遺伝子が認められなかったが、アイルランド産馬は 16.2% と内国産馬よりも 14.5% 高い頻度であった。Hb- α システムではいずれのサラブレッド種も A および B 遺伝子はそれぞれ似かよった頻度であったが、イギリス産馬の B 遺伝子の頻度が 8.8% と 10% 以下の値であった。また、6-PGD システムでは F と S 遺伝子がほぼ同頻度を示す傾向にあるが、アメリカおよびアイルランド産馬では F と S 遺伝子の頻度が 7 : 3 の割合で F 遺伝子が多くなる傾向であった。

Tf, Alb, Es, Pre, Hb- α および 6-PGD システムで最も高い頻度を示した遺伝子はそれぞれ F, B, I, L, A および F 遺伝子であった。また、遺伝学的に固定が進んだと言われているサラブレッド種でも生産国別に見た場合各システムの遺伝子の頻度には無視できない差異が認められ

た。なお、カナダ産馬の各システムにおける遺伝子頻度は他の国のものに比べ特徴的であったが、これには例数が少ない点が起因するものと考えられたので比較分析から除いた。

表 2 には生産国別にサラブレッド種の遺伝距離を示した。これによると内国産馬はフランス産馬に最も近く 0.00196 で、次いでイギリス産、アメリカ産、アイルランド産の順であった。また、各々の馬の相互の遺伝距離から見るとイギリス産サラブレッド種の遺伝的構成は内国産馬を除くといずれの国の馬とも最も近い関係にあった。

Table 2. Genetic distance between every pair of Thoroughbreds as divided each breeding country

Japan	-----					
America	0.00518	-----				
England	0.00246	0.00958	-----			
France	0.00196	0.01649	0.00668	-----		
Ireland	0.02587	0.01025	0.00641	0.01094	-----	
Canada	0.02844	0.01566	0.01800	0.02571	0.01689	-----

Fig. 1. Dendrogram showing genetic distances among Thoroughbred sires populations as divided each breeding country

本調査に用いた191頭の内国産馬の父馬の生産国を調べたところ、イギリス産が45.5%とほぼ半数であった。次いでフランス産が16.8%，内国産が11%，アイルランド産が10.5%およびアメリカ産の8.9%の順であった。一方、母馬の生産国は内国産が66%，次いでイギリス産の23.6%の順であった。このように実際の交配には日本においてもイギリス産の繁殖馬が多く供用されていたが図1

の **Dendrogram** の成績からも明らかな様に血液蛋白質型の遺伝的構成と異なる成績であった。

以上の如く、6種類の血液蛋白多型から見た今の内国産馬の遺伝的構成はアメリカおよびアイルランド産サラブレッド種よりもフランスおよびイギリス産サラブレッド種により近似していた。

文 献

Nei, M., 1972 Amer. Nat., **106**: 283 - 292.

横浜道成・茂木一重, 1983 日畜会報, **54**: 794 - 797.