

## 同種免疫抗血清에 의한 濟州馬 血液型 分類

韓邦根·張德支\*·金相根\*\*·松本寬\*\*\*  
全南大學校 獸醫科大學\*·濟州專門大學  
忠南大學校 獸醫科大學\*\*·北海道 酪農學園大學\*\*\*  
(1992년 3월 4일 접수)

### Classification of the blood groups in Cheju native horses by the antiserum of isoimmunization

Bang-keun Han, Duk-gi Chang\*, Sang-keun Kim\*\*, Hiroshi Matsumoto\*\*\*  
*College of Veterinary Medicine, Chonnam National University\**, *Cheju Junior College*  
*College of Veterinary Medicine, Chungnam National University\*\**, *Rakuno Gakuen University, Hokkaido, Japan\*\*\**  
(Received Mar 4, 1992)

**Abstract** : Seventeen antiserum identified by stormont method were used for investigation of appearance type of red blood cell in Cheju horse. Phenotype A<sub>1</sub>, A', Z, ZZ<sub>2</sub>, C, K, P<sub>1</sub>, Q, R, S, U<sub>2</sub>, X and N<sub>1</sub> were classified by Hemolytic reaction and agglutination in E<sub>2</sub>, H, J and T<sub>1</sub>, Hokkaido horse and Thoroughbred horse were compared with the type of red blood cell.

The results obtained are as follows ;

1. According to the appearance frequency of red blood cell the phenotypes could be classified by 6 groups among horses tested: I group : C, A<sub>1</sub>, ZZ<sub>2</sub>, E<sub>2</sub>, S, Q, II : P<sub>1</sub>, U<sub>2</sub>, X, III : A', R, IV : T<sub>1</sub>, K, V : H, J, VI : N<sub>1</sub>, Z.
2. In group I the type of C, A<sub>1</sub> and ZZ<sub>2</sub> showed the Similar frequency among horses but the type of E<sub>2</sub>, S and Q was lower in Cheju horse than Hokkaido and Thoroughbred horse.
3. In group II there was no differences in the type of P<sub>1</sub> and among three species, but Thoroughbred horse was lowest as 11.2 percent than Cheju and Hokkaido horse.
4. The type of U<sub>2</sub> and X were highest in Cheju and Hokkaido horse but lowest in Thoroughbred horse.
5. The type of A' and R observed higher appearance frequency in Hokkaido horse but in the Thoroughbred and Cheju horse appearance ratio were Strikingly lowered.
6. The type of T<sub>1</sub> and K was shown higher appearance frequency in Cheju and Thoroughbred horse similarly but lowered in Hokkaido horse.
7. In group V the type of H and J showed similarly as 30 to 40 percent in Cheju and Thoroughbred but no observation in Hokkaido horse.
8. The type of N<sub>1</sub> and Z which are group VI was great difference between Cheju and Hokkaido horse but higher in Hokkaido than Cheju horse while there was no observation in thoroughbred horse.

\* 이 論文은 1991年度 全南大學校 學術研究費에 의하여 연구되었음.

## 緒 論

말의 항血清에 관한 연구는 소의 혈액형연구에 비해 일찍이 Klein<sup>1</sup>에 의하여 1902년에 벌써 행해졌음을 알 수 있다. 그 후 1960~1970年代에 걸쳐 Podliachouk<sup>2,3</sup>, Stormont<sup>4~6</sup>, Gahne<sup>7</sup>, Sandberg<sup>3</sup> 및 Schmid 등<sup>9,10</sup> 많은學者들에 의해 연구가急速히 進行되었다.

初期에 Hektoen<sup>11</sup>은 말 血清中에 赤血球를 凝固하는 正常抗體가 存在하지 않는다고 發表하였고, Dungen과 Hirschfeld<sup>12</sup>는 말 血液을 사람의 ABO式 血液型과 같이 A $\alpha$ , B $\beta$ , O $\alpha\beta$  3군으로 分類하였다. 또한 Schwarz<sup>13</sup>, Schmer 등<sup>14</sup>은 말 血液을 主群과 副群으로 나누고 前者는 사람의 血液型과 같이 2雙의 抗原抗體로 構成이 되어 있어서 이것을 4群으로 分類할 수가 있고 抗原과 抗體의 關係는 언제나 Landsteiner<sup>15</sup>의 法則 즉, “抗原이 있으면 對應하는 抗體가 없고 抗體가 있으면 對應하는 抗原이 存在하지 않는다”는 關係가 成立되지만 後者는 이 法則에 適應되지는 않으나 4雙의 抗原抗體로 構成되어 있다고 發表한 바 있다.

그 후 Schermer와 Kaempffer<sup>16</sup>는 말의 血液에서 6雙의 抗原抗體를 分類하였고 Hermann<sup>17</sup>은 사람의 ABO式 血液型과 같이 2雙의 抗原抗體 A $\beta$ , B $\alpha$ 를 利用해서 4群으로 分類하였다. 이것들은 모두 正常抗體를 利用하여 同種血球凝集反應에 의해 분류한 것으로서 狹義의 血液型의 一部에 지나지 않는다. 그러나 말 血清中의 正常抗體는 一般的으로 抗體價가 낮기 때문에 反應이 확실치 않을 때가 많고 赤血球가 갖고있는 같은 種類의 抗原體에 있어서도 個體에 따라 差異가 있기 때문에 血液型은 確實히 分類하기가 매우 困難하다. 이러한 理由때문에 말의 血液型을 사람의 경우처럼 ABO式法으로 分類한다는 것은 적절한 血液型 分類法이 아니다. 따라서 새로운 방식에 의한 血液型分類가 試圖되었는데 그것은 말 赤血球로 다른 動物을 免疫하여 抗體價를 높인 다음 그 抗血清을 利用해서 分類하는 方法이다.

Yamaguchi<sup>18</sup>는 말 血球로서 家兔를 免疫해서 만든 抗血清을 利用하였고, Nomura<sup>19</sup>는 말 同種間의 免疫血清을, Matsumoto<sup>20</sup>는 말 血球로써 말과 당나귀를 免疫해서 만든 抗血清을 利用하였으며, Hosoda<sup>22</sup>도 Yamaguchi<sup>18</sup>와 같은 方法으로 家兔를 免疫하여 만든 抗血清으로 말 血液型 分類를 試圖하였다.

또 그 후 Hesselholt<sup>23</sup>와 Podliachouk<sup>24</sup>는 同種免疫血清을 利用해서 分類한 말의 血液型을 A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, B, C... 등으로 命名하였으며 Stormont와 Suzuki<sup>4~6</sup>는 같은 方法으로 分類한 14種類의 血球抗原을 Podliachouk<sup>2</sup>의 抗原과 比較同定하였고, 11種類의 抗原은 말 血球에 나머지

3抗原은 당나귀 血球에만 存在함을 報告하였다.

특히 말 血液型에 대한 연구는 Stormont와 Suzuki<sup>5,6</sup>에 의해 活潑히 이루어졌으며 이들에 의해 16種의 標準 抗血清이 同種 혹은 異種免疫方法에 의해 만들어졌다.

野田(松本)<sup>26</sup>는 北海道 和種馬의 血液型을 美國 Stormont 研究所와 共同으로 同種免疫에 의하여 抗血清 17種을 生産하였다.

우리나라에서 濟州馬의 血液型 分類에 대한 研究報告는 전혀 없었으나 1966年에서 1967年까지 日本在來家畜 調査團<sup>27</sup>이 濟州馬의 血液型 4種을 分類하여 報告한 바 있다. 著者 등<sup>28</sup>은 松本<sup>26</sup>와 共同으로 濟州馬의 血液型을 分類할 目的으로 同種免疫으로 말 抗血清을 Stormont 方法에 의하여 17種型을 生産한 바 있음으로 17種型의 抗血清을 利用하여 濟州馬의 血液型을 分類하여 報告하는 바이다.

## 材料 및 方法

濟州家畜改良事業所 및 隣近牧場과 濟州大學附屬牧場에서 飼育하고 있는 濟州馬 180頭에서 採血하여 血液型을 分類하였으며 北海道大學附屬牧場<sup>30</sup>에서 飼育하고 있는 北海道和種馬 137頭와 Thoroughbred種 231頭의 그것과 比較檢討하였다.

抗血清은 1987年부터 1989年까지 3個年에 걸쳐 濟州馬의 同種免疫에 의하여 生産한 抗血清 17種 즉, A<sub>1</sub>, A', Z, ZZ<sub>2</sub>, C, K, P<sub>1</sub>, Q, R, S, U<sub>2</sub>, X, N<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, H, J 및 T<sub>1</sub> 등을 利用하여 血液型을 分類하였다.

**赤血球**: 檢査하고자 한 濟州馬의 頸靜脈으로 부터 約 15ml의 血液을 採血하였다. 이때 試驗管內에 採血豫定量의 1/5에 該當하는 Alserver's solution(2.05% dextrose, 0.42% NaCl, 0.8% Sodium citrate, 0.55% Citric acid)을 添加하여 血液의 凝固를 防止하며 生理的食鹽水로 5% 赤血球 浮遊液으로 만들어 使用하였다.

**補 體**: 正常 토끼의 總頸動脈으로 부터 가능한 限 많은 血液을 뽑아서 12時間 以內에 血清을 分離하고 24時間 以內에 使用하였다.

**正常血清**: 可檢馬의 血液을 凝固劑를 處理하지 않은 瓶에 채취하여 24時間동안 冷藏靜置한 後 血清을 分離하여 56℃ 30分間 恒温水槽內에서 非活性化시켜 酵素와 補體를 破壞함으로써 保存性을 좋게 한 다음 -20℃에 冷凍保管한 후 24時間 以內에 使用하였다.

**血液型判定**: 國際標準術法<sup>29</sup>에 準한 溶血反應과 凝集反應에 따라 判定하였다.

1) 溶血反應:

(1) 血液型判定用的 작은 試驗管(10×75mm)에 먼저 抗血清 0.1ml를 注入하고 다음에 生理的食鹽水로 3~4

회 정도 遠心洗滌한 可檢馬의 赤血球 5% 浮遊液 0.05ml를 添加하여 잘 振盪한 후 約 15分間 靜置하여 非特異的 溶血의 有無를 檢査하였다.

(2) 그 다음 補體로서 토끼의 新鮮血清原液 또는 生理的食鹽水 2倍 稀釋한 稀釋液 0.5ml를 添加하여 잘 振盪하고 또한 補體血清中에 正常溶血素의 有無를 確認하였다.

(3) 溶血의 有無에 對한 判定은 補體를 添加하여 30分後, 1時間後, 2時間後, 4時間後에 施行하여 그때마다 충분히 振盪하였다.

(4) 對照로서 抗血清 대신에 0.9%의 生理的食鹽水를 同量 넣어 非特異的인 溶血의 有無를 確認하였다.

(5) 溶血反應의 判定은 溶血의 程度에 따라 4段階로 區分하였다.

2) 凝集反應 :

(1) 試驗管(10×75mm)內에 抗血清 2drops을 滴下하고 다음에 5% 赤血球 浮遊液을 1drop 適下하여 試驗管을 흔들어 混合한 다음에 37℃의 溫水槽內와 室溫에 各 各 30分間씩 두었다가 肉眼으로 凝集有無를 判定한 후 다시 室溫에서 數時間 내지 하루밤 동안 放置한후에 再檢査하였다.

(2) 凝集反應의 判定은 試驗管을 흔들면서 凝集塊를 破壞하고 그 破壞되는 程度에 따라 4段階로 區分하였다.

結果 및 考察

濟州馬와 野田(松本)<sup>26</sup>가 分析한 Hokkaido和種馬와 Thoroughbred種馬에 對한 赤血球 表現型 出現頻度를 Duncan의 多種檢定에 의하여 分析한 結果 Table 1과 같이 C, A<sub>1</sub>, ZZ<sub>2</sub>, E<sub>2</sub>, S 및 Q型을 I群으로, P<sub>1</sub>, U<sub>2</sub> 및 X型을 II群, A' 및 R型을 III群, T<sub>1</sub> 및 K型을 IV群, H 및 J型을 V群, N<sub>1</sub> 및 Z型을 VI群 即 6個群으로 分類할 수가 있었다.

I 群에서는 濟州馬는 C, A<sub>1</sub> 및 ZZ<sub>2</sub>型이 各各 80.0%, 78.9%, 70.6%로 出現頻도가 비슷하게 높았으나 反面에 E<sub>2</sub>, S 및 Q型은 各各 48.9%, 45.0%, 42.8%로 비슷하게 낮게 나타났다.

II 群에서는 U<sub>2</sub> 및 X型이 비슷하게 出現頻도가 各各 73.9%, 70.0%로 나타났으나 P<sub>1</sub>型은 19.4%로 특히 낮은 頻度を 나타냈다.

III 群에서는 A' 및 R型이 各各 18.3%, 35.6%로서 R型이 A'型보다 높았고, IV 群에서는 T<sub>1</sub> 및 K型이 各各 83.3%, 30.0%로서 T<sub>1</sub>型이 K型보다 높은 出現頻도를 나타냈다. V 群에서는 H 및 J型이 各各 20.0%와 34.4%로 J型이 H型보다 높은 頻度を 나타냈고 VI 群에서는 N<sub>1</sub> 및 Z型이 各各 39.4%와 36.7%로서 兩者가 비슷한 出現頻도를 나타냈다.

野田(松本)<sup>26</sup>가 分析한 Hokkaido和種馬에서는 Table

Table 1. The phenotype distribution of red blood cell of Cheju, Hokkaido and Thoroughbred horse by the hemolytic and agglutination reaction

Group	Phenotype of RBC	Kind of horse		
		Cheju	Hokkaido	Thoroughbred
I	C	80.0 <sup>a</sup>	81.1 <sup>a</sup>	80.1 <sup>a</sup>
	A <sub>1</sub>	78.9 <sup>b</sup>	91.9 <sup>a</sup>	96.5 <sup>a</sup>
	ZZ <sub>2</sub>	70.6 <sup>b</sup>	94.6 <sup>a</sup>	96.5 <sup>a</sup>
	E <sub>2</sub>	48.9 <sup>b</sup>	86.5 <sup>a</sup>	83.8 <sup>a</sup>
	S	45.0 <sup>b</sup>	73.0 <sup>a</sup>	71.9 <sup>a</sup>
	Q	42.8 <sup>b</sup>	78.4 <sup>a</sup>	82.3 <sup>a</sup>
II	P <sub>1</sub>	19.4 <sup>b</sup>	24.3 <sup>a</sup>	11.2 <sup>c</sup>
	U <sub>2</sub>	73.9 <sup>b</sup>	91.9 <sup>a</sup>	23.4 <sup>c</sup>
	X	70.0 <sup>b</sup>	89.2 <sup>a</sup>	13.4 <sup>c</sup>
III	A'	18.3 <sup>b</sup>	81.1 <sup>a</sup>	3.9 <sup>c</sup>
	R	35.6 <sup>b</sup>	97.3 <sup>a</sup>	2.6 <sup>c</sup>
IV	T <sub>1</sub>	83.3 <sup>b</sup>	37.8 <sup>c</sup>	93.1 <sup>a</sup>
	K	30.0 <sup>b</sup>	13.5 <sup>c</sup>	34.2 <sup>a</sup>
V	H	20.0 <sup>b</sup>	0	44.2 <sup>a</sup>
	J	34.4 <sup>a</sup>	0	33.8 <sup>a</sup>
VI	N <sub>1</sub>	39.4 <sup>b</sup>	91.9 <sup>a</sup>	0
	Z	36.7 <sup>b</sup>	81.1 <sup>a</sup>	0

Mean separation within row by Duncan's Multiple range test I to VI group indicate the similar pattern of the phenotype distribution of red blood cell among Cheju, Hokkaido and Thoroughbred horse, respectively.

1에 의하면 1群에서 ZZ<sub>2</sub>, A<sub>1</sub> 및 E型이 각각 94.6%, 91.9%, 86.5%로 높은 出現頻度を 나타냈으며 C, S 및 Q型은 각각 81.1%, 73.0%, 78.4%로 比較的 낮은 出現頻度を 나타냈다.

II群에서는 P<sub>1</sub>, U<sub>2</sub> 및 X型이 각각 24.3%, 91.9%, 89.2%로 U<sub>2</sub>과 X型이 P<sub>1</sub>型보다 높은 出現頻度を 나타냈다.

III群에서는 A' 및 R型이 각각 81.1%, 97.3%로 R型이 A'型보다 出現頻도가 높았으며 IV群에서는 T<sub>1</sub> 및 K型이 각각 37.8%, 13.5%로 T<sub>1</sub>型이 K型보다 높은 出現頻도를 나타냈다. V群에서는 H 및 J型이 전혀 出現頻도가 나타나지 않았으며 VI群에서는 N<sub>1</sub> 및 Z型이 각각 91.9%, 81.1%로 N<sub>1</sub>型이 Z型보다 높은 出現頻도를 나타냈다.

野田(松本)<sup>26</sup>가 分析한 Thoroughbred種馬의 赤血球表現型 出現頻도는 1群에서 A<sub>1</sub>, ZZ<sub>2</sub> 및 E<sub>2</sub>型이 각각 96.5%, 96.5%, 83.8%로 높은 出現頻도를 나타냈으며 C, S 및 Q型은 각각 80.1%, 71.9%, 82.3%로 比較的 낮은 出現頻도를 나타내고 있었다.

II群에서는 P<sub>1</sub>, U<sub>2</sub> 및 X型이 각각 11.2%, 23.4%, 13.4%로 U<sub>2</sub>가 P<sub>1</sub>型과 X型보다 比較的 높은 出現頻도를 나타내고 있었다.

III群에서는 A' 및 R型이 각각 3.9%, 2.6%로 A'型이 R型보다 若干 優位를 나타냈으며 IV群에서는 T<sub>1</sub> 및 K型이 93.1%, 34.2%로 T<sub>1</sub>型이 K型보다 높은 出現頻도를 나타냈다. V群에서는 H 및 J型이 각각 44.2%, 33.8%로 H型이 J型보다 若干 優位였으나 VI群에서는 N<sub>1</sub> 및 Z型이 Thoroughbred種馬에서는 전혀 出現하지 않았다.

濟州馬의 赤血球 出現頻도를 北海道和種馬와 競走馬

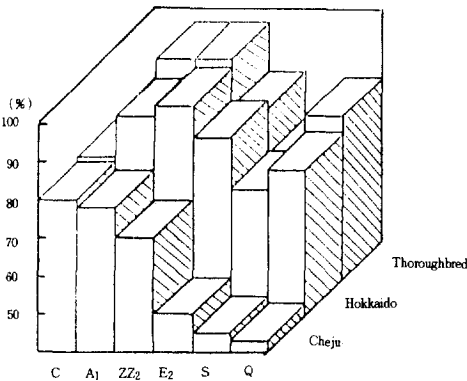


Fig 1. Expressed ratio phenotype of red blood cell Subjected to group I among Cheju, Hokkaido and Thoroughbred horse.

Thoroughbred種과의 出現頻度を 比較檢討해보면 Fig 1에 의하여 濟州馬에서는 C, A<sub>1</sub> 및 ZZ<sub>2</sub>型的 順序로 頻도가 높았는데 Hokkaido和種馬와 Thoroughbred種馬에서는 A<sub>1</sub> 및 ZZ<sub>2</sub>型이 모두 90% 以上으로 越等하게 높았으며 E<sub>2</sub>, S 및 Q型도 濟州馬에 比하여 모두 높은 頻도로 나타났다. 特히 Thoroughbred種에서는 A<sub>1</sub> 및 ZZ<sub>2</sub>型이 모두 96.5%로 높은 頻도를 나타냈다. Fig 2에 의하면 세 品種에서 P<sub>1</sub>型이 特히 낮은 出現頻도를 나타냈으며 그중에서도 Thoroughbred種에 있어서 11.2%로 두 品種에 比해서 낮은 頻도를 나타냈다. U<sub>2</sub> 및 X型은 Hokkaido和種馬에서 각각 91.9%, 89.2%로 세 品種中에서 높은 頻도를 나타냈다.

Fig 3에 의하면 A' 및 R型은 Hokkaido和種馬에서 出現頻도가 각각 81.1%, 97.3%로 가장 높았으나 濟州馬에서는 각각 18.3%, 35.6%이며 Thoroughbred馬에서는 각각 3.9%, 2.6%로서 極히 낮았다.

Fig 4에 의하면 세 品種에서 T<sub>1</sub>型이 K型보다 모두 높았으며 濟州馬와 Thoroughbred種馬에서 T<sub>1</sub>型은 각각 83.3%, 93.1%이며 K型은 각각 30.0%, 34.2%로 비슷하게 높았으나 Hokkaido和種馬에서는 T<sub>1</sub> 및 K型이 각

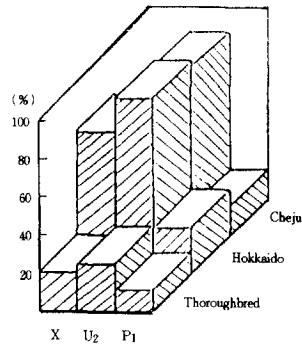


Fig 2. Expressed ratio phenotype of red blood cell Subjected to group II among Cheju, Hokkaido and Thoroughbred horse.

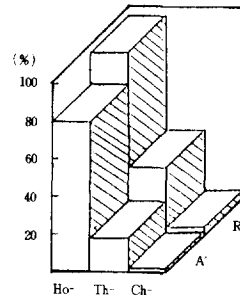


Fig 3. Expressed ratio phenotype of red blood cell Subjected to group III among Cheju, Hokkaido and Thoroughbred.

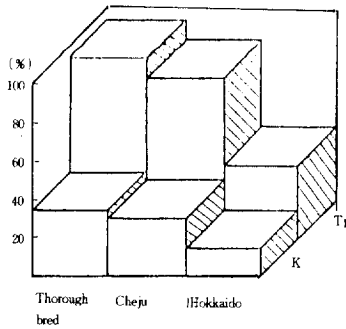


Fig 4. Expressed ratio of phenotype of red blood cell Subjected to group IV among Cheju, Hokkaido and Thoroughbred.

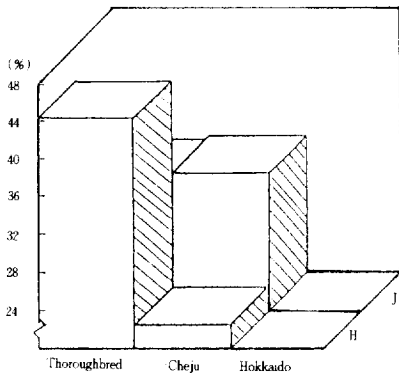


Fig 5. Expressed ratio of phenotype of red blood cell Subjected to group V among Cheju, Hokkaido and Thoroughbred horse.

各 37.8%, 13.5%로 出現率이 낮게 나타났다.

Fig 5에 의하면 H 및 J型이 濟州馬에서는 各 20.0%, 34.4% Thoroughbred種에서는 各 44.2%, 33.8%로 表現率에 큰 差異가 없었으나 Hokkaido和種馬에서는 전혀 出現하지 않았다.

Fig 6에 의하면 N<sub>1</sub> 및 Z型이 濟州馬에 있어서 各 39.4%, 36.7%이며 Hokkaido和種馬에 있어서는 各 91.9%, 81.1%로 Hokkaido和種馬가 濟州馬에 비해 出現率이 더 높았으나 Thoroughbred 種馬에서는 전혀 나타나지 않았다.

濟州馬에서는 17種型중에서 出現頻도가 T<sub>1</sub>, C, A<sub>1</sub>, U<sub>2</sub>, ZZ<sub>2</sub>, X, E<sub>2</sub>, S, Q, N<sub>1</sub>, Z, R, J, K, H, P<sub>1</sub> 및 A'型 順序대로 높게 나타났으며 Hokkaido和種馬에서는 R, ZZ<sub>2</sub>, U<sub>2</sub>, A<sub>1</sub>, N<sub>1</sub>, X, E<sub>2</sub>, C, A, Z, Q, S, T<sub>1</sub>, P<sub>1</sub> 및 K型 順序대로 높게 15種型이 나타났으나 H 및 J型은 전혀 나타나지 않았다. 또 Thoroughbred種에서는 A<sub>1</sub>, ZZ<sub>2</sub>, T<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, Q, C, S, H, K, J, U<sub>2</sub>, X, P<sub>1</sub>, A' 및 R

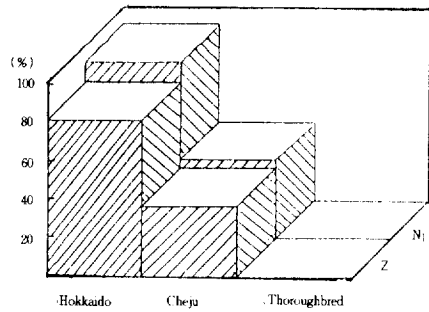


Fig 6. Expressed ratio of phenotype of red blood cell Subjected to group VI among Cheju, Hokkaido and Thoroughbred horse.

型 順序대로 높게 15種型이 나타났고 N<sub>1</sub> 및 Z型은 전혀 나타나지 않았다.

### 結 論

濟州馬의 血液型分類를 爲하여 Stormont方式으로 分類한 17種의 抗血清을 利用하였으며 A<sub>1</sub>, A', Z, ZZ<sub>2</sub>, C, K, P, Q, R, S, U<sub>2</sub>, X 및 N<sub>1</sub>型은 溶血反應으로 E<sub>2</sub>, H, J 및 T<sub>1</sub>型은 凝集反應으로 分類하였다. 또한 Hokkaido의 和種馬와 競走馬 Thoroughbred種의 赤血球型과도 比較檢討하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 濟州馬와 Hokkaido和種馬 및 競走馬 Thoroughbred種과의 赤血球表現型의 出現頻도는 몇가지 樣相으로 差異가 나타났으며 C, A<sub>1</sub>, ZZ<sub>2</sub>, E<sub>2</sub>, S, Q, P<sub>1</sub>群과 U<sub>2</sub> 및 X群, A' 및 R群, T<sub>1</sub> 및 K群, H 및 J群, N<sub>1</sub> 및 Z群 등으로 6個群으로 나눌수가 있었다.
2. C, A<sub>1</sub> 및 ZZ<sub>2</sub>型은 濟州馬, Hokkaido和種馬 및 競走馬 Thoroughbred種에서도 出現頻도가 서로 類似하게 높게 나타났으며 E<sub>2</sub>, S 및 Q型은 Hokkaido和種馬나 Thoroughbred 種馬에 비해 濟州馬에서 出現頻도가 낮게 나타났다.
3. P<sub>1</sub>型은 세品種間에 큰 差異가 없었으나 Thoroughbred種馬가 濟州馬와 Hokkaido和種馬에 비해 현저히 낮았다.
4. U<sub>2</sub>型과 X型은 濟州馬와 Hokkaido和種馬에서 Thoroughbred種馬에 비해 현저히 높았고 특히 Thoroughbred種馬에서 極히 낮았다.
5. A' 및 R型은 Hokkaido和種馬에서 出現率이 높았고 특히 濟州馬와 Thoroughbred種馬에서 극히 낮은 出現率을 나타냈다.
6. T<sub>1</sub> 및 K型은 濟州馬와 Thoroughbred種馬에서 類似하게 出現率이 높았으며 Hokkaido馬에서는 낮았다.
7. H와 J型은 濟州馬와 Thoroughbred種馬間에 出現

率が 30~40%로서 큰 차이가 없었으나 Hokkaido和種馬에서는 전혀 出現하지 않았다.

8. N<sub>1</sub>과 Z型은 濟州馬와 Hokkaido和種馬間에 顯著한 差異를 보였으며 濟州馬에 비해 Hokkaido和種馬의 出現率이 더 높았고, Thoroughbred種馬에서는 전혀 나타나지 않았다.

### 參 考 文 獻

1. Klein A. Wien Klin Woch 1902 ; 16 : 413~418. (日本犯罪雜誌, 1942 ; 16 : 574~582引用)
2. Podliachouk L. Proc. 9th Eur. Conf. Anim blood groups 1965 ; 229~235 Prague : Cychoslvak. Acad. Sci.
3. Podliachouk L. Proc. 11th Eur. conf. Anim blood groups Biochemical Polymorphism. Warsaw : Polish Scientific Publishers 1968 : 443.
4. Stormont C, Suzuki Y. Genetic system of blood groups in horses. *Genetics* 1964 ; 50 : 915~929.
5. Stormont C, Suzuki Y, Rhode A. *Serology of horse blood groups Cornell Vet.* 1964 ; 54 : 439~452.
6. Stormont C, Suzuki Y, Rendel J. Proc 9th Eur. Conf. Anim blood groups. Prague : *Cychoslvak Acad Sci* 1965 : 221~228.
7. Gahner B. Some genetic variations of cattle and horse serum proteins. Ph. D. dissertation. Univ. uppsala. Sweden 1967.
8. Sandberg K. Blood typing of horses : Current status and application to identification problems. 1st World Cong. Genet. *Applied Livestock production madrid*. Vol. 1. 1974 ; 253~265.
9. Schmid D, Immun Z. Forsch. 1964 ; 123. 466. (Podliachouk. L. Proc. 9th Eur. Conf. Anim blood groups 229 Prague : *Cychoslvak. Acad. Sci.* 1965 ; 229)
10. Schmid D, Proc. 9th Eur. Conf. Anim blood groups Prague : Cychoslvak. Acad. Sci 1965 ; 237~243.
11. Hektoen L. Isoagglutination of human corpuscles. *J inf Dis*, 1907 ; 4 : 297~303.
12. Dungern E, Hirschfeld E, Zeitschr E, f. imm. 1911 ; 8 : 526. (家畜의 血液型とその 應用 養賢堂 1977 ; 142~153 引用)
13. Schwarz Zeitschr. Imm 1926 ; 48 : 79.
14. Schermer S, Hofferber U, Kaempffer A. Archwiss in Prakt. *Tier heilk* 1930 ; 64 : 518.
15. Landsteiner. Ueber Agglutination serscheinungen normalen menschlichen Blutes. Wien. *Klin Wschr* 1901 ; 14 1132~1134.
16. Schermer U, Kaempffer. Zeitschr. f. imm. 1933 ; 80 : 117.
17. Hermann J. of imm. 1936 ; 31 : 347. (家畜의 血液型とその 應用. 養賢堂 1977 ; 142~153 引用)
18. 山口克己. 免疫抗體によつて證明せられる馬の血液型 U<sub>1</sub> U<sub>2</sub>に就て. 犯罪學雜誌 1941 ; 15 : 341~346.
19. 野村俊綱. 日本獸醫學會口演(細田達雄 犯罪雜誌 1942 ; 16 : 578)
20. 松本久喜. 馬匹 赤血球型の 性質. 遺傳學雜誌 1942 ; 18 : 74~79.
21. 松本久喜. 渡邊裕 交叉免疫による馬血液型とその遺傳. 日畜會報 1953 ; 24 : 25~31.
22. 細田達雄. 馬の血液型に關する研究 第1報 同種血球凝集素竝に 免疫凝集素による分類 附. 馬の血清型. 犯罪學雜誌 1942 ; 16 : 574~582.
23. Hesselholt M. Studies on blood and serum types of the Icelandic horses Acta. *Vet scand* 1966 ; 7 : 206~225.
24. Podliachouk L, Hesselholt M. Les groups sanguins des equides les serum de reference. *The immunogenetic letter* 1962 ; 27 : 69~91.
25. 渡邊裕, 野田(松本)寬. 馬の血液型 標準血清の作製 日畜學會報 1970 ; 41 : 12, 649~653.
26. 野田(松本)寬, 渡邊裕. 第36回 日本獸醫畜產學會報告 1971 ; 8.
27. 日本在來家畜調查團 報告 1970 ; 4 : 63.
28. 韓邦根, 松本寬, 張德支. 同種免疫에 의한 말 抗血清製造에 關한 研究. 大韓獸醫學會誌 1990 ; 30 : (2). 145~156.
29. 阿部恒夫 家畜の血液型とその 應用. 東京養賢堂 1971 ; 70.