

# 木曾馬およびポニーの迷路学習について

辻 井 弘 忠

信州大学農学部 生物資源開発学講座

## T-Maze Learning Test in Kiso Horse and Pony.

Hirotsada TSUJII

Laboratory of Animal Breeding and Reproduction,  
Faculty of Agriculture, Shinshu University

T-Maze learning test was carried out to assess the learning ability of Kiso horses, using one 16 year-old Kiso mare and one 14 year-old pony stallion. The test was divided into 2 phases. The horses were rewarded, when they chose the correct direction. Prior to the test, the animals were conducted, to the correct direction in 3 trials for each task. In the phase I test, 3 tasks (Fig.2) consisting of 10 trials each (30 trials in total) were daily imposed on each animal. The test was carried out continuously for 10 days. In the phase II test, 30 trials of only one task were daily imposed on each horse continuously for 7 days. In the phase I test, the emerging time of the pony was reduced with time (Fig.4). However, both the Kiso horse and pony failed to develop a demonstrable learning ability, as the number of errors were not significantly decreased (Table 1, Fig.3). Both the animals seemed to be predisposed to prefer proceeding to the right side, irrespective of the directions to the goal (Fig.5). In the phase II test, both the Kiso horse and pony responded more correctly than in the phase I test. In the Kiso horse, errors were decreased with time during the trials and the learning ability was progressively improved (Fig.6). In the pony, the emerging time was reduced with time as in the phase I test (Fig.7).

(Jour. Fac. Agric. Shinshu Univ. 25 : 45-52, 1988)

### 要 約

木曾馬を用いて、T字型迷路での学習能力を調べた。迷路学習には16歳の牝、木曾馬1頭と14歳の牡、ポニー1頭を用いた。I期のテストは、3課題を与え、1日各10試行、計30試行、連続10日間行った。その結果、ポニーのゴールへの到達時間は経時的に短くなったが、木曾馬

およびポニーとも誤数の有意な減少がみられず、単なる位置習性であった。Ⅱ期のテストは、1課題のみを1日30試行、連続7日間行った。その結果、木曾馬およびポニーともⅠ期のテストより正解率が高まった。ポニーにおいて、ゴールへの到達時間が経時的に短くなった。また、木曾馬において、経時的に誤数が減少し、学習効果が高まるのが観察された。

## 緒 論

一般に馬は他の動物より適応能力が優れ、訓練によって増強されやすい動物である。また、馬は経験を伴った記憶は少なくとも数年間持続し、苦痛あるいは恐怖の伴った過去の経験はよく記憶していると言われている<sup>1)</sup>。

種々の動物が新しい状況に適応するための行動の変容過程、すなわち学習および学習能力を知ることは、その動物の環境の変化に対する適応能力を知るうえで重要である。学習の代表的な実験法は、古典的条件づけ、道具的条件づけ、弁別学習、運動学習、迷路学習などに大別される。動物が高等になるにつれ試行錯誤学習(迷路)や、視覚的の弁別学習などを伴う学習が可能とされている<sup>2,3)</sup>。

馬の学習能力は、多くの研究者によってサラブレッドやポニーについて調べられ報告されているが<sup>4-16)</sup>、日本在来馬に関する研究はない。そこで、本研究は日本在来馬の木曾馬を用い、木曾馬の学習能力を調べる目的で、T字型迷路を用い、木曾馬とポニーの学習能力を比較検討した。

## 材料および方法

実験には、岐阜県高根村日和田高原の名鉄木曾馬牧場所有の木曾馬、第一朝日号、16歳の牝馬と、個人所有のポニー、プリン号、14歳の牡馬を用いた。実験は信州大学農学部近郊の馬場において、Heirdら<sup>4)</sup>が用いたT字型迷路を参考にして作成した。T字型迷路は図1に示した。大きさは長さ9.0m、脚5.0m、巾1.25m、高さ1.8mでベニヤ板製とした。迷路学習は約30日間で、実験は2期に分けて行った。

第Ⅰ期のテスト課題は、形と色の識別が可能かを調べる目的で図2に示した、1、黒(外周が黒、中は白)と白(外周が白、中は黒)、2、黒○と黒十、3、赤(外周が赤、中は白)と緑(外周が緑、中は白)の3つとした。各課題は、縦1.2m、横0.9mの白い布にポスターカラーで描いたものを使用した。これら3つのテスト課題のうち、1、は黒、2、は○、3は赤の方へ進めば報酬を与えた。予備訓練は第1日目の各課題に入る前に3試行ずつ馬を導いて各テスト課題の報酬がある方の課題を教えた。報酬は、馬が非常に喜ぶ葛を中心とした青草を一握り与えた。実験は1日に各テスト課題を連続10試行、3課題計30試行をそれぞれの馬について連続10日間行なった。なお、各テスト課題は毎日、各々5試行目が終了した時点で、各課題の左右の位置を逆にした。

第Ⅱ期のテスト課題は、テストを単純化し第Ⅰ期のテスト課題1のみを用いた。実験は1日30試行とし、連続7日間行なった。予備訓練、報酬等は第Ⅰ期テストと同様とした。

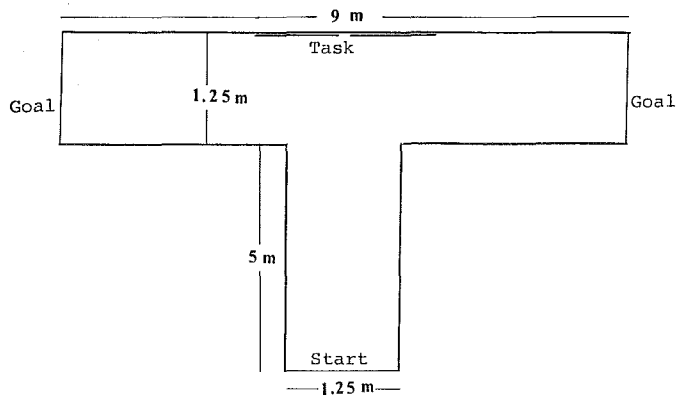


Fig. 1 T-maze used in the test.

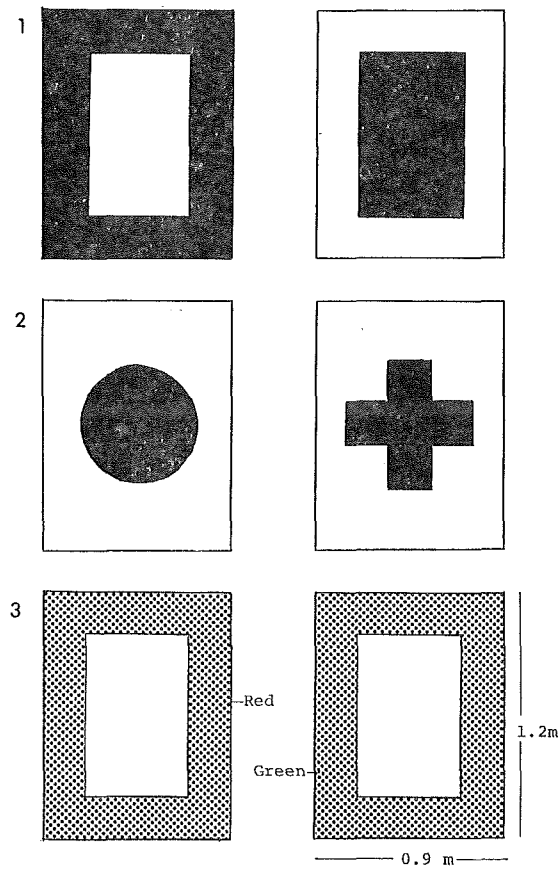


Fig. 2 Tasks. All the 3 tasks were used in the 1st test and only the uppermost was used in the 2nd test. The left pattern of each pair was the correct choice to obtain a food reward.

これらⅠ期およびⅡ期のテストは、全て午前中に行い、実験開始前の給餌は少なめの状態とし、各テスト課題における正誤ならびに左右の選択、スタートからゴールまでの所要時間(秒)を記録した。なお、観察はスタート地点の後方に位置して行った。

統計処理は、 $\chi^2$  検定法を用い  $P < 0.05$  をもって有意差とした。

## 結 果

### 1) Ⅰ期のテスト

木曾馬およびポニーにおけるT字型迷路の各テスト課題の平均正解率とゴールまでの所要時間を表1に示した。各テスト課題別の正解率ならびに所要時間には有意な差はみられなか

Table 1. The rate of correct chices and emerging time in each trial of T-maze test in the Kiso horse and pony.

No. of task	Kiso horse		Pony	
	rate of correct choices (%)	emerging time (sec)	rate of correct choices (%)	emerging time (sec)
1	54 $\pm$ 2.5	6.7 $\pm$ 0.2	48 $\pm$ 5.8	39.1 $\pm$ 5.5
2	50 $\pm$ 4.0	6.7 $\pm$ 0.1	51 $\pm$ 3.0	46.1 $\pm$ 6.5
3	55 $\pm$ 3.5	6.5 $\pm$ 0.1	51 $\pm$ 4.3	36.3 $\pm$ 4.7
M $\pm$ S. E.	53 $\pm$ 1.5	6.6 $\pm$ 0.1	50 $\pm$ 2.4	40.5 $\pm$ 3.2

った。しかし、ゴールまでの所要時間は木曾馬の方がポニーより有意に速かった。

木曾馬およびポニーの30試行中の誤数についての経時的变化を図3に示した。この結果から、木曾馬およびポニーの学習は全般的に促進されないことが判明した。各テスト課題別における平均所要時間の経時的变化を図4に示した。木曾馬においては各課題とも大きな変動はなく、平均所要時間における経時的な学習効果は認められなかった。しかし、ポニーにおいては、全課題で顕著に短縮する傾向がみられ、経時的な学習効果が認められた。

木曾馬およびポニーの位置習性、すなわちテスト課題に関係なく、ただ単に左右いずれか一方の方向に行きやすい傾向があるかを調べた。結果を図5に示した。木曾馬およびポニーとも右側へ行きやすい傾向にあった。特にポニーにおいて、テスト課題○十、赤緑および全課題の平均は有意に右側を好んだ。

### 2) Ⅱ期のテスト

一課題におけるT字型迷路の正解率は木曾馬66.7%、ポニー59.5%と双方ともⅠ期の正解率より高かった ( $P < 0.05$ )。木曾馬およびポニーの30試行中の誤数についての経時变化を図6に示した。木曾馬の誤数が試行毎減少する傾向がみられた。ゴールまでの所要時間の経時变化を図7に示した。木曾馬は全く変動がみられなかったが、ポニーは、Ⅰ期のテストより有意に早く、またⅡ期のテストにおいて顕著に短縮する傾向がみられた ( $P < 0.05$ )。

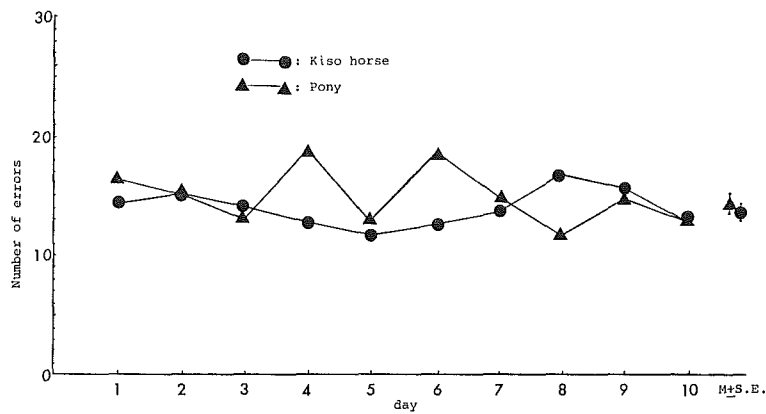


Fig. 3 Daily changes in the number of errors of the Kiso horse and pony in T-maze test (3 tasks).

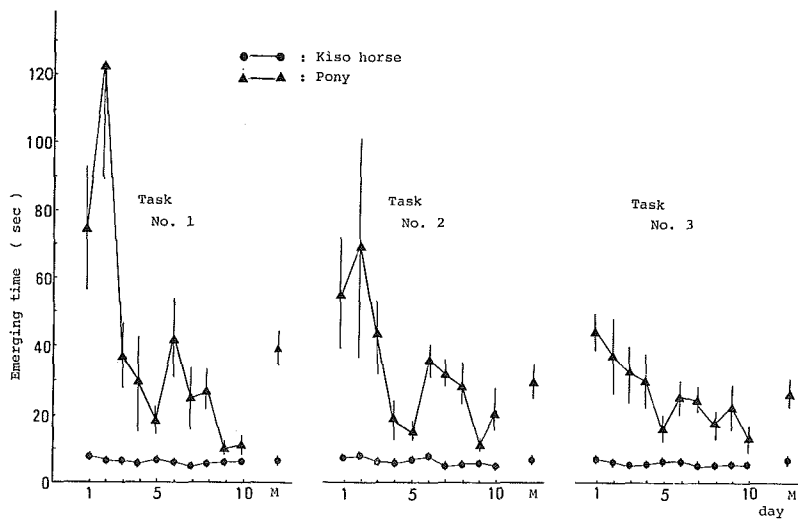


Fig. 4 Changes in the mean emerging time of the Kiso horse and pony. M : Mean±S. E.

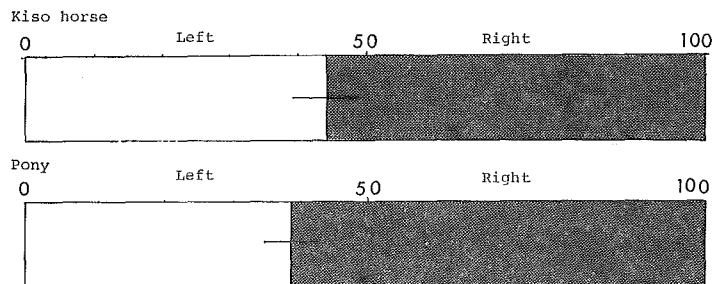


Fig. 5 The frequencies of choosing the left or right direction, irrespective of the directions to the goal in the Kiso horse and pony.

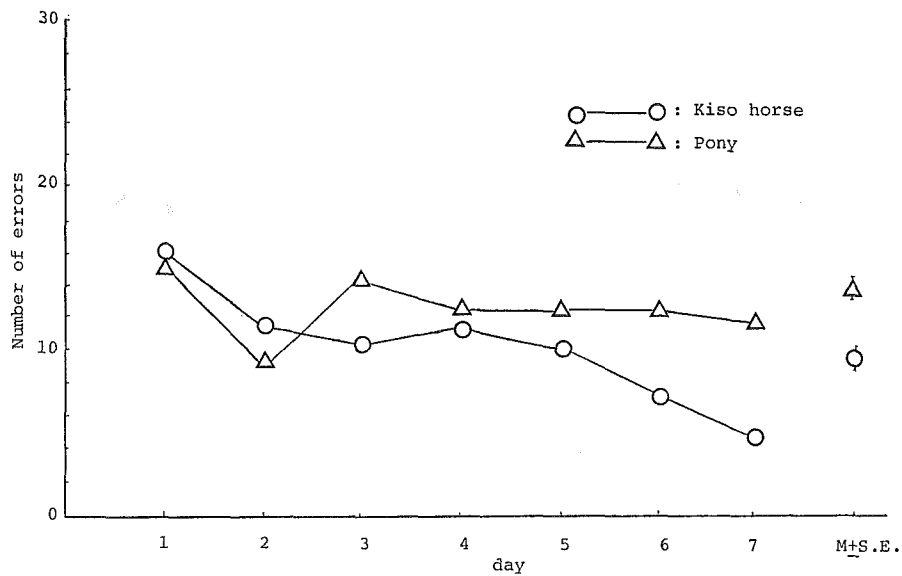


Fig. 6 Daily changes in the number of errors of the Kiso horse and pony in T-maze test (2nd test).

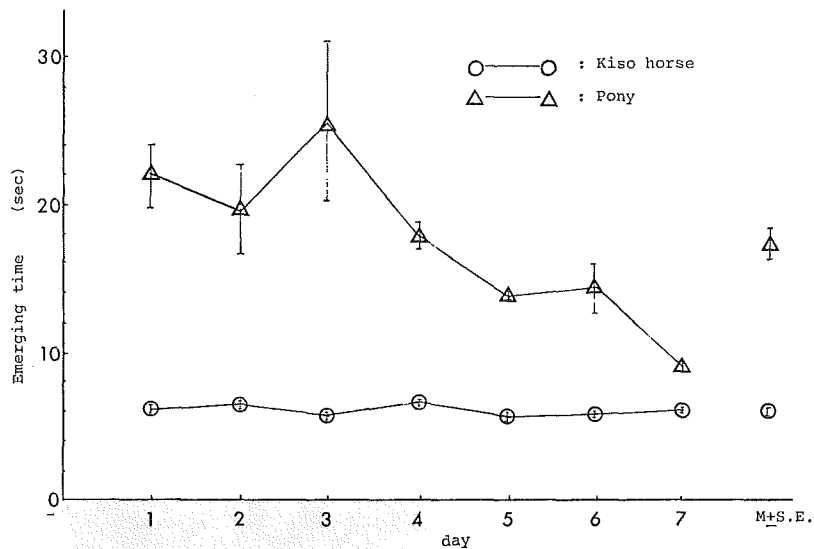


Fig. 7 Changes in the mean emerging time of the Kiso horse and pony (2nd test).

### 考 察

牝馬は自分の仔馬を識別するとか、採食の折、特有なある種の草のみを注意深く選び出して食べる<sup>12)</sup>。このように馬は日常の活動の中で識別する能力を持っている。Popovは<sup>13)</sup>馬には聴覚、視覚および触覚のわずかな違いでも識別する能力を有していることを報告している。

Mari nier は<sup>5)</sup>、馬が採食の時たやすく味の良い草を見分けるのに気付いた。そこで、実験馬を用いて、2種類の草を食べさせ、良い草を食べた時に中位の懲罰を加える。この操作を繰り返したところ、悪い草を食べるようになったと報告している。このように、馬の識別学習には馬や課題によって試行回数が異なるが、ある程度課題を学ばせるには、報酬と懲罰が必要であるといわれている<sup>1)</sup>。

馬の学習能力を調べる方法の1つとして、T字型迷路が用いられる<sup>1)</sup>。これら迷路学習のスコアとして、(1)各試行でゴールに到達するまでに要した時間、(2)各試行での誤り数、(3)一定の学習基準に達するまで要した試行回数などがとられる。これらのうち誤りの数の信頼度が最も高いとされている<sup>2,3)</sup>。本実験の結果、ポニーはⅠ期およびⅡ期の実験ともゴールまでの所要時間が短縮されるのが観察されたが、誤りの数が有意に減少しなかった。一方、木曾馬はⅡ期の実験で誤り数が有意に減少したことから、木曾馬の方がポニーより学習効果が高かったといえる。

木曾馬がⅡ期の実験で学習効果が上がった原因の一つとして記憶が考えられる。馬の記憶は長く続くことが知られている<sup>1)</sup>。Giebel<sup>6)</sup>は、馬、ロバ、シマウマの各一頭ずつを用いて、本実験と同様なテスト課題20対で実験を行った。その結果、各正確数は馬20、ロバ13、シマウマ10であったという。さらに3、6、12カ月後再テストの結果、正確数は著しく減少しなかったことから、記憶として存在していたと報告している。また、Dixon<sup>7)</sup>も同様のことを報告している。

動物は一般に個体によって、左右いずれか一方の方向に行きやすい傾向がある。これを位置習性という<sup>3)</sup>。本実験の木曾馬およびポニーとも右側を好んだ。同様のことをKratzerら<sup>8)</sup>やGrzimek<sup>9)</sup>は、馬によって個体差があるが、明らかに左右の嗜好性が存在すると報告している。Kratzerら<sup>8)</sup>およびFormberg<sup>10)</sup>は馬は左側よりむしろ右側を好むと報告している。

Heirdら<sup>4)</sup>は、T字型迷路を用いた実験の結果、馬の出産後早期のハンドリングの量が学習効果に影響すると報告している。またKratzerら<sup>8)</sup>、Baerら<sup>11)</sup>およびGiebel<sup>6)</sup>なども同様な報告をしている。しかし、馬は一般的に覚えが早いといわれている<sup>1)</sup>。5～14歳の馬にエサのフタの開け方を教えると、3～4回で口と上唇または鼻口部でフタを開ける。また、黒と白の2つの箱で、いずれか一方の箱より乾草を探して食べる訓練をしたところ、すぐに覚えたと報告している<sup>14)</sup>。Yeates<sup>15)</sup>は馬にレバー押しを行わせたところ、1.5～2時間でマスターしたと報告している。本実験のⅠ期のテストにおいて、木曾馬およびポニーの学習効果が有意に上がらなかった理由の1つに馬の年齢が考えられるが、馬は23歳まで学習能力があり、若い馬の方が覚えやすいが、年齢および性差は関係ないといわれている<sup>1)</sup>。したがって、馬の学習は報酬と懲罰によって左右される<sup>1)</sup>といわれていることから、今回懲罰を与えなかったことが学習効果を高めえなかったと思われる。なお、今回の目的の一つでもあった形および色の識別については、明確な反応が出なかった。今後の課題と思われた。

## 謝 辞

本研究を実施するにあたり、便宜を計って下さった名鉄木曾馬牧場の関係各位、ならびに

山本静二獣医師, また本実験に協力いただいた当研究室の巻本美佐嬢に感謝の意を表します。

## 文 献

- 1) Waring, G.H., Horse Behavior, 224-234, Noyes Publications (Park Ridge) 1983.
- 2) 八木 晃編, 心理学研究法 5 動物実験 I, 101-218, 東京大学出版会 (東京) 1975.
- 3) 高木貞二編, 心理学研究法 119-232, 岩波書店 (東京) 1962.
- 4) Heird, J.C., A.M. Lennon and R.W. Bell., J. Anim. Sci. 53 : 1204-1209. 1981.
- 5) Marinier, S., Dissertation, University of Natal, Durban, South Africa. 235p. 1980.
- 6) Giebel, H.D., Zool. Jb. 67 : 487-520. 1958.
- 7) Dixon, J.C., Paper presented at the Midwestern Psychological Association. Convention, Chicago. 1966.
- 8) Kratzer, D.D., et al., J. Anim. Sci., 46 : 896-902, 1977.
- 9) Grzimek, B., On the psychology of the horse. In H. Friedrich (Ed) Man and Animal Studies in Behavior. St. Martins Press, Inc., New York, 1968.
- 10) Fromberg E., Western Horseman, 34 : 22-96, 1970.
- 11) Baer, K.L., et. al., Applied Animal Ethology. 11, 123, 1983-4.
- 12) Leblanc. M.A. and M.F. Bouisson, Biol. Behav., 6 : 283-290. 1981.
- 13) Popov, N.F., Zh. v.n. Deiatel 6 : 718-725, 1956.
- 14) Warren, J.M. and H.B. Warren, J. Genet. Psychol, 100 : 215-220. 1962.
- 15) Yeates, B.F., Thesis, Texas A & M University, College Station. 31p. 1976.
- 16) Waring, G.H. J. Anim. Sci, 39 : 137, 1974.