

# 古墳時代馬の体高推定

## ——群馬県子持村・白井遺跡群出土のウマの蹄跡からの分析——

井 上 昌 美・坂 口 一

- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| 1. はじめに             | 5. 蹄跡の計測結果       |
| 2. 白井遺跡群の概要         | 6. 体高の推定         |
| 3. 馬蹄跡の認定           | 7. 体高推定値の検証      |
| 4. 蹄跡から体高を推定するための条件 | 8. 日本における馬の渡来経路説 |

### ——論文要旨——

古墳時代馬の発掘調査例は全国的に少なく、その種類や渡来の経路についてはまだ余りよく知られていない。そうしたなかで平成2年以来、群馬県子持村白井遺跡群においておびただしい数の馬の蹄跡が発見されている。これらの馬の蹄跡は古墳時代後期の6世紀中葉に噴火した榛名山二ツ岳の軽石(Hr-FP)に覆われており、この遺跡群では馬骨そのものの出土例が全く見られないことから、蹄跡の計測値から当時の馬の体高推定を試みた。

その結果、これらの蹄跡を残した馬は日本における在来馬の木曾馬とほぼ同程度で、体高125cmから135cmの中形馬であるとの結論に達した。分析過程は以下のとおりである。

- 1) 白井遺跡群で出土した約40,000個の馬の蹄跡のうちから、遺存状況の良い約2,300個を計測した。これらのうちで最も頻度の多い前蹄幅は106~110mmである。
- 2) 現存する在来馬の蹄そのものの幅とその蹄跡幅を実験的に計測した結果、その両者には大きな差が認められないことが判明した。したがって、白井遺跡群で発見された馬の蹄跡の幅をほぼ蹄の幅とみなすことは可能であると判断した。
- 3) 現存する在来馬とサラブレッドの蹄の幅と体高を計測して比較した結果、その両者は高い相関関係にあることが判明した。したがって、遺跡で発見された蹄跡の幅から体高を推定することは可能であると判断した。
- 4) 白井遺跡群で発見された蹄跡の幅を小形馬のトカラ馬(前蹄幅平均値85mm)、中形馬の岬馬(前蹄幅平均値101mm)、木曾馬(前蹄幅平均値105mm)、大形馬のサラブレッド(前蹄幅平均値132mm)との比較を行った結果、中形馬である木曾馬との一致をみた。

小形馬・中形馬というウマの分類は、わが国におけるウマの渡来経路やその伝播の過程を考える上でも重要な鍵を握っていることから、今後古墳時代に存在したウマについて全国的に検証し、その実態を確認していく必要がある。

なお、本稿は既に発表済みのESTIMATING THE WITHERS HEIGHT OF THE ANCIENT JAPANESE HORSE FROM HOOF PRINTS (M. INOUE and H. SAKAGUCHI 1997) に加筆修正したものである。

#### キーワード

対象時代 古墳時代

対象地域 日本

研究対象 馬・馬の蹄跡・体高・渡来経路

## 1. はじめに

群馬県子持村・白井遺跡群では、榛名山の噴火に伴う降下軽石層の直下から、おびただしい数のウマの蹄跡が発見された（井上 1997）。この軽石層は榛名山二ツ岳の形成期における噴火に伴うもので（町田・新井 1992）、その年代が6世紀中葉に比定されていることから（坂口 1993）、この遺跡に蹄跡を残したウマは古墳時代後期のものと断定することができる。

一方、この遺跡群からは古墳時代のウマの骨や歯の出土例がまったくなく、従来の動物学的な見地からだけでは当時どのようなウマが存在したのかを知ることは不可能である。また、馬形埴輪や馬具などのウマにまつわる遺物の研究は進展しているが、古墳時代のウマそのものについては遺跡から出土した骨からの体高推定値が全国で10例余り報告されているのみで、その実態が解明されているとは言い難いのが現状である。

そこで本稿では、古墳時代におけるウマの実態を知るための一資料とするために、白井遺跡群でウマに関する唯一の資料である蹄跡から、当時存在したウマの体高推定を試みた。

なお、本稿で用いた小形馬、中形馬の分類については林田重幸の分類に従い（林田 1978）、林田の分類の中形馬を超えるものについては、大形馬という名称を用いた。また、この遺跡群に蹄跡を残した古墳時代のウマを、便宜的に「白井馬」と呼称することにする。

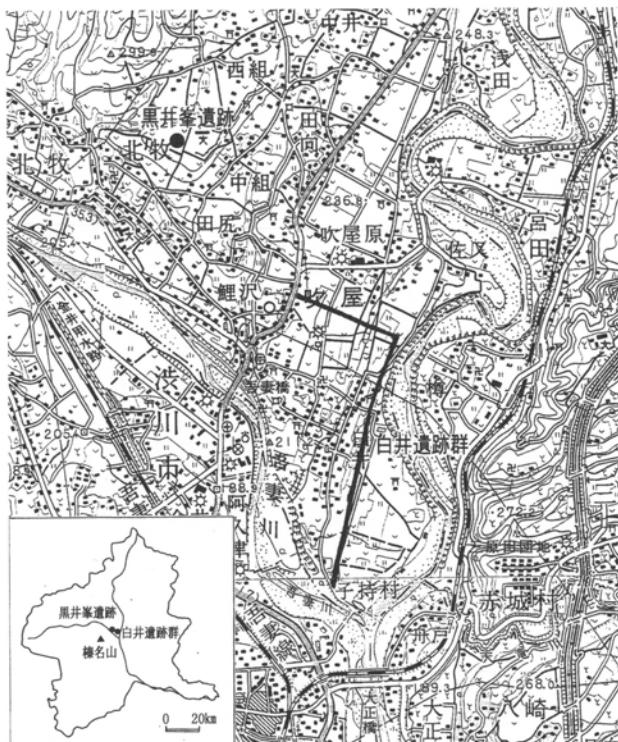


図1 白井遺跡群位置図

（国土地理院5万分の1地形図「沼田」「前橋」「中之条」「榛名山」）

## 2. 白井遺跡群の概要

白井遺跡群は北群馬郡子持村白井地区に所在し、利根川と吾妻川が合流する地点のすぐ北側で、榛名山二ツ岳から東北東の方向約10kmに位置する（図1）。地形的には、利根川によって形成された河岸段丘上の平坦な面に立地している。この付近は河岸段丘がよく発達しており、白井遺跡群は4面ある段丘面の下位から2段目にあたっている。

この遺跡群の基本土層は上位より、I 表土層、II 黒色土層、III 榛名山二ツ岳降下軽石 (Hr-FP) 層、IV 暗褐色土層、V 榛名山二ツ岳降下火山灰 (Hr-FA) 層、VI 黒色土層、VII 暗褐色土層、VIII ローム層、IX 段丘礫層となっている。ウマの蹄跡はIV暗褐色土層の上面に残されており、この直上を Hr-FP 層が50~120cmの層厚で覆っている。これは6世紀中葉に噴火した榛名山の噴出物で、白井地区では粒径が平均3cm、最大25cmの白色軽石であり、子持村・黒井峯遺跡を被覆する軽石と同じものである。この軽石によって、古墳時代の地表面はその後の攪乱を受けることなく、当時のまま保存されていた。

1994年までの Hr-FP 下面の調査の結果、約50,000m<sup>2</sup>の調査区域のほぼ全域からウマの蹄跡を検出した（写真1）。またこの面では、不規則な畦状の高まりや踏み分け道の他、噴火当時は使用されていなかった畠跡が検出されている。

この遺跡群では1994年までに4万個を越える数の蹄跡を検出しているが、これらに規則性はなく、畦状の高ま

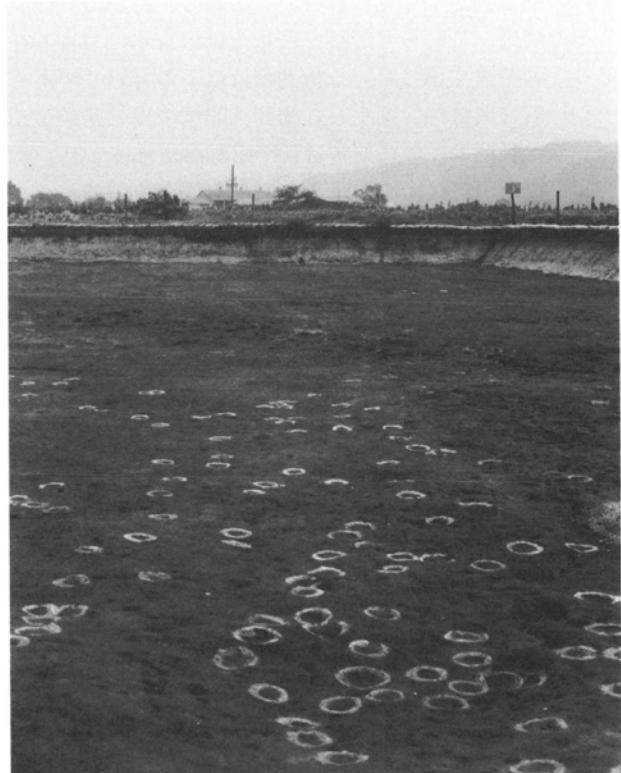


写真1 馬蹄跡（白い円が馬蹄跡、奥の白い壁面は Hr-FP）

りの上にも蹄跡が付く箇所がある。蹄跡の方向は様々で、連続した歩行の状況を示すものは現在までに2例が確認できたにすぎない。このような蹄跡の出土状況から、軽石が降下した時のこの地域は、ウマの放牧地として利用されていたと考えられている。

### 3. 馬蹄跡の認定

ウマの蹄跡と認定したものは、旧地表面に沿って軽石を除去すると、直径10cm前後の範囲に軽石の残った部分が検出できる。さらにこの部分の軽石を除去すると、深さ0.5~1.5cmの円形の凹みとして確認することができる。この凹みは、一定の平・断面形状をもつものが数多く認められることから、自然の土圧で形成された可能性はない。また、凹みの上部に堆積した軽石の状況に、降

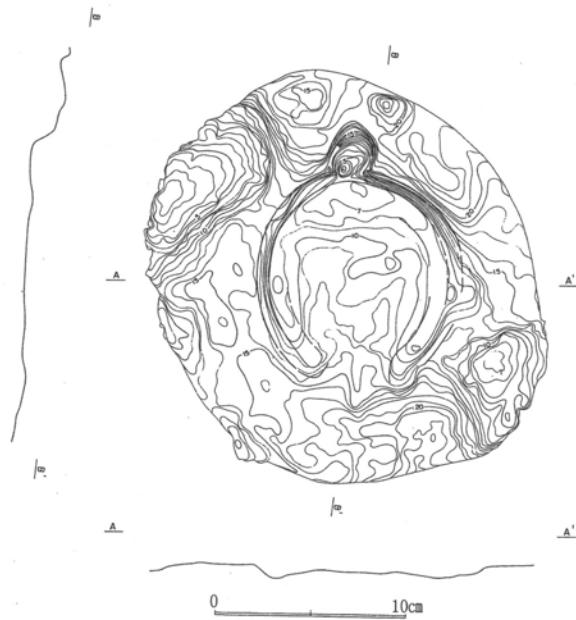


図2 馬蹄跡の等高線図  
(等高線は1mm間隔、爪先の突起部は降下軽石)

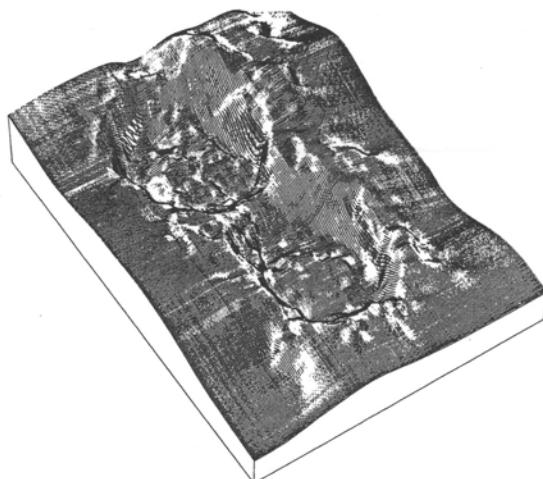


図3 馬蹄跡のコンピュータグラフィック (縦2倍)

下ユニットの乱れが確認できないことから、軽石が堆積した後に上位からの力が加わってできたものではない。したがって、これらの凹みは軽石が降下した時の地表面に既に存在していたものである。さらに、これらをウマの蹄跡と認定した理由は以下の特徴を備えたものが確認できたことによる。

#### ①平面形状

円形の凹みは、その輪郭線が明瞭な稜線をもち、円形の一部分が途切れている。これはウマの蹄の蹄負面とよく一致する。また、この途切れた部分から円の中央部にかけては舌状の高まりが認められ、これは蹄叉の部分に相当すると考えられる(図2・3・4)。

#### ②断面形状

凹みの舌状の高まりに沿った断面形は、稜線の明瞭な



写真2 木曾馬親子の蹄

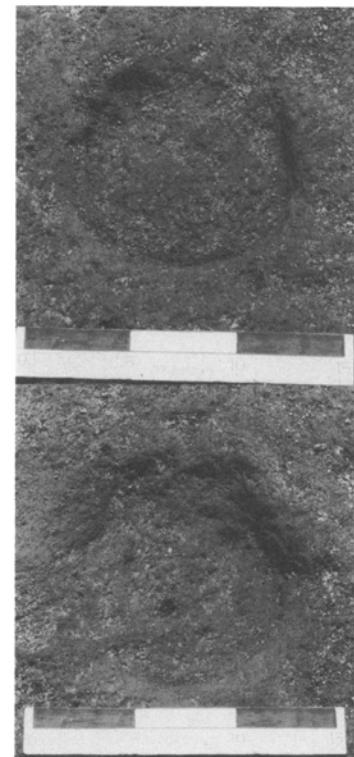


図4 馬の蹄負面 (写真は「白井馬」)

側は垂直に近い角度で立ち上がり、その外側は旧地表面よりもやや盛り上がるものがある。これは蹄負面のうちで最も力の加わる蹄尖部分による凹みと考えられる。舌状部の側は漸移的に立ち上がり、これは蹄叉部分と考えられる。また、それに直行する断面では、両端が深く中央部は盛り上がっており、これは蹄側部から蹄叉にかけての部分とよく一致する。

### ③前後肢の識別

前肢の蹄跡と後肢の蹄跡との識別ができる。ウマの蹄は、前肢はつま先がややつぶれた円形をしており、後肢は先の細い卵型をしている(図4)。この様子が蹄跡においても識別できる。

### ④行跡の確認

ウマが常歩で歩行したときの蹄跡の並びと同様な配置を示す連続した凹みを、2箇所で確認することができる。

## 4. 蹄跡から体高を推定するための条件

ウマの蹄跡からその体高を推定するためには、次の二つの条件が成立していなければならない。すなわち①検

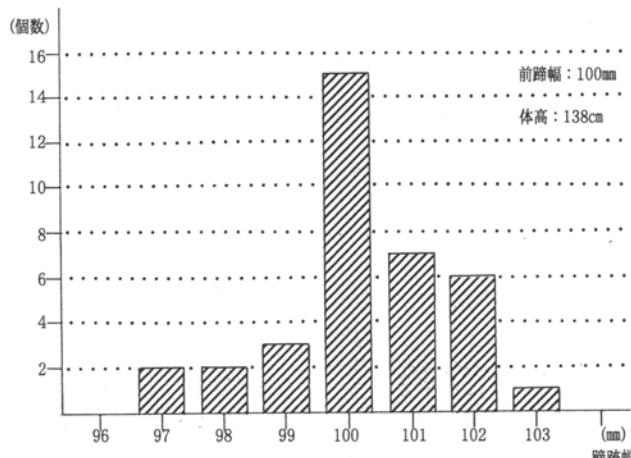


図5 北海道和種の前蹄跡幅度数分布図

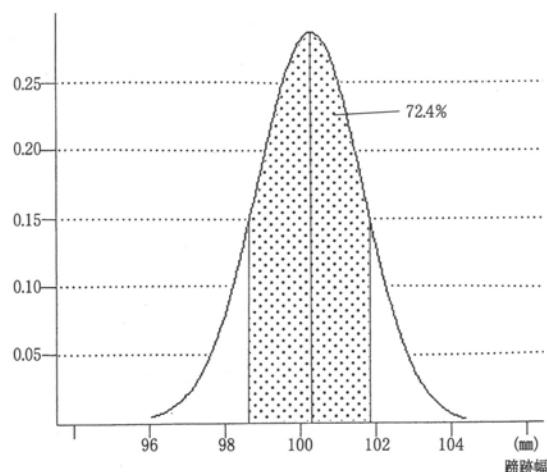


図6 北海道和種の前蹄跡幅正規分布図

出された蹄跡が、当時のウマの蹄の大きさをある程度忠実に反映していること、②ウマの蹄幅と体高との間に、高い相関関係が認められることの二点である。この二つの条件については、現存するウマによる実験及び計測によって以下の結果を得ている。

### (1) 蹄と蹄跡の関係

現存するウマを歩行させ、このウマが地面に付けた蹄跡の大きさと、事前に計測した実際の蹄の大きさとを比較することによって、蹄と蹄跡との関係を確認した。この実験に用いたウマは体高138cmの中形馬に属す北海道和種のメス5歳で、前蹄幅は100mm、後蹄幅は96mmである。歩行させた地面の土質は、白井遺跡群に比較的近似した湿り気のある砂質土で、平坦地を常歩で歩行させた。

このウマの蹄跡は深さ0~0.5cmで地表面に残り、これは白井遺跡群のものよりもやや浅めである。計測の結果を集計すると図5のようになる。この図に示されるように、このウマの前蹄幅は100mmであるにもかかわらず、計測した蹄跡の幅は97~103mmの範囲にバラツキをもつ。しかし、100mmの計測値の頻度が最も高く、平均値も100.25mmとなる。さらに、これらの数値を正規分布関数に代入して描いた正規分布曲線は図6のようになり、平均値である100.25mmを中心とした±1.5%の範囲に72.4%の蹄跡が集中していることが判明した。つまり、計測した蹄跡のうちの72.4%は、実際の蹄との誤差が±1.5mm以内に収まっている。したがって、前後の識別が可能な残存状態の良い蹄跡は、ほぼ蹄の大きさを反映していると判断することができる。

なおこの実験の結果から、直線的に歩行したものは蹄の形を忠実に反映した蹄跡を残すが、方向を変えるためにひねった蹄跡や、速歩・駆歩で強く蹴ったものは蹄跡の形が崩れ、前蹄・後蹄の識別ができない。また、湿地では深さが4cmに達し、蹄跡と実際の蹄との間に1cm以上の差が生じた。

この計測の際には歩幅も計測したが、それについては7章(1)で触ることにする。

### (2) 現存するウマの蹄と体高の関係

二つ目の条件は、ウマの蹄と体高との関係である。この両者に相関関係がなければ、蹄跡が実際の蹄の大きさを反映していたとしても、蹄跡から体高を推定することは不可能になる。

ウマは側方から見て地上から肩の最も高いところ、正確にはき甲の頂点までを体高という。蹄と体高の関係は、4本の足で体重を支えていることから、概ね相関関係があるのではないかと言われていた。しかし、その関係について研究した報告例は現在までのところ管見に触れていない。そこで現存するウマについて公表されている計測値と、独自に調査した計測値からその関係について確認した。小形馬で在来種のトカラ馬、中形馬で在来種の

岬馬と木曽馬、大形馬で外来種のサラブレッドを計測した結果が図7である<sup>1)</sup>。

このグラフから、ウマは種類によって成長の過程は若干異なるが、成長と共に蹄幅・体高ともに増加し、蹄が

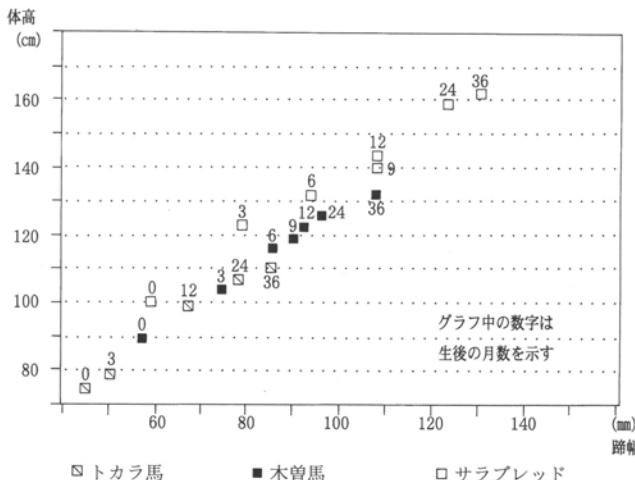


図7 現生のウマの蹄幅・体高相関図1

表1 蹄幅度数分布表

蹄幅	白井馬前蹄		白井馬後蹄		トカラ馬前蹄		岬馬前蹄		木曽馬前蹄		サラブレッド前蹄	
	個数	率(%)	個数	率(%)	個数	率(%)	個数	率(%)	個数	率(%)	個数	率(%)
$f \leq 45$	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
$46 \leq f \leq 50$	2	0.2	3	0.4	0	—	0	—	0	—	0	—
$51 \leq f \leq 55$	2	0.2	1	0.1	0	—	0	—	0	—	0	—
$56 \leq f \leq 60$	4	0.4	13	1.6	1	2.2	0	—	0	—	0	—
$61 \leq f \leq 65$	8	0.9	17	2.1	0	—	0	—	0	—	0	—
$66 \leq f \leq 70$	14	1.5	12	1.5	3	6.7	0	—	0	—	0	—
$71 \leq f \leq 75$	17	1.8	18	2.3	0	—	1	3.8	0	—	0	—
$76 \leq f \leq 80$	19	2.0	27	3.4	11	24.4	1	3.8	1	2.4	0	—
$81 \leq f \leq 85$	28	3.0	46	5.8	10	22.2	2	7.7	1	2.4	0	—
$86 \leq f \leq 90$	56	6.0	62	7.8	14	31.1	2	7.7	2	4.8	0	—
$91 \leq f \leq 95$	87	9.3	118	14.9	5	11.1	3	11.5	5	11.9	0	—
$96 \leq f \leq 100$	118	12.7	151	19.1	1	2.2	9	34.6	3	7.1	0	—
$101 \leq f \leq 105$	141	15.1	126	15.9	0	—	5	19.2	7	16.7	0	—
$106 \leq f \leq 110$	174	18.7	96	12.1	0	—	2	7.7	12	28.6	0	—
$111 \leq f \leq 115$	103	11.1	44	5.6	0	—	0	—	4	9.5	0	—
$116 \leq f \leq 120$	78	8.4	26	3.3	0	—	1	3.3	4	9.5	3	7.5
$121 \leq f \leq 125$	46	4.9	24	3.0	0	—	0	—	1	2.4	7	17.5
$126 \leq f \leq 130$	21	2.3	4	0.5	0	—	0	—	2	4.8	10	25.0
$131 \leq f \leq 135$	11	1.2	4	0.5	0	—	0	—	0	—	5	12.5
$136 \leq f \leq 140$	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	8	20.0
$141 \leq f \leq 145$	2	0.2	0	—	0	—	0	—	0	—	4	10.0
$146 \leq f \leq 150$	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	3	7.5
$151 \leq f \leq 155$	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
$156 \leq f \leq 160$	1	0.1	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
$161 \leq f$	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
合計	932	100.0	792	100.0	45	100.0	26	100.0	42	100.0	40	100.0

小さいウマは体高が小さく、蹄が大きいウマは体高も大きいことが分かる。つまり、それらは概ね相関関係にあると判断することができる。なお、どの種のウマも蹄幅・体高ともに生後1年間で急激に成長し、概ね満3歳までには成長を終えるが、満2歳でほぼ成馬の馬群の領域まで達する。

以上の現存するウマによる実験と計測の結果から、白井遺跡群の蹄跡は、当時のウマの蹄の大きさを高い確率で反映しているとみることができる。また、蹄と体高とは概ね相関関係にあると判断することができ、蹄跡からウマの体高を推定することは可能であるとの結論に達した。

## 5. 蹄跡の計測結果

蹄跡の計測は、蹄幅・蹄長・前後・方向・保存度（保存状況のランク付け）を記録した<sup>2)</sup>。1994年までに検出した約4万個の蹄跡のうち、蹄正面の形状を良く残した前肢の蹄跡1,220個、後肢の蹄跡1,068個を計測した。計測

値の分析にあたっては、さらに保存度の良い前肢の蹄跡932個、後肢の蹄跡792個を抽出して用いている。

これらの計測値のうち、蹄跡幅について集計すると図8・表1のようになる。このグラフは、計測値を機械的に5mm間隔の階級に区切り、各階級の範囲に入る計測値の頻度を集計した度数分布表で、各階級の頻度は全体の計測個数に対する比率で示した。前蹄跡幅の最小値は47mm、最大値は156mm、平均102.9mmで、最も高い頻度を示す階級は106~110mmである。後蹄跡幅の最小値は47mm、最大値は133mm、平均96.9mmで、最も高い頻度を示す階級は96~100mmである。前と後の蹄跡幅に差があるのは、1個体のウマで前肢と後肢の蹄幅が異なるためであり、このことは蹄跡が実際の蹄の大きさを良く反映していることを示している。

計測した蹄跡の蹄幅と蹄長のうち、蹄幅を体高を推定するための分析対象として選んだ。その理由は、ウマの運動に伴う蹄跡にあって、蹄長よりも蹄幅のほうがより蹄の大きさを忠実に反映していると考えたためである。つまり、蹄長は馬の運動による滑りや蹴りによって、実

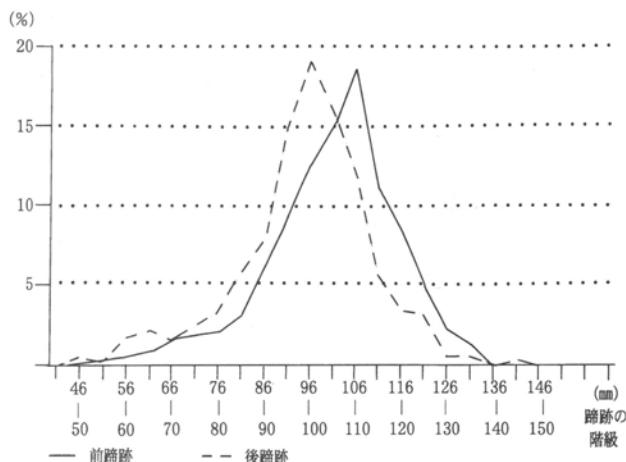


図8 「白井馬」の蹄跡幅度数分布図

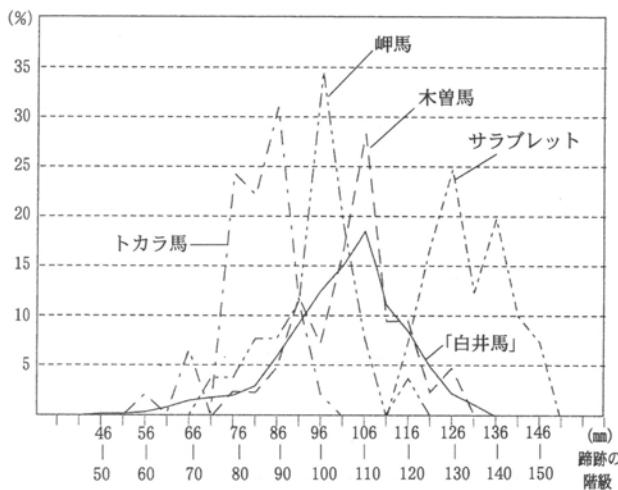


図9 蹄幅比較図

際の長さとの差がある可能性が高い。しかし、蹄幅について滑りを伴った場合でも、その影響が少ないものと考えられる。

## 6. 体高の推定

「白井馬」の蹄跡幅を、現存するトカラ馬・木曽馬・サラブレッドの蹄幅と比較すると、図9・13のようになる。このグラフも図8と同じ要領で集計した。

小形馬に分類されるトカラ馬は45頭分の計測による前蹄幅が、最小値60mm、最大値100mm、平均値84.9mm、最も高い頻度を示す階級は86~90mmである。中形馬に分類される岬馬は26頭分の前蹄幅で、最小値74mm、最大値116mm、平均値101mm、最も高い頻度を示す階級は96~100mmである。同じく中形馬に分類される木曽馬は42頭分の前蹄幅で、最小値76mm、最大値129mm、平均値105mm、最も高い頻度を示す階級は106~110mmである。大形馬に分類されるサラブレッドは40頭分の計測による前蹄幅が、最小値116mm、最大値149mm、平均値132.0mm、最も高い頻度を示す階級は126~130mmである。ただし、現存するウマについては計測数が少ないと、満1歳未満の計測値が含まれていないことを考慮に入れて、「白井馬」と比較する必要がある。

この図に示されるように、「白井馬」の蹄跡幅の分布範囲は中形馬である木曽馬のそれに極めて近似し、最も高い頻度を示す階級も一致している。一方、「白井馬」の蹄跡には小形馬に相当する蹄幅をもつものがあり、これをもって小形馬と中形馬が併存していたとの判断もできよう。しかし、①「白井馬」の蹄跡幅の分布は、馬群として木曽馬のそれとよく一致していること、②このズレの生じている範囲は、小形馬であるトカラ馬の主たる蹄幅の分布範囲よりも小さい部分に入ること、③木曽馬は生後1年間で図7のような成長を示し、この範囲が「白井馬」と木曽馬のズレの部分に相当している。これらのことから、「白井馬」のグラフが木曽馬の分布範囲より小さい方にずれるのは、白井遺跡群に中形馬の仔馬が存在し

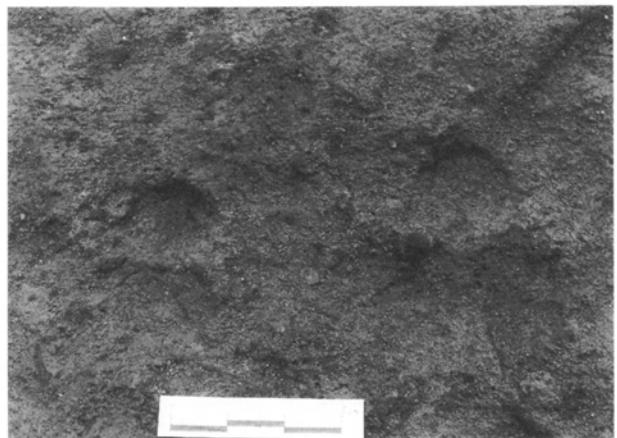


写真3 「白井馬」の仔馬の蹄跡

ていたためであると考えられる（写真3）。

以上の現存するウマとの比較から、「白井馬」の蹄跡幅は木曽馬の蹄幅とほぼ一致した分布を示している。このことから木曽馬の体高をみると、これらは概ね125～135cmの範囲に分布している（図10・写真5）<sup>3)</sup>。したがって、白井遺跡群に存在した古墳時代のウマは、現存する木曽馬と同程度の中形馬で、その体高は125～135cm程度であったと判断することができるようになる<sup>4)</sup>。

ただし、蹄幅からの体高推定は、白井遺跡群のように蹄の大きさを反映した蹄跡が大量に計測できた場合には有効であるが、少量の蹄跡からでは正確な判断は難しい。その理由は、①単独の蹄跡では蹄幅の計測値が90～100mm前後であった場合、小形馬・中形馬の領域の重なる部分に該当し、体高の推定が困難である。②蹄幅が概ね80mm以下の場合、蹄跡では年齢が判定できないために、体高の推定は可能でも小形・中形・大形馬の判定ができない。③地表面の状況によっては蹄幅と蹄跡幅に大きな差が生じることがあり、この場合は蹄跡が蹄の大きさを示さないことなどが挙げられる。これに対して白井遺跡群では、大量に良好な蹄跡が検出されているために、ひとつの馬群としてとらえることができ、それが木曽馬の馬群と一致したことから体高の推定が可能となった。

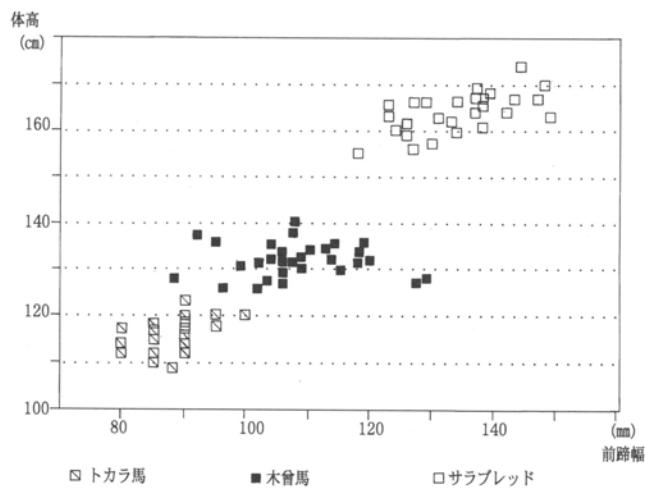


図10 現生のウマの蹄幅・体高相関図2

## 7. 体高推定値の検証

前章で「白井馬」の体高は125～135cmと推定するに至ったが、この値を行跡による歩幅と発掘調査された古墳時代の馬骨から検証してみたい。

### (1) 行跡からの検証

前述したように、白井遺跡群ではウマの行跡が2箇所で確認されている。計測し得た19箇所の歩幅は63～90cmの範囲で、平均値は76cmである（図11・写真4）。

一方、4章(1)で記したように、現存するウマによる歩行の実験から、ウマは常歩で歩いた場合の歩幅にバラツキが少ないと確認した。実験による計測では前肢同士及び後肢同士の歩幅を各5例づつ、合計10例を計測した。この結果、前肢の歩幅は75～86cmで平均は80.5cm、後肢では73～90.5cmで平均は81.5cmという結果を得た。前肢と後肢の歩幅は比較的近似しており、これは常歩の場合に前肢跡と後肢跡が重なることからも裏付けられる。さらに、前肢と後肢の平均は81.0cmとなり、この数値で実験に用いた馬の体高である138.0cmを除すると1.7となる。つまり、少なくとも中形馬の場合は歩幅を約1.7倍した数値がほぼ体高ということになる。

この係数の1.7を先述の「白井馬」の歩幅の平均値である76cmに乘すると129.2cmとなり、これは先の蹄跡幅からの体高推定値である125～135cmの範囲に収まる結果を示している。

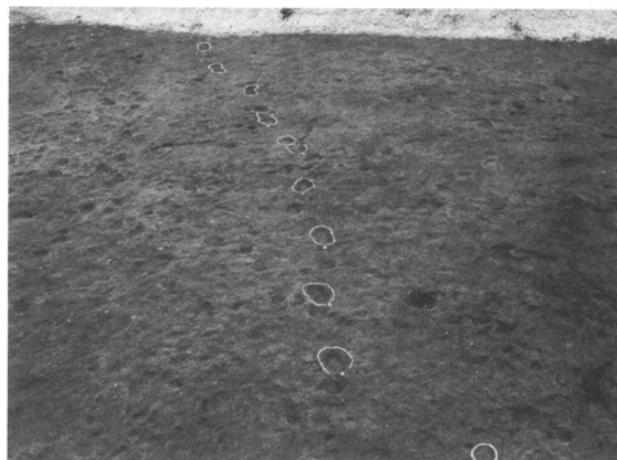


写真4 「白井馬」の行跡  
(白井北中道遺跡2区 NF114・115グリッド)

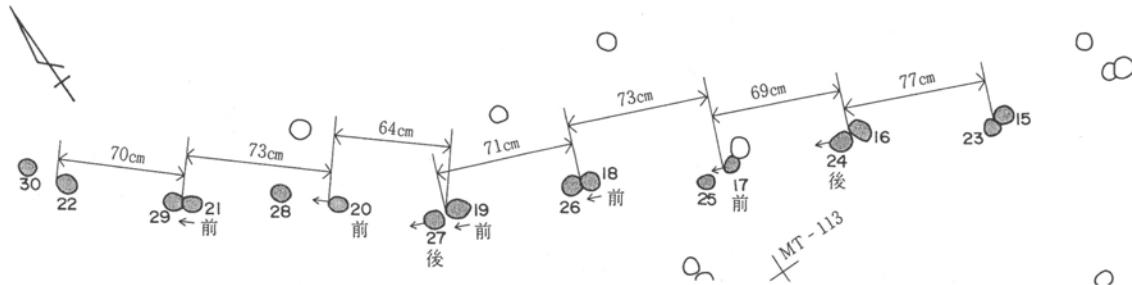


図11 「白井馬」の行跡（白井北中道遺跡2区 MS113・114グリッド）（井上 1997）

## (2) 骨長からの検証

馬の体高を骨長から導く計算式は、林田重幸らによつて示されている（林田・山内 1957）。一方、古墳時代の馬骨で骨長が計測可能なものの類例は少ないながらも存在し、極めて異例ではあるが全身骨格の出土例も存在する。ここでは発掘調査された古墳時代の馬骨のうち、管見に触れた骨長及び全身骨格からの体高推定が可能な資料と、先の蹄跡からの推定値とを比較してみたい（表2）。

これらからみた古墳時代馬の体高は、121.6～139.6cmで、日下貝塚を125cmと130cmの間の127.5cmとして計算した場合、その平均は126.6cmとなる。この値は、先の蹄跡からの推定値よりやや小さいものが4例認められるものの、平均値では推定値の範囲内に収まる値であり、大きな違いは認められない。

ただし、林田重幸による小形馬・中形馬の分類（林田 1978）に厳密に従うとすると、篠ノ井遺跡群、川入遺跡、諏訪木遺跡の例を除いて分類が不可能となる。なぜなら、林田は小形馬を体高108～122cm、中形馬を127～137cmと規定していることから、篠ノ井遺跡群No.2が小形に、川入遺跡と諏訪木遺跡が中形にそれぞれ分類されるが、それ以外は分類の規定外となるのである。

以上の歩幅及び骨長からの検証から、小形馬・中形馬の分類に不明な点は残すものの、蹄跡からの推定値に大きな誤りはないものと考えられる。ただし、骨長からの推定値については類例が少ないため、今後さらに検証資料を増やす必要がある。

## 8. 日本における馬の渡来経路説

日本における馬の渡来経路については、渡來した馬の種類も含めて現在三つの説がある。そのひとつは林田重幸による説で、中国大陸の北部の中形馬であるモウコノウマが朝鮮半島を経由し、中国南部の小形馬である南西矮小馬が南西諸島を経由して、それぞれ日本に渡來したとする説である（林田 1978、図12-A）。二つ目は西中川駿による説で、南西諸島で古墳時代に遡る馬骨の出土例

がないことから、中形馬のモウコノウマと小形馬の南西矮小馬がともに、朝鮮半島を経由して渡來したとする説である（西中川 1991、図12-B）。三つ目は野澤謙による説で、小形馬と中形馬は遺伝子的に区別ができないことから、渡來したのは中形馬のモウコノウマのみで、これが本土から南西諸島に渡り、環境適応の結果小型化したとする説である（野澤 1992、図12-C）。

さて、白井遺跡群での蹄跡からの分析では、6世紀中葉のこの地域に存在したウマは中形馬であったとの結論に達し、この結果にのみ限って考えれば野澤説との一致をみる。しかし、6章で記したようにこの遺跡群では中形馬の仔馬と判定した小形馬の領域に入る蹄幅をもつものがあり、7章の骨長からの検証においても同様である。

したがって、小形馬・中形馬というウマの分類は、古墳時代に存在したウマの実態を知る上で重要な意味を持つことになる。また、わが国におけるウマの渡來経路やその伝播の過程を考える上でも重要な鍵を握っていることから、今後古墳時代に存在したウマについて全国的に検証し、その実態を確認していく必要があると思われる。

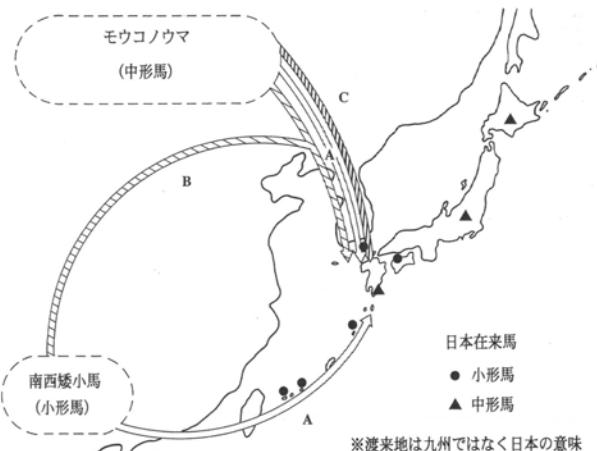


図12 馬の渡來経路説図

表2 馬の骨長からの体高推定値表

遺 跡	所 在 地	年 代	体 高(cm)	備 考	文 献
篠ノ井遺跡群塩崎B P (No.2)	長野県長野市	古墳(5末～6C)	121.6	中手・前基節・前中節骨	註5)
宇土城三ノ丸跡	熊本県宇土市	古墳(5C)	122.2	中手・後基節骨	註6)
生仁遺跡	長野県更埴市	古墳(5C中)	122.6	前基節・後基節・後中節骨	註7)
長原遺跡(西地区)	大阪府大阪市	古墳(5C後)	123.8	中足骨	註8)
藤屋北遺跡	大阪府四條畷市	古墳(5C後)	125.0	全身骨格	註9)
篠ノ井遺跡群塩崎B (No.1)	長野県長野市	古墳(5末～6C)	125.9	中手・前基節・前中節・前末節骨	註5)
川入遺跡	岡山県岡山市	古墳(6～7C)	128.7	橈・中手・中足骨	註10)
諏訪木遺跡	埼玉県熊谷市	古墳(5～7C)	129.1	中足骨	註11)
五輪堂遺跡	長野県更埴市	古墳(6C前)	139.6	中手骨	註12)
日下貝塚	大阪府東大阪市	古墳(5C前)	125～130	全身骨格	註13)

本稿を作成するにあたって、宮崎重雄氏には白井遺跡群の蹄跡の認定・計測とウマに関する全般的な御教示を頂き、現存するウマの計測については、開聞山麓自然公園、群馬県競馬組合、群馬県馬事公苑、都井御崎牧組合、名鉄木曽馬牧場に御協力を頂いた。また、伊藤正起氏、遠藤俊爾氏、置田雅昭氏、小林正春氏、佐原 真氏、寺社下 博氏、渋谷恵美子氏、鈴木健夫氏、武末純一氏、田村 孝氏、辻井弘忠氏、西中川 駿氏、西本豊弘氏、松井 章氏、八崎美津子氏、Peter Rowley-Conwy 氏、Simon Kaner 氏には有益な御指導・御助言を頂いた。文末ながら、記して感謝の意を表す次第です。

## 註

- 1) 木曽馬の1歳以上については、辻井弘忠・吉田元一による計測値を年齢別に平均し(辻井・吉田 1984)、サラブレットの0歳~1歳については小山内治登ほかの計測値で、10頭の平均値である(小山内ほか 1983)。また、その年齢は満年齢で表す。
- 2) 白井遺跡群におけるウマの蹄跡の認定と計測については、宮崎重雄氏に依頼した。
- 3) 木曽馬の成馬については辻井弘忠・吉田元一による計測値を(辻井・吉田 1984)、サラブレットの0歳~1歳については小山内治登ほかの計測値(小山内ほか 1983)をそれぞれ用いた。
- 4) 宮崎重雄氏は「白井馬」の体高を、蹄幅の平均値による比較から木曽馬程度の中形馬と推定されている(宮崎 1993)。
- 5) 長野市埋蔵文化財センター 1998 『長野市埋蔵文化財センター所報』No.9
- 6) 宇土城三ノ丸跡発掘調査団 1982 『宇土城三ノ丸跡』
- 7) 更埴市教育委員会 1989 『生仁遺跡III』
- 8) 大阪市文化財協会 1992 『長原・瓜破遺跡発掘調査報告III』
- 9) 大阪府教育委員会 2002 『讚良郡条里遺跡(藤屋北遺跡)発掘調査概要』IV
- 10) 岡山県教育委員会 1974 『山陽新幹線建設に伴う調査II』埋蔵文化財発掘調査報告No.2
- 11) 調査担当者の寺社下博氏のご教示による。
- 12) 長野県史刊行会 1982 『長野県史』考古資料編
- 13) 帝塚山大学考古学研究室 1967 『日下遺跡』調査概要

## 引用文献

- Masami INOUE and Hajime SAKAGUCHI 1997 ESTIMATING THE WITHERS HEIGHT OF THE ANCIENT JAPANESE HORSE FROM HOOF PRINTS *ANTHROPOZOOLOGICA* No. 25-26 Centre National de la Recherche Scientifique: Paris  
 井上昌美 1997 『白井遺跡群—古墳時代編—』(財)群馬県埋蔵文化財調査事業団  
 町田 洋・新井房夫 1992 『火山灰アトラス』東京大学出版会  
 坂口 一 1993 「火山噴火の年代と季節の推定法」『火山灰考古学』古今書院  
 林田重幸 1978 『日本在来馬の系統に関する研究』日本中央競馬会  
 辻井弘忠・吉田元一 1984 「木曽馬の体型調査について」『信州大学農学部紀要』Vol.21, No.1  
 小山内治登・山本隆幸・渡辺雅敏・和田美治・岩村勇・上田八尋・荻谷昇・長谷川力 1983 「肢勢・蹄形の変化からみた幼駒の削蹄指針」『馬の科学』No.20 日本ウマ科学会  
 宮崎重雄 1993 「馬蹄跡」『白井大宮遺跡』(財)群馬県埋蔵文化財調査事業団  
 西中川 駿 1991 「古代遺跡出土骨からみたわが国の牛、馬の渡来時期とその経路に関する研究」  
 野澤 謙 1992 「東亞と日本在来馬の起源と系統」『馬の科学』Vol. 3, No 1 日本ウマ科学会

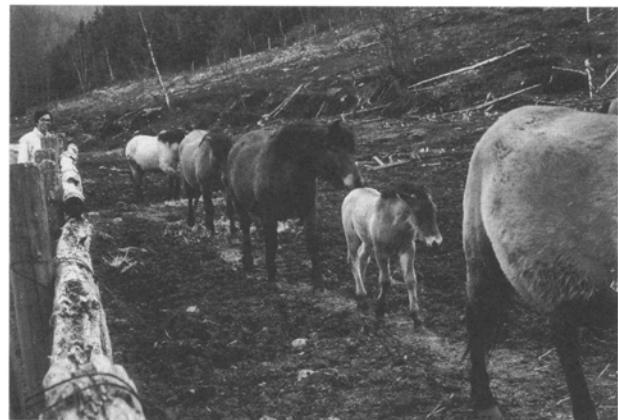


写真5 木曽馬の縦列歩行と馬道

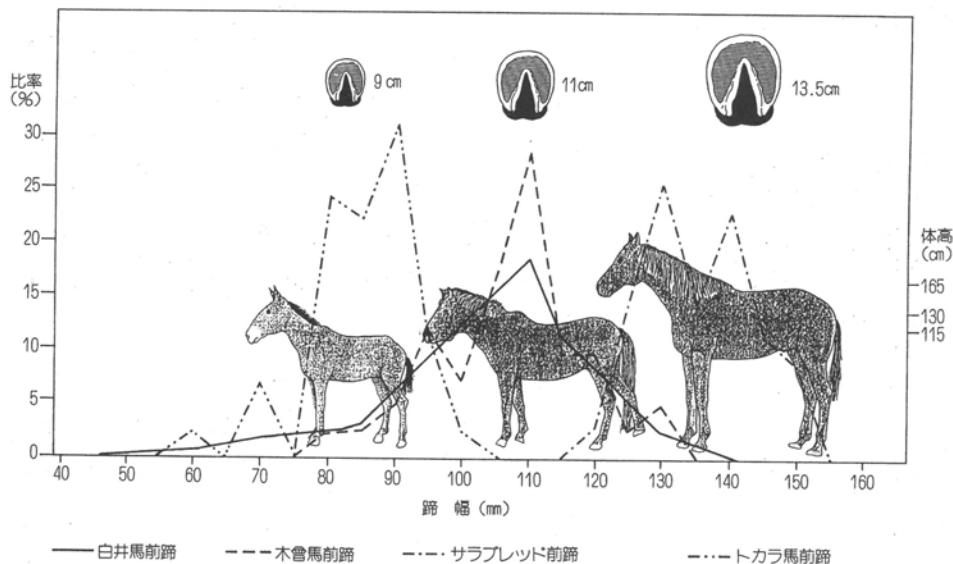


図13 前蹄幅比較図

# Estimating the Withers Height of the Ancient Japanese Horse from Hoof Prints

Masami INOUE and Hajime SAKAGUCHI

## *Summary*

Data on the ancient Japanese horse is so scarce that the horse type and the route of entry from the Eurasian Continent have not yet been known. Recently, numerous hoof prints have been discovered at the Shiroi site, Central Japan. The prints were covered with pumice layer which fell in the Kofun period (6th century AD). Remains of the horse itself have not yet been found at this site. We have been trying to estimate the withers height of the horse by measuring the hoof prints and by analysing them.

We have come to the conclusion that the Shiroi horse is the same medium-type as the native Kiso horse which has about from 125 cm to 135 cm withers height.

Our analytical procedure is as follows:

- 1) Measurement and analysis of approximately 2,300 good samples of the hoof prints from among 40,000 samples. The most frequent statistical class of forefoot hoof print width is from 106 mm to 110 mm.
  - 2) Experimental measurement of the hoof and hoof print of a native horse.
- We realize very little difference exist between the size of the hoof and of the hoof print.
- 3) Examining of the interrelationship between the hoof size and withers height in the native horses and Thoroughbred. Our conclusion is that they are closely interrelated.
  - 4) Comparing the hoof width of the Shiroi horse with the modern horse.

The modern horse in Japan can be classified into three types; the native small-type horse (Tokara horse; average width of forefoot hoof print 85 mm.), the native medium-type (Misaki horse; average width of forefoot hoof print 101mm. and Kiso horse; average width of forefoot hoof print 105mm.), and the recent large-type from abroad (Thoroughbred; average width of forefoot hoof print 132 mm.).

There are some theories about the route of entry and type of ancient Japanese horse, but it is still a controversial problem. Research on ancient horses in various parts of Japan may throw light on this difficult problem.

This article is rewritten for this bulletin from ESTIMATING THE WITHERS HEIGHT OF THE ANCIENT JAPANESE HORSE FROM HOOF PRINTS (M. INOUE and H. SAKAGUCHI 1997)

---

## *Key Words :*

Japan, Ancient, Horse, Hoof-print, Withers-height, Estimation, Entry