

[原著]

## 古琵琶湖層群から初のサイの足跡化石

岡村喜明\*・高橋啓一\*\*・里口保文\*\*・  
石田志朗\*\*\*・服部 昇\*\*\*・平尾藤雄\*\*\*・三矢信昭\*\*\*The first discovery of Rhinocerotid footprint fossils  
from the Plio-Pleistocene Kobiwako Group, central JapanOKAMURA, Yoshiaki\*, TAKAHASHI, Keiichi\*\*, SATOGUCHI, Yasufumi\*\*,  
ISHIDA, Shiro\*\*\*, HATTORI, Noboru\*\*\*, HIRAO, Fujio\*\*\* and MITSUYA Nobuaki\*\*\*

## Abstract

The first Japanese record of mammalian tridactyl fossil footprints is reported from the Plio-Pleistocene Kobiwako Group at two sites: Otsu City, Shiga Prefecture and Iga City, Mie Prefecture, Japan. The first site, Ikadachi-mukouzaichi, Otsu City, is the Middle Pleistocene Katata Formation, the uppermost horizon of the Kobiwako Group, and the second site, at Midoro, Iga City, is the Pliocene Iga Formation, the lowest horizon of the Group.

Comparisons with the footprints and sole shape of extant rhinocerotids and tapiroids indicates that these fossils are identifiable as rhinocerotids, based on morphological characters of the front hoof, the third toe tip, and the posterior margin. This type of footprint is reported from the Pliocene and the Middle Pleistocene of Japan for the first time, although several rhinocerotid molars and postcranial elements have previously been described from these ages.

Key words: footprint, Kobiwako Group, Plio-Pleistocene, rhinocerotid

## 1. はじめに

鮮新-更新統の古琵琶湖層群からは、これまでゾウ類、シカ類、ワニ類、鳥類などの足跡化石が報告されており、その地点数は48地点に及ぶ(岡村ほか, 1993, 1995, 1997; 岡村・高橋, 2009)。

このような中で、2004年12月中旬、古琵琶湖層群堅田層が分布する滋賀県大津市伊香立向在地町(図1 a)で行われていた伊香立公園造成工事現場の一角で、著者の一人である滋賀県立堅田高校の服部 昇によっ

て足跡化石と思われるものが発見された。服部は、その後も同地の観察を継続し、2006年2月12日、駐車場予定地の青灰色シルト層面の一部に、直径が約20~30 cmの円形あるいは楕円形の粗粒砂からなる模様を多数発見した。発見場所は、工事現場であったことから同月18, 19日の2日間のみ立ち入りの許可を得て、堅田高校の理科部員の生徒とともに調査を行った。その結果、古琵琶湖層群でよくみられるゾウ類の楕円形の足跡とは異なる、三趾型の足跡化石が含まれているこ

2011年3月22日受付, 2011年8月10日受理

\*〒520-3005 滋賀県栗東市御園1022-7 滋賀県足跡化石研究会

Shiga Fossil Footprint Research Group, 1022-7 Misono, Ritto, Shiga, 520-3005, Japan

E-mail: y\_okamura@oumiya.ne.jp

\*\*〒525-0001 滋賀県草津市下物町1091 滋賀県立琵琶湖博物館

Lake Biwa Museum, 1091 Oroshimo, Kusatsu, Shiga, 525-0001, Japan

\*\*\*〒520-0242 滋賀県大津市本堅田3丁目9-1 滋賀県立堅田高等学校内 高島累層研究会

Takashima Formation Research Group, Shiga Prefectural Katata High School, 3-9-1 Honkatata, Otsu, Shiga, 520-0242, Japan

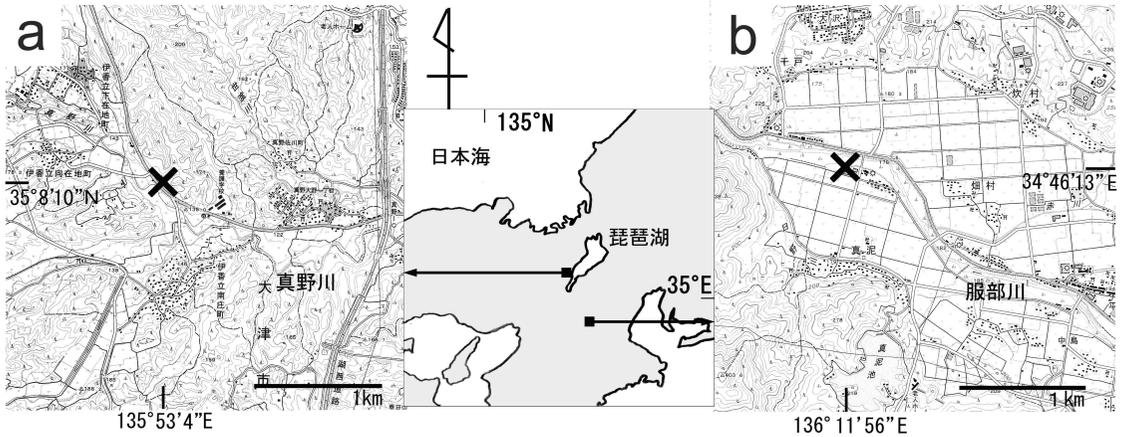


図1 三趾型足跡化石産出地点

- a : 滋賀県大津市伊香立向在地町における産出地点 (×)。国土地理院 1 : 25000地形図「堅田」を使用。  
 b : 三重県伊賀市真泥における産出地点 (×)。国土地理院 1 : 25000地形図「上野」を使用。

とを確認した。

また、2009年6月8日には、三重県伊賀市<sup>みどり</sup>真泥の服部川にかかる真泥橋の下流左岸350mの範囲から(図1b)、同様な三趾型の足跡化石を岡村喜明が発見した。この河床には古琵琶湖層群伊賀層が分布し、これまでにゾウ類、シカ類、鳥類の足跡化石(岡村ほか、1993、1995)のほか、材化石、ヒシ属の果実やハス科の地下茎の化石(南澤ほか、2010)などが報告されている。この三趾型の足跡化石の発見に伴い、同年9月17日に滋賀県足跡化石研究会、滋賀県立琵琶湖博物館、京都大学理学部・理学研究科の学生などによって現地調査を行った。

今回報告する三趾型の足跡化石は、古琵琶湖層群からの初めての報告であるとともに、日本列島の鮮新-更新統からも初めての報告であることから、ここにその形態を記載し、印跡動物について考察を行う。

## 2. 地質概説

琵琶湖周辺には鮮新-更新統の古琵琶湖層群が分布し、大まかには南方地域に古い時代の地層が、北方地域に新しい時代のものが分布している(Kawabe, 1989)。このうち本論で対象とした琵琶湖西方地域の大津市伊香立向在地町付近と、伊賀盆地東部地域の伊賀市真泥付近はそれぞれ古琵琶湖層群の最上部と最下部付近に位置する。

### 1) 大津市伊香立向在地町付近

この地域は、古琵琶湖層群堅田層が分布しており(林, 1974)、造成工事に伴う丘陵の大規模な削削によって一時的に良好な地層の露出が得られた(図2)。

岩相：調査地域の堅田層は、植物片を含む有機質泥

層、泥層、薄い砂層、粒径が数cmの礫を含む砂礫層からなる。三趾型の足跡化石産出層付近は、層厚数cm~10cm程度の薄い砂層を挟む細粒砂を含む有機質泥層からなり、未記載のレンズ状に挟在する細粒火山灰層を2層挟む。

層準および年代：本層準は、この付近で近年に記載さ

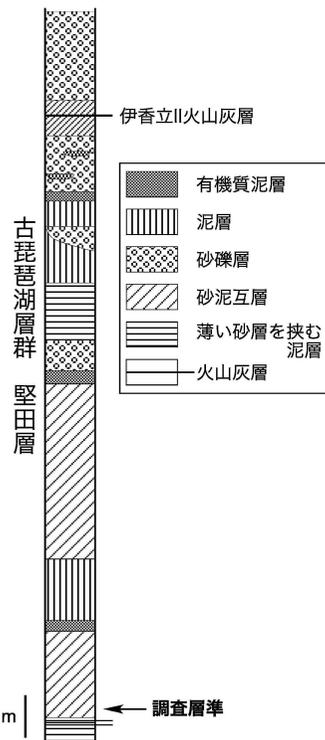


図2 滋賀県大津市伊香立向在地町の化石産出地点柱状図

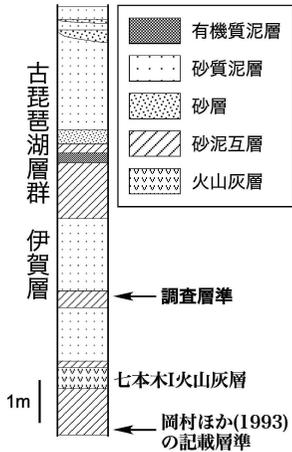


図3 三重県伊賀市真泥の化石産出地点柱状図

れた伊香立Ⅱ火山灰層の約14m下位に位置する。なお、本調査地では確認できなかった上仰木Ⅰ火山灰層は、この周辺地域において伊香立Ⅱ火山灰層の約7.6m下位の層準で記載されていることから(里口・服部, 2008), 本層準は上仰木Ⅰ火山灰層の下位に位置すると考えられる。上仰木Ⅰ火山灰層の年代は議論が

あるものの、日本海海底コアの年代を採用した里口・服部(2008)に従うと、本層準は55万年前後と考えられる。

## 2) 伊賀市真泥付近

この地域は、古琵琶湖層群伊賀層が分布しており(Kawabe, 1989), 服部川河床で詳細な地層観察が可能である(図3)。

岩相: この地域の伊賀層は、砂質泥層ないし有機質泥層と層厚の薄い砂層との互層を主体とし、砂質泥層や砂層には材化石や植物片が含まれることがある。三趾型の足跡化石産出層準付近は、有機質泥層と植物片を含む極細粒砂～細粒砂層との互層をなしている。

層準および年代: 本層準は、七本木Ⅰ火山灰層(Kawabe, 1989)の約1.9m上位に位置する。この層準は、ガウス正磁極帯下部に対比されており、約350万年前と考えられる(内山, 1996)。ただし、この付近で観察される七本木Ⅰ火山灰層は、花ノ木丘陵で命名された七本木Ⅰ火山灰層とは異なる火山灰層であることが指摘されており(里口, 2005), 今後は異なる名称で記載される可能性がある。

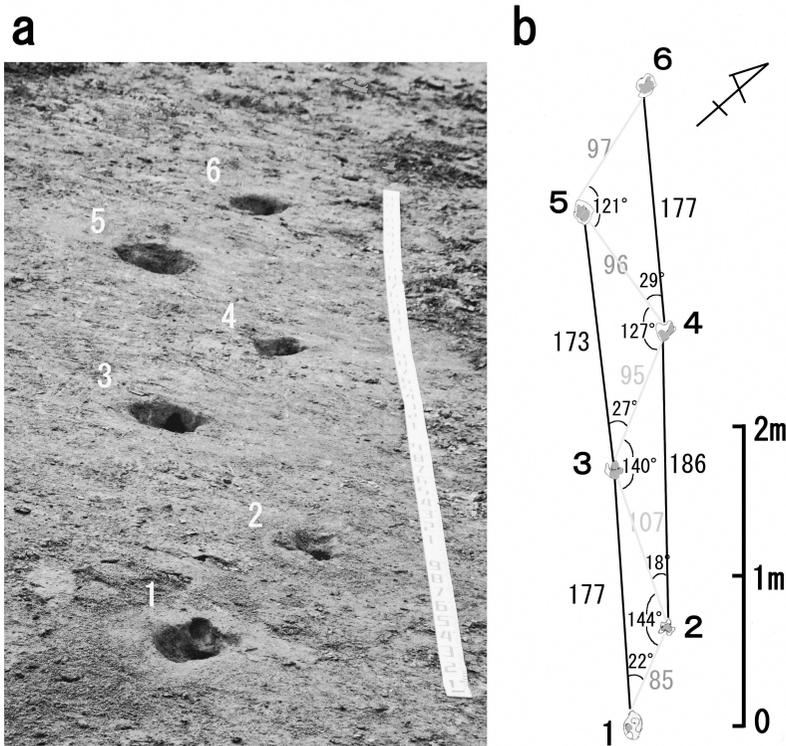


図4 滋賀県大津市伊香立向在地町の足跡化石の行跡

a: 現地における産状(右側のスケールは5m)。b: 行跡図。歩長の単位はcm。

### 3. 産状

#### 1) 滋賀県大津市伊香立向在地町

足跡化石が発見された伊香立公園の南東端の駐車場予定地は、約1,300m<sup>2</sup>の広さがあり、南東から北西方向に細長く水平に整地されていた。足跡化石は、この一角の南東-北西方向に約21m、北東方向に10mの範囲に、平坦に削られた青灰色シルト層面に粗粒砂が埋積した状態で56個が確認できた。立ち入り許可が得られた2日間でこの埋積している堆積物を取り除いた結果、深さが5~16cmの保存の良好な足跡化石34個が得られた。そこで、これらの形態を観察し、一部は石膏を使って型どりを行った。これらの観察から34個のうちゾウ類の足跡化石を2個、シカ類を9個、三趾型を23個確認した。また、三趾型の足跡化石のうち、調査区域の南東部には、長さ4.3mにわたり北西に直線的に、かつ規則的に配列する行跡と考えられる6個のくぼみを確認した(図4a)。この6個のくぼみの周囲には同様のくぼみが見られないことから、これらはすべて前後の重複足印である可能性が大きい。

これらの足印で構成される行跡は、歩幅が、85, 107, 95, 96, 97cmであり、複歩長は177, 186, 173, 177cmであった。また、歩角は、144°, 140°, 127°, 121°で、行跡幅は、ほぼ25~42cmであった(図4b)。なお、これらの足印口周辺の堆積物の変形状態については、十分な観察を行っていない。

#### 2) 三重県伊賀市真泥

服部川左岸で、真泥橋から下流へ約350mの範囲の河床で発掘調査を行った。この場所は層厚が薄い砂泥互層からなっており、足跡化石はくぼんだ形状を示すものは少なく、多くは平坦で年輪状にラミナが見られるものが多かった。観察の結果、ゾウ類と思われるもの5個、シカ類と思われるもの15個、三趾型のものを30個確認した。これらのうち、保存の良い三趾型でやくぼんでいる状態の2個について上位層を取り除いて清掃した後にエポキシ樹脂で型どりを行った。こ

では行跡は確認できなかった。

### 4. 足跡化石の記載

大津市伊香立向在地町および伊賀市真泥から発見された凹型の足跡化石のうち、保存の良い4標本について記載する。形態の観察には、現地において発掘した足跡の観察とそこに流し込んで製作した石膏あるいは樹脂の型を使用した。

標本1：滋賀県大津市伊香立向在地町から発見された標本である。

くぼみの大きさは、前後径23cm、横径23cm、深さ7cmである。一見、1個の三趾型の足印のように見える(図5a)が、石膏型の凸面を詳細に観察すると、小型の三趾型の足印が左右に重なってみられる。これは、同一個体の前後の重複足印と考えられる。それらの中でひとつの保存の良い足印に見られる3個の趾印の先端は丸い(図5b)。中央の趾印は先がやや広い棒状で、幅は5.3cmである。後縁は弧を描き、その一部に切痕が見られる。この三趾型の足印長は、15.3cm、足印幅は14.6cmであるが、全体に変形していると思われる(図5c)。各部位の計測値と特徴は、表1に示す。

標本2：滋賀県大津市伊香立向在地町から発見された標本である。

現地で見られたくぼみの外縁はほぼ前後に長い楕円形で、前後径は26cm、横径は22cmである。くぼみの深さは16cm。周縁に5個以上の小さな半円形あるいは卵形の突出が見られる。また、このくぼみの右側(石膏型では左側)に小さな円形や楕円形の印が5個見られる。さらに、くぼみの後部左側(石膏型では右側)にはいびつなU字形をした深い印が1個見られ、これらのくぼみの形状と数から、大きさと形態を異にする複数の足印が重なっていると推定できる。最も外側には足印長25.5cm、足印幅21.5cmと推定できる三趾型の足印があるが、右縁が不明瞭であることから、

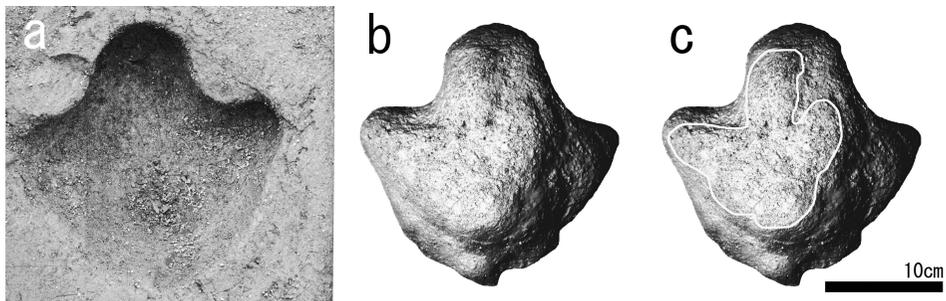


図5 標本1(滋賀県大津市伊香立向在地町産)

a: 現地における産状。b: 足跡化石の石膏型(凸型)。c: 石膏型に見られる1個の足印を線で示す。

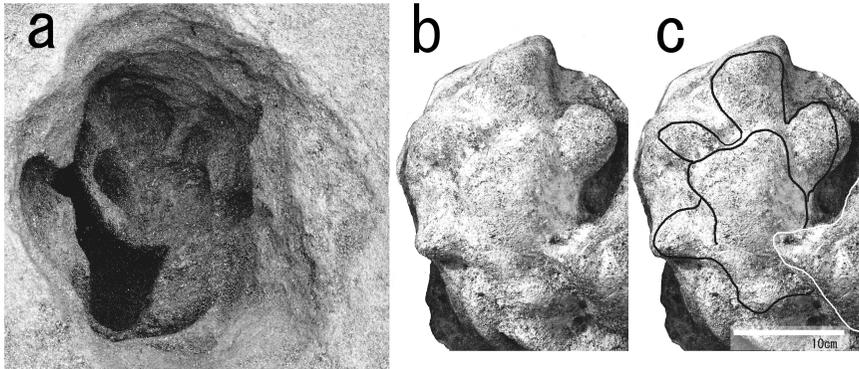


図6 標本2 (滋賀県大津市伊香立向在地町産)

a : 現地における産状. b : 足跡化石の石膏型 (凸型). c : 石膏型に見られる2個の足印を黒線で、偶蹄類の足印を白線で示す.

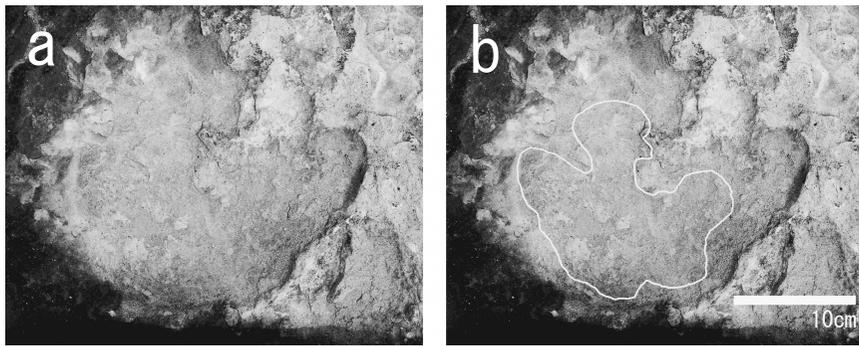


図7 標本3 (三重県伊賀市真泥産)

a : 現地における産状. b : 1個の足印を線で示す.

ここでは形態的によく保存されている右半分にある2個の三趾型足印について記載する (図6 a)。

石膏型の観察では、中央にある垂円形の大きい印を囲むように小さい半円形の印が5個見られる (図6 b)。これは4個の趾印をもつひとつの足印と見ることができ、深さに違いがあることから、三趾を持つ足印が前後に2個重複して印跡した後に、その後方の足印の1個の趾印が偶蹄類と考えられる足印によって消されたものと判断した (図6 c)。この2個のうち前方のものでは、足印長は計測できないが、足印幅は16cm、中央の趾印がやや広い棒状で、幅は6.4cmである。後縁の切痕は確認できない。

標本3 : 三重県伊賀市真泥から発見された標本である。

橋脚から8m下流の左岸で、シルト質が優勢な粘土層面に産出した。くぼみ内に埋積していた上位のシルト層を取り除き、エポキシ樹脂で型どりを行った。足跡は浅く、くぼみの底の凹凸は顕著でない (図7 a)。現地における足跡の観察では、先端が尖らない楕

円形の印2個が両側へV字形に見られる。中央前部にも浅いくぼみが前後方向に見られるが、先端は明瞭でない。後縁は大きな弧状で、ほぼ中間部に小さな切痕がある。一見、ひとつの三趾型の足印のように見えるが、ラミナの状態から複数個の足印が重複していることがわかる。そのうちの1個の三趾型の配置と形態を図7 bに線で示した。これの足印長は16cm程度、足印幅は18cm、中央の趾印の先端は丸く幅は広い。その幅は6.4cmと推定できる。これ以外の足印についての全容は復元できない。

標本4 : 三重県伊賀市真泥から発見された標本である。

橋脚から30m下流の左岸で、水深25cmの川底の泥質シルト層面から産出した。足跡の深さは最大5.5cmである。水中エポキシ樹脂で取った型は、図8 aに示したように前部辺縁に長短あるが、先端が丸い楕円形や棒状の印が5個放射状に配列する。後縁はほぼ弧状である。凸型のモアレ像と凸面の観察では、足跡の最も底面にあたる部分に三趾型の足印が確認できるが左

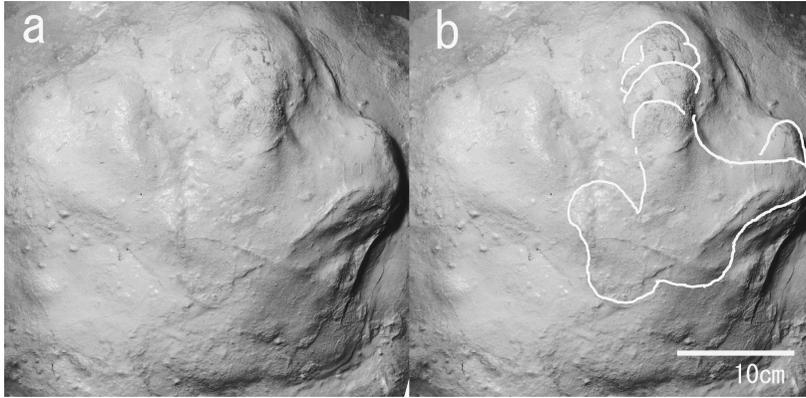


図8 標本4（三重県伊賀市真泥産）  
a：足跡化石の樹脂型（凸型）．b：樹脂型に見られる1個の足印を線で示す．

右対称でない．前方へ出る1個の趾印は大きく長く、前壁は階段状になっていて離脱時に擦ったことをうかがわせる．後部の壁は緩やかな傾斜でやや湾曲しながら前方へ向かう．これは踵が着地時に滑ったことをうかがわせる（図8b）．この足印長は約17.7cm、足印幅は約17.2cmと推定したが、上記のように、足部が着地時と離脱時に滑ったことがうかがえ、足部の形に対応した明瞭な支持痕は認められないので定かでない．中央の趾印の先端は丸くその幅は6.3cmと広い．これ以外にも複数個の趾印が認められることから三趾型足印の重複と判断できるが、全容は復元できない．

以上のように、比較的保存の良い三趾型の足印化石4標本を観察した結果、以下のような共通点が見られた．

- 1) 足印長と足印幅はほぼ同じ（14～18cm）で、全体は楕円形でない．
- 2) 足印の前部中央に1個、その両側にそれぞれ1個の趾印が見られ、趾印は合計3個である．
- 3) 3個の趾印はどれも先端部が丸い．このうち中央のものが太く長いのが、前後に長い楕円形や卵形ではなく、先端部の幅がやや広いことが多い．
- 4) 後縁は、大きな弧を描いていて切痕が1箇所見られることが多い．

## 5. 考察

本論で記載した三趾型の足跡化石は、大津市伊香立向在地町付近の堅田層および伊賀市真泥付近の伊賀層において、それぞれ層厚数cm～10cm程度の薄い砂層を挟む細粒砂を含む有機質泥層、有機質泥層と植物片を含む極細粒砂～細粒砂層との互層をなしている層準にみられる．周辺層準を含めれば伊香立向在地町付

近の方がより泥質ではあるが、いずれも有機質泥層と砂層の互層をなす層準にある（図2、図3）．これらの岩相から、両地域ともに断続的な水流による砂の供給がある湿地ないし不安定な浅い水域につけられた陸棲動物の足跡化石と考えられる．

鮮新～更新世において、三趾型の足跡をつける陸棲の印跡動物としては、奇蹄目のサイ類あるいはバク類が考えられる．長鼻目のゾウ類の足跡においても、後足印では3個の趾印のみ印跡される場合があるが、この場合の趾印は今回のものと比較して短く、全体の形態は楕円形や半円形である．また、後縁には今回の足跡に見られるような切痕が見られないなどの差異がある．さらに、ゾウ類の後足印は、円形に近い前足印に重複、あるいは接近していることが多く、この点でも今回の三趾型の足跡とは異なる．

このことから、岡村はサイ類とバク類の相違を見出すために現生種の足跡や足底部の形態を直接、あるいは型どりした標本を基に観察、計測、写真撮影などを行い、今回産出した三趾型の足跡化石と比較を行った．観察は、サイ類ではスマトラサイ、ジャワサイ、インドサイ、シロサイの足跡と剥製の足跡部、バク類ではアメリカバク、マレーバクの後足跡と足型である．各部位の計測値と特徴は表2に、また計測部位は図9に示した．

観察および計測の結果、両者の間には以下のような差異が確認できた．

- ① サイ類の足印長（図9の1）、足印幅（図9の2）はともにバク類と比較して大きい．
- ② 趾印の大きさは、前部中央に出る第3趾（前趾：front hoof）印の先端の幅（図9の4）で計測すると、サイ類は7.5～14cm、バク類は3～4.5cmでサイ類の方が大きい．

③ 3趾（前趾）印先端の形態は、サイ類では先端は丸く左右に膨らんでいるのに対して、バク類では前後に長い楕円形や卵形で、時には先端がやや尖ることが多い。

④ 足跡の後縁は、サイ類では大きな弧状で、バク類では顕著な弧を描かない。後縁の中間部付近にある切痕（踵溝：heel grooveの印）は、サイ類では明瞭で、バク類では顕著でない。

これらの形態的な特徴について、今回報告した三趾型の足跡化石4標本で観察すると、

⑤ 化石の足印長、足印幅は約15~18cmで、現生サイ類に比較し小さく、バク類に近い。

⑥ 三趾型の足跡化石に見られる3個の趾印のうち、両側へ出る2個の形態は多様で変形もあることから、その形は明確には言えない。一方、第3趾（前趾）印の形態は、前後に長い楕円形や卵形ではなく、先端が丸く左右に膨らんだ形が多く、サイ類に類似している。その先端部の幅は5.3cm~6.4cmでバク類より大きい、サイ類より小型である。

⑦ 後縁は弧状で、切痕は4標本中3標本で顕著であり、踵溝印に対応する。

以上のことから、記載した足跡化石の4標本は形態的にはサイ類に類似しているが、大きさは小型であるといえる。

行跡については、天津市伊香立向在地町で前後の足印が重複したものが確認できた。それらの複歩長は173~186cmであった。このように前後足印が重なる時は、複歩長が窩臼長と等しいことから、この足跡化石をつけた動物の胴長は180cm前後であったと推定できる。

現生サイ類のうち、シロサイやクロサイは、通常の

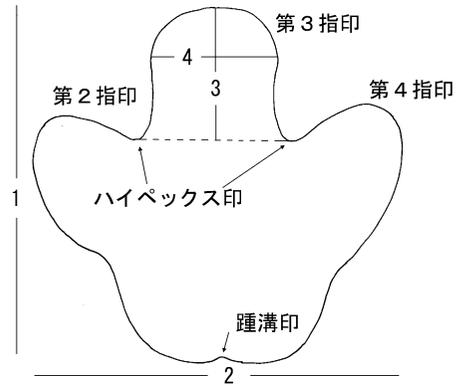


図9 部位名と計測場所

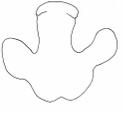
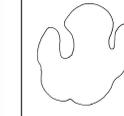
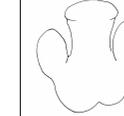
- 1 足印長：第3趾印の先端から後縁までの長さ
- 2 足印幅：両側の趾印の外縁を結ぶ最大の長さ
- 3 第3趾印長：第3趾印の先端から両側のハイベックス印を結んだ線までの距離
- 4 第3趾印先端部の幅：第3趾印先端部の最大の幅

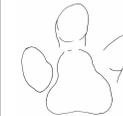
歩行時には前後の足跡が離れてつくことが多い（岡村，2000）。シロサイやクロサイの胴長は計測していないが、個体の側面からの観察では現生サイ類の中では胴長に対して相対的に四肢が短いように見える。一方、スマトラサイやジャワサイでは相対的に胴長が短く、前後の足印は接近してつくことが多い。胴長はスマトラサイで118cm（タイ・デュシット動物園：年齢不詳，剥製）と125cm（マレーシア・サバ州立博物館：雄，成獣，剥製），ジャワサイで136cm（インドネシア・ボゴール動物学博物館：成獣，剥製）であったが、180cmに達する胴長のものもいると聞く。また、マレーバクの胴長の計測値は108cm（デュシット動物園：年齢性別不詳，剥製）であった。したがっ

表1 化石標本の足印の計測値と特徴・形態

	標本1	標本2	標本3	標本4
足長（足印長）（cm）	15.3	—	16?	17.7
足幅（足印幅）（cm）	14.6	16	18	17.2
第3趾（印）の形態	先端が丸い棒状	先端が丸い棒状	先端が丸く幅広	先端が丸く幅広
第3趾（印）長（cm）	9?	8.2	7.4	8.5?
第3趾（印）先端部の幅（cm）	5.3	6.4	6.4	6.3
第2・第4趾間角（°）	—	—	74	—
第3趾と他の趾印のなす角（°）	54	52	—	45
踵溝（印）の状態	顕著	不明	顕著	顕著
変形の有無	斜め 変形	偶蹄類による変形	斜め 前趾先端?	右半部変形著
復元した足印の形態				

表2 現生サイ類、バク類の足印あるいは足跡部の計測値と特徴・形態

現 生 サ イ 類						
	スマトラサイ 左前足印	スマトラサイ 足印	ジャワサイ 後足印	ジャワサイ 後足	インドサイ 前足印	シロサイ 足印
足長（足印長）（cm）	18	22	28	25.5	28.3	24
足幅（足印幅）（cm）	22	20	30	25	28	23
第3趾（印）の形態	先端は丸く 横幅が広い	先端は丸く 横幅が広い	先端は丸く 横幅が広い	先端は丸く 横幅が広い	先端は丸く 横幅が広い	先端は丸く 横幅が広い
第3趾（印）先端部の幅（cm）	7.5	9	12	10.5	14	9
第3趾（印）長（cm）	10.5	9	12.5	7.5	14	15
第2・第4趾間角（°）	90	—	77	56	68	63
第3趾と他の趾印のなす角（°）	48	37	—	—	—	—
踵溝（印）の状態	顕著	顕著	ありそう？	剥製のため不詳	顕著	顕著
変形の有無	少ない	亀裂・変形あり	後縁不明瞭	剥製のため底面不詳	少ない	少ない
観察場所	ロッカウイ動物園	タビン保護区	LIPI Dr. Gono 撮影	LIPI 動物学博物館剥製	東山動物園	上海動物園
						

現 生 バ ク 類				
	アメリカバク 後足印	マレーバク 後足印	マレーバク 後足印	マレーバク 後足型
足長（足印長）（cm）	15	16.8	13.5	10
足幅（足印幅）（cm）	15	15.3	13.8	9.5
第3趾（印）の形態	縦楕円形	縦楕円形	縦楕円形	先端はやや尖る
第3趾（印）先端部の幅（cm）	4.5	4.1	3.5	3
第3趾（印）長（cm）	8.4	9	7.5	9.5
第2・第4趾間角（°）	65	70	78	60
第3趾と他の趾印のなす角（°）	—	—	—	30
踵溝（印）の状態	弱いへこみ	弱いへこみ	弱いへこみ	弱いへこみ
変形の有無	少ない	少ない	少ない	変形なし
観察場所	上海動物園	とべ動物園	カオキオ オープンズー	LIPI
				

て、今回報告した天津市産の行跡はサイ類のもので、胴長は約180cmの大型の個体であり、ジャワサイ以上の大きさがあったと推定できる。しかし、その足跡の大きさは、行跡を構成する6個のうちには足印長、足印幅ともに19cmのものがあり、体格に比べ足部が小さいといえる。

今回報告した標本が産出した鮮新世および中期更新

世からは、バク類の歯や体の骨の報告はない。一方、サイ類では、鮮新世からは、神奈川県愛甲郡相川町（Rhinocerotidae gen. et sp. indet.; 長谷川ほか, 1991）、三重県伊賀市（Rhinocerotidae gen. et sp. indet.; 山本, 2006）、大分県宇佐市（Rhinocerotidae gen. et sp. indet.; 加藤, 2001）などから報告されている。また中期更新世からは栃木県佐野市（*Dicerorhinus*

*nipponicus*; Nagasawa, 1961; Shikama *et al.*, 1967), 山口県美祢市 (*D. nipponicus*; Shikama *et al.*, 1967), 福岡県北九州市 (*D. sp.*, cfr. *D. nipponicus*; 岡崎 2007), 大分県津久見市 (*R. shinesis*; 河村ほか, 1977), 鹿児島県始良市 (*R. sp. aff. sinensis*, Shikama *et al.*, 1967) などから報告されている。以上のことから、今回、古琵琶湖層群から発見された三趾型の足跡化石がサイ類のものと考えることに矛盾はなく、それらは、鮮新-更新世からの初めてのサイ類の足跡化石であるといえる。

#### 謝辞

滋賀県立堅田高校理科部、滋賀県立琵琶湖博物館、京都大学大学院理学研究科の北川博道、吉田亜希菜、丸山啓志、牧田侑子、関西大学大学院文学研究科の佐藤ふみの各氏には発掘調査で多大なご協力をいただいた。また、富士植木株式会社には調査に際してご理解とご協力いただいた。現生サイ類、バク類の足跡、剥製、足型の観察と計測に際しては、大阪市立天王寺動物園、愛媛県立とべ動物園、名古屋市立東山動物園、マレーシア・サバ州立ロッカウイ動物園、インドネシア共和国・ボゴール動物学博物館、同博物館 Gono Semiadi 博士、マレーシア・タビン野生生物保存区資料館、中華人民共和国・上海動物園、タイ王国・カオキオオープンズーにはご協力をいただいた。ここに心から厚くお礼申し上げる。

#### 引用文献

長谷川善和・小泉明裕・松島義章・今永 勇・平田大二 (1991) 鮮新統中津層の古生物。神奈川県立博物館調査研究報告 (自然科学) **6**, 1-98.  
林 隆夫 (1974) 堅田丘陵の古琵琶湖層群。地質学雑誌 **80**, 261-276.  
加藤敬史 (2001) 鮮新世津房川層からサイ科 (Rhinocerotidae, Perissodactyla) 化石の発見。琵琶湖博物館研究調査報告 no. **18**, 164-168.  
Kawabe, T. (1989) Stratigraphy of the lower part of the Kobiwako Group around the Ueno Basin, Kinki district, Japan. *Journal of Geoscience Osaka City*

*University* **32**, 3, 39-90.

河村善也・小川直樹・井上熊行 (1977) 大分県津久見市からのサイ化石の産出。地質学雑誌 **83**, 59-61.  
南澤 修・松本みどり・山川千代美・布谷知夫・寺田和雄 (2010) 鮮新統古琵琶湖層群上野層および伊賀層の材化石群集。化石研究会会誌 **43**, 40-52.  
Nagasawa, J. (1961) A fossil *Rhinoceros* from Kuzuu, Tochigi Prefecture, Japan. *Transactions and proceedings of the Palaeontological Society of Japan*, N.S. **42**, 63-67.  
岡村喜明 (2000) 石になった足跡-へこみの正体をあばく-。サンライズ出版、彦根、270頁。  
岡村喜明・高橋啓一 (2009) 新生代からの足跡化石研究の現状。化石研究会会誌 **41**, 82-88.  
岡村喜明・高橋啓一・琵琶湖博物館資料調査協力員 (1993) 古琵琶湖層群から産出した鳥類足跡化石。化石 **55**, 9-15.  
岡村喜明・高橋啓一・黒川 明・滋賀県足跡化石研究会 (1997) 古琵琶湖層群産足跡化石とその調査・研究法。化石研究会会誌 **30**, 24-33.  
岡村喜明・田村幹夫・高橋啓一 (1995) 古琵琶湖層群産足跡化石の概要。琵琶湖博物館開設準備室研究調査報告 no. **3**, 135-199.  
岡崎美彦 (2007) 門司区にあった「松ヶ枝洞窟」から産出したサイ化石。亀井節夫先生傘寿記念論文集 135-140.  
里口保文 (2005) 古琵琶湖層群最下部層序の再検討。日本地質学会第112年学術大会講演要旨226。  
里口保文・服部 昇 (2008) 中部更新統古琵琶湖層群上部と上総層群上部の火山灰層の対比。第四紀研究 **47**, 15-27。  
Shikama, T., Hasegawa, Y. and Okafuji, G. (1967) On a Rhinocerotid skull from Isa, Yamaguchi Prefecture, Japan. *Bulletin of National Science Museum, Tokyo* **10**, 455-464.  
内山 高 (1996) 古地磁気。服部川足跡化石調査団編、古琵琶湖層群上野層の足跡化石33-37。  
山本勝吉 (2006) 古琵琶湖層群上野層から産出したサイ化石。近畿地学会 痕跡 no. **26**, 19-21。