

鮮新－更新統古琵琶湖層群および 東海層群（伊勢湾西岸地域）のサイ類足跡化石産出層準について

岡村喜明*・北田 稔**

Occurrence horizons of rhinocerotid fossil foot prints in the Kobiwako Group and the Tokai Group around the west coast of Ise bay during Pliocene to Pleistocene

Yoshiaki Okamura* and Minoru Kitada**

Abstract

This paper presents a result of reexamination of rhinocerotid fossil foot prints from the Kobiwako Group and the Tokai Group around the west coast of Ise bay during Pliocene to Pleistocene. We confirmed that there are 32 occurrence points in the Kobiwako Group, and 13 points in the Tokai Group. The occurrence horizons dated 4.1-3.2 Ma, around 3 Ma, 2.6-1.8 Ma and 0.85-0.5 Ma in the Kobiwako Group, and 3.5-2.9 Ma, 2.6-2.3 Ma, around 1.8 Ma and 1.6-1.4 Ma in the Tokai Group. Considering that the two adjacent Groups data complement each other, it is obvious that rhinocerotid inhabited at least 4.1-1.8 Ma, 1.6-1.4 Ma, and 0.85-0.5 Ma. The age of rhinocerotid inhabitation in the Japanese Islands has been unclear because of the small number of rhinoceros fossil teeth and bone so far. Our results indicate that rhinocerotid inhabited the Japanese Islands intermittently from the early Pliocene to the middle Pleistocene.

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

1. はじめに

国内の鮮新－更新統からは、サイ類の歯や骨の化石が産出しているが、その産出は少なく、種の同定や時空分布の実態について明らかになっていない。一方、近年、古琵琶湖層群や東海層群からは、サイ類の足跡化石が数多く報告されている（岡村 2009；岡村ほか 2011, 2016）。こうした足跡化石は、サイ類の種の同定には至らないが、歯や骨の化石が少ない中で、サイ類の時空分布の情報を提供する材料として有効であると考えられる。

著者らは、これまで古琵琶湖層群と伊勢湾西岸地域

の東海層群において、足跡化石の調査を行ってきたが、本論では、それらの野外調査データや型取り資料の再検討によって明らかとなったサイ類の足跡化石産出地を示し、その産出層準について検討した結果を述べる。

なお、足跡化石の用語については、「ゾウの足跡化石調査法」編集委員会（1994）の用語などを参考にしたが、岡村のこれまでのサイ類に関する論文では、「趾印」「三趾型」などの用語を使用してきたことから、それらの記述との整合性をとるために、本論においてもこれらの用語を使用することとする。

2021年5月26日受付，2021年6月13日受理

*滋賀県足跡化石研究会 〒520-3005 滋賀県栗東市御園1022-7

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

Email: y_okamura@oumiya.ne.jp

**伊賀盆地化石研究会 〒518-0872 三重県伊賀市玄蕃町183-54

Iga Basin Fossil Club, 183-54 Genba-machi, Iga, Mie 518-0872, Japan

2. 足跡化石の同定

足跡化石をサイ類の足印と同定するにあたっては、野外においては、窪み内の堆積物を除去した後に足跡の窪みの形態の観察を行った。さらに、その中で明瞭な足跡を含む窪みを樹脂や石膏を使って型取りし、室内で詳細な形態観察を行った。室内における観察では、型取りした凸型の輪郭やその凸面の形態を、これまで収集した現生サイ類、あるいは類似する形態を持つ現生バク類の足跡写真や石膏の凸型とも比較を行い、サイ類の足跡であるかどうかを慎重に検討した。

現生サイ類の足跡形態については、岡村ほか(2011, 2016)によって以下の特徴が挙げられている(図1a)。

- ①足印口全体の輪郭は、楕円形と言うよりも円形に近いことが多い。その足底印は、広く平坦であるか、やや浅く窪む。
- ②底部前半の中央部とその両側の3方向にそれぞれ1個ずつ、計3個の趾印が見られ、足印全体では三趾型をつくる。
- ③3個の趾印のうち前部中央にある前趾印は太く長く、先端部の幅がやや広い茸形であることが多い。
- ④内外側の2個の側趾印は、紡錘形や耳介形であることが多く、先端は鋭く尖らない。しかし、側趾が屈曲して地面に垂直に着地した場合は、図1aの右側の趾印のようにササノハ形の深い窪み(灰色部)になる。
- ⑤3個の趾印の間隔(趾間)は広く、形は上面観で長いV字形やU字形である。
- ⑥後縁は大きな弧を描き、その中間部に切痕が1箇所見られる。このため、後縁の一部は前方へ凹むことが多い。この切痕は踵溝に相当する。

また、よく似た足跡をつけるバク類の後足跡(図

1b)は、サイ類よりも小型で、前趾印がより細く先端が茸形でないこと、足底印が小さく、後縁の踵溝印が顕著でない点で区別できる(岡村ほか 2011, 2016)。

3. サイ類の足跡化石の産地と層準

古琵琶湖層群および伊勢湾西岸地域の東海層群においては、これまで8地点でサイ類の足跡化石が報告されてきた(岡村 2009; 岡村ほか 2011, 2016)。今回、著者らは自らがこれまで行ってきた野外調査のデータや型取りした足跡化石資料を、前述したサイ類の足跡同定基準を基に再検討した結果、この両地域において新たに37地点でサイ類の足跡化石と同定できる資料を確認することができた。その結果、サイ類の足跡化石は、古琵琶湖層群で32地点(表1)、東海層群で13地点(表2)となった。これらの産出地点は図2に、それら45地点で発見されたサイ類の足跡化石のうち、特に明瞭なもの24個の産出時の写真とその印跡状態を示す線画を図4, 5, 6に示した。

また、産出地の層準については、古琵琶湖層群や東海層群は広域火山灰を用いた火山灰層序が確立されていることから(Satoguchi and Nagahashi 2012)、それらの層序表に今回確認したサイ類足跡化石の産出層準を示した(図3)。なお、産出層準の決定にあたっては、基本的には産出地付近にある広域火山灰層を基準に行ったが、こうした火山灰が見られなかった場所では、地質調査所および産業技術総合研究所地質調査総合センター発行の5万分の1地質図幅(宮村ほか 1981; 原山ほか 1989; 吉田ほか 1995, 2003; 川辺ほか 1996; 木村ほか 1998; 中野ほか 2003)を基に層準の推定を行った。

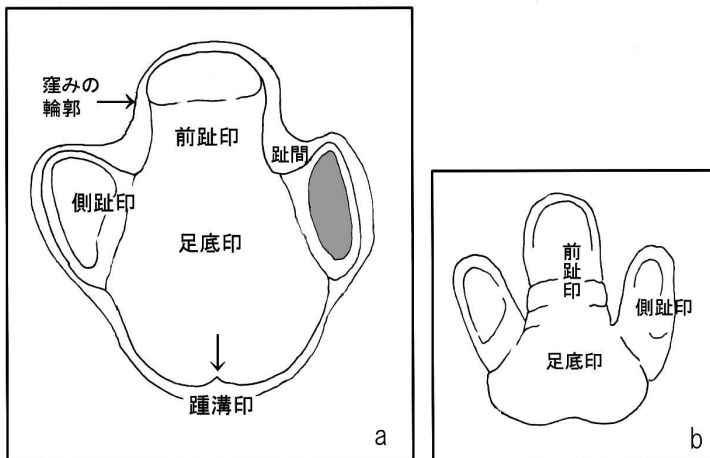


図1. a. サイ類の前後足跡の形態と部位の名称。側趾が屈曲して地面に垂直に着地した場合は、aの右側の趾印のようにササノハ形の深い窪み(灰色部)になる。
b. バク類の後足跡の形態と部位の名称。

表1. 古琵琶湖層群のサイ類足跡化石産出地.

番号	産 地	層 準 (年 代)
1	三重県伊賀市沖の道路工事現場 (図 4-1)	上野層, 市部火山灰層の下位 (約410万年前)
2	三重県伊賀市市部の木津川河床 (図 4-2) (岡村ほか 2016)	上野層, 市部火山灰層のやや上位 (約410万年前)
3	三重県伊賀市中村の服部川河床 (図 4-3)	上野層, 中村火山灰層の10数m下位 (約390~380万年前)
4	三重県伊賀市平田のせせらぎ公園横の服部川河床 (図 4-4) (岡村ほか 2016)	上野層, 鳳凰寺 I 火山灰層付近 (約370万年前)
5	三重県伊賀市平田 (産地 4 から800m下流) の服部川河床	上野層, 鳳凰寺 II 火山灰層付近 (約370万年前)
6	三重県伊賀市畑村の服部川河床	上野層, 服部川 I 火山灰層~服部川 II 火山灰層付近 (約360万年前)
7	三重県伊賀市真泥の赤川合流部から真泥橋の下流約430m までの服部川河床 (図 4-5) (岡村ほか 2016)	上野層, 服部川 II 火山灰層付近~真泥火山灰層上位 (約350万年前)
8	三重県伊賀市荒木の寺田橋下流と田中井堰下流の服部川河床	伊賀層 (約330~320万年前)
9	三重県伊賀市下柘植の物堂橋付近から愛田橋付近の柘植川河床	伊賀層 (約330~320万年前)
10	三重県伊賀市御代~柏野の柘植川河床 (岡村ほか 2016)	伊賀層 (約330~320万年前)
11	三重県伊賀市西之沢~円徳院の柘植川河床	伊賀層 (約330~320万年前)
12	三重県伊賀市佐那具~土橋~山神付近までの柘植川河床 (図 4-6)	伊賀層 (約340~320万年前)
13	三重県伊賀市上友田の土砂取り場	伊賀層, 上友田火山灰層付近 (約330~320万年前)
14	滋賀県甲賀市甲南町野尻の浅野川河床 (図 4-7)	阿山層, 馬杉火山灰層~櫛野火山灰層付近 (約300~290万年前)
15	滋賀県甲賀市甲南町森尻の柚川河床 (図 4-8)	甲賀層, 上出Ⅲ火山灰層付近 (約260万年前)
16	滋賀県甲賀市水口町虫生野~牛飼の柚川河床	蒲生層, 虫生野火山灰層付近 (約230万年前)
17	滋賀県甲賀市水口町幸ヶ平の野洲川河床 (図 5-1)	甲賀層, 小佐治火山灰層付近 (約260万年前)
18	滋賀県甲賀市水口町北内貴~宇田の野洲川河床 (岡村ほか 2016)	蒲生層, 虫生野火山灰層付近 (約230万年前)
19	滋賀県湖南市三雲の横田橋上流~朝国~吉永の野洲川河床 (図 5-2) (岡村ほか 2016)	甲賀層, 上出Ⅲ火山灰層付近 (約260万年前)
20	滋賀県湖南市夏見~岩根~正福寺の野洲川河床	甲賀層~蒲生層下部, 小佐治火山灰層付近 (約260~250万年前)
21	滋賀県蒲生郡日野町西大路の日野川ダム上流の河床 (図 5-3)	蒲生層, 清田互層付近 (約230~210万年前)
22	滋賀県蒲生郡日野町小井口の日野川ダム下流の河床	蒲生層, 清田互層付近 (約230~210万年前)
23	滋賀県蒲生郡日野町別所の日野川河床	蒲生層, 清田互層付近 (約230~210万年前)
24	滋賀県蒲生郡日野町中山の明治橋上下流の日野川河床	蒲生層, 徳谷火山灰層の下位 (約210万年前)
25	滋賀県蒲生郡日野町豊田の日野川河床 (図 5-4)	蒲生層, 徳谷火山灰層付近 (約210万年前)
26	滋賀県蒲生郡日野町佐久良の佐久良川河床	蒲生層, 徳谷火山灰層付近 (約210万年前)
27	滋賀県蒲生郡日野町中在寺の佐久良川河床	蒲生層, 中在寺互層付近 (約200~190万年前)
28	滋賀県東近江市山上の愛知川河床 (図 5-5)	蒲生層, 桐生 II 火山灰層付近 (約190~180万年前)
29	滋賀県犬上郡多賀町四手の化石発掘地 (図 5-6)	蒲生層, 桐生 II 火山灰層付近 (約190~180万年前)
30	滋賀県高島市長尾~上古賀の安曇川河床 (図 5-7)	堅田層, 溝谷川火山灰層の下位 (約70万年前)
31	滋賀県大津市苗鹿1丁目の造成地	堅田層, 喜撰火山灰層付近 (約85万年前)
32	大津市伊香立向在地町の造成地 (図 5-8) (岡村ほか 2016)	堅田層, 伊香立 I・II 火山灰層の下位 (約50万年前)

表 2. 東海層群（伊勢湾西岸地域）のサイ類足跡化石産出地。

番号	産 地	層 準 (年 代)
1	三重県津市芸濃町多門の安濃川河床 (図 6-1)	亀山層, 大谷池火山灰層付近 (約350~340万年前)
2	三重県津市芸濃町林の中ノ川河床	亀山層, 大谷池火山灰層付近 (約350~340万年前)
3	三重県津市一身田の丘陵の工事現場	亀山層, 大谷池火山灰層の上位 (約340万年前)
4	三重県亀山市野村町の鈴鹿川河床 (図 6-2) (岡村 2009)	亀山層, 野村火山灰層付近 (約330万年前)
5	三重県亀山市下庄町の中ノ川河床	亀山層, 野村火山灰層付近 (約330万年前)
6	三重県津市河芸町三行の土砂取り場	亀山層, 原田川火山灰層付近 (約320万年前)
7	三重県亀山市辺法寺町の安楽川河床 (図 6-3)	亀山層, 長命寺Ⅱ火山灰層付近 (約290万年前)
8	三重県鈴鹿市東庄内町の八島川河床 (図 6-4)	亀山層, 寺川火山灰層付近 (約260万年前)
9	三重県鈴鹿市伊船町の御幣橋下流の御幣川河床 (図 6-5)	亀山層, 鈴峰火山灰層の下位 (約260~250万年前)
10	三重県鈴鹿市伊船町の鈴峰橋上流の御幣川河床	亀山層, 御幣川火山灰層付近 (約250万年前)
11	三重県鈴鹿市小社町の御幣川河床 (図 6-6)	亀山層, 長沢火山灰層の上位 (約230万年前)
12	三重県いなべ市北勢町東村の東小山谷川河床 (図 6-7) と同町飯倉の貝野川河床	大泉層, 嘉例川火山灰層付近 (約180万年前)
13	岐阜県大垣市上石津町の須城谷河床 (図 6-8)	多良層 (大泉層), スシロ谷U火山灰層~上多良火山灰層 (約160~140万年前)

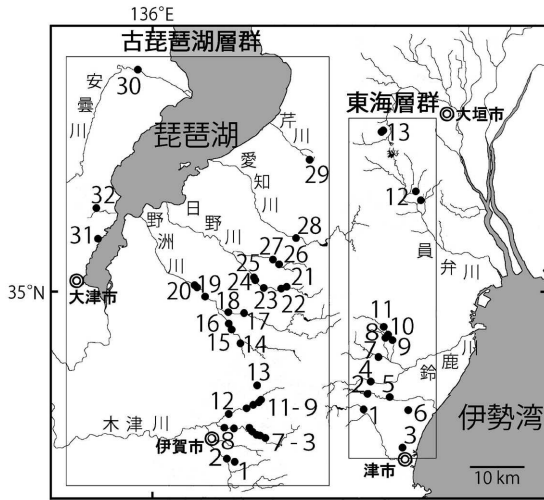


図 2. 古琵琶湖層群と東海層群（伊勢湾西岸地域）のサイ類足跡化石産出地点。

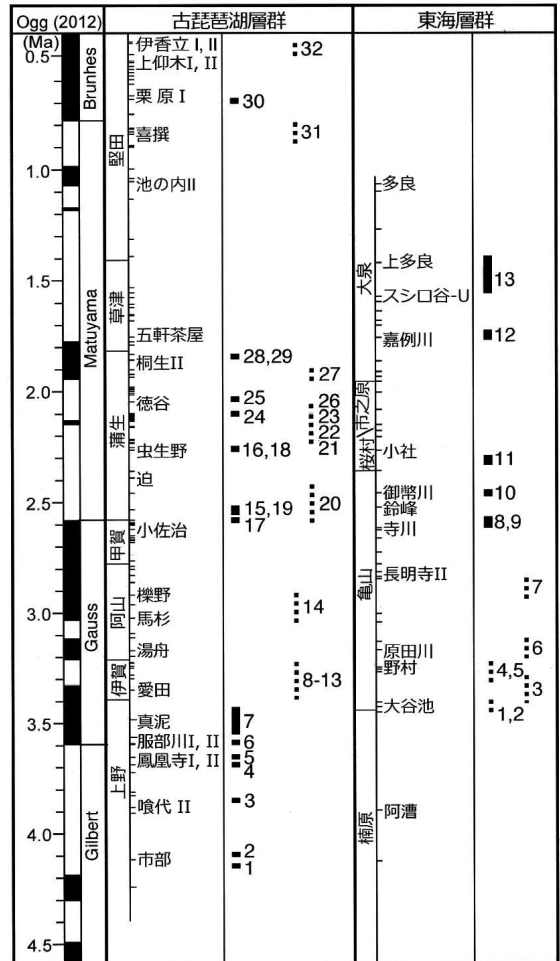


図 3. 古琵琶湖層群と東海層群（伊勢湾西岸地域）のサイ類足跡化石の産出層準。
両層群の層序および年代は、Satoguchi and Nagahashi (2012) をもとに作成した。足跡化石の産出層準は、火山灰層との関係により層序が明らかなものについては実線で、近くに火山灰層が見られない場合は、地質図などから推定される層準幅を破線で示した。

4. 考察

これまで、国内で発見されたサイ類の歯や骨の化石は、鮮新世では神奈川県愛甲郡愛川町 (Rhinocerotidae gen. et sp. indet.; 長谷川ほか 1991, Rhinocerotini gen. et sp. indet.; 村上ほか 2019), 三重県伊賀市 (Rhinocerotidae gen. et sp. indet.; 山本 2006, Rhinocerotini gen. et sp. indet.; 村上・鏗本 2018), 大分県宇佐市 (Rhinocerotidae gen. et sp. indet.; 加藤 2001, Rhinocerotini gen. et sp. indet.; Handa and Kato 2020) のみであり、その年代は約 360~250 万年前である。また、更新世では前期更新世からは報告はなく、中期更新世の栃木県佐野市葛生 (*Rhinoceros* sp.; Nagasawa 1961, *Dicerorhinus nipponicus*; Shikama et al. 1967, *Stephanorhinus* sp.; 半田 2019), 山口県美祢市 (*D. nipponicus*; Shikama et al. 1967, *S. kirchbergensis*; Handa and Pandolfi 2016), 福岡県北九州市 (*D. sp.*, cfr. *D. nipponicus*; 岡崎 2007, *D. sp.*; Ogino et al. 2009, *S. sp.* Handa et al. 2019), 大分県津久見市 (*R. sinensis*; 河村ほか 1977), 鹿児島県始良市 (*R. sp. aff. sinensis*; Shikama, 1967, Rhinocerotidae gen. et sp. indet.; Handa 2019), 後期更新世の栃木県佐野市葛生 (*D. (?) sp.*; Shikama 1949) や静岡県浜松市谷下 (Rhinocerotidae gen. et sp. indet.; Handa 2015) があるほか、更新世のものとして推定できる備讃瀬戸産 (Rhinocerotidae gen. et sp. indet.; 樽野 1988, 2000, *S. sp.*; Handa and Takechi 2017) がある。これらの中期や後期更新世のサイ類化石は、洞窟堆積物から産出しているものが多く、中期のものは約 50~40 万年前と考えられている (半田 2017), 正確な年代は明らかではない。

こうしたなか、古琵琶湖層群および東海層群のサイ類の歯や骨の化石は、前述の三重県伊賀市畑村の上野層 (約 360 万年前) から発見された手根骨 (月状骨) のみである (山本 2006; 村上・鏗本 2018)。

一方、同地域のサイ類の足跡化石については、これまでも多くの産地が報告されてきた (岡村ほか 2011, 2016; 岡村 2009, 2016) が、今回の再検討の結果、さらに多くの産地でサイ類の足跡化石と同定できる産地を確認した (図 2, 3)。それらの年代は、古琵琶湖層群では 410~320 万年前, 300 万年前後, 260~180 万年前, 85~50 万年前の時代のあたりに集中しているように見え、東海層群では 350~290 万年前, 260~230 万年前, 180 万年前, 160~140 万年前に多いように見える。両地域は隣接する地域であり、両地域を合わせるとさらに連続性が増し、少なくとも 410~180 万年前, 160~140 万年前, 85~50 万年前にサイ類がこの地域に生息していたと言えよう。

このように、これまででは、サイ類の歯や骨の化石の

産出数が少なく、日本列島におけるサイ類の生息時代が明らかでなかったが、今回、古琵琶湖層群と東海層群のサイ類の足跡化石について、その産出地や産出層準を整理したことで、前期鮮新世から中期更新世にわたって少なくとも両地域には断続的にサイ類が生息していたことが明らかになった。

足跡化石からは、種を同定することはできないが、Handa and Pandolfi (2016) をはじめいくつかの論文では、中期更新世に *Stephanorhinus* 属が大陸から渡来したことを推定している (半田 2017; Handa and Takechi 2017; Handa et al. 2019)。今後、歯や骨の化石と足跡化石の研究が両分野で進展することで、どのようなサイ類がどの時代に日本列島に生息していたのがより正確に明らかになると考えられる。

謝辞

滋賀県立琵琶湖博物館の高橋啓一氏には国内のサイ類化石の産出資料の提供と本報告文の構成や作図で、また、同博物館の里口保文氏には古琵琶湖層群と東海層群の火山灰層序について詳細な資料の提供と作図でお世話になった。査読者である東京都立大学客員研究員の半田直人氏および匿名の査読者の方からは、文献や語彙の統一などについて丁寧に指導いただいた。ここに心から厚くお礼申し上げる。

引用文献

- 半田直人 (2017) 日本の鮮新世-更新世サイ科化石記録およびその産出層の再検討. 日本地質学会第124年学術大会要旨集 263
- 半田直人 (2019) 栃木県葛生地域から産出した更新世サイ科 "*Rhinoceros* sp." の分類学的再検討. 日本古生物学会 2019 年年会予稿集 A14
- Handa N (2015) Pleistocene rhinocerotid (Mammalia, Perissodactyla) from Yage, Shizuoka Prefecture, central Japan. *Paleontological Research* 19, 139-142
- Handa N (2019) Reassessment of a Pleistocene rhinocerotid (Mammalia, Perissodactyla) from Aira, Kagoshima, southwestern Japan. *Paleontological Research* 23, 55-64
- Handa N, Kato T (2020) A Pliocene rhinocerotid (Mammalia, Perissodactyla) from Ajimu, Oita Prefecture, southwestern Japan, with comments on the Japanese Pliocene rhinocerotid fossil records. *Paläontologische Zeitschrift* 94, 759-768
- Handa N, Kohno N, Kudo Y (2019) Reappraisal of a middle Pleistocene rhinocerotid (Mammalia, Perissodactyla) from the Matsugae Cave, Fukuoka Prefecture, southwestern Japan. *Historical Biology* 33(2), 1-12

- Handa N, Pandolfi L (2016) Reassessment of the Middle Pleistocene Japanese rhinoceroses (Mammalia, Rhinocerotidae) and paleobiogeographic implications. *Paleontological Research* 20, 247-260
- Handa N, Takechi Y (2017) A Pleistocene rhinocerotid (Mammalia, Perissodactyla) from the Bisan-Seto area, western Japan. *Journal of the Geological Society of Japan* 123, 433-441
- 原山 智・宮村 学・吉田史郎・三村弘二・栗本史雄 (1989) 御在所山地の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅), 地質調査所, 145p
- 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
- 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 18, 164-168
- 川辺孝幸・高橋裕平・小村良之・田口雄作 (1996) 上野地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅), 地質調査所, 99p
- 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
- 木村克己・吉岡敏和・井本伸広・田中里志・武蔵野実・高橋裕平 (1998) 京都東北部地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1図幅), 地質調査所, 89p
- 宮村 学・吉田史郎・山田直利・佐藤岱生・寒川 旭 (1981) 亀山地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1図幅), 地質調査所, 128p
- 村上達郎・樽 創・鏑本武久 (2019) 神奈川県に分布する鮮新統中津層群から産出したサイ科の有鈎骨化石の再検討. 日本古生物学会第168回例会予稿集 A21
- 村上達郎・鏑本武久 (2018) 鮮新統上野層 (古琵琶湖層群) から産出したサイの月状骨化石の再検討. 化石研究会会誌 51, 15-22
- Nagasawa J (1961) A fossil Rhinoceros from Kuzuu, Tochigi Prefecture, Japan. *Transactions and proceedings of the Paleontological Society of Japan*. N.S. 42, 63-67
- 中野聰志・川辺孝幸・原山 智・水野清秀・高木哲一・小村良二・木村克己 (2003) 水口地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅), 産総研地質調査総合センター, 83p
- Ogg JG (2012) Geomagnetic polarity time scale. In: Gradstein F M, Ogg JG, Schmitz M, Ogg G (eds), *The Geologic Time Scale 2012*, Elsevier, Oxford, 85-113
- Ogino S, Otsuka H, Harunari H (2009) The middle Pleistocene Matsugae fauna, northern Kyushu, West Japan. *Paleontological Research* 13, 367-384.
- 岡村喜明 (2009) 亀岡市鈴鹿川河床の鮮新世足跡化石. In: 亀山市史編さん自然部会地質グループ (編) 亀山市鈴鹿川河床の鮮新世化石群発掘調査報告書. 亀山市歴史博物館, 63-76
- 岡村喜明 (2016) 日本の新生代からの足跡化石. 琵琶湖博物館研究調査報告 29, 111p
- 岡村喜明・高橋啓一・里口保文 (2016) 古琵琶湖層群から発見されたサイ類足跡化石. 化石研究会会誌 48, 26-38
- 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 (2011) 古琵琶湖層群から初のサイの足跡化石. 化石研究会会誌 44, 11-19
- 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
- Satoguchi Y, Nagahashi Y (2012) Tephrostratigraphy of the Pliocene to middle Pleistocene Series in Honshu and Kyushu Islands, Japan. *Island Arc* 21, 149-169
- Shikama T (1949) The Kuzuu Ossuaries: Geological and palaeontological studies of the limestone fissure deposits, in Kuzuu, Totigi Prefecture. *Science Reports of the Tohoku University, 2nd Series, Geology* 23, 1-201, pls.1-32
- Shikama T (1967) Note on the occurrence of fossil Rhinoceros from Kagoshima Prefecture, southern Japan. *Contribution to Cerebrate Prof. Ichiro Hayasaka's 76th Birthday*, 117-119, pl4
- Shikama T, Hasegawa Y, Okafuji G (1967) On a rhinocerotid skull from Isa, Yamaguchi Prefecture, Japan. *Bulletin of National Science Museum, Tokyo* 10, 455-464
- 樽野博幸 (1988) 備讃瀬戸海底の脊椎動物化石 - その1-長鼻類ほか-. 倉敷自然史博物館編, 備讃瀬戸海底産出の脊椎動物化石. 山本コレクション調査報告書 I, 本文編, 11-61, 図録編, pls. 1-148
- 樽野博幸 (2000) 倉敷市立自然史博物館収蔵資料目録: 備讃瀬戸海底産出の脊椎動物化石 - 山本コレクション調査報告書 2 -. 倉敷市立自然史博物館, 31p
- 山本勝吉 (2006) 古琵琶湖層群上野累層から産出したサイ化石. 痕跡 26, 19-21
- 吉田史郎・西岡芳晴・木村克己・長森英明 (2003) 近江八幡地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅), 産総研地質調査総合センター, 72p
- 吉田史郎・高橋裕平・西岡芳晴 (1995) 津西部地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅), 地質調査所, 136p
- 「ゾウの足跡化石調査法」編集委員会 (1994) ゾウの足跡化石調査法. 地学ハンドブックシリーズ9, 地学団体研究会, 128p

図 4. 古琵琶湖層群から産出したサイ類の明瞭な足跡化石の産状写真とその印跡状態を示す線画 スケールバーは10 cm.

1. 三重県伊賀市沖, 道路工事現場 (約4.1 Ma)
2. 三重県伊賀市市部, 木津川河床 (約4.1 Ma)
3. 三重県伊賀市中村, 服部川河床 (約3.9~3.8 Ma)
4. 三重県伊賀市平田, 服部川河床 (約3.7 Ma)
5. 三重県伊賀市真泥, 服部川河床 (約3.5 Ma)
6. 三重県伊賀市佐那具~山神, 柘植川河床 (約3.4~3.2 Ma)
7. 滋賀県甲賀市甲南町野尻, 浅野川河床 (約3.0~2.9 Ma)
8. 滋賀県甲賀市甲南町森尻, 杣川河床 (約2.6 Ma)

図 5. 古琵琶湖層群から産出したサイ類の明瞭な足跡化石の産状写真とその印跡状態を示す線画 (つづき) スケールバーは10 cm.

1. 滋賀県甲賀市水口町幸ヶ平, 野洲川河床 (約2.6 Ma)
2. 滋賀県湖南市三雲~吉永, 野洲川河床 (約2.6 Ma)
3. 滋賀県蒲生郡日野町西大路, 日野川河床 (約2.3~2.1 Ma)
4. 滋賀県蒲生郡日野町豊田, 日野川河床 (約2.1 Ma)
5. 滋賀県東近江市山上, 愛知川河床 (約1.9~1.8 Ma)
6. 滋賀県犬上郡多賀町四手, 化石発掘地 (約1.9~1.8 Ma)
7. 滋賀県高島市長尾~上古賀, 安曇川河床 (約0.7 Ma)
8. 滋賀県大津市伊香立向在地町, 造成地 (約0.5 Ma)

図 6. 東海層群から産出したサイ類の明瞭な足跡化石の産状写真とその印跡状態を示す線画 スケールバーは10 cm.

1. 三重県津市芸濃町多門, 安濃川河床 (約3.5~3.4 Ma)
2. 三重県亀山市野村町, 鈴鹿川河床 (約3.3 Ma)
3. 三重県亀山市辺法寺町, 安楽川河床 (約2.9 Ma)
4. 三重県鈴鹿市東庄内町, 八島川河床 (約2.6 Ma)
5. 三重県鈴鹿市伊船町, 御幣川河床 (約2.6~2.5 Ma)
6. 三重県鈴鹿市小社町, 御幣川河床 (約2.3 Ma)
7. 三重県いなべ市北勢町, 東小山谷川河床 (約1.8 Ma)
8. 岐阜県大垣市上石津町, 須城谷河床 (約1.6~1.4 Ma)

注: 足跡化石の線画で濃い灰色で示した部分は、最も明瞭な足跡、薄い灰色で示した部分はやや明瞭な足跡を表す。

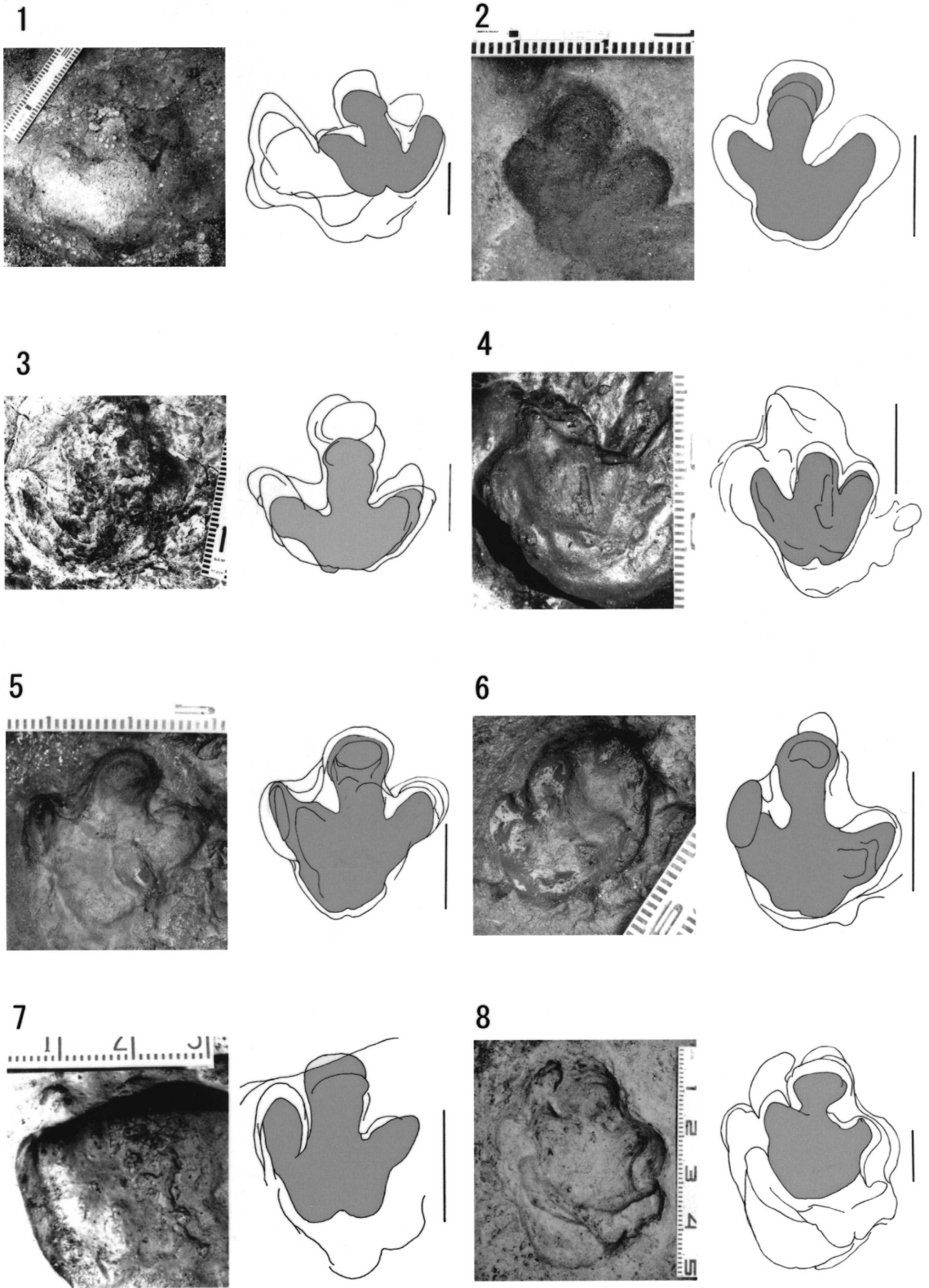


图 4

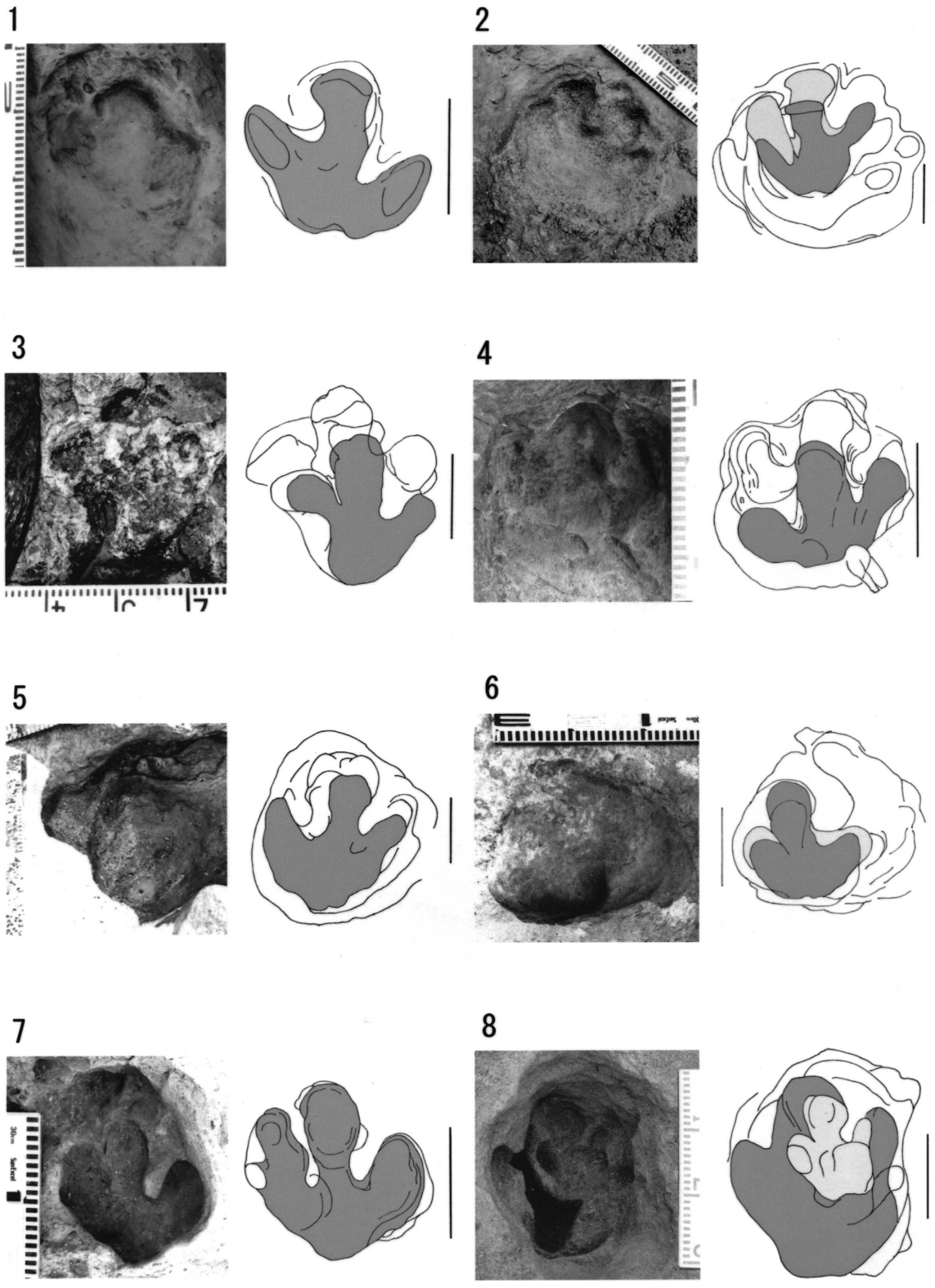


图 5

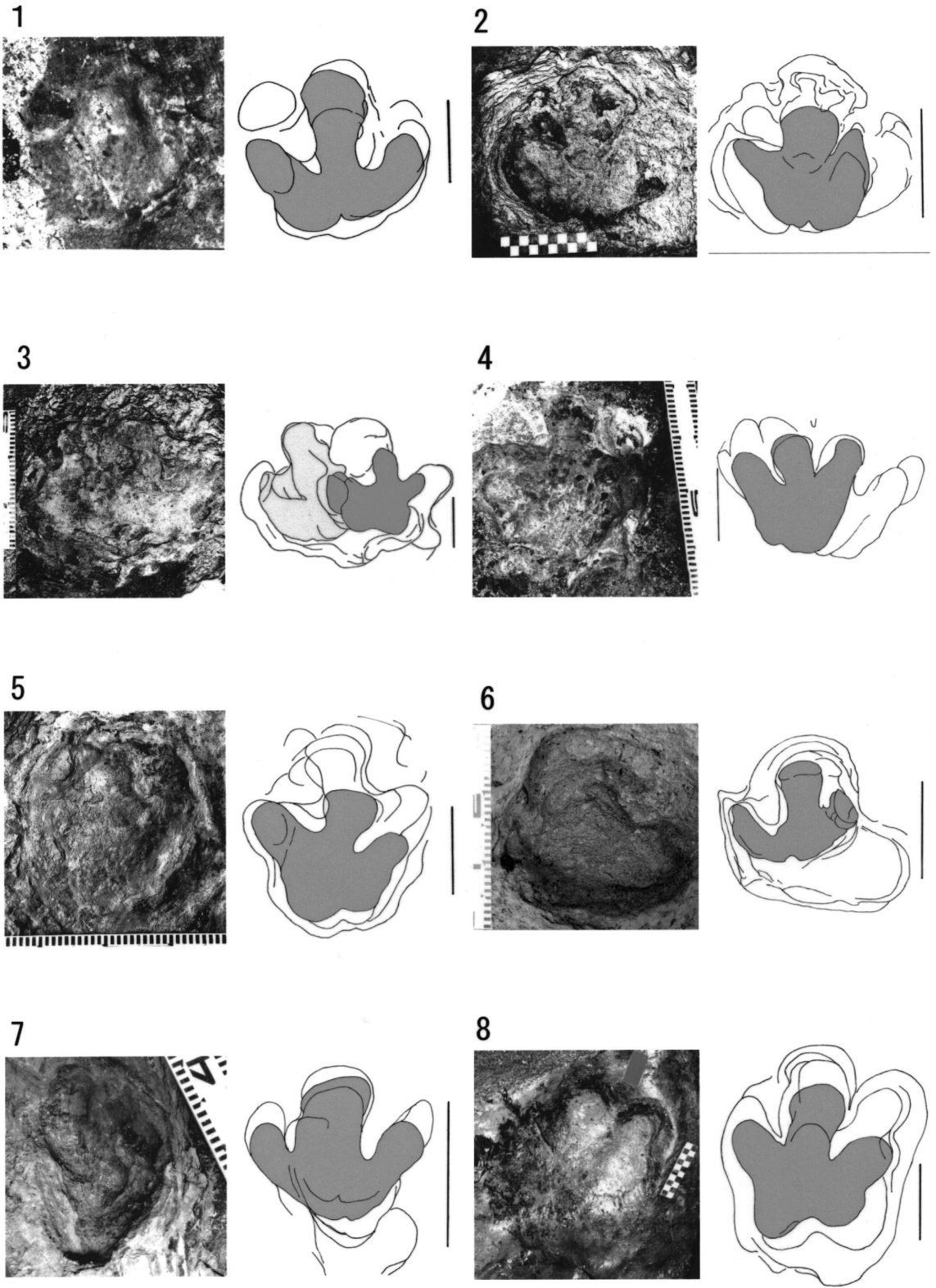


图 6