

兵庫県北部香住町の中新統から産出した哺乳類足跡化石

安野 敏 勝*

Miocene Mammalian Footprint Fossils from Kasumi Town,
Northern Hyogo Prefecture, Central Japan

Toshikatsu YASUNO*

要 旨

兵庫県北部香住町の海岸に分布する豊岡層下部(香住部層)から、長鼻類(ゾウ)、奇蹄類(サイ)および偶蹄類(シカ)などの大型哺乳動物と鳥類(ツル、サギ)からなる豊富な足跡化石群集が産出した。唯一同様の大型哺乳動物の足跡化石群集は福井県の国見層下部から報告されている。この離れた2地点における足跡化石群集の存在は、前期中新世の西日本のグリーンタフ地域の広範な地域にこれらの大型哺乳動物が共存していたことを強く唆している。今までに大型哺乳動物の豊かな遺体化石群集は、岐阜県の瑞浪(可児)層群から報告されているだけであったが、九州からの化石も増えつつあり、今後は足跡化石群集を含めて前期中新世における大型哺乳動物化石相を論じることにも可能となる。

キーワード：前期中新世，豊岡層，哺乳類足跡化石，長鼻類，奇蹄類

1. はじめに

今回、兵庫県北部の香住町の海岸地域に分布する砂岩・泥岩互層から多数の大型哺乳類などの足跡化石が産出した(安野, 2003b)。著者は日本海側の広い地域にわたって淡水魚類化石の調査を進めており、足跡化石はこの調査中に発見したものである(安野, 2003c)。このような大型哺乳類の足跡化石は、日本の前期中新世における大型哺乳動物相と分布を考察するうえで古生物学的に大変意義のあるものである。広く本州区を見渡した場合に、今までには岐阜県可児盆地から奇蹄類のもの(美濃加茂市教育委員会, 1995)および福井県越廼村から長鼻類・奇蹄類・偶蹄類のものが報告されているに過ぎない(越村哺乳類足跡化石調査委員会, 2001)。本小論では、取敢えず産出した足跡化石の概要を簡略に述べる。

本小論の研究を進めるにあたり、足跡化石については滋賀県足跡化石研究会会長の岡村喜明氏に現地での化石の検討と多くの御教示をいただいた。化石調査については香住町教育委員会社会教育課長の滝本 齊氏、文化財担当の石松 崇氏に便宜を図っていただいた。島根大学総合理工学部の山内靖喜教授には香住部層についてご教示いただいた。また福井県初等中等教育奨励事業による助成金の一部を使用した。ここに記

して以上の方々に深く感謝申し上げる。

2. 化石産地の地質概略

兵庫県北部の香住町には前期～中期中新世初期の北但層群豊岡層が分布している。豊岡層は京都府の丹後半島から鳥取県東部にかけて広く分布しており、その大部分は海生動物化石を含む海成堆積物から構成されている(弘原海・松本, 1958; 松本・弘原海, 1959; 池辺ほか, 1965; 弘原海ほか, 1966; 石田・久富, 1987)。しかし、香住町から浜坂町にかけての地域に分布する豊岡層下部からは海生動物化石は発見されず、淡水貝化石や淡水魚と思われる小型の化石が産出したことから、これを淡水成の香住部層として一括されている(池辺, 1963)。福井県越廼村の足跡化石の産状と併せ考えると、このような陸域の環境下で形成された堆積層には足跡化石が含まれている可能性が考えられないことではなかった。

香住町西方の浜坂地域および東方の網野町・久美浜町地域の北但層群については、近年従来と異なる層序区分がなされており(永美・山内, 1989; 山内ほか, 1989)、また著者による長年のコイ科魚類化石の研究(安野, 2003a, b参照)などから、今のところ香住部層が形成されたのは前期中新世(約18～17Ma)である

*福井県立高志高等学校(910-0854 福井市御幸2丁目25番8号)

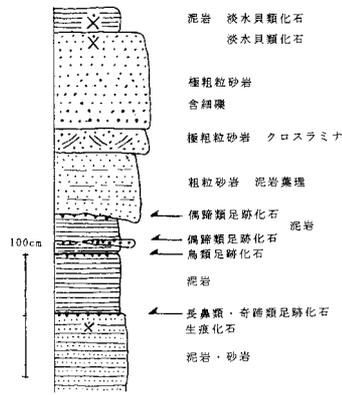


図3 化石産地HK03付近地質柱状図

化石産地KH03：境（今子浜）海岸で，化石産地KH01-02と直線的に海域をはさんで約3km離れた地点である．この地点で観察される地層の層厚は50m以上あり，粗粒砂岩層を何層も挟み，上部で細互層が発達している．地層の傾斜が緩く，広い範囲に地層面が露出している．足跡化石を含んでいる離水波食棚を構成する地層は全体に泥岩優勢の砂岩泥岩互層からなるが，一部に厚さ1mほどの細礫質粗粒砂岩層がある．この砂岩層は河川による堆積物であると考えられ，足跡化石の分布状況などを考慮すると，たびたび陸上環境を経過したものと推定される．波食棚では足跡化石は，厚さ1m以内の範囲の泥岩層から，下位から上位に向かい長鼻類・奇蹄類，鳥類，偶蹄類の順に産出している（図3）．長鼻類の足跡化石の支持層である泥岩層には，地層面沿って太さ1cm以内の生痕化石が密集することがある．淡水貝類化石が，主に足跡化石層の上位にある粗粒砂岩層の下部から産出しており，泥岩層に移行する部分ではジュール中から産出する．

3．産出化石

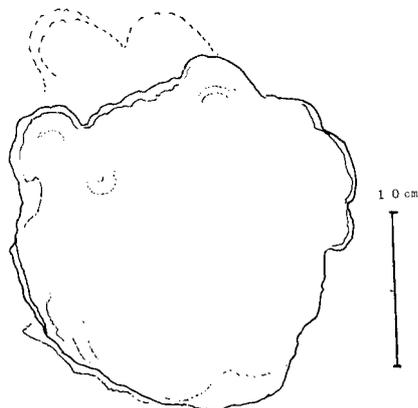


図4 長鼻類足跡化石

長鼻類(ゾウ)の前足印で，前方に後足と見られる痕跡(破波)がある。

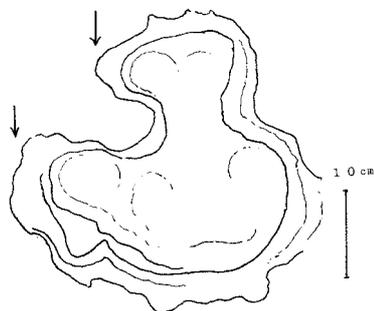


図5 奇蹄類足跡化石1

3指が明瞭な奇蹄類(サイ)の足印で，図左端部(矢印)に着地し，右側に滑った後に離脱したもののと思われる。

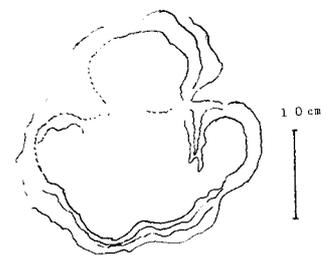


図6 奇蹄類足跡化石2

3指が明瞭な奇蹄類(サイ)の足印で，深く凹んだ印跡内部は細礫質砂岩で埋積されている。

これまでに足跡化石から確認できた印跡動物は，長鼻類(ゾウ類)，奇蹄類(サイ類)，偶蹄類(大型および小型のシカ類)，鳥類(ツル類，サギ類)からなる．以下に前述した産地ごとに産出した足跡化石の概要を示す．

化石産地KH01：下位の層準では小型の偶蹄類のものが産出している．地層面の露出が小さく化石は少数である．主蹄印長は4,5cmである．ほぼ同時面に近接して鳥類の足跡が2点見られる部分もある（図版1 - 写真1）．鳥類は，一部不完全であるが指間角が大きく，第3指と第2指および第4指がそれぞれほぼ直交していることから，ツル類のものであると考えられる．

このほか大型哺乳類のものと考えられる痕跡があるが確実には特定できていない．これより5,6m上位の層準に，偶蹄類の走行跡と思われる不鮮明な形状のものなどの印跡が見られる．

化石産地KH02：地層面の露出が広いので，足跡化石は広い面にわたって分布している（図版1 - 写真2；図版2 - 写真1,2）．細部を見ると，水平方向および鉛直方向に岩相変化が大きく，また局所的で差別的な侵食作用の進行が見られる．このため足跡化石の産状は実に変化に富んでおり，また化石の形状が不鮮明であるもの多く見られる．形状の明らかな足跡化石から考察すると，大分類レベルで少なくとも長鼻類(ゾウ類)，奇蹄類(サイ類)，大型と小型の偶蹄類(いずれもシカ類)および鳥類(ツル類)が印跡したことがわかる（図版1 - 4）．局所的には長鼻類や奇蹄類などの大型哺乳動物が一面に踏みつけているところもある（図版2）．サギ類を除いて，今回の香住地域の足跡化石のすべての動物群がこの地点から産出している．

長鼻類のものと考えたものの中にはかなり小型のものがああり，それらは幼獣のものである可能性が考えられるが，不詳の動物である可能性も残されている．形状

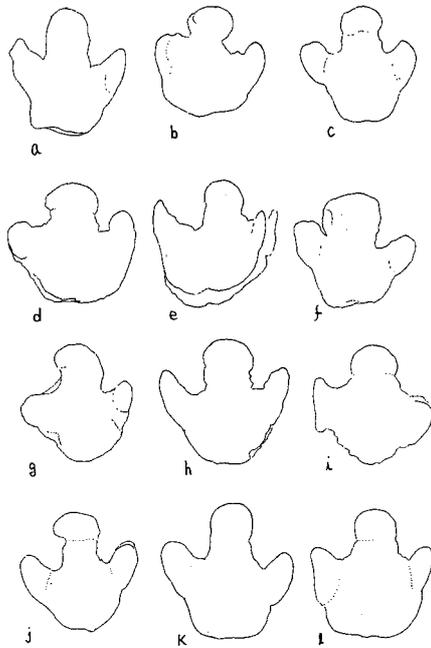


図7 現生奇蹄類スマトラシロサイの足跡

Nico(1986)によるスマトラシロサイの多様な足跡の型の写真を模写したものである。

がはっきりした長鼻類の前足の足印長および足印幅はそれぞれ約23cmである(図4; 図版3 - 写真3)。奇蹄類の比較的良好的な奇蹄類の足印長および足印幅はそれぞれ約25, 26cmである(図5; 図版1 - 写真4, 図6; 図版3 - 写真2)で、行跡の可能性のあるものも見られる(図版3 - 写真1)。Nico(1986)が示した現生奇蹄類のスマトラシロサイの多様な足跡のレプリカの写真には化石と酷似したものが存在する。これらの写真は奇蹄類の足跡化石の研究には有効なものであるからトレースしたものを示す(図7)。

偶蹄類の足印には副蹄印がなく、これらはシカ類のものであると思われる。大型の偶蹄類のものは1点産出しており(図8)、主蹄印後方に大きな圧力が加わってリップマークが後方に押し曲げられている(図版3 - 写真4)。もう1点その可能性のあるものがある。主蹄印長は9, 10cmと大きく、これは香住町産の小型のものおよび福井県越廼村産の数百点の化石(越廼村哺乳類足跡化石調査委員会, 2001)と比較しても約2倍の大きさがあがり、かなり大型種の足跡である。小型化石には波長5, 6cmのリップマーク上に残された5歩の行跡が存在する(図版4 - 写真1)。主蹄印長は4, 5cmで、単歩長は48~60cm(平均単歩長は約50cm)である。足跡化石から印跡した偶蹄類の種類を同定することが大変困難であることは、8科57種類におよぶ偶蹄類の足跡部の研究例からもよく知られているが(岡村・高橋, 2003), 今回香住町から産出した足跡化石についても同

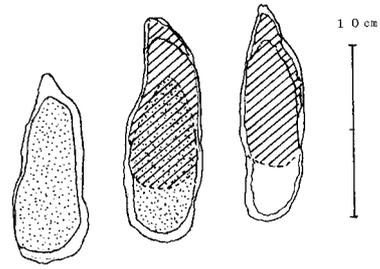


図8 偶蹄類足跡化石1

大型の偶蹄類(シカ)の足印で、左の2蹄印(点描部)および右の2蹄印(斜線部)からなる2足の足印である。



図9 偶蹄類足跡化石2

小型の偶蹄類(シカ)の足印で、印跡内部が粗粒砂岩からなる2足印(点描部)および灰色泥岩からなる足印の3足印である。

様である。

鳥類の足跡は、第3指と第4指にそれぞれ節印および爪印が残され、両指は直交し指間に近位指間膜と見られる痕跡が認められる。岡村(2000)に示されているように、これはツル類の足跡ものと同定される(図9)。

化石産地KH03: 長鼻類の足跡化石群、奇蹄類と思われるもの、小型の偶蹄類、楕円形で小型の足跡化石および鳥類(サギ類)の行跡が産出している(図版4 - 6)。足跡は一般に地層がかなり軟らかい状態かあるいは一部水中で印された可能性を示しており、足跡の輪郭部が流動状を呈しているものが多い(図版5 - 写真3)。

長鼻類のものと思われ足跡化石は、大きさの異なるものがかなり密集した状態で産出することが多いが、足跡の凹みがよく観察できるものはほとんど見られなく、足跡の形状はあまり良好とはいえない(図版4 - 写真3)。足跡化石の一部には、ラミナに注意して足跡の形状をチョークでトレースしたりすると指印と見られる跡を観察できるものもあり、このような足跡化石は長鼻類のものであると推定される(図版4 - 写真4)。奇蹄類と思われる足跡化石が数点産出している(図版5 - 写真1)。小型の所属不明の楕円形の足跡が、局所的に幾つかまとまって産出しているが(図版5 - 写真2)、これらは長鼻類の幼獣(仔ゾウ)のものである可能性も考えられる。この小型の足跡の断面と思われる化石は、波食棚から続く急崖にも何点が見られる(図

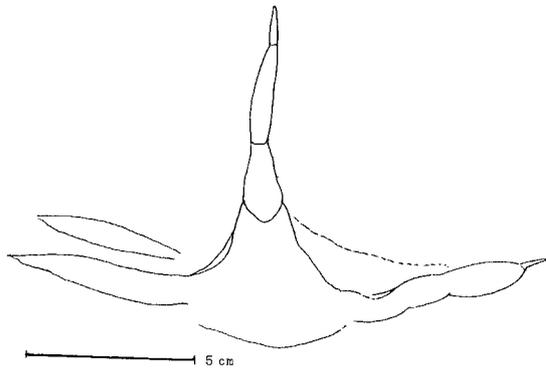


図10 鳥類足跡化石

鳥類の足跡で指には節印と先端に爪印が見られる。中央の第3指と右側の第4指は直交し、その指間には近位指間膜と見られる痕跡が認められる。左側の第2の印跡は弱く、よく見ると2度踏みをしている。ツル類の足印である。

版6 - 写真1)。

偶蹄類はすべて小型のもので、一部起伏のある地層面上に足跡を印しており、多くの場合足跡の凹みが粗粒砂で埋積されているが(図10, 図版5 - 写真4), 侵食によって足跡の凹みが現れているものもある(図版6 - 写真2)。主蹄印長は4.5cmである。

鳥類はツル類の可能性のあるものが1点およびサギ類の10歩の行跡などが産出している。行跡の足跡は、第3指と第1指がまっすぐ前後に、第2指と第4指が前方に伸び、第3指と第4指の間に近位指間膜の跡が存在することなどから、サギ類のものであると同定される。

足跡以外の化石として、波食棚に急崖から崩れ落ちたと思われる泥岩や砂岩の転石中から魚類の骨細破片、多量の淡水生貝類化石および数点の植物化石が産出している(安野2003c)。貝類化石は二枚貝が主で、巻貝が2種(*Bellamyia* sp., *Semisulcospira* sp.) および二枚貝が6種(*Cuneopsis* sp., *Lamprotulla* sp., *Limnoscapha?* sp., *Parreysia?* sp.) からなり、*Cuneopsis* sp.が優占種である。植物化石は台島型植物群の特徴種を含む3種類(*Cyclobalanopsis* sp., *Zelkova ungeri* (Ett.) Kovats, *Ilex* sp. (全縁葉) からなる。

4. 化石産出の意義

複数種類からなる大型哺乳類の遺体化石が本州区の中新統から同時に産出することは極めて希であり、岐阜県の可児盆地から報告されているに過ぎない(岐阜県可児町教育委員会, 1977)。それによると化石は長鼻類、奇蹄類(サイ類, ウマ類) および偶蹄類などからなる大変豊富な大型哺乳動物相からなっている。また

最近では多種類の小型哺乳類や(Tomida・Setoguti, 1994; 富田, 1999), 奇蹄類と偶蹄類の足跡化石も産出している(美濃加茂市教育委員会, 1995)。今までのように限られた遺体化石の産状下では大型哺乳動物相について議論する段階には至っていなかったが、複数種から構成される足跡化石群が相次いで産出したことは日本の中新世における大型哺乳類の分布や動物相についても論じることが可能になりつつあることを示している。しかし、足跡化石の場合は細部まで分類できることは難しく大分類にとどまるという短所があることは否めない事実でありまだ課題も多い。前述したように本小論以前に複数種からなる大型哺乳類の足跡化石群は、福井県北西部越廼村の国見層下部(16.5Ma)で発見されたものが唯一あるだけである(安野, 1997; 1978)。その後越廼村教育委員会による調査の結果、当時海岸近くの氾濫原に長鼻類(ゾウ類), 奇蹄類(サイ類) および偶蹄類(小型のシカ類) が共存していたことが明らかにされた(越廼村哺乳類足跡化石調査委員会, 2001)。

今のところ西南日本の日本海側沿岸のグリーンタフ地域に属する兵庫県北部および福井県の2地点に過ぎないが、極めて類似した大型哺乳類の足跡化石群が産出したことは当時の動物相を考察する上で大変意義深いことである。すなわち、生存年代上での若干の課題が残されているが、かなりの個体数におよぶ長鼻類や奇蹄類のような大型哺乳類が前期中新世にかなり広範な地域にわたって共存して生息していた可能性が高いことを強く示していることである。このようなことは今までは遺体化石の研究からはほとんど言及されなかったことであり、大分類のレベルではあるが大型哺乳類についても動物相として取り扱うことの必要性がでてきたことを示唆している。

なお前期中新世の長鼻類の遺体化石を概観すると、西日本では可児盆地および九州西北部からゴンフォテリウムが、また能登半島からエオステゴドンが産出している。今後足跡化石産地での遺体化石が発見されればより詳細な分類学的研究が進められることも考えられ、長鼻類の分布や分布拡大のようすなどが明らかにされる可能性がでてきた。

その他の化石では、九州北部の野島層群から産出する淡水貝類化石のナイフ型*Cuneopsis* sp. Aが香住町から産出しており、この種の分布を可能にする淡水系が存在していたと推定されている(鶴飼, 2003)。今回の一連の調査によって、香住部層および九州北部の長崎県松浦市南部の野島層群大屋層から産出したコイ科魚類化石の一部が共通していることが明らかになった(安野, 2003c)。同時にコイ科魚類化石は隠岐島を含め

広く日本海側のグリンタフ地域から産出することが知られている(安野, 2000, 2003a)。このようなコイ科魚類化石の分布状況は, 当時九州北西部から北但地域(近畿北西部)にかけて, さらに北海道南部にまでにおよぶ広域の淡水系あるいは連絡水路をもった淡水系が存在したことを強く示している。このように考えると, 長鼻類をはじめとする大型哺乳類は, 当時の淡水系の基盤であった陸域周辺を九州地域から東進して北陸地域まで分布を拡大した可能性も浮かび上がってくる。恐らく今後の調査の進展によって, 近い将来に山陰西部や北陸東部の地域から大型哺乳類の足跡化石群や遺体化石が産出する可能性が高いものと考えられる。

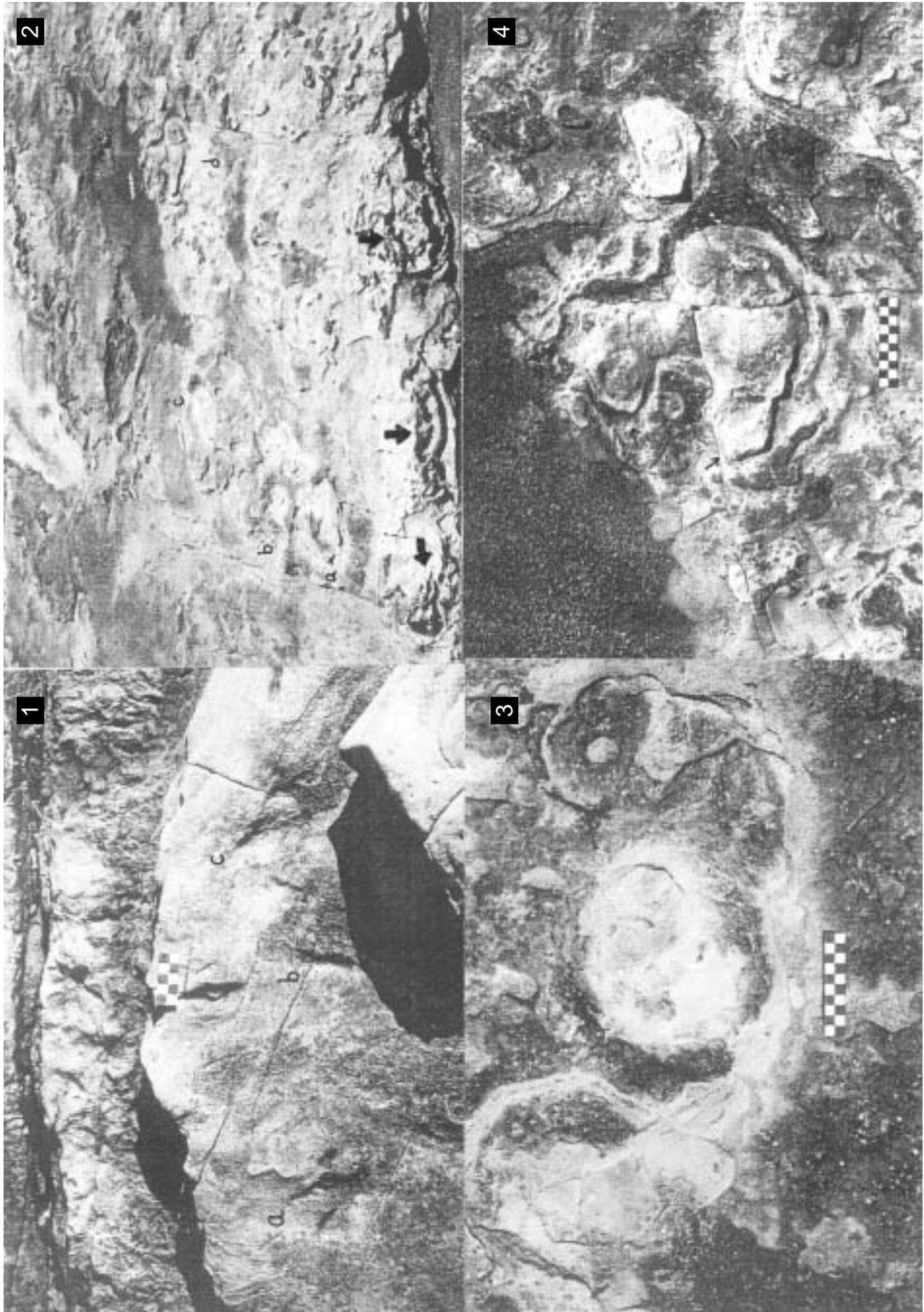
引用文献

- 永美 章・山内靖喜, 1989, 丹後半島南西部の北但層群. 島根大学地質学研究報告, no.8, 73-82. 越廼村哺乳類足跡化石調査委員会, 2001, 福井県越廼村の哺乳類足跡化石. 58p.
- 池辺展生・松本 隆・弘原海清, 1965, 但馬丹後地域. 日本地質学会第72年年会地質見学案内書28p.
- 池辺展生, 1963, 但馬海岸地域を中心とする地域の地質について. 日本自然保護協会編, 山陰海岸国立公園候補地学術調査報告書, 17-54.
- 石田志朗・久富邦彦, 1987, 山陰北陸区. 日本の地質『近畿地方』編集委員会編, 近畿地方. 111-117, 共立出版, 東京.
- 松本 隆・弘原海 清, 1959, 北但馬地域の新生代構造発達史 - 近畿西北の新生界の研究(その2) -. 地質学雑誌, 65(762), 117-127.
- Nico J.van S., 1986, The Sumatran Rhinoceros *Dinoceros sumatrensis* (Fischer, 1814) in the Gunung Leuser National Park, Sumatra, Indonesia, 36-39, 50-51, 64-67, 78-79.
- 岡村喜明, 2000, 石になった足跡. サンブライズ出版, 270p.
- 岡村喜明・高橋啓一, 2003, 現生偶蹄類の足跡部ならびに足跡の形態 - 偶蹄類足跡化石の基礎研究 -. 化石研究会会誌, 36(1), 16-25.
- 富田幸光, 1999, 岐阜県可児市産の小型哺乳類化石 - 日本初の第三紀小型哺乳類化石化石群 -. 国立科学博物館ニュース - ス. no.367, 20-23.
- Tomida, Y. and Setoguchi, T., 1994, Tertiary Rodents from Japan. In Y. Tomida, C. K. Li, and T. Setoguchi(eds.) Rodent and lagomorph families of Asian origins and diversification. *National Science Museum Monographs*, no.8, 49-55. 鶴飼宏明, 2003, 日本産前期中新世 *Cuneopsis* 属 (Bivalvia: Unionidae) の分類学的研究. 日本古生物学会2003年年会予行集, 70.
- 山内靖喜・島田博之・古谷昭彦, 1989, 陥没地周辺の基盤中の角礫岩脈 - 堆積盆地発生期の引張性断裂 -. 地団研専報, no.36, 161-173.
- 安野敏勝, 1997, 福井県越廼村の中新世哺乳動物足跡化石. 福井市自然史博物館研究報告. no.44, 29-34.
- 安野敏勝, 1998, 日本の中新世より発見された長鼻類足跡化石. 福井市自然史博物館研究報告. 安野敏勝, 2000, 島根県隠岐島後の中新統より発見された淡水魚類化石(予報). 福井市自然史博物館研究報告. no.47, 1-13.
- 安野敏勝, 2003a, 石川県中島町から産出した中新世コイ科魚類化石とその意義. 金沢大学日本海域研究所報告, no.34, 43-53.
- 安野敏勝, 2003b, 山陰東部～北陸地域における中新世哺乳動物足跡化石相. 日本地質学会第110年学術大会講演要旨, 275.
- 安野敏勝, 2003c, 近畿北西部および九州北西部の下部中新統から産出したコイ科魚類化石とその意義. 自然史博物館研究報告. no.50, 1-8.
- 弘原海 清・池辺展生・松本 隆, 1966, 近畿北部の新第三系の対比 - 近畿北部の新生界の研究, その3 -. 松下 進教授記念論文集, 105-116.
- 弘原海 清・松本 隆, 1958, 北但馬地域の新生界層序 - 近畿西北部の新生界の層序研究 -(その1) -. 地質学雑誌, 64, no.759, 625-637.

図版 1 説明 香住町下浜海岸産足跡化石 1

- 写真1: 化石産地HK01での足跡化石の一部。地層上面。aは偶蹄類, bおよびcは鳥類(ツル類)である。bは写真下方に, cは上方に向き, 3本の指のうちの2本が印跡されている。スケール=5cm。
- 写真2: 化石産地HK02での足跡化石の一部。地層上面に明瞭な足跡化石群の凹み(例えばa-dなど)が観察される。写真下縁は地層断面の一部で, 印跡と見られるラミナの大きなたわみが3箇所(矢印)見られ, まだ表面に露出していない足跡化石が多く存在することを示している。以下は化石産地HK02の化石である。
- 写真3: 写真2のcを拡大したもので, 長鼻類(ゾウ類)の可能性が高い。左側が前方。泥質の黒色葉層は炭質物を含み灰色葉層と互層をなし, 動物は黒色葉層を踏んでいるようである。湖岸あるいは河川周辺の低湿地のような環境であったと思われる。スケール=10cm。以下は同じである。
- 写真4: 写真2のdを拡大したもので, 3指が明瞭な奇蹄類(サイ類)のものである。足跡の形状から, 足はやや左側(矢印)に着地し, 少し右側に滑った後に地面から離脱したものと推定される。写真上方が前方である。この周りには奇蹄類と思われる複数の保存不良の足跡が存在している。

図版1 香住町下浜海岸産足跡化石1

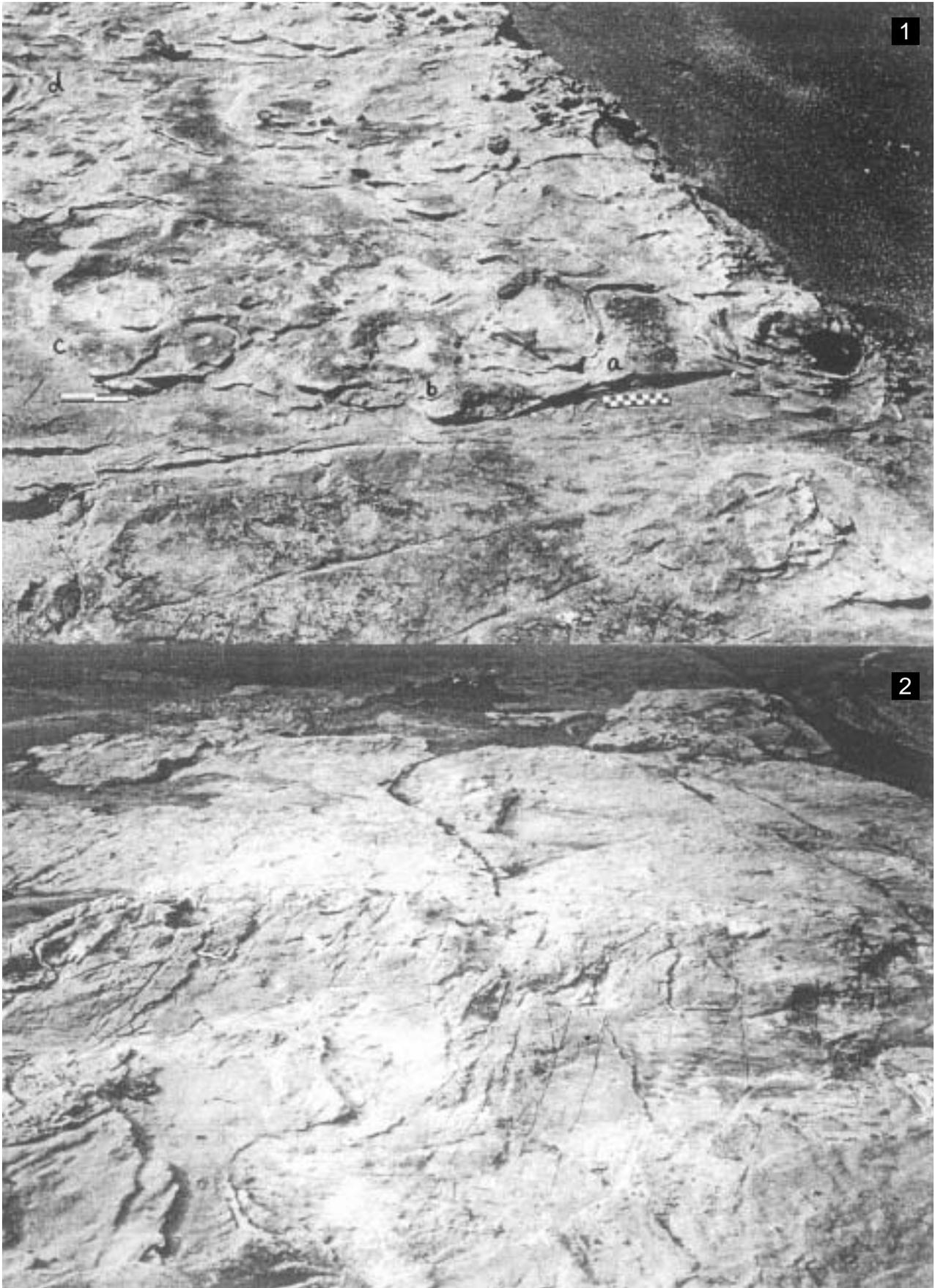


図版 2 説明 香住町下浜海岸産足跡化石2

写真1：図版1の写真2を左側(北側)から見たもので、足跡化石a - dは同一のものを示す。一面に大型哺乳類の足跡化石が分布している。

写真2：写真1から10数m南方の地点に見られる足跡化石群で、凹みはやや深く、その形状は不明確なものも多いが、奇蹄類のものと推定される足跡が数点ある。写真の中央部にはかなり侵食された波長数cmのリプルマークが残されている。

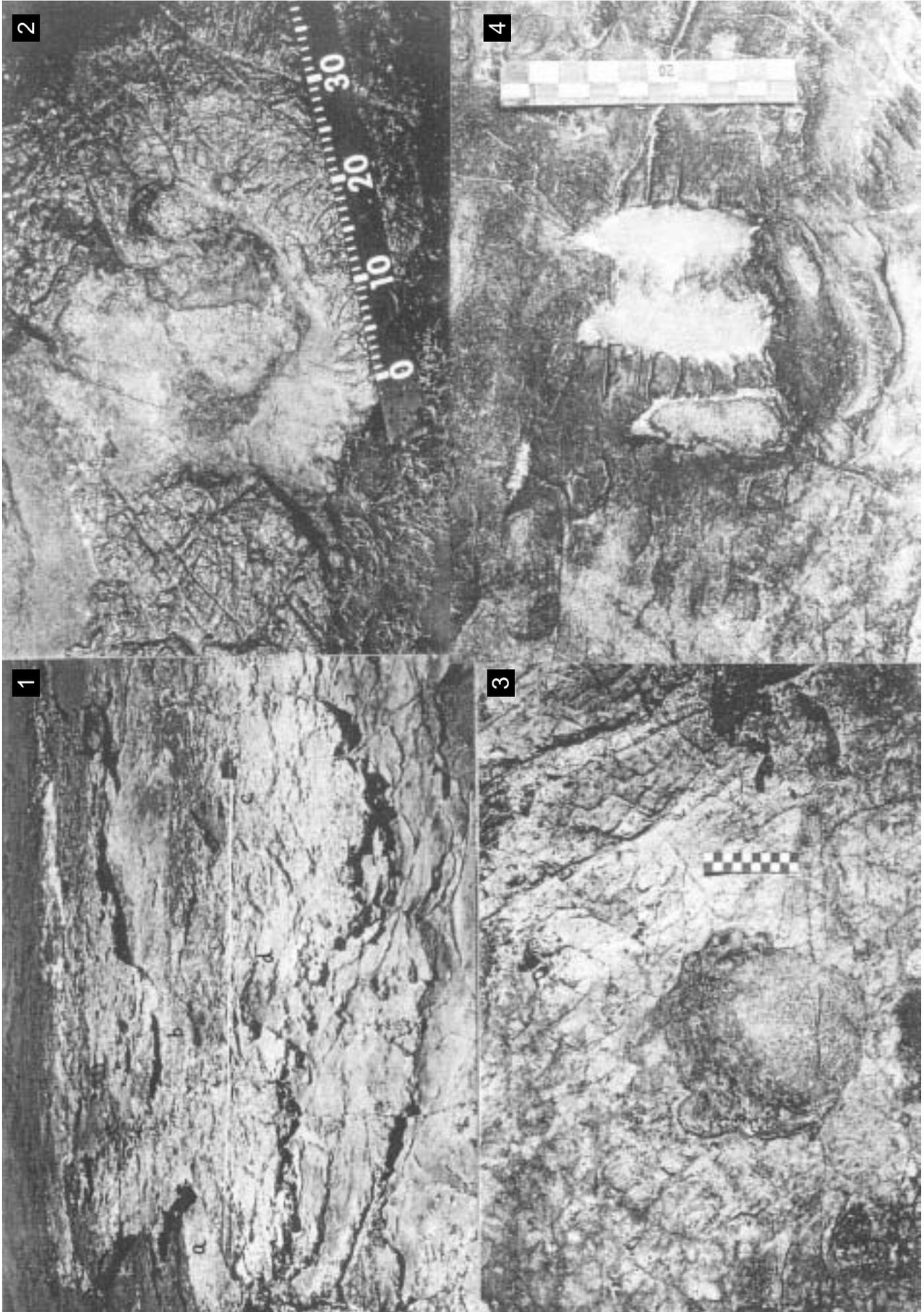
図版2 香住町下浜海岸産足跡化石2



図版 3 説明 香住町下浜海岸産足跡化石3

- 写真1：泥質層面上に奇蹄類の足跡化石が数点見られる。写真中央のスケールは約180cmで、これに沿った3点(a-c)は、1個体による右方向に向う行跡の可能性が有る。
- 写真2：凝灰質泥岩層面上に見られる奇蹄類の足跡化石で、写真上方が前方である。足跡は5,6cmくぼんでおり、その凹みを細礫質粗粒砂が埋積している。この部分では、凝灰質泥岩層の直上に重なる灰色でクロスラミナが著しく発達した粗粒砂岩が堆積する直前に、形成された足跡の凹みが細礫質粗粒砂でほぼ埋積されたことを示している。
- 写真3：写真2と約3m離れた同一地層面上に残された長鼻類の重複した足跡である。足跡化石は炭質の葉層として、あたかも餃子の皮のように圧密された状態で保存されており、ほぼ足跡の形状を記したアンダ・プリントと推定される。約40cm離れて、仔ゾウのものと同様に推定される小さい同様の足跡が1点ある。
- 写真4：確認されたものとしては唯一の大型の偶蹄類の足跡化石で、踵側（写真下方）の波長5,6cmのリプルマークが後方に変形して曲げられている。見かけ上、3本指に見えるが、白っぽい右側2本が同一足による蹄跡である。黒っぽい左側の蹄跡に対応するもう1つの蹄は中央の白っぽい蹄跡と重なっているため概観的には見えにくい。この足跡は、香住地域から産出したこれ以外の偶蹄類のもの、福井県越廼村から産出した数百点の偶蹄類のものと比較して、明らかに大型であり、その足印長は他のものの約2倍の大きさである。スケール=20cm。

図版3 香住町下浜海岸産足跡化石3



図版 4 説明 香住町下浜海岸産足跡化石4および境海岸足跡化石1

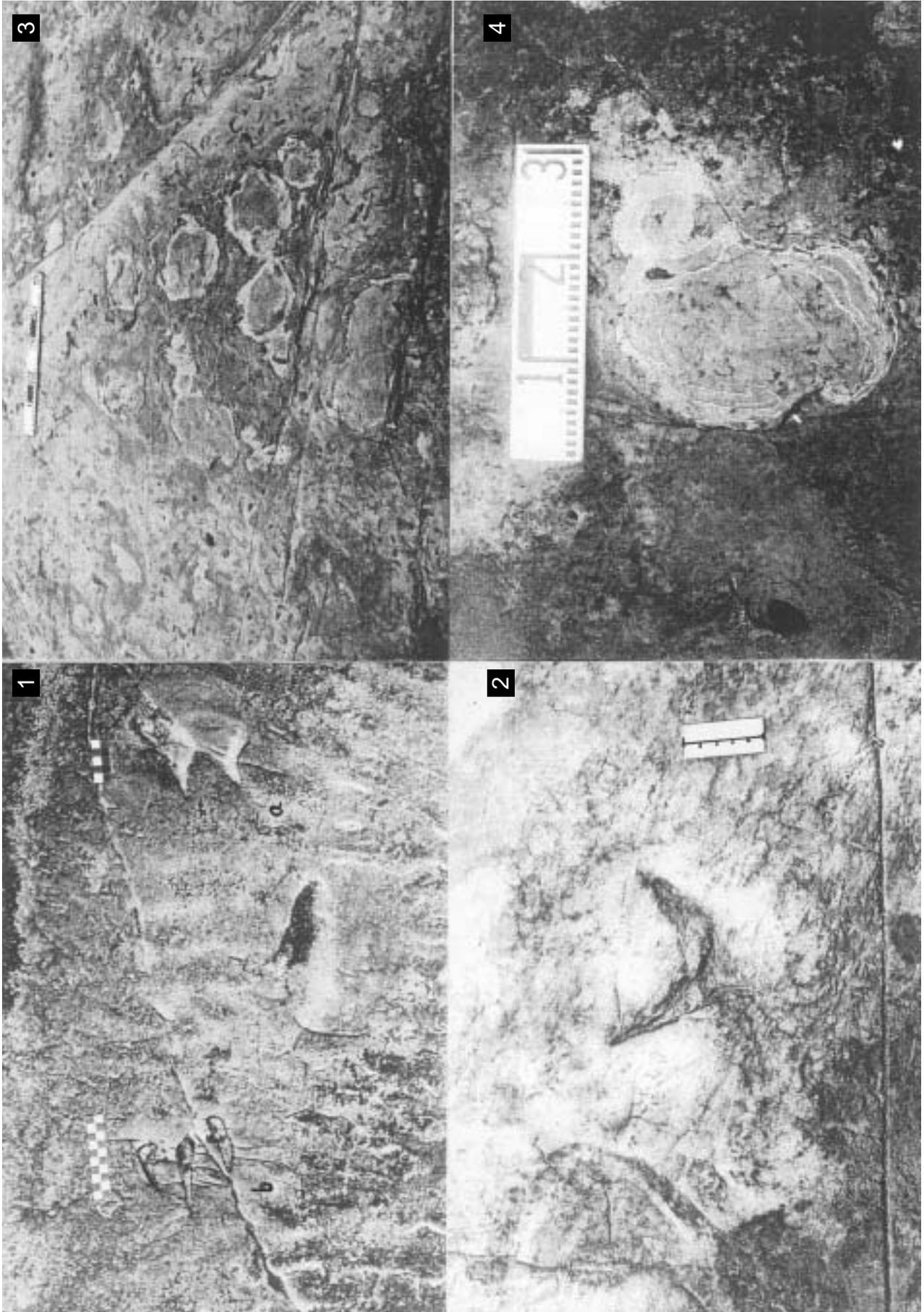
写真1：長5, 6cmのリップルマ - クが発達した黒色泥岩層上面に印された、写真左方向に向かう5歩の行跡のうちの2歩(a,b)である。左側の足跡bは一見3指に見誤りやすいが、図版3の写真4と同様に、2足が重複しているものである。指先で地層面をえぐったりしているため、蹄跡先が長く鋭い形状を示している。

写真2：泥岩層上面に印された鳥類（ツル類）の足跡である。左斜め上方に伸びた指は、第3指で、2つの節と先端の爪印が残されている。第4指が第3指とほぼ直交して右方に伸び、これも同様に節と爪印が見られ、また両指間に近位指間膜と見られる痕跡が認められることから、この足跡がツル類のものと同定される。第2の印跡は弱い。スケール = 5cm。

写真3：地点3の大型でやや楕円形を呈する足跡化石群の分布状況を示す。下浜海岸とは異なり、一般に足跡化石の輪郭部が明確でなく流動状を呈するものが多く、ここでは足跡は堆積物がより軟らかい状況下で印されたものと考えられる。暗灰色あるいは暗緑色の泥岩層と灰色泥岩層が一見すると墨流しの絵画のような概観を呈している。大型のものは長鼻類のものと推定されるが、奇蹄類のものが含まれている可能性も否定できず、印跡動物については検討課題として残されている。また大きさが明らかに小型のものも見られる。

写真4：写真3以外の足跡化石の1つを、ラミナに注目して輪郭を白チョークでトレースしたものである。写真上方が前方で、これは長鼻類のものである可能性が高い。

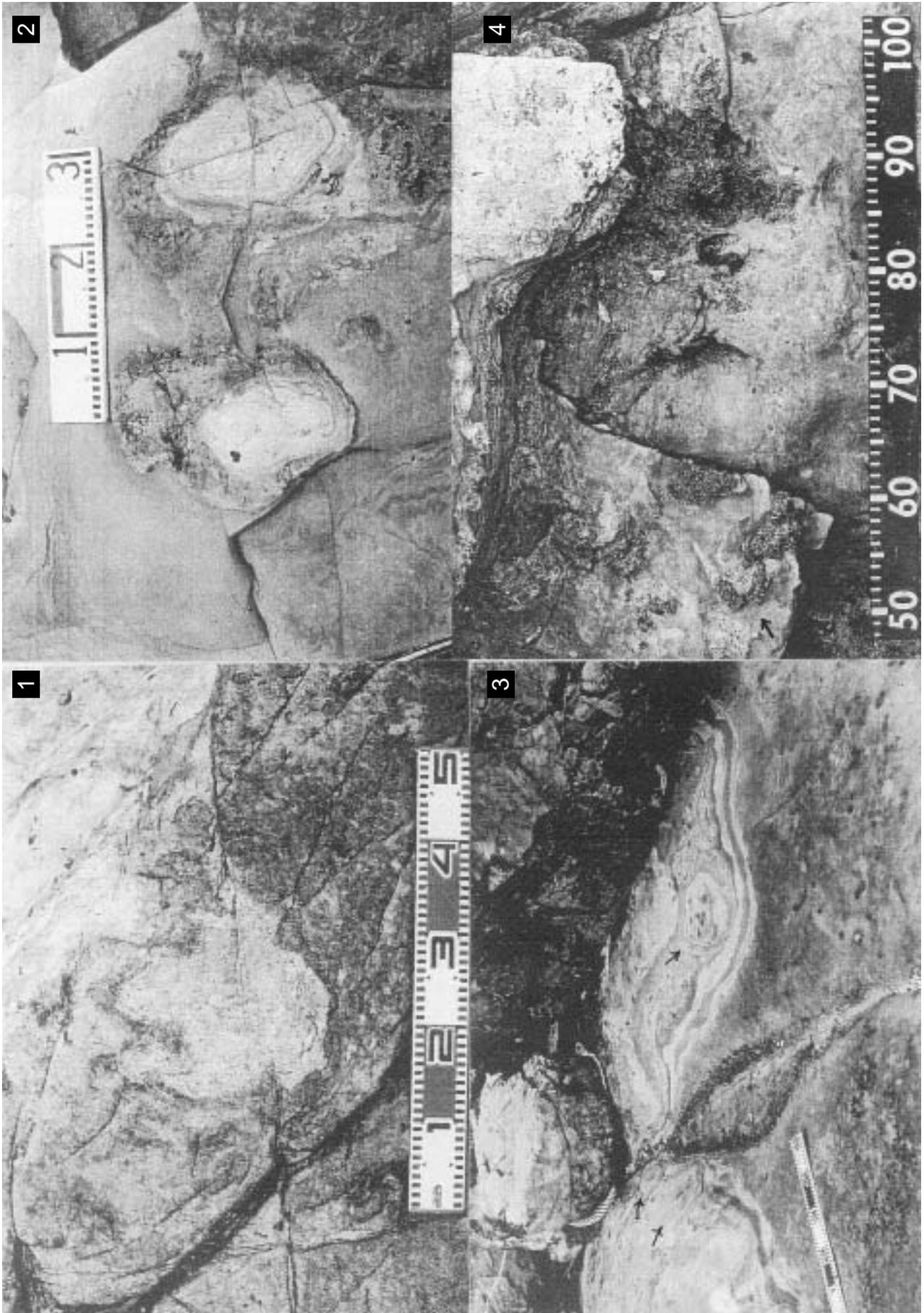
図版4 香住町下浜海岸産足跡化石4および境海岸足跡化石1



図版 5 説明 香住町境海岸産足跡化石2

- 写真1：踵蹄印と写真上方に向かう3指の跡が見られるもので、境海岸では数少ない奇蹄類のものと推定された足跡化石である。重複足跡か、スリップした足跡か検討中である。
- 写真2：図版4の写真3から約20m離れたところに見られた、やや小型で楕円形を呈する足跡化石である。同様の化石がこの標本の周辺に集中して分布している。印跡動物は不明であるが、長鼻類（仔ゾウ）の可能性もある。
- 写真3：図版4の写真3から約30m離れたところに見られる足跡化石の産状を示す1例である。比較的厚い泥質砂層にラミナの発達した灰色と淡緑色の泥岩互層が重なっており、互層部分を踏んだいくつかの足跡化石が見られる。足跡の輪郭部は流動状を示し、ここでの化石の産状をよく示している。
- 写真4：図版4の写真3の足跡化石群の約70cm上位の黒色泥岩層に見られる小型の偶蹄類の足跡化石群である。この地層面は起伏に富んでおり、少なくとも一時的に陸上（水面から露出した）環境にあり、この部分の偶蹄類の足跡はその時に印されたことを示している。主蹄印長は5cm前後で、足跡の凹みは粗粒砂で埋積されている。写真右下の足跡（矢印）は図8に示した3足印である。

図版5 香住町境海岸産足跡化石2



図版 6 説明 香住町境海岸産足跡化石3

- 写真1：波食棚上の足跡化石群より約2上位の急崖に見られる小型の足跡化石の断面である。加重によって地層の一部が下方くぼみ、その凹みを埋めた堆積物のラミナは凹みの壁にバットしている。化石の大きさは図版5の写真2の足跡化石とほぼ同大である。
- 写真2：図版6の写真4の付近に見られる偶蹄類の足跡化石群である。足跡の凹みを埋積した粗粒砂がほとんど侵食されて、足跡のくぼみが露出しているものがある。aは写真左方が、bは下方がそれぞれ前方である。
- 写真3：地層断面に見られる偶蹄類の足跡化石である（矢印）。地層面に対して60度ほどの角度で地層中にめり込んでおり、走行している個体が印した可能性が考えられる。右下のスケール=10cm。
- 写真4：図版4の写真3の足跡化石群の約40cm上位の泥岩層に見られる鳥類の行跡化石である。第3指がまっすぐ前方に、第1指がまっすぐ後方に、指間膜がほとんど発達せず、第2指および第4指が前方に伸びており、これはサギ類のものであると同定できる。途中で方向を右に変えながら、写真左方に歩く10歩の行跡を確認できる。ただこの化石は、印跡層が水中あるいは干上がった直後に印された可能性が高く、印跡層および足跡内の埋積物を構成する堆積物がほぼ同質であるため、化石の確認が容易ではない。

図版6 香住町境海岸産足跡化石3

