

岐阜県荘川村における1993年恐竜化石調査報告

第2次岐阜県恐竜化石調査団*

Report on the Dinosaur Fossil Excavation in 1993 at Shokawa-mura, Gifu Prefecture, Japan

The Gifu-ken Dinosaur Fossil Excavation Party

1. はじめに

岐阜県大野郡白川村の大白川上流域に分布する手取層群中から1989年に恐竜の足印化石が発見され(國光ほか, 1990), それを契機に岐阜県恐竜化石学術調査団(第1次)が結成された。同調査団は, 1990~1992年の3年間にわたり白川村~荘川村地域に分布する手取層群について広範な学術調査を実施し, 手取層群の層序区分や地質構造あるいは産出化石をもとに, 同地域において恐竜化石が含まれる可能性の高い地層を明らかにした(岐阜県恐竜化石学術調査推進委員会, 1993)。

本調査団は, 荘川村地域において恐竜化石の産出見込みが高い地層を調査し, 荘川村地域における手取層群の堆積環境の復元と恐竜化石をはじめとした化石資料の研究・保存を目標に, 岐阜県恐竜化石学術調査団(第1次)に引き続いて組織され, 尾上郷川支流大黒谷上流域において調査を行った。本報告はその調査結果をまとめたものである。

報告をまとめるにあたり, 調査活動に格別のご理解とご協力をいただいた荘川営林署, 荘川村, 森建設㈱, 民宿美山荘の各位に厚くお礼申し上げる。また, 岐阜大学教育学部地学科の2, 3年生の諸君には本調査の化石採取作業に協力いただいた。ここに感謝の意を表する。

2. 地質概要及び調査経過

調査地点は, 重機の搬入や調査活動の条件を考慮して, 尾上郷川支流大黒谷上流域にあたる大黒谷林道沿いの露頭(北緯 $36^{\circ} 01' 25''$, 東経 $136^{\circ} 53' 19''$, 標高約1,040m)を選び(第1図), 現地で予備作業・撤収作業を含めて1993年7月22日~8月4日の14日間にわたり行われた。この地点は, 以前に恐竜の歯の化石が発見されたといわれている露頭であり, 第1次調査においてもカメの板骨や骨片が発見され, 恐竜化石の発見が期待される場所の1つである(岐阜県恐竜化石学術調査団, 1992)。

(1) 地質の概要と調査層準

調査地点を含む尾上郷川流域に分布する手取層群は, 下位から, 大谷山累層, 大黒谷累層, アマゴ谷累層, 別山谷累層の4累層に区分され, これらの積算層厚は2,300m以上に達し, すべて整合に重なる(岐阜県恐竜化石学術調査推進委員会, 1993; 第2図, 第1表)。これらのうち, 恐竜化石を含む可能性の高い層準は大黒谷累層の最下部とアマゴ谷累層の最下部である。これらの層準では, 恐竜化石と共存する化石としてこれまで経験則的にいわれてきたカメ類の骨片, 魚類の鱗及び *Nippononaia tetoriensis* や *Unio ogamigoensis* など淡水生貝類の化石が確認されており, アマゴ谷累層の最下部層準に属する露頭からは大型爬虫類の歯の化石も得られている(岐阜県恐竜化石学術調査推進委員会, 1993)。

調査地点は、大黒谷累層の最下部層準にあたり、カメ類化石をはじめとして恐竜化石と共存するといわれている化石類を多量に産出する地層が約120cmの厚さで分布する。ここでは、調査の対象となるこの地層を、カメ類化石を多量に含むことから「カメ層」と便宜的に呼ぶことにする

(2) 調査方法と経過

「カメ層」は林道面より約4 m高い位置にあり、掘削調査はその層面を幅約15m、奥行き3 mにわたり露出させて(第3図)、層位掘り(層面法)で行った。露頭掘削には重機(バックフォア)を用い、以下の手順、経過で実施した。

1) 予備作業(7月22日～7月24日)

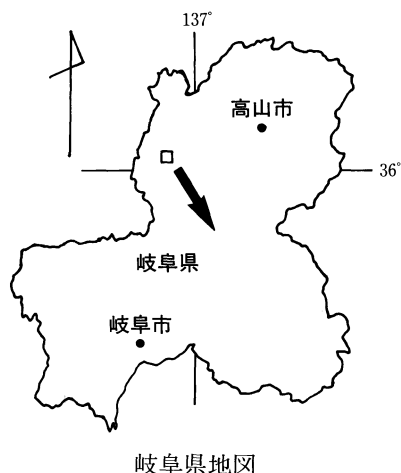
- 高さ20mにわたり露頭斜面全体の表土を剝離・除去し(図版-1)、「カメ層」より上位にあたる斜面を掘削して、「カメ層」の上層面を露出させた(図版-2)。
- 掘削作業に並行して、周辺の地質調査を実施した。

2) 掘削作業(7月25日～8月3日)

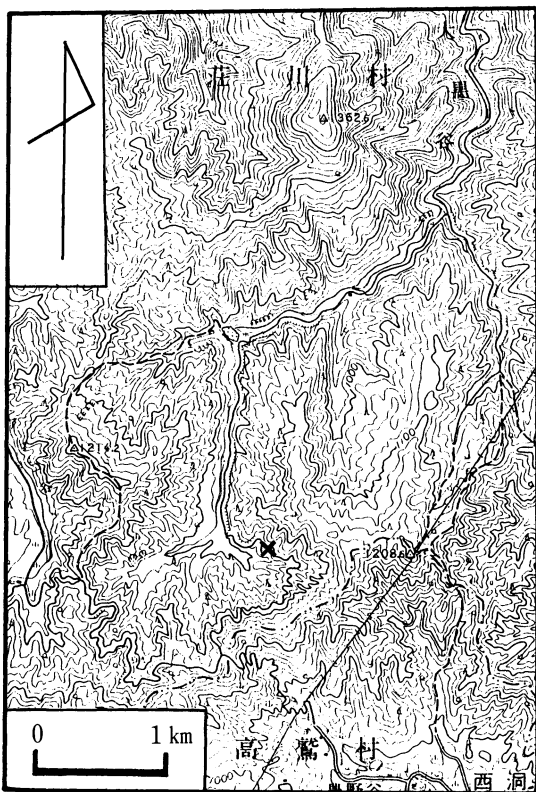
- 「カメ層」の上層面より40～50cmの厚さまで平面的に割岩し、径30～40cmの岩塊にしなが、層位掘りで採石作業を行い、手作業で細片化しながら包含化石を採取した(図版-3)。
- 作業の進行にともない、カメ類化石などの脊椎動物化石が「カメ層」の下部に多く含まれていることが明らかとなり、化石の散逸をできるだけ防ぐため「カメ層」の下底までを約1 m間隔で大きく割岩し、手作業で細片化しながら包含化石を採取した。
- これらの作業に並行して、露頭全体の詳細な地質調査、各種分析・測定用試料の採取などを行った。
- この間、天候に恵まれた日数はわずか3日間だけであったため、化石の採取作業は悪条件下ですめられた。

3) 撤収作業(8月4日)

- 処理済みの岩屑の撤去作業などを行った。



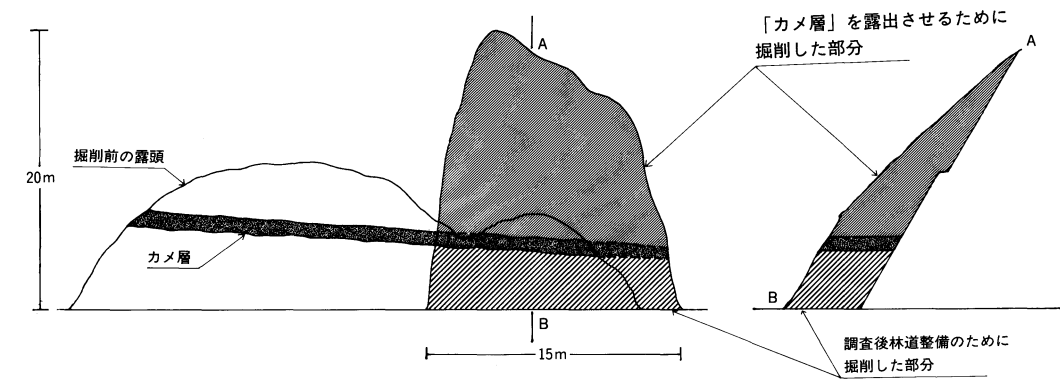
岐阜県地図



第1図 掘削地点の位置
国土地理院発行、5万分の1地形図「白山」を使用した。
×印は掘削地点。

第1表 尾上郷川流域における手取層群の層序と層相

層 序	おもな岩相	おもな化石
別山谷累層	塊状の厚い粗粒砂岩と礫岩の繰り返しからなる。オルソコーツァイトの中～大礫が含まれることがある。	保存状態の良い植物化石を含む。
アマゴ谷累層	中粒砂岩及び細粒砂岩と泥岩の互層	植物化石を豊富に含み、脊椎動物化石、淡水生の軟体動物化石を含む。
大黒谷累層	層理の明瞭な細粒砂岩と泥岩の互層。凝灰岩を挟む。	淡水～海水生の軟体動物化石を多く含み、植物化石、生痕化石、脊椎動物化石も含まれる。
大谷山累層	塊状の厚い細粒～粗粒砂岩。漣痕が数枚見られる。	海水～汽水生の軟体動物化石を含み、植物化石、生痕化石、脊椎動物化石も含まれる。大臼川上流域の恐竜の足印化石は本層上部である。



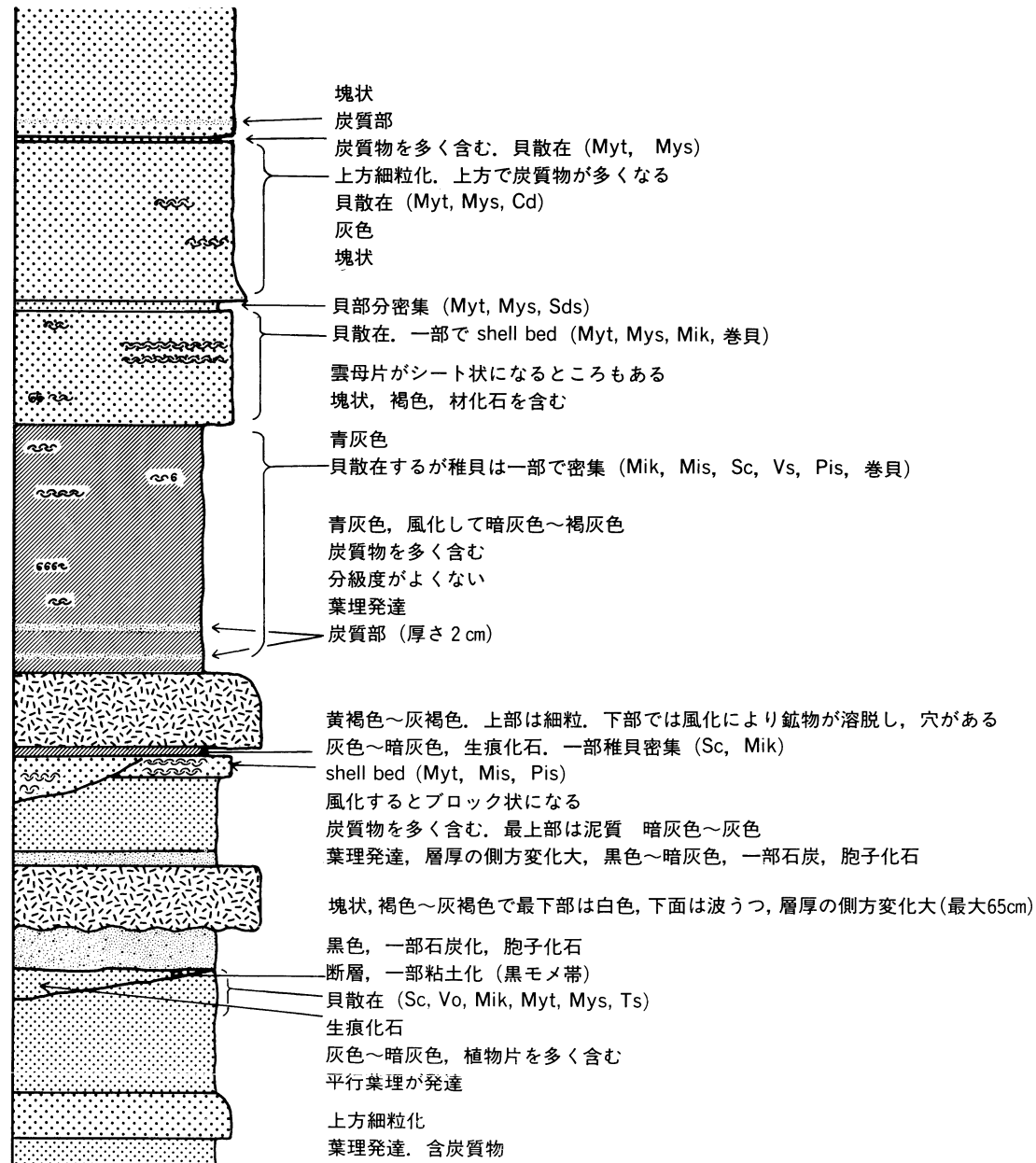
第3図 調査地点の露頭全景と「カメ層」の位置

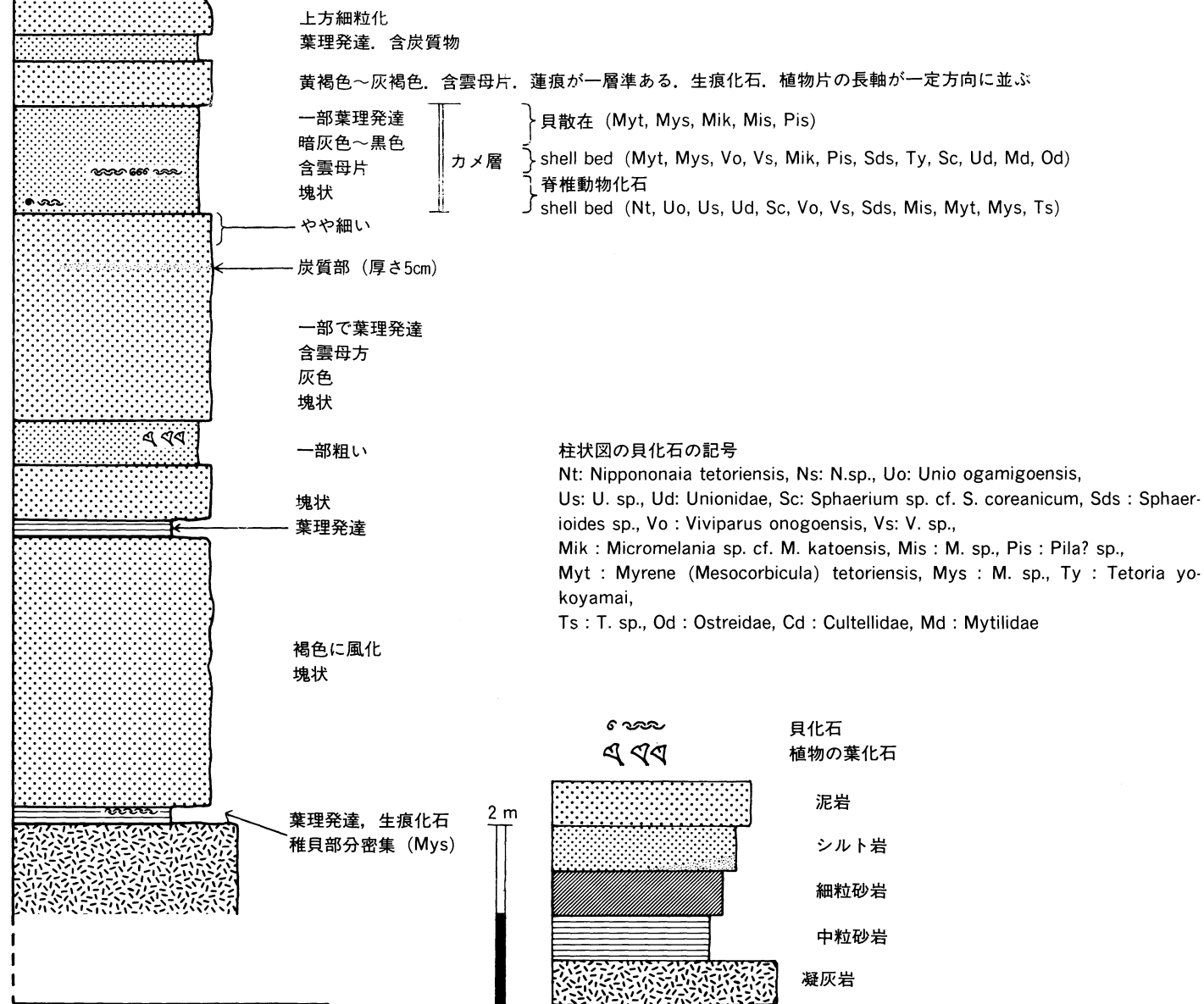
3. 掘削地点の地質と包含化石

(1) 地質

掘削地点において表土を除去したことにより現れた厚さ約20mの地層は、すべて整合に重なり、おもに中粒砂岩、細粒砂岩及びシルト岩からなる(第4図)。全体として淘汰が悪く、雲母片を多く含み、一部で層状に濃集している場合も見られる。走向はN84°E、傾斜20°Nで、周辺地域における一般的な走向、傾斜とおおよそ同じである。これらのなかに細粒の凝灰岩層が3層にわたり挟まれ、露頭のほぼ中央部には低角度の逆断層があり、地層を約20cmほど変位させている。

中粒砂岩は、塊状で灰色をなし、風化すると褐色になる。漣痕が「カメ層」の直上位層にみられ、生痕化石(サンドパイプ)も一部に認められる。露頭最上部では軟体動物化石や炭質物が多く含まれるようになり、炭質物は一部で層状に濃集している。





第4図 調査地点の地質柱状図

細粒砂岩は、暗灰色をなし、風化すると灰褐色になる。淘汰が悪く、粗粒部や泥質部をとまうことがある。平行葉理がよく見られ、一部に生痕化石（バイオターベーションやサンドパイプ）が見られる。また、軟体動物化石や植物化石が多く含まれる。「カメ層」は厚さ約120cmの細粒砂岩からなる。

シルト岩は、露頭の上部に多く見られ、青灰色をなし、風化すると灰褐色などの雑色になる。平行葉理がよく見られ、一部では頁岩の様相を示す部分も見られる。植物片を多く含み、密集して炭層状になっていることもある。

凝灰岩は、3層とも灰～白色をなし、風化すると黄褐～灰褐色になる。いずれも細粒で均質な岩相を示すが、最上部層ではその上部でさらに細粒になる。厚さは最下部層で1m以上あり、上部の2層は30～50cmで、中部層では側方への変化が著しく、下位層との境界面が大きく波打っている。

(2) 化石

調査地点の露頭から掘削期間中に得られた化石のうち、ここでは「カメ層」を除く地層から得られた軟体動物化石と植物化石についてまとめる。「カメ層」から得られた化石については次項で触れる。

1) 軟体動物化石

軟体動物化石は露頭全体から得られ、層状に濃集して化石層を形成する場合もあるが、保存状態の悪いものが多く、ほとんどの殻が溶脱している。シルト岩中には著しく変形したものが含まれることがある。「カメ層」を除く地層から得られた主な化石として次のようなものがある。

Sphaerium sp. cf. *S. coreanicum*, “*Sphaerioides*” sp., *Viviparus onogoensis*, *V.* sp., *Pila?* sp.,
Micromelania sp. cf. *M. katoensis*, *M.* sp., *Myrene* (*Mesocorbicula*) *tetoriensis*, *M.* sp.,
Tetoria sp., Cultellidae

これらのうち、Cultellidae はもとより、*Myrene* sp., *Tetoria* sp. としたものと及び巻貝については、保存状態が悪いため同定に問題があり、今後の検討が必要である。これらの他に、稚貝の化石も得られている。

2) 植物化石

保存状態の比較的良好な標本として、次のような植物化石が得られている。

Equisetites ushimarensis (YOKOYAMA) OISHI

Cladophlebis sp.

Onychiopsis elongata (GEYLER) YOKOYAMA

Sphenopteris sp.

Ginkgoites degitata (BRONGNIART) SEWARD

G. sp.

Ginkgoidium nathorstii YOKOYAMA

Podozamites ex gr. *lanceolatus* (LINDLEY & HUTTON) BRAUN

P. reinii GEYLER

これらの他に、露頭の中部層準にある細粒砂岩層中に2層にわたり含まれる炭質物から孢子化石を分離したが、数が極めて少なく、保存状態も悪いいため、種の同定はできなかった。

4. 「カメ層」の層相と含有化石

(1) 層相

調査の対象となった「カメ層」は、厚さ約120cmで、全体として淘汰の悪い暗灰色の細粒砂岩からなるが、岩相や化石の産状から大まかに下部・中部・上部の3つに分けられる。

下部は、およそ30cmの厚さで、雲母片や植物片を極めて多く含み、泥質部と粗粒部が混在して極めて淘汰の悪い「はき寄せ」的な堆積物の様相を示す。カメ類化石を中心とした脊椎動物化石と軟体動物化石を多く含む。

中部は、およそ30cmの厚さで、下部に比べて粗粒である。脊椎動物化石は含まれないが、軟体動物化石は層状に濃集して化石層を形成する場合がある。

上部は、およそ60cmの厚さで、下部と同様に雲母片を多く含み、淘汰が悪い。含まれる化石は極めて少なく、軟体動物化石が散在する程度である。

(2) 化石

ここでは、調査期間中に「カメ層」から得られた脊椎動物化石と軟体動物化石についてまとめる。

1) 脊椎動物化石

脊椎動物化石は「カメ層」の下部だけから得られ、カメの板骨、大腿骨、鳥啄骨及び硬鱗魚の硬鱗など約100点であり（第2表）、恐竜化石は発見されていない。

カメの板骨は、得られた脊椎動物化石の中でも圧倒的に多く、板骨縫合面で割れた単一の破片が多い（図版-6～9）。その形態や大きさは、大腿骨や鳥啄骨も含めて現生のイシガメと大差ない。縫合面や板骨表面に見られる鱗板痕の保存状態は比較的良く、鱗板痕の粒状模様が見られるものもある。鱗板間の溝の痕から推定される鱗板の形はイシガメのものとは異なる。

硬鱗魚の硬鱗（ガノイド）は、径5～10mmの菱形あるいは亜菱形をなし、硬鱗の特徴をよく示している。保存状態も良好である。

2) 軟体動物化石

「カメ層」の下部からは、*Viviparus onogoensis*, *V. sp.* を多産し、その他に *Nippononaia tetoriensis*, *Unio ogamigoensis*, *U. sp.*, “*Sphaerioides*” *sp.*, *Sphaerium sp. cf. S. coreanicum* などを産し、二枚貝には合殻のものが多い。これらは明らかに淡水生のものである。

中部では単殻のものが多くなり、*Myrene (Mesocorbicula) tetoriensis*, *M. sp.* を多産し、*Tetoria yokoyamai*, *Sphaerium sp. cf. S. coreanicum*, “*Sphaerioides*” *sp.*, *Viviparus onogoensis*, *V. sp.*, *Pila?* *sp.*, *Micromelania sp. cf. M. Katoensis*, *Unionidae*, *Mytilidae*, *Ostreidae* なども産する。これらは淡水～海水生のものであるが、海水域の要素が強い環境と判断される。

上部になると、産出量が少なくなり、*Myrene (Mesocorbicula) tetoriensis*, *Micromelania sp. cf.*

第2表 「カメ層」から得られた脊椎動物化石の種類と点数

種 類	部 位		点 数
カ メ 類	板 背	縁 板 骨	13
		縁板骨（橋部）	6
		肋 板 骨	25
		椎 板 骨	5
		臀 板 骨	1
		部 位 不 明	4
	甲	上 腹 甲 骨	1
		下 腹 甲 骨	3
		部 位 不 明	4
		部 位 不 明	11
		大 腿 骨	1
		鳥 啄 骨	1
硬 鱗 魚 類	硬 鱗		18
その他の骨片			8

M. katoensis, *Pila?* sp. など、環境変化に柔軟な種のみが散在する。

これらの軟体動物化石からは、「カメ層」が一定の環境下に堆積したものではないことが明らかとなる。脊椎動物を含有する下部は明らかに淡水域であり、中部は淡水～海水域の幅広い環境を示し、上部は汽水域を示している。

5. 考察

調査地点に分布する地層は、中粒砂岩、細粒砂岩及びシルト岩が比較的短い周期で繰り返して重なっていることから、堆積物の供給と停止が頻繁にあった場所、すなわち堆積物を運搬する水の量と速さが短時間のうちに頻繁に変化するような場所に堆積したものである。このことは、漣痕の存在、層状に濃集した植物片の存在、淘汰の悪い堆積物と良い堆積物の存在など、留水と流水の両環境を示す現象が見られることから裏付けられる。一方、軟体動物化石種の変化からは、「カメ層」内で顕著に見られるように、これらの地層は淡水～汽水～海水域の環境変化が容易に行われるような場所、すなわち海への開閉が容易な潟湖（ラグーン）に堆積したものである。

「カメ層」のとりわけ下部は、周囲の河川から潟湖に流れ込んだ「はき寄せ」的な堆積物からなる。従って、多数のカメ類化石の存在で裏付けられるように、狭い範囲に多数の化石が集積する可能性を持つ堆積物である。同時に、カメ類化石と同じ成分からなる恐竜の骨化石なども保存されやすい条件を持つ堆積物であることを意味している。にもかかわらず、現時点で恐竜化石が発見されていない理由は、処理した量が十分でないか、恐竜化石の集積量がもともと少なかった堆積物であったかのいずれかであろう。後者の原因としては運搬時におけるカメ類の骨との比重差が考えられよう。

恐竜化石を得るための今後の課題としては、恐竜化石の集積量が多くなる可能性を持つ堆積物に照準を合わせた調査の継続が必要である。

恐竜化石を得ることは、単に社会的な注目に応えるためにだけあるのではない。恐竜化石は、随伴する化石とともに当時の古環境を復元する上での重要な情報源であり、まだ始まったばかりの手取層群における恐竜化石の研究、さらには広く日本、アジア地域における中生界の地史解明に重要な役割を演じるはずである。

文献

岐阜県恐竜化石学術調査推進委員会（1993） 恐竜化石学術調査報告書「岐阜県白川村～荘川村地域の手取層群」, 1-46.

岐阜県恐竜化石学術調査団(1992) 岐阜県荘川村尾上郷地域の手取層群(予報). 岐阜県博物館調査報告書, 13, 9-16.
國光正宏・鹿野勘次・杉山政広・長谷川喜和(1990) 岐阜県白川村手取層群から発見された恐竜の足跡化石. 日本古生物学会第1990年年会講演予稿集, 101.

第2次岐阜県恐竜化石調査団 団員名簿

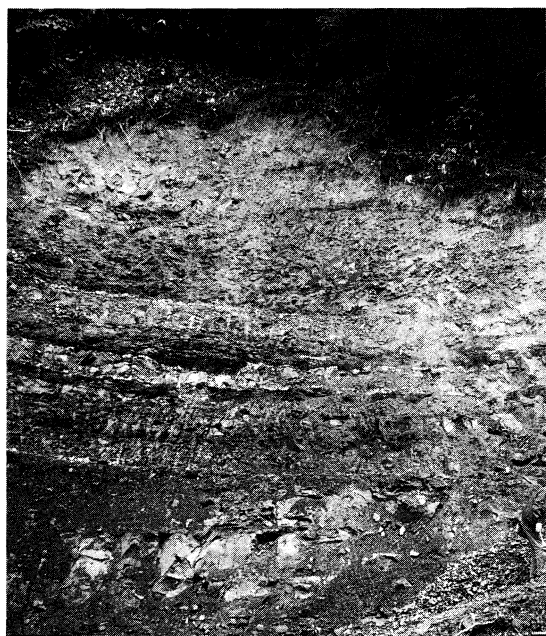
団 長 横山勢津男（岐阜県博物館 長）

副団長 兼 梶田 澄雄（岐阜大学教育学部 教授）

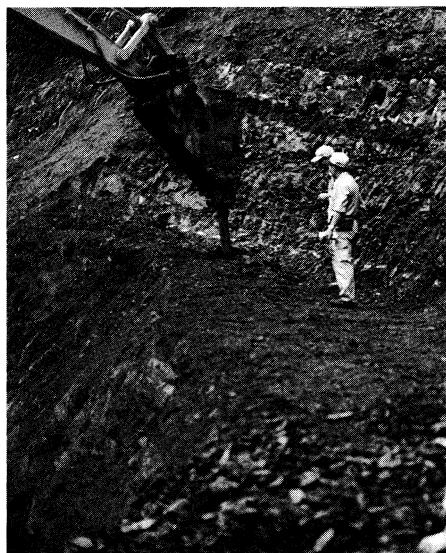
研究指導者 小井土由光（岐阜大学教育学部助教授）

副 団 長 渡辺 利昭（岐阜県博物館 学芸部長）

調 査 員	石田 克（郡上高等学校 教諭）・遠藤 俊治（岐阜県博物館 自然係長）
	奥村 潔（各務原養護学校 部主事）・川合 康司（東濃教育事務所学校教育課 課長補佐）
	木澤 慶和（斐太高等学校 教諭）・佐竹 弘行（大垣西高等学校 教諭）
	鹿野 勘次（加茂高等学校 教諭）・杉山 政広（岐陽高等学校 教諭）
	坪内 弘通（蘇原第一小学校 教諭）・中島 公一（岐阜南高等学校 教諭）
	西本 博行（元高等学校 教諭）・橋本 正（羽島高等学校 教諭）
	前田 伸（岐阜県博物館 学芸主事）
調査補助員	岐阜大学教育学部地学科2・3年生
	香川 雅子・北川ちずる・白木 克郎・田中 寿子・平塚美由紀・村瀬摩左代 山本 容子・横山 千帆・岩田 雅子・車戸 知子・原 美由紀・臼井美恵子 加藤 直己・清中 純子・高橋 有子 大門 佳孝・古沢 真帆・渡辺 由香 下屋美由紀・高橋 佳子・大石 靖子・新宅 武徳・檜 由起子
事務局長	安江 真澄（岐阜県博物館次長兼総務課長）
事務局員	杉山 洋（岐阜県教育委員会 管理部 総務課調査広報係長）・高橋 信行（岐阜県教育委員会 指導部 文化課 学芸主事）
	斎藤 紘子（岐阜県博物館 総務係長）・安藤 志郎（岐阜県博物館 課長補佐 兼 教育普及係長）
	後藤 常明（岐阜県博物館 課長補佐）・杉山 隆則（岐阜県博物館 課長補佐）
	市原 聡（岐阜県博物館 庶務主任）・説田 健一（岐阜県博物館学芸部嘱託員）



図版 1 一掘削後の露頭面

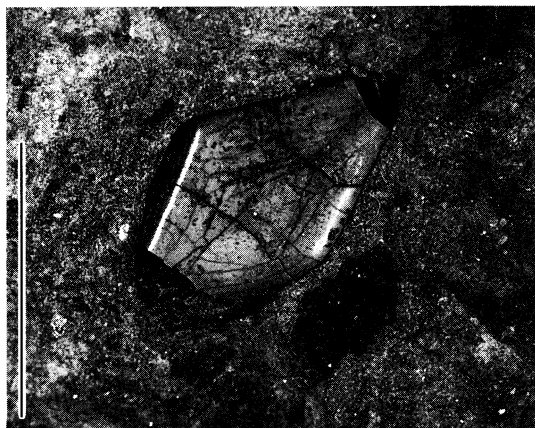


図版 2 一層面法により露出したカメ層

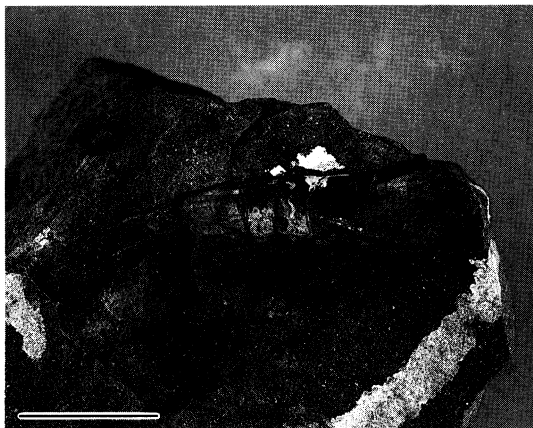


図版 3 一化石の採取作業風景

本掘削調査で産出した脊椎動物化石



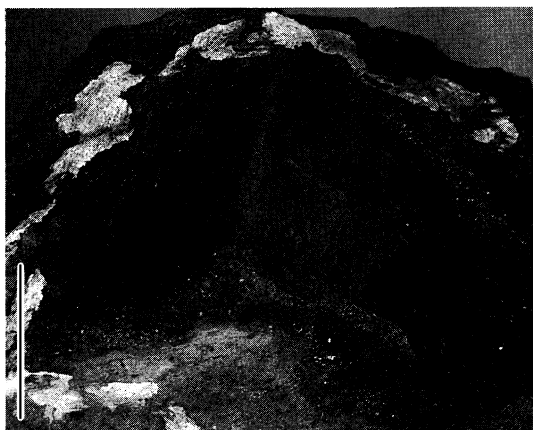
図版4—硬鱗魚のウロコ



図版5—カメの大腿骨の骨体部



図版6—カメの背甲の肋板骨



図版7—カメの背甲の縁板骨



図版8—カメの腹甲の上腹甲骨



図版9—カメの背甲の縁板骨

スケールバーはすべて1cm