# 福井県大野市九頭竜地域の下部白亜系手取層群伊月層より産出する脊椎動物化石

# 酒井佑輔<sup>1</sup>• 真鍋 真<sup>2</sup>• 松本涼子<sup>3</sup>• 籔本美孝<sup>4</sup>• 平山 廉<sup>5</sup>

<sup>1</sup>大野市教育委員会 福井県大野市天神町 1-1 <sup>2</sup>国立科学博物館 茨城県つくば市天久保 4 丁目 1-1 <sup>3</sup>神奈川県立生命の星・地球博物館 神奈川県小田原市入生田 499 <sup>4</sup>北九州市立自然史・歴史博物館 福岡県北九州市八幡東区東田 2 丁目 4-1 <sup>5</sup>早稲田大学国際教養学部 東京都新宿区西早稲田 1-6-1

# 要 旨

福井県大野市九頭竜地域の石徹白川および上半原地域に分布する下部白亜系手取層群伊月層より産出す る脊椎動物化石である魚類,トリティロドン類,トカゲ類,コリストデラ類,恐竜類を報告する.脊椎動 物化石の産出地は,石徹白川地域の谷山谷および上半原地域の林谷に位置する.

キーワード:手取層群,伊月層,脊椎動物,前期白亜紀,九頭竜地域

# Yusuke SAKAI, Makoto MANABE, Ryoko MATSUMOTO, Yoshitaka YABUMOTO and Ren HIRAYAMA (2020) Vertebrate fossils from the Lower Cretaceous Itsuki Formation of the Tetori Group in the Kuzuryu district, Ono City, Fukui Prefecture, central Japan. Mem. Fukui Pref. Dinosaur Mus. 19: 105–112.

This study reports vertebrate fossils including fishes, tritylodontid, lizards, choristoderes and dinosaurs from the Lower Cretaceous Itsuki Formation of the Tetori Group in the Itoshirogawa and Kamihambara areas of the Kuzuryu district, Ono City, Fukui Prefecture, central Japan. These vertebrate fossil localities are located in Taniyamadani in the Itoshirogawa area and Hayashidani in the Kamihambara area.

# はじめに

手取層群(Yamada and Sano, 2018)は、福井,石川,岐阜, 富山,新潟県に分布する上部ジュラ系および下部白亜系である. 手取層群は多くの動植物化石を産し、古くから古生物学的研究が行われている(例えば,Geyler,1877;Yokoyama, 1889;Kobayashi and Suzuki, 1937).手取層群より産出する 動植物化石の変遷を解明することは、東アジアにおける当時の 陸域環境の変化を考える上で重要である(Hirano, et al., 2003;Matsukawa et al., 2006;Sano and Yabe, 2017).近 年では、恐竜類を主とした手取層群産脊椎動物化石相の多様 性に関する理解が進んでいる(久保田,2017;Sano,2017; Sano and Yabe, 2017;柴田ほか,2017).福井県大野市九 頭竜川上流域(以下,九頭竜地域)の手取層群産脊椎動物

Corresponding author-Yusuke SAKAI

E-mail: ysuk.sakai\*gmail.com

化石についても,十分ではないものの少しずつ検討が行われ ている.

九頭竜地域の手取層群産脊椎動物化石は、恐竜類の足跡 化石の報告に始まり(Azuma and Takeyama, 1991; 東ほか, 1992;Tsukiji et al., 2019), 真骨魚類の鱗 (Yasuno, 1995), ディ ラノサウルス上科の前上顎骨歯 (Manabe, 1999), 鳥類の足跡 化石 (Azuma et al., 2002) が報告されている. また平山ほか (2020)は、九頭竜地域の手取層群産カメ類化石を記載し、 基盤的なスッポン類と属種未定のシンチャンケリス科、および Manchurochelys sp. を報告した. 加えて酒井ほか(2016)は, 同層群伊月層から魚類,トリティロドン類,トカゲ類,カメ類, コリストデラ類および恐竜類が、黒須ほか(2017)は同じく伊 月層から鋸歯を持たない小型獣脚類恐竜 Paronychodon 様の 歯化石が産出していることを予察的に報告している. このように 近年では、九頭竜地域の手取層群産脊椎動物化石に関する 情報が蓄積されてきているが、それでも他地域と比べると情報 が少なく、詳細な検討が十分になされている状況ではない、そ のため本稿では、酒井ほか(2016)では予察的にしか検討さ れていなかった脊椎動物化石のうち平山ほか(2020)で報告 されたカメ類および別途報告の予定である獣脚類恐竜の歯 1 点を除いたものを報告し、九頭竜地域の手取層群産脊椎動物

<sup>2019</sup>年12月17日受付, 2020年10月6日受理.

Ono City Board of Education, 1-1 Tenjincho, Ono, Fukui 912-8666, Japan



FIGURE 1. Distribution of the Tetori Group in the Kuzuryu district based on Yamada and Sano (2018), Nakada et al. (2019), Hirayama et al. (2020) and Sakai et al. (2020). Numbers accompanying the localities represent the locality numbers discussed in the text.

化石相の多様性の解明の一助としたい.なお,本稿で扱う標本は全て和泉郷土資料館に収蔵されており,標本番号は大野市登録番号(OMFJ)による.

# 地質概説

九頭竜地域には、上部ジュラ系および下部白亜系の手取層 群が広く分布している(Yamada and Sano, 2018;中田ほか, 2019;平山ほか, 2020)(Fig. 1).本稿の手取層群は、 Yamada and Sano (2018)により再定義されたものであり、そ の模式地として九頭竜地域北部に位置する石徹白川地域が指 定されている(Fig. 1).本研究の調査地域は、石徹白川地域, および九頭竜地域東部に位置する上半原地域である(Fig. 1). Sakai et al. (2020)は、石徹白川地域における手取層群の 岩相層序を検討し、本層群を下位より、1)礫岩層からなる山 原層、2)泥岩・砂岩・礫岩の互層を主体とする葦谷層、3) 粗粒堆積物からなる大淵層、4)砂岩泥岩互層を主体とする伊 月層, 5) 粗粒堆積物を主体とする後野層に区分した. 平山ほ か (2020) は,石徹白川地域と上半原地域では手取層群の 岩相層序が異なることから,前田 (1957b), Fujita (2002) および佐野ほか (2013) の考えをもとに,上半原地域の本層 群を下位より,"未区分上部ジュラ系",上半原層,"未区分下 部白亜系",伊月層,後野層に区分した (Fig. 2). なお,上 半原地域の林谷周辺においては,砂岩泥岩互層を主体とする 層,粗粒堆積物を主体とする層の順で累重し,それぞれは石 徹白川地域における伊月層,後野層に対応すると考えられ, これまでも多くの研究者が共通の認識を示している (例えば, 前田,1957b;山田ほか,1989;Fujita,2002;Kawagoe et al., 2012;佐野ほか,2013) (Fig. 3).

葦谷層では、カキ類二枚貝と植物化石の産出が知られている(前田,1952; Sakai et al., 2020). 上半原層からは、海 棲二枚貝 *Inoceramus* sp. cf. *maedae* Hayami や後期 Tithonian を示すアンモノイド *Parapallasiceras* cf. *pseudocontiguum* (Donze and Enay)の産出が報告されている(藤田ほか,1998; Sato



FIGURE 2. Stratigraphy of the Tetori Group in the Itoshirogawa and Kamihambara areas (modified from Hirayama et al., 2020).

and Yamada, 2005). 伊月層は, 葦谷層よりも多様な動植物 化石を産する. 貝化石については, 二枚貝の Myrene tetoriensis Kobayashi and Suzuki, Tetoria yokoyamai Kobayashi and Suzuki, Myopholas tanakai Tashiro, Ostreidae gen. et sp. indet., Megasphaerioides sp., Nippononaia tetoriensis Maeda, Unio? sp., 腹足類の Melanoides vulgaris Kobayashi and Suzuki, Viviparus onogoensis Kobayashi and Suzuki などが報告され ている(Kobayashi and Suzuki, 1937;前田, 1952; 1957a; Matsukawa and Ido, 1993; Fujita, 2002;松川ほか, 2003; Koarai and Matsukawa, 2016;酒井, 2019; Sakai et al., 2020). 植物化石については、トクサ類、シダ類、シダ種子類、ソテツ類、 ベネチテス類、イチョウ類および球果類からなる 24 属 31 種が 報告されている(Sakai et al., 2020).

伊月層の時代決定に有効な化石としては、九頭竜地域最北 部に位置する打波川地域の伊月層から後期 Hauterivian を示 すアンモノイド Pseudothurmannia sp. (後藤, 2007), 上半原 地域の伊月層から Hauterivian の立川動物群の構成要素とさ れる汽水棲二枚貝 Myopholas tanakai (Tashiro, 1994; Fujita, 2002;Kozai et al., 2005;佐野ほか, 2013) が報告されている. 伊月層の年代を制約する数値年代値としては、石徹白川地域 の伊月層上部砂岩中の最も若い堆積年代上限値として得られ た 127.2±2.5 Ma のジルコン U-Pb 年代値 (Kawagoe et al., 2012),後野層と対比される石川県白山市白峰地域の赤岩層 下部に挟まれる凝灰岩層から得られた 121.2±1.1 Ma のジル コン U-Pb 年代値(酒井ほか, 2019) [この年代値は Aptian の年代範囲(126.3-113.1 Ma; Ogg et al., 2016)に入る], 手取層群を不整合に覆う林谷安山岩類の下部から得られた 99.4±5.0 Maの K-Ar 年代値(棚瀬ほか, 1994)が報告され ている. 以上より, 伊月層の年代は概ね Hauterivian から





Barremian の範囲とする見解が支持されている(平山ほか, 2020; Sakai et al., 2020).

### 脊椎動物化石の産出地点

脊椎動物化石は,石徹白川地域の谷山谷沿いの林道に露 出する伊月層中の2層準 (Fig. 1, Locs. 1, 2), および上半原 地域の林谷周辺の林道に露出する伊月層中の2層準(Fig. 1, Locs. 3, 4) より採取されている (Fig. 3). 各層準より産出した 脊椎動物化石のリストを Table 1 に示す. なお, カメ類につい ては、平山ほか(2020)が報告済みである. その他、脊椎動 物化石ではないが Loc.1 では Unio? sp., Viviparus onogoensis, Loc. 2 では Unio? sp., V. onogoensis, 微化石 として介形虫およびシャジクモ, Loc. 4 では Nippononaia tetoriensis (酒井, 2019), Unio? sp., V. onogoensis, 甲虫 (藤 山, 2000; 大山ほか, 2020) などが産出している. 松川・中 田(1999)の解釈に基づくと、各層準より産出する貝化石は Unio? sp., V. onogoensis が卓越し, Myrene や Tetoria, カ キ類などの汽水棲二枚貝を伴わないため、今回報告する脊椎 動物化石含有層は淡水域に近い環境下で形成されたと考えら れる.

TABLE 1. List	t of vertebrate	fossils from t	he Tetori	Group in the	ne Itoshirogawa	ı and	Kamihambara	areas	(Manabe,	1999;	Sakai	et al.,	2016;
Kurosu et al., 2	2017; Hirayam	a et al., 2020).											

Descurt form	Taniya	madani	Hayas	hidani	Defense	
Present taxa	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Kelerences	
Neopterygii						
Sinamia sp.	•	•		•	This study	
Teleostei, order, fam., gen. et sp. indet.	٠				This study	
Synapsida						
Tritylodontidae gen. et sp. indet.		•			Sakai et al. (2016), this study	
Squamata						
Squamata fam., gen. et sp. indet.	•			•	Sakai et al. (2016), this study	
Testudines						
Xinjiangchelyidae gen. et sp. indet.		•	•	•	Hirayama et al. (2020)	
Trionychia fam., gen. et sp. indet. (a basal species)		•		•	Hirayama et al. (2020)	
Choristodera						
Choristodera gen. et sp. indet.	•	•			Sakai et al. (2016), this study	
Theropoda						
Tyrannosauroidea fam., gen. et sp. indet.				•	Manabe (1999)	
Theropoda fam., gen. et sp. indet.		•			Sakai et al. (2016)	
Paronychodon ? sp.	•				Kurosu et al. (2017)	
Ornithopoda						
Iguanodontidae gen. et sp. indet.				•	Sakai et al. (2016), this study	

# 伊月層産脊椎動物化石

# 硬骨魚類

[標本] OMFJ V-3 (ガノイン鱗:Fig. 4-A), OMFJ V-19 (ガ ノイン鱗: Fig. 4-B), OMFJ V-22 (尾鰭の鰭条: Fig. 4-C)

[特徴] OMFJ V-3 は、外形が前後に細長い平行四辺形で 表面の露出する部分がガノイン層で覆われること、前方の鱗と 重なるガノイン層に覆われない部分が比較的長いこと、鱗の前 端部に前方の鱗と関節するための突起がないこと、さらに上部 に背側の鱗と関節するための突起がないといった特徴を有す る. このような特徴を持つ鱗は *Sinamia* 属魚類の鱗と考えられ る (Schultze, 1996). OMFJ V-19 にはガノイン層は見られな いが、平行四辺形で突起がないことから Sinamia 属魚類の鱗 と考えられる.本標本にガノイン層がみられないこと、OMFJ V-3 と形態が異なることから Sinamia 属ではない可能性も考え られるが、ガノイン層は堆積するまでの間に摩耗した可能性が 考えられること、同様の外形を有する Sinamia 属魚類の鱗が 手取層群桑島層から産出していること(Yabumoto, 2005; 2014)から、ここでは Sinamia 属に分類できるものと解釈する. 本標本については、今後多くの鱗の標本と比較検討する必要 がある.OMFJ V-22 は棒状で、隆線と節がみられることから 魚類の鰭条と考えられる.このような特徴を持つ鰭条は中国遼 寧省から産出する Sinamia liaoningensis の尾鰭(Zhang, 2012)にも見られることから Sinamia 属魚類のものと考えられる.



FIGURE 4. Vertebrate fossils from the Tetori Group in the Kuzuryu district. (A) ganoid scale of *Sinamia* sp. from Loc. 1 of Taniyamadani, OMFJ V-3. (B) ganoid scale of *Sinamia* sp. from Loc. 4 of Hayashidani, OMFJ V-19. (C) caudal fin ray of *Sinamia* sp. from Loc. 1 of Taniyamadani, OMFJ V-22. (D) cycloid scale of Teleostei, order, fam., gen. et sp. indet. from Loc. 1 of Taniyamadani, OMFJ V-21. (E) isolated incisor of Tritylodontidae gen. et sp. indet. from Loc. 2 of Taniyamadani, OMFJ V-11, 1: in anterior view, 2: in lateral view, 3: in posterior view. (F) sacral vertebra of Squamata fam., gen. et sp. indet. from Loc. 1 of Taniyamadani, OMFJ V-14, 1: in lateral view, 2: in posterior view. (G) humerus of Squamata fam., gen. et sp. indet. from Loc. 2 of Taniyamadani, OMFJ V-17, 1: in anterior view, 2: in posterior view, 3: in lateral view. (H) dorsal vertebra of Choristodera gen. et sp. indet. from Loc. 2 of Taniyamadani, OMFJ V-18, 1: in anterior view, 2: in posterior view. (I) caudal vertebra of Choristodera gen. et sp. indet. from Loc. 1 of Taniyamadani, OMFJ V-98, 1: in anterior view, 2: in left lateral view, 3: in posterior view, 4: in ventral view. (J) isolated tooth of Iguanodontidae gen. et sp. indet. from Loc. 4 of Hayashidani, OMFJ V-15, 1: in ventral view, 2: in lateral view. (K) isolated tooth of Iguanodontidae gen. et sp. indet. from Loc. 4 of Hayashidani, OMFJ V-16, 1: in ventral view, 3: in mesial view. (K) isolated tooth of Iguanodontidae gen. et sp. indet. from Loc. 4 of Hayashidani, OMFJ V-16, 1: in ventral view, 2: in lateral view, 3: in mesial view. Scale bars equal 10 mm (H-K), 5 mm (A, B, D, E, G), 2 mm (C, F). Abbreviations- dph: diapophysis, gr: groove, haf: facets for the haemal arch, ns: neural spine, p: primary ridge, pph: parapophysis.

# 真骨魚類

[標本] OMFJ V-21 (円鱗: Fig. 4-D)

[特徴] OMFJ V-21 は、薄く同心円状の隆起線が発達する こと、小棘が見られないことから真骨魚類の円鱗と考えられる.

## トリティロドン類

[標本] OMFJ V-11 (切歯: Fig. 4-E1-3)

[特徴] OMFJ V-11 は、断面が D 字型の長い歯冠で、湾 曲した面(前面)に長軸方向の条線が発達する.後面は破損 しており、詳しい形態はわからない.本標本は、形態的に手取 層群桑島層から産出している非哺乳類キノドン類のトリティロドン 類である Montirictus kuwajimaensis の切歯(Matsuoka et al., 2016)によく似ており、大きさも同程度である.本標本は、多 丘歯類の切歯である可能性もあるが、前期白亜紀の既知の同 時代の多丘歯類の切歯よりも明らかに大きいこともあり、トリティ ロドン類のものである可能性が高いと考えられる.

# トカゲ類

[標本] OMFJ V-14(仙椎:Fig. 4-F1-2),OMFJ V-17(上 腕骨:Fig. 4-G1-3)

[特徴] OMFJ V-14 は、椎体後方が丸く凸になった関節面 をもち、前後に短い円柱形であることから、トカゲ類の椎骨と考 えられる(Fig. 4-F2).また、横突起が側方に伸長していること から、仙椎と同定した(Fig. 4-F1).OMFJ V-17 は、遠位端 が3つのコブ状になり、シャフトがあまり湾曲していないことから、 トカゲ類の上腕骨と考えられる.

# コリストデラ類

[標本]OMFJ V-98(胴椎:Fig. 4-H1-2), OMFJ V-13(尾椎: Fig. 4-I1-4)

「特徴] OMFJ V-98, OMFJ V-13 はともに椎体と神経棘が癒 合し, 椎体の関節面 (Fig. 4-H1, I1, I3) は扁平 (amphiplatyan), 脊索管は閉じる. 加えて OMFJ V-98 は、椎体の関節面は円 形(Fig. 4-H2)で,前後に伸長した円筒形の椎体を構成する. 椎体の側面に突出した上下の横突起 diapophysis と parapophysis が癒合し、肋骨の関節面は「8」の字を形成す る (Fig. 4-H2). これらの特徴から OMFJ V-98 はコリストデラ 類の胴椎であると考えられる. OMFJ V-13 の椎体の関節面 (Fig. 4-I1, I3) は, OMFJ V-98 と異なり縦長の楕円形である. 側面観における神経棘は三角形であり、椎体の高さにほぼ等 しい. 椎体の腹側面後方に血道弓の関節面(Fig. 4-I4)を有し, 椎体側面 (Fig. 4-I2) には横突起が認められないことから, 本標本は尾の中央から後方に位置すると考えられる。また、椎 体の腹側面の中央には深い溝(尾の血管溝)が発達する.これは、 首の長いコリストデラ類である Shokawa や Khurendukhosaurus が 有する特徴だが (Evans and Manabe, 1999; Matsumoto et al., 2009), 本標本は断片的であるため, Choristodera gen. et sp. indet. に同定した.

# イグアノドン科

[標本] OMFJ V-15 (右上顎骨歯: Fig. 4-J1-3), OMFJ V-16 (右上顎骨歯: Fig. 4-K1-3)

[特 徴] OMFJ V-15 は、1 本 の 明 瞭 な 稜 線 (primary ridge) が発達することから,イグアノドン科の上顎骨歯と同定す ることができる (Hasegawa et al., 1995). 上顎骨歯の稜線は 歯冠の中央よりも後方に位置することから,本標本が右の上顎 骨歯であると同定することができる. OMFJ V-16 は、OMFJ V-15 よりもさらに咬耗が進んでいて歯冠がほとんど無くなってい るが,稜線の基部の高まりが認識される. この稜線も歯冠の中 央よりも後方に位置することから,この標本も右の上顎骨歯に 同定することができるが、いずれも属種は不明である.

#### 謝 辞

大倉正敏,柴田憩,合田隆久,楓達也,櫻井陽都,山 川隆良の各氏には,採集された標本を大野市(合併前の旧和 泉村時代を含む)にご寄贈いただいた. Susan E. Evans 博士 (ロンドン大学)には,トカゲ類の分類に際し有益なご助言をい ただいた. 楠橋 直博士(愛媛大学)には,トリティロドン類に 関してご教授いただいた. 伊左治鎭司博士(千葉県立中央博 物館)には,軟体動物化石の同定補助,介形虫およびシャジ クモ化石の情報などをいただいた. 査読者である宮田和周博 士(福井県立恐竜博物館),柴田正輝博士(福井県立大学・ 福井県立恐竜博物館),紀要編集幹事の河部壮一郎博士(福 井県立大学・福井県立恐竜博物館),今井拓哉博士(福井 県立大学・福井県立恐竜博物館)には,原稿を改善するため に的確な示唆をいただいた. 以上の方々に心より御礼申し上げ る.

# 引用文献

- Azuma, Y., Y. Arakawa, Y. Tomida and P. J. Currie. 2002. Early Cretaceous bird tracks from the etori Group, Fukui Prefecture, Japan. Memoir of the Fukui Prefectural Dinosaur Museum 1: 1–6.
- Azuma, Y., and K. Takeyama. 1991. Dinosaur footprints from the Tetori Group, central Japan - research of dinosaurs from the Tetori Group (4) -. Fukui Prefectural Museum, Bulletin 4: 33–51.
- 東 洋一・杉森辰次・山田一雄・小島敏弘・竹山憲市 .1992. 福井県和泉村に分布する手取層群からの2つの恐竜足印化 石について.日本海域研究所報告 24: 19–34.
- Evans, S. E., and M. Manabe. 1999. A choristoderan reptile from the Lower Cretaceous of Japan. Special Papers in Palaeontology 60: 101–119.
- 藤田将人・宮本隆実・田中 均. 1998. 福井県和泉村東部地 域に分布する手取層群石徹白亜層群から産出したイノセラム ス化石とその意義. 地質学雑誌 104: 52–55.
- Fujita, M. 2002. A new contribution of the stratigraphy of the Tetori Group, adjacent to Lake Kuzuryu, Fukui Prefecture, Central Japan. Memoir of the Fukui Prefectural Dinosaur Museum 1: 41–53.
- 藤山家徳. 2000. 手取層群の昆虫化石; pp. 42-45, 松岡廣 繁(編), 石川県白峰村桑島化石壁の古生物-下部白亜系 手取層群桑島層の化石群-. 石川.

- Geyler, H. T. 1877. Uber fossile Pflanzen aus der Juraformation Japans. Palaeontographica 24: 221–232, pls. 30–34.
- 後藤道治 . 2007. 福井県大野市打波川地域の手取層群石徹 白亜層群から産出した白亜紀前期アンモノイド化石. 福井県 立恐竜博物館紀要 6: 27-34.
- Hasegawa, Y., M. Manabe, S. Isaji, M. Ohkura, I. Shibata and I. Yamaguchi. 1995. Terminally resorbed iguanodontid teeth from the Neocomian Tetori Group, Ishikawa and Gifu Prefecture, Japan. Bulletin of the National Science Museum, Tokyo, Series C, Geology & Paleontology, 21: 35–49.
- Hirano, H., T. Hasegawa, S. Sano and Y. Azuma. 2003 (eds.). Special issue: fauna and flora of the Tetori Group and correlation with the Cretaceous sequences in Far-East Asia. Memoir of the Fukui Prefectural Dinosaur Museum 2: 1–152.
- 平山 廉・薗田哲平・酒井佑輔・伊左治鎭司・大倉正敏. 2020. 福井県大野市九頭竜地域の下部白亜系手取層群より 産出した化石カメ類. Waseda Global Forum 16: 31-49.
- Kawagoe, Y., S. Sano, Y. Orihashi, H. Obara, Y. Kouchi and S. Otoh. 2012. New detrital zircon age data from the Tetori Group in the Mana and Itoshiro areas of Fukui Prefecture, Central Japan. Memoir of the Fukui Prefectural Dinosaur Museum 11: 1–18.
- Koarai, K., and M. Matsukawa. 2016. Late Mesozoic bivalves of the Tetori Group, Japan. Bulletin of Tokyo Gakugei University, Division of Natural Sciences 68: 91–190.
- Kobayashi, T., and K. Suzuki. 1937. Non-marine shells of the Jurassic Tetori series in Japan. Japanese Journal of Geology and Geography 14: 33–51.
- Kozai, T., K. Ishida, F. Hirsch, S.-O. Park and K.-H. Chang. 2005. Early Cretaceous non-marine mollusc faunas of Japan and Korea. Cretaceous Research 26: 97–112.
- 久保田克博. 2017. 日本産の中生代恐竜化石目録. 人と自然 28: 97–115.
- 黒須球子・平山 廉・吉田将崇・武川 愛. 2017. 岩手県上部 白亜系久慈層群産獣脚類の分類および比較. 日本古生物 学会第 166 回例会講演予稿集: 16.
- 前田四郎. 1952. 福井縣九頭龍川上流地域の手取統の層位 學的研究. 地質学雑誌 58: 401-410.
- 前田四郎. 1957a. 福井県打波川および石徹白川流域の手取 層群の層序と構造. 地質学雑誌 63: 357-365.
- 前田四郎. 1957b. 福井県九頭竜川上流上半原地域の手取層 群の層序と構造. 千葉大学文理学部紀要 2: 143–147.
- Manabe, M. 1999. The early evolution of the Tyrannosauridae in Asia. Journal of Paleontology 73: 1176–1178.
- Matsukawa, M., and K. Ido. 1993. Nonmarine molluscan communities and paleoecology in the Jurassic–Cretaceous Tetori Group, Japan. Cretaceous Research 14: 365–381.
- Matsukawa, M., M. Ito, N. Nishida, K. Koarai, M. G. Lockley and D. J. Nichols. 2006. The Cretaceous Tetori biota in Japan and its evolutionary significance for terrestrial ecosystems in Asia. Cretaceous Research 27: 199–225.
- 松川正樹・中田恒介. 1999. 手取層群の分布域中央部の層

序と堆積環境の変遷:非海生軟体動物化石群集に基づいて. 地質学雑誌 105: 817-835.

- 松川正樹・西田尚央・小荒井千人・林慶一・青野宏美・伊藤 慎. 2003. 福井県の九頭竜川上流地域東部の手取層群 の層序と白山周辺地域の手取層群との比較.東京学芸大学 紀要 第4部門数学・自然科学 55: 191-200.
- Matsuoka, H., N. Kusuhashi and I. J. Corfe. 2016. A new Early Cretaceous tritylodontid (Synapsida, Cynodontia, Mammaliamorpha) from the Kuwajima Formation (Tetori Group) of central Japan. Journal of Vertebrate Paleontology 36: e1112289.
- Matsumoto, R., S. Suzuki, K. Tsogtbaatar and S. E. Evans. 2009. New material of the enigmatic reptile *Khurendukhosaurus* (Diapsida: Choristodera) from Mongolia. Naturwissenschaften 96: 233–242.
- 中田健太郎・中山健太朗・酒井佑輔・野田芳和. 2019. 福 井県大野市貝皿の石徹白川より産出した中期ジュラ紀軟体 動物化石群集. 福井県立恐竜博物館紀要 18: 31-42.
- Ogg, J. G., G. M. Ogg and F. M. Gradstein. 2016. Cretaceous; pp. 167–184 *in* J. G. Ogg, G. M. Ogg and F. M. Gradstein (eds.), The Geologic Time Scale 2016. Elsevier, Amsterdam.
- 大山 望・湯川弘一・前田晴良. 2020. 日本産中生代昆虫化石: とくに上部三畳系美祢層群産昆虫化石の位置づけについて. 美祢市歴史民俗資料館調査研究報告 33: 1–13.
- 酒井佑輔. 2019. 福井県大野市九頭竜地域の下部白亜系手 取層群より産出した Nippononaia tetoriensis. 福井市自然史 博物館研究報告 66: 79-80.
- 酒井佑輔・真鍋 真・伊左治鎭司・平山 廉・松本涼子・籔 本美孝・松岡 篤. 2016. 福井県大野市九頭竜地域の手取 層群伊月層より産出する前期白亜紀生物群. 日本古生物学 会 2016 年年会講演予稿集: 28.
- 酒井佑輔・堤 之恭・楠橋 直・薗田哲平・堀江憲路・松岡 篤. 2019. 石川県白峰地域における手取層群赤岩層の凝灰岩か ら得られたジルコン LA-ICP-MS U-Pb 年代. 地質学雑誌 125: 255–260.
- Sakai, Y., Y. Wang and A. Matsuoka. 2020. Early Cretaceous plants from the Itsuki and Nochino formations of the Tetori Group in the Kuzuryu area, central Japan and their paleoclimatic implications. Cretaceous Research 105: 104066.
- Sano, S. 2017. Vertebrate diversity of the Early Cretaceous Tetori Biota from Japan, the state of the art. Memoir of the Fukui Prefectural Dinosaur Museum 16: 1–15.
- 佐野晋一・後藤道治・成田貴人・脇本晃美・大藤茂. 2013. 福井県大野市大納地域からの後期ジュラ紀アンモノイ ドの産出と九頭竜地域手取層群の対比再検討. 福井県立恐 竜博物館紀要 12: 1–16.
- Sano, S., and A. Yabe. 2017. Fauna and flora of Early Cretaceous Tetori Group in Central Japan: The clues to revealing the evolution of Cretaceous terrestrial ecosystem in East Asia. Palaeoworld 26: 253–267.
- Sato, T., and T. Yamada. 2005. Early Tithonian (Late Jurassic) ammonite *Parapallasiceras* newly discovered from the Itoshiro Subgroup (Tetori Group) in the Hida Belt, northern Central Japan. Proceedings of the Japan

Academy, Series B 81: 267-272.

- Schultze, H. P. 1996. The scales of Mesozoic actinopterygians: pp. 83–93 *in* G. Arratia and G. Viohl (eds.), Mesozoic Fishes - Systematics and Paleoecology, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, Munich.
- 柴田正輝・尤 海魯・東 洋一. 2017. 日本の恐竜研究はどこ まできたのか?:東・東南アジアの前期白亜紀恐竜フォーナ の比較. 化石 101: 23-41.
- 棚瀬充史・山田直利・脇田浩二. 1994. 林谷安山岩-九頭 竜川最上流域に見いだされた 100Ma のカルクアルカリ安山 岩. 地質学雑誌 100: 635-638.
- Tashiro, M. 1994. Bivalve faunas from Cretaceous of Japan Part 2: On the bivalve faunas from the Shimanto, Hida, Sangun Belts, and the areas of Tohoku and Hokkaido. Research Reports of the Kochi University, Natural Science 43: 1–42.
- Tsukiji, Y., Y. Sakai and Y. Azuma. 2019. Ichnotaxonomical revision of dinosaur footprints from the Lower Cretaceous Tetori Group, Japan. Memoir of the Fukui Prefectural Dinosaur Museum 18: 1–20.
- Yabumoto, Y. 2005. Early Cretaceous freshwater fishes from the Tetori Group, central Japan. Bulletin of the

Kitakyushu Museum of Natural History and Human History, Series A (Natural History) 3: 135–143.

- Yabumoto, Y. 2014. *Sinamia kukurihime*, a new Early Cretaceous amiiform fish from Ishikawa, Japan. Paleontological Research 18: 211–223.
- 山田一雄・丹羽茂・鎌田雅道. 1989. 福井県九頭竜川上流 地方の手取層群の層序と岩相変化. 地質学雑誌 95: 391-403.
- Yamada, T., and S. Sano. 2018. Designation of the type section of the Tetori Group and redefinition of the Kuzuryu Group. Memoir of the Fukui Prefectural Dinosaur Museum 17: 89–94.
- Yasuno, T. 1995. Mesozoic fish scales from the Tetori Group (Middle Jurassic to Early Cretaceous) in Izumi Village, Fukui Prefecture, cenral Japan. Bulletin of the Fukui City Museum of Natural History 42: 19–27.
- Yokoyama, M. 1889. Jurassic plants from Kaga, Hida, and Echizen. Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo 3: 1–66, pls. 1–14.
- Zhang, J.-Y. 2012. A new species of *Sinamia* from western Liaoning, China. Vertebrate PalAsiatica 50: 322–334.