

徳島県勝浦町の下部白亜系立川層から産出した恐竜類化石

両角芳郎¹・亀井節夫¹・田代正之²・菊池直樹²・石田啓祐³・
東 洋一⁴・橋本寿夫⁵・中尾賢一¹

A dinosaur tooth from the Lower Cretaceous Tatsukawa Formation
in Tokushima Prefecture, Japan

Yoshiro Morozumi¹, Tadao Kamei¹, Masayuki Tashiro², Naoki Kikuchi²,
Keisuke Ishida³, Yoichi Azuma⁴, Hisao Hashimoto⁵ and Ken-ichi Nakao¹

Abstract In April, 1994, one fossil tooth of dinosaur was found from a floating calcareous mudstone block which seemed to have been derived from the Lower Cretaceous Tatsukawa Formation at a small valley in Katuura Town, Tokushima Prefecture, Japan. It, being considered to be a tooth of iguanodontids, is briefly described in this paper.

Based on the field geologic survey, the dinosaur tooth is regarded as was derived from some mudstone bed in the uppermost member of the Tatsukawa Formation, just below the base of the overlying Hanoura Formation. Earliest Barremian age is assigned to that horizon.

はじめに

1994年4月、筆者等の一人菊池は、徳島県勝浦町に分布する立川層の二枚貝化石を調査中に、小さな沢の転石から恐竜類の歯と思われる化石を発見した。その後、菊池とともにこの化石を検討して草食恐竜の歯ではないかと考えた田代は、6月になって徳島県立博物館に連絡し、亀井・両角を交えて更に本標本を検討した。その結果、それがイグアノドン科の恐竜の歯であることが確認された。本標本の寄贈を受けた徳島県立博物館では、その産出層準の確認と随伴する化石の収集を目的に数回現地を調査するとともに、8月29～30日には筆者等8名合同の現地調査を実施した。また、石田・橋本も合同調査と前後して周

¹徳島県立博物館，〒770 徳島市八万町 文化の森総合公園。Tokushima Prefectural Museum, Bunka-no-Mori Park, Tokushima 770, Japan.

²高知大学理学部地質学教室，〒780 高知市曙町2-5-1。Department of Geology, Faculty of Science, Kochi University, Akebono-cho 2-5-1, Kochi 780, Japan.

³徳島大学総合科学部物質科学教室，〒770 徳島市南常三島町1-1。Department of Natural Sciences, Faculty of Integrated Arts and Sciences, University of Tokushima, Minamijosanjima-cho 1-1, Tokushima 770, Japan.

⁴福井県立博物館，〒910 福井市大宮2-19-15。Fukui Prefectural Museum, Omiya 2-19-15, Fukui 910, Japan.

⁵藍住中学校，〒771-12 徳島県板野郡藍住町奥野矢上前18-1。Aizumi Junior High School, Okuno-Yagami-Mae 18-1, Aizumi-cho, Itano-gun, Tokushima 771-12, Japan.

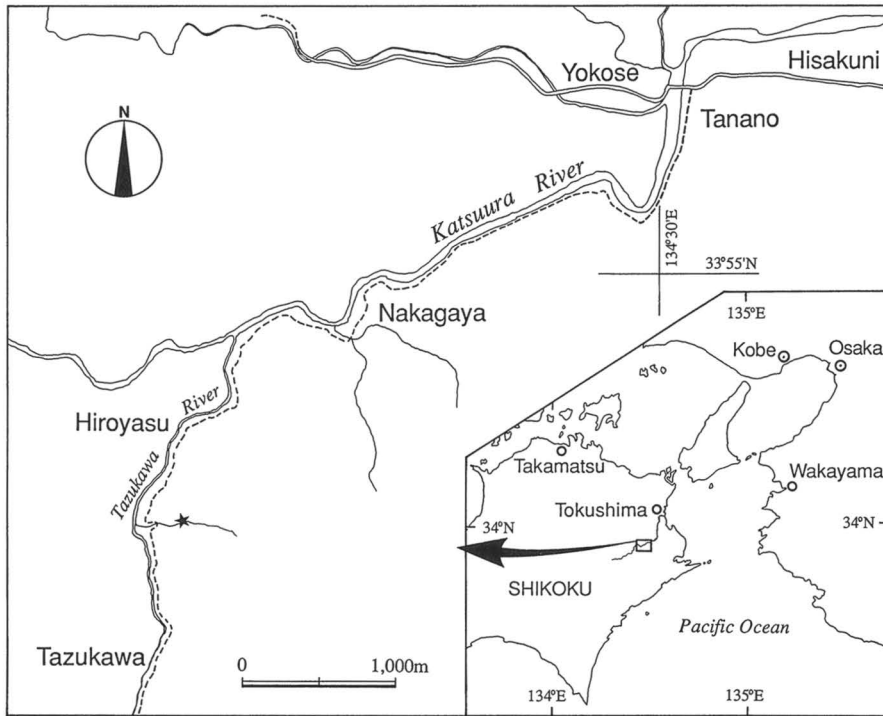


Fig. 1. Map showing the locality of dinosaur tooth (★).

辺の調査を行った。これらの調査を通じて、恐竜化石を産出した転石の露頭での層準の見当をつけることができた。

これまでのところ、ただ1個の歯の断片が得られているだけではあるが、本標本が四国で初めて発見された恐竜化石であることから、その産出層準等について報告するとともに、標本の形態的特徴について記載しておくことにしたい。

なお、本研究を進めるにあたり、中国科学院古脊椎動物・古人類研究所の董 枝明博士には標本の同定に関して有益な御助言をいただいた。また、勝浦町教育委員会の今川和人・敏謙謙次の両氏、部 長吉氏(勝浦町在住)、四宮義明氏(徳島市在住)は調査に同行され、種々御協力くださった。奥平耕右氏(石井町在住)には二枚貝化石の産出地点について教えていただいた。これらの方々に厚くお礼申し上げる。

恐竜化石産出地点周辺の地質および化石の産出層準

徳島県勝浦町の勝浦川流域には、下部白亜系の物部川層群相当層が広く分布しており、下位から立川層・羽ノ浦層・傍示層・藤川層の4層に区分されている(平山ほか, 1956; 中居, 1967; 小川, 1971; 松川・江藤, 1987; 松川・伊藤, 1995; ほか)。

恐竜化石が産出した勝浦川支流の立川谷は、立川層の模式地に当たり、ここでは立川層は約520 mの層厚がある。立川層は全般的に礫岩・砂岩が卓越する地層であるが、*Hayamina naumanni*をはじめとする非海生二枚貝化石の密集する砂岩～泥質砂岩層が数層準にはさまれており、また、最上部には植物化石を豊富に含む泥質砂岩～泥岩層が発達する。こうし

立川層から産出した恐竜化石

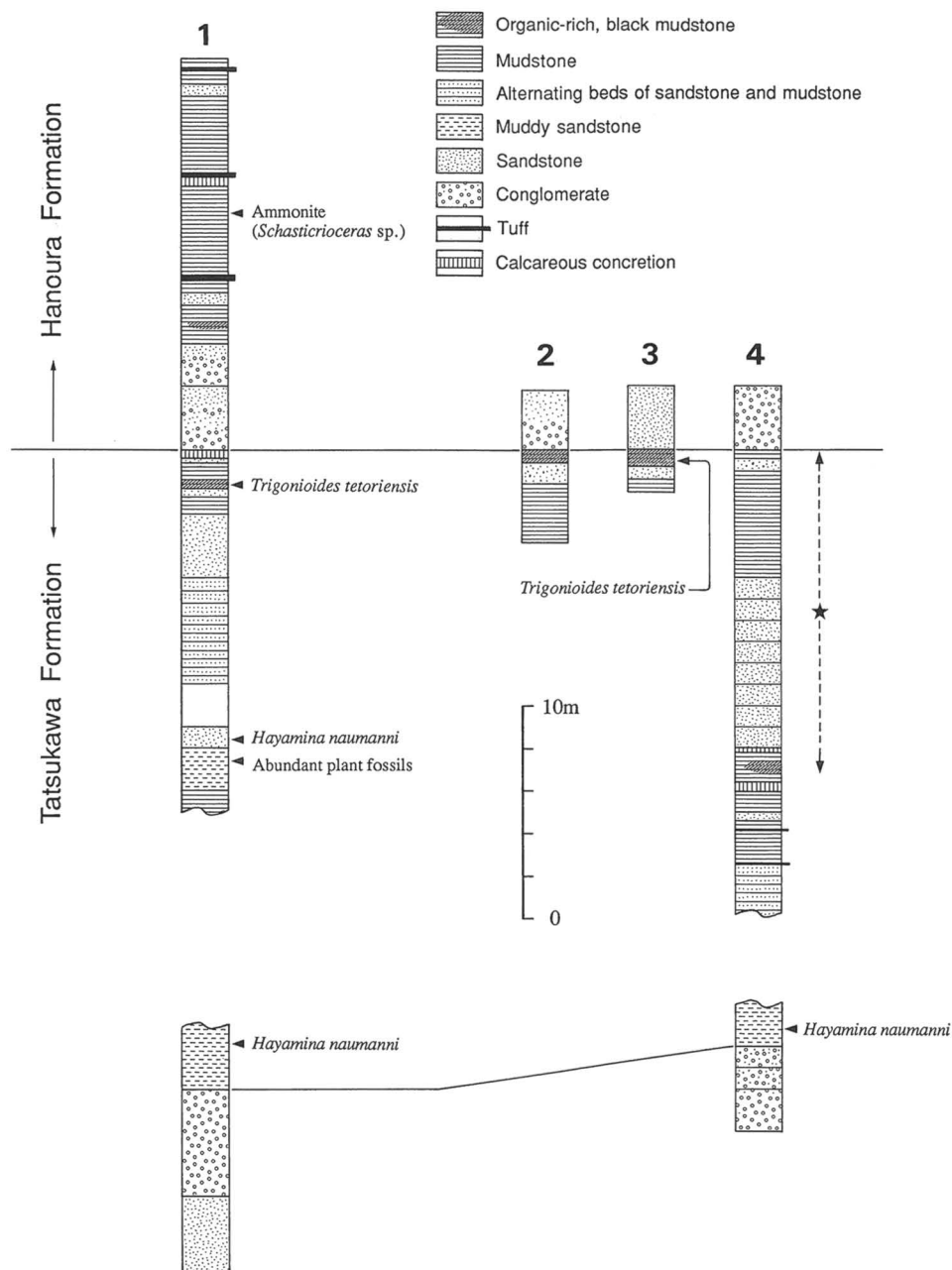


Fig. 2. Columnar sections of the uppermost part of the Tatsukawa Formation at "Ageo-tani". Probable horizon of the dinosaur tooth is indicated by an asterisk (★). 1: Section along the forest road. 2-4: Sections around the fossil location.

ことから、立川層はデルタないしはその周辺の堆積相を示すと考えられている(小川, 1971; 松川・江藤, 1987; 松川・伊藤, 1995)。恐竜化石は、この立川層最上部の泥岩優勢部の分布域を削るようにして立川に注ぐ小さな沢(通称“アゲノ谷”)の石灰質泥岩の転石から見つかった(Fig. 1)。

アゲノ谷に沿って露出する立川層最上部の柱状図を Fig. 2 に示す。立川層のメンバーである礫岩層と羽ノ浦層の基底とされている石灰岩礫を含む礫岩層には含まれた、立川層最上部の泥岩優勢部は40～50mの厚さがある。全体に一樣な岩相を示すわけではなく、*Hayamina* や *Ostrea* などの非海生二枚貝を含む泥質砂岩層が2層準に認められるほか、*Nilsonia* や *Chladophlebis*, *Sphenopteris* などの植物を含む砂質泥岩層、上方厚層化を示す砂岩泥岩互層、比較的厚い泥岩層などが積み重なっている。この泥岩層には全般的に植物片が豊富に含まれているが、一部は炭化した植物片を多量に含む厚さ20～100 cmの黒色泥岩となっている。先に田代・奥平(1993)が *Trigonioides (Wakinoa) tetoriensis* の産出を報告したのはこの黒色泥岩層からであり、今回の一連の調査の過程でも、*Trigonioides* に加え、*Unio (?) ogamigoensis*, *Panopea* sp. などの二枚貝、亀の甲羅の破片、魚鱗などが採集された。この特異な岩相の泥岩層は、羽ノ浦層の基底とされている礫岩層の直下から10数メートル下位までの範囲にあり、アゲノ谷に沿って断続的に露出し、さらに立川をはさんだ対岸の沢まで追跡できる。

この黒色泥岩層に伴って、厚さ20～50 cmの2, 3枚の石灰質コンクリーションが断続的に認められ、沢にはこの層に由来すると考えられる角張った石灰質泥岩のブロックがたくさん転がっている。黒色泥岩層と比べて植物片は少ないが、比較的保存のよい植物化石が散在的に含まれることがある。菊池が恐竜の歯を発見したのは、この石灰質泥岩の転石からであった。したがって、恐竜化石の産出層準は、羽ノ浦層の基底の直下(*Trigonioides* の産出層準²⁾ とほぼ同じ)から10数メートル下位までの範囲の立川層最上部ということになる。

立川層からは直接年代を示す化石は得られていないが、Barremian 階を示すアンモナイトを産する羽ノ浦層(下半部)の下位に当たることから、その年代はHauterivian と推定されることが多かった(松本ほか, 1982; 石田ほか, 1992; ほか)。しかし、羽ノ浦層の最下部といえども確かな Hauterivian を示唆する化石が産出しているわけではない。かつて、筆者等の一人田代は、立川谷の羽ノ浦層基底直上(約10 m上位)の泥岩から Barremian を示すアンモナイト(*Shasticiroceras* sp.)を採集したことがある。また、石田ほか(1992)によれば、下部羽ノ浦層の放散虫群集は Barremian を示す。したがって、立川層の年代をHauterivian とするより、松川・江藤(1987)や松川・伊藤(1995)のように、立川層は Hauterivian 階から Barremian 階に及ぶ地層であると考えの方が妥当かもしれない。これらのことから、本報告では立川層最上部の恐竜化石産出層準の年代を Barremian 階の最下部としておく。

標本の記載

Order Ornithischia 鳥盤目

Suborder Ornithopoda 鳥脚亜目

Family Iguanodontidae イグアノドン科

鳥脚類恐竜のうち、ヒプシロフォドン科からハドロサウルス科に至る系統の中間に位置づけられる *Camptosaurus*, *Iguanodon*, *Ouranosaurus*, *Probactrosaurus*, *Muttaborrasaurus*, *Craspedodon* などの諸属は、従来、包括的にイグアノドン科(*Iguanodontidae*)として扱われてきた(例えば Sereno, 1986; Carroll, 1988)。しかし、最近の分岐系統論に基づく研究

(Norman and Weishampel, 1990; Norman, 1990)では、これらの諸属は単系統群を構成するものではないとされ、イグアノドン科を *Iguanodon* と *Ouranosaurus* から成るグループに限定し、*Camptosaurus* と *Probactrosaurus* はそれぞれ独立の科(カンプトサウルス科および未命名の科)、*Muttaborrasaurus* と *Craspedodon* は所属不明のイグアノドン類(下目)として扱う提案がなされている。

なお、筆者らはこの問題について議論する材料をもたないので、本報告では Sereno (1986)などに従い、イグアノドン科を従来どおりの意味あいを使っていくことを断っておく。

Iguanodontidae gen. et sp. indet.

(Figs. 3, 4)

標本 徳島県立博物館標本 TKPM.GFV1151. 徳島県勝浦町立川の北方約800 m(通称“アゲノ谷”)の転石から産出した1個の歯。1994年4月10日菊池直樹採集。

記載 標本は、歯冠部の基部および歯根部の上端から成る不完全な1本の歯である。全体としてわずかに凸状を呈する平らな側面が現れ、反対側は母岩中にかくれている。歯冠部先端は鋭い切れ口の断面を示すが、これは採集の際の破断面であり、咬合面を示すものではない。保存されている部分の最大長は14.6 mm, 最大幅は11.6 mm, 先端の断面でみられる歯冠部の厚さは約4 mmである。

歯冠部の側面は厚くエナメル質でおおわれ、黒色の光沢をもつ。側面を縦におよそ3等分する位置に、強弱2筋の隆線がある。一次隆線(primary ridge)は太くて強く、高く隆起しているのに対し、二次隆線(secondary ridge)は非常に細くて弱く、歯冠基部で消失する。歯冠縁と隆線および隆線と隆線で囲まれた部分はかすかに凹状を呈し、ほとんど平滑であるが、二次隆線の両側には隆線と直行する方向のかすかなしわ状の装飾が観察される。保存されている範囲の歯冠縁には小歯(denticles)は認められない。また、歯冠縁および歯冠部と歯根部の境界付近には、顕著な帯状の肥厚部は認められない。

考察 Sereno (1986), Norman (1990) および Norman and Weishampel (1990) によれば、イグアノドン科恐竜の歯は一般的に次のような形態的特徴をもっている。すなわち、歯冠部は槍先形の外形をもち、歯冠基部を除く歯冠縁には小歯が発達する。厚くエナメル質でおおわれた歯冠側面(上顎歯では頬側面、下顎歯では舌側面に当たる)には種々のランクの隆線系が縦に走っているが、上顎歯では一次隆線が顕著で強く突出するのに対し、下顎歯では低く弱い。これらの装飾は左右非対称である。また、上顎歯は下顎歯に比べて幅がやや狭い。

本標本では、歯冠部の大半が欠損しているため歯冠縁の小歯は確認できない。しかし、扁平で先端に向かって幅広くなる歯冠基部の外形、一次および二次隆線をもつ非対称な側面の装飾などから、この歯はイグアノドン科の恐竜のものと判断される。上顎歯か下顎歯かは確定できないが、幅が比較的狭く、ひじょうに強い一次隆線をもつことから、上顎の歯である可能性が高い。

なお、イグアノドン科に属するすべての恐竜について歯の形態的特徴が明らかにされているわけではなく、その上、本標本は保存が悪いので、形態からの属の検討はむずかしい。しかしながら、Norman and Weishampel (1990) によれば、イグアノドン科恐竜の産出

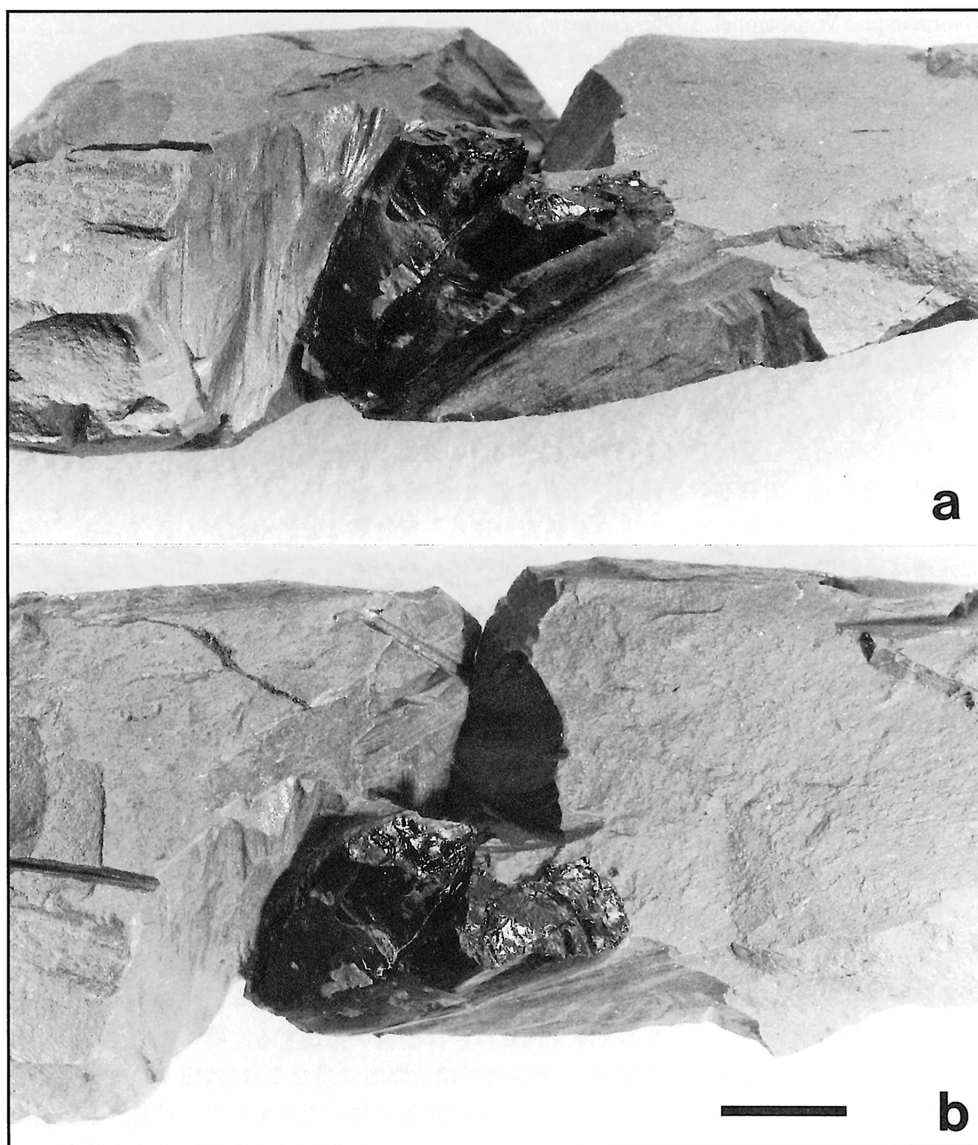


Fig. 3. Tooth of iguanodontid dinosaur from the Tatsukawa Formation. Lateral (a) and apical (b) views of TKPM.GFV1151. Scale bar = 10 mm.

地域および年代は、*Camptosaurus* が北アメリカおよびヨーロッパ(イギリス)の Kimmeridian~Tithonian(~? Barremian), *Probactrosaurus* は中国の Aptian~Albian, *Ouranosaurus* はアフリカ(ニジェール)の Late Aptian, *Muttaborrasaurus* はオーストラリアの Albian, そして *Craspedodon* はヨーロッパ(ベルギー)の Santonian とされている。いっぽう *Iguanodon* はヨーロッパ, 北アメリカおよびアジア(モンゴル)の Valanginian ~ Albian から広く産出している。したがって, Barremian 階から産出した本標本は年代的にかなり限定され, *Iguanodon* 属のものである可能性が高いと考えられる。

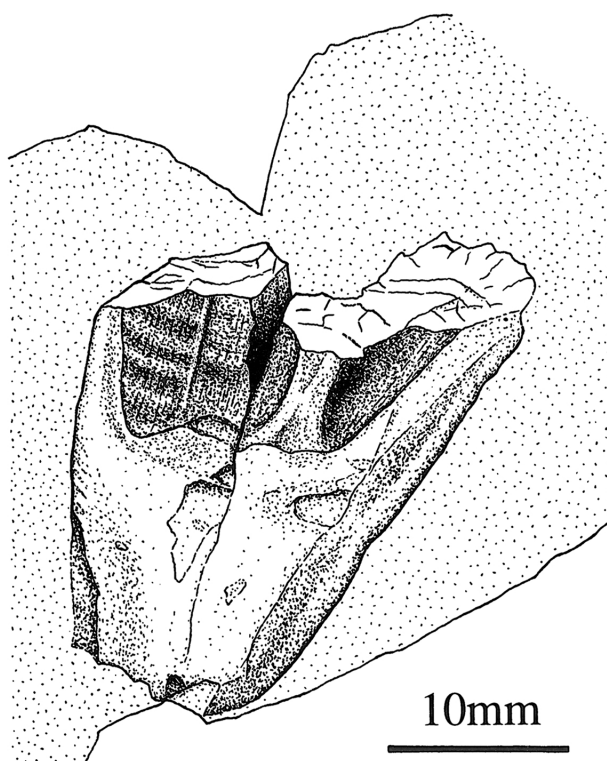


Fig. 4. Diagrammatic sketch of the dinosaur tooth, TKPM.GFV1151, from the Tatsukawa Formation, showing a lateral view.

産出の意義と今後の課題

1978年に岩手県岩泉町茂師の宮古層群から初めて竜脚類の上腕骨が発見されて以来(長谷川ほか, 1982; Hasegawa et al., 1991), わが国においても各地の白亜系から恐竜類の骨や歯, 足跡の化石が相次いで発見されるようになった(Matsukawa and Obata, 1985; 田村ほか, 1991; 東, 1991; 東ほか, 1991; 福井県立博物館恐竜化石調査団, 1991; Okazaki, 1992; ほか)。しかしながら, 大多数の恐竜化石は手取層群を中心とする日本海側の陸成層から産出したものであり, 太平洋側からは岩手県茂師のほか, 福島県いわき市小久および広野町折木(双葉層群), 群馬県中里村瀬林(瀬林層)において, いずれも海成層から数例が知られているだけだった。

今回, 立川層から発見された恐竜化石は, 四国では初めてであり, 西南日本外帯でも群馬県中里村に次ぐ発見である。しかも, 領石型の二枚貝や植物化石を伴う非海成層から発見されたことは, 今後, 太平洋側の非海成白亜系からも恐竜化石の産出が期待されることを示したものである。

また, 恐竜化石を包含していた石灰質泥岩と密接に伴う炭質物を豊富に含む黒色泥岩層の存在も注目値する。この泥岩層は, 田代・奥平(1993)が *Trigonioides* の産出を報告したことで注目されることとなり, それが今回の恐竜化石の発見につながった。恐竜化石

は、たまたま石灰質泥岩の中に入っはいたものの、むしろ、この特異な泥岩層こそが陸棲動物の化石を産する可能性が高いように思われる。田代は、同様な岩相の地層は日本海側・太平洋側を問わず日本各地の下部白亜系に知られ、*Trigonioides (Wakinoa) tetoriensis*, *Nippononaia ryosekiana*, *Pseudophria matsumotoi* などの共通の非海生二枚貝化石を含み、それらが同所的に産する層準が Hauterivian 階(最上部?)~Barremian 階に限られることから、西南日本外帯と日本海側白亜系の対比に重要な役割を果たすものと考えている(田代・奥平, 1993)。先にも述べたように、立川層のこの泥岩層から手取層群からしか知られていなかった *Unio (?) ogamigoensis* が得られたことも、上述の考えを補強する一材料になると思われる。

先にも述べたように、この泥岩層からは特徴的な非海生二枚貝のほか、亀の甲羅、魚鱗なども採集されている。更に化石の収集を重ね、フォーナの全貌やこの地層の堆積環境を明らかにしていくことが必要である。また、その過程を通じて、恐竜化石の追加標本が得られることを期待している。

(注)

- 1) 立川層は模式地である立川(Tazukawa)の地名にちなんで命名されたものであるが、平山ほか(1956)の再定義で立川層(Tatsukawa Formation)とされて以来、そうよび習わされているので、本稿では地名としては立川(Tazukawa)を、地層名としては立川層(Tatsukawa Formation)を用いることとする。
- 2) 田代・奥平(1993)では、*Trigonioides* の産出層準を羽ノ浦層基底の約50m下位としているが、それは正確ではないのでここで訂正しておく。

引用文献

- 東 洋一. 1991. 手取層群からの白亜紀前期の恐竜動物群—手取層群産恐竜化石の研究(1)—. 三浦静教授退官記念論文集, p. 55–69.
- 東 洋一・竹山恋市・近藤直門・山口一男・城地琴博・林 重雄. 1991. 手取層群産の恐竜足印化石の産状と層準について—手取層群産恐竜化石の研究(3)—. 福井県立博物館紀要, (4): 15–29.
- Carroll, R. L. 1988. Vertebrate Paleontology and Evolution. 698 p., W.H. Freeman and Company, New York.
- 福井県立博物館恐竜化石調査団. 1991. 福井県勝山市における1990年恐竜化石発掘調査の概報—手取層群産恐竜化石の研究(2)—. 福井県立博物館紀要, (4): 1–11.
- 平山 健・山下 昇・須鎗和巳・中川衷三. 1956. 7.5万分の1 徳島県剣山図幅および同説明書. 52 p., 徳島県.
- 長谷川善和・花井哲郎・加瀬友喜. 1982. 岩手県岩泉町茂師より産出した白亜紀前期の脊椎動物化石. 日本古生物学会1982年年会口頭発表.
- Hasegawa, Y., M. Manabe, T. Hanai, T. Kase and T. Oji. 1991. A diplodocid dinosaur from the Early Cretaceous Miyako Group of Japan. Bulletin of the National Science Museum, Tokyo, Ser. C, 17(1): 1–9.
- 石田啓祐・橋本寿夫・香西 武. 1992. 四国東部の下部白亜系羽ノ浦層の岩相層序と生層序—その1. 勝浦川流域の日浦ならびに月ヶ谷ルート—. 徳島大学教養部紀要(自然科学), 26: 1–57.
- 松川正樹・江藤史哉. 1987. 徳島県勝浦川盆地の下部白亜系の層序と堆積環境—特に秩父帯の南北2帯の白亜系を比較して—. 地質学雑誌, 93(7): 491–511.
- 松川正樹・伊藤 慎. 1955. 非海生二枚貝化石の生層序学的分解能の評価—日本の下部白亜系を例として—. 地質学雑誌, 101(1): 42–53.
- Matsukawa, M. and I. Obata. 1985. Dinosaur footprints and other indentations in the Cretaceous Sebayashi Formation, Sebayashi, Japan. Bulletin of the National Science Museum, Tokyo, Ser. C, 11(1): 9–36.

- 松本達郎・小島郁生・田代正之・太田喜久・田村 実・松川正樹・田中 均. 1982. 本邦白亜系における海成・非海成層の対比. 化石, (31): 1-26.
- 中居 功. 1967. 徳島県勝浦川盆地の白亜系層序とくにアンモナイトに基づく時代論一. 地質学雑誌, 74(5): 279-293.
- Norman, D. B. 1990. A review of *Vectisaurus valdensis*, with comments on the family Iguanodontidae. In: K. Carpenter and P. H. Currie, eds., Dinosaur Systematics, p.147-161. Cambridge University Press, New York.
- Norman, D. B. and D. B. Weishampel. 1990. Iguanodontidae and Related Ornithomimids. In: D. B. Weishampel, P. Dodson and H. Osmolska, eds., The Dinosauria, p.510-533. University of California Press, California.
- 小川勇二郎. 1971. 徳島県勝浦川地域の地質—その層序と構造—. 地質学雑誌, 77(10): 617-634.
- Okazaki, Y. 1992. A new genus and species of carnivorous dinosaur from the Lower Cretaceous Kwanmon Group, northern Kyushu. Bulletin of the Kitakyushu Museum of Natural History, (11): 87-90.
- Sereno, P. C. 1986. Phylogeny of the bird-hipped dinosaurs (Order Ornithischia). National Geographic Research, 2: 234-256.
- 田村 実・岡崎美彦・池上直樹. 1991. 御船層群上部層よりの肉食・草食恐竜の化石群の産出について. 熊本大学教育学部紀要(自然科学), (40): 31-45.
- 田代正之・奥平耕右. 1993. 四国下部白亜系から *Trigonioides* 化石(非海生二枚貝)の産出とその意義. 鳥根大学地質学研究報告, (12): 1-9.

追 記

本稿脱稿後、次の論文が出版された(June 22, 1995)。

- 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, Ser. C, 21(1, 2): 35-49.

これは、石川県白峰村および岐阜県荘川村の手取層群から産出し、これまで“シマリユウ(嶋竜)”とよばれる鳥盤類恐竜の歯として扱われてきた12点の標本を研究し、イグアノドン科恐竜の上顎歯であると同定するとともに、古生物学的記載を行ったものである。手取層群産の豊富な恐竜化石については、これまでも、いくつかの産出報告、図録等による化石の紹介、足跡の記載等が行われてきたが、体化石についての正式な古生物学的記載としてはこの論文が最初のものである。今後、手取層群産恐竜化石についての古生物学的研究が順次出版されることが望まれる。