

# 福井県美山町の手取層群産の化石について ( )

安野 敏 勝\*

Mesozoic Fossils from the Tetori Group in Miyama Town, Fukui  
Prefecture, Central Japan ( )

Toshikatsu YASUNO\*

## 要 旨

福井県足羽郡美山町で、足羽川中流の河床礫からの化石に続いて、朝谷地区の境寺互層上部からサメ類の歯化石と淡水生～汽水生貝類化石および小宇坂島地区の同層下部から直立樹幹化石が産出した。これらにより、境寺互層の堆積環境は、下部は河道付近であり、上部は河口付近から三角州末端の氾濫原であったと推定される。また、産出化石から総合的に判断すると、境寺互層は石徹白亜層群に対比され、その形成時期はほぼ白亜紀前期であると考えるのが妥当である。

**キーワード：白亜紀前期，手取層群境寺互層，軟骨魚類化石，淡水生～汽水生貝類化石，直立樹幹化石**

## 1. はじめに

福井県美山町の足羽川中流域に分布する中生代手取層群は、一般に下部から順に蔵作礫岩層、境寺互層、小和清水砂岩層に区分されている(前田, 1961; 福井県, 1969)。このうち小和清水砂岩層下部から1951年にアンモナイト化石が産出したということから、本層を海生層とし、同時に直接の古生物学的な証拠はないが境寺互層も海生層と考えられるとして、この地域の手取層群は九頭竜川上流域の九頭竜亜層群に対比された(前田, 1961)。この層序対比は今日まで使用されている(山田, 1988; Fujita, 2003)が、この状況は変わりつつある。

昨年、著者は朝谷地区で急激な増水により足羽川河床に厚く堆積した礫から採集した化石のうち、爬虫類骨片、カメ類背甲片、硬鱗などを報告した(安野, 2004)。その際、淡水生～汽水生の貝化石が産出していること、化石層は朝谷地区の境寺互層に由来すること、および境寺互層が石徹白亜層群に属する可能性があることなどに言及した。その後の調査で、河床礫中の化石と酷似の貝類化石群集と軟骨魚類化石が共存する層準の存在を確認することができた。また、新たに貝類化石層よりもかなり下位の層準に、直立樹幹化石が存在することを確認することができた(図1)。現在それらについて調査の途中であるが、これらの化石の

産出は、従来のこの地域の手取層群の形成時代や堆積環境についての知見とは大きく異なる内容を提供するので、その概要を報告する。

## 2. 河床礫から産出した化石について

はじめに調査の契機となった転石産の貝類化石について述べる。動物化石を含む河床礫は、多量の黒色頁岩(一部泥質砂岩)と細礫岩1点の2種からなる。

黒色頁岩礫からは小さな爬虫類の左脛骨(前報では大腿骨)と以下のような殻が溶けた貝類化石が多数産出した。

*Viviparus* sp., *Melanoides* sp., *Myrene* sp., *Tetoria* sp., "*Sphaerium*" sp., "*Sphaeroides*" sp. などである。

また細礫岩からは次の化石が産出した。カメ類(スッポン上科)の背甲、硬鱗(全骨魚類), *Nippononaia* sp. cf. *N. tetoriensis* Maeda (前報では *Plicatounio*), 不明の二枚貝などである。

得られた二枚貝化石では *Myrene* sp. が優勢で、閉殻個体を含む両殻そろった標本が多い(図版1-3)。このとは汽水環境が優勢であったことを示唆する。

この化石群集は、明らかな海生生物の化石を含まず、少なくとも本来の化石含有層準付近は淡水生～汽水生の古環境であったと考えられる。細礫岩を構成する多

\*福井県立高志高等学校 〒910-0854 福井市御幸2丁目25番8号

\*Fukui Prefectural Koshi Senior High School 2-25-8 Miyuki, Fukui City, Fukui 910-0854, Japan

量の細粒凝灰岩の細礫は、朝谷南部で夾まれている酸性凝灰岩との関係が考えられる。すなわち同時浸食により取り込まれたものである可能性も否定できない。このほかに上新橋東側の境寺互層最上部の露頭下(図1)の炭質頁岩転石からかなり以前に二枚貝化石 "*Sphaerium*" sp. 2点を採集している。

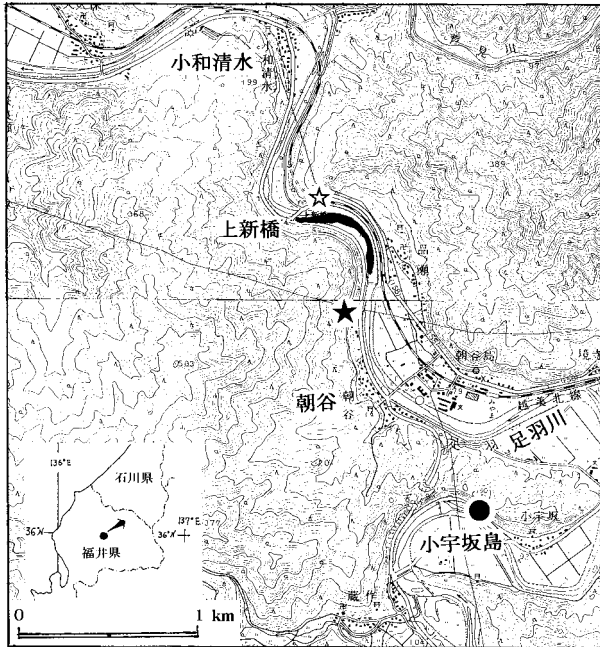


図1 化石産地図

国土地理院発行の1/25,000地形図「河和田」および「永平寺」の一部を使用。印は軟骨魚類化石・貝類化石産地、印は直立樹幹化石産地、印は貝類化石を含む転石が由来する露頭の位置を示し、以前に化石を含む河床礫が分布していた場所(現在は河川改修により礫ほとんど無くなった)は黒く塗りつぶしてある。

### 3. 朝谷地区東部から産出した化石について

朝谷地区には境寺互層上部の全体に砂岩優勢な岩相が分布するが、部分的に淡灰緑色～黒色の薄い砂質シルト岩～頁岩などの細粒の堆積層が夾在している。以前より細粒岩層から植物化石がよく産出している。一部に酸性の細粒凝灰岩層を夾んでいる。今回以下に示した軟骨魚類と多数の貝類化石が、朝谷東部の灰緑色～黒色頁岩層から若干の植物化石を伴って産出した(図2)。地層の走向・傾斜は場所により変化しているが、化石産地ではほぼE-W, 22°Nである。

軟骨魚類化石

*Hybodus* sp.

貝類化石

*Viviparus* sp.

*Melanoides* sp.

"*Sphaerium*" sp.

*Myrene*? sp.

*Tetoria*? sp.

"*Unio*" sp.

軟骨魚類 *Hybodus* sp. の歯1点が、二枚貝類化石と密集した *Melanoides* sp. に伴って産出した。一般に化石は、ほとんどの個体の殻が溶け、また押しつぶされて変形したものが多く、歯などの特徴を確認できないためその分類が容易でない。そのためほぼ化石の同定は外部形態に基づいて行われた。二枚貝類には密集する部分もあり、"*Unio*" sp. および *Tetoria*? sp. には閉殻または開殻の個体も多く存在している(図版2)。二枚貝類では "*Unio*" sp. が優占し、巻貝では殻長数mm程度の *Melanoides* sp. の個体群が局所的にラミナ状に分布する部分がある。このような産状からは、これらの貝化石はほぼ現地性の群集であるとしても差し支えないと考えられる。

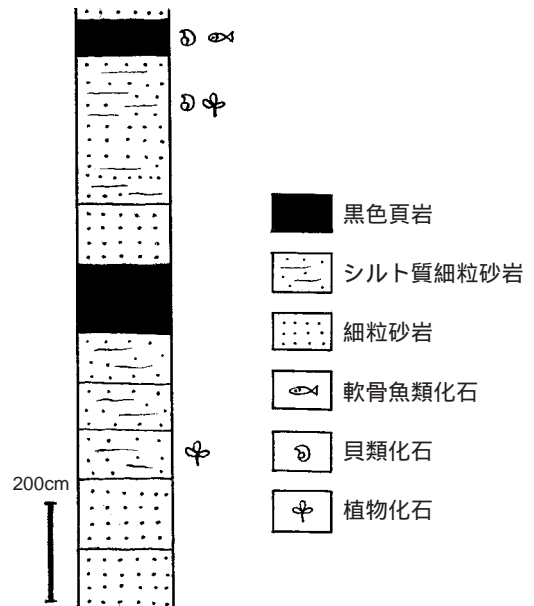


図2 軟骨魚類化石・貝類化石産地の地質柱状図

一方、河床礫産の化石群集と比較すると、*Myrene* sp. の産出頻度が全く少なく、"*Sphaeroides*" sp. の産出が見られないことなどから、恐らく本小論の化石層準と河床に流出したものの層準は完全には一致せず、両者には若干の相違があるものと考えられる。また細礫岩の産出層準はまだ不明である。この細礫岩は、層厚約6cmと薄いもので、この付近に普通に存在するシルト岩に夾まれている特徴から、これも朝谷地区に存在する可能性が高い。なお、朝谷東部から化石を発見した後に、福井市在住の八田真毅氏が河床の黒色頁岩礫から歯化石 *Hybodus* sp. 1点を採集している。

#### 4. 直立樹幹化石について

小宇坂島地区の足羽川左岸沿いには境寺互層下部の砂岩互層が分布している。互層中には薄い黒色の泥質岩層が挟まれているが、それらはほとんど層理をなす程度の厚さしかないようである。化石産地の地層の走向・傾斜は、おおむねN40°~50°W, 22°NEである。泥質岩層などから、*Onychiopsis*, *Cladophlebis*, *Otozamites*, *Nilsonia*, *Ginkgoidium*, *Podozamites*, *Nagia*などの植物化石が産出する。一部の砂岩層では、堆積時の同時浸食によりその直下の泥質岩をパッチ状の細礫として取り込んでいたり、級化構造が認められる。

直立樹幹化石は、地区西部の1地点(図1)から、地層面とかなり傾斜した状態で埋没したものが産出した(図版3)。樹幹化石は、炭化した木質部の痕跡がわずかに残る部分もあるが、その組織はおもに泥質の堆積物で置換されているため、今のところその樹種を特定することが困難である。このような手取層群中の直立樹幹化石の産出例は、石川県の桑島層産のものがとくに知られている(石川県教育委員会, 1978)ほか、岐阜県の大黒谷層産(松岡, 2003)のものなどがあるが、これまで福井県内からは報告されていない。

樹幹化石の顕著なものは1個体あり、樹幹の長さが約180cm、樹根の太さが約60cm、先端部の太さが約30cmである。樹幹の表面には数本の溝が走り、本来の樹幹表面よりいくらか風化・浸食が進んでいるものと見られる。樹幹化石は、柱状図(図3)に示したように3層の細粒砂岩層の中に埋没していて、その両側では層理の有無や樹幹に沿う褶曲状構造の有無などの堆積状況が異なっている。樹幹の最下部では、泥質岩層に樹根を張るような状態を示し、その上位の砂岩層中

の一方側にたくさんの分岐した樹根を伸ばしている。最下部付近には別の細い1個体が見られ、最上位の砂岩層中にも太さ約20cmの1個体が存在する。また顕著な樹幹が埋没する直上位の砂岩層の底面に、丸味のある樹根の一部が現れている。さらに、中位の砂岩層中にも、太さ数cmの1個体が存在している。このほか、上部には倒木の可能性のあるものが見られる。この地区では、この直立樹幹化石層の上位に、珪長質岩あるいは泥質岩の円礫が混じる粗粒砂岩を含む砂岩互層が数10m以上累積しており、ときおり流木片が含まれている。

#### 5. 堆積環境と時代について

今回直立樹幹化石や貝類化石などが得られたことから、この地域の境寺互層の堆積環境と形成時代について、新たに以下の知見を得ることができた。

小宇坂島地区に分布する厚い砂岩互層は境寺互層下部に位置し、これまでこの地区の砂岩互層から貝類などの動物化石が産出した記録は見られない。このような状況下で直立樹幹化石が産出したことは、少なくともこの地区の一部は一時期陸上環境にあったことを示している。樹幹化石を埋没している砂岩層は、おもに細粒~中粒砂岩からなり、クロスラミナの発達が見られない。しかし、砂岩層には黒色泥質岩の微小パッチが含まれたりすることから、砂岩層が下位の泥質堆積物を同時に浸食しながら堆積したことを示し、当時この地区はおおむね河道周辺~氾濫原であった可能性が考えられる。このような環境は、この地区に限られた局地的なものではなく、上位に重なる厚い含礫粗粒砂岩層の存在などから、恐らくかなりの時間と広い範囲に及んでいた可能性が高いと考えられる。

朝谷地区では、何層かの淡灰緑~黒色の砂質シルト岩や頁岩層を挟む砂岩互層が分布しており、以前から植物化石が産出している。一部にカレントマ-クに近いリップルマ-クが見られる。今回朝谷東部のおもに頁岩層から前述した動物化石群集が得られた。タニシ類 *Viviparus* sp. やイシガイ類 "*Unio*" sp. およびシジミ類 *Tetoria?* sp. などの貝類化石群集は、少なくとも化石含有層付近は明らかに淡水生~汽水生環境下で堆積したことを示している。

産出化石うち軟骨魚類 *Hybodus* sp. が唯一の海生種である。しかし、本種は本来は海生種であるが、岐阜県の手取層群御手洗層および古川層から、朝谷地区と同様に淡水~汽水生貝類化石とともに産出している(北浦ほか, 1974; 山田, 1990; 大江, 1990)。すなわ

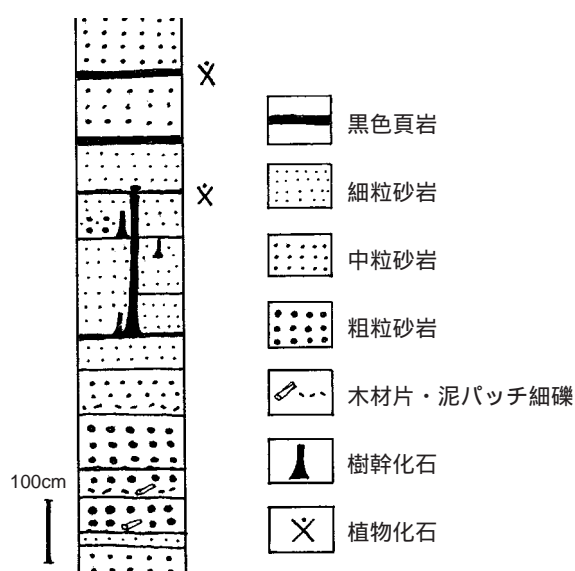


図3 直立樹幹化石産地の地質柱状図

ち、本種は海水域以外の水域にも進入したり、生息することが可能であったサメ類の1種であることは明らかである。これらのことを総合すると、朝谷地区は当時河口付近から三角州末端域の氾濫原のような環境にあり、一時的に泥質物の堆積が可能な滞水環境下にもあったと考えるのが妥当である。

一方、岐阜県荘川地域の御手洗層は、これまで九頭竜垂層群に対比されていたが、最近産出したアンモナイト化石によりジュラ紀最後期Tithonian～白亜紀最前期Berriasianのものであり、石徹白期の堆積物であることが明らかにされた(佐藤・蜂矢・水野, 2003; 蜂矢・矢野, 2004)。また、これまでおもに汽水生堆積物からなるとされていた、福井県の九頭竜川上流地域の石徹白垂層群中にイノセラムス化石を含む海生層(上半原層)が存在することや新たな化石の証拠から最上部の伊月層は白亜紀前期Hauterivianに対比された(Fujita, 2003)。その後、上半原層から産出したアンモナイト化石がジュラ紀後期Early Tithonianを指標することが明らかになった(Sato and Yamada, 2005)。

このように石徹白垂層群中には明らかに岐阜県および福井県で海生層が存在することがわかり、その形成時代がほぼジュラ紀最後期～白亜紀前期であると考えられるようになってきた。足羽川中流域の手取層群の場合はどうだろうか。アンモナイト化石の産出記録があるが(前田, 1961; 美山町, 1984)、いずれも上新橋付近に分布する境寺互層の上位の小和清水砂岩層下部からの転石中から産出した可能性が考えられる。しかし、現在までに直接露頭からアンモナイトを含む海生生物の化石が産出した記録は得られていない。前述したように、これまでに境寺互層からは明らかな海生動物化石の産出が見られず、今回得られた化石群集も本層が海生環境下で形成されたとすることは支持しない。このような状況下では、アンモナイト化石を含むような海生環境が出現するとすれば、それは少なくとも境寺互層の堆積以後であると考えられるが、このことはまだ明らかでなく、その直接の証拠も得られていない。上新橋付近の境寺互層最上部に由来する頁岩転石から小型爬虫類化石*Tedorosaurus asuwaensis*(Shikama, 1969)や淡水貝類化石"*Sphaerium*" sp. が産出していること(本小論)からも、この時期に急速な海生環境が出現したとはやはり考えにくい状況にある。

他の産出化石から少しでも追求することができないだろうか。今回産出したような淡水生～汽水生貝類化石群集は、手取層群のいくつかの層準で何力所からも産出することが知られている(田村, 1990)。そこで、前述したような最近の新しい知見のもとにこの群集の出現について概観すると、明らかに海生層の出現以前

のものは御手洗層以前の赤歩危層と牛丸層しか見あたらない。この両層からは今のところ*Nippononaia*とスッポン上科は産出していない。他の産出層準は、おおむね同時期のものと考えられる、白亜紀前期の大黒谷層、伊月層および桑島層(特に柳谷地区)であり、たとえば*Nippononaia*, *Myrene*, *Tetoria*およびスッポン上科化石が共産する特徴がある。今のところスッポン上科化石は白亜紀前期からしか出現していない(平山, 2000, 2002, 2004)。従って朝谷地区でも転石産からではあるが、*Nippononaia*とスッポン上科が共産したことは少なからず意味があるものと考えられる。すなわち、本小論の化石を含めたこれらの化石群集は、いずれもおおむね同時期かあるいはかなり近接した時期のものである可能性が高いことを示唆しているものと考えられることができる。*Nippononaia*は、赤岩垂層群北谷互層からも産出しているが(Isaji, 1993)、ここには汽水生の要素がなく完全な淡水生層で化石相も異なることから、恐らく境寺互層は北谷互層の堆積以前のものであると考えるほうが妥当である。

以上のことを総合して考えると、境寺互層は、従来のように海生層からなる九頭竜垂層群に対比することはできず、上位の石徹白垂層群に属すると考えられる。その形成時期は、確実な化石による証拠は得られていないのでジュラ紀最後期を含む可能性を全く否定することはできないが、白亜紀前期の堆積物である可能性が高いと考えるのが妥当である。このことは、山田ほか(2005)が足羽川流域の小和清水砂岩層基底部の砂岩を含む、広範な地域の手取層群の碎屑粒子の化学特性の研究から、足羽川流域の手取層群は石徹白垂層群以上に対比するのが妥当であると述べたことと矛盾しない。

## 化石の記載

### Family Hybodontidae

#### *Hybodus* sp.

(図4, 図版2, 写真7-8)

産出した化石は、小形の歯1個体で、中央の細長く伸びる円錐形の歯冠(主咬頭)とその両側に連続する鋭い側咬歯が残存し、特有の3咬頭形を呈する(図4)。側咬歯の前側にわずかな隆起物の痕跡が認められ、これは石灰質の一部の可能性が高くここにより小形の側咬歯が存在したことを示唆する。歯冠はクリーニング時に破損して3つに分離している。歯冠(主咬頭)の表面は滑らかで、基部には条線が走り、その断面は非対称の楕円形に近い。

両側咬歯は歯冠よりやや舌側に位置し、ともにエナメル質と内部の石灰質部分が分離して別々の母岩に保

存される。側咬歯のエナメル質はとても薄く半ば溶けかかっているが、表面に数本の隆起線が走る。歯根の一部は痕跡的に残るが、その形状は明らかでない。

本歯化石を含む母岩には、*Melanoides* sp., *Unio?* sp.のほか保存状態不良の二枚貝類化石が共存する。軟骨魚類*Hybodus* sp.の歯化石は、これまでに岐阜県内の手取層群の2層準から産出している。すなわち、現在ではジュラ紀最後期～白亜期最前期とされる御手洗層産のもの(北浦ほか, 1974)および非海生貝類化石を伴う白亜紀の古川層産のものである(山田, 1990; 大江, 1990)。本歯化石は、これら岐阜県産標本よりも小形で、保存状態はやや劣るが全体の形態は類似する。

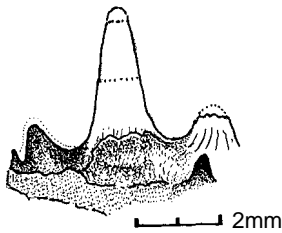


図4 軟骨魚類歯化石(#TSA001)

## 6. おわりに

足羽川中流域に分布する手取層群境寺互層から産出した化石について予察的な検討を行ない以下のような結果を得ることができた。

朝谷東部の本層上部から、軟骨魚類歯化石*Hybodus* sp. (1点)と多数の淡水生～汽水生貝類化石が産出した。小宇坂の本層下部から、直立樹幹化石が産出した。樹幹は堆積物で置換されているため樹種の特定はできなかった。産出化石などから、本層上部は河口付近から三角州末端の氾濫原、下部は河道付近で堆積したものと考えられる。産出化石から総合的に判断すると、本層は石徹白亜層群に対比され、ほぼ白亜紀前期に形成されたと考えるのが妥当である。

## 謝辞

本研究を行うに当たって、千葉県立中央博物館地学科研究員の伊左治鎮司博士には、文献をいただいたほか、転石産貝類化石の写真についてのコメントと朝谷産貝類化石の写真については保存状態が悪くなく歯などの情報がないので現状では分類が困難であるご指

摘をいただいた。早稲田大学国際学部の平山 廉博士にはスポン背甲化石について同定していただいた。鶴見大学短期大学部歯学科の後藤仁敏博士には、歯化石のスケッチから標本が*Hybodus*類でよいとコメントをいただいた。国立科学博物館古生物第三研究室の真鍋 真博士には、爬虫類骨片化石のシリコン型から標本が左脛骨であるご教示いただいた。東海化石研究会の蜂矢喜一郎博士、名古屋大学理学部大学院の大江文雄氏には文献をいただいた。福井市在住の八田真毅氏には所有の軟骨魚類歯化石を検鏡させていただいた。ここに以上の方々に深く感謝の意を表す。

## 引用文献

- Fujita, M., 2002, A new contribution to the stratigraphy of the Tetori Group, adjacent to Lake Kuzuryu, Fukui Prefecture, Central Japan. *Memoir of the Fukui Prefectural Dinosaur Museum*, no.1, 41-53.
- Fujita, M., 2003, Geological age and correlation of the vertebrate-bearing horizons in the Tetori Group. *Memoir of the Fukui Prefectural Dinosaur Museum*, no.2, 3-14.
- 福井県, 1969, 福井県地質図および同図幅説明書, 150p.
- 蜂矢喜一郎・矢野一生, 2004, 手取層群御手洗層から見つけたジュラ紀最後期(チトニアン期)～白亜期最前期(ペリアジアン期)のアンモナイト. *化石の友*, no.51, 25-32.
- 平山 廉, 2000, 石川県白峰村桑島化石壁の手取層群桑島層(白亜紀前期)より産出したカメ化石。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 - . 白峰村教育委員会(編), 75-92.
- 平山 廉, 2002, 福井県勝山市の手取層群北谷産出のカメ化石(予報). *福井県立恐竜博物館紀要*, no.1, 29-40.
- 平山 廉, 2004, 7カメ類化石。白亜紀の荘川村その研究と復元 Part 3. 荘川村教育委員会, 31-34.
- 伊佐治鎮司, 2004, 5 淡水生～汽水生貝類化石。白亜紀の荘川村その研究と復元Part 3. 荘川村教育委員会, 22-24.
- Isaji, S., 1993, *Nippononaia ryosekiana* (Bivalvia, Mollusca) from the Tetori Group in Central Japan. *Bulletin Natural Science Museum, Tokyo, Serise C.*, 19, no.2, 65-71.
- 石川県教育委員会, 1978, 手取川流域の手取統珪化木産地調査報告書. 301p.
- 北浦嗣豊・吉田勝治・大江文雄, 1974, 岐阜県御手洗層のサメの歯(ジュラ紀)について. *化石の友*, no.11, 2-3.
- Komatsu, T., Chen, J.H. and Wang, Q.F., 2003, Bivalvia and charophyte fossils from the Tetori Group: A clue to stratigraphic correlation of Late Mesozoic non-marine deposits between Japan and China - A preliminary work. *Memoir of the Fukui Prefectural Dinosaur Museum*, no.2, 43-49.
- 前田四朗, 1961, 手取層群の地史学的研究. 千葉大学文学部紀要, 3, 369-425.
- 松岡廣繁, 2004, 2 荘川村の地質。淡水生～汽水生貝類化石。白亜紀の荘川村その研究と復元 Part 3. 荘川村教育委員会, 22-24.
- 大江文雄, 1990, 飛騨古川町から産出した*Hybodus* sp.に対するコメント. *化石の友*, no.36, 6-7.
- 佐藤 正・蜂矢喜一郎・水野吉昭, 2003, 岐阜県荘川村の

- 手取層群から産出したジュラ紀末期 - 白亜紀初期アンモナイト．瑞浪市化石博物館研究報告，no.30, 151-167.
- Sato, T. and Yamada, T., 2005, Early Thitonian (Late Jurassic) ammonite *Parapallasiceras* newly discovered from the Itoshiro Subgroup (Tetori Group) in the Hida Belt, northern central Japan. *Proceeding of the Japan Academy, Series B*, 81, no.7, 267-272.
- Shikama, T., 1969, On a reptile from Miyama-cho, Fukui Prefecture, Japan. *Science Report of Yokohama National University, Section 2*, no.2, 25-35.
- 田村 実，1990，西日本非海生白亜紀二枚貝フォーナの層位学的・古生物学的研究．熊本大学教育学部紀要，no. 39, 自然科学（特別号），1-47.
- 山田一雄，1988，(2) 手取層群．日本の地質「中部地方」編集委員会（編）．日本の地質 5 中部地方，26-37.
- 山田敏広，1990，飛騨区手取層群古川町（白亜紀）から産出したサメの歯化石．化石の友，no.364-6
- 山田敏広・横山一己・梶原圭太郎，2005，砂岩中の碎屑粒子の化学特性に基づく足羽川流域の手取層群の層序対比．日本地質学会第112年学術大会講演要旨，227．
- 安野敏勝，2004，福井県美山町の手取層群より脊椎動物化石の産出．福井市自然史博物館研究報告，no.51. 1-4.

Mesozoic Fossils from the Tetori Group in Miyama Town, Fukui Prefecture, Central Japan ( )  
Toshikatsu YASUNO

#### Abstract

Molluscan remains with a shark tooth were firstly discovered from the Upper part of the Sakaidera Formation (Tetori Group) at Asadani, Miyama Town, Fukui Prefecture and fossil upright tree trunks from the Lower part. The molluscan remains are composed of the fresh water to the brackish water assemblages and so this fact indicates that they been had deposited in the river mouth and the marsh distributed in the flood plain near the sea. The beds yielding the fossil tree trunks are considered to be made around the river. As a result of this brief study, the Sakaidera Formation can be referred to the Itoshiro Subgroup (Tetori Group) and also made in the Early Cretaceous.

Key words: Early Cretaceous, Sakaidera formation (Tetori Group), Fossil shark tooth, Fresh water to brackish water molluscan fossils, Upright tree trunk fossils

#### 図版 1：境寺互層産化石

写真1～6は境寺互層に由来する転石中から産出した貝類化石，写真7～12は露頭から産出した化石を示す．

写真1. *Nippononaia* sp. cf. *N. tetoriensis* Maeda (#TSF001)

足羽川河床の転石（凝灰質細礫岩）中より産出．殻が溶けて，殻頂 - 殻腹方向に圧縮されて変形した個体である．側歯が後方にのびる．×1.9．

写真2. *Nippononaia tetoriensis* Maeda (#TSF003)

足羽川河床の転石（凝灰質細礫岩）中より産出．殻が溶けた，外型印象の個体である．殻表に特有のV字型の肋が発達している．×1.8．

写真3. *Myrene* sp. と *Tetoria* sp. の産状

足羽川河床の転石（泥質砂岩）中より産出．6個体の *Myrene* sp. のうち5個体は閉殻である．写真右下の *Tetoria* sp. (#TSF005) は，ほぼ円形の片殻で，殻はかなり溶けている．×0.5．

写真4. *Myrene* sp. (#TSF006)

写真3の右上端の閉殻の個体である．×1.0．

写真5. "*Sphaerioides*" sp. (#TSF007)

足羽川河床の転石（黒色頁岩）中より産出．殻後方にしっかりした靱帯がのびる．石川県桑島互層産の化石（田村，1990）に類似する．同様の化石は手取川上流の柳谷の同層からも多産し，九頭竜川上流の伊月層からも産出する．×0.8．ここでは田村（1990）が手取層群から報告した化石名を用いているが，その後本種は改めて新属新種 *Megasphaerioides okurodaniensis* として記載されている（Komatsu et al., 2003）．

写真6. "*Sphaerium*" sp. (#TSF008)

上新橋東方の露頭の崖下の転石（炭質の黒色頁岩）中より産出．石川県桑島互層産の化石（田村，1990）に類似する．本標本より殻高の低い1個体が産出している．

写真7-8. *Hybodus* sp. (#TSA001)

朝谷東部の露頭から産出．軟骨魚類（サメ類）の歯化石である．写真7および8は同一個体で，写真8は，クリーニング中に歯冠（主咬頭）の大部分が破損した標本を拡大したものである．復元された歯冠（主咬頭）の高さは約2mmである．本属の化石は岐阜県の手取層群御手洗層および古川層から産出している．

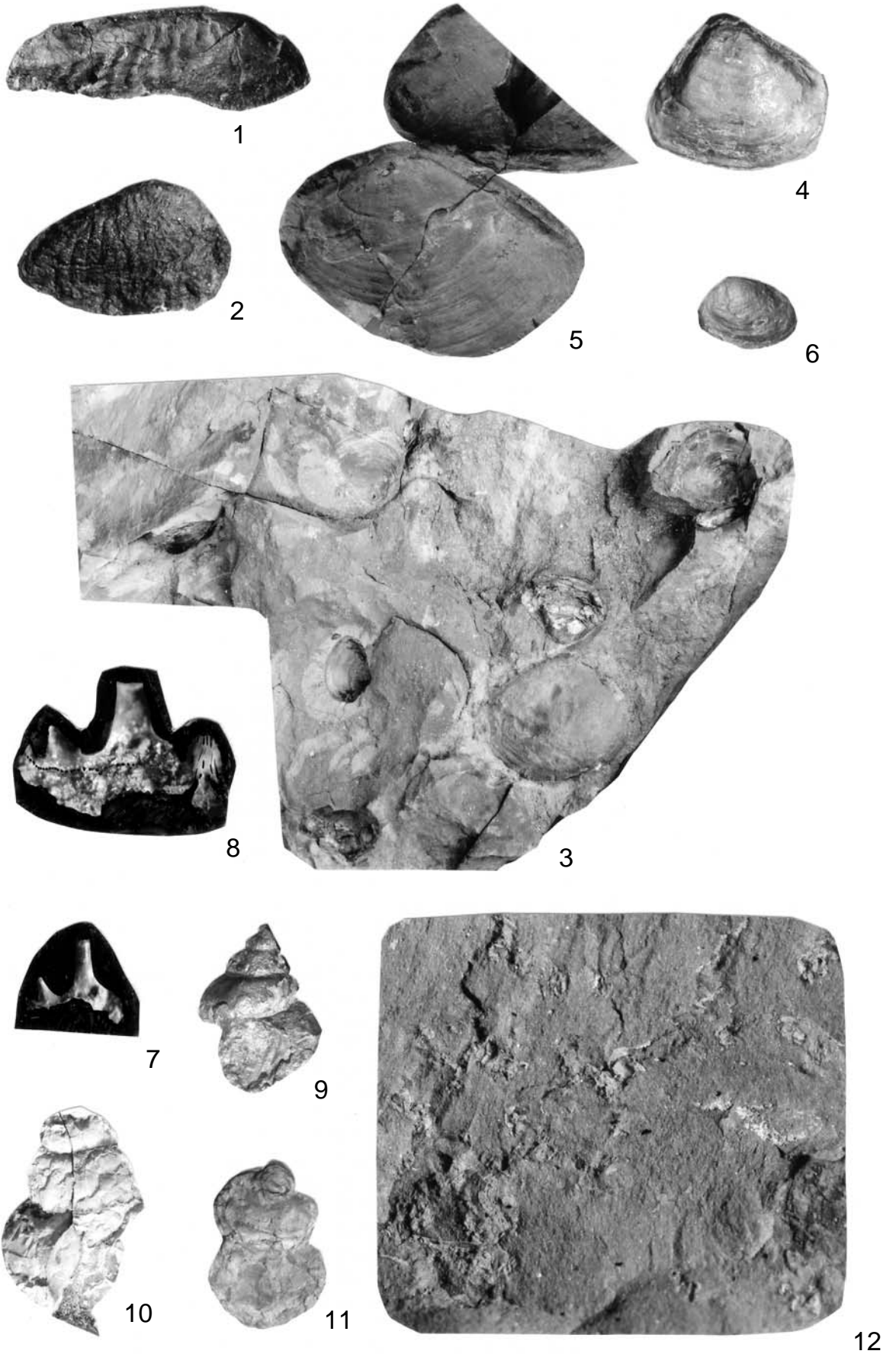
写真9-11. *Viviparus* sp.

朝谷東部の露頭から産出．いずれの標本も殻は溶け，ほぼ押しつぶされている．数mm程度の微小な個体も若干産出する．写真9(#TSA002)：×1.4．写真10(#TSA003)：×1.5．写真11(#TSA004)：×1.4．

写真12. *Melanoides* sp. (#TSA005)

堆積面に沿って変形した個体群が分布する様子を示す．×2.9．

図版 1



図版2：境寺互層産化石

写真の化石は全て朝谷東方の露頭から産出したものである

写真1．貝類化石の産状（#TSA006）

化石は密集した状態で産出することもある．本母岩には9個体が保存され、ほとんどの個体は閉殻である．貝殻は溶けて変形しているが、外形からはイシガイ類"*Unio*"sp.に近いものと考えられる．×0.5．

写真2-7．"*Unio*"sp.

写真2（#TSA007）は後側歯と見られる構造が残る．×1.8．写真3（#TSA008）は開殻標本，後側歯と見られる構造が残る．×1.4．写真4（#TSA009）は開殻標本，靱帯と見られる構造が残る．×15．写真5（#TSA010）は開殻標本．×1.3．写真6（#TSA011）は片殻標本．×1.4．写真7（#TSA012）は片殻標本．×1.4．このタイプの貝類が多産する．

写真8．*Myrene?* sp.（#TSA013）

かなり押しつぶされた，閉殻標本である．外形はほぼ亜三角形である．×4．

写真9-11．*Tetoria?* sp.

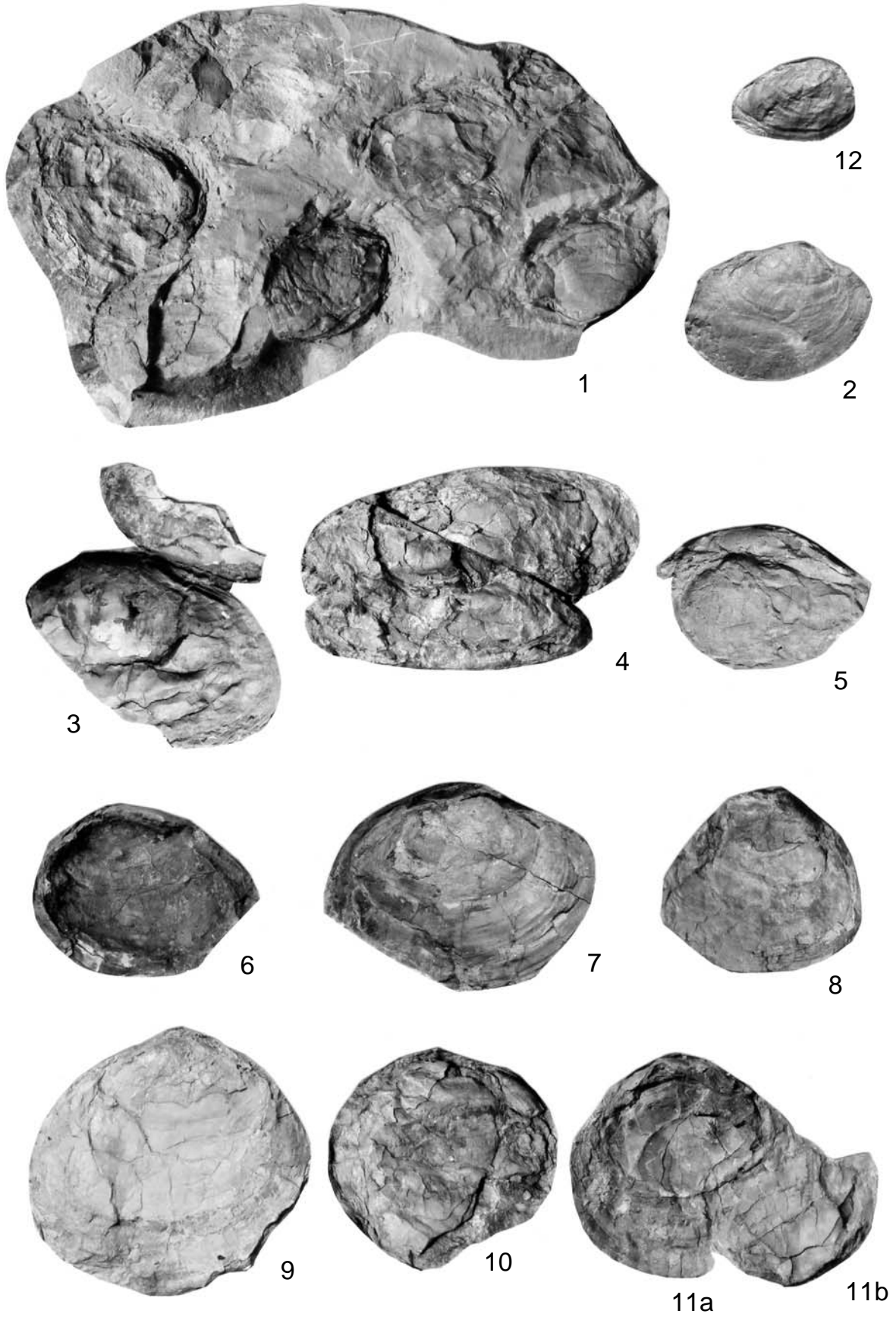
いずれも個体も完全に押しつぶされた閉殻標本で，歯の形状は不明であるが，ほぼ円形をなす外形はほとんど変形していない．写真9（#TSA014）：×1.7．写真10（#TSA015）：×1.9．写真11は2個体あり，左側（#TSA016）は殻頂が上方に，右側（#TSA017）は殻頂が下方に位置する．右側の個体には主歯の一部と見られる痕跡が残る．×1.2．

写真12．"*Sphaerium*" sp.（#TSA017）

田村(1990)の化石に類似する．殻が溶けて，押しつぶされた個体群が産出する部分もある．×1.7．



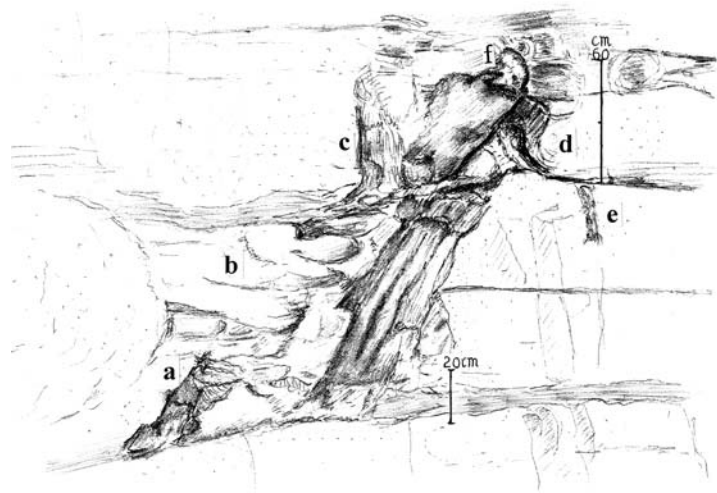
図版 2



図版3：小宇坂島産の直立樹幹化石全景

写真中央部の傾斜した大形の直立樹幹化石は3層の砂岩層中に埋没している。樹幹長は約180cmである。樹幹化石の下部では、樹幹の両側で岩相が異なり、樹根が発達する左側では右側では存在する層理が見られない。上方のスケールは60cm、下方のスケールは20cmを示す。

下に示した写真の概略図中で、a, c, e, fはそれぞれ独立した小さい樹幹化石と見られる。fは最上位のもので、丸みのある樹根部の一部が少し現れている。化石の組織は堆積物で置換されている。a, b, cの部分拡大したものを図版2に示す。



図版 3



図版4：樹幹化石の拡大

- 写真1．図版1の a 部分の拡大で，中央に上方にのびる樹幹化石が見られる．その右側に層理に沿って横たわっているのは大型の直立樹幹の樹根化石である．スケールの単位はcmである．
- 写真2．図版1の b 部分を拡大で，大形の直立樹幹化石の樹根部分を示す．樹根は分岐して地層と調和的にのびている．下方のスケールは20cmを示す．
- 写真3．図版1の c 部分の拡大で，小型の直立樹幹化石が中央部で層理に直立した状態で立ち，樹根がのびている．右下に斜めに横たわるのは大形の直立樹幹化石の一部である．スケールの単位はcmである．
- 写真3．図版1の d 部分の拡大で，大形の直立樹幹化石の上部を下方から見たものである．層理を夾んでこれのほぼ直上に樹根化石 f が存在する．スケールの単位はcmである．

図版 4

