

福井市美山地域の中生界手取層群から新たに産出した貝類化石

安野 敏勝*

Additional molluscan fossils from the Mesozoic Tetori Group in the Miyama area,
Fukui City, Fukui Prefecture, central Japan

Toshikatsu YASUNO*

(要旨) 福井市美山地域に分布する中生界手取層群からはこれまでも淡水棲～汽水棲の貝類化石が報告されている。今回、新たに初産出となる二枚貝類の*Nippononaia*属(以前に河床の転石から産出)、“*Corbicula*”属および腹足類の*Probaicalia*属などの化石が露頭から得られたので報告する。*Nippononaia*属および*Probaicalia*属の化石を共に産出している地層は、今のところ福井県内では大野市和泉地域の下部白亜系伊月層のみである。

キーワード：美山地域，手取層群，貝類化石，ニッポノナイア属，プロバイカリア属

1 はじめに

福井市東部の美山地域の足羽川中流域には中生界手取層群が分布している。最近本層群は、九頭竜亜層群に属する3層区分(前田, 1961)から再定義により石徹白亜層群に属する2層区分(下部の東天田礫岩層と上部の小和清水層)に改められた(山田ほか, 2008)。山田ほか(2008)は、堆積相、産出した植物および*Sphaerium*属貝類などの化石を検討して小和清水層は少なくとも陸水域成の堆積物であるとした。本報告で扱ったすべての化石はこの小和清水層から産出したものである。ところで、著者は福井豪雨で流出し足羽川河床に堆積した転石から植物(未報告)、魚類(硬鱗)、カメ類(背甲片)、脊椎動物の小さな大腿骨および多量の淡水棲～汽水棲の貝類などの化石群を採集した。植物化石を除き、それらは美山地域の手取層群からは初産出の化石群であった。その後の野外調査で主に貝類化石を産出する露頭を確認できたので転石の化石群も併せて報告した(安野, 2004, 2005)。その折、転石から*Nippononaia* sp. が産出したことなどから、転石の地層が福井県大野市和泉地域の手取層群伊月層(報告はしていないが1979年に大野市後野のロックシェッド上の大露頭から*Nippononaia* sp. を採集)に対比される可能性が高いと述べた(安野, 2005)。今回ようやく*Nippononaia*属化石を産出する露頭の所在を確認することができた。またその近くで本地域では初めての“*Corbicula*”属、*Probaicalia*属の貝類化石が得られた。一方、大野市和泉地域の伊月層から*Nippononaia*属(酒井, 2019; 2個体のうち1個は

前述の後野地区で著者が採集したもの)および下山地域から*Probaicalia*属(Isaji, 2023)が報告されている。

2 化石産地・地層

本報告の化石産地を図1に示す。化石は小和清水層(山田ほか, 2008)の2地点(Locs.1, 2)の黒色～灰色の頁岩などから産出した。Loc.1は本層のほぼ中位付近に当たるが、Loc.2はそれより少し上位の層準と見られる。



図1. 化石産地図 国土地理院Web版使用

3 産出化石

*Nippononaia*属化石について：化石は朝谷地区のLoc.1(図1)の黒色頁岩から産出した。ここからは恐竜類とワニ型類の足印、サンショウウオ型両生類の印象と足印、軟骨魚類*Hybodus* sp, 非海棲～汽水性の二枚

*福井市自然史博物館協力員, 〒918-8006 福井県福井市足羽上町147
Expert adviser of Fukui City Museum of Natural History, 147 Aasuwakami-cho, Fukui, 918-8006, Japan
E-Mail: kaseki-6@mx4.fctv.ne.jp

貝類・巻貝類などが砂岩や黒色頁岩から産出している(安野, 2020参照). 本報告では化石5点(FCMNH GF 10092~10096, 福井市自然史博物館の登録番号)について述べる. *Nippononaia*属は, 殻の表面に特徴的なV字形の肋を有するやや横長の二枚貝である. 本属はTNP (*Torigoides-Nippononaia-Pulicatounio*) 群集を構成し(田村, 1990), この群集が手取層群の特定の層準に限定されるが(酒井ほか, 2018), *Nippononaia*属は他の2属よりも早期から産出している(佐野, 2018). これら3属が共産するのは今のところ福井県勝山市に分布する手取層群最上部の北谷互層のみであり(Maeda, 1962など), 著者は1982年に勝山市杉山の河床の頁岩層からこれら3属の化石を採集している. 他地域の手取層群からは2属が共産あるいはそれぞれ単独で産出することが知られ(酒井, 2018), 福井県大野市の伊月層から*Nippononaia*属2点が報告された(酒井, 2019). そのうちの1点は著者が後野のロックシェッド上の大露頭で得た化石で, 手元の記録によれば露頭中位の中~大型二枚貝の“*Polimesoda*” sp. を多産する頁岩層(全体の層厚は約4m)から採集した. この化石層は3層のカキ類化石の密集層(それぞれ層厚40cm前後の砂岩層で, 3層の層厚は約20m)に挟まれている. 化石の貝殻表面の装飾に注目すると, *Torigoides tetoriensis*を含む *Torigoides*属と *Nippononaia*属はよく類似した装飾を有している. このため貝殻の変形が少ない自形の標本を除き, 両者の区別には注意を要する. *Torigoides*属では変形が著しく多様な外形の化石が存在し(田村, 1990, 1979). それらの一部に本報告の標本と外部形態がかなり類似し区別が容易でない標本が含まれていた. そこで今回は *Nippononaia*属と *Torigoides*属との区別に当たり貝殻内面の蝶番構造(歯の特徴など)の相違に注目した. 即ち, *Torigoides*属の偽主歯(Pseudocardinal teeth)などはその表面に規則的な深いキザミ目を有し, この特徴は風化がかなり進行した殻の場合でも化石歯の表面に保存されている. これに対して, *Nippononaia*属の偽主歯のキザミ目は明らかに浅く弱いもので, むしろ滑らかな構造であるといつてよい程度のものである. 幸い今回2点の化石(FCMNH GF 10092と10096)にそれぞれ前方の偽主歯(Anterior pseudocardinal teeth)が保存されており(図版1の③と⑬), これらの化石が *Nippononaia*属に所属すると判断した. 加えて, 化石(FCMNH GF 10096)の貝殻内面の腹縁に皺状構造(Ventral crenulation)が認められた(図版1の⑩の左下). 他の化石も貝殻外表面に特有の装飾を有することから *Nippononaia*属に所属すると判断した.

化石FCMNH GF 10092: 図版1の①は採集直後の左殻標本である. これは貝殻成分の大部分が風化し濃褐

色の粉末状態を呈していたものを軽く掃き取った後の雄型の標本である. 殻頂は内側へ強く湾曲しているため写真では観察できない. これのシリコンラバー型ではほぼ滑らかともいえる表面を有する前方の偽主歯(Anterior pseudocardinal teeth)とその後方の前筋根(Anterior adductor scars)が明らかである(図版1の③). 化石の殻頂の近くに巻貝 *Melanoides* sp. が共存している. 型取り後の標本の表面は, 滑らかで, 前方の偽主歯を観察できた(図版1の②). なお, GF 10092とGF 10093は同一の母岩に共産した.

化石FCMNH GF 10093: 図版1の④は採集後の雌型の左殻標本である. 概ね貝殻全体の形態を保存している. 型取り後の標本の表面は, 粉末状の殻成分が取り除かれて滑らかで, 別個体の様態を示す(図版1の⑤). 貝殻外表面の斜肋はとても太く(図版1の④), 検鏡すると粉末状の斜肋の内部は極細の管状生痕(細いものでは直径0.5mm)で満ちている.

化石FCMNH GF 10094: 図版1の⑥右殻の採集後の雌型の標本である. 貝殻の後部を欠いているが, 殻表面には特徴的なV字形の斜肋が発達している. 殻頂は内側への湾曲が強いため写真では観察できない. 化石GF 10093と同様に, 型取り後にはやはり滑らかな表面を示す(図版1の⑦).

化石FCMNH GF 10095: 図版1の⑧は右殻の採集後の雌型の標本である. 殻の後部を欠くが, 貝殻の前半部の表面の装飾は明瞭に保存されている. 本図では殻頂を観察できないが, シリコンラバー型(図版1の⑨)を前方から見ると殻頂とV字形の斜肋の一部が認められる(図版1の⑩)この母岩には“*Unio*” sp. が共産している.

化石FCMNH GF 10096: 図版1の⑪はかなり破片化した右殻の採集後の標本である. 前方の偽主歯(Anterior pseudocardinal teeth)とその後方に前筋根(Anterior adductor scars)を保存している. また, 貝殻内面の腹縁に皺状の構造(Ventral crenulation)認められる(図版1の⑩の左下の部分). これのシリコンラバー型(図版1の⑫)の歯部分を拡大すると, 化石GF 10092の偽主歯(図版1の③)と同様の偽主歯が確認された(図版1の⑬).

上述した貝化石について総合すると, ①殻長が4mmを超え, 長楕円形であること, ②外表面彫刻の斜肋が殻の後半部で太いこと, ③外表面彫刻が貝殻前半部で細かいV字状を示すこと, ④偽主歯に明瞭な刻み目構造がないこと, ⑤貝殻内面の腹縁に皺状の構造を有すること, などの特徴が認められた. これらの特徴は, Maeda (1962) の *Nippononaia tetoriensis* の特徴と一致している. 以上により, これらの化石を, *Nippononaia tetoriensis* Maedaと同定した.

なお、今回上述したように型取りの前後で化石の表面形態が大きく変化する現象が見られた。これの考察に有効となるものを、化石GF 10095のシリコンラバー型（図版1の⑨）で観察することができた（図2）。図中の①面は化石に普通に見られる貝殻の外表面（肋）を、③面は貝殻の内表面を示す。多くの場合①面あるいは③面のいずれかが化石の表面として記録される。貝殻層の厚さは①面と③面の距離である。②面は貝殻層中間に形成されたある一面で、前述の型取り後の変化した化石の外表面はこの②面に該当する。そしてこの場合、現れた化石の②面の尾根状の隆起部は貝殻外表面（①面）の肋の中央に、貝殻外表面（①面）の肋間の溝は尾根状隆起の間の浅い皿状の凹みの中央にそれぞれ対応している。即ち、貝殻外表面の肋数と尾根状隆起の本数が基本的に一致しており、それぞれの本数の計測に有効である。

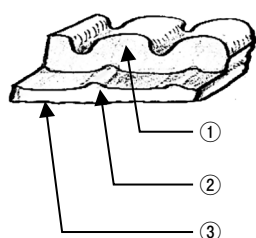


図2. 肋をもつ貝殻の保存状態

- ①貝殻外表面（本文では①面）
- ②貝殻内層面（本文では②面）
- ③貝殻内表面（本文では③面）

“*Corbicula*” 属化石について：化石は品ヶ瀬地区のLoc.2（図1）砂岩、頁岩からなる山麓斜面の岩石群中の頁岩から主に産出した。岩石群は、産地の側方の砂防ダム建設の際の道路工事で斜面を削り取った残物の一部と推定され、道路遺構には黒色泥岩を挟む砂岩層が見られる。ここでは他にタニシ類、イシガイ類、ドブシジミ類、“シジミ”属、プロバイカリア属およびニッポノナリア属の可能性があるものなどの貝類と甲虫の上翅1点が産出した。田村（例えば1979, 1990）は、各地の下部白亜系手取層群から産出する非海棲二枚貝類について精力的に検討を行った。その際、田村（1979）は、①手取層群産の“シジミ”化石は*Tetoria*属、*Myrene*属に属し、*Corbicula*属は存在していない。②*Corbicula*属は歯にキザミ目をもつが、*Tetoria*属にはそれが見られない、と述べている。②はこの両属を区別する極めて有力な特徴である。一方、*Myrene*属も歯に類似のキザミ目を有する（Kobayashi & Suzuki, 1937）。今回産出した化石を“*Corbicula*”属とした理由は後述する。

化石FCMNH GF 10097a：図版2の①は左殻内面の雄型の標本である。貝殻層の実体と後縁部を欠くが、前縁に細やかなキザミ目を持つ歯の一部が保存されている。なお、この岩片には変形が著しい*Nippononaia*属

の可能性がある化石が共産している。

化石FCMNH GF 10097b：図版2の②は①の対面の雌型の標本である。殻頂はほぼ中央に位置する。貝殻中央の後縁部には黒色の貝殻成分が保存されている。前縁に歯の一部が微かに保存されている。

化石FCMNH GF 10098a：図版2の③は、①とは別母岩のもので、よく膨らんだ左殻内面の雄型の標本である。殻頂はほぼ中央に位置し、殻頂の下方の前方部が円形に押しつぶされている。貝殻の縁辺部にわずかに黒色の殻成分が保存されている。細やかなキザミ目を持つ前方の側歯の一部が確認される。

化石FCMNH GF 10098b：図版2の④は、①とは別母岩のもので、左殻内面の雌型の標本で、③の対面である。殻頂はほぼ中央に位置し、殻頂の下方の前方部が円形に押しつぶされている。貝殻の縁辺部にわずかに黒色の殻成分が保存されている。後方の側歯の一部が確認される。割出の際の破損跡（割れ目）がある。

前方の歯のキザミ目：図版2の⑤は、化石FCMNH GF 10098aに見られた前方の側歯のキザミ目の一部である。

後方の歯のキザミ目：図版2の⑥は、化石FCMNH GF 10098bに見られた後方の側歯のキザミ目である。

以上の化石は、①貝殻が丸みのある三角形に近い外形を持つこと、②殻頂がほぼ貝殻の中央に位置すること、③腹縁が外側に膨らむこと、④前後の側歯にキザミ目を有すること、などの特徴を持っている。

①、②、④の特徴は、*Corbicula*属の特徴に一致し、*Teoria*属とは明らかに区別された。一方、*Myrene*属にも化石に類似した前後の側歯にキザミ目を持つ特徴がある。ただ、大野市後野の大露頭から産出した多量の*Myrene*属化石を観察すると、変形の少ない標本では殻頂が遠方に偏在した亜三角形の外形を呈し、後縁が直線的で長い特徴が見られる。まだ蝶番構造（主歯）を確認できる化石標本を得ていないので確実とは言えないが、本報告の化石は*Myrene*属よりも*Corbicula*属に類似していると考え、ここでは取り敢えず“*Corbicula*”属の一種（“*Corbicula*” sp.）とした。

*Probaicalia*属化石について：最近Isaji (2023)は、大野市下山地域に分布する下部白亜系伊月層より産出した貝類化石を対象に汽水棲から淡水棲に移行する貝類群集の変化について詳細な研究報告をしている。その際、福井県内では初めてのクビキレガイ上科の絶滅したグループの*Probaicalia*属1種の新種記載を行っている。今回、10点以上の化石が品ヶ瀬地区のLoc.2（図1）から産出した。化石は黒色頁岩から*Sphaerium* sp. と共産、あるいは砂質の灰色頁岩から単独に産出した。得られた化石は、殻のサイズや横肋が殻の外側に大きく張り出す特徴などから、*Probaicalia*属の一種（*Probaicalia* sp.）と同定された。砂岩から若干の植物化石が産出している。

化石FCMNH GF 10099：図版2の⑦は得られた数点の岩片のうちの一つで、黒色頁岩に*Sphaerium* sp. (一部に合弁の個体も存在)と*Probaicalia* sp. が共産する例である。

化石FCMNH GF 10100：図版2の⑧は、黒色頁岩に多少サイズの異なる2個体の標本が存在している。

化石FCMNH GF 10100とFCMNH GF 10101：図版2の⑨と⑩は、それぞれが異なる灰色頁岩中の印象化石である。そのため、それぞれのシリコンラバー型を示した。なお、登録番号はそれぞれの化石を含む母岩のものである。

4 化石産出の意義とまとめ

ここでは、福井市美山地域の小和清水層(山田ほか, 2008)から新たに産出した化石群の中から、3種類の貝類化石*Nippononaia tetoriensis* Maeda, "*Corbicula*" sp., *Probaicalia* sp. を報告した。*Nippononaia tetoriensis* Maeda および*Probaicalia* sp. の2種の貝類化石を産出している地層は、本報告の他には今のところ福井県内では大野市和泉地域の下部白亜系伊月層があるのみである。この点で、大局的には両層の形成時代がほぼ同時期であると考えられるが、小和清水層の化石産出層準が大野市和泉地域の伊月層のどの層準に対比できるのかはまだ不詳である。

引用文献

- Isaji, S., 2023, Molluscan Faunal Changes from Brackish to Freshwater Deposits in the Lower Cretaceous Itsuki Formation Group, Japan. *Paleontological Research* **28**(1), 1-25.
- Kobayashi, T. and Suzuki, K., 1937, Non-marine shells of the Jurassic Tetori Series in Japan. *Japanese Journal of Geology and Geography*, **14**, 33-51.
- 前田四郎, 1961 福井県足羽川流域の手取層群. 地学雑誌, (721), 15-19.
- Maeda, S., 1962, On the occurrence of *Nippononaia* in the Late Mesozoic Tetori Group. *Transactions and Proceedings of the Paleontological Society of Japan. New Series*, (46), 243-248.
- 酒井祐輔, 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.
- 酒井祐輔・関戸信次・松岡 篤, 2018, 石川-福井県境地域における下部白亜系手取層群の層序と植物化石群の層位学的意義. 地質学雑誌, **124**(3), 171-189.
- 佐野晋一, 2018, 手取層群の層位学的研究の最近の進展. 化石研究会会誌, **51**(1), 5-14.

田村 実, 1979, 日本の白亜紀日海生二枚貝化石について. 熊本地学会, (61), 1-16.

田村 実, 1990, 西南日本非海生白亜紀二枚貝フォーナの相違医学的・古生物学的研究. 熊本大学教育学部紀要, (39), 自然科学(特別号), 1-47.

山田敏弘・守嶋 輝・松本みどり, 2008 福井県立恐竜博物館研究紀要, (7), 83-89.

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, (51), 1-4.

安野敏勝, 2005, 福井県美山町の手取層群産の化石について. 福井市自然史博物館研究報告, (52), 29-41.

安野敏勝, 2020, 福井市の中生界手取層から産出した脊椎動物遺骸の印象および足印化石(II). 福井市自然史博物館研究報告, (67), 25-30.

謝辞

福井県立恐竜博物館の中田健太郎博士と中山健太郎博士には、ニッポノナイア属化石の発見直後に化石の分類についての貴重なご教授を頂いた。千葉県立中央博物館の伊佐治慎司博士には、素稿を読んで頂き貝類化石についての貴重なコメントを頂いた。福井県大野市教育委員会の酒井祐輔博士には、素稿を読んで頂き地質・層序について貴重なコメントを頂いた。それらのコメントおよびご教授により、本稿は大幅に改善された。以上の方々に、厚く感謝申し上げます。

Additional molluscan fossils from the Mesozoic Tetori Group in the Miyama area, Fukui City, Fukui Prefecture, central Japan

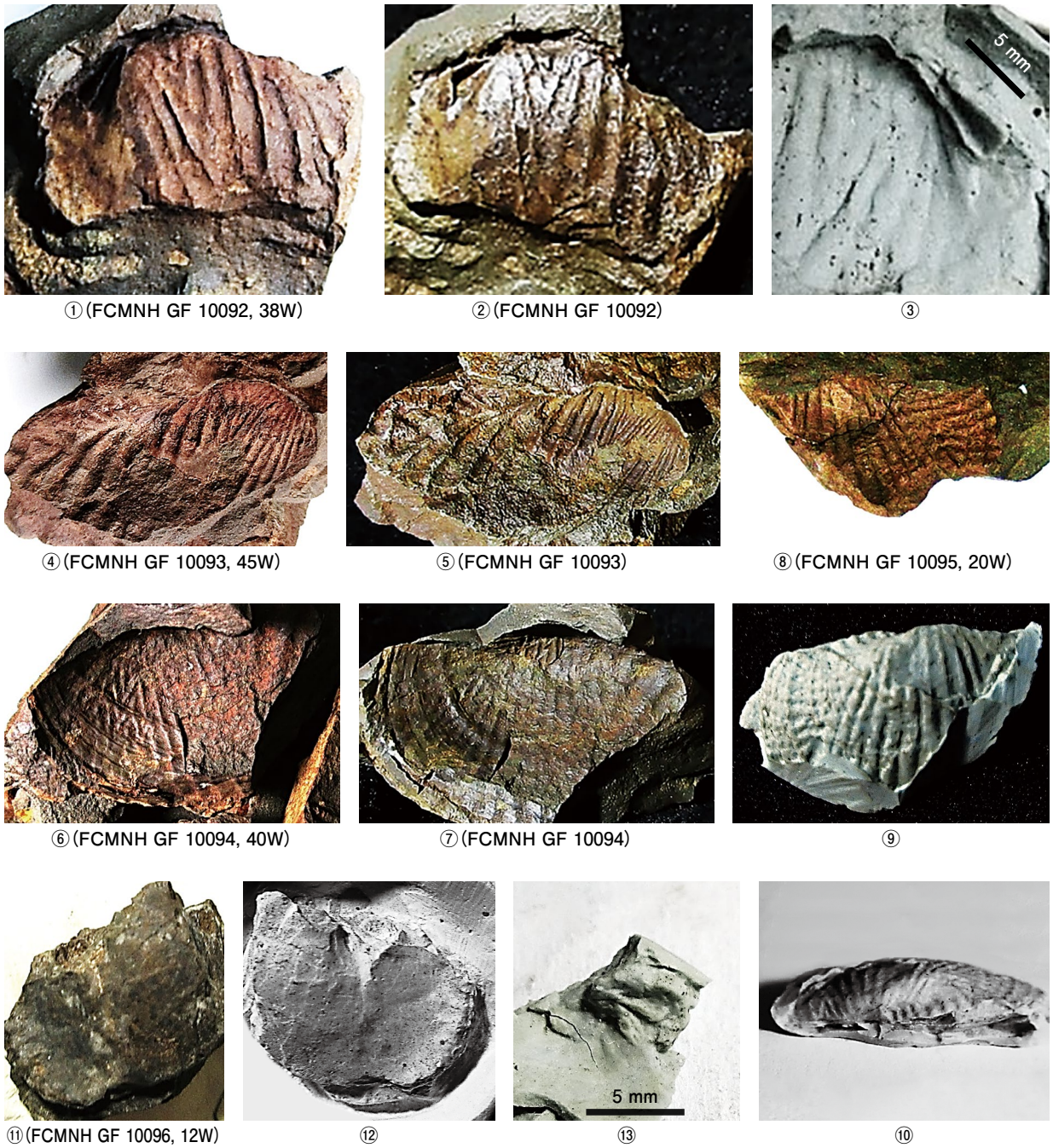
Toshikatsu YASUNO

Abstract

Brackish to freshwater molluscan fossils from the Kowashimizu Formation of the Tetori Group in the Miyama area of Fukui City, Fukui Prefecture had been recorded, and recently non-marine molluscan fossils such as genera *Nippononaia*, "*Corbicula*" and *Probaicalia* were additionally obtained in this area. Above two fossils of *Nippononaia* and *Probaicalia* had been found from the lower Cretaceous Itsuki Formation of the Tetori Group in the Izumi area of Ono City, Fukui Prefecture.

Key words

Miyama area of Fukui City, Tetori Group, molluscan fossils, *Nippononaia*, *Probaicalia*



図版1：福井市美山町朝谷地区の下部白亜系手取層群から新たに産出した貝類化石 (1)

① *Nippononaia tetoriensis* (採集直後), ② ①の型取り後, ③ ①の前歯のシリコンラバー型, ④ *N.tetoriensis* (採集直後), ⑤ ④の型取り後, ⑥ *N.tetoriensis* (採集直後), ⑦ ⑥の型取り, ⑧ *N.tetoriensis* (採集直後), ⑨ ⑧のシリコンラバー型, ⑩ ⑨の全面観, ⑪ *N.tetoriensis* (採集直後), 内腹縁 (左下), ⑫ ⑪のシリコンラバー型, ⑬ ⑫の前歯部分の拡大.

図中の38Wは化石標本の横幅が38mmであることを示す (以下同様). ①と②, ④と⑤, ⑥と⑦の比較からも分かるように, 型取りの前後で標本表面の状態が変化している. これの主な原因は, 殻成分が風化作用により粉末状の物質に変化しており, 洗浄や型取りにより物質の流出や削剥部分に差異が生じるためと推定される. 標本を採集した時点でもこの様な産状の違いが普通に生じている. ⑩の殻長頂は左半部にあり, わずかにV字形の斜肋一端が確認される.



① (FCMNH GF 10097a, 16W)



② (FCMNH GF 10097b, 17W)



③ (FCMNH GF 10098a, 8W)



④ (FCMNH GF 10098b)



⑤ (0.8L)



⑥ (1.8L)



⑦ (FCMNH GF 10099)



⑧ (FCMNH GF 10099)



⑨ (FCMNH GF 10100)



⑩ (FCMNH GF 10101)

図版2：福井市美山町品ヶ瀬地区の下部白亜系手取層群から新たに産出した貝類化石 (2)

① “*Corubicula*” sp. (左殻・雄型), ② ①のカウンターパート (雄型), ③ “*Corubicula*” sp. (左殻・雄型), ④ ③のカウンターパート (雄型), ⑤ ③の前側歯に見られるキザミ目の一部, ⑥ ④の後側歯に見られるキザミ目の一部, ⑦ *Sphaerium* sp. (中央の二枚貝) と共産する *Probaicalia* sp. (左半部の巻貝), ⑧ *Probaicalia* sp., ⑨ *Probaicalia* sp. (シリコンラバー型), ⑩ *Probaicalia* sp. (シリコンラバー型).

⑨と⑩はそれぞれ異なる灰色シルト岩に単独で産出した石灰殻が完全に溶失している印象化石で、図中の3Hは化石の上下の高さが3mm, 0.8Lは化石の長さが0.8mmであることを示す (以下同様). ①~④の前後の側歯にこのようなキザミ目 (⑤と⑥) を有する特徴は, *Tetoria*属には見られないもので、殻頂がほぼ殻中央に位置しており、これらが *Corubicula*属に属することを示している. ⑨, ⑩の登録番号は化石を含む母岩のものである.