富山市科学博物館
TOYAMA SCIENCE MUSEUM

上部ジュラ系有峰層（富山県南東部）の砂岩層にみられる堆積構造

著者	平澤 聡
雑誌名	富山市科学博物館研究報告
号	45
ページ	75-79
発行年	2021-07-01
URL	http://repo.tsm.toyama.toyama.jp/?action=repository_uri&item_id=2028

富山市科学博物館研究報告第45号，pp. 75－79；(2021)
Bulletin of the Toyama Science Museum, (45): 75－79；(2021)

資　　料

上部ジュラ系有峰層(富山県南東部)の砂岩層にみられる堆積構造

平澤　聡

920-0376 石川県金沢市福増町北1013

Sedimentary Structures in a Sandstone Bed of the Upper Jurassic Arimine Formation, Southeastern Toyama Prefecture

Satoshi Hirasawa

1013 Fukumasu-machi Kita, Kanazawa City, Ishikawa Prefecture 920-0376, Japan

Sedimentary structures observed in a sandstone bed of the Upper Jurassic (Oxfordian) shallow marine Arimine Formation are reported. The described sandstone bed shows thin, sheet-like geometry, which is intercalated with rather thick, bioturbated sandy siltstone exposed at the middle reach of the Higashisakamori-dani Valley (Arimine area, southeastern Toyama Prefecture). Lithofacies of the bed are summarized as follows: 1) poorly-sorted, massive (but locally with faint parallel laminae) fine-grained sandstone containing siltstone rip-up clasts in lower part, 2) alternation of parallel laminated very fine-grained sandstone and silty very fine-grained sandstone in middle part, and 3) upper part composed of very fine-grained sandstone exhibiting lower massive and upper current-ripple cross-laminated intervals.

Each part of the sandstone closely resembles the Bouma divisions A, B and C in ascending order ($T_{a\text{-}c}$ divisions as a whole). However, the observed succession is somewhat different from the typical $T_{a\text{-}c}$ divisions in terms of the lower parallel lamination in addition to the massive lithofacies between the middle parallel- and uppermost cross-laminated intervals. The current-ripple cross-lamination indicate a paleocurrent pattern from north-east to south-west.

1．はじめに

富山県南東部（有峰地域）に分布する，上部ジュラ系有峰層で観察された堆積構造の１例を報告する．有峰層は本邦においてわずかにみられるジュラ系海成層の１つである．本層の岩相層序や産出する軟体動物化石については，前田・武南（1957）および河合・野沢（1958）をはじめとした数多くの研究がある．しかし，各分布域や層準ごとの岩相，特に堆積構造は未だ十分に知られていない．

そこで本稿では，東坂森谷（有峰地域北部）の砂岩単層に認められた堆積構造を記載し，有峰層における岩相上の特徴の１つに加える．

2．地質概説

有峰層（河合，1955 命名; 松川ほか，2014 再記載）は富山県南東部の有峰地域に局在し，後期ジュラ紀オックスフォーディアン期のアンモノイド類や放散虫類の化石を産する浅海成層である（前田・武南，1957; 河合・野沢，1958; Matsukawa *et al.*, 2008; 平澤ほか，2010; Sato and Yamada，2014; Fig. 1）．本層は生物撹拌を顕著に受けた黒色砂質シルト岩を主体としており，Bouma T_a，T_{ab}を示すタービダイトやハンモック状斜交層理およびスウェール状斜交層理の発達した砂岩層を挟む（Sato and Yamada，2014; 平澤，2016，2017; Goto *et al.*, 2018; 平澤，2019）．有峰地域の北部に位置する東坂森谷の中～上流域には，砂質シルト岩の優勢な砂質シルト岩砂岩互層が連続的に露出する．

有峰層は同じく海成のオックスフォーディアン階である下位の真川層を整合に覆い，河川成の下部白亜系神通層群（＝前田，1961の手取層群．議論は Nagata *et al.*, 2018を参照）によって不整合に被覆される（松川ほか，2014）．また，これらの上部ジュラ系は先中部ジュラ系の飛騨花崗岩類を不整合に覆うか，あるいは断層で接している（前田・武南，1957; 河合・野沢，1958; 椚座ほか，2010; 松川ほか，2014）．

3．岩相の記載

岩相記載の対象とした砂岩層（Fig. 2）は，東坂森谷の中流域左岸（36° 30′ 20.74″ N, 137° 27′ 50.20″ E）の露頭で観察される（Figs. 1，2，3A）．露頭は黒色砂質シルト岩と極細～細粒砂岩の互層（砂質シルト岩卓越）からなり，有峰層の典型的な岩相を示す（Fig. 3A）．シルト岩に挟在する砂岩層は，いずれも層厚数 cm～10数 cm程度の薄いシート状をなしている（Fig. 3A，B）．

Fig. 2に示す砂岩層は，上下ともほぼ平坦な層理面をもち層厚も一定している（Fig. 3B）．基底面の走向傾斜は

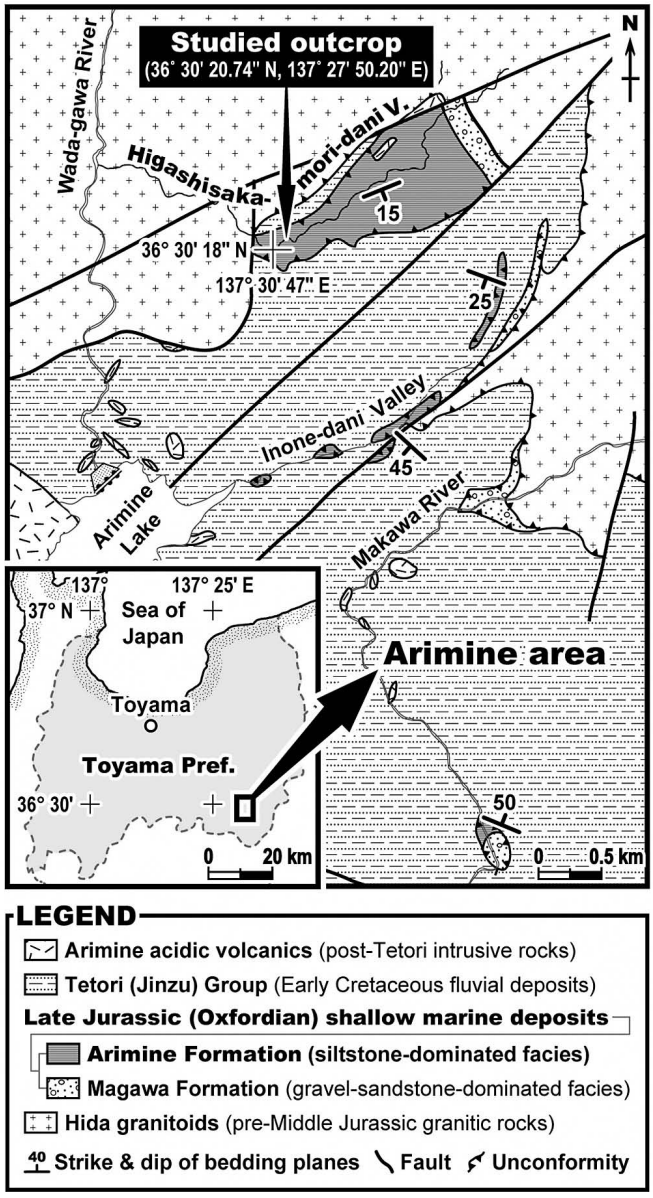


Fig. 1 Index and simplified geological maps showing the Arimine area (southeastern Toyama Prefecture). Modified after Kawai and Nozawa (1958), Takenami and Maeda (1959), and Nozawa and Sakamoto (1960).

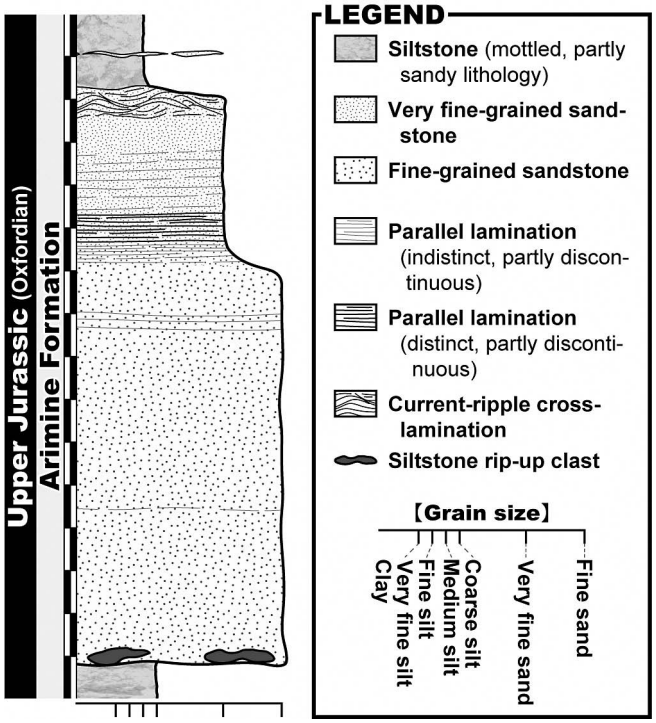


Fig. 2 Columnar section of the studied sandstone bed photographed in Fig. 3. This sandstone interval exhibits Bouma $T_{a\text{-}c}$ -like succession, but its detail lithofacies dose not correspond to the typical Bouma unites. Scale bar is in 1cm divisions.

N60°E/49°Sである．砂岩層には層理面に対して垂直ないし高角に斜交する節理が発達し，その一部は炭酸塩鉱物で充填されている（Fig. 3B）．また，厚さ数 mmほどの黒色シルト岩の砕屑岩脈が認められ，露頭面に付着した薄膜状の泥質岩片として観察される場合もある（Fig. 3C）．砂岩の色は風化部で黄褐～赤褐色を呈するが，新鮮な部分では黒灰色である．砂岩層内に生物活動由来の堆積構造は形成されていない．

砂岩層の基底面はほぼ平坦かつ明瞭であり，下位の生物撹拌を被った砂質の黒色粗粒シルト岩層を覆う（Figs. 2，3C）．侵食構造を確認できないものの，基底面の直上には灰色シルト岩の偽礫がわずかに見られる（Fig. 3C）．

砂岩層下部（厚さ約 9 cm）は淘汰不良な細粒砂岩からなる．全体として塊状であるが，区間の中部および上部層準の一部に不明瞭な平行葉理が形成されている（Figs. 2，3C，D）．中部層準の平行葉理は，上部層準のそれよりも不明瞭であり側方連続性も悪い（Fig. 3C）．基底部から下部の岩相は，Bouma T_a（Bouma，1962）に類似する．

砂岩層中部（厚さ約 3 cm）は平行葉理の発達した淘汰の悪い極細粒砂岩であり，下部の細粒砂岩から正級化する（Figs. 2，3D，E）．平行葉理は本区間の中部できわめて明瞭であり側方への連続性も良好だが，下部および上部では不明瞭で側方連続性も悪い（Fig. 3D，E）．区間の上下部における平行葉理は極細粒砂岩からなるが，区間中部では極細粒砂岩と相対的に暗色なシルト質極細粒砂岩が細互層することで平行葉理を形成している（Fig. 3E）．また平行葉理がごく緩やかな波状を呈した層準もみられる（Fig. 3D）．ただし，明らかに斜交した葉理は観察されない．塊状砂岩に累重した，本層中部の平行葉理砂岩という岩相は，Bouma T_b（Bouma，1962）と共通する．

砂岩層の上部（厚さ約1.5 cm）は淘汰不良の極細粒砂岩であり，中部の平行葉理区間から漸移する塊状な区間と，その上位のカレントリップル斜交葉理を示す区間からなる（Figs. 2，3E）．本層上部の塊状砂岩は下部の

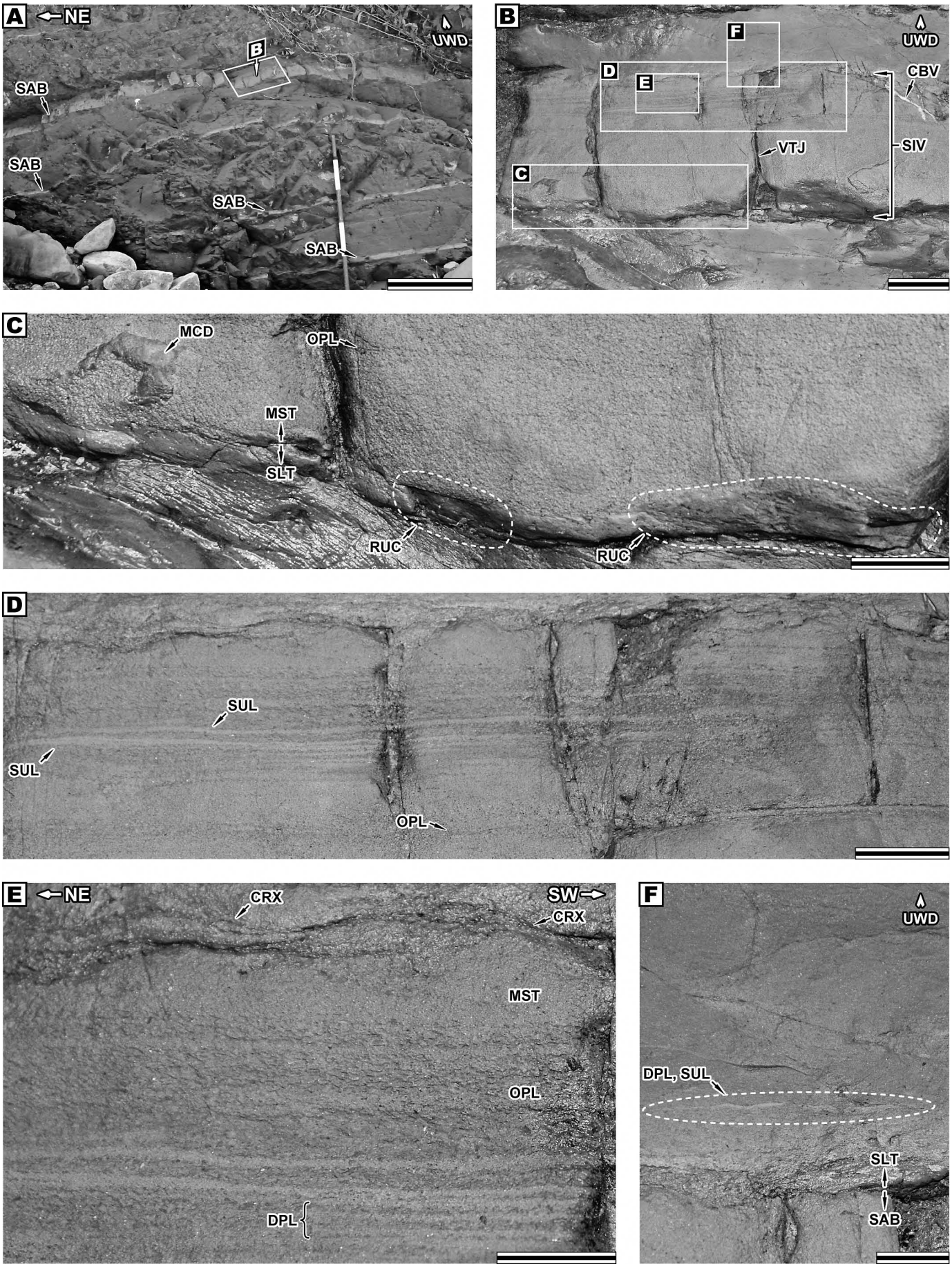

A
NE
UWD
B
SAB
SAB
SAB
SAB
B
UWD
F
D
E
CBV
SIV
VTJ
C
C
MCD
OPL
MST
SLT
RUC
RUC
D
SUL
SUL
OPL
E
NE
CRX
SW
CRX
MST
OPL
DPL
F
UWD
DPL, SUL
SLT
SAB

Fig. 3 (previous page) Lithofacies of the sandstone bed intercalated with thick dark sandy siltstone of the Arimine Formation. (A) Siltstone-dominant alternation of sandy siltstone and very fine- to fine-grained sandstones. The sandstone beds are sheet-like geometry. (B) Sandstone interval for the columnar section shown in Fig. 2. Vertical joints and an oblique carbonate vein are photographed within the sandstone. (C) Basal to lower parts of the sandstone overlying bioturbated coarse siltstone. Massive fine-grained sandstone contains siltstone rip-up clasts at the base and very faint parallel laminae at certain horizons. A remnant of a muddy clastic dike is on the outcrop surface. (D) Parallel-laminated sandstone of the middle part. This part is characterized by distinct laminae (alternating very fine- and silty very fine-grained sandstones) in the middle interval between obscurely laminated lower and upper intervals of very fine-grained sandstone. Underlying lower massive sandstone also contains indistinct parallel laminae at its upper horizon. (E) Middle to upper parts of the sandstone. This interval consists of parallel-laminated, massive and current-ripple cross-laminated very fine-grained sandstones in ascending order. The lower parallel laminae are sometimes laterally discontinuous. The lower laminated interval gradually upwardly changes into the massive interval. The uppermost cross-laminae exhibit low-angle foresets. (F) Mottled sandy medium siltstone overlying the sandstone bed. A slightly undulated, discontinuous very fine-grained sandstone lamina is contained in the lower part of the siltstone. Scale bars indicate 50 cm (A), 5 cm (B), 2 cm (C, D) and 1 cm (E, F). Abbreviations: CBV, carbonate vein; CRX, current-ripple cross-lamination; DPL, discontinuous parallel lamination; MCD, muddy clastic dike; MST, massive sandstone; OPL, obscure parallel-lamination; RUC, rip-up clast; SAB, sandstone bed; SIV, studied interval; SLT, sandy siltstone; SUL, slightly undulated lamina; UWD, upward direction; VTJ, vertical joint.

それと異なり，平行葉理のある層準を欠いている．砂岩層の最上部をなすカレントリップル斜交葉理は，南西方向に傾斜した比較的低角なフォーセットで特徴づけられる（Fig. 3E）．また，斜交葉理の区間に泥質岩のドレープは認められない．上部の層理面は弱い生物撹拌を受けており，局所的に不明瞭である．生物撹拌を被っているものの，明瞭な化石棲管は認められない．砂岩層の最上部に形成された斜交葉理は，Bouma T_c（Bouma，1962）に比較される．

この砂岩層は群雲状の砂質な黒色中粒シルト岩で覆われる（Figs. 2，3F）．中粒シルト岩層の下部には，やや波状で側方連続性の悪い極細粒砂岩の葉理が挟まれる場合もある（Fig. 3F）．

4．まとめ

富山県南東部（有峰地域）の東坂森谷において，上部ジュラ系有峰層に挟在する一枚の砂岩層の堆積構造を記載した．岩相は，偽礫を含む塊状な細粒砂岩（下部），平行葉理の発達した極細粒砂岩（中部）とカレントリップル斜交葉理で特徴づけられる極細粒砂岩（上部）に大別され，それぞれ Bouma T_a，T_b および T_c を示すタービダイトに類似する．しかし，下部の一部層準にみられる不明瞭な平行葉理や，“T_{bc}”区間に塊状部を挟むことから，この砂岩層は典型的な $T_{a\text{-}c}$ タービダイト層であるとはいえない．またカレントリップル斜交葉理から，現在の北東から南西へ向かう古流向が推定される．

5．謝辞

本報告を作成するにあたり，富山県生活環境文化部自然保護課および北陸電力株式会社には地質調査に関してご協力いただいた．また有峰林道小見線の通行に際しては，富山県農林水産部森林政策課に便宜をはかっていただいた．以上の方々に深く感謝申し上げる．

6．引用文献

Bouma, A. H., 1962. *Sedimentology of some Flysch Deposits: A Graphic Approach to Facies Interpretation.* 168p. Elsevier.

Goto, M., Fujita, M., Hirasawa, S. and Sato, T., 2018. Late Jurassic ammonoid from the Arimine Formation in the Arimine area, Toyama Prefecture, northern Central Japan. *Bull. Toyama Sci. Mus.*, 42: 1-13.

平澤　聡，2016．富山県南東部に分布する有峰層（Oxfordian 階中部）の生痕化石群集と堆積相について（富山県域の上部ジュラ系九頭竜層群−第 1 報−）．富山科博研報，40: 1-11．

平澤　聡，2017．有峰層（Oxfordian 階中部）の堆積相（富山県域の上部ジュラ系九頭竜層群−第 1 報− 補遺）．富山科博研報，41: 1-8．

平澤　聡，2019．上部ジュラ系九頭竜層群有峰層（富山県東部）から産出したメニスカス状後方充填構造をもつ化石棲管．富山科博研報，43: 77-85．

平澤　聡・柏木健司・藤田将人，2010．富山県に分布する上部ジュラ〜下部白亜系手取層群の海成層と恐竜足跡化石．地質雑，116: S103-S121．

河合正虎，1955．東茂住図幅の地質，特に手取層群の地質構造について．地質雑，61: 343．

河合正虎・野沢　保 (Kawai, M. and Nozawa, T.)，1958．5 万分の 1 地質図幅「東茂住」および同説明書 *(Geological Map of Higashimozumi and Its Explanatory Text, Quadrangle Series, Scale*

1 : 50,000), 76p. 地質調査所 (Geol. Surv. Japan). (in Japanese with English summary)

椚座圭太郎・清水正明・大藤　茂，2010．年代学から見た飛騨変成作用から日本海誕生を経て今日に至るまでの包括的構造発達史．地質雑，116: S83-S101．

前田四郎，1961．手取層群の地史学的研究．千葉大文理紀要，3: 369-426．

前田四郎・武南　馨，1957．富山県南部の手取層群の層序と構造．地質雑，63: 273-288．

Matsukawa, M., Koarai, K., Fukui, M., Suzuki, K., Ogawa, Y., Kikukawa, S., Kometani, M. and Hamuro, T., 2008. A gigantic ammonite from the Upper Jurassic Arimine Formation of the Tetori Group, Japan. *Bull. Tateyama Caldera Sabo Mus.*, 9: 1-10.

松川正樹・福井真木子・小河佑太力・田子　豪・小荒井千人・大平寛人・林　慶一，2014．手取層群の分布域東部（富山・岐阜県境）の層序の再検討と神通層群（新称）の提案．地質雑，120: 147-164．

Nagata, M., Hayashi, Y., Sakashita, T., Kawagoe, Y., Kouchi, Y., Hirasawa, S., Fujita, M., Yamamoto, K. and Otoh, S., 2018. When did the deposition of the Tetori Group terminate? *Mem. Fukui Pref. Dinosaur Mus.*, 17: 9-26.

野沢　保・坂本　亨 (Nozawa, T. and Sakamoto, T.), 1960．5万分の1地質図幅「五百石」および同説明書 *(Geological Map of Gohyakkoku and Its Explanatory Text, Quadrangle Series, Scale 1 : 50,000)*, pp. 25-33. 地質調査所 (Geol. Surv. Japan). (in Japanese with English summary)

Sato, T. and Yamada, T., 2014. A new Oxfordian (Late Jurassic) ammonite assemblage from the Arimine Formation (Tetori Group) in the Arimine Area, southeastern Toyama Prefecture, northern Central Japan. *Bull. Natl. Mus. Nat. Sci., Tokyo, Ser. C*, 40: 21-55.

Takenami, K. and Maeda, S., 1959. Geology of the Arimine District, Toyama Prefecture, with special reference to the Tetori Group. *Jour. Coll. Art. Sci., Chiba Univ.*, 2: 309-320.