

千葉県館山市に分布する千倉層群畑層の コンボリユート葉理構造を含む地層剥ぎ取り標本について

A Surface Peel of an Actual Outcrop Including Convolute Lamination from the Hata Formation in the Chikura Group at Tateyama, Chiba Prefecture, Central Japan

石浜佐栄子¹⁾・田口公則¹⁾

Saeko ISHIHAMA¹⁾ & Kiminori TAGUCHI¹⁾

Key words: surface peel of actual outcrop, convolute lamination, Hata Formation, Chikura Group

1. はじめに

地層や岩石の観察は、野外の露頭で行うことが基本である。しかし、道路工事や開発事業により露頭が消滅したり、工事期間中のみ露出しても崩落防止のために被覆されてしまったりなど、露頭が永久に失われ、後の観察が不可能になる場合も少なくない。

神奈川県立生命の星・地球博物館では、露頭資料の収集保存のために、地質学的に重要な露頭の「地層剥ぎ取り標本」の収集を継続的に行っている。これらの標本は、学術的な研究だけでなく、展示や教育普及活動等にも有効に活用していくことが期待される(田口ほか, 2007)。しかし、実際に展示や教育普及活動に活用していくためには、標本が採集された場所の地質学的な背景や、標本から読み取れる地質情報の記載を行っておくことが必要不可欠である。そこで今回は、千葉県館山市で採集した千倉層群畑層の、コンボリユート葉理構造を含む地層剥ぎ取り標本の地質学的特徴について報告する。

2. 千倉層群および畑層の地質概略

(1) 千倉層群

房総半島の地質は、最も古い時代の嶺岡構造帯を境にして、南北に分けることができる。川上・宍倉(2006)によれば、北側は前弧海盆堆積物と考えられる、側方に連続的な厚い海成層からなり、下位から安房層群、上総層群、下総層群に分けられる。南側は、北側に比べて小規模で側方変化の激しい海成層が分布し、下位から保田

層群、南房総層群、西岬層、千倉層群、豊房層群に分けられる(図1)。これらは、付加体および海溝陸側斜面堆積盆の堆積物であると推定されている。

本剥ぎ取り標本を採集した千倉層群は、主に砂岩シルト岩互層からなる。成瀬ほか(1950, 1951)により「千倉累層」として提唱され、その後中尾ほか(1986)、小竹(1988)、斎藤(1992)、小竹ほか(1995)などにより岩相変化や微化石年代等の研究が進められた。層序区分の再定義も繰り返されたが、本論では、下位から白浜層、白間津層、布良層、畑層とする川上・宍倉(2006)の見解に従う。小竹(1988)および斎藤(1992)で使用された南朝夷層は布良層に、真野層は畑層に含まれる。東北東-西南西の褶曲および断層により層序を繰り返しながら、北方ほどより上位の地層が露出する。岩相の側方変化や層厚変化、褶曲による繰り返し等のため全層厚は不明だが、1,000m程度の層厚を持つと考えられる(川上・宍倉, 2006)。

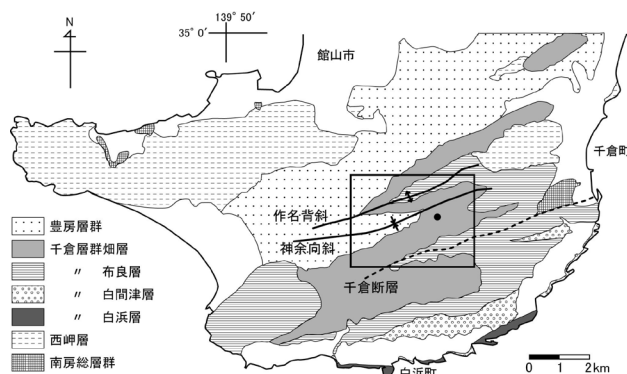


図1. 房総半島南端部、館山地域の地質(川上・宍倉, 2006を簡略化)。黒枠が図2の範囲、黒丸が標本採集地点。

¹⁾ 神奈川県立生命の星・地球博物館
〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 499
Kanagawa Prefectural Museum of Natural History
499 Iryuda, Odawara, Kanagawa 250-0031, Japan
石浜佐栄子; ishiha@nh.kanagawa-museum.jp

石灰質ナノ化石や浮遊性有孔虫の微化石層序および古地磁気層序から、堆積年代は後期鮮新世～前期更新世に相当すると推定され、房総半島北部（嶺岡構造体の北側）の安房層群安野層～上総層群下部に対比されている（小竹, 1988; 斎藤, 1992; 小竹ほか, 1995; 川上・宍倉, 2006）。

堆積場としては、川上・宍倉（2006）が、付加体である海溝充填堆積物と、被覆堆積物である陸側斜面堆積盆堆積物が整合関係で接していると指摘した。底生有孔虫から、堆積時の古水深は下部～上部漸深海底帯であり、烱層堆積時の水深は 2,000m 程度と推定されている（小竹, 1988）。

（２）烱層

千倉層群の最上部に相当し、布良層下部を整合に覆い、豊房層群加茂層に不整合で覆われる。本層下部は下位の布良層中～上部と、本層上部は上位の豊房層群加茂層と、一部で同時異相関係を示す。凝灰質砂岩と凝灰質シルト岩互層からなり、軽石層、スコリア層、火山灰鍵層が頻繁に挟在される。層厚は 300m 程度。シルト岩中から有孔虫、放散虫、珪藻、石灰質ナノ化石を産出する（川上・宍倉, 2006）。

石灰質ナノ化石や浮遊性有孔虫の微化石層序から、堆積年代は後期鮮新世～前期更新世（1.95 ～ 0.85Ma 頃）と推定される（小竹ほか, 1995; 斎藤, 1999; 亀尾・佐藤, 1999; Oda, 1977）。下位より火山灰鍵層 TY, HF, HS, NY, BW, MS を挟在し（川上・宍倉, 2006）、火山灰鍵層を用いた他地域との対比も行われている。烱層の下部には、房総半島北部の上総層群黄和田層や横浜地域の上総層群大船層などに見られる火山灰鍵層 Kd38 が確認されている（高橋ほか, 2005; 藤岡ほか, 2003）。

なお、本層中から、コンボリュート葉理や火災構造などの脱水構造（成瀬ほか, 1951; 山本ほか, 2007）、乱堆積層（Ito & Sugiyama, 1989; Yamamoto *et al.*, 2007）の存在が報告されている。特に、山本ほか（2007）では、波長が 2.2 ～ 3.0 m にもおよぶ大規模なコンボリュート葉理が報告されており、地震による液状化・流動化など、急激かつ多量の流体供給の関与が推定されている。

３．剥ぎ取り標本の概要

千葉県館山市烱（図 2）において、凝灰質砂岩および

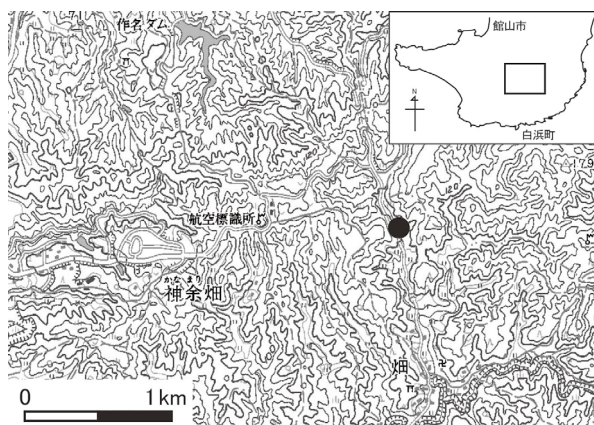


図 2. 剥ぎ取り標本の採集地点（国土地理院発行の数値地図 50,000（地図画像）「茨城・千葉」を使用）。

泥質砂岩からなる、コンボリュート葉理構造を含む千倉層群烱層の剥ぎ取り標本を採集した（図 3）。露頭面（剥ぎ取り面）における見かけの層厚は 400cm、真の層厚に換算するとおよそ 260 cm である。剥ぎ取り標本の写真およびスケッチを図 4 に、柱状図を図 5 に示す。単層番号は、スケッチおよび柱状図に共通である。剥ぎ取り標本の右上が地層の上位、左下が地層の下位である。なお、剥ぎ取り標本においては、堆積構造が露頭と鏡反転している。

（１）概略

- ・採集地：千葉県館山市烱、林道烱線沿い（図 2）
- ・緯度経度：北緯 34 度 56 分 45 秒、東経 139 度 54 分 25 秒
- ・露頭種別：道路工事により出現、現在は被覆されている
- ・堆積物の種別：凝灰質砂岩・泥質砂岩層（海成層）
- ・年代：後期鮮新世～前期更新世（千倉層群烱層上部）
- ・採集年：2007 年
- ・採集者：石浜佐栄子・田口公則
- ・作業者：考古造形研究所
- ・標本の大きさ：幅 400 cm、高さ 260 cm
- ・露頭面の向き（工事法面）：N22W, 42W
- ・走行傾斜：N55E, 20N
- ・火山灰鍵層との関係：川上・宍倉（2006）による地質図上で、鍵層 NY よりも上位、鍵層 MS の周辺

（２）記載

コンボリュート葉理構造が発達する層が、標本の左上から右下へのほぼ対角線上に伸びている。下部（標本の左下側）は、全体に白色の軽石質で、凝灰岩および凝灰質砂岩からなる。中～上部（右上側）は、主に泥質砂岩からなり、凝灰岩や凝灰質砂岩を挟在する。

（a）下部の凝灰岩および凝灰質砂岩部（単層番号 2 ～ 15）

剥ぎ取り標本の下部は、凝灰岩および凝灰質砂岩の組み合わせからなる。平行葉理の発達する凝灰質砂岩と、平行葉理やリップル葉理が部分的に残された凝灰質砂岩が繰り返す中に、主に軽石からなる凝灰岩（単層番号 2, 6, 10, 11, 13）が挟在する（図 5, 6）。荷重痕など堆積後の変形構造も観察される。リップル葉理および斜交葉理から読み取れる古流向は、すべて北向き（標本では左から右）である。これは、Stow *et al.* (1998)、川上・宍倉（2006）

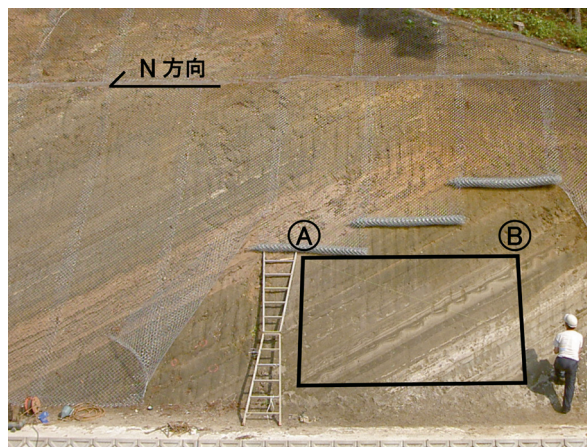


図 3. 剥ぎ取り標本の採集露頭。黒枠部分が標本の範囲。

で観察された千倉層群の古流向と整合的だが、海溝陸側斜面の方向とは逆方向となる。

(b) コンボリュート葉理構造部 (単層番号 21 ~ 23)

標本中部のコンボリュート葉理構造層 (単層番号 21) は、凝灰質砂岩からなる。標本 (法面) 上での波長は

45 cm、波高は 10 cm。コンボリュート構造は、未固結堆積物からの急激な脱水に伴う流体移動の痕跡として、初生的な葉理が上方に曲げられて形成されると考えられている (山本ほか, 2007)。本標本の左上から中央部でははっきりとしたコンボリュート構造の形態が観察できる

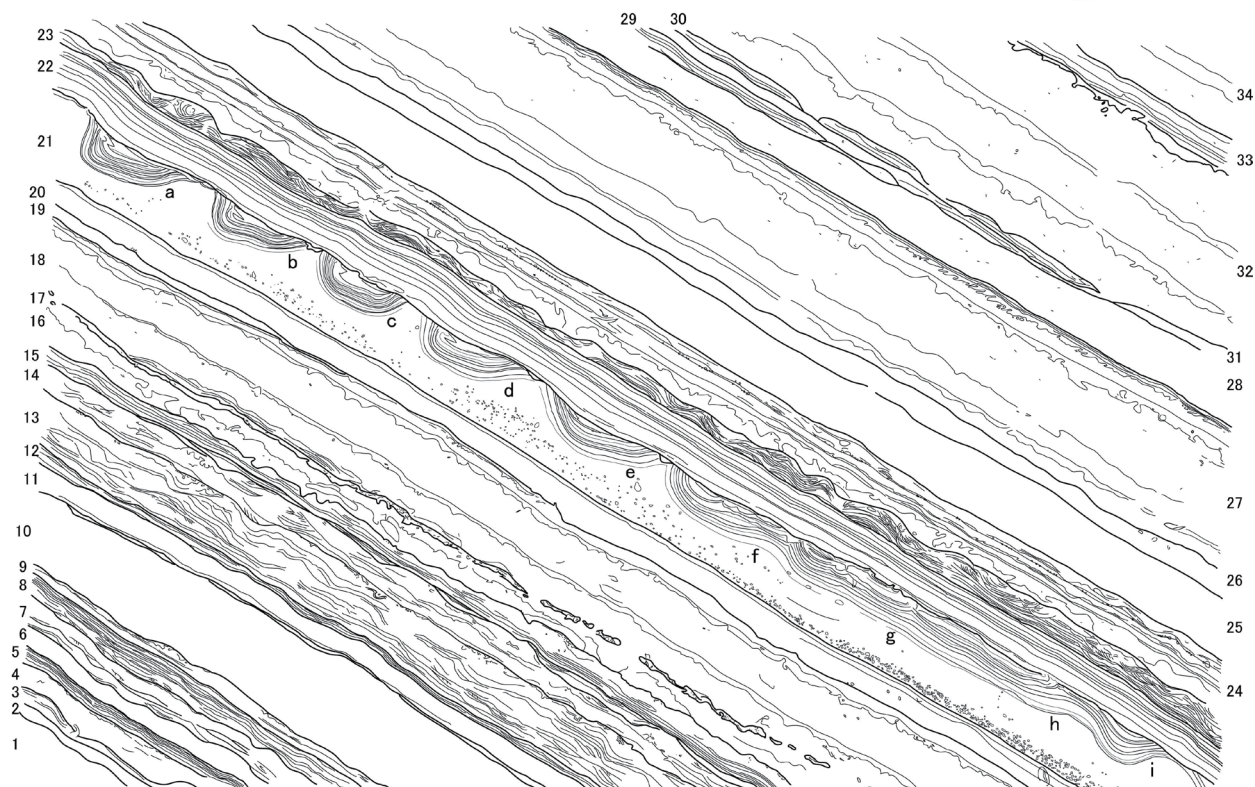
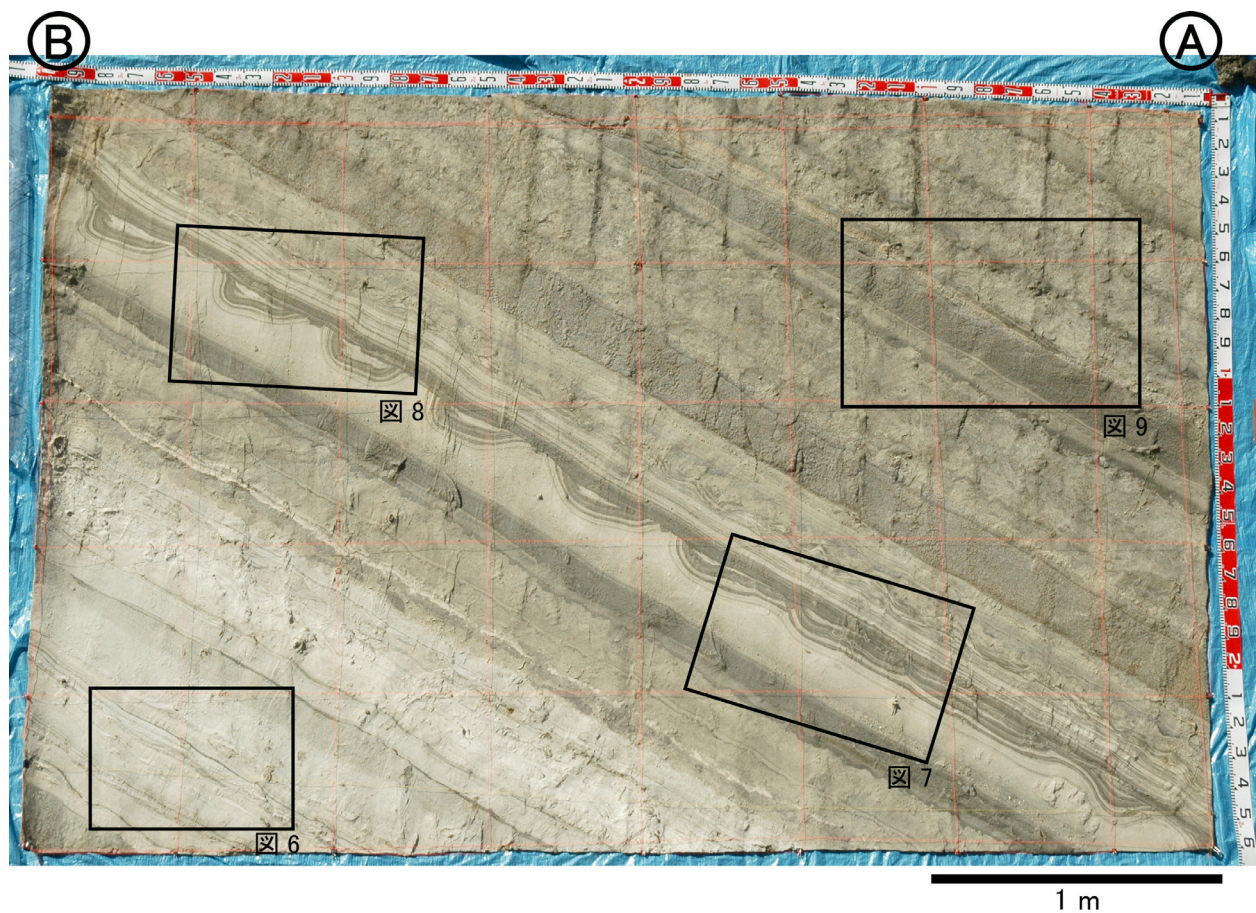


図 4. 剥ぎ取り標本の全容 (上: 写真、下: スケッチ)。堆積構造が、露頭 (図 3) とは鏡反転している。写真中の 4 つの黒枠は、それぞれ図 6 ~ 9 の範囲をあらわす。スケッチ横の数字は単層番号 (図 5 の柱状図と共通)。

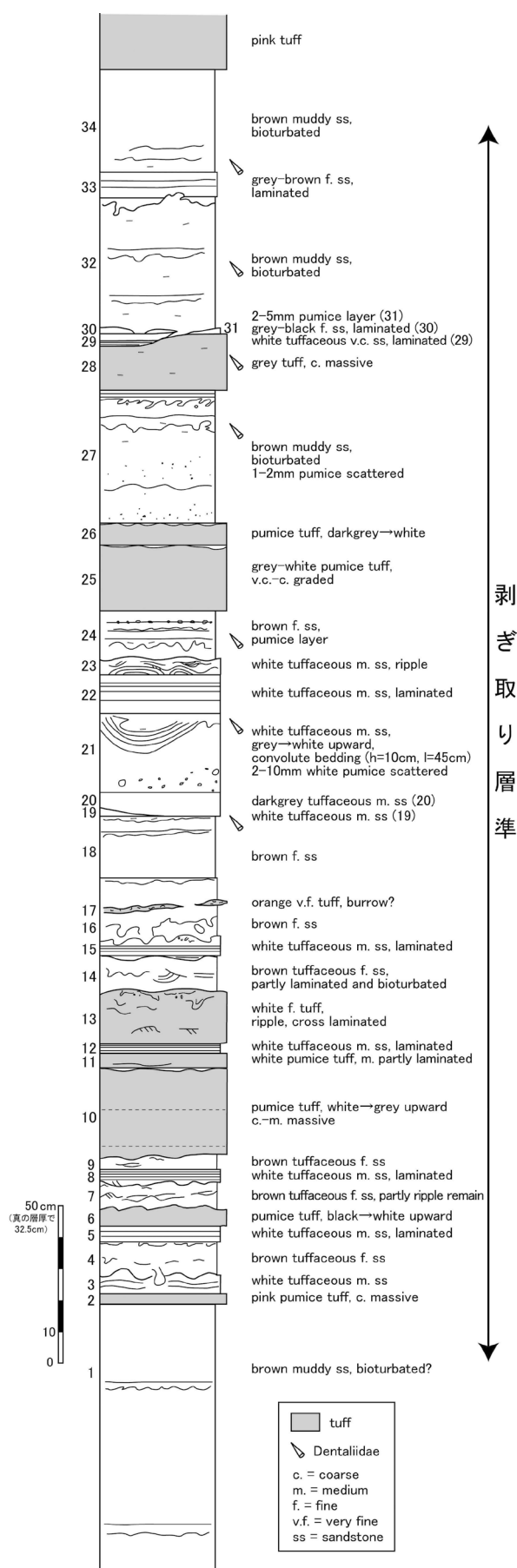


図5. 剥ぎ取り標本の柱状図。左横の数字は単層番号。層厚は標本上における厚さであり、真の層厚とは異なる。

が(図4スケッチa-e)、右下部では脱水構造は見られるものの(図7黒矢印)、いわゆる一般的な「コンボリユート構造」の形態にはなっていない(図4スケッチf-h)。また、特にaおよびbのコンボリユートは、背斜の頂部が右下側に倒れたような水平方向に非対称な形をしており、コンボリユートが形成された後(もしくは同時に)、重力方向等への変形が起こった可能性がある。

コンボリユート葉理構造層(単層番号21)の底部には、2-10mm大の軽石が密集する層が存在するが(特に標本右下で顕著)、コンボリユート構造が発達する部分では軽石が上方に散在し、特に背斜頂部の下位で軽石がより上方まで散らばっている(図4スケッチ)。背斜頂部そのものは、上位の平行葉理の発達する凝灰質砂岩(単層番号22)により構造が切られるため存在しないが、荷重痕の痕跡と推定される垂れ下がり構造が、背斜頂部の下位に観察される(図7,8白矢印)。また、コンボリユートaからeの向斜底部の左側には、初生葉理の変形によって形成されたと考えられる右に伸びたヒゲのような構造が、コンボリユート構造上部に観察される(図8黒矢印)。

コンボリユート葉理構造層の上位の平行葉理凝灰質砂岩(単層番号22)およびリップル葉理凝灰質砂岩(単層番号23)は、岩相がコンボリユート構造層(単層番号21)と類似していることから、全体でひとつのブーマシークエンスを構成している可能性がある。ただし、リップル葉理の下部が切られている箇所があることから(図8)、単層番号22と23の間には滑り面などの不連続が存在していると考えられる。

(c) 中上部の泥質砂岩部(単層番号16~20および24~34)

生物擾乱のあとが見られる泥質砂岩中に、凝灰岩(単層番号17, 25, 26, 28)や軽石密集部(単層番号24, 31)、凝灰質砂岩などを挟在する。泥質砂岩部は、全体的にもややもやとして初生層理が変形しており、生物擾乱があったことが示唆される。

単層番号28の灰色凝灰岩と32の泥質砂岩の間には、29, 30, 31の層を横切る断層または滑り面と考えられる不連続が存在する(図9白矢印)。単層番号27の上部には、引きずられたような特徴的な形の荷重痕が観察される(図9黒矢印)。その形態から、下位層に対して上位層が左上から右下へ(露頭面では北へ)と移動するような動きがあったと考えられる。

また、主に泥質砂岩中に、ツノガイ科の一種(Dentaliidae)が散在する(単層番号18, 21, 24, 27, 28, 32, 34)(図5)。

4. おわりに

地層の剥ぎ取り標本は、地層の実物の表面をそのまま剥がし取ったものであり、非常に多くの地質情報が含まれている。表面が崩れやすい露頭では観察が難しい微細な構造まで保存し、じっくりと観察することができるのが、剥ぎ取り標本の利点である。特に本標本は、コンボリユート構造、荷重痕、滑り面などの変形構造、平行葉理やリップル葉理などの堆積構造、生物擾乱やツノガイ化石など、1枚の剥ぎ取り標本のなかに実にさまざまな

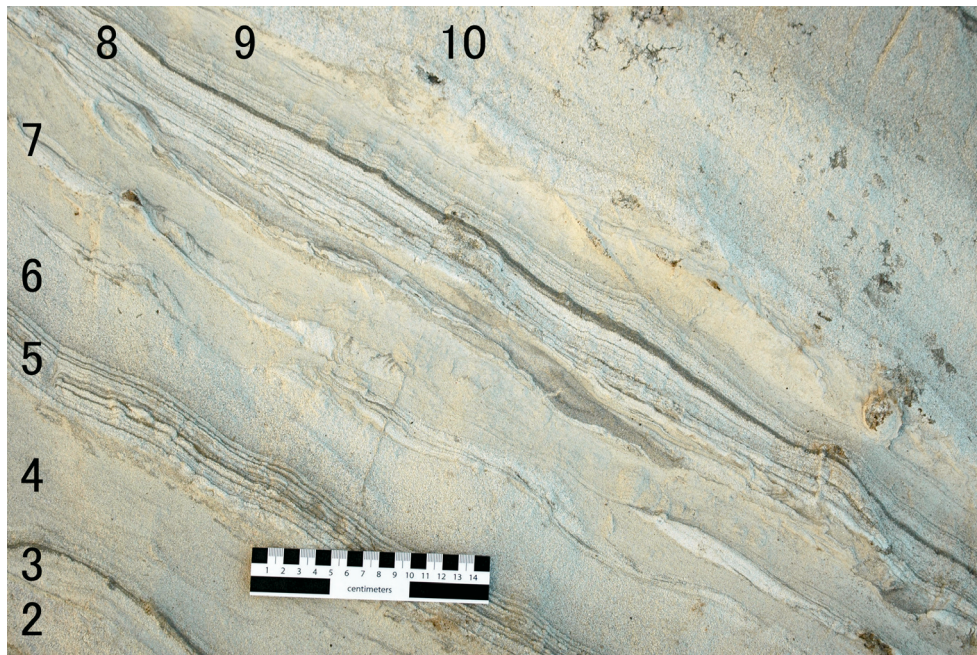


図6. 標本下部の拡大図.
数字は単層番号. 平行葉理の発達する凝灰質砂岩 (単層番号3, 5, 8)、平行葉理とリップル葉理が部分的に残された凝灰質砂岩 (4, 7, 9)、主に軽石からなる凝灰岩 (2, 6, 10) が繰り返す.

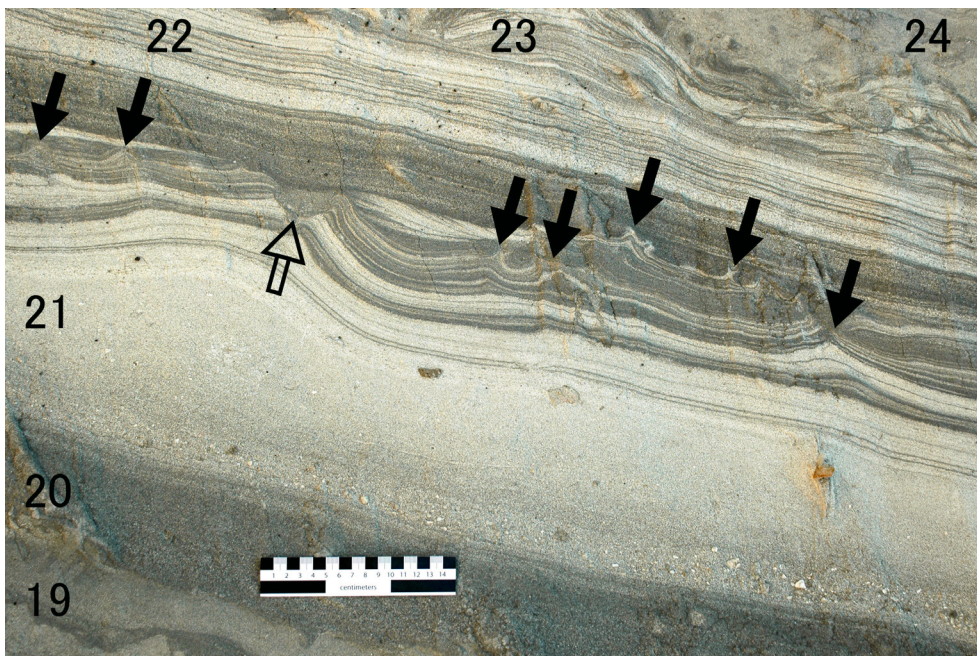


図7. コンボリュート葉理構造部 f, g の拡大図.
脱水構造 (黒矢印) や荷重痕 (白矢印) がみられる. コンボリュート葉理構造層 (単層番号21) の下部に、軽石の密集する層が存在し、この周辺ではあまり上方に散らばっていない.

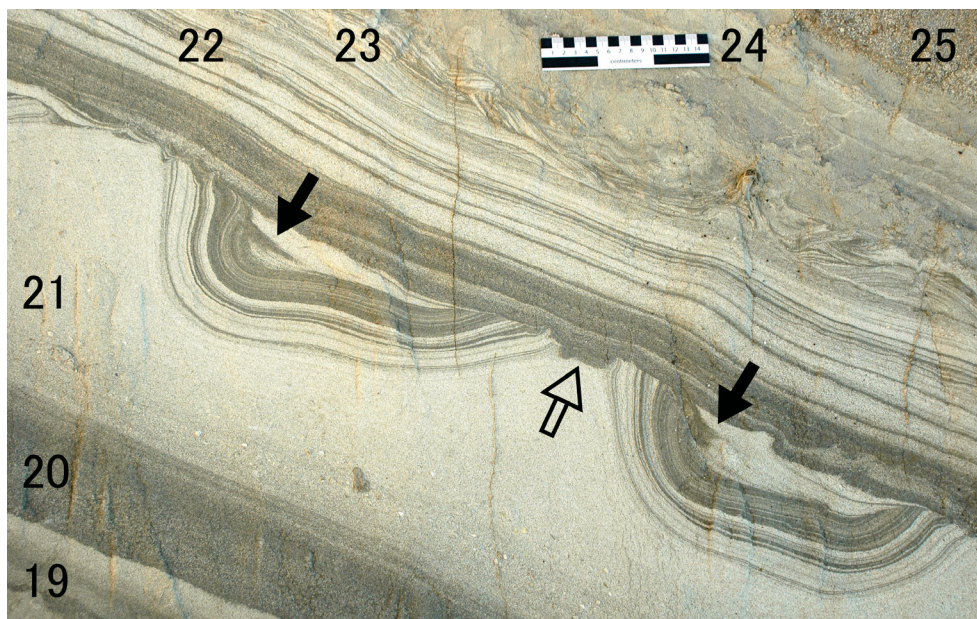


図8. コンボリュート葉理構造部 b 周辺の拡大図.
ヒゲのような変形構造 (黒矢印) や荷重痕 (白矢印) がみられる. コンボリュート葉理構造層 (単層番号21) の下部の軽石層は、図7の部分よりも上方に散らばっている. 上位の平行葉理凝灰質砂岩 (22) およびリップル葉理凝灰質砂岩 (23) の間には、リップル葉理の下部が切られている箇所があることから、滑り面などの不連続が存在していることが分かる.

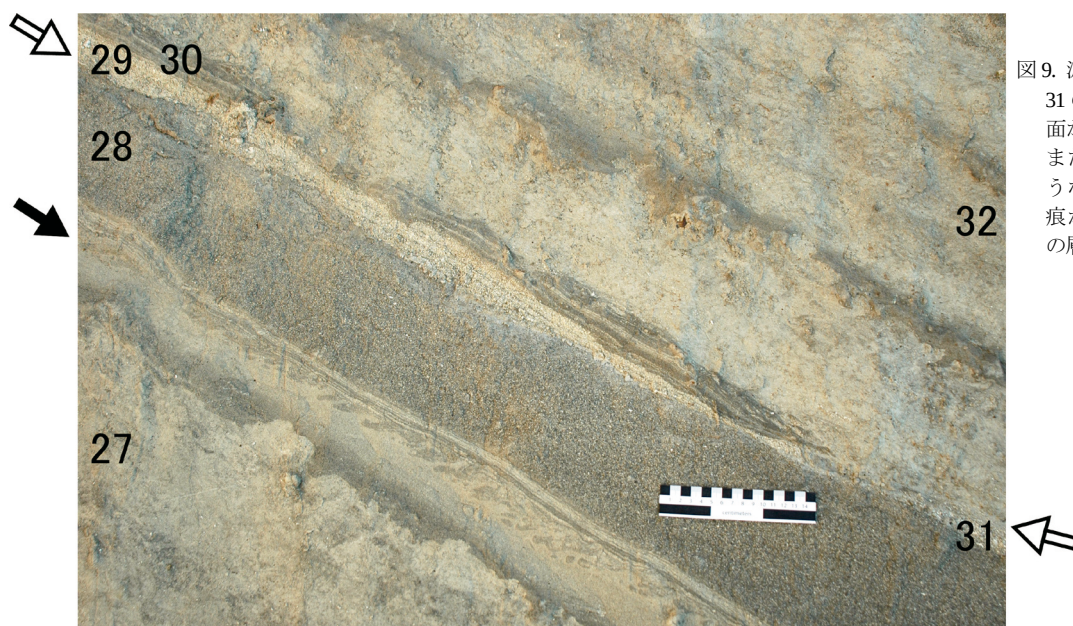


図9. 泥質砂岩部に、29, 30, 31の層を横切る不連続面が存在する(白矢印)。また、引きずられたような特徴的な形の荷重痕が見られる(黒矢印の層準)。

地質学的情報が含まれている。地層を観察して情報を読み解いていく楽しさを伝えることができる資料として、今後の展示や教育普及活動に活用していきたい。

本標本の剥ぎ取りを行った露頭は、道路工事により一時的に出現したが、既に被覆され、現在は観察することができない。失われてしまう貴重な露頭資料を、剥ぎ取りという手法で収集し保存していくことは、学術的にも社会的にも非常に大きな意義があるといえる。

謝辞

産業技術総合研究所の山本由弦博士には、現地の露頭状況等についてご教示いただき、剥ぎ取りに際して有益な助言をいただいた。剥ぎ取り標本の採集にあたっては、(独) 緑資源機構に便宜を図っていただいた。剥ぎ取り標本の採集および活用に関しては、考古造形研究所の森山哲和氏にご協力いただいた。神奈川県立生命の星・地球博物館の斎藤靖二館長、大島光春学芸員、佐藤武宏学芸員には、剥ぎ取り標本からの地質情報の解説にあたって共に有益な議論をしていただいた。以上の方々に厚くお礼申し上げます。

文献

- 藤岡導明・亀尾浩司・小竹信宏, 2003. テフラ鍵層に基づく横浜地域の大船層・小柴層と房総半島の黄和田層との対比. 地質学雑誌, 109: 166-178.
- Ito, T. & S. Sugiyama, 1989. Basal structures of the Pleistocene Chikura submarine sliding sheet in the southernmost Boso Peninsula, central Japan. In Taira, A. & Masuda, F. (eds.), *Sedimentary Facies in the Active Plate Margin*, pp.511-528. Terra Pub., Tokyo.
- 亀尾浩司・佐藤時幸, 1999. 石灰質ナンノ化石層序の最近の知見とその応用- とくに常磐海域坑井の新第三系・第四系層序について-. 石油技術協会誌, 64: 16-27.
- 川上俊介・宍倉正展, 2006. 館山地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅). 82pp. 産業技術総合研究所地質調査総合センター, つくば.

- 小竹信宏, 1988. 房総半島南端地域の海成上部新生界. 地質学雑誌, 94: 187-206.
- 小竹信宏・小山真人・亀尾浩司, 1995. 房総半島南端地域に分布する千倉・豊房層群(鮮新-更新統)の古地磁気および微化石層序. 地質学雑誌, 101: 515-531.
- 中尾誠司・小竹信宏・新妻信明, 1986. 房総半島南部石堂地域の地質. 静岡大学地球科学研究報告, 12: 209-238.
- 成瀬洋・杉村新・小池清, 1950. 房総半島南端部の地質学的特徴. 地質学雑誌, 56: 297.
- 成瀬洋・杉村新・小池清, 1951. 房総南端—新第三紀層—. 地質学雑誌, 57: 511-526.
- Oda, M., 1977. Planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Late Cenozoic sedimentary sequences, Central Honshu, Japan. *Tohoku Univ. Sci. Rep., 2nd ser. (Geol.)*, 48: 1-72.
- 斎藤実篤, 1992. 房総半島南部の新生界の層位学的研究. 東北大地質古生物研報, 93: 1-37.
- 斎藤常正, 1999. 最近の古地磁気層序の改訂と日本の標準微化石層序. 石油技術協会誌, 64: 2-15.
- Stow, D. A. V., A. Taira, Y. Ogawa, W. Soh, H. Taniguchi & K. T. Pickering, 1998. Volcaniclastic sediments, process interaction and depositional setting of the Mio-Pliocene Miura Group, SE Japan. *Sedimentary Geology*, 115: 351-381.
- 田口公則・石浜佐栄子・平田大二, 2007. 横浜市金沢区柴町に露出する上総層群小柴層模式地の地層剥ぎ取り標本について. 神奈川自然誌資料, 28: 13-16.
- 高橋直樹・満岡孝・加藤新・横山一己, 2005. 南関東地方における第三紀/第四紀境界付近のテフラ鍵層 Kd38 の対比—房総半島の上総層群と千倉層群との対比—. 地質学雑誌, 111: 371-388.
- 山本由弦・栗原敏之・常磐哲也・植田勇人・中江訓・脇田浩二・原英俊・内野隆之・上野光・鎌田祥仁・山田泰広・宮川歩夢・辻健, 2007. 千倉層群畑層中に見られる大規模コンボリュート葉理と火炎構造. 地質学雑誌, 113: XVII-XVIII (口絵).
- Yamamoto, Y., Y. Ogawa, T. Uchino, S. Muraoka & T. Chiba, 2007. Large-scale chaotically mixed sedimentary body within the Late Pliocene to Pleistocene Chikura Group, Central Japan. *Island Arc*, 16: 505-507.

(受付 2007 年 12 月 11 日; 受理 2008 年 1 月 10 日)