

# GSJ 地質ニュース

GSJ CHISHITSU NEWS

— 地球をよく知り、地球と共生する —

2016

11

Vol.5 No.11





# 11月号

口絵 335-338

## 阿蘇火山中岳の噴火情報 [2016年10月8日]

地質調査総合センター

339-344

### 5万分の1地質図幅 「新潟及び内野」の紹介

宮地良典

345-353

### 東西日本の地質学的境界 【第五話】鍵は夫婦ヶ鼻層

高橋雅紀

354-355

### 日本の地質再訪

小野直路

356-359

### ASTERに関する最近の取り組み

岩男弘毅

360-363

### 第35回万国地質学会議 (35th IGC) 参加報告

竹内美緒・宝田晋治・齋藤文紀・  
宮崎一博・内田利弘・佃 栄吉

### 364 新刊紹介「化石ウォーキングガイド全国版」

#### ニュースレター

### 366 シンポジウム「次世代社会基盤情報の総括と未来 に向けて」参加報告

### 368 受賞・表彰「水野清秀氏が日本第四紀学会学術賞 を受賞」

## Cover Page



Airfall deposit erupted by Aso Nakadake on 8 October 2016.

(Photograph by Akiko TANAKA, Caption by Hideo HOSHIZUMI)

## 2016年10月8日阿蘇中岳噴火による降下火砕物

2016年10月8日1時16分に阿蘇山中岳第1火口で爆発的な噴火が発生した。噴煙は高度11,000 mに達し、阿蘇市の市街地に径数 cmの火山礫が降下するとともに、噴火による降灰は四国にまで到達した。活断層・火山研究部門では、緊急調査を噴火当日から10月11日まで実施した。写真は、阿蘇市において熊本大学と合同で実施した降下火砕物調査である。降下火砕物は灰色の火山礫(変質した凝灰岩)と細粒火山灰からなり、大部分は火口底を埋めていた変質の進んだ堆積物であると見られる。

(写真:田中明子<sup>1</sup>,文:星住英夫<sup>1</sup> / <sup>1</sup>産総研 地質調査総合センター 活断層・火山研究部門)

# 阿蘇火山中岳の噴火情報 [2016年10月8日]

## 現地調査報告第一報 (10月8日～10日)・第二報 (10月9日～11日)

地質調査総合センター<sup>1)</sup>

<https://www.gsj.jp/hazards/volcano/aso/2016/index.html> より転載

### はじめに

熊本県の阿蘇火山中岳で2016年10月8日未明に噴火が発生しました。活断層・火山研究部門では直ちに噴火への対応を検討し、緊急現地調査や噴出物の分析等を行うこととしました。

本噴火対応は、大学(京大火山研究センター、熊本大等)・関係機関(防災科学技術研究所等)との協力、および気象庁との連携の下に実施しています。今回の噴火に関する調査解析結果は、火山噴火予知連絡会等へ随時報告するとともに、ウェブサイトを通じて一元的に発信して参ります。なお、記載された内容は、今後の調査研究の進展により修正・変更することがあります。

### 今回の噴火概要と対応

阿蘇火山中岳第1火口で2016年10月8日午前1時40分頃(気象庁発表)に爆発的噴火が発生しました。噴煙高度は1万1千mに達し、阿蘇市を中心に直径数cmの火山礫が降下し、一部地域では停電やビニールハウス・車のガラスなどに被害が発生しています。降灰は、大分県などの九州北東部だけでなく、四国の愛媛県松山市や香川県高松市などでも観測されています。気象庁では、この噴火を受け、噴火警戒レベルを2から3(入山規制)に引き上げました。

地質調査総合センターでは、噴火推移を把握するため8日から現地調査を実施するとともに、噴出物の分布調査や火山灰分析などを進めています。

### 調査報告資料

#### 現地調査報告第一報 (2016年10月8日～10日)

阿蘇火山中岳における2016年10月8日未明の爆発的噴火の発生を受け、産総研地質調査総合センター活断層・火山研究部門では、緊急地質調査を実施しています。

現地調査は2名2班(計4名)で実施し、今回の噴火により放出された火山灰・火山礫の分布調査並びに岩石・鉱物学的な分析試料の採取を行っています。両班とも10月8日に現地に入り、A班は10月11日まで、B班は10月10日まで調査を実施し、既に帰庁しました。



写真1 植物の葉の上に残された火山灰の採取(大分県大分市今市石合公民館)。



写真2 雨で流され濃集した火山灰の採取(大分市での火山灰採取)。

1) 産総研 地質調査総合センター





写真3 長湯温泉付近（雨に流された後、車の下に溜まる火山灰（大分県竹田市直入町長湯温泉付近））。

火山灰の分布調査は火山灰の噴出量の推定の為に実施するものです。熊本大学をはじめとする大学や防災科学技術研究所などの研究機関の研究者と連絡を取りつつ調査を行っており、今後調査データを集約してゆく予定です。

試料とした火山灰は、気象庁や大学から提供される試料とも併せて、解析を進めます。マグマ物質の有無など噴出物に含まれる構成物の特徴を解明することで、噴火のタイプに関する検討や、これまでの噴出物との比較による活動推移の検討を進める予定です。

### 現地調査報告第二報（2016年10月9日～11日）

阿蘇火山中岳における2016年10月8日未明の爆発的噴火の発生を受け、産総研地質調査総合センター活断層・火山研究部門では、緊急地質調査を実施しています。ここでは、第一報に掲載していない、大分県から熊本県阿蘇市（阿蘇カルデラ北東部）での調査結果を紹介します。阿蘇市での調査は熊本大学の研究者と合同で実施しました。

中岳の北東方向に位置する熊本県阿蘇市では、火山灰とともに灰色の火山礫が降下していました。火山礫の大きさは火口から北東方向に3kmで最大7cm、9kmで3cmに達しています（写真1、2）。火山礫は、明灰色～灰色の固結した凝灰岩のかげらが大部分です。表面に泥のコーティングがされたものや、表面の一部が赤色酸化したものもあります。堆積物は淘汰が悪く、一部は泥の塊として着地し

たようです。

中岳火口から北東20kmの熊本・大分県境付近でも、最大1cm程度の火山礫と細粒火山灰が降下していました。さらに東の火口から30km近い大分県竹田市の一部でも、最大粒径は4mmに達しています（写真3）。火山礫が降下した地域は細長く北東に伸びた軸をなしており、軸から離れると急速に粒径が小さくなります。多くの地点で“泥雨”の跡があり、細粒火山灰は雨と一体となって降下したようです。また、由布市や大分市など遠方では、火山灰のほとんどは洗い流されており、一部でその痕跡を確認することができました（写真4）。

これら降下火砕物の分布や粒径の調査結果は、大学や各研究機関の調査結果と集約するとともに噴出物の解析についても進めていく予定です。



写真1 熊本県阿蘇市での降灰状況。灰色の火山礫と細粒火山灰からなる降下火砕物（10月10日撮影）。





写真2 駐車場にちらばる火山礫 (10月10日撮影, 熊本県阿蘇市仙酔峡). 右は採取した火山礫.



写真3 自動販売機の上に残る火山礫 (左) とガードレールに付着した“泥雨”の跡 (右). 10月8日夜の雨のため一部は失われている (竹田市米賀, 10月11日撮影).



写真4-1 遠方で確認された降灰の痕跡. 10月8日の降雨のため洗い流されているが, 駐車場などに痕跡が残されている. 大分市では最大粒径1-2mm程度の火山灰を採取することができた.





写真 4-2 遠方で確認された降灰の痕跡。10月8日の降雨のため洗い流されているが、駐車場などに痕跡が残されている。由布市庄内町では最大粒径 1-2mm 程度の火山灰を採取することができた。

### 噴火予知連絡会資料

産総研から火山噴火予知連絡会に提出した資料を公開しました。

阿蘇中岳 2016 年 10 月 8 日噴火の空撮映像の判読 (速報) (PDF, 2.4MB) : (2016 年 10 月 13 日掲載) ([https://www.gsj.jp/hazards/volcano/kazan-bukai/yochiren/aso\\_20161013\\_1.pdf](https://www.gsj.jp/hazards/volcano/kazan-bukai/yochiren/aso_20161013_1.pdf))

阿蘇中岳 2016 年 10 月 8 日噴出物の構成粒子 (PDF, 3MB) : (2016 年 10 月 11 日掲載) ([https://www.gsj.jp/hazards/volcano/kazan-bukai/yochiren/aso\\_20161011\\_1.pdf](https://www.gsj.jp/hazards/volcano/kazan-bukai/yochiren/aso_20161011_1.pdf))

阿蘇山 10 月 8 日噴火により放出された SO<sub>2</sub> 量 (PDF, 481KB) : (2016 年 10 月 11 日掲載) ([https://www.gsj.jp/hazards/volcano/kazan-bukai/yochiren/aso\\_20161011\\_2.pdf](https://www.gsj.jp/hazards/volcano/kazan-bukai/yochiren/aso_20161011_2.pdf))

### 関連情報

産総研・地質調査総合センターでは、阿蘇火山に関して、以下の関連情報を公開しています。

阿蘇火山中岳の噴火情報 [2014 年 11 月 25 日] (<https://www.gsj.jp/hazards/volcano/aso/2014/index.html>)

阿蘇山 (日本の火山データベース) ([https://gbank.gsj.jp/volcano/Quat\\_Vol/volcano\\_data/J33.html](https://gbank.gsj.jp/volcano/Quat_Vol/volcano_data/J33.html))

火山地質図 No. 4 「阿蘇火山地質図」(地質図カタログ) (<https://www.gsj.jp/Map/JP/volcano.html>)

火山地質図 No. 4 「阿蘇火山地質図」(地質図 Navi) (<https://gbank.gsj.jp/geonavi/geonavi.php#12,32.89509,131.04321>)

※いずれの URL も 2016 年 10 月 13 日確認



# 5万分の1地質図幅「新潟及び内野」の紹介

宮地良典<sup>1)</sup>

## 1. はじめに

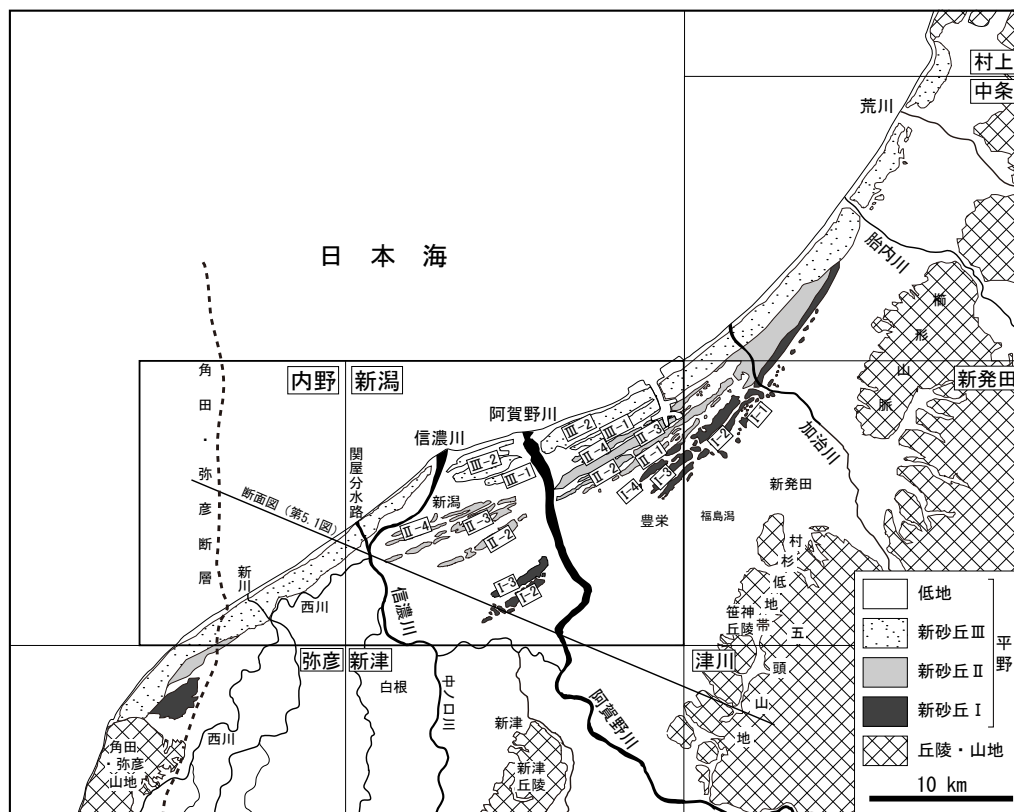
2016年6月末に5万分の1地質図幅「新潟及び内野」地域の地質(以下「新潟及び内野」図幅と呼ぶ)が刊行された(鴨井ほか, 2016)。「新潟及び内野」地域は、本州日本海側唯一の政令指定都市である新潟市を中心とした越後平野の一部にあたり、この地域の地質・災害や地下資源について詳細に示したものである(第1図)。

近年、地質図幅プロジェクトでは人口が集中する都市部を重点的に整備しており、「大宮図幅」(中澤・遠藤, 2002)や「鴻巣図幅」(納谷・安原, 2014)などが出版されてきた。本図幅もこのような都市部重点化の方針に沿って作成されたものである。

越後平野は、その広さ、層厚ともに日本最大の沖積盆地であり、「新潟及び内野」図幅は全域が沖積層分布域であ

る。この沖積層の分布を詳細に表現するため地表と地下で凡例を分け、地表の地質で20、地下地質で18、合計38の凡例を区分している(第2図)。これは、著者である鴨井幸彦氏、安井賢氏、卜部厚志氏らの長年にわたる地域地質調査とボーリングデータの収集対比があつてできたものである。また、地下構造を表現するため、7本の測線に沿った断面図を作成し、それぞれに地表地質を表現する断面と、ボーリングデータからわかる断面図を並べて示している。地下地質を表現する断面図には蒲原層(更新統中-上部)と白根層(完新統)の地下地質が描かれており、特に白根層の層相変化がよくわかる図幅に仕上がっている。

そのほか、地質図内に、ゼロメートル地帯や主な基準ボーリング地点なども重ね書きされていることも特徴である。

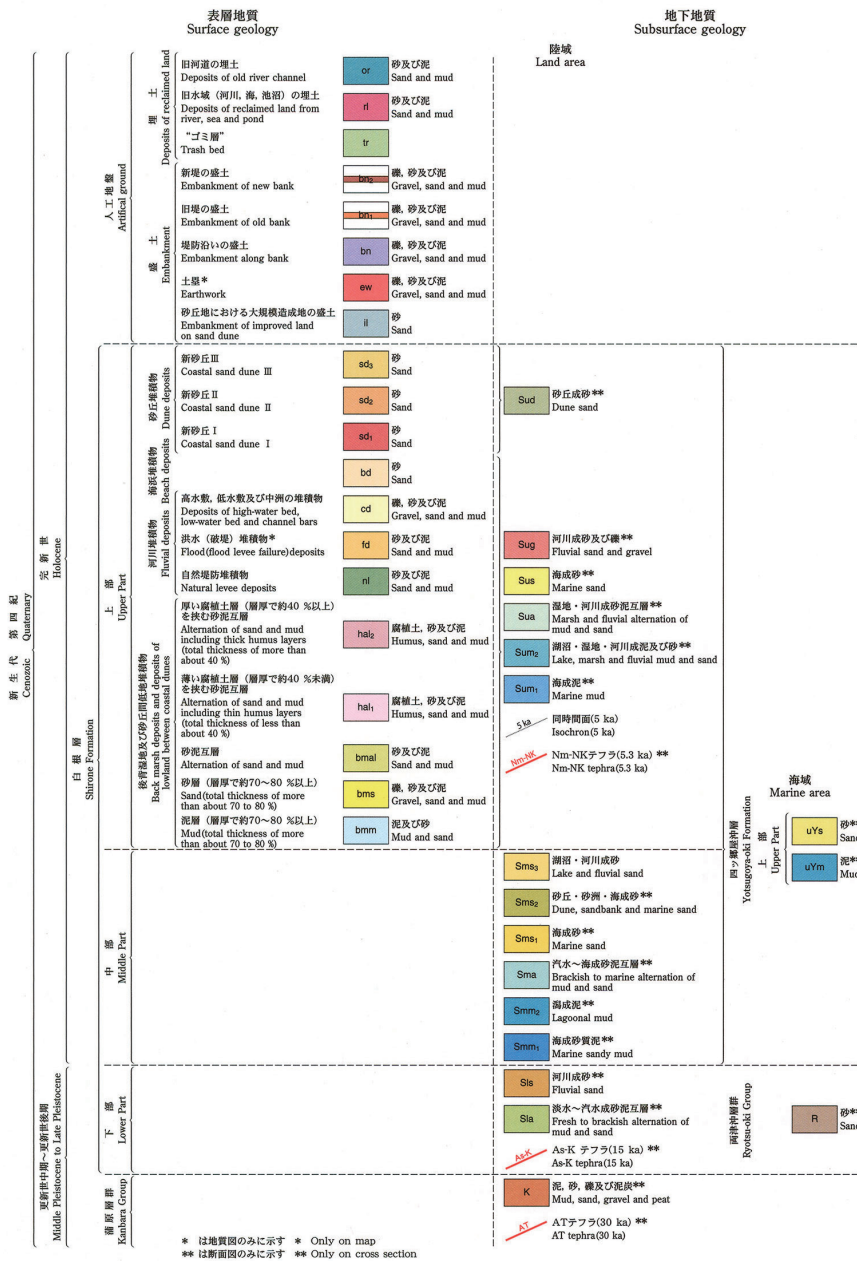


第1図 「新潟及び内野」(鴨井ほか, 2016) 地域の位置図。

1) 産総研 地質調査総合センター地質情報研究部門 (現所属: 産総研 企画本部)

キーワード: 5万分の1地質図幅, 新潟, 沖積層, 白根層, 蒲原層, 角田・弥彦断層, 信濃川, 阿賀野川





第2図 「新潟及び内野」図幅(鴨井ほか, 2016)の凡例.

## 2. 表層地質図

通常沖積層の地質図は、表層の地形と関連づけて描かれることが多い。「新潟及び内野」図幅の地質図では、地形区分などにより砂丘堆積物や、海浜堆積物、河川の高水敷・中州などの堆積物、自然堤防堆積物という区分がされている。さらに後背湿地や砂丘間低地の堆積物については、地下約5メートル以浅での腐植土の挟みや、砂泥比によって区分されている。さらに、「新潟及び内野」図幅の範囲を7地域にわけ、それぞれの地域の地形的特徴と表層地質の分布や特徴が詳細にまとめられている。

また、人工地盤についても、盛土、埋土とその新旧で7つに区分されている。すなわち、砂丘地における造成地、

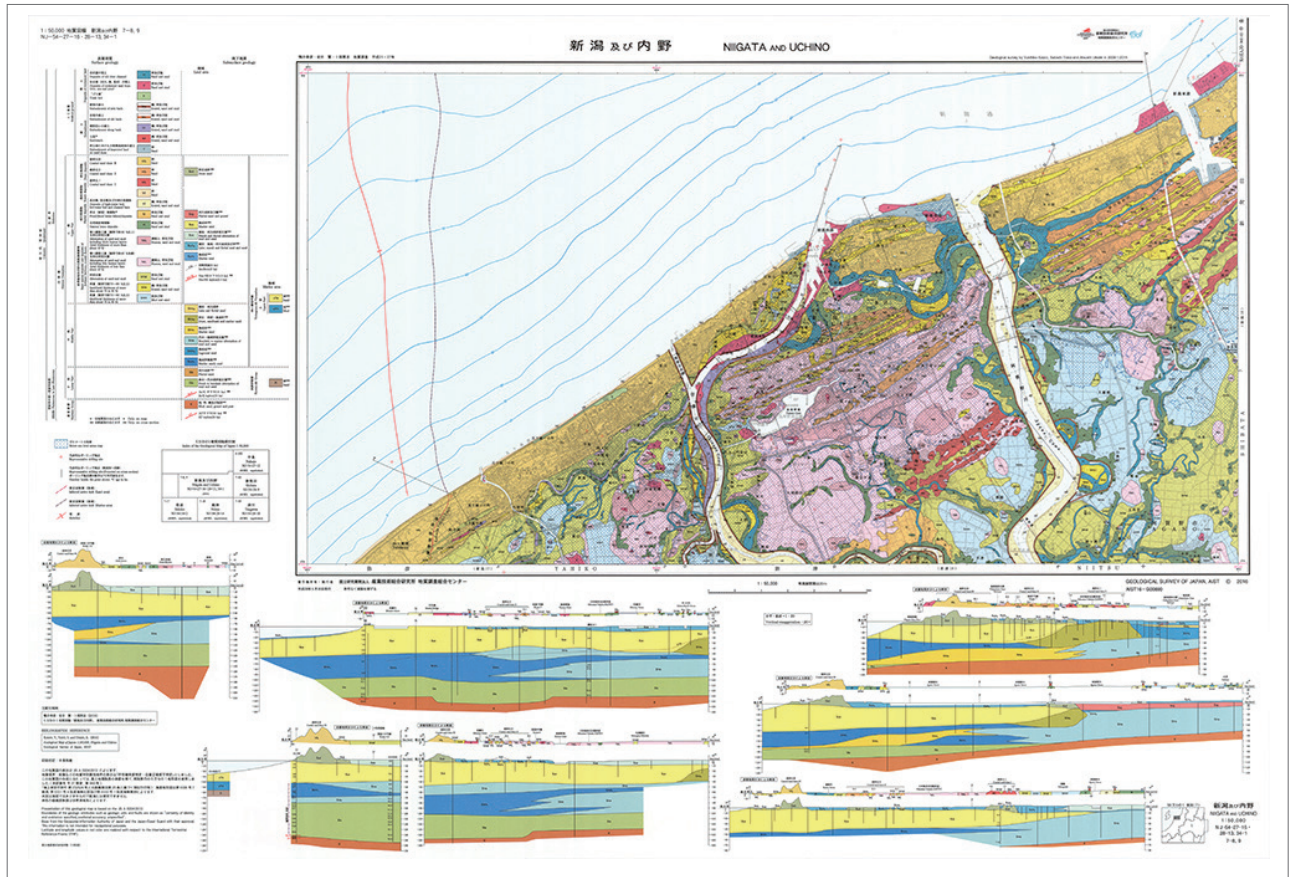
新堤・旧堤の盛土、旧水域の埋土などだけではなく、ゴミの最終処分場として埋め立てられた「ゴミ層」なども5万分の1地質図幅として表現できる限りの「地層」に区分されている(第3図)。

さらに、地盤沈下した地域を示すために、ゼロメートル地帯が示されている。その他、地質図中に主なボーリング掘削地点が記されており、元データの確認が可能となっている。

## 3. 地下地質

5万分の1地質図幅シリーズで平野部を表現するときには、地下地質情報をいかに理解し、わかりやすく表現す





第3図 「新潟及び内野」図幅（鴨井ほか，2016）のイメージ。

るかが大きな課題となる。越後平野の地質地盤研究としては、1950年代の水溶性天然ガス調査や1960年代以降の地盤沈下観測井、その他インフラ整備に伴うボーリング試資料を収集・解析したのとして、「新潟県地盤図」（新潟県地盤図編集委員会編，2002）がまとめられた。「新潟及び内野」図幅には、その後行われた新潟大学の研究グループ（卜部，2005など）や産総研の「沿岸域の地質・活断層調査」（産業技術総合研究所地質調査総合センター，2011）など沖積層の学術調査の結果もあわせてまとめられている。したがって、一般的な地質層序の記載に加えて、代表的な7本の沖積層をターゲットとした学術ボーリングコアの記載や、珪藻化石区分、 $^{14}\text{C}$ 年代測定値も細かくレビューされている（第4図）。また、報告書の巻末には、主なボーリング位置と、平野内のボーリングコア試料から測定された357点の $^{14}\text{C}$ 年代測定値が一覧表として掲載されている。この表では古い年代測定値も最新の暦年較正曲線に合わせて再計算したものが掲載されているので、ボーリングコアの対比をする上で重要な資料となっている。

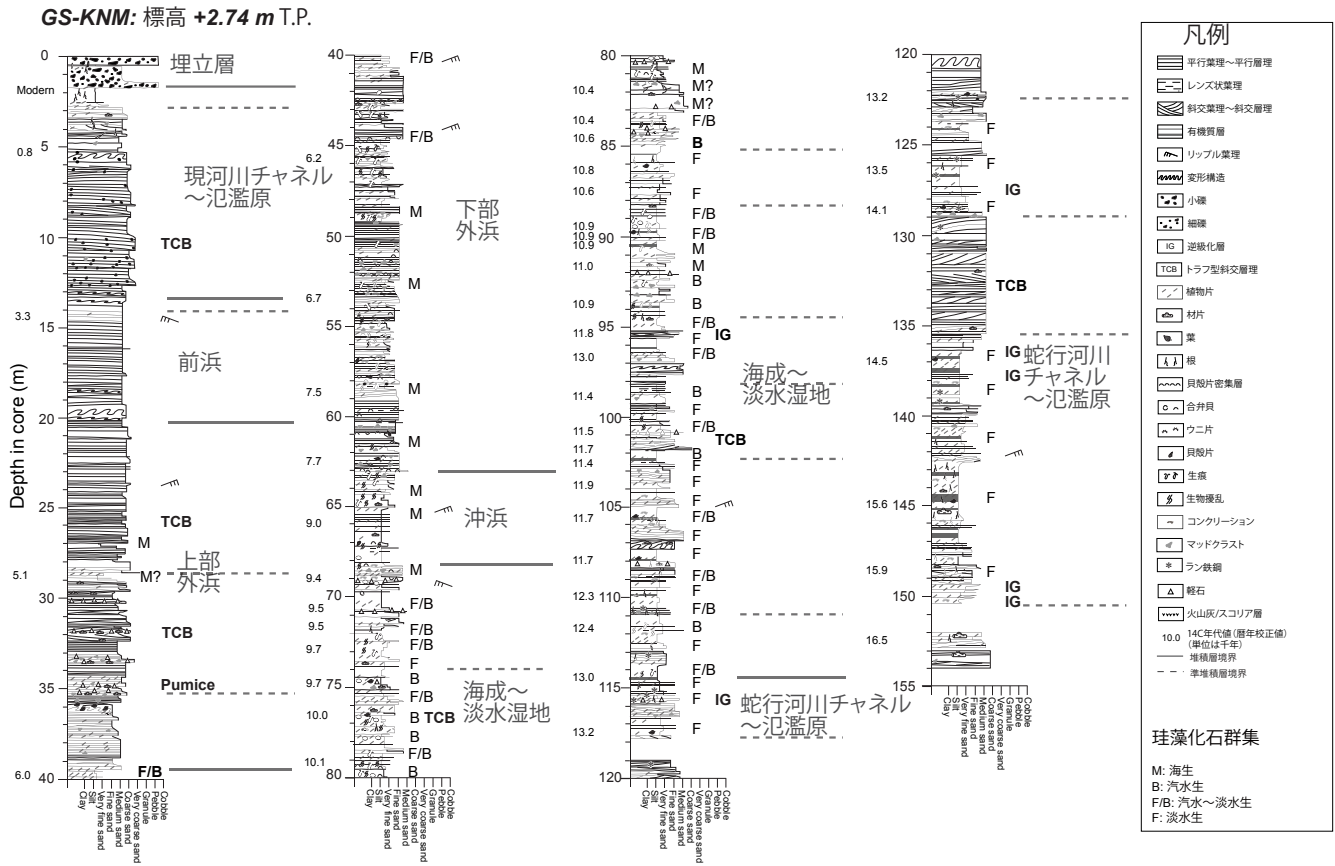
#### 4. 活構造

「新潟及び内野」図幅内にはいわゆる活断層による変動地形は見られないが、長岡盆地西縁断層系の角田・弥彦断層が図幅地域西縁部に見られる。この断層の性格についても、著者らの研究や、産業技術総合研究所地質調査総合センター（2011）において、多くの陸域・海域のオールコアボーリングや反射法探査・音波探査のデータを用いて検討されてきた。地質図では、この成果である断層線を陸域・海域の断層・褶曲として表現し、その正確な位置が示されている。

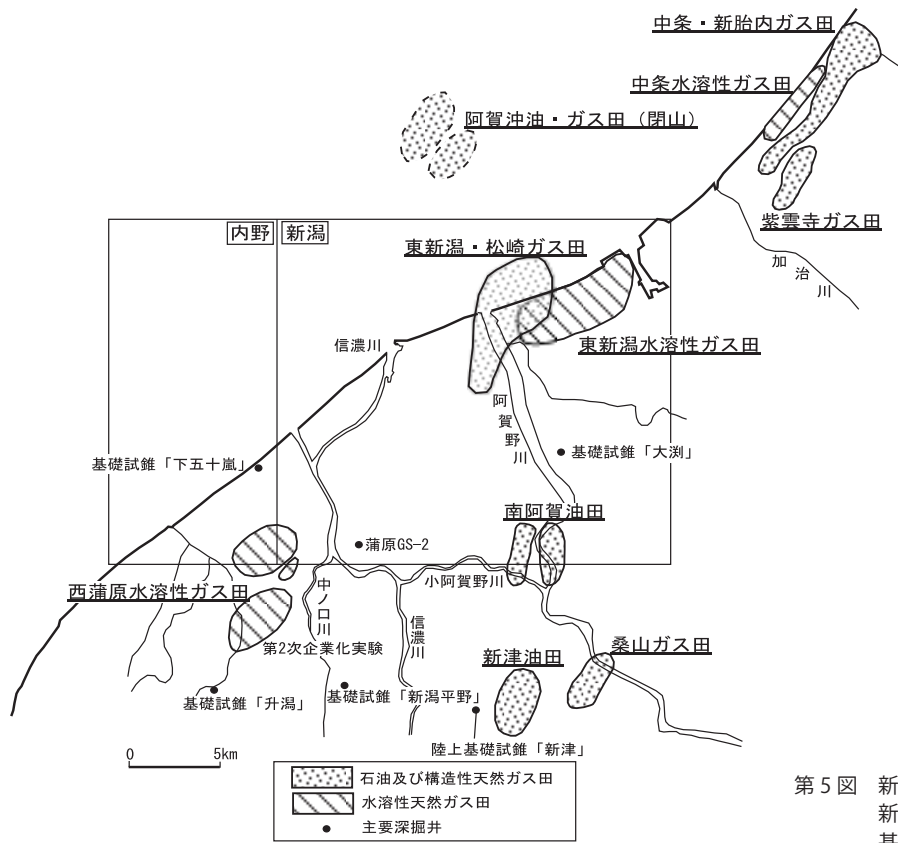
#### 5. 応用地質

応用地質については、20ページ以上にわたって、石油・天然ガス、温泉、地盤沈下、海岸侵食、地盤災害、水害、地形改変、土質特性について記述されている。

**石油・天然ガス：**新潟周辺については、第5図のように多くの油田・ガス田が分布する。越後平野の油田・ガス田は江戸時代よりその存在は知られていた。現在も地盤沈下



第4図 「新潟及び内野」図幅(鴨井ほか, 2016)に掲載された基準ボーリング柱状図の例。



第5図 新潟地域の油田・ガス田分布。新潟県(1977, 2005)などに基づき作成。



などに配慮しつつ限られた地域で生産が続けられている。深層部のガス田（東新潟ガス田，南阿賀油田，松崎ガス田）については，新潟県や石油公団（現石油天然ガス・金属鉱物資源機構）などのデータを引用し，その産出層準や地下構造などについて記述されている。浅層地下水に含まれる天然ガスは古くから利用されており，明治時代中期以降家庭用としてさらに広く使われてきた。この産出層準についても記述されている。

**地盤沈下と海岸侵食：**新潟市及びその周辺地域には広くゼロメートル地帯が見られ，地質図にもその分布が示されている。これは，主に天然ガスの採取が原因とされている。一方，越後平野及びその周辺地域では，海岸侵食による影響も甚大で，新潟港西海岸の海岸線は，1890年の2万分の1地形図に比べ約900mも後退している。この海岸侵食は，江戸時代末以降の防波堤の建設や，新潟港の浚渫，さらには，越後平野の洪水対策として作られた信濃川分水路の通水などにより土砂供給量に変化したことが原因と考えられている。これらの地盤沈下や海岸侵食の経過や原因，及び現在までにされている対策事業についても紹介されている。

**自然災害：**近世以降の本地域の地震災害として1828年三条地震，1833年天保庄内沖地震と1964年新潟地震があげられている。特に1964年新潟地震については，新潟大学

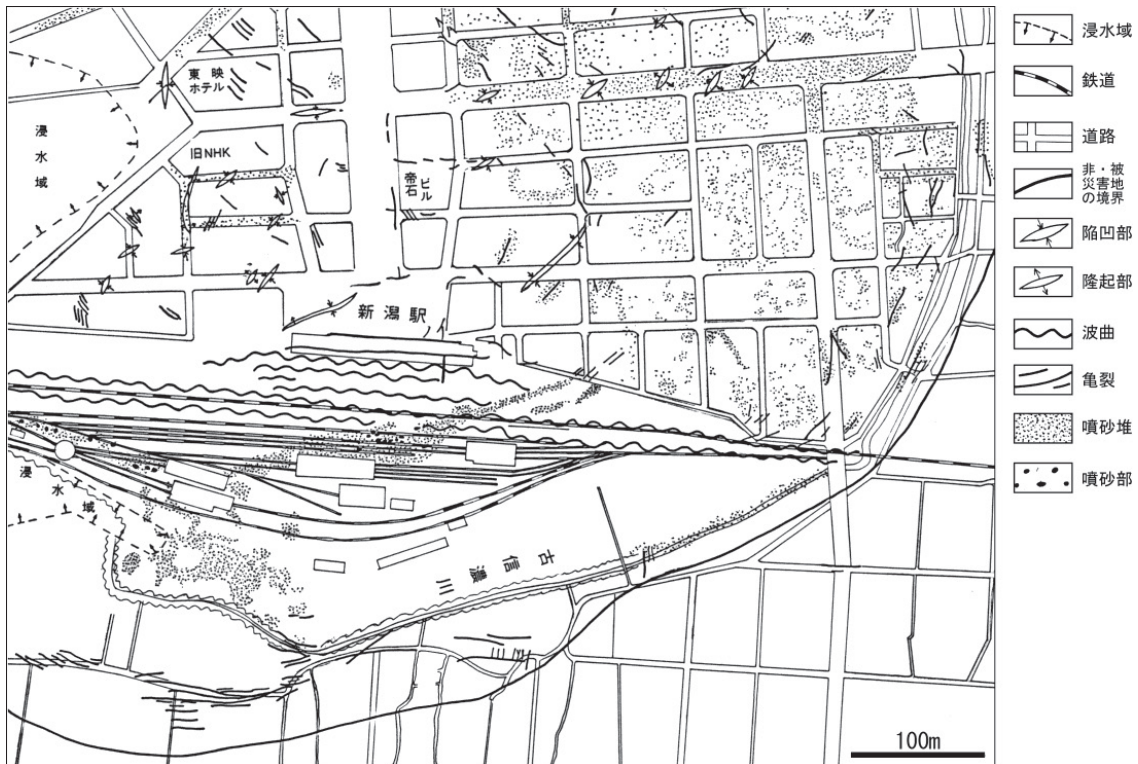
の調査団による市内の主要な場所における噴砂や亀裂の分布・形状が示されている新潟地震地盤災害図（西田ほか，1964，第6図）が引用され，被害状況がわかりやすく説明されている。

**地形改変：**前述のように地質図では人工地盤を7つに区分し詳細に示されている。この人工地盤について，水路の改修や，砂丘地の利用に関わる改変，港湾部の整備に関わる改変がその歴史とともに詳細に述べられている。

**土質特性：**「新潟及び内野」図幅説明書の特筆すべき点は土質特性の記述である。特徴的な地質区分の含水比，密度，粒度特性や剪断強度など土質特性が一覧で示されており，それぞれに特徴が簡単に述べられており，地盤工学的な利用にも有用な情報が盛り込まれている。

## 6. おわりに

「新潟及び内野」図幅は，これまで発行された5万分の1地質図幅の中で唯一，表層には沖積層のみが分布する地質図である。このため断面図を多用するとともに，地下地質と表層地質との対応ができるようそれぞれの測線に対し，地表面地質を表現する断面と100m程度の地下地質を表現する断面の2本の断面図が併記され，その対比ができるような表現がなされている。また，油田・ガス田や



第6図 新潟地震地盤災害図（新潟駅付近の拡大；西田ほか，1964による）。

新潟地震などの地震災害、土質特性など応用地質的な記述も多様に含まれた地質図となっている。「新潟及び内野」地域の地質は、沖積層を中心とした地質図幅として新しい表現方法を取り入れた地質図幅であり、都市平野部の地質を理解し、また、その応用地質学的な利用を行う上でも非常に重要な資料となっているので、ぜひご活用いただきたい。

## 文 献

- 鴨井幸彦・安井 賢・卜部厚志（2016）新潟及び内野地域の地質. 地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），産総研地質調査総合センター，90p.
- 中澤 努・遠藤秀典（2002）大宮地域の地質. 地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），産総研地質調査総合センター，41p.
- 納谷友規・安原正也（2014）鴻巣地域の地質. 地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），産総研地質調査総合センター，82p.
- 新潟県（1977）新潟県地質図および地質図説明書. 新潟県，493p.
- 新潟県（2005）天然ガスと石油開発の現況. パンフレット. 新潟県産業労働部産業振興課新エネルギー資源開発係.
- 新潟県地盤図編集委員会編（2002）新潟県地盤図および同説明書. （社）新潟県地質調査業協会，A0版4葉，66p.
- 西田彰一・茅原一也・津田禾粒・島津光夫・吉村尚久・白井健裕・長谷川美行・陶山国男・高橋雄一郎・武内俊昭・栗本 広・今井常雄・川島隆義・宮川和志・阿部 明・寺崎紘一・堀田政則・若林茂敬・佐藤 彬・堀川秀夫・神田 章・大野隆一郎・三浦謙二・小林純夫・外山正樹・沢田可洋・高見 健・三沢偉夫・沼田 誠・田淵章敬・早川忠一・玉井礼子・小沼静代・金原啓司・岩松 暉（1964）新潟地震地盤災害図. カラー A0版，6葉，新潟大学.
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター（2011）海陸シームレス地質情報集「新潟沿岸地域」. 数値地質図 S-2，産総研地質調査総合センター.
- 卜部厚志（2005）新潟平野における各ボーリングの堆積相と堆積環境. 平成16年度科学研究費補助金（基礎研究C(2)）「新潟平野における縄文海進以降の相対的海水準変動と堆積システムの変遷」，1-19.

---

MIYACHI Yoshinori (2016) New quadrangle series, 1:50,000 "Geology of the Niigata and Uchino districts".

---

(受付:2016年6月30日)



# 東西日本の地質学的境界

## 【第五話】鍵は夫婦ヶ鼻層

高橋雅紀<sup>1)</sup>

### 1. そもそも

銚子が地質学的には関東山地の東方延長に相当する、すなわち西南日本外帯に位置づけられることは、中・古生界を対象とする日本の地質研究者にとってはあまりにも自明のこととなった。そして、東北日本と西南日本の地質学的境界が棚倉破碎帯であることも、中・古生界を対象とする日本の地質研究者にとって地質学的常識となった。そのような中でも、銚子が西南日本ではなく東北日本に属するのではないかと考える研究者が、全くいなかったわけではない。

銚子から発見されるアンモナイト化石は、実は白亜系銚子層群以外からも産出している。銚子の南端に露出する“名洗層”<sup>なあらい</sup>の基底礫岩から、多数の二枚貝や巻き貝、腕足類の化石に混じってアンモナイトの化石が産出することは、化石マニアにはよく知られている。名洗層は、屏風ヶ浦の海食崖に全面露出している犬吠層群の最下部層である。犬吠層群の年代は鮮新世～更新世であるが、ここでいう“名洗層”は屏風ヶ浦から離れた場所に分布しており、屏風ヶ浦の名洗層に含まれるのかどうか問題が指摘されている。いわゆる“新しい名洗層”と“古い名洗層”の問題で、アンモナイトが産出するのは後者である。その年代は有孔虫化石によって後期中新世と推定されている (Matoba, 1967)。

“名洗層”の問題はさておき、ここで議論すべきは、この礫岩層から白亜紀のアンモナイトだけでなく、ジュラ紀のアンモナイトも誘導化石として産出していることである (小島ほか, 1975; 小島・松川, 2005)。そして、それらの保存状態が、地層中の圧力による変形をひどく受けたとは考えにくいとする指摘である。小島・松川(2005)は、「その原型の保存状態は、時代的にほぼ同時代の堆積物である東北日本の相馬中村層群に匹敵する」と記述している。

そもそも、銚子に露出する白亜系銚子層群は、層相や構造の点に着目すると陸中海岸の宮古層群に類似すると

して、かつては東北日本に含まれると考えられてきた (Matsumoto, 1954; 山下, 1957)。ところが、茨城県の東海岸に露出する白亜系那珂湊層群が、中央構造線の北縁に沿って連続する和泉層群の東方延長と指摘 (田中, 1970) され、銚子も含めて西南日本に帰属するとの見解が広まった。すでに述べたように、その後に取得された地質学的・地球物理学的データのほとんどは、銚子が地体構造論的には西南日本に帰属することを支持する。

そのような状況で、小島・松川(2005)は「西南日本の最も重要な特徴は新生代前半までの古期岩類が帯状配列を示すことであって、各岩層が構造的な変形を強く受けている。・・・中略・・・銚子の地質構造は、関東山地のものに比して、構造が遙かに単純で、被った続性作用は弱く、孔隙率が大きく、固結度も低い。」と指摘し、銚子のジュラ紀付加体(愛宕山ユニット)を、関東山地の秩父帯(西南日本外帯)の要素と即断することはできないと主張している。ただし、彼らは棚倉破碎帯が那珂湊の東を通過し、さらに銚子の西を通過するとの解釈を提案している。それは、那珂湊は西南日本に帰属するが銚子は東北日本に属することになり、山下(1970)と同様、東西日本の境界が棚倉破碎帯であるとするこれまでの地質学的常識を大枠では受け入れていることになる。

今から思えば、日本の地質学におけるターニングポイントとなるべき指摘であったが、この論文を読んでいる地質研究者は非常に限られるであろうし、ましてやこのコメントに気を留めた地質研究者は皆無であったろう。地質学では、大きなハードルを越える直前まで辿り着いていながら、最後のひと越えができずに終わってしまった事例は少なくない。

この最後のひと越えには、日本海の拡大を考慮しなければならない。それは、新生代の出来事であった。古生代や中生代の地層は新生代の地殻変動も被っているはずである。ところが、新生代の出来事は新生代を対象とする地質研究者が担っている。古生代や中生代の地層を対象とする

1) 産総研 地質調査総合センター地質情報研究部門

キーワード：日本海の拡大、銚子層群、珪藻化石、前弧堆積盆

地質研究者は、最後のひと越えに必要な鍵を手にすることができなかったのかもしれない。

さて、東西日本の地質学的境界に関する一連の論争は、古生代や中生代の地層を対象とする地質研究者の問題であって、新生代の地層を対象とする日本の地質研究者にとって直接関係するものとは思われなかった。それは、東西日本の境界問題が中・古生界の地質学的相違に基づく問題であり、新生代の地層に基づく東西日本の相違や境界問題ではないからである。そのため、東西日本の境界問題に積極的に取り組む新生界の研究者はほとんどいなかった。私も含め、彼らにとって東西日本の地質学的境界が棚倉破砕帯であることは、単に地質学の教科書に書かれている知識のひとつであって、あえてそれを疑うことはなかった。その境界は新生代以前にはすでに存在していた地質学的境界であり、新生代の地質学的研究においては既存の断層のひとつに過ぎないと思われていたのである。

このように、東西日本の地質学的境界が、阿武隈山地と八溝山地の間を走る棚倉破砕帯であることを疑う地質研究者は皆無であった。その理由は、銚子が地質学的には西南日本に帰属することが確定的であったからに他ならない。そして、銚子が西南日本外帯に属する証拠は、ジュラ紀付加体(愛宕山ユニット)と下部白亜系(銚子層群)であった。しかしながら、この論理には根本的に受け入れがたい欠陥が含まれている。現在の日本列島は、いくつかの島弧が連結して弧状列島をなしている。本州についてみれば、おおよそ関東地方を境に東北日本と西南日本に大別できるが、その区分はそれぞれが別個の沈み込み帯に属しているからに他ならない。すなわち、太平洋プレートが沈み込む東北日本とフィリピン海プレートが沈み込む西南日本として、地質学的に区分する根拠が与えられよう。

ところが、前期中新世の後半のおよそ2,000～1,500万年前に日本列島は大陸から分離・移動し、その背後に日本海が広がった。日本海の拡大後も東北日本には太平洋プレートが沈み込み続けるが、西南日本にはフィリピン海プレートが沈み込むことになる。ということは、日本海および四国海盆の拡大以前のおよそ2,500万年前には、日本列島はユーラシア大陸の東縁に沿う一連の陸弧であったはずである(第1図)。

四国海盆の拡大は九州付近から開始したと推定されることから(高橋, 2006)、日本列島が陸弧であった新第三紀以前には、西南日本には東北日本と同様に太平洋プレートが沈み込んでいたことになる。すなわち、ひとつながりであった当時の陸弧は、同一の沈み込み帯に属していたと考えられる。したがって、当時の陸弧には東北日本と西南日

本を区別する地質学的要因は存在しなかったはずである。換言するなら、東北日本と西南日本は日本海の拡大によって地質学的に区別する事象が発生したわけだから、それより古い古生代や中生代の地層や岩石の地質学的相違を根拠に東西日本を区分することはそもそも不可能である。では、日本列島の地質は、どのようにして東北日本と西南日本に区分したらよいのであろうか。

## 2. 夫婦ヶ鼻層：東北日本の前弧堆積盆

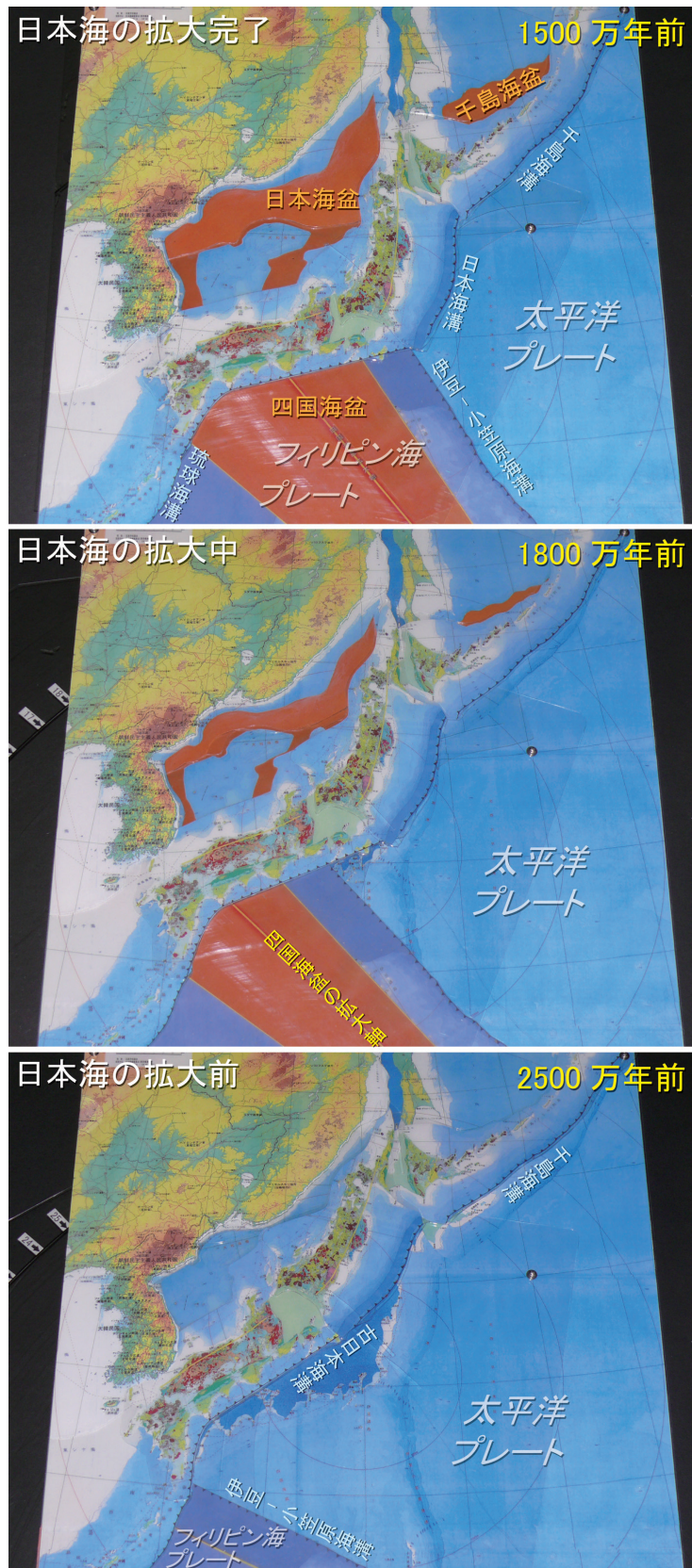
そのような矢先、些細な偶然から、銚子が地質学的には東北日本に帰属する可能性が示唆されることとなった。そのきっかけとなったのは、銚子のシンボルであるマリントワーの横の小さな露頭である。夫婦ヶ鼻層と呼ばれる成層した海成の泥岩層は、かつては銚子の北東の海食崖に連続して露出していたことが古い写真から伺われる(Ozaki, 1958)。それらは漁港の建設に伴う埋め立て工事によって消失し、現在ではこの露頭に露出する厚さ6mほどの地層しか観察できない。もしこの露頭も消失していたら、ここから先の地質学的議論はもちろん、ここまでの考察がなされることはなかったであろう。

20年以上にわたって関東地方の新第三系を調査・研究していた私は、地質調査所から産総研に移行した2000年頃、当時の加藤碩一部門長から朝倉書店の地方地質誌「関東地方」の執筆を依頼された。およそ30年ぶりの大改訂であるので大仕事になることは覚悟したが、それまで集めてきた膨大な地質学的データをまとめるには絶好の機会と考え快諾した。とはいえ、半分以上のデータは未公表だから、書籍にまとめる前に学術論文として公表しなければならない。だから、地質学雑誌だけでも10編以上の論文を必死で書いた。そのうちのひとつ、「千葉県銚子地域に分布する中新統の年代層序」と題する論文(高橋ほか, 2003)をまとめていたときがターニングポイントであった。

マリントワーの横にわずかに露出する夫婦ヶ鼻層の年代は、産出した珪藻化石に基づく、珪藻化石帯の *Crucidenticula kanayae* 帯 (NPD3A) の下部で、珪藻生層準のD30からD33の間、数値年代に換算すると1,670～1,650万年前となる(第2図)。その年代は予想通りであって学術的にインパクトがある成果ではなかったが、朝倉書店の「関東地方」に引用するためには、さっさと論文にまとめなければならない。ところが、よくよく考えると、腑に落ちない結果であった。

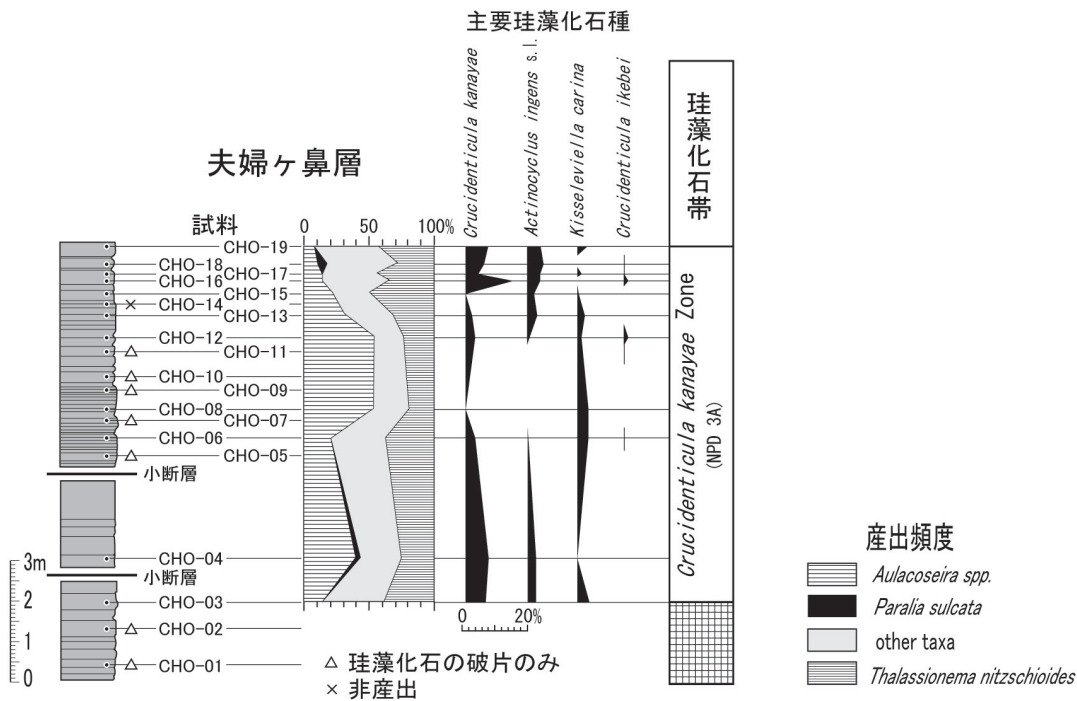
日本海の拡大にともなっておよそ2,000万年前に大陸





第1図 日本海および四国海盆の拡大前後の東北日本と西南日本の配置を復元したアナログ模型（製作：高橋雅紀）.





第2図 銚子のマリンタワー横にわずかに残された夫婦ヶ鼻層の露頭と産出した珪藻化石(高橋ほか, 2003より). 1,690~1,650万年前, 銚子は深い海底で珪藻を含む泥が堆積していたが, 現在の関東地方のほとんどは, 当時はまだ陸域であった.



から分離した日本列島は、1,500 万年前にほぼ現在の位置に移動して美しい弧状列島となった。したがって、夫婦ヶ鼻層が海底で堆積していた時期は、ちょうど日本海が拡大している最中であったことになる。もちろん、関東地方の内陸部にも、日本海の拡大時期に堆積した海成層が分布している。例えば、関東山地の秩父盆地や五日市盆地は地層の厚さが 2,000 m ~ 5,000 m に達し、下半部は海底扇状地堆積物からなる。いずれも浮遊性有孔虫化石帯の N.8 帯に対比され、数値年代は 1,640 ~ 1,510 万年前なので日本海の拡大末期の地層である。秩父盆地や五日市盆地では、何度も起きた巨大な海底地滑りの痕跡を見ることができる。とくに、上半部には盆地と周囲の基盤との境界に沿って不淘汰角礫岩が発達し、当時の活発な正断層運動を示唆する。同様の地層は関東山地の北側の富岡地域や北東側の比企丘陵にもまとまって分布し、下半部の海底扇状地堆積物と上半部の不淘汰角礫岩の組み合わせが認められる。

これらの地層の年代を浮遊性微化石によって決定したタイムスケール(年代尺度)に沿って並べると、関東平野の内陸部に海成層が堆積し始めたのはおよそ 1,650 万年前であることが分かる(第 3 図)。それまでは、関東地方の内陸部はまだ陸域で、足尾山地周辺や八溝山地では陸上で溶岩が噴出していた。そのあと、海が入ってきて、海成層が堆積し始めたのである。一方、夫婦ヶ鼻層が海底で堆積していた年代は 1,670 ~ 1,650 万年前なので、陸域であった関東地方の内陸部と銚子の間に当時の海岸線が存在していたはずである。その海岸線は、銚子の西から阿武隈山地の東縁に沿って北に続いていたであろう。いわゆる太平洋沿岸の常磐地域が当時の海陸境界に相当し、その東方には太平洋が広がっていたと考えられる。

このように、銚子は明らかに海進のタイミングが早い。もちろん、銚子は太平洋に面しているのだから、その頃すでに銚子が深い海の底であっても何ら不思議ではない。だから、当時は陸域であった現在の関東地方に同じような海底で堆積した地層が見られなくとも、銚子の周辺には夫婦ヶ鼻層に対応する海成層が存在しているはずである。そこで、いろいろ文献を調べてみると、驚くほど近くに、夫婦ヶ鼻層に直接対比され得る地層が存在していた。それは、鹿島沖の海底ボーリングによって確認された、海底下に眠る地層である。

東北日本の東方沖の太平洋海底下に白亜紀以降の厚い地層が伏在していることは、石油地質を専門とする研究者や技術者には広く知られている。例えば、常磐沖には厚さが数千メートルに達する厚い地層が広い範囲に伏在し、常磐沖堆積盆(岩田ほか、2002)とよばれている(第 4 図)。そ

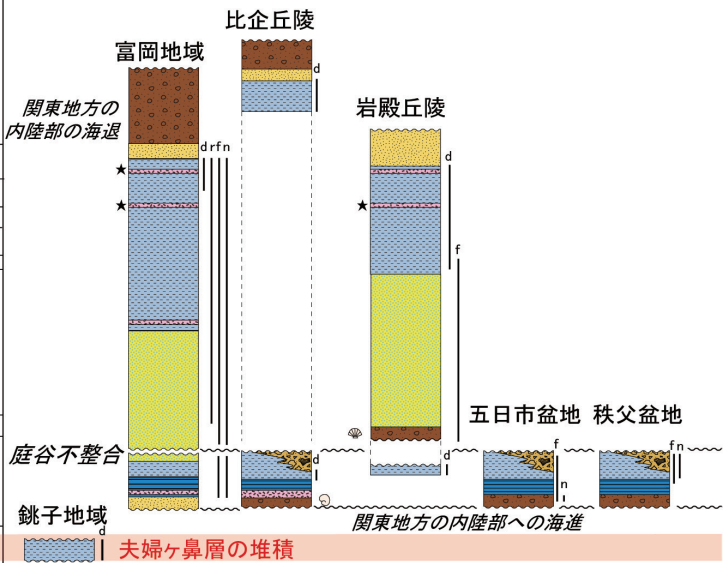
の広がり、北北東-南南西方向に 170 km で東西幅が 50 km、最大層厚は 5,000 m を超え、厚さが 2,000 m 以上の白亜系の上位に厚い新第三系が堆積している。そして、銚子の北方の太平洋海底下に掘削した鹿島沖 SK-1 は、石油や天然ガスなどの炭化水素資源探査を目的として行われた。そのコア試料の深度およそ 700 ~ 1,100 m の泥岩から、珪藻化石帯の *Crucidenticula kanayae* 帯下部を示す珪藻化石が連続的に産出している(第 3 図; 米谷ほか、1981)。銚子と鹿島沖 SK-1 が地理的に近いことや岩相の類似性を考慮すれば、銚子の夫婦ヶ鼻層に相当する地層が鹿島沖の太平洋海底下に広く伏在していることを疑う余地はない。換言するならば、マリインタワーの横の夫婦ヶ鼻層は、鹿島沖の海底下に伏在する地層が隆起して地表に露出し、浸食され残った最後の 6 m であったのである。

同様の海成堆積物が東北日本沖の太平洋海底下に広く厚く伏在していることは、石油や天然ガス探査を目的とした広域調査やボーリング掘削によって確認されている。例えば、東北日本北部の八戸沖には、厚さが 5,000 m を超える堆積物が広い範囲に伏在している(第 5 図)。このように、火山フロントと海溝に挟まれた範囲には陸から供給された碎屑物が厚く堆積するので、前弧海盆あるいは前弧堆積盆( fore-arc basin) と呼ばれている。東北日本の東方沖には白亜紀以降に成長した厚い前弧堆積盆堆積物が海底下に伏在し、北に連続している。同様に、東北日本の前弧堆積盆の地層は南へも連続し、その一部が隆起した銚子に露出している。すなわち、銚子にわずかに分布する下部白亜系銚子層群や下部中新統夫婦ヶ鼻層は、いずれも東北日本の前弧堆積盆の堆積物である。そして、ジュラ紀付加体である愛宕山ユニットは、これらの前弧堆積盆堆積物に覆われた基盤であると位置づけられよう。

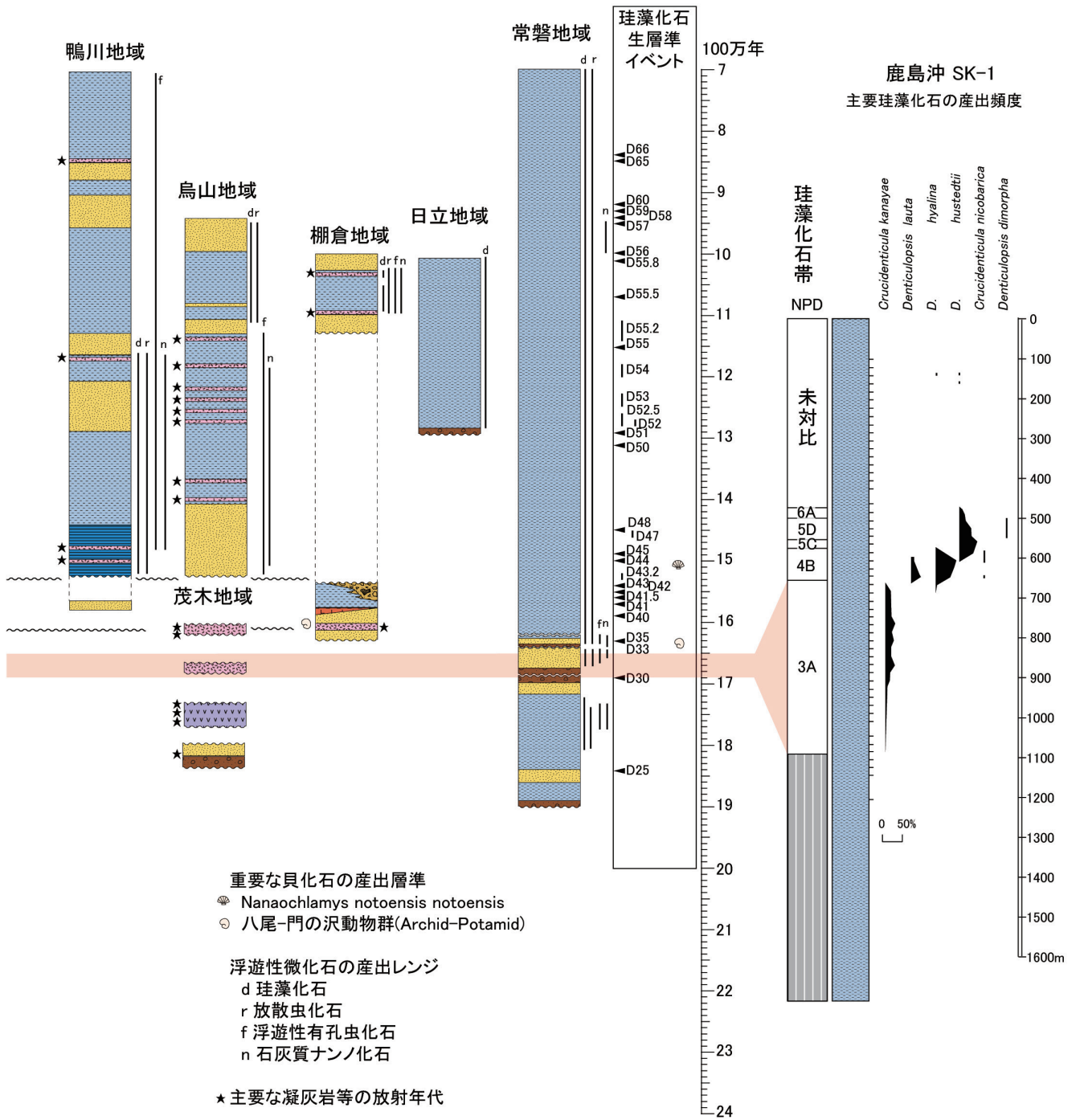
となると、ここで大きな疑問が生じる。これまでは、銚子は地質学的には関東山地の延長、すなわち西南日本であると考えられてきた。しかしながら、ひとつつながりの陸弧であった日本が大陸から分離して弧状列島に移行していたとき、銚子は東北日本の前弧堆積盆、すなわち東北日本に帰属していたことになる。したがって、夫婦ヶ鼻層に覆われる白亜系銚子層群も、さらにそれらの基盤である愛宕山ユニットのジュラ紀付加体も、日本海の拡大時期には東北日本に属していたことになる。銚子は西南日本に属するのか、それとも東北日本に帰属するのか？

論文をまとめながら、銚子は東北日本に帰属とする考えが徐々に強くなっていった。そこで、研究所の何人かに、「銚子は東北日本だと思うのですが。」と相談すると、「銚子は関東山地の延長、西南日本外帯だよ。」と誰もが口を

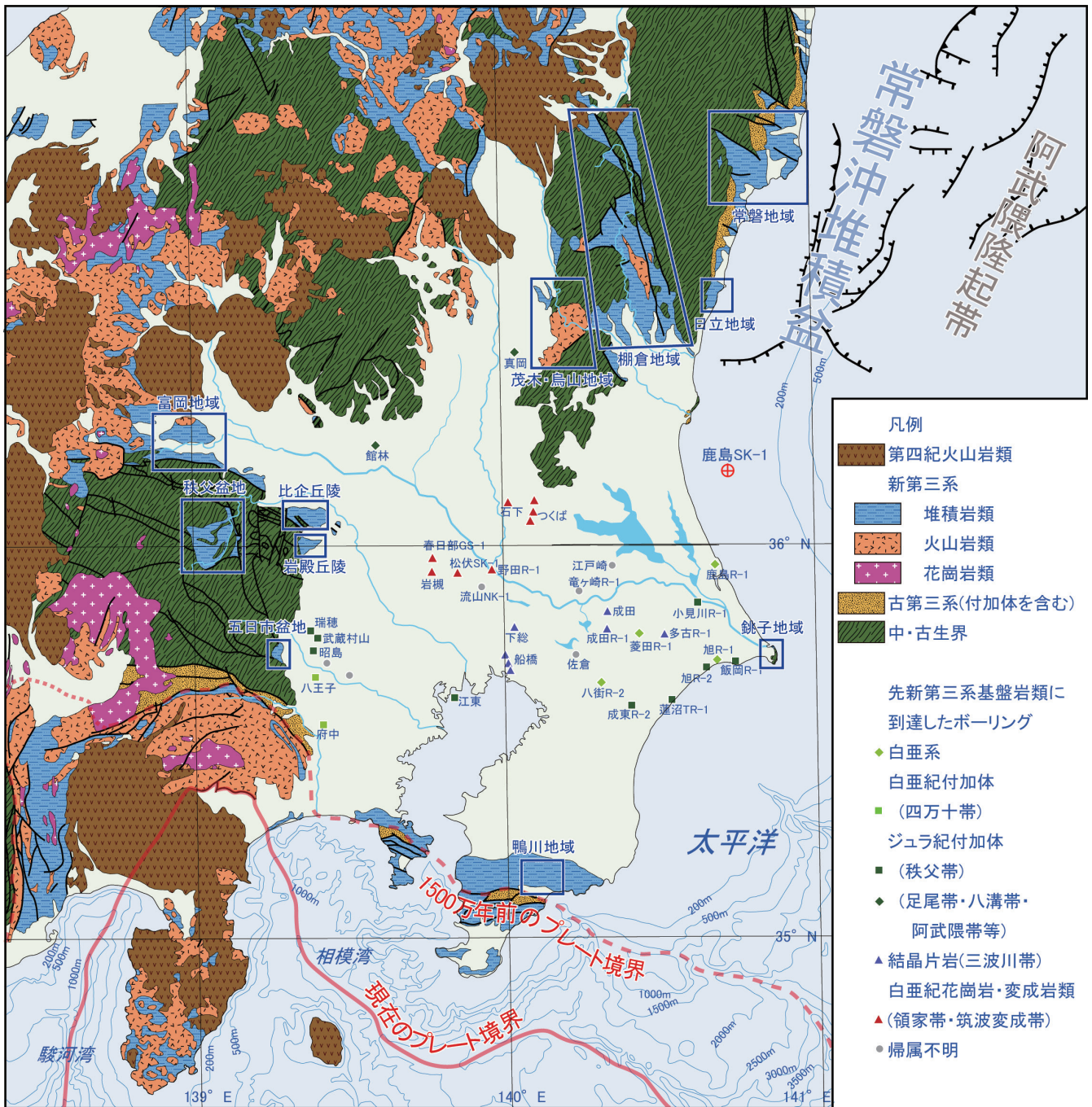
地質年代	数値年代(百万年)	クロン	化石帯									
			珪藻	NPD	放射虫	石灰質ナンノ浮遊性有孔虫						
後期	8	C3B	<i>Rouxia californica</i>	7A						N.17	a	
	8	C4	<i>Thalassionema schraderi</i>	6B	<i>Cycladophora davisiana cornutooides</i>	NN11	CN9	a	a			
			9	<i>D. katayamae</i>		6A	NN10	CN8	a	a		
	10	C4A	<i>D. dimorpha</i>	5D	<i>Lychnocanoma magnacornuta</i>	NN9	CN7				N.16	
			11	<i>Thalassiosira yabei</i>		5C	NN8	CN6				
			12	<i>Denticulopsis praedimorpha</i>		5B	NN7		b			N.15
	中期	13	C5A	<i>Denticulopsis praedimorpha</i>	5B							N.14
		13	C5AA	<i>C. nicobarica</i>	5A	<i>Eucyrtidium inflatum</i>	NN6	CN5	a			N.13
				14	<i>Denticulopsis hyalina</i>		4Bb					
		14	C5AC	<i>Denticulopsis hyalina</i>	4Bb	<i>Eucyrtidium asanoi</i>	NN5	CN4				N.11
15				<i>Denticulopsis lauta</i>	4A							N.10
16		C5B	<i>D. praelauta</i>	3B	<i>Calocyclus costata</i>							N.9
			17	<i>C. kanayae</i>		3A	NN4	CN3				N.8
			18	<i>Crucidentacula sawamurae</i>		2B						
前期		19	C5E			<i>Stichocorys wolffii</i>	NN3	CN2				N.6
		20	C6	<i>Thalassiosira fraga</i>	2A		<i>Stichocorys delmontensis</i>					
	21	C6A			<i>Cyltrocapsella tetrapera</i>	NN2			c			N.4
	22	C6AA	<i>Thalassiosira praefraga</i>	1		NN1			a+b			N.4
	23	C6B										N.4
	23	C6C									N.4	







第3図 関東地方の主要な新第三紀堆積岩類の年代層序対比図(高橋, 2008より作成)と、鹿島沖SK-1の珪藻化石層序(米谷ほか, 1981)。



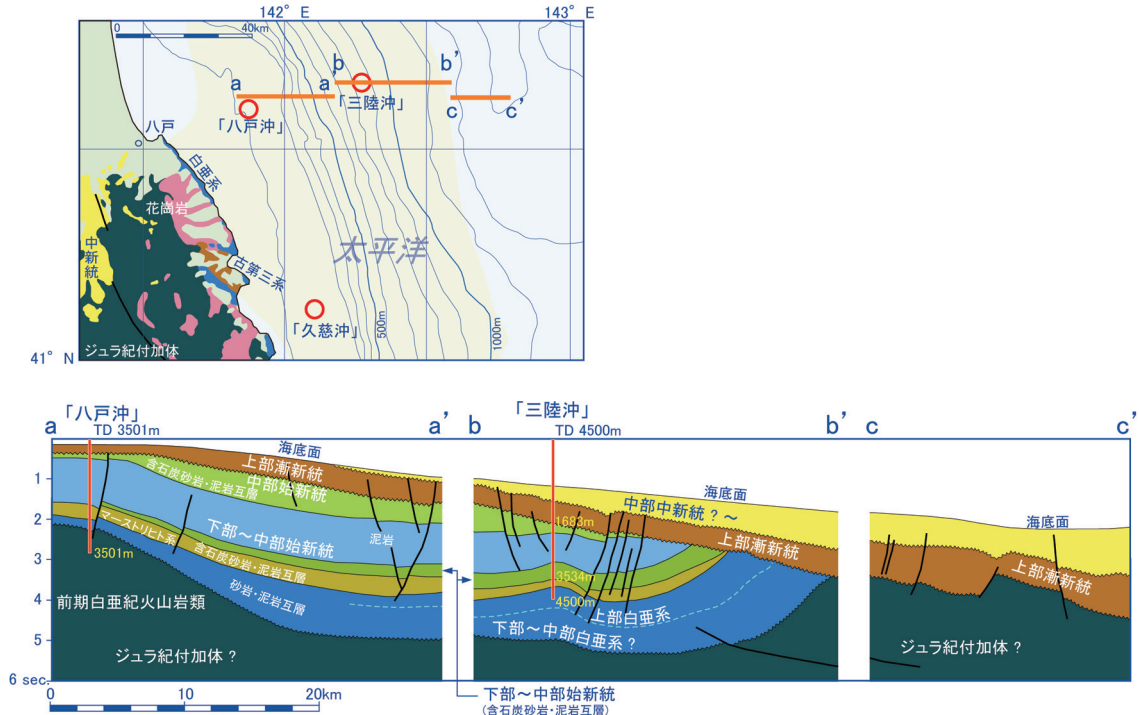
第4図 夫婦ヶ鼻層に直接対比される海成層は、関東地方周辺では鹿島沖 SK-1 のボーリングの深度 700 ~ 1,100 m のみである。日本海拡大時期には、銚子は東北日本の前弧堆積盆に帰属していた。

揃える。挙げ句の果てに、「地質研究者のくせに、そのようなことも知らないのか。」と笑われる始末であった。確かに、私もそう習ってきたし、そう信じていた。しかし、年代および堆積相の類似性に基づけば、夫婦ヶ鼻層も白亜系銚子層群も、東北日本の太平洋沿岸から海域に伏在する厚い前弧堆積盆の地層に相当する。となると、愛宕山ユニットも、関東山地の秩父帯ではなく東北日本に帰属する地質体に対比すべきであろう。

年代や岩相の類似性だけに立脚すれば、銚子層群と愛宕山ユニットは、それぞれ関東山地の山中層群と秩父帯のジュラ紀付加体に対比できよう。しかしながら、地体構造論においては、銚子の先新第三系基盤岩類を西南日本外帯である関東山地に対比することはできない。その理由は、日本海の拡大以前、すなわち日本列島がまだユーラシア大陸東縁の陸弧であった時期に復元すると一目瞭然となる。

(第六話につづく)





第5図 八戸沖の太平洋海底下に伏在する白亜紀以降の前弧堆積盆堆積物 (大澤, 2005 より作成)。

文 献

岩田尊夫・平井明夫・稲葉土誌典・平野真史 (2002) 常磐沖堆積盆における石油システム. 石油技術協会誌, 67, 62-71.

米谷盛寿郎・井上洋子・秋葉文雄 (1981) 6. 鹿島灘. 土隆一編, 日本の新第三系の生層序および年代層序に関する基本資料「続編」, 13-17.

Matoba, Y. (1967) Younger Cenozoic foraminiferal assemblages from the Choshi district, Chiba Prefecture. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 2<sup>nd</sup> ser. (Geol.)*, 38, 221-263.

Matsumoto, T. (1954) *The Cretaceous System in Japanese Islands*. 324p., Japan Society for the Promotion of Science, Research, Tokyo.

小島郁夫・萩原茂雄・神子茂男 (1975) 白亜系銚子層群の時代. 国立科学博物館研究報告, 地質学, 1, 17-35.

小島郁夫・松川正樹 (2005) 千葉県銚子地域の中新統より産出したジュラ紀アンモナイト. 深田地質研究所年報, no. 6, 113-124.

大澤正博 (2005) 2.2 三陸沖・常磐沖の白亜系・古第三系 (1) 三陸沖. 日本の地質増補版編集委員会編, 日本の地質増補版, 55-56.

Ozaki, H. (1958) Stratigraphical and paleontological studies on the Neogene and Pleistocene formations of the Tyosi district. *Bull. Natl. Sci. Mus. Ser. C*, 4, 1-182.

高橋雅紀 (2006) 日本海拡大時の東北日本弧と西南日本弧の境界. 地質学雑誌, 112, 14-32.

高橋雅紀 (2008) 1.4.3 新第三系の分布と対比. 日本地質学会編 日本地方地質図3 関東地方, 朝倉書店, 東京, 26-37.

高橋雅紀・須藤 斎・大木淳一・柳沢幸夫 (2003) 千葉県銚子地域に分布する中新統の年代層序. 地質学雑誌, 109, 345-360.

田中啓策 (1970) 茨城県那珂湊海岸の上部白亜紀タービダイト層. 地質調査所月報, 21, 579-598.

山下 昇 (1957) 中生代(下). 地学双書, 11, 地学団体研究会, 東京, 116p.

山下 昇 (1970) 柏崎-銚子線の提唱. 星野通平・青木 斌編「島弧と海洋」, 東海大学出版会, 東京, 179-191.

TAKAHASHI Masaki (2016) Geological problem for the tectonic boundary between Northeast and Southwest Japan -Miocene fore-arc basin deposits-

(受付: 2016年4月18日)

# 日本の地質再訪

小野直路<sup>1)</sup>

「巡検に行ってみませんか？」一昨年初だったか、取材中に産総研の高橋雅紀さんから誘われたときは、「巡検」という言葉も初耳でした。誘われるままにおそろおそろその「巡検」に参加してみても、秩父荒川峡に現れた高橋さんの出で立ちに、まず目を奪われました。腰からぶら下げたハンマー、肩から提げた調査バッグにはルーペやクリノメータ、折り尺、地形図などの七つ道具。専門に必要な装備が過不足なく入っていました。ここに長年にわたる多くの地質学者たちの経験と知恵が集約されているに違いない、専門性が磨き上げたスタイルの完成度に魅了されました。その姿を通じて地質学者という存在が私には、日本列島の山河をくまなく歩き、この大地の来歴を解き明かそうとしている“現代の山伏”のようにも見えました。

その秩父巡検で、やはり、典型的な地質調査の出で立ちに身を固めた小川乃絵さんという女性に出会いました(第1図)。そのお姿から、若くしてそうした日本列島の謎に深い関心を持つ一人であるに違いないとお見受けしました。話を伺うと、案の定大学で地質学を学んだ後、横浜サイエンスフロンティア高校で地学を、現在は東京学芸大学附属高校で理科を教えられるとのことでした。巡検の途中の雑談で、私が以前にNHK特集「地球大紀行」という番組を担当したという話をした時、小川さんが大きな声を上げました。「私はその番組を見て、地質学を志したんです。」うれしい出会いでした。地球大紀行の本もまだ自宅にあるというので、巻末の座談会に当時の私の写真が出ているとお伝えしたところ、帰宅後、早速確かめてくれたらしく、メールをいただきました。「おお、お若い!(失礼)」。確かに、1987年に一年がかりで放送した「地球大紀行」からすでに30年近い歳月が流れていました。

個人的な事情をいわせていただければ、あの番組の放送以来、私は行政職に転じて、科学番組の制作からはしばらく遠ざかってきました。今回、「地球大紀行」を制作したディレクターとして自分なりの区切りを付けようと、日本列島の歴史に焦点を当てた番組を思い立って、地質学者の方々への取材を再開したわけです。すると、取材先で多くの地質学者の方から「地球大紀行」の鮮明な記憶を拝聴す

ることになりました。小川さんとの出会いはその最初の驚きであったわけです。その後、小川さん以外の何人もの方から、あの番組をきっかけに地球科学を志したという話を聞かせていただきました。科学番組の制作者にとって、制作した番組を見た若者が、その分野を志してくれるのは、何よりの喜びといえます。まして、何十年後か同じ分野の取材で、かつて番組を見てくれた若者が科学者に成長して再び出会い、その研究成果を科学番組に盛り込むことが出来るのは、大きな驚きでした。科学と科学番組のこの上ない幸福な関係といっても差し支えないでしょう。

ところで、今回改めて痛感することですが、大部分の日本人は自分の住む土地や、日本列島そのものの地質学的な歴史に関心を持たず過ごしています。しかし、逆に一度関心を開かれれば、自分にゆかりのある土地がどのような地質学的歴史を持っているか、関心を払わざるを得ません。そして、そうなる以前まったく関心を持たずに過ごしてきたことに、むしろ驚きをもって気が付くでしょう。私もその典型的な一人でした。紀伊半島の海辺で育った私は今から思えば、地質学のかげがえのないサンプルを目の前にしながら、それに目を覚まされることもなく過ごしてしまいました。子供の頃に毎日のように遊んだ磯は、今から思えば四万十帯の付加体であったかとか、一時期凝った海辺での岩石集めも、そうした古い地層からのものであったらうかと遅まきながら思い至っています。

地質学会には3,900名の会員がいると聞きます。この方々が調査し理解して来た日本列島像と、一般の私たちが持つ日本列島のイメージの間には大きなギャップが存在しています。しかし、無関心な人々もひとたび目を覚ませば、自分たちが踏みしめている大地の来歴を知ることは、家系図を知ることにも似た根源的な関心の一つとなるはずです。「巡検」という言葉に私が初めて接触したように、要はきっかけでしょう。そこへ導いてくれるのは、私たちの足下にある日本列島の謎に挑んで山野を彷徨する地質学者たち、いわば“現代の山伏たち”です。

今、私は出来ればそのハンマーをぶら下げて山野に分け入る地質学者の方々が数多く登場する番組を作りたいと

1) テレビ・プロデューサー

キーワード：日本列島、地質、科学番組





第1図 埼玉県秩父盆地周辺の地質巡検写真（2014年10月28日）。荒川支流、赤平川の取方大露頭と、長瀬岩畳に露出する三波川変成岩。

思っています。その番組を通じて“山伏たち”が何十年にもわたって解き明かしてきたこの列島の驚くべきドラマを、科学番組としてまとめ上げてみたいと思っています。それは、無関心と地質学的悠久の時の間をつなぐ試みでもあります。そして、さらなる私のもくろみは、その番組が一般視聴者と“現代の山伏たち”との仲立ちとなって、再び新たな地質学者の誕生につながっていけば、科学番組の制作に関わるものとして、これに勝る喜びはないと考えています。



**小野直路（おの なおじ）**

和歌山県串本町出身。1971年日本放送協会に入局。岡山放送局、科学番組部等を経て、NHKエンタープライズ社長（2008年～）、NHK副会長（2011～2014年）の後、現在、科学番組プロデューサー。

ONO Naoji (2016) Geo-Japan revisited.

(受付：2016年9月10日)



# ASTER に関する最近の取り組み

## – 無償公開開始, サイエンス会議報告, 富士通 DNA 館訪問 –

岩男弘毅<sup>1)</sup>

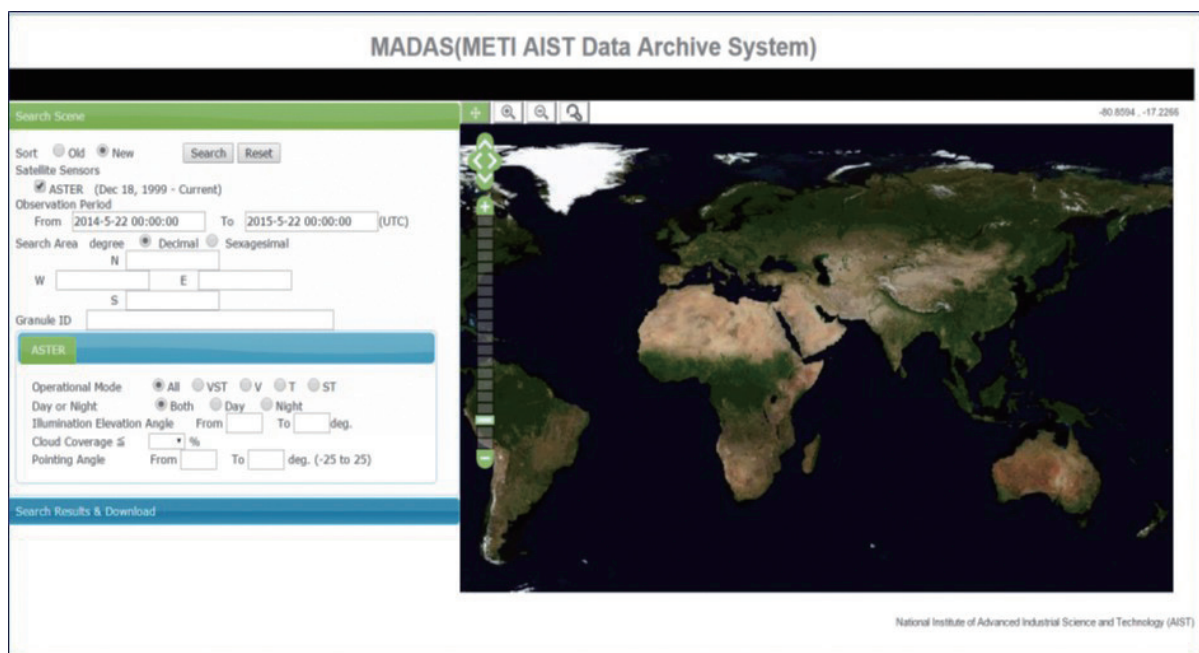
### 1. はじめに ASTER の無償公開開始

地質調査総合センター(以下GSJ)では, 米国航空宇宙局(以下NASA)が運用する地球観測衛星TERRAに搭載された経済産業省開発の光学センサASTER(高性能熱放射放射放射センサ)<sup>(1)</sup>で観測された衛星データを高次処理したASTER-VAプロダクトを無償提供するサービスを2016年4月より実施しています<sup>(2)</sup>。TERRA衛星は1999年に打ち上げられ, 現在までに全球を対象とし, 約300万シーンの画像を撮影しています。これら過去から現在までの全てのデータを産総研で開発した技術で処理し, 公開しています。このセンサは世界の鉱物資源, 石油資源などの探査を主目的として開発されていますので, 鉱物資源探査に有効な短波長赤外線, 熱赤外線の観測が可能であり, また地形構造を把握するための標高データも含まれます。2016年4月に日米同時公開を開始して以降, GSJからすでに45

万シーン以上のデータがダウンロードされています(5月末時点)。ユーザー登録も不要ですので, 是非一度お試しください(第1図)。

### 2. ASTER 科学チーム会合 (ASTM)

GSJではASTERデータを公開するだけでなく, ASTERデータを用いた資源探査や活火山のモニタリング<sup>(3)</sup>などの災害監視に関する研究にも取り組んできています。その一環で, ASTERの運用計画や研究の進捗状況の報告, 今後の研究計画, それらに伴う課題についての日米の研究者が協議する場として, ASTM (ASTER Science Team Meeting)を開催しています。打ち上げを遡ること約10年前の1990年から始まり, 今回は2016年6月の第二週に, 第47回ASTMを東京の機械振興会館で開催しました(第2図)。冒頭, GSJの佃地質調査総合センター長より



第1図 ASTER 検索サイト <https://gbank.gsj.jp/madas/> (2016年6月20日確認)

1) 産総研 地質調査総合センター地質情報基盤センター

キーワード: 人工衛星, リモートセンシング, ASTER, NASA, 技術モデル, 熱赤外線センサ, 富士通, DNA 館





第2図 ASTM プレナリーI参加者集合写真.



第3図 佃地質調査総合センター長挨拶.

挨拶があり(第3図),引き続き日米の関連する活動の動向紹介として,ASTER データ公開後,順調にデータ配布が伸びている旨の報告が日米双方からありました. ASTER 公開のニュースは例えばナショナルジオグラフィックなど様々なメディアで取り上げられたようです<sup>(4)</sup>. 会議では, ASTER が搭載されている TERRA 衛星の運用スケジュールについての報告も行われました. あとどのぐらい現在の軌道を維持できるのかについて NASA からの解析報告があり, これを受けて, TERRA に搭載された MODIS, MOPITT, MISR, CERES と ASTER の5つのセンサの間で今後の運用計画を調整中です. 関連情報としては, ASTER に類似する衛星センサである Landsat の運用に関する報告がありました. 現在運用中の8号の熱センサ不具合の復旧はほぼ不可能との報告がありました. 9号は8号と同じ設計となるそうです(8号不具合箇所は改修予定). 現在は10号まで計画がありますが, 打ち上げはまだ先になりそうです. 類似の熱赤外センサデータは米国や欧州でも他には容易に入手できないことから, 当面 ASTER の熱赤外センサへの期待が高いとの報告でした. 会議では, ASTER から作成した全球標高データの改訂版 GDEM Ver3 についての公開スケジュール等を協議しました. 現在 GDEM Ver3 は検証の最終段階です. データの品質管理に関する検討では, センサの感度を評価する方法の一つとして, 普段は地球を観測しているセンサを月に向けて観測することで評価する「月校正」の実施について検討を行いました. 月には大気が無く, 地表面の条件も安定していることから, 過去2003年に撮影した月校正の結果と比較することにより, センサの感度劣化を評価するという試みです. これを実施するためには, 精密な軌道計算, 姿勢制御, 観測条件などを整える必要があります. 前回の観測条件に近い候補日として来年8月に実施することを第一案として NASA の本

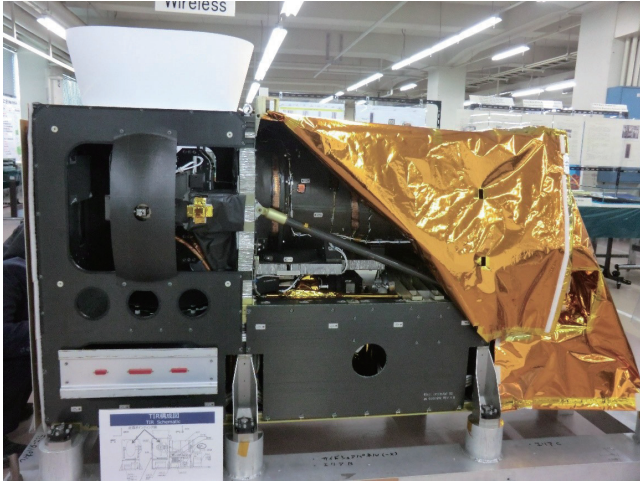
部に上申することで合意しました.

### 3. ASTER 熱赤外センサ Engineering Model

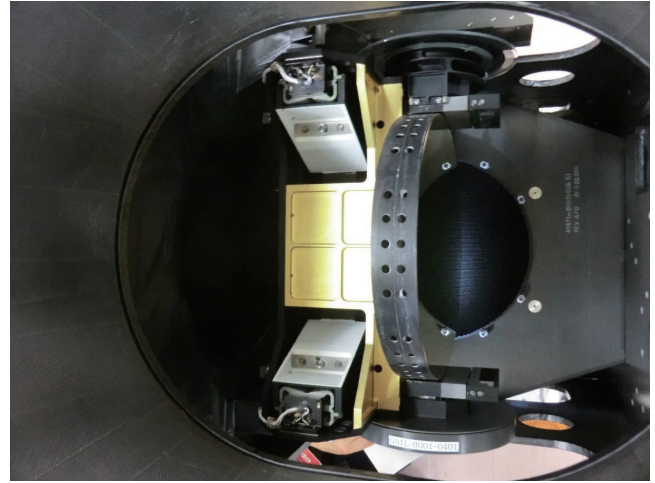
ASTER をはじめとする大規模な衛星センサは, 運用に用いるセンサとほぼ同じ性能を持つ試験機を作成し打ち上げ前のテストを行います. ASTER ではこれを Engineering Model (EM) と呼んでいます. ASTER は可視光線, 短波長赤外線, 熱赤外線それぞれについて1台, 計3台のセンサを総称して ASTER と呼んでいます. このうち熱赤外線の EM については開発を担当した富士通の歴代製品を展示している DNA 館に現在も保管されています(第4図). DNA 館は富士通沼津工場内にある社員研修施設で, 一般には公開されていませんが, 富士通のご厚意で, 今回 EM の見学を実施するに至りました. ASTER サイエンスチームメンバは既に多くが代替わりをしており, 著者を含め打ち上げ前の様子を知らない世代が多くいることから, 非常に貴重な機会となりました. 今回参加できなかった方々にも今回得た情報を共有させていただきたいと思います.

### 4. 富士通沼津工場 DNA 館見学

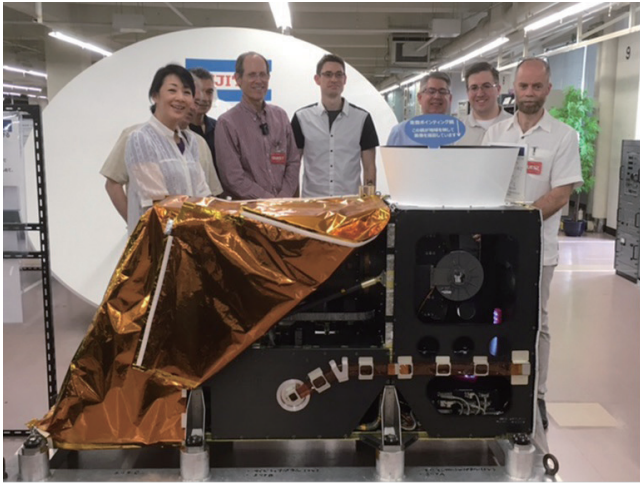
2016年6月10日に, 日米総勢24名で ASTER EM が展示してある富士通沼津工場を訪問しました. 冒頭, 工場長から沼津工場の紹介, DNA 館館長から DNA 館の位置づけなどの紹介があり, 引き続き EM の確認を参加者全員で行いました. 米国からの参加者が EM と映っている写真(第5図)で想像していただきたいのですが, 全てのセンサを搭載している TERRA 衛星はバス一台分ぐらいの大きさだととえられることがありますように, 一つ一つのセンサも非常に大がかりであることがわかります. ただし, 重



第4図 富士通 DNA 館に展示中の ASTER Engineering Model.



第6図 白い枠の中から中を撮影（手前 操作ポインティング鏡、奥ブラックボディ）.



第5図 ASTER EM と米国参加者（第4図とは逆の向きから撮影）.

量はこのセンサー一つで約 150 kg です。部品の一つ一つを軽量化することにより、成人男性二人分ぐらいの重量に抑えることに成功しています。

第5図では天井が地球方向です。米国参加者の方向から手前に向かってセンサーは地球を観測することになります。EMの右上の白いカバーで覆われたところに光学系があります(第6図)。この中に走査ポインティング鏡(展示ではロックモード)があり、これが常に動きながらスキャンしていきます。集光部から入った光は、二次鏡を通過してディテクターに入っていきます。金色のサーマルブランケットと呼んでいる耐熱シートで覆われている部分にクーラーやセンサーの制御系があります。この展示では、サーマルブランケットのかなりの部分をめくって内部が確認できるので、普段見慣れないセンサーの構造を手に触れる距離か

ら確認できます。これだけの内部構造を身近に確認できるような衛星センサーの展示は他にはあまり例がないかと思えます。米国参加者と EM を実際に見ながら、過去に発生したセンサーの動作の仕組みを確認することができ、今後のセンサー運用において有意義な意見交換を行うことができました。自分たちが観測要求を出したコマンドを宇宙にあるセンサーが受信し、黙々と16年以上データを入手し続けていることを想像すると ASTER にこれまで以上に愛着を感じます。設計寿命5年で作られたセンサーですが、現時点で16年、さらにまだまだ現役ということで、大切に使用していきたいと思えますし、今まで以上に新たな成果を発信していければと思います。

昼食をはさみ、午後は富士通の製品開発の歴史を DNA 展示館にて紹介いただきました。特に日本大学理工学部で稼動していた日本初の実用リレー式自動計算器 Fuji Automatic Computer FACOM128B (第7図) については、世界最古級の稼動するコンピュータということで、実際に動作するところをデモしていただきました。FACOM128B を含め、DNA 館に展示中の一部の装置が現在も「動く」状態にメンテナンスされています。OBの技術者がボランティアで今でも整備し、現役技術者とも交流が続いているとのこと。このような技術の伝承が、スーパーコンピュータ京の開発にも繋がっていると思ひ、技術の伝承の重要性を再認識し、見学を終えました。

## 5. 謝辞

ASTER Science Team meeting 実施にあたり、一般社団法人宇宙システム開発利用推進機構の皆様にご協力





第7図 FACOM128B.

いただきました。また、富士通 DNA 館見学では、DNA 館館長をはじめ関係者の皆様に多大なるご配慮をいただき、ASTER サイエンスチーム一同、ここに改めて謝意を示します。

### 参考情報

- (1) ASTER (高性能熱放射反射放射センサ) : [https://unit.aist.go.jp/igg/rs-rg/ASTERSciWeb\\_AIST/jp/about\\_aster/index.html](https://unit.aist.go.jp/igg/rs-rg/ASTERSciWeb_AIST/jp/about_aster/index.html) (2016年6月20日確認)
- (2) ASTER-VA無償公開 : [http://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2016/pr20160401\\_3/pr20160401\\_3.html](http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2016/pr20160401_3/pr20160401_3.html) (2016年6月20日確認)
- (3) 火山衛星画像データベース : <https://gbank.gsj.jp/vsidb/image/> (2016年6月20日確認)
- (4) National GeographicでのASTER無償公開紹介記事 (10 Stunning Pictures from NASA's Release of 3 Million Images) : <http://news.nationalgeographic.com/2016/04/160406-pictures-nasa-terra-aster-satellites-space-science/> (2016年6月20日確認)

---

IWAO Koki (2016) ASTER related activities in AIST.

(受付: 2016年6月27日)

# 第 35 回万国地質学会議 (35th IGC) 参加報告

竹内美緒<sup>1)</sup>・宝田晋治<sup>2)</sup>・齋藤文紀<sup>3)</sup>・宮崎一博<sup>3)</sup>・内田利弘<sup>1)</sup>・佃 栄吉<sup>4)</sup>

2016年8月28日(日)から9月2日(金)にかけて、第35回万国地質学会議(The 35th International Geological Congress, IGC)が南アフリカ・ケープタウンにあるCape Town International Convention Centre (CTICC)で開催されました(写真1)。IGCは1878年のパリ大会を皮切りに、近年は4年に1度開催される地球科学の最重要国際会議で、日本では1992年に京都で開催されています。ケープタウンは、新・世界の7不思議に選ばれたテーブルマウンテンのふもとに広がる町です(写真2)。標高1,086mのテーブルマウンテンの急崖を構成する上部は主にオルドビス紀の網状河川堆積物の砂岩からなり、その下位には頁岩、花崗岩が分布しています。組織委員会作成の資料によると、会議には117カ国から約4,000名の参加登録者がありました。日本からの登録者は78名、うち発表者は約60名で、地質調査総合センター(GSJ)からは8名が参加しました。

## 1. 研究発表

研究発表は、大きく Geoscience for Society, Geoscience in the Economy, Fundamental Geoscience に分類された

48のテーマについて行われました。口頭発表は29のセッションが同時進行で行われました。展示会場の一角ではポスター発表も行われ、連日大変盛況で熱心な議論が行われていました。以下にGSJからの参加者が参加した一部のセッションについて紹介いたします。

GeoinformationのSuper Sessionでは、各国の地質情報の整備に関する内容や、GEO(Global Earth Observation)、世界各国の地質調査所が協力して進めているウェブによる全世界地質図提供プロジェクトであるOneGeology、EPOS(European Plate Observing System)等のプロジェクト進捗等の内容についての講演がありました。GEOについては、代表のBarbara Ryan氏が、オープンなデータ共有がいかに関与の進展や社会にとって重要であるかを示しました(写真3)。OneGeologyプロジェクトには現在119カ国、138機関、うち70の地質調査所が参加しており、300以上の地質図が公開されています。来年は10周年にあたり、3D Geologyなどの展開を図っています。EPOSは、ヨーロッパ各国の地質調査機関が連携し各種の地球科学関連情報を共有化するプロジェクトで、2023年までに、地質関連情報・災害情報・資源関連情報を共有化することを目指しています(写真4)。アジアで



写真1 CTICC (会場) 入り口。

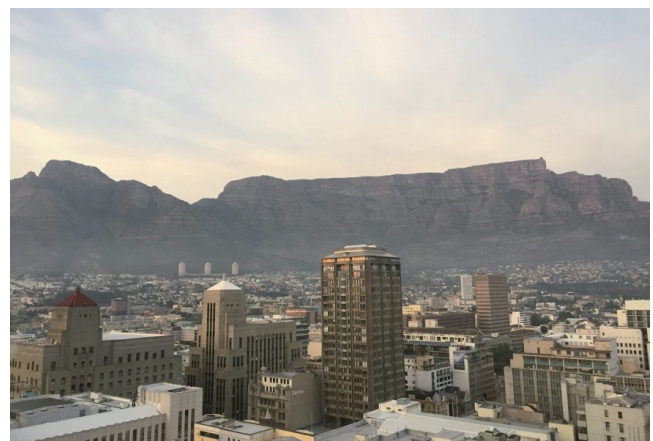


写真2 ホテルから眺めるテーブルマウンテン。

1) 産総研 地質調査総合センター 研究戦略部  
2) 産総研 地質調査総合センター 活断層・火山研究部門  
3) 産総研 地質調査総合センター 地質情報研究部門  
4) 産総研 地質調査総合センター長

キーワード：万国地質学会議，参加報告，CGI，CGMW，OneGeology，ICS-SQS，IUGS



GSJ が中心になって進めている東・東南アジア地球科学計画調整委員会 (CCOP) 地質情報総合共有プロジェクトと類似したプロジェクトですが、こちらは地球物理関連の観測データの共有化にも力を入れています。

Geohazards のセッションでは、各国の地震、火山、地すべり等の数多くの発表がありました。GSJ からは宝田が、GSJ から 5 月に出版された「東アジア地域地震火山災害情報図」、アジア太平洋地域大規模地震・火山噴火リスクマネジメント (G-EVER) の地震火山ハザード情報システム、火山災害予測支援システム、CCOP 地質情報共有プロジェクトについて口頭発表を行いました。火山関連のセッションでは、ホストであるアフリカの火山の調査結果等の発表がありました。

第四系のセッションでは、中部下部更新統境界の「国際境界模式層断面とポイント (Global Boundary Stratotype Section and Point, GSSP)」に関連して、候補の日本の千葉セクションとイタリアから講演がありました。後述するように提案の締め切りは 2017 年 5 月末に決まっていま

す。人間活動が新しい地質時代を形成し始めたのではないかという人類世 (人新世: Anthropocene) については特別セッションが設けられ、国際層序委員会の作業部会の代表者である英国地質調査所 (BGS) の Colin Waters 氏が 1950 年頃を境に提案準備をしていることの報告がなされ、逆に国際層序委員会の委員長である Stanley Finney 氏からは反対意見の報告がありました。今後数年をかけて議論が行われる模様です。

Metamorphic processes のセッションでは、GSJ から宮崎が高温型変成帯と珪長質マグマの上昇機構の発表を行いました。南アフリカ・ケープタウンでの開催でもあり、セッション全体では原生代・始生代の超高温変成帯、衝突帯変成岩、および Gondwana 大陸やパンアフリカン変動関連の発表が多く、変成帯形成モデルや変成反応動力学の話は少なめでした。

## 2. 会期中の関連会議・委員会

### 2.1 CGI (Commission for the Management and Application of Geoscience Information)

8月30日の CGI Council Meeting では、IUGS (International Union of Geological Sciences) に報告する 2013-2016 年の CGI 活動報告のとりまとめについての議論が行われました。9月3日の会議では、地質情報構造規格「GeoSciML (GeoScience Markup Language)」, EarthResourceML など各ワーキンググループの活動報告、アジア・アフリカ・南アメリカなどの各地域グループの活動報告がありました。GSJ からは宮崎が東南アジアにおける GSJ の活動報告を行いました。Ver. 4 が公開された GeoSciML に関して、プロモーションを積極的に進めていくべきとの意見等が出されました。また、CGI 幹部の改選が行われ、委員長はフランス地質調査所 (BRGM) の Francois 氏が再任され、事務局長は Zhang Minghua 氏 (中国) と Komada Mhopieni 氏 (ナミビア)、会計は Ollie Raymond 氏 (オーストラリア) になりました。

### 2.2 CGMW (Commission for the Geological Map of the World)

8月29日に CGMW Bureau Meeting, 31日に CGMW 総会が開催されました (写真5)。Bureau Meeting では、まず委員の交代が報告されました。現在の President である Philippe Rossi 氏は、次の 2018 年の CGMW 総会で代表を辞め、現在 Secretary General を務めている Manuel Publier 氏が代表に就任する予定となりました。その後、



写真3 GEO プロジェクト代表の Barbara Ryan 氏による講演。

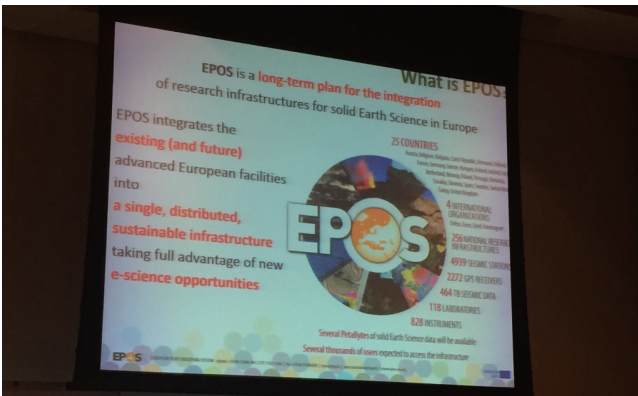


写真4 EPOS プロジェクトのスライド。

各 subcommission の 2014 年からの進捗状況が報告されました。GSJ からは自然災害図 subcommission 代表の佃地質調査総合センター長が、Eastern Asia Earthquake and Volcanic Hazards Information Map (東アジア地域地震火山災害情報図) について紹介を行いました。また、今後 VISIOTERRA という 3D ソフトウェアで CGMW のマップを閲覧できるようにするとともに、PDF で地質図をダウンロードできるようにする方針が承認されました。31 日の総会では、いくつかの地質図を貼りだすとともに、各国の活動内容を文書として取りまとめました。GSJ から出版された「東アジア地域地震火山災害情報図」(<http://g-ever.org> (2016/10/17 確認) からダウンロードできます)は、CGMW の各委員から、大変詳細に取りまとめられており素晴らしい成果であるとの評価を頂きました。次回の CGMW の Meeting は 2018 年 2 月に新体制のもとで事務局のあるパリで開催される予定です。

### 2.3 OneGeology

8 月 30 日に開催された OneGeology の Principal Member Meeting では、Mat Harrison 氏と Tim Duffy 氏の司会で OneGeology の活動内容・メンバー交代・今後の活動内容・財務状況等の報告・議論が行われました(写真 6)。また、9 月 2 日に開催された OneGeology Board Meeting 会議では、長く事務局長をしていた Marko Komac 氏がその業務を終了し、今後 BGS と BRGM の共同運営体制のもとでコンソーシアムが運営されることが確認されました。また、次回の会議は 2017 年 1 月下旬頃、ヨーロッパ地域の代表であるポーランド地質調査所 (PGI) がホストとして開催されることが決まりました。



写真 5 CGMW Bureau Meeting の様子。

### 2.4 ICS-SQS (International Commission on Stratigraphy: Subcommission on Quaternary Stratigraphy)

国際層序委員会の第四紀層序小委員会 (ICS-SQS) の拡大会合が 9 月 1 日夕方に開催されました。委員長のカナダ、ブロック大学の Martin J. Head 氏から、各地質時代の地層の下限の模式地を定める GSSP の第四系に関して報告がありました。完新統/世を 3 分する提案は、SQS で 2016 年 3 月 22 日に採択され、親委員会の ICS へは統/世の細分と完新統/世を 3 分する 2 つの提案に分けて 5 月 3 日に提案されています。審査は、ICS の新しい執行部で行われる予定です。更新統の中部下部境界については、作業部会への提案締切が 2017 年 5 月末に延期されたこと、中部上部境界については SQS の提案が ICS で否認されたことが報告されました。第四紀の完新世から人類世 (人新世 Anthropocene) を新たに設ける提案については SQS の作業部会において GSSP の提案準備が行なわれており、最終的な確定には数年を要する模様です。

### 2.5 IUGS-IGC Council Meeting

第 4 回 IUGS-IGC Council 会議が、8 月 31 日と 9 月 1 日に開催されました。日本からは、IUGS の日本国内委員会となっている日本学術会議 IUGS 分科会の委員長である北里 洋氏 (東京海洋大学) をはじめ 8 名 (GSJ からは佃 GSJ 長他 3 名) が参加しました。過去 4 年間の活動報告が行われ、2024 年の IGC の開催場所、次期執行部などの選挙が行われました。GSJ や日本に関係するところでは、GeoHeritage (GH) と Heritage Stone (HS) のタスクグループ (TG) が終了し、新しく Commission on GeoHeritage が承認されました。また、日本から提案のあったジオハザードの国際的なタスクグループ GeoHazard (GHTG) が承認



写真 6 OneGeology Principal Member Meeting の様子。



されました。2024 年の第 37 回 IGC は、韓国(開催地、釜山)・ドイツ(ベルリン)・ロシア(サンクトペテルブルグ)・トルコ(イスタンブール)の 4 つの候補地について投票が行われ、韓国(釜山)に決定しました。なお、次回の第 36 回 IGC は 2020 年 3 月 2 日から 3 月 8 日にインド・デリーで、「地質科学：持続的な将来のための基礎科学 (Geosciences: The basic science for a sustainable future)」のテーマで開催される予定です。2016-2020 年の新役員については、会長 Qiuming Cheng 氏 (カナダ)、事務局長 Stanley Finney 氏 (アメリカ)、財務担当理事 北里 洋氏のビューローメンバーと、日本にも知己の多いドイツ地質調査所 (BGR) の Kristine Asch 氏を含む副会長 2 名、理事 4 名 (任期 2016-2020, 2018-2022) が選任されました。

### 3. GSJ のブース出展

GSJ では、毎回 IGC でのブース出展を行っています。今回は、ポスター展示として、以下の最新の研究成果を紹介しました (展示会場の様子は写真 7-9)。

- ・ 5 月に完成した「東アジア地震火山災害情報図」
- ・ 7 月に約 50 年ぶりに改訂・出版した「富士火山地質図」
- ・ 4 月に発生した平成 28 年熊本地震の緊急調査結果
- ・ GSJ 鉱物資源研究グループと南アフリカ地質調査所の共同研究である鉱物資源調査結果
- ・ 2017 年に公開予定の 3D 地盤図
- ・ 最新地球化学図

また、ASTER・土壌汚染リスク評価・鉱物によるガス吸着についてはハンドアウトの配布を行いました。ポスター展示も行った最新の富士火山地質図については、産総研ベンチャーである地球科学可視化技術研究所の 3D プロジェクションマッピングの展示も行いました。その他、



写真7 GSJ ブース。



写真8 展示会場の様子。

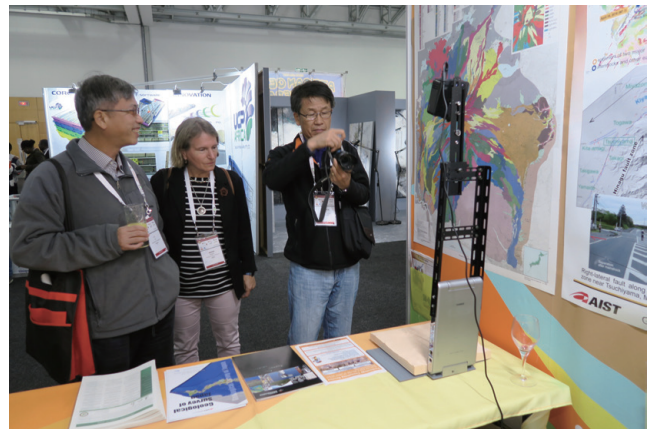


写真9 3D プロジェクションマッピングの展示。

GSJ パンフレット・CCOP Stone Heritage Book・日本の地質図史・お土産として地質標本館の鉱物標本下敷きを配布しました。ブースには各日 100 名程度の訪問者があり、展示したポスターやハンドアウトについて質問を受けたり、詳しい資料を求められたりしました。特に、3D プロジェクションマッピングは好評で、写真やムービーを撮っていく人が多く、価格など詳細についての質問も多くありました。また、アフリカ開催だったこともあり、独立行政法人国際協力機構 (JICA) 研修で GSJ を訪れたことのあるアフリカの参加者が、「コンニチハ、ドウゾヨロシク」と次々と顔を出してくれました。他にもなにかしら日本に縁のある方の窓口となっており、GSJ の最新研究成果の紹介と共に、日本と各国とをつなぐハブの役割を果たすことができました。

TAKEUCHI Mio, TAKARADA Shinji, SAITO Yoshiki, MIYAZAKI Kazuhiro, UCHIDA Toshihiro and TSUKUDA Eikichi (2016) The 35th International Geological Congress (IGC) in Cape Town, South Africa.

(受付:2016年10月14日)

## 化石ウォーキングガイド全国版

相場博明 [編著]

丸善  
 発売日：2016年6月10日  
 定価：1,900円＋税  
 ISBN：978-4-621089576  
 18.3 × 12.8 × 1.1cm  
 188ページ、ソフトカバー



化石や鉱物は収集家が多く、これらを探すためのガイドブックはこれまでも多くの本が出版されている。中でも本著は、化石を探すことだけを目的としたものではなく、ウォーキングを楽しみながら、現地の観光名所や博物館などを巡り、化石の観察も行おうという趣旨で書かれたガイドブックである。本著は、編著者による前著である「化石ウォーキングガイド関東甲信越版」のシリーズ2冊目となる。前著では、関東甲信越に限った26地点を紹介していたが、今回の全国版では北海道から沖縄までの27地点を紹介している。

編著者の相場博明氏は慶應義塾幼稚舎で教鞭をとっておられるが、これまでも化石や地質だけでなく科学実験の面白さを普及する著書を数多く出版している。化石ウォーキングガイドについても化石の専門的な解説を記述することは避け、できるだけ化石収集家以外の一般をも対象に普及するため平易な文章にこだわっているようだ。本著を手にとって読んでみると、とても丁寧にわかりやすく書かれている。本著で紹介されている27地点はすべてが相場氏によって執筆されているわけではない。北海道から沖縄までの紹介となるため、現地情報に詳しい、相場氏を含めた12名の中学・高校・大学の教員や博物館の学芸員の皆さんが分担して執筆しておられる。そのため、化石産地までの道案内として、細かい現地情報が記載されている。化石や地質と関係のない道すがら見える風景や駅、売店などの写真は道案内に好都合である。なお、本著で紹介されてい

る産地は基本的にウォーキングで回れる範囲であるが、中には公共交通機関やタクシーでの移動が必要となる場合もある。移動手段の紹介やウォーキングの難易度(散歩程度・軽いハイキング・ややきつい)も各産地の紹介の中で書かれている。

本著で紹介されている産地は以下となっている。北海道では三笠(もぐらい)、望来海岸(しらぬか)、白糠町右股(みぎまた)の3地域、東北では久慈(岩手)、野田玉川(岩手)、二戸(岩手)、南三陸歌津(宮城)、気仙沼岩井崎(宮城)の5地域、関東では立川(東京)、神流・上野村(群馬)、銚子(千葉)の3地域、中部では勝山(福井)、“下田ジオパーク”(静岡)、瑞浪(岐阜)の3地域、近畿では権現谷(滋賀)、宇治田原(京都)、丹波竜の里(兵庫)、白木海岸(和歌山)の4地域、中国では多伎(島根)、石見畳ヶ浦(島根)の2地域、四国では立川溪谷(徳島)、唐浜(高知)の2地域、九州では御所浦(熊本)、南種子(鹿児島)、海洋博公園(沖縄)、古宇利島(沖縄)、うるま(沖縄)の5地域である。

これまで多く出版されている化石産地の紹介本では、私有地の問題や産地での注意事項についてあまり記述されていなかったと思う。露頭があるからといってすぐにハンマーで叩いてよいわけではなく、観察だけあるいは写真に収めるだけに留める必要性についても書かれている。採集の際には露頭を大きく崩したりすると問題となり、その後、採集が許可されなくなったという事例も聞かれる。そのため、きちんと守るべき採集のマナーが具体的に書かれてい





る。化石を観察するだけではもの足りず、やっぱり化石採集をしたいという読者のためには、管理地において採集会を実施している博物館などが紹介されている。ほかにも化石の採集時の服装や持ち物、採集方法や採集してからのクリーニングと保管方法についても紹介されている。

紹介されている 27 地点のうち、9 地点がジオパークに属している（三笠、三陸、銚子、恐竜溪谷ふくい勝山、天草ジオパーク）。ジオパークは自治体を中心となって進められている活動であり、国内には 8 地域の世界ジオパークが、43 地域の日本ジオパークが日本ジオパークネットワークに登録されている。それらの中には化石産地がジオパークの目玉になっていることが多く、露頭が保護されている場合が多い。したがって本著を参考にしてジオパークを見て回るのも面白いと思われる。多様な地質現象であるジオサイトや歴史民俗的なジオサイトも多く、化石をきっかけにその地域の大地の成り立ちや知見を深めることができるだろう。

本著の「はじめに」に、“化石にはロマンがある”と書か

れている。私も化石を専門としている研究者であり、よく同じようなことを言われる。職業として化石を扱っていると、そのようなときは「ロマンかなあ？」とってしまうことが多いのが正直なところである。しかし、本著をあらためて読み進めると、大地に眠っている化石を自分の足で歩いて探しながらその地域を楽しみ、さらに過去の生物が生きていた地球を想像するということは、やはりワクワク感があり“化石(地質)はロマン”なのでであると再認識させられた。最近の健康ブームで近所を散歩するのもよいが、本著を手にはたまには遠出をしてウォーキングをすることで新しい発見に出会うことも楽しいものだろう。

本著には“下田ジオパーク”として、伊豆半島南端の下田地域が紹介されている。同地域を含む伊豆半島ジオパークは日本ジオパークネットワークに登録されているが、現在のところ“下田ジオパーク”は登録されていない。本著の誤りとして付記しておく。

(産総研 地質調査総合センター 地質情報研究部門 中島 礼)

## シンポジウム「次世代社会基盤情報の総括と未来に向けて」参加報告

吉川敏之（産総研 地質調査総合センター地質情報基盤センター）

### はじめに

社会への「橋渡し」が研究所の大きな目標となっている昨今、研究ユニットでは様々な市場調査やニーズの模索が行われていることと思います。研究部署ではない地質情報基盤センターでも、近い将来の情報発信を見据えるために様々な情報収集を行っています。去る2016年6月17日（金）に、下記のシンポジウムが東京大学駒場第Ⅱキャンパスにて開催され、立ち見の参加者も多数あるような盛況でした。地質情報基盤センターでは、データ配信の観点から有益な情報を仕入れるべく当該シンポジウムに参加してきましたが、地質調査総合センター（以下、GSJ）全体の参考にもなると感じましたので概要を報告します。

東京大学空間情報科学研究センター「次世代社会基盤情報」  
寄付研究部門

最終成果報告・公開シンポジウム「次世代社会基盤情報の  
総括と未来に向けて」

今回のシンポジウムは、東京大学がこの5年間行ってきた「次世代社会基盤情報」寄附研究部門（企業の寄付で運用する研究部門）の活動報告で、話題の中心はどちらかというと民間のデータやリソースを活用すること（特に自動運転の実現を見据えた道路インフラやデータの整備）が主体でした。が、その中およびそれ以外にも、GSJの将来を考える上でヒントになりそうな話を聞くことができました。以下、「GSJの地質情報の未来」を念頭に要約します。シンポジウムの講演資料は、ウェブサイトで公開されています（<http://i.csis.u-tokyo.ac.jp/event/20160617/>、2016年8月26日確認）。なお、文中で注釈が必要な用語等は、番号を振って本文末尾で説明してあります。

### 東京大学の活動の成果

東京大学の活動は、「人を中心としたアプローチ」であり、課題解決型、社会科学的立場からの研究だったとのこと。その趣旨でターゲットとしたのが「人の移動」で、初期の頃からその可視化に取り組んでいます。データとしては国交省の持つデータ（Person Trip：PT）から始まり、携帯電話のGPS、CDR（携帯基地局レコード）と広げてきま

した。その可視化された成果は社会に少なからぬインパクトを与え、輸送、避難経路、地域興し、マーケティングなどの分野に波及したとのこと。

また、東京大学の活動から派生したアーバンデータチャレンジ（UDC）という「地域課題の解決」を目的としたデータソン<sup>(1)</sup>が2013年度から開催されています。地方自治体を中心とする公共データを活用したイベントで、過去3年開催され、具体的な成功事例も生まれつつあるようです。UDCでは実際に挙げられた「地域の課題」をとりまとめており、ウェブでも公開しています（UDC2015 地域課題リスト、[https://drive.google.com/file/d/0BxG9FVt2h\\_NeNW16N3JvWThxdVk/view?pref=2&pli=1](https://drive.google.com/file/d/0BxG9FVt2h_NeNW16N3JvWThxdVk/view?pref=2&pli=1)、2016年8月26日確認）。地域の直面する具体的な課題として参考になる部分もありそうです。なお、UDCは今年も開催されます。

### 地理空間情報の現状

現在、日本では準天頂衛星<sup>(2)</sup>を使った社会基盤の整備が進められています。準天頂衛星を利用したGPSはきわめて高精度で、数10cmの誤差で位置を決定することができます。最近話題になっているクルマの自動運転は、このような技術も背景にあって急速に進歩しているようです。自動運転は実現までに4つのレベルがあり、現在はまだレベル1ですが、日本では政府の成長戦略<sup>(3)</sup>の下で2020年までにレベル4を実現するのが目標で、官民挙げての努力がはかられているところです。

GPSが高精度になると、位置を可視化する地図にも高精度が求められることとなります。特に、立体交差のあるような高速道路や都市部での自動運転には地図の高精度化・3D化が不可欠です。一見、膨大な手間がかかりそうな気もしますが、既に技術的には可能で、実際に企画会社が設立されて整備が始まろうとしている状況を知らされ、正直驚きました。

その仕組みはこうです。道路は日々メンテナンスされており、工事や修理を請け負う業者は道路工事でCADデータを電子納品することになっています。それを決まった仕様でGISデータへ変換し、「道路基盤地図情報」という精細な地図を製作するのです。この確立されたシステムにより、既に高速96%、国道25%の道路基盤地図情報が完





成しています。更に、上述の会社では車載の機器によるレーザ測量を行って点群データを取得し、ベクトルデータを制作します。こうして作られたデータの活用先としては道路地図だけにとどまらず、将来的には公共地図基盤への応用や、Society 5.0<sup>(4)</sup>への貢献を視野に入れているそうです。

## 今後の展望

GSJに関係が深いこととしては、G空間情報センターの発足があります。G空間情報センターのスタートは2016年秋で、最初は民間データを中心に、やがてGSJを含む国のデータを拡充して、いずれはワンストップのマーケットプレイス、データカタログサイトになる予定です。実は米国でもG空間情報センターと同様の構想はあるそうですが、日本の方が有償データ購買補助機能を有する分、進んでいるとのことで、真のマーケットプレイス実現に期待がかかります。GSJとしては利用ライセンスやデータの有償・無償の議論・共有を進めておく必要があります。

社会一般の動向としては、長らく位置情報の数値化は困難でしたが、最近のスマホ、オープンソースソフトウェア、クラウドの普及に伴い、敷居が下がってきていることが紹介されていました。現在、ジオ系クラウドサービスの台頭が目覚ましく、この流れで行くとシステム開発は不要になり、IT業界の役目は相対的に下がってデータ利用者が主人公の時代になりそうです。同様に、ジオ(ハード、ソフト、データ、スキル・ナレッジ・コミュニティ等の広い分野)のコモディティ化<sup>(5)</sup>が進み、ジオの専門家はいずれ不要になるとの発言もありました。実際、地図からマップアプリへの移行が進み、POI<sup>(6)</sup>を持たない地理空間情報は過去のものになりつつあります。「地理空間情報にとって、検索できないものはないも同然」だそうです。上記の会社の社長が言っていました、「この先、ロボットに使いやすい情報を整備する必要がある」、曰く、「Robot As A User」だそうです。ただし、データ構造の整理・加工は不可欠で、引き続き技術者・専門家のトレーニング・研究開発の対象となりそうです。ディープラーニング<sup>(7)</sup>にかけてみたいという声もありました。要は、データの質を向上させる取り組みは続くわけで、研究所の役割としては、こんなところに期待されているのかも知れません。

## おわりに

今回のシンポジウムの参加者は、どちらかというところ

までデータを提供するというよりは利用する側であった民間企業から来られた方が多かったように見受けられました。しかし、ディスカッションでは、企業も何とかして社会的に利便性の高いデータを生み出したいという思いを感じました。共通認識として、やはりデータ整理に時間がかかることが今の問題です。「CSR活動<sup>(8)</sup>や、大学をうまく使うことはできるはず」、「一般にも知恵と時間はある(オープンストリートマップ<sup>(9)</sup>マッパー)」など、多様な意見が交わされていました。例えば「新宿駅ダンジョン<sup>(10)</sup>」の熱意と盛り上がりがあれば、バリアフリーマップ<sup>(11)</sup>はあつという間にできるというコメントは面白かったです。社会は専門家だけのものではないということです。

東京大学・柴崎教授が最後に述べた「オープンデータの本質は、どんな(新しい)価値を生むか。」という言葉がシンポジウムを総括していたと言えます。地質情報も今や無数の地理空間情報のひとつです。社会システムとの調和なしにはこの先使われることはないでしょう。私たちはまさに新しい社会が動き出す場に面しています。「どんな未来にしたいか?」という社会システムの視点を忘れずに、モチベーションも新たに、いざ次のステップへ進むときです。

## 用語注釈

- (1) データソン：既存のデータを利用して、短期間集中型の作業により課題解決を試みるイベント。語源はDATA + maraTHON.
- (2) 準天頂衛星：特定の地域をカバーする軌道で運用される人工衛星。赤道上に位置する静止衛星と違い、南北を往復する軌道を持つため、中・高緯度地域でも補足されやすい。
- (3) 日本政府の成長戦略での自動運転：2014年に内閣府による「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)」で自動運転プロジェクトが開始された。2016年5月の改定で、2020年までに完全自動運転であるレベル4(地域限定の「無人自動走行移動サービス」)を実現することが目標に据えられた。
- (4) Society 5.0：「第5期科学技術基本計画」で定義された「超スマート社会」の実現を目指す取り組み。研究・開発も含む。
- (5) コモディティ化：競合する個々の商品に独自性がなくなり、どれを選んでも同じ状態であること。
- (6) POI (Point of Interest)：特定の興味の対象となる場所の情報。
- (7) ディープラーニング：人が教えるのではなく、機械がデータから自動的に特徴を抽出して自律的に学習を深める技術。
- (8) CSR(Corporate Social Responsibility)：企業の社会貢献のこと。活動の説明責任を含む。
- (9) オープンストリートマップ(OSM)：ユーザーが共同で作りにていく自由利用可能な地図。作成に参加する人をマッパーと呼ぶ。
- (10) 新宿駅ダンジョン：新宿駅の構造の複雑さがブログやSNS等で話題になり、趣味で調べる人が続出したほか、市販のゲームまで発売された。
- (11) バリアフリーマップ：エレベーター、障害者用トイレや段差の有無など、車椅子や高齢者向けの情報を詳しく記した地図。

## 地質情報研究部門の水野清秀氏が 「2016年日本第四紀学会学術賞」を受賞



地質情報研究部門の水野清秀上級主任研究員が「2016年日本第四紀学会学術賞」を受賞されました。同賞は日本第四紀学会の内規に基づき、「第四紀学の発展に貢献した優れた学術業績をあげた正会員」に授与されるもので、受賞件名は「鮮新—更新世の地質層序・テフラ・古地理に関する研究」です。

水野氏は旧工業技術院地質調査所時代から30年以上にわたり、東海、近畿、中国、四国、九州を中心にフィールド調査を軸とした地質と地形の研究を続けて来られました。例えば、その成果としてかわられた図幅などは、5万分の1地質図幅11地域、20万分の1地質図幅10地域、50万分の1活構造図5地域、活断層ストリップマップ5地域に上ります。また、こうした業務に関連して、テフラの記載岩石学的及び化学組成の特徴などに基づいて、西南日本の鮮新—更新統中のテフラを高精度で広域対比することにも取り組んで来られました（例えば、水野、2010、第四紀研究、49、323–329）。最近では、GSJの重点課題として大都市圏の地質災害軽減・環境保全を目的とした地下地質の研究にも取り組み、その成果は「特殊地質図 40 関東平野中央部の地下地質情報とその応用」（産総研、2014）として刊行されています。

受賞理由の詳細は日本第四紀学会のHP（会報；<http://quaternary.jp/report/QRNL2305.pdf> 2016/10/21 確認）で閲覧できます。

近年、水野氏以外にもGSJの研究者が連続して日本第四紀学会学会賞・学術賞を受賞しており、GSJの研究活動や社会貢献の活発さと質の高さの証左となっています。最近の受賞者は以下の通りです。

### 2015年日本第四紀学会学術賞

藤原 治（活断層・火山研究部門、現：研究企画室）  
「完新世の内湾堆積物中の津波堆積物に関する一連の研究」

### 2014年日本第四紀学会学会賞（2009年に学術賞を受賞）

齋藤文紀（地質情報研究部門首席研究員）  
「日本列島及びアジアの大陸棚から沿岸平野の地質と後期第四紀の古環境に関する一連の研究」

### 2014年日本第四紀学会学術賞

池原 研（地質情報研究部門首席研究員）  
「日本周辺海域における最終氷期から現在に至る海洋環境変動と堆積作用に関する一連の研究」

### 2011年日本第四紀学会学術賞

寒川 旭（産総研名誉リサーチャー）  
「地震考古学による新たな融合学問分野の創造と啓発活動」



授賞式の様子（中央が水野氏）：佐藤善輝氏撮影。

（産総研 地質調査総合センター研究戦略部 藤原 治）



地質標本館2016年冬の特別展示

# 首都をささえる

# 大地のしくみ

地質情報展2016とうきょう

2016年

11月8日(火)

2017年

~1月15日(日)

時間 9:30 ~ 16:30

会場 地質標本館 1階ホール  
※毎週月曜休館(休日の場合は翌平日)



「地質情報展 2016 とうきょう」は、東京都と周辺地域の地質や地震・津波・火山災害の起こるしくみなどをわかりやすく解説し、体験学習等により楽しく学ぶイベントとして実施しました。

この特別展では、「地質情報展 2016 とうきょう」のパネルを再展示して、東京及び周辺の地質、断層や地震、山と島のでき方、資源などについてご紹介します。



お問い合わせ：

【電話】029-861-3754

【Web】<https://www.gsj.jp/Muse/>

※産総研の広報活動に使用することを目的として、イベントの様子を写真や動画等で撮影させていただく場合がございます。その他の目的に使用することはありません。あらかじめご了承ください。

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

地質調査総合センター



GEOLOGICAL MUSEUM

地質標本館

〒305-8567 茨城県つくば市東 1-1-1 第七事業所



# CO<sub>2</sub>地中貯留の実用化に向けて — 技術課題と産総研の役割 —

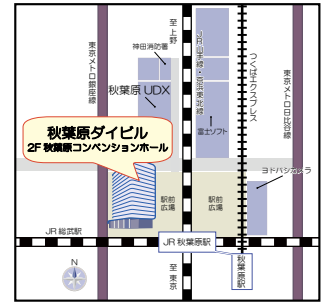
2016年  
**12/9**  
金

**13:30~17:25**

(受付開始 13時~)

**秋葉原ダイビル**

秋葉原コンベンションホール



交通  
つくばエクスプレス  
秋葉原駅 [A1 出口]  
徒歩 3 分  
JR 秋葉原駅 [電気街口]  
徒歩 1 分  
東京メトロ日比谷線  
秋葉原駅 [3 番出口]  
徒歩 4 分  
東京メトロ銀座線  
末広町駅 [1 番出口]  
徒歩 3 分

## プログラム

13:30-13:35	開会のあいさつ	
13:35-14:00	地圏資源環境研究部門 研究紹介	研究部門長 中尾 信典
14:00-14:40	【招待講演】 我が国の CCS 政策について	経済産業省 産業技術環境局 地球環境連携室長 松村 亘
14:40-15:10	産総研における CO <sub>2</sub> 地中貯留技術開発 — 地化学影響を考慮した長期評価 —	CO <sub>2</sub> 地中貯留研究グループ長 祖徠 正夫
15:10-15:50	休憩・ポスターセッション	
15:50-16:20	CO <sub>2</sub> 地中貯留のための受動的モニタリング手法開発	CO <sub>2</sub> 地中貯留研究グループ 西 祐司
16:20-16:50	CO <sub>2</sub> 地中貯留におけるジオメカニクスモデリング	地圏メカニクス研究グループ長 雷 興林
16:50-17:20	CO <sub>2</sub> 地中貯留のリスク評価と社会受容	CO <sub>2</sub> 地中貯留研究グループ 田中 敦子
17:20-17:25	閉会のあいさつ	
17:45-	懇親会	

参加申込方法	無 料 https://unit.aist.go.jp/georesenv/ または  地圏資源  へアクセス後 必要事項を記入したメールを送付してお申し込みください。(申込み切 2016/11/25(金))
ジオ・スクーリングネット	CPD 3.75 単位 (※事前登録が必要となります)
懇 親 会	(会場) プロントイルバール 秋葉原 UDX 店 千代田区外神田 4-14-1 秋葉原 UDX ビル 2F (会費) 3,000 円を予定

## 【お問合せ】

〒305-8567 茨城県つくば市東 1-1-1 (第7事業所)  
国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター 地圏資源環境研究部門  
研究成果報告会事務局 TEL 029-861-4104  
Web https://unit.aist.go.jp/georesenv/



#### GSJ 地質ニュース編集委員会

委員長 岡井貴司  
副委員長 中島礼  
委員 中嶋健  
星野美保子  
竹田幹郎  
山崎誠子  
小松原純子  
伏島祐一郎  
森尻理恵

事務局

国立研究開発法人 産業技術総合研究所  
地質調査総合センター  
地質情報基盤センター 出版室  
E-mail : g-news-ml@aist.go.jp

---

GSJ 地質ニュース 第5巻第11号  
平成28年11月15日 発行

国立研究開発法人 産業技術総合研究所  
地質調査総合センター

〒305-8567 茨城県つくば市東1-1-1 中央第7

印刷所 前田印刷株式会社

#### GSJ Chishitsu News Editorial Board

Chief Editor : Takashi Okai  
Deputy Chief Editor : Rei Nakashima  
Editors : Takeshi Nakajima  
Mihoko Hoshino  
Mikio Takeda  
Seiko Yamasaki  
Junko Komatsubara  
Yuichiro Fusejima  
Rie Morijiri

Secretariat Office

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology  
Geological Survey of Japan  
Geoinformation Service Center Publication Office  
E-mail : g-news-ml@aist.go.jp

---

GSJ Chishitsu News Vol. 5 No. 11  
November 15, 2016

**Geological Survey of Japan, AIST**

AIST Tsukuba Central 7, 1-1-1, Higashi, Tsukuba,  
Ibaraki 305-8567, Japan

Maeda Printing Co., Ltd

