

GSJ 地球をよく知り、地球と共生する 地質ニュース

2017

8

Vol.6 No.8



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



<https://www.gsj.jp/publications/gcn/>

本誌のPDF版はオールカラーで公開しています。



8月号

-
- 口絵 249 **宿毛市大島の鷲神社の石段に示された
南海トラフ巨大地震による津波の遡上高**
七山 太・山口龍彦・重野聖之
-
- 251 **東西日本の地質学的境界【第九話】 幻の利根川構造線**
高橋雅紀
-
- 261 **第 24 回 GSJ シンポジウム「ようこそジオ・ワールドへ」**
宮川歩夢・小松原純子・佐藤雅彦・宇都宮正志・伊藤 剛・
長森英明・高橋雅紀・井本由香利・川邊禎久・斎藤 眞
-
- 268 **地質標本館来館者アンケート結果概報（2016 年度）**
森尻理恵・谷島清一・朝川暢子・下川浩一・佐藤隆司・高橋 誠・酒井 彰・
利光誠一・菅家亜希子・中山 淳・常木俊宏・小賀野 功・川鈴木 宏
-
- 277 **ニュースレター**
5 万分の 1 地質図幅「新潟及び内野」地域が「地盤工学会出版賞」を受賞
地圏資源環境研究部門の三好陽子氏が「平成 28 年度日本粘土学会奨励賞」を受賞
地圏資源環境研究部門の徳橋秀一氏が新設の「石油技術協会特別賞」を受賞
地圏資源環境研究部門の中嶋 健氏が「日本堆積学会 2017 年論文賞」を受賞
-
- 280 **新人紹介** 北村真奈美・向井広樹・中村佳博・大西里佳・白濱吉起・遠山知亜紀

宿毛市大島の鵜神社の石段に示された南海トラフ 巨大地震による津波の遡上高

七山 太¹⁾・山口龍彦²⁾・重野聖之³⁾

近い将来、南海トラフ巨大地震が発生した場合、高知県南西部に位置する宿毛市^{すくも}では、地震発生後10～20分程度で津波が到達し、最大水深高が10mを越えることが、既に公表されている(高知県, 2017)。宿毛市大島地域の住宅地の背後に鎮座する鵜神社^{はいたか}は、14世紀の南北朝時代からの所縁を持つ古社である。この神社の石段には、過去2回の南海トラフ巨大地震の津波遡上高を示す石碑が建立されており、古来より住民に対し、津波に対する警戒を喚起していたことが窺われる。

第1図 鵜神社の鳥居と石段(右)



第2図 石段脇に建立された津波の遡上高を示す2本の石碑。1854年安政南海地震(Mw8.5-8.7)の大津波は下から7段目(標高3.2m)まで(左下)、1707年宝永南海地震(Mw8.7-9.3)の大津波は39段目(標高9.8m)まで(右下)到達したことが示されている。一方、1946年昭和南海地震(Mw8.4)の津波は石段下まで到達しなかった(標高2.5m)(村上ほか, 1996)。



1) 産総研 地質調査総合センター 地質情報研究部門 2) 高知大学海洋コア総合研究センター 3) 明治コンサルタント株式会社



第3図 鷲神社の境内の標高は10.7mであり、大島地域の住民の津波避難所も兼ねている。



第4図 明瞭な沈水地形を示す松田川河口と低地に立地する現在の宿毛市街地。宝永および安政南海地震の大津波が松田川を遡上し、宿毛城下の市街地が、地震・火災とその後襲った大津波によって壊滅的な被害が生じたことが古文書に記録されている(村上ほか, 1996)。

文 献

高知県 (2017) 津波浸水予測図, http://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/010201/files/2012121000171/2012121000171_www_pref_kochi_lg_jp_uploaded_attachment_84052.pdf (2017年2月22日確認)

村上仁士・島田富美男・伊藤禎彦・山本尚明・石塚淳一 (1996) 四国における歴史津波の津波高の再検討. 自然災害科学, 15, 39-52.

NANAYAMA Futoshi, YAMAGUCHI Tatsuhiko and SHIGENO Kiyoyuki (2017) The tsunami run-up height due to the historical Nankai trough megathrust earthquakes recorded on the stone steps of the Haitaka Shrine in Ōshima, Sukumo City.

東西日本の地質学的境界【第九話】

幻の利根川構造線

高橋雅紀¹⁾

1. 新第三系の不連続

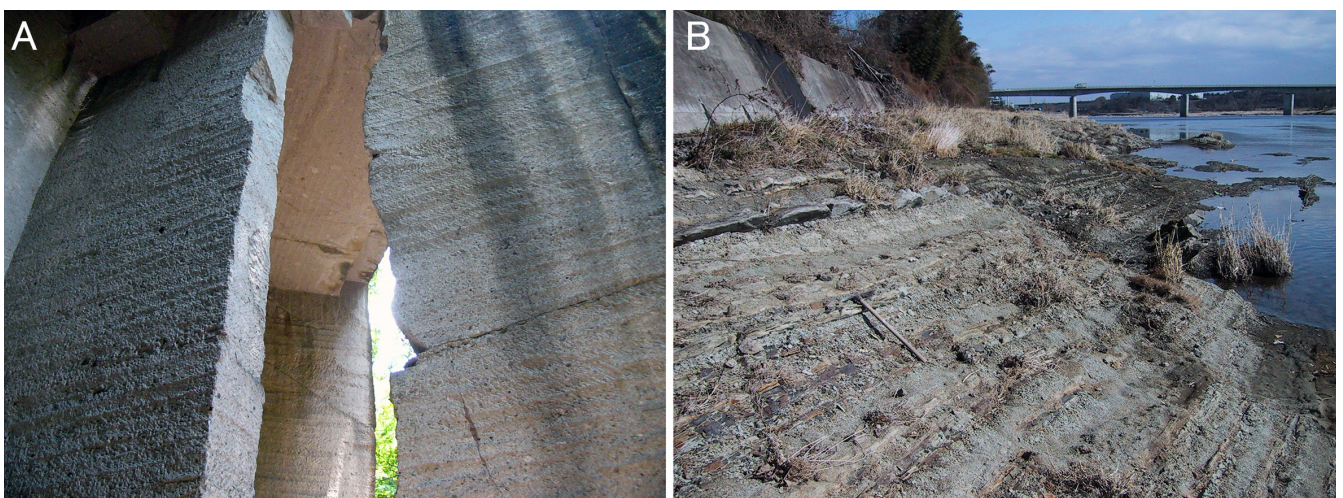
日本海の拡大前には、東北日本弧と西南日本弧の火山フロントが連続して繋がっていたはずである。しかしながら、現在では太平洋側に続く東北日本弧の当時の火山フロントは、糸魚川-静岡構造線を越えると日本海側に大きくずれている。本州の海岸線は東北日本と西南日本で繋がっているが、日本海拡大前の陸弧は大きく分断されている。したがって、両者を切断する大断層が、関東地方に存在しているはずである。ここから、幻の大断層“利根川構造線”探しが始まった。

大学の卒業研究以来、30年に亘って関東地方の新第三紀の地層や岩石(新第三系)の調査を続けてきた私は、博士課程の頃から違和感を憶えていた。関東平野には厚い第四系が広がり、基盤岩類はもちろん、新第三系もほとんど露出してない。そのため、関東地方の新第三系の調査は、関東山地や足尾山地など基盤岩からなる山地や、その周辺の丘陵部に分布する地層が対象となる。関東山地と足尾山地は関東平野を挟んで分断されているため、両山地に分布する新第三系も分布が途切れている。関東山地と足尾山地の間の新第三系は、地表では第四系で覆い隠されてい

るが、地下では地層が連続しているとするには、岩相(地層の種類や特徴)があまりにも唐突に変わるのである。

卒業研究で調査したのは関東山地の中程にある埼玉県の秩父盆地で、日本海拡大末期に海底で堆積した厚い地層からなる。修士から博士課程では調査範囲を広げ、関東山地周縁の富岡地域(群馬県)や五日市盆地(東京都)、比企丘陵や岩殿丘陵(いずれも埼玉県)などを歩き回った。いずれの地域にも海底に堆積した厚い地層が分布し、顕微鏡でしか見えない小さな化石(微化石)を使って年代を決定すると、現在では分布が分断された地層から、当時の海底に広がっていた堆積盆の様子が再現された。日本海拡大末期の1,650万年前から、関東平野の内陸部が陸化したおよそ1,000万年前の期間、関東山地とその周辺は、火山活動が活発な火山弧からは離れた海域にあった。すなわち、関東山地とその周辺には、“火の気”がないのである(第1図のB)。

ところが、比企丘陵から30kmも離れていない太田地域(群馬県)の八王子丘陵を調べると、火砕流堆積物や安山岩溶岩、高温の火砕流堆積物である溶結凝灰岩がみられ、突然“火の気”が現れる(第1図のA)。同様の“火の気”は、太田地域から東に佐野から岩舟地域に続き、さらに足尾山



第1図 群馬県太田市八王子丘陵(足尾山地側)の軽石流堆積物(A)と、埼玉県比企丘陵(関東山地側)の海底扇状地堆積物(B)。

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, 中央構造線, 北部フォッサマグナ, 利根川構造線, リフト帯

地の東縁に沿って、鹿沼から大谷、宇都宮地域(いずれも栃木県)へと連続している。倉や塀に利用される大谷石は、この“火の気”を代表する軽石流堆積物である。さらに、日光から鬼怒川にかけての広い範囲は、非常に厚い火山岩や火砕流堆積物からなる火山弧中軸部となる。岩石は、後の火成活動にともなう熱水変質により鉱物が緑色に変色しているために、いわゆる“グリーンタフ(緑色凝灰岩)”と呼ばれてきた。このように、足尾山地とその周辺は、明らかに火山活動の中軸部であった。だから、“火の気”のまったただ中であつた足尾山地と“火の気”のない関東山地の間には、両者を分断する大断層がなくてはならない。

2. 平野の地下の基盤岩

幻の断層である“利根川構造線”は、関東平野の地下のどのあたりを通過しているのだろうか。それを探るためには、ボーリングデータや重力データなど、使えるものは何でも利用するしかない。中でも有効なのは、ボーリングデータである(第2図)。関東平野の基盤に到達したボーリングは多くはないが、そのいくつかは“利根川構造線”の位置を推定する際、重要な証拠を与えてくれる。例えば、ボーリング調査によって三波川変成岩が得られている場所は間違いなく西南日本外帯なので、“利根川構造線”はその場所よりも北側に位置するはずである。東北日本弧には全く存在が確認されていない三波川変成岩は、“利根川構造線”の位置を推定する際、決定的な証拠となる。

一方、西南日本内帯を特徴づける白亜紀の花崗岩や高温型変成岩は領家帯を構成するが、同様の岩石が関東平野の地下から掘削されたとしても、その場所が西南日本側か東北日本側か解釈は難しい。例えば、埼玉県の岩槻で得られた白亜紀のマイロナイト(高木ほか, 2006)は中央構造線に沿って特徴的に産する岩石に酷似し、その南側には三波川変成岩がコアとして得られているので、その場所は西南日本内帯に属すると解釈されている。同様の組み合わせに基づけば、埼玉県の松伏(高木・高橋, 2006)や千葉県北西端の野田(高木ほか, 2010)付近の地下から掘削された花崗岩類も、それらは西南日本内帯(領家帯)に帰属すると考えられる。ところが、茨城県のつくば周辺では、白亜紀の花崗岩類や高温型変成岩類がボーリング調査(三本ほか, 2000; 岡野ほか, 2001)によって確認されており、それらはいずれも筑波山を構成する筑波深成岩・変成岩類に続く岩石であると判断されている。

つまり、三波川変成岩が近傍に確認されない限り、白亜紀の花崗岩やその変成岩だけから、それらが領家帯(西南

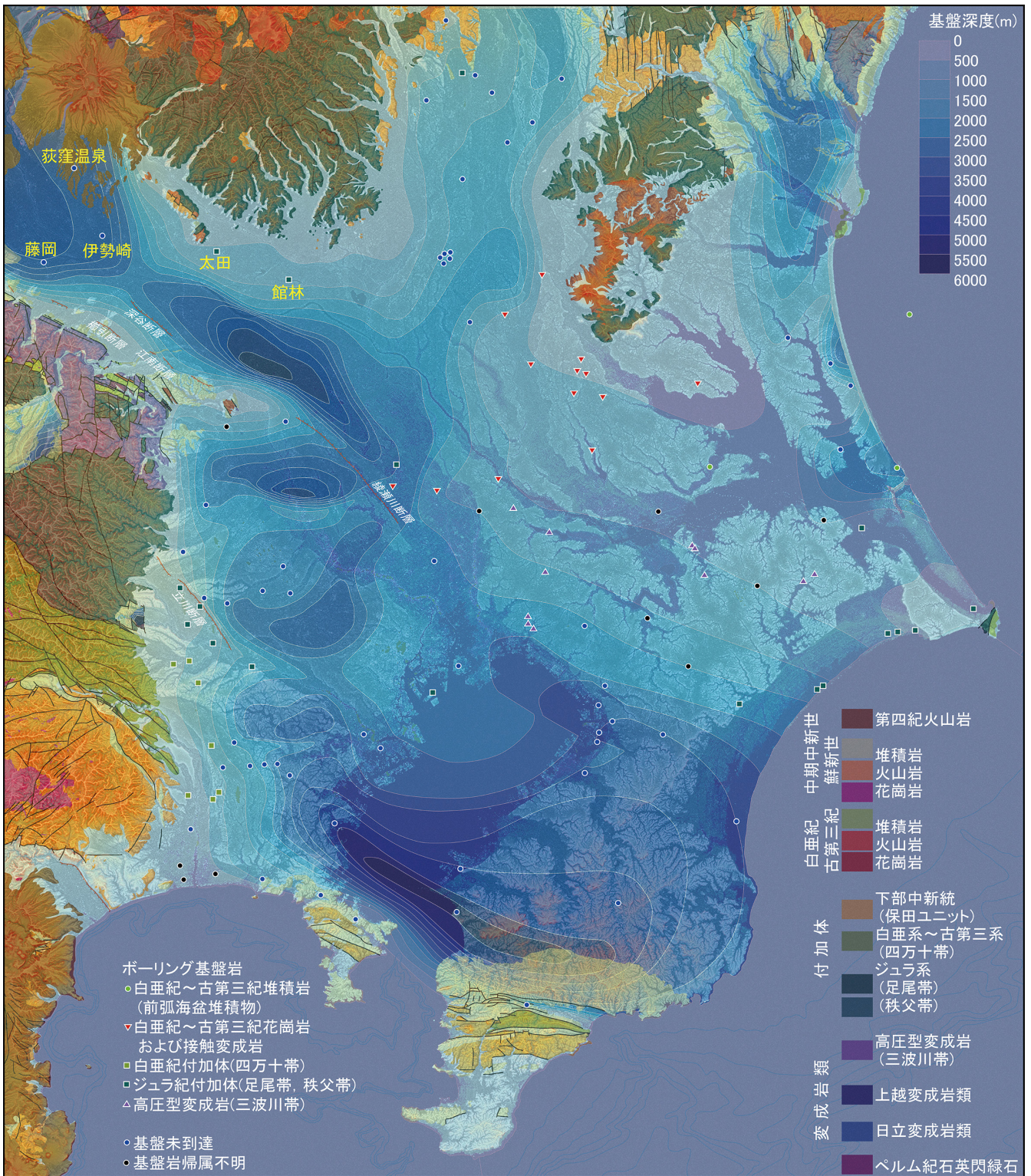
日本内帯)に帰属するとは判断できないのである。換言するなら、西南日本外帯は三波川変成岩の露出によって定義され、三波川変成岩の存在によって、領家帯を規定することが可能となる。そして、三波川帯と領家帯の境界断層である中央構造線も、三波川変成岩抜きでは規定のしようがない。だから、三波川変成岩が存在しない東北日本弧には、そもそも東北日本弧を定義する地層や岩石は存在せず、あくまでも西南日本弧を規定したのち、それよりも北側が東北日本弧であろうというほかない。

ここまでの議論のように、筑波深成岩・変成岩類を、岩相および年代の類似性から領家帯(西南日本内帯)の構成岩類と解釈すると元の木阿弥で、東西日本の地質学的境界が棚倉破碎帯にならざるを得ない。つくば周辺で確認されている花崗岩類が領家帯に帰属すると安易に解釈せず、日本海拡大時の東北日本弧と西南日本弧の境界断層を探っていこう。

ボーリングデータのうち、東西日本の境界位置を制約する情報は基盤岩類だけではない。三波川変成岩の有無が関東山地と足尾山地の地質学的不連続の決定的根拠とされているが、前述のように、新第三系の特徴も明確な地質学的不連続を示している。すなわち、厚い海成層からなる関東山地(西南日本弧)側と、火山岩類からなる足尾山地(東北日本弧)側として、両者は明確に区別できる。そこで、ボーリングデータのうち、新第三系に着目して、“利根川構造線”の位置を推定してみよう。

群馬県の藤岡(福田, 1964)と伊勢崎(鈴木・小林, 1999)で掘削されたボーリングでは、第四系の下に厚い海成の新第三系が伏在し、基盤岩には到達していない。基盤が深いほど密度の小さい被覆層(堆積岩)が厚くなるため、重力は負のブーグ異常を示す。関東地方のブーグ異常図を見ると、房総半島から関東平野の西部を経て、関東山地と足尾山地の間を北西に抜ける負のブーグ異常帯が明瞭であり、この範囲で基盤が深いことを物語っている。藤岡や伊勢崎はいずれも負のブーグ異常域に位置し、2,000 mを超す掘削深度でも基盤に到達していないことと符合する。すなわち、藤岡から伊勢崎にかけての地下には厚い地層が伏在し、同様に厚い地層が分布する富岡や比企丘陵など関東山地周辺の特徴を有する。

掘削の際の調査によって、これらの厚い地層は泥岩や砂岩などの海成層であることが明らかにされており、富岡地域(群馬県)に露出する新第三系に対比されている。つまり、関東山地の北縁から北東端にかけて分布しているおよそ1,650～1,500万年前の海成層(富岡層群や比企層群)と、その上に重なる1,500～1,000万年前の海成～デル



第2図 関東地方の地質と関東平野で掘削されたボーリング情報, および平野の地下の基盤深度構造図(高橋, 2008 に千葉, 2008 を重ねて作成).

タ堆積物(安中層群や都幾川層群)が関東平野の地下にも連続し, 少なくとも伊勢崎までは関東山地側の特徴が続いている。

これに対し, 群馬県の館林のボーリング地点では基盤は浅く, 硬質砂岩や泥岩のほか花崗岩が確認されてお

り, 明らかに足尾山地の基盤岩の特徴を示す(鈴木・小林, 1999)。基盤を覆う新第三系(中新統)は厚さがわずか200 mしか存在せず, 中新統を1,500 m以上掘削しても基盤岩に到達しなかった伊勢崎とは対照的である。館林の地下地質は明らかに足尾山地(東北日本弧)周辺に露出

する新第三系の延長であり、関東山地(西南日本弧)に続く伊勢崎との間に、東西日本の地質を分断する“利根川構造線”が存在すると推定される。

3. 天然温泉から地下を探る

その西方延長は、厚い第四系や赤城山の火山噴出物に覆われるため推論の域は出ないが、少なくとも赤城山の南面に位置する市営の荻窪温泉(あいのやまの湯)の北側を通過すると考えられる。あいのやまの湯は2004年に前橋市が開発した日帰り温泉で、標高200mから深度1,200mまで掘削した、泉温48℃の天然温泉である。標高から考えると、ボーリングは火山体を突き抜け、その下の地層から源泉を得ていると考えられる。源泉掛け流しの露天風呂は、薄茶色を呈するわずかに有機物臭のする柔らかいお湯である。

普通、火山地帯の温泉は酸性が強く、ゆで卵臭で特徴づけられるが、厚い堆積岩の地下深部から得られる源泉は、茶色く色づいたわずかに石油臭いお湯が多い。臭いのもと堆積岩に含まれていた有機物が熟成したもので、秋田から新潟では、湯面にうっすら石油膜が見られる温泉もある。関東平野の日帰り温泉の多くも、かつての海水(化石水)に、周囲の地層に含まれるプランクトン化石などの有機物が熟成して溶け込んだもので、源泉は塩辛くわずかに石油臭い。これは、地下に厚い堆積物(海成層)が伏在していることを表している。

これに対し、あいのやまの湯から20kmほど北東に位置する水沼温泉センターのお湯は、火山に伴うゆで卵臭いお湯でもなく、堆積岩に由来する有機物臭いお湯でもなく、無色・無味・無臭である。水沼温泉センターは、渡良瀬川に沿って走るわたらせ渓谷鉄道の水沼駅に隣接し、周囲の地質は足尾帯のジュラ紀付加体なので、地下には古い基盤岩類が伏在している。その亀裂を流れる地下水からお湯を得ているので、水沼温泉センターのお湯は無色・無味・無臭なのであろう。

このように、天然温泉の源泉は、地下地質を如実に反映している。そして、あいのやまの湯の源泉は、その地下に厚い堆積層が伏在していることを表している。それは、その場所が東北日本弧側の火山弧中軸部ではなく、関東山地側に連続することを示唆している。すなわち、幻の断層“利根川構造線”は、あいのやまの湯の北側を通過していると判断した。

一方、群馬県の太田や館林の南側を通過する“利根川構造線”の東方延長については、制約条件が一気に乏しくな

る。ボーリング調査に基づくと、千葉県の柏から成田周辺の地下の基盤岩は三波川変成岩なので、少なくともその範囲は間違いなく西南日本外帯に帰属する。したがって、“利根川構造線”は、それらの地域の北側を通過すると考えられる。これに対し、茨城県のつくば周辺では、筑波山周辺に露出する白亜紀末から古第三紀初頭の花崗岩や斑れい岩類、およびそれらの熱変成を被った高温型変成岩(筑波変成岩)が比較的浅い場所から掘削されている。したがって、“利根川構造線”は、それらの範囲の南側を通過すると考えられる。

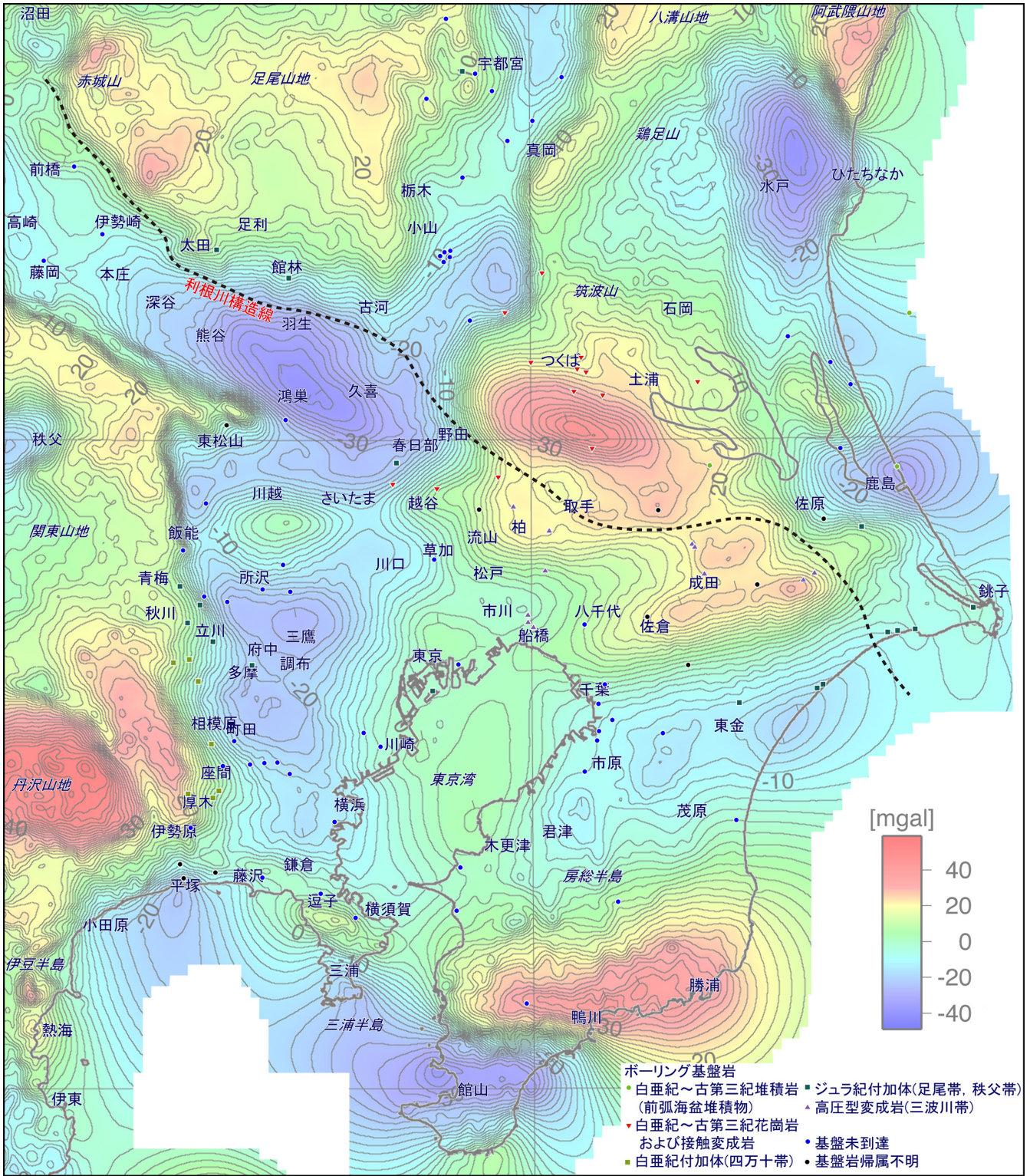
沈み込む太平洋プレートの影響を取り除いた短波長のブーグ異常図(第3図)を見ると、つくば周辺から南に向かってひとかたまりの高異常域が認められる。“利根川構造線”がこの高異常域の内部を通過するとする積極的根拠は見当たらず、ここでは高異常域の南縁、すなわち茨城県の取手付近を通過したのち、千葉県成田周辺の三波川変成岩掘削地点の北側を東方に連続すると考えた。

さらに、その東方については、銚子は東北日本弧に帰属すると判断されるので、“利根川構造線”は三波川帯を切断するように銚子の南西側を通過し、構造線(大断層)の存在を強く示唆する直線的海底谷(片貝海底谷)に続くことと推定した。このように、東北日本弧の南限である“利根川構造線”は、群馬県の赤城山の地下を南東に向かって続いたのち、ほぼ利根川に沿って足尾山地の南側を通過し、埼玉県の野田のすぐ北側から茨城県の取手あたりを通過して向きを東に変え、成田の北方を回り込むようにして銚子の南東側を通過し片貝海底谷に続く。それでは、“利根川構造線”を境に日本列島を東北日本弧と西南日本弧に分割し、古地磁気データを考慮しつつ、日本海の拡大直前まで復元してみよう。

4. 日本海の拡大直後

日本海拡大直後の1,500万年前、西南日本外帯の帯状配列は直線状であった。赤石山地と関東山地の地帯配列が漢字の“八の字”状に湾曲しているのは、1,500万年前以降の伊豆弧の衝突による。したがって、日本海の拡大直前まで日本列島を復元する際には、最初にこの湾曲構造を補正しておく必要がある。第4図の復元アナログモデルでは、赤石山地と関東山地を一旦地質図から切り離し、西南日本弧の全域で、三波川帯や中央構造線が直線的に連続するようそれらを再配置した。

その結果、中部地方には薄緑色で示されるように、地質図として表されない空白地帯が広がってしまう。この範囲

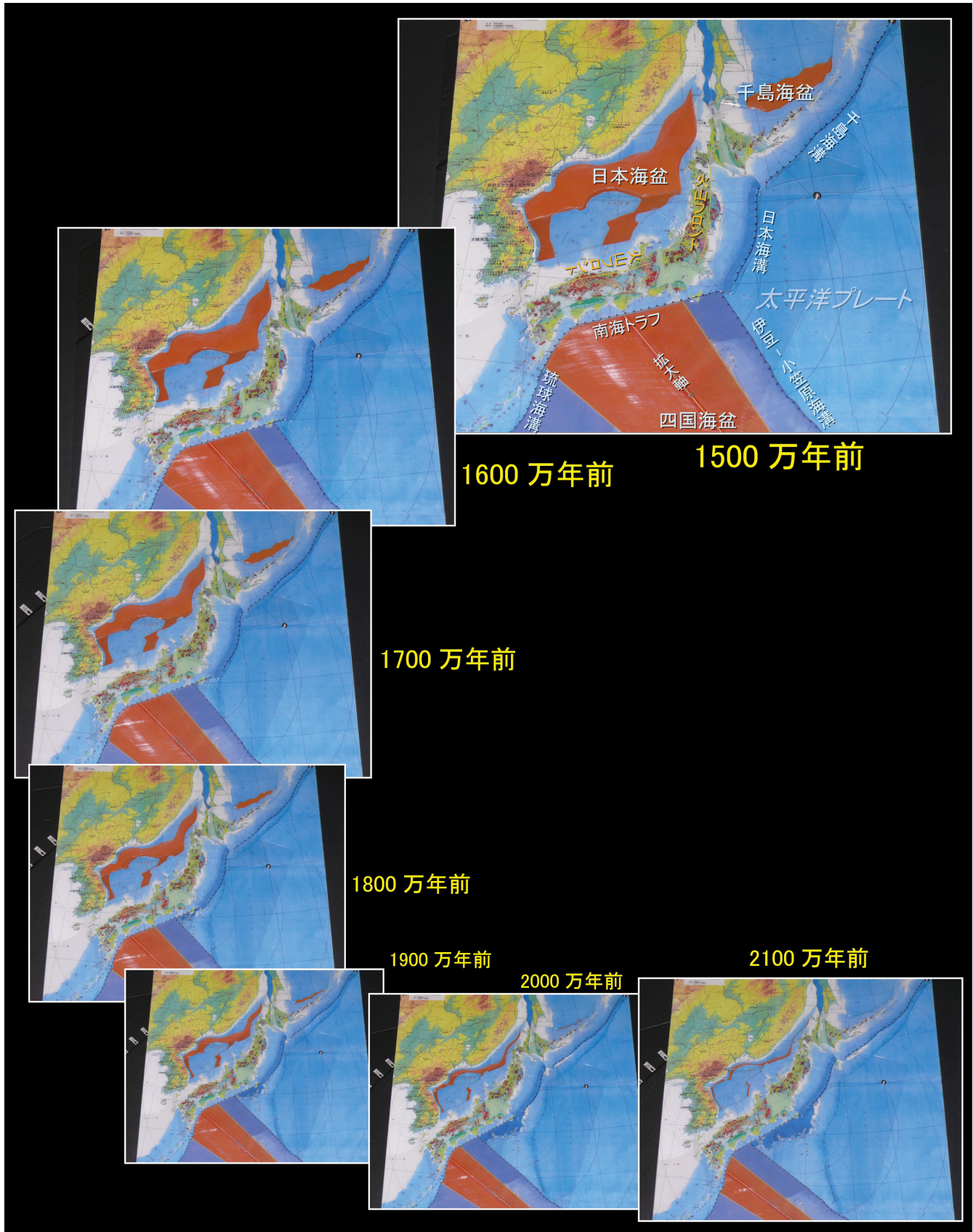


第3図 関東地方の短波長 (<125km) ブーゲ異常図と、ボーリングによる基盤地質 (工藤, 2008 に高橋, 2008 を重ねて作成)。

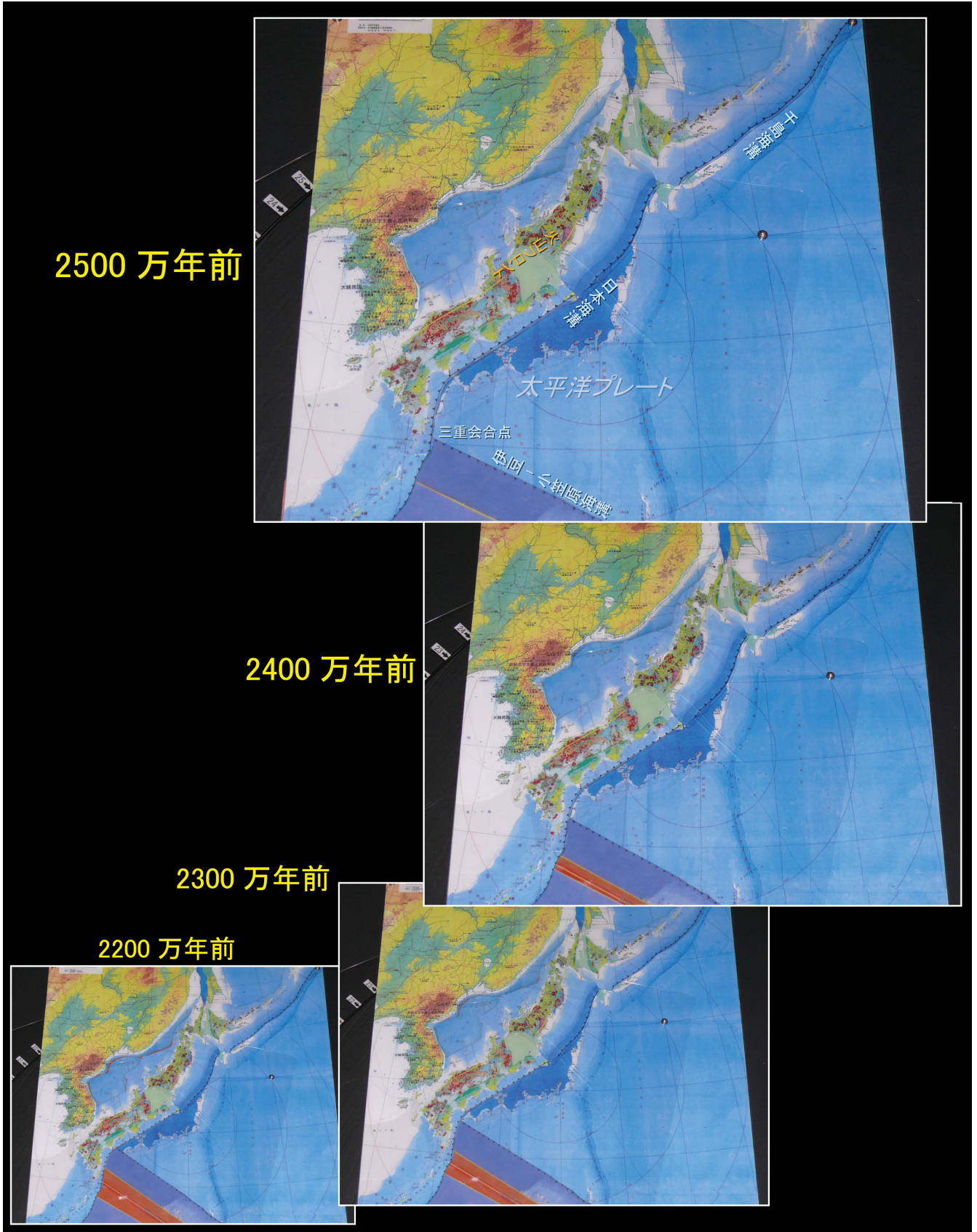
には、その後の変形に伴って浸食され失われてしまった地殻が存在していた。それらは、北に低角度で傾斜する中央構造線の構造的上位に重なっていた地質体であろう。すなわち、ジュラ紀付加体とそれらに貫入した白亜紀の花崗岩類がその範囲に存在していたと推定される。換言するな

ら、この空白域には美濃・丹波・領家帯に相当する地質体が存在していて、そのまま中部地方の基盤岩類に連続していたと考えられる。

一方、東北日本弧の南限は“利根川構造線”で、関東山地までの間の空白域には、西南日本の東方延長、すなわち



第4図 日本海の拡大過程復元アナログ模型.



第4図 続き.

西南日本外帯と内帯に相当する地質体が存在している。アナログ模型では薄緑色に示されているが、実際には関東平野下に伏在する三波川、秩父、四万十帯の基盤岩類が、西南日本外帯の直線的帯状配列を維持しながら存在し、さらに、中央構造線の北側には、ジュラ紀付加体と白亜紀深成岩類で代表される西南日本内帯の基盤岩類(美濃、丹波、領家帯)が伏在している。この西南日本内帯に相当する基盤岩類は、現在では関東山地の北縁に沿って露出する南蛇井層(ジュラ紀付加体)や平滑花崗岩(白亜紀花崗岩)などである。模型では薄緑色の空白域として示されているが、地体構造論的解釈は担保されている。

本州については、東北日本弧と西南日本弧それぞれについて、前期中新世の火山フロントを黄色い線で示した。日本海拡大直前には、それらが連続するように配置しなければならない。また、大和碓^{なめえ}など日本海に散在する大陸地殻も再現した。日本海の拡大に伴う内部変形を復元することはアナログ模型であるためできないが、日本海の拡大が、典型的な海洋底拡大として同時期に形成された千島海盆や四国海盆とは対照的であることを意図した。

1,500 万年前の日本列島は、とくに東北日本弧の広い範囲が海面下であったため、現在の海陸分布(海岸線)とは大きく異なっていたはずである。そのため、古地理図(海陸分布)として日本列島の成り立ちを再現することを期待する方もおられる。しかしながら、手順としては、まず骨格(島弧)の配置を確定し、その後、海陸分布を配置図に重ねて表現せざるを得ない。さらに、海陸分布図のみを時系列に沿って再現すると、島弧の移動や変形過程を理解することが困難となってしまう。ここで問題としているのは、日本海の拡大過程と東西両日本弧の回転・移動過程であるので、古地理については考察しない。

さて、日本海拡大直後の日本列島の配置そのものは、現在と大きくは変わっていない。太平洋プレートは千島海溝から日本海溝、そして伊豆-小笠原海溝に沿って沈み込んでいて、千島弧、東北日本弧、そして伊豆-小笠原弧の弧-海溝系の枠組みは現在と同じである。一方、西南日本弧も現在とほぼ同じ配置にあるが、その前面に広がるフィリピン海プレートは、拡大直後の四国海盆であった。そのため、1,500 万年間かけて十分冷却し厚くなった現在のフィリピン海プレート(四国海盆)と異なり、プレートは薄く温度も高かったであろう。

そもそも、1,500 万年前にフィリピン海プレートが西南日本弧の下に沈み込んでいたかも疑わしい。後述するように、四国海盆の拡大と回転していた西南日本弧の境界がトランスフォーム断層であったなら、1,500 万年前には、西

南日本弧の地下にフィリピン海プレートのスラブは存在していなかったことになる。1,500 万年前の西南日本弧は、典型的な弧-海溝系ではなかった可能性が高い。

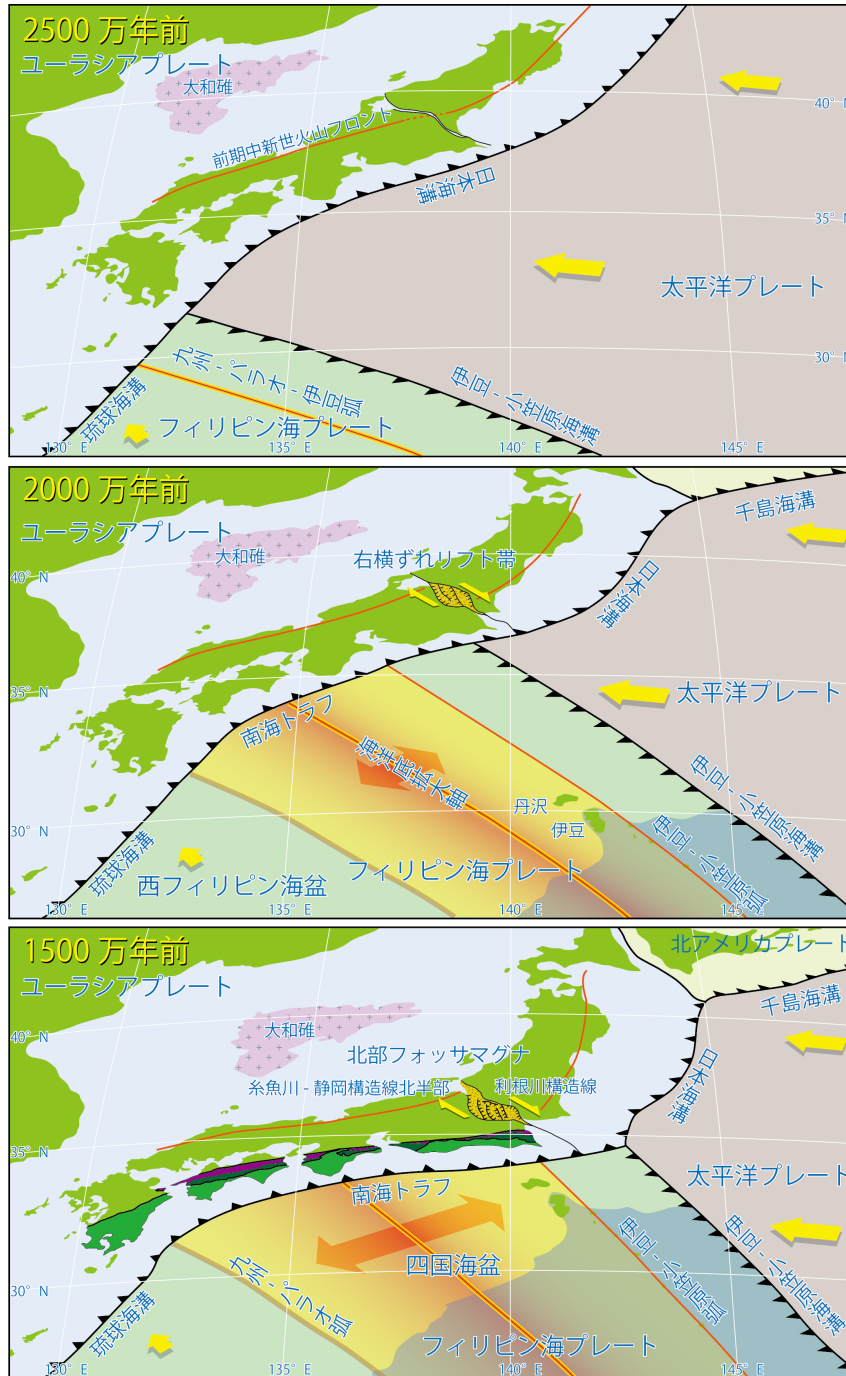
1,500 万年前の琉球弧には、十分冷却した西フィリピン海盆(フィリピン海プレート)が沈み込んでいた。現在でも琉球弧には西フィリピン海盆が沈み込んでいるので、当時の弧-海溝系の枠組みは、現在まで保持されてきたといえる。1,500 万年前の琉球弧は、安定した大陸縁の陸弧であったと推定される。数百万年前に開始した琉球弧の背弧リフト帯(沖縄トラフ)はいまだブレイクアップに至っておらず、琉球弧は現在でも陸弧である。

5. 背弧海盆の拡大

それでは実際にアナログ模型を動かしながら、過去へと溯ってみよう。第4図のアナログ模型は、フィリピン海プレート(西フィリピン海盆部分)を動かすと、すべてのパーツが連動して動くように作られている。模型には、復元された配置がいつであるのかを示す数値が表示されているので、100 万年ごとに復元した模型を撮影して第4図を作成した。例えば、1,700 万年前の復元図では、四国海盆のうち1,700 ~ 1,500 万年前に拡大したおおよその範囲を消去するように伊豆-小笠原弧と九州-パラオ弧の間を狭め、あわせて、日本海を閉じるように西南日本弧と東北日本弧を回転・移動させている。さらに、千島海溝と日本海溝が連続するように千島弧を反時計回りに回転させ、その結果、千島海盆は徐々に閉じていく。

およそ2,200 万年前の復元では、オレンジ色で塗色されている部分(海洋地殻)は、大和碓などの大陸地殻によってほぼふさがれていて、日本海がほとんど閉じていることが再現されている。しかしながら、九州の南方では四国海盆はまだ拡大途中であるため、オレンジ色で塗色された部分が残されている。そして、2,500 万年前になると四国海盆は完全に閉じて、九州-パラオ弧と伊豆-小笠原弧は単一の海洋性島弧として復元される。

このときの復元図を見ると、千島海溝と日本海溝はほぼ直線状に繋がり、九州沖の三重会合点までひとつながりの海溝であったことが分かる。そして、千島弧から東北日本弧、さらに西南日本弧もほぼ直線状に連なり、東から太平洋プレートが斜めに沈み込んでいたことが復元される。したがって、千島弧-東北日本弧-西南日本弧は、同一の海洋プレートの沈み込み境界に形成された単一の陸弧であったと考えられる。千島弧の背後(北側)に広がるオホーツク海は典型的な大陸プレートとは考えにくく、ユーラシア



第5図 日本海の拡大と北部フォッサマグナの形成過程概念図。

大陸の南東縁に位置する東北日本弧や西南日本弧と、海洋地殻と推定されるオホーツク海を背後に持つ千島弧は、別個の弧-海溝系と捉えるべきかもしれない。他方、東北日本弧と西南日本弧を区別する地質学的要因は、2,500 万年前には存在していなかったといえる。

一方、琉球弧には、四国海盆の拡大前も拡大以降も、ずっとフィリピン海プレート(西フィリピン海盆)が沈み込んでいた。また、伊豆-小笠原弧も、四国海盆の拡大以前から現在まで、太平洋プレートが沈み込み続けてきた。

したがって、琉球弧と伊豆-小笠原弧は、少なくとも後期新生代を通じて海洋プレートが沈み込む典型的な弧-海溝系であったといえる。それでは、今度はこのモデルを1,500 万年前に向かって動かし、2,500 万年前と比べて何が大きく変化し、あるいは変化しなかったのかを探ってみよう。

6. 日本分裂：北部フォッサマグナの形成

2,500 万年前と1,500 万年前の復元における最も大き

文 献

な違いは、千島弧から琉球弧に続く直線的島弧ないし陸弧が、東北日本弧と西南日本弧の折れ曲がりによって、複数の弧状列島群になったことであろう。弧-海溝系の折れ曲がりには、沈み込み境界(海溝)の折れ曲がりの意味する。とくに顕著なのが、日本海溝と南海トラフの折れ曲がりであり、その連結部に三重会合点が位置している。一方、琉球海溝の方向はほとんど変化せず、千島海溝や伊豆-小笠原海溝は、背弧海盆の拡大によって向きが変化している。

さらに、本州中央部に近づいていくと、1,500 万年前の復元図では、前期中新世の火山フロントが関東地方を境に大きく右ずれに変位している。2,500 万年の復元図では、海溝も火山フロントも連続的に繋がっているため、日本海の拡大に伴って東北日本弧と西南日本弧の分裂が起こったことが分かる。すなわち、ひとつながりの本州は、日本海の拡大に伴って東北日本弧と西南日本弧に分裂し、両者は右横ずれにずれていった。ずれた範囲は伸張変形してリフト帯を形成し、深い地溝帯を大量の碎屑物が埋め尽くしていった。それが、北部フォッサマグナである(第5図)。ナウマンが発見・命名したフォッサマグナの北半分(北部フォッサマグナ)は日本海拡大時期の右横ずれリフト帯であり、その西縁は糸魚川-静岡構造線の北半部、一方、東縁は“利根川構造線”であると私は考えている(高橋, 2006)。

ナウマンがフォッサマグナを発見し命名したのは1885~1886年であった。それ以降、日本列島の形成を論ずる際、フォッサマグナは避けては通れない日本で最も重要な地質区となった。にもかかわらず、「フォッサマグナはどこに、どのように存在するか?、という最も基本的な問題について、まともに取り上げ、明確に答えた研究者は一人もいない、・・・その問題だけは触れようとしな、あるいはさりげなく巧妙に避けてきた。」と、山下 昇は著書「フォッサマグナ」で述べている(山下, 1995)。

いま、山下先生が生きておられたら、ましてやナウマンが生きていたとしたら、私のこの解釈に対して、どのように議論して下さったでしょうかと空想に耽ってしまう。あるいは、日本列島の地体構造を論じた東京帝国大学の小林貞一教授や、糸魚川-静岡構造線を命名した母校の初代教授である矢部^{ひさかつ}長克教授、さらに大学院時代の指導教官であった北村^{のぶ}信教授や中川久夫教授などの先達が生きておられたら、私のような若輩の解釈に対して、どのようなコメントをくださったでしょうかと妄想は留まらない。ところが、そのような悠長な気分など一気に吹き飛ばす大問題が、すぐその先に待っていた。

(第十話につづく)

- 千葉達朗(2008) 関東地方の地形. 日本地質学会編, 日本地方地質誌3「関東地方」, 口絵1.
- 福田 理(1964) 藤岡層序試錐(予報)-坑井地質を中心として-. 地質ニュース, no. 114, 1-10.
- 工藤 健(2008) 関東地方の短波長(<125km) プーゲ異常図. 日本地質学会編, 日本地方地質誌3「関東地方」, 口絵2.
- 三本健四郎・山根 肇・吉田 浩・岡野 肇・妹尾洋一・原 郁夫(2000) つくば技術開発センター1350mボーリングコアの地質学(1) 基盤岩類の地質外観. 応用地質技術年報, no. 20, 43-86.
- 岡野 肇・妹尾洋一・三本健四郎・真鍋弘道・山根 誠・吉田 浩・原 郁夫(2001) つくば技術開発センター1350mボーリングコアの地質学(2). 応用地質技術年報, no. 21, 41-79.
- 鈴木宏芳・小林健太郎(1999) 関東地域の孔井データ資料集. 防災科学技術研究所研究資料, no. 191, 1-80.
- 高木秀雄・鈴木宏芳・高橋雅紀・濱本拓志・林 広樹(2006) 関東平野岩槻観測井の基盤岩類の帰属と中央構造線の位置. 地質学雑誌, 112, 53-64.
- 高木秀雄・高橋雅紀(2006) 松伏SK-1坑井基盤岩試料からみた関東平野の中央構造線. 地質学雑誌, 112, 65-71.
- 高木秀雄・武田佳明・石井 徹(2010) 関東平野温泉ボーリングのカッティングスの岩石記載とその帰属-つくば市下原および野田市花井. 地質学雑誌, 116, 453-457.
- 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) 関東地方の地質図と関東平野下の先中新統基盤深度図. 日本地質学会編, 日本地方地質誌3「関東地方」, 口絵4.
- 山下 昇編著(1995) フォッサマグナ, 東海大学出版会, 310p.

TAKAHASHI Masaki (2017) Geological problem for the tectonic boundary between Northeast and Southwest Japan -Tonegawa Tectonic Line-.

(受付:2017年2月3日)

第24回GSJシンポジウム「ようこそジオ・ワールドへ」

宮川歩夢¹⁾・小松原純子¹⁾・佐藤雅彦¹⁾・宇都宮正志¹⁾・伊藤 剛¹⁾・
長森英明¹⁾・高橋雅紀¹⁾・井本由香利²⁾・川邊禎久²⁾・斎藤 眞²⁾

1. はじめに

平成29年3月18日に神田(東京)にて、第24回GSJシンポジウム「ようこそジオ・ワールドへ」を実施しました。本シンポジウムは地質図の基本を学ぶ体験型講座と、地質学の魅力や普及に関する講演をメインに構成され、より多くの方に地質学に興味を持っていただき、その面白さを伝えることを目的として開催しました。結果として、当初の定員(60名)を超える78名の方にご参加いただきました。また、参加者の内訳も多様であり、教育関係者(中学・高校教師など)や、教科書を作成する出版社を中心に、地質学および地学教育に興味のある方々に広く参加いただくことができました。本記事では、当日の様子と参加者のアンケート結果を基に、当シンポジウムについて報告します。



第1図 佃 栄吉理事による開会の挨拶。

2. 第一部「体験型講座」

当日は天候にも恵まれ、佃 栄吉(産総研理事)の開会の挨拶でシンポジウムは始まりました(第1図)。第一部「体験型講座」では、高橋雅紀(産総研地質情報研究部門研究主幹)による「地質図基本の“き”」と題して、参加者に実際に地質図の作成を経験していただきました。まずは、プロジェクターを使って一般的な地質図(学)の紹介を行い、通常の講演会のように進行しました(第2図)。しかし一通り説明が終わったところで、参加者には波型に切られた発泡スチロールとペンが配られます。その発泡スチロールの側面には、赤と青で斜めの直線が引かれており、波型に切られた面にはなにも描かれていません。全員に発泡スチロールを配り終わると、「赤い線と青い線を地層面に見立てて、波型の面にそれらの延長を書き込んで下さい」と実習内容が伝えられました。すぐに作業に取りかかる参加者もいましたが、何をしたらいいのか分からない参加者に対しては、運営補助として参加していた産総研研究員が個別にアドバイスをします。平面で構成される立方体



第2図 第一部「地質図基本の“き”」。

のような場合はそれほど難しくない直線の書き込み(平面の投影)も、面が波型になるだけで途端に難しくなってしまう。何度も鉛筆で下書きをした参加者は、最後に油性ペンで自分の思う線を書き込みました(第3図)。参加者の作業が一段落したタイミングで“正解”の発表です。

1) 産総研 地質調査総合センター地質情報研究部門

2) 産総研 地質調査総合センター研究企画室

キーワード：GSJシンポジウム、アウトリーチ活動、地質図、体験型講座、地学教育、アンケート

「平面を投影するのだから、その面の延長からみたら直線に見えるように線を引けばいいのです」。その“正解”を聞いた途端、参加者からは納得の声がもれます。“正解”を聞いて自分の線を改めて見直す参加者、線を書き直す参加者、それでも納得の行かない参加者など様々でしたが、参加者には三次元で面(地層面)を表現することの難しさを、身をもって体験していただけたようでした。

体験型講座は続き、次は先程の実習で使用した波型の地形に描かれた地層面を、地形図に書き込む作業を行いました。つまり、三次元で得られた地質情報(走向と傾斜)を二次元平面(地質図)に落とし込むわけですが、基本的な作業方法は、発泡スチロールの立体模型のときと同様に説明がありました。中にはその説明を聞くだけで作業に取り掛かる参加者(中には地学学習経験者も含まれます)もいましたが、多くの参加者はどのように作業すればいいかわかりません。そこで再び産総研研究者が個別の作業内容とその意味をアドバイスしました。少し一緒に手を動かしながら説明を聞けば、参加者も作業内容がわかり自分で作業に取り掛かることができました。すると、二次元の地形図上に露頭線が現れ、地質図の完成です。先程三次元模型で行った作業を、地質図学の手法を用いて二次元の図面で行ったのです。この体験を通して、参加者は三次元情報を二次元に落とし込む作業の難しさを理解するとともに、実際に地質図を書く上でどのような作業をしているのかを経験することができました。



第3図 発泡スチロール製の簡易地形模型を使った露头線の描き方の実習。

3. フリータイム

本シンポジウムでは休憩時間も兼ねて、フリータイムとしてアナログ模型やパネルの展示解説、地学教材の製作実演(第4図)、研究者との個別質疑を行いました。先程まで「体験型講座」を行っていたメインの会場とは別の部屋を展示場として、地層の様子や断層の動き方など地質学的な情報を詰め込んだアナログ模型や、平野の下に伏在する基盤の構造や埋没谷模型、さらに解説パネルや大型の地質図が設置されました。あわせて実際の岩石とそれらを題材にした書作品が飾られました。

展示場では各展示物に産総研研究者が付き、展示物の見方や地質学的な意味について説明しました。先に実習として地質図学を経験した参加者は、アナログ模型の中に再現された地層や地質構造をみて、すぐに「面白い」と仰っていました。自分で一度“地質学”を経験することで、別の“地質学”にもすぐに興味を持っていただけたようでした。アナログ模型の中にこっそり再現されている地質調査の様子を説明すると、「手が込んでいる！」と驚きながらも、「実際にはこういうところで調査をしているのですね」と地質調査の様子を想像していただきました。なかなか実際には見たり経験したりすることができない地質調査も、ジオラマで表現されたアナログ模型を通して、少し身近に感



第4図 発泡スチロールから簡易地形模型を作る実習。

じることができます。

断層運動模型(第 5 図)や平野の基盤構造模型(第 6 図),あるいは大型の地質図(第 7 図)では,地震に関心が高いせい,自分の住んでいる地域の身近な地質に関する質問が多くありました。また,参加して下さった中学生・高校生と断層運動模型を前に話をしていると,「自分たちの文化祭でも同じものを作りたい」と相談がありました。今回のシンポジウムで経験したことを,直接自分達の知識や経験として取り込む姿勢を感じ,本イベントの趣旨である地質学に興味を持っていただき,その面白さを伝えることに成功している手応えを感じました。

今回のシンポジウムでは研究発表を主とした通常の講演会とは異なり,異分野の融合のために「地質と書のコラボレーション」も試みました(第 8 図)。マントルを構成するかんらん岩と「橄欖」の二文字を書作品としたものや,ナウマンが初めて日本に三畳系が存在することを報告した宮城県皿貝層群の二枚貝化石(モノチス)と一緒に書作品

「皿貝」,新潟県糸魚川産の翡翠^{ひすい}と書作品「翡翠」を組み合わせたものなどを展示しました。加えて,後述する第二部の講演に関連させた宮澤賢治の短歌「つくづくと 粋なもやうの博多帯 荒川ぎしの片岩のいろ」や,童話「銀河鉄道の夜」に出てくるオレンジ色と青色の二重星(はくちょう座のアルビレオ)をイメージしたトパーズとサファイアの原石と「Albireo」の書作品,さらには尾崎放哉^{ほうさい}の自由律俳句「石榴が口あけた たはけた恋だ」に併せて,赤いガーネット(和名:石榴石)を含む三波川変成帯のエクロジャイトを展示しました。地質学も書も難解で親しみにくい分野と思われがちですが,このように全く異なる分野の間の接点を見つけ出し組み合わせると,初めての方でも興味を持っていただけます。宮澤賢治の空想世界が表すように,石ころひとつひとつにも悠久の時間を経たジオ・ストーリーがあります。そして,サイエンスとしての地質学も,文学と同じように想像の世界を楽しむことができます。限られた時間でしたが,参加者の方にはそのき



第 5 図 断層運動模型の展示。



第 7 図 床に張った大型のシームレス地質図。



第 6 図 平野の地下の埋没谷模型の展示。



第 8 図 天然の岩石・鉱物・化石を題材とした,産総研書道サークルの久留里花さん(右の 2 点)と保坂アエニさん(左の 2 点)の書作品。

かけを感じていただけたかと思います。

4. 第二部「講演会」

フリータイムと休憩の後は、第二部「講演会」として、宮澤賢治と地質学に関する講演や、地学オリンピックの取り組みや実際に参加した感想、そして現在の日本における地学教育に関する講演が行われました。

加藤^{ひろかず}碩一さん(産総研名誉リサーチャー)はもともと地質調査所(現産総研)の研究者で、宮澤賢治とその作品の地質学的側面を探求しておられます。今回は、「宮澤賢治とジオ・ロマン」というタイトルで講演していただきました(第9図)。宮澤賢治の作品には、地質にまつわる記述がたくさん出てきます。ただし、童話や作品に出てくる際には、岩石や鉱物を擬人化したりしている場合があり、地質学の素養がないとその地質学的側面を正しく解釈することができない場合もあります。ここで興味深いのは、宮澤賢治が地質学の知識を一旦消化した後に、彼の空想世界へと生まれ変わらせている点です。地質学は自然科学の一分野ですが、宮澤賢治の文学の世界からは科学的正確さ・厳密さとは別の視点で、地質の面白さや多様性が伝わります。講演では、地質学的側面と文学的側面を行き来しながら、宮澤賢治のジオ・ロマンを語っていただきました。

瀧上 豊さん(関東学園大学、地学オリンピック日本委員会)には、2007年の第1回大会から2016年の第10回大会にわたる地学オリンピックの取り組みについて紹介していただきました(第10図)。地学オリンピックは地学の普及や国際交流・協力の促進を目的として開催され、年々参加者を増やし、近年は国内予選の応募者が2,000人を超える大きなイベントに成長しています。地学オリンピック参加者は単に地学の問題を解くだけではありません。本戦では“とっぷ・レクチャー”の聴講や国立研究所の訪問を行い、さらに本戦を勝ち抜いた日本代表およびオブザーバーは、合宿形式の実習を受ける機会を設けることで、地球科学を担う次世代の優秀な子どもたちに地球科学の醍醐味を味わってもらうイベントとなっています。

富永紘平さん(筑波大学、元地学オリンピック日本代表)には、実際に地学オリンピックの経験者として、そこでの経験について率直な感想を紹介していただきました(第11図)。富永さんの講演では、いかに地学の問題を解くかよりも、そこで気づいた地学の面白さや、そこで知り合った地学を楽しむ同世代との交流についていきいきと話されていました。このような経験を高校生で経験できること、またそれを通して自分の進路を考える機会をどのよう



第9図 加藤碩一さんによる「宮澤賢治とジオ・ロマン」。



第10図 瀧上豊さんによる「地学オリンピックの10年-その歩みと功績-」。

に作るかは、今後の地学を考える上で非常に重要なテーマであると感じました。

最後の講演は川辺文久さん(文部科学省 教科書調査官)による「地学教育への期待」でした(第12図)。現在の地学教育の現状について俯瞰的な紹介から始まり、徐々に「なぜ地学を学ぶのか?」という地学教育の本質に迫る講演をしていただきました。地学の特徴の一つとして挙げられる「物理・化学・生物を総合的に扱う学問」という見方に対して、川辺さんは「地学だけでなく、物理・化学・生



第 11 図 富永紘平さんによる地学オリンピック参加者の体験談。



第 12 図 川辺文久さんによる「地学教育に対する期待」。

物それらはいずれも他領域と連携した総合科学である」という視点を提案されました。その上で、顕微鏡サイズの微粒子から宇宙におよぶ空間スケールの幅広さ、そして地震のような秒単位の現象から気候変動、山脈形成におよぶ時間スケールの幅広さを、「地学を学ぶことで習得される自然観」として特徴づけられました。このような視点は地学を学ぶ学生だけでなく、研究者として地学に取り組む我々にとっても重要な視点であると思われます。地球科学に取り組む研究者間においても、今後新たな研究領域を連携しながら切り開くためには、互いの対象とする研究のスケールを理解・尊重した上で取り組むことが求められます。

最後は牧野雅彦(産総研 地質情報研究部門長)による閉会の挨拶をもってシンポジウムは無事に終了しました(第 13 図)。

5. アンケート結果

シンポジウムの最後に回収したアンケートでは、56 名の参加者から回答をいただくことができました。ここでは、全体的な傾向を述べるとともに、いただいたご意見についてごく一部ではありますがご紹介いたします。

参加者の傾向として、本シンポジウムを知るきっかけはまちまちのようです(第 14 図 a)。特定の方法に偏るのではなく、様々な手段で告知することが、広く参加者を募る上では重要なようです。また、参加者も特定の地域から偏らず、関東近辺(会場に近いエリア)から広くご参加いただいたようです(第 14 図 b)。一方、関東以外からの参加は少数に限られたことを考えると、今後関東以外の地域への告知の方法や、関東以外での開催などを検討することで、より多くの方の参加を促すことができるかもしれません。

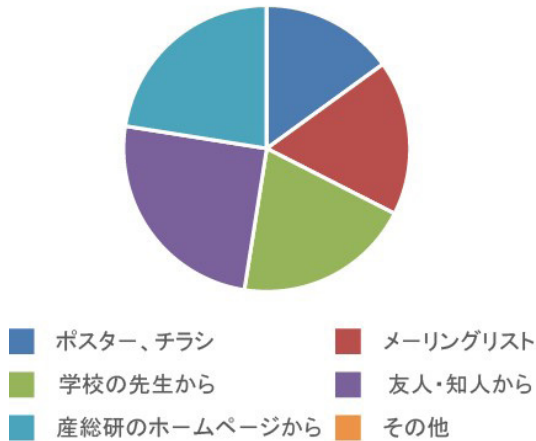


第 13 図 牧野雅彦地質情報研究部門長による閉会の挨拶。

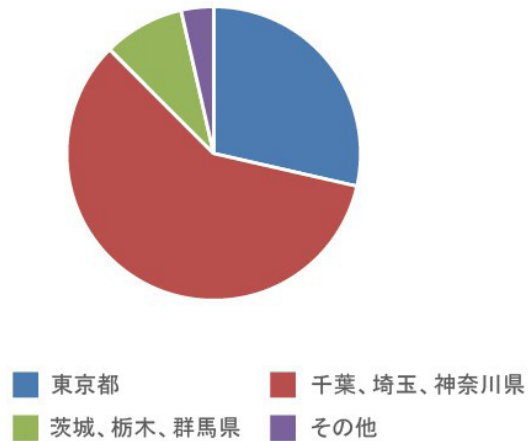
それぞれの講演内容の難易度については、いずれも多くの方にわかりやすいと思っていただけたようです(第 14 図 c)。本イベントの目玉として取り入れた「体験型講座」については、他のパートに比べて難しかったと感じる参加者が多かったようです。しかし、「体験型講座」では地質学の難しさを実感していただくことも、興味をもっていただく一つの方法と考えられます。そのため、参加者が「難しかった」という感想を抱くことも、本シンポジウムの趣旨に沿った結果だと言えるかもしれません。

逆に、休憩時間を兼ねたフリータイムでは、研究者が個別に展示を紹介することで、多くの参加者にわかりやすい

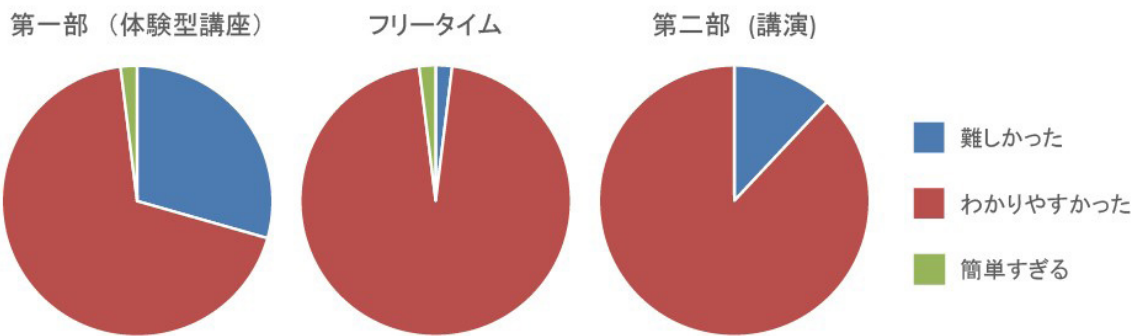
(a) シンポジウムを知ったきっかけ



(b) 参加エリア



(c) 難易度



第14図 アンケート結果

と感じていただけたようです。地質学の具体的な作業を含む“少しむずかしい”「体験型講座」と、その後の個別に展示を丁寧に紹介する“わかりやすい”フリータイムを組み合わせることで、地質学に対する興味を持ち、理解を深めるきっかけとなったのではないかと思います。第二部の「講演」では、簡単過ぎるというご意見がなかったことから参加者のご満足いただける内容であったのではないかと推察します。

つづいて、いただいたコメントを一部紹介いたします。「自分で考え手を使う講座は身近に感じた。」「2次元を3次元に変換する難しさと面白さを改めて実感できた。」「地質図の線の意味が初めて理解出来た。」「歴史の長い時間中のリアルタイムに居た！という感覚をはじめ意識化できました。」など、実際に体験したことで、地質学についての理解や興味が深まったとのご意見をいただきました。

また、参加者の背景を反映したご意見として、地質学の

経験がある方から「第一部の体験型講座、久しぶりに地質図に触れたが楽しかった。」と、改めて地質学の楽しさを認識したとの評価もいただきました。教育関係者からは「地質図の作り方を説明することは難しいので、今回の方法はとても参考になった。」など、教育の現場でもご活用いただける内容を提供できたようです。

シンポジウム参加者の多様性について触れたご意見もいただきました。「高校生がいて、教員がいて、学生さんや研究者の方がいる、という参加者の多様性が面白いと思いました。」「学生が多く参加すると予測していたが、実際には大人の方々が大きな割合を占めており驚いた。地学との触れ合いは学生のみならず、大人になってからも大いに役立つ可能性を秘めているとわかった。」地質学の面白さを広く知って欲しいという、本シンポジウムの開催趣旨に沿うご意見で、開催側としては非常に喜ばしく思います。

今後へのリクエストとして、「地質調査の現場の苦労話

を聞かせていただけたらと思います。」「教員向けの講習会や巡検があったら...」「街中(もしくは安全な丘陵地など)で出来る地質調査。」など、より地質(調査)の現場に近い経験を望むご意見をいただけたことは、本シンポジウムを通していっそう地質学に興味を持っていただけた表れだと思います。ご指摘いただいたアンケート結果は、改善すべき点も含めて今後の活動に反映していきたいと思います。

6. 最後に

冒頭にも述べた様に、本シンポジウムはより多くの方に地質学に興味を持っていただき、その面白さを伝えることを目的として開催しました。そのために、体験型講座と講演をメインに、さらに研究者が個別に展示を説明するフリータイムを設けました。当日の会場の様子やアンケート結果を見ても、当初の期待どおりに参加者にはよりいっそ

う地質学を身近に感じてもらい、その重要性を理解していただけたと思います。とくに、実際に参加者に作業してもらった「体験型講座」は、その後のフリータイムや「講演会」に積極的に参加してもらったきっかけとしても非常に良い試みだったと思われます。

また、アンケート結果を見ても、今回のような広く地質学に触れる機会をもっと必要であると感じました。シンポジウムを企画した研究者側からみると、研究者が思っているほど社会は地質学に対して冷めていない反面、研究者が思っているほど地質学が社会に伝わっていないことが感じとれました。そういった面で研究者として、今回のイベントを通して社会と地質学の距離を認識することができたと思います。このように、地質学を研究する者と、その研究成果を受ける社会との相互方向のやり取りは、今後の地質学の発展を考える上で互いにとって重要であるとの思いを強くしました。



宮川歩夢 (みやかわ あゆむ)

広島県広島市出身。産業技術総合研究所 研究員。京都大学社会基盤工学専攻修了(工学博士)。2011年海洋研究開発機構ポスドクトラル研究員、2012年産業技術総合研究所 産総研特別研究員、2013年より現職。重力異常を用いた地下探査や、断層の観察、数値シミュレーションなどにより、地下の地質構造とその発達過程について研究。

MIYAKAWA Ayumu, KOMATSUBARA Junko, SATO Masahiko, UTSUNOMIYA Masayuki, ITO Tsuyoshi, NAGAMORI Hideaki, TAKAHASHI Masaki, IMOTO Yukari, KAWANABE Yoshihisa and SAITO Makoto (2017) The 24th GSJ Symposium "Welcome to the Geo-world"

(受付:2017年4月21日)

地質標本館来館者アンケート結果概報 (2016 年度)

森尻理恵¹⁾・谷島清一¹⁾・朝川暢子¹⁾・下川浩一¹⁾・佐藤隆司¹⁾・高橋 誠¹⁾・酒井 彰¹⁾・
利光誠一²⁾・菅家亜希子³⁾・中山 淳¹⁾・常木俊宏¹⁾・小賀野 功⁴⁾・川鈴木 宏¹⁾

1. はじめに

地質標本館では、個人のお客様に、また、団体のお客様の場合にはその代表の方に記帳していただき、来館者数を数えています。この際に、来館者の声をお聞きするために、2005年4月からアンケートへのご回答をお願いします(吉田, 2006)。アンケートは匿名で、いくつかの質問にお答えいただく部分と自由にお書きいただく部分があります。このアンケートを通じて多くの貴重なご意見をお寄せいただいたことに厚くお礼申し上げます。

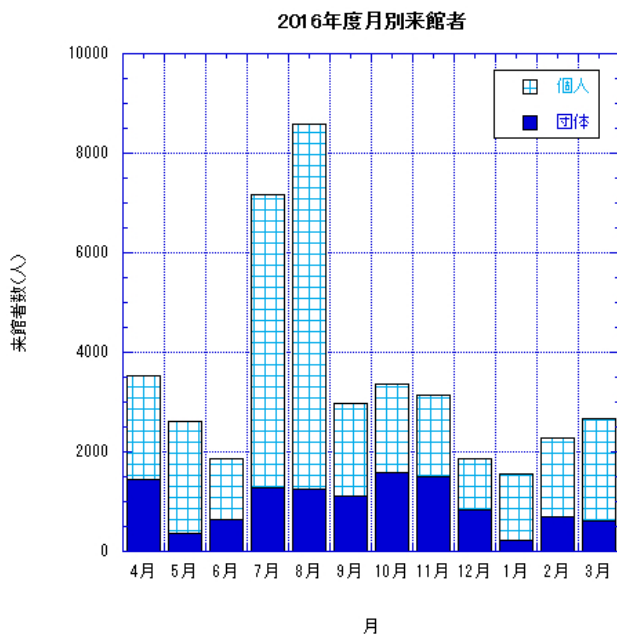
2015年度までのアンケートの取りまとめ結果は地質情報基盤センター(2016a, 2016b)として公表されました。また、一般向けの資料として、森尻ほか(2015, 2016)を報告しました。本稿では引き続き、2016年度分のデータとご意見・ご要望への対応について報告します。

アンケート結果を示す前に、来館者数の月別変化を第1

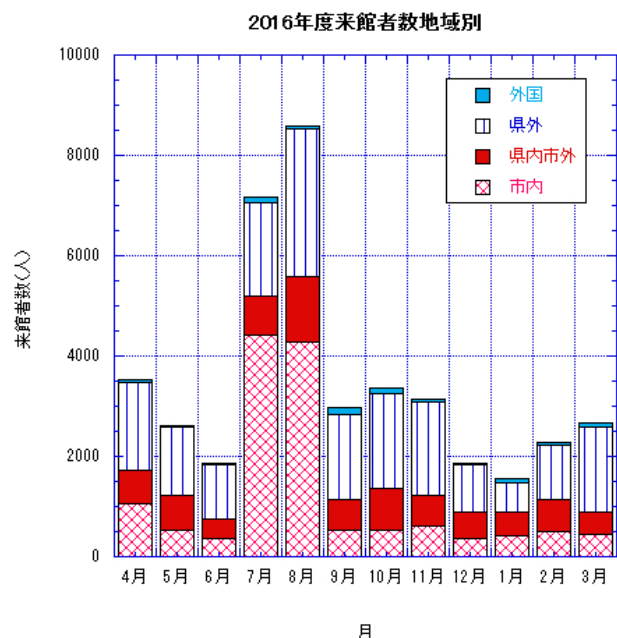
図～第3図に示します。第1図は個人/団体別、第2図は地域別、第3図は職域別になっています。来館者は例年通り、7～8月の夏休み期間が多く、しかもこの期間の来館者はつくば市内からが多くなっています。職域別では家族連れ、小学生が多くなっています。夏休みは市内のご家族連れの来館が多いことがわかります。地質標本館はつくば市で夏休み中に開催される「つくばちびっこ博士」のスタンプラリーの見学施設に指定されているため、家族連れの来館が増えたと考えられます。

2. アンケートの回答より

アンケートにお答えいただく内容が2016年7月から大きく変わりました。従来のアンケートでお聞きしていたものは第1表に、2016年7月以降のものは第2表に示しています(表現を簡素に改めています)。従来のアンケー



第1図 2016年度の来館者総数(受付調査)

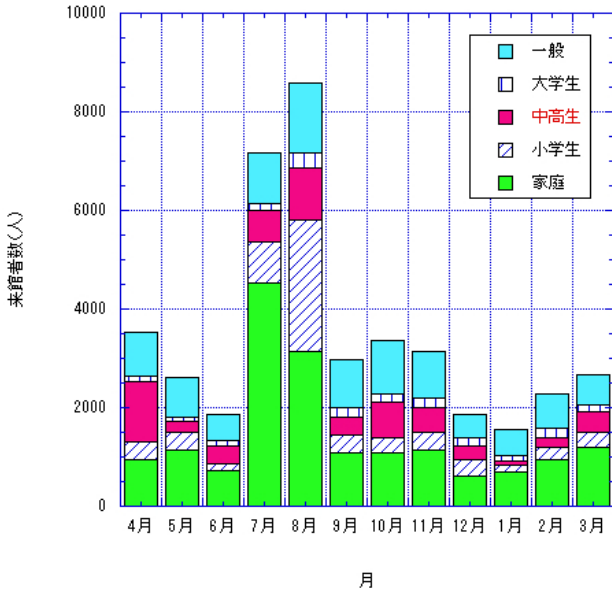


第2図 2016年度の来館者数地域別(受付調査)

1) 産総研 地質調査総合センター地質情報基盤センター
 2) 産総研 地質調査総合センター地質情報研究部門 (前・地質標本館長)
 3) 産総研 イノベーション推進本部知的財産・標準化推進部 (前・地質調査総合センター地質情報基盤センター)
 4) 産総研 中部センター中部センター研究業務推進部 (前・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: 地質標本館, 来館者, アンケート, 2016年度

職域別来館者数2016



第3図 2016年度の来館者数職域別（受付調査）

トは5～7項目でしたが、新しいアンケートでは項目数が増加しています。具体的には、今まで自由記述の中で多くコメントいただいていた展示物や館内施設等に関する事項を質問として追加しました。また、配布の仕方も、今まで団体のお客様には代表の方だけにアンケート用紙をお渡ししていましたが、高校生以上の場合、一人ずつ配布させていただくように変更しました。

回収されたアンケート用紙は谷島、朝川により日常的に整理されています。2016年度分のアンケートには4,494人の方にお答えいただきました。アンケート配布方法変更の前と後では、それぞれ、602人、3,892人、総来館者数に対する回答者の割合は約6%、約12%でした。変更にとともに、アンケートに答えていただいた方の割合が約2倍に増えました。団体見学で代表者以外の方のご意見もいただくようにした効果です。アンケート回答者の内訳を、配布方法変更前と後に分けて、第4図には世代別、第5図には地域別の割合を示します。世代別では配布方法の変更後に18歳以下の回答者に占める割合が増加しました。これは新たにお答えいただくことになった団体見学の高校生であると考えられます。地域別で、県外の方の割合が多いのは、初めてご来館いただいた方が多いせいかもしれません。市内には、毎年ちびっこ博士のスタンプラリーに参加するようになりピーターの方が多く、以前答えたから今回は答えないという方もいらっしゃるかもしれません。

以下にそれぞれの質問事項の取りまとめ結果を示します。

第1表 2016年6月まで配布していたアンケートの質問事項

| |
|--|
| 1. あなたの年齢・性別は？ |
| 2. どこから来ましたか？（つくば市内／茨城県内つくば市外／茨城県外） |
| 3. 地質標本館に来た目的は？（常設展／特別展／その他） |
| 4. （特別展の期間には）特別展を何で知りましたか？（地質標本館ホームページ／掲示ポスター／その他） |
| 5. 特別展をご覧になってどのように思いましたか？（おもしろかった／おもしろくなかった） |
| 6. 今後、どのような内容の展示を見たいですか？ |
| 7. ご意見・ご要望を自由にお書き下さい。 |

第2表 2016年7月から配布しているアンケートの質問事項

| |
|--|
| 1. 本日も見学頂きました地質標本館は、いかがでしたか？ ①満足／②やや満足／③やや不満足／④不満足 |
| 2. またご来館いただけるでしょうか？ ①ぜひ来たい／②できれば来たい／③来るかもしれない／④もう来ない |
| 3. お客様ご自身について 「性別」①男／②女 「年齢」①18歳以下／②19～29歳／③30歳代／④40歳代／⑤50歳代／⑥60歳代以上 「お住まい」①つくば市内／②茨城県内（つくば市以外）／③茨城県外 |
| 4. 今回のご来館のきっかけとなるもの（複数可） ①地質標本館公式ウェブサイト／②インターネット（ブログ、SNS等）／③掲示ポスター・チラシ／④新聞・雑誌・テレビ／⑤知人の紹介／⑥その他 |
| 5. ご興味を持った展示テーマ（複数可） ①鉱物／②化石／③岩石／④地震／⑤火山、温泉／⑥資源、環境／⑦地質学一般／⑧その他 |
| 6. 展示物について（各々4段階で回答） (1) 展示の仕方や表示方法（パネル、ラベル等の説明）はわかりやすかったですか。 (2) 展示機器の使い勝手はいかがでしたか。 ①満足／②やや満足／③やや不満足／④不満足 |
| 7. 建物やサービスについて（各々4段階で回答） (1) 受付の対応はいかがでしたか。 (2) 案内表示（順路、トイレやエレベーター等）はわかりやすかったですか。 (3) 館内の明るさはいかがでしたか。 (4) 館内の空調の温度設定はいかがでしたか。 (5) 展示物、展示室、トイレ、洗面所及び通路の清掃は行き届いていましたか。 ①満足／②やや満足／③やや不満足／④不満足 |
| 8. 利用した解説サービスについて（各々4段階で回答） (1) 説明員の解説 (2) QRコード (3) 標本館クイズ ①満足／②やや満足／③やや不満足／④不満足 |
| 9. 当館へのご希望、ご意見があればお聞かせください。（例）特別展についての感想・ご要望、ミュージアムグッズ、イベントの内容等 |

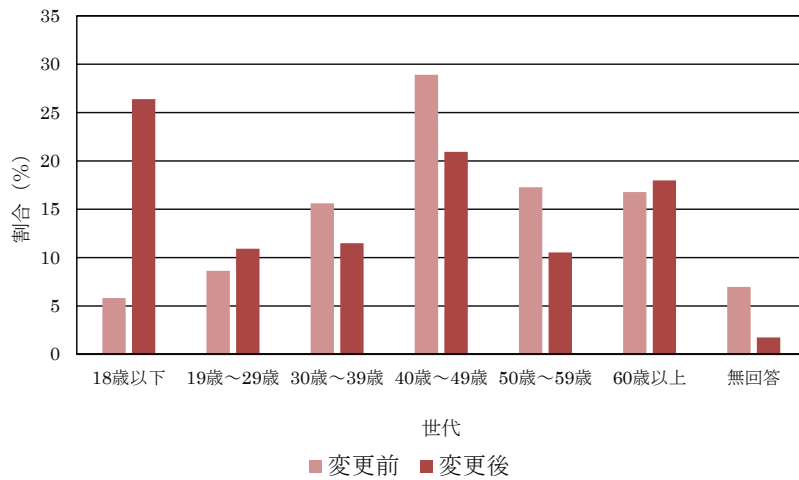
2.1 本日も見学頂きました地質標本館は、いかがでしたか？（新）

新しいアンケートでは、多くのお客様がアンケートへご協力いただきやすいように、質問の仕方を変えています。それが、初めの2つの質問で、お客様について伺いする前に、ズバリ感想を伺っています。4段階でお答えいただいています。第6図に結果を示します。

2.2 またご来館いただけるでしょうか？（新）

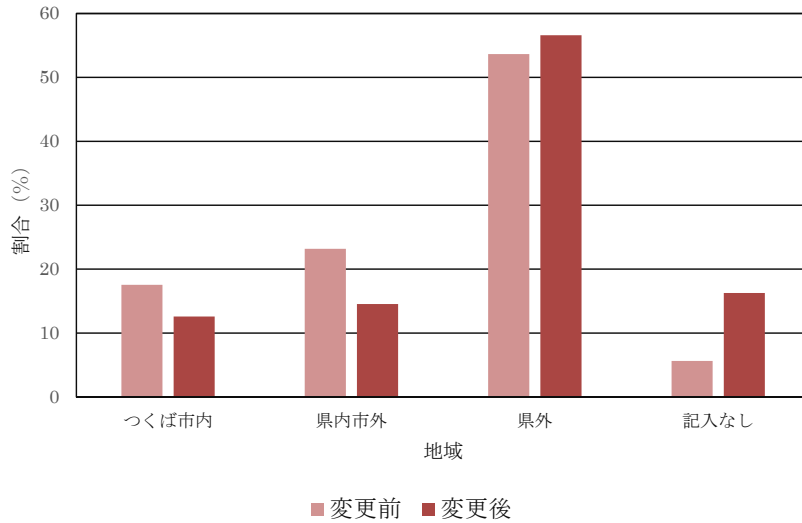
新しいアンケートではさらに、またご来館いただけるでしょうか、と伺っています。これも4段階でお答えいただいています。第7図に結果を示します。時間のない

回答者年齢（割合）



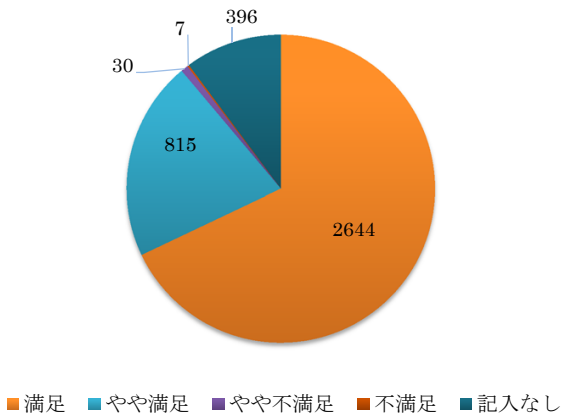
第4図 2016年度回答者の割合（世代別） 世代別回答者数／期間総回答数

回答者地域別（割合）



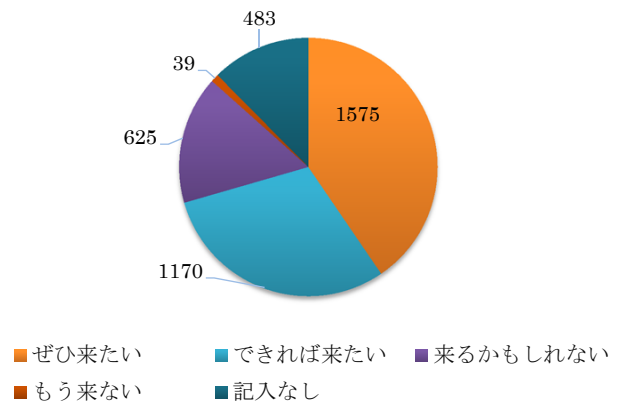
第5図 2016年度回答者の割合（地域別） 地域別回答者数／期間総回答数

満足度



第6図 2016年7月からのアンケートによる満足度

また来ていただけますか？



第7図 2016年7月からのアンケートによるリピーター期待度

お客様でも、この2問はお答えくださる方が増えました。この後は従来のアンケート同様いろいろお答えいただいています。

2.3 地質標本館に来た目的は？（旧）

これは常設展示，特別展示，その他でお聞きしています。特別展開催時には，特別展を見に来たという方が多かったです。2016年度は臨時の特別展も複数開催されました（第3表）ので，多くの方の興味を引いたようでした。

2.4 特別展示は何で知りましたか？（旧）

今回のご来館のきっかけとなったものは？（新）

特別展の広告は，地質標本館ウェブサイトや産総研公式ツイッターで行っています。ポスターは地質標本館の大型プリンターでプリントして，つくばエキスポセンターなどに掲示していただいています。また，近隣の学校などにはチラシをお配りしています。回答を見ると，ポスターや掲示を見て地質標本館へ来てくださる方々の割合は高いと言えます（第8図）。7月以降のアンケートでは，もう少し細分しました。その結果，SNSやブログを見て来たという答えが一番多くなりました（第9図）。

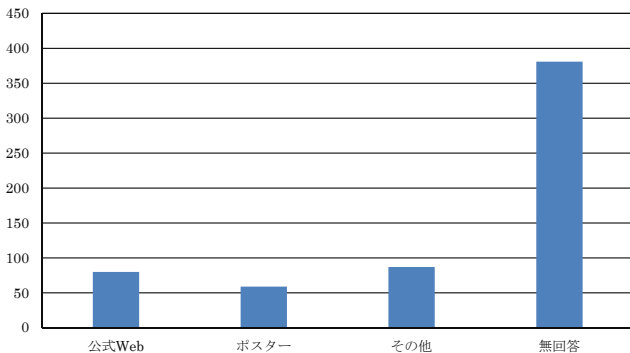
2.5 特別展をご覧になってどのように思いましたか？（旧）

これは単純に，面白かったか面白くなかったかでお聞き

第3表 2016年度の特別展一覧

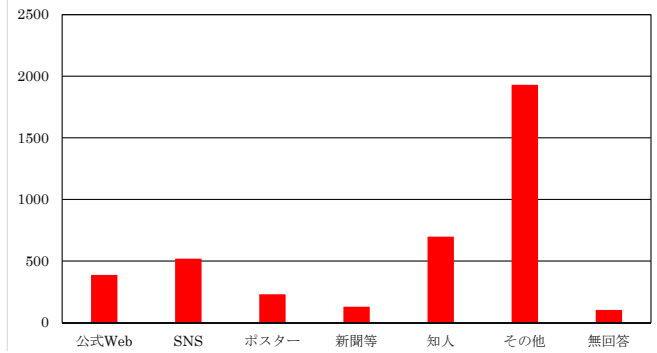
| 展示時期 | 特別展タイトル |
|-------------|-------------------------------------|
| 3月29日－4月17日 | 常設展 |
| 4月19日－5月22日 | 春展 第7回「惑星地球フォトコンテスト」入選作展示会『地球写真の世界』 |
| 5月24日－7月3日 | 常設展 |
| 7月5日－7月18日 | 臨時展示 県の石 |
| 7月20日－10月2日 | 夏展 あの山この山どんな山－「山の日」制定記念 日本の山の地質－ |
| 10月4日－11月6日 | 日本ジオパーク認定記念臨時展示「筑波山地域ジオパークを学ぼう！」 |
| 11月8日－1月15日 | 「首都をささえる大地のしくみ」－地質情報展2016とうきょう－再展示 |
| 1月17日－2月26日 | 新春特別展 ふるさとの新たな主役「県の石」 |
| 2月28日－3月26日 | GSJのピカイチ研究－2016年のプレスリリース，主な研究成果より－ |
| 3月28日－4月3日 | 常設展 |

何を見て来ましたか（総数602）



第8図 2016年度4-6月の来館者が見た宣伝媒体

何を見て来ましたか（総数3892）



第9図 2016年度7月以降の来館者が見た宣伝媒体

しています。概ね、面白かったと答えていただきました。

2.6 今後どのような特別展を見たいですか？(旧) ご興味を持った展示テーマ(複数可)(新)

4月から7月半ばまでのアンケートでは、自由回答となっていて、複数回答をいただいている場合もあります。キーワードで集約した結果を第10図に示します。GSJ技術資料集にならって分類をしていますが、鉱物と岩石、化石と恐竜は混同しているものも見られます。

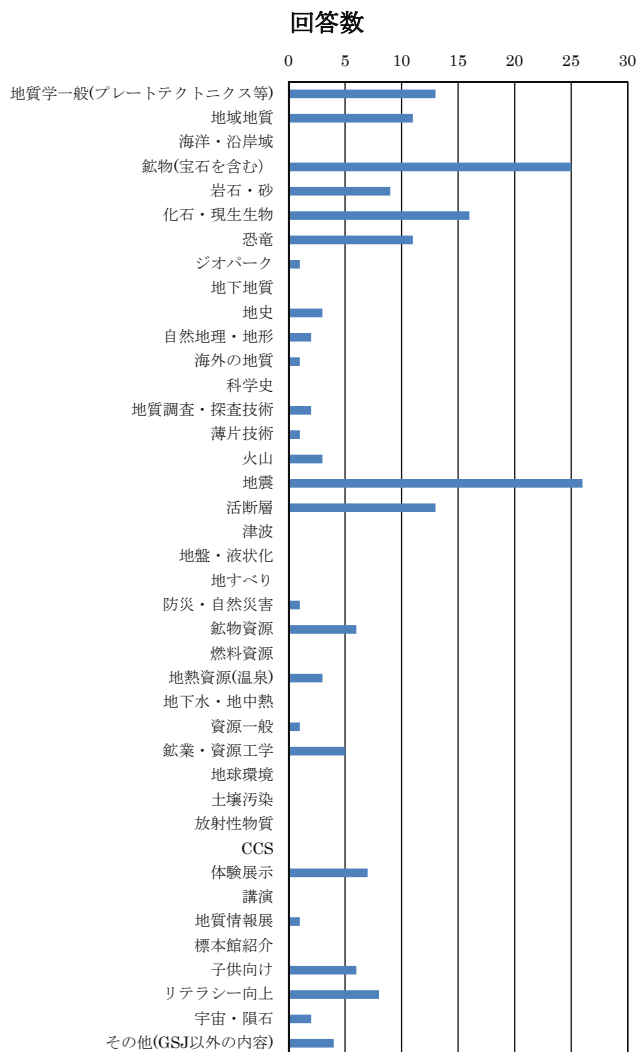
見たい展示としては、鉱物、恐竜を抜いて地震が一番多かったです。ちなみに2015年は火山でした。大きな災害があると人々の関心が高まるのだと感じました。

7月以降のアンケートでは、どのようなテーマに興味を持ったか複数回答方式でお聞きしています。項目は第2表に示しています。結果は第11図に示しています。

大体の傾向を見ると、最も回答数が多かったものは、宝石・鉱物でした。次いで化石となっています。従来のアンケートでは「見たいもの」をお聞きしていましたが、新しいアンケートでは「興味を持った展示」をお聞きしています。そのため、展示されている地味な恐竜(科学的な価値とは別に)よりも、鉱物に興味を持った方が多くなったと解釈しています。

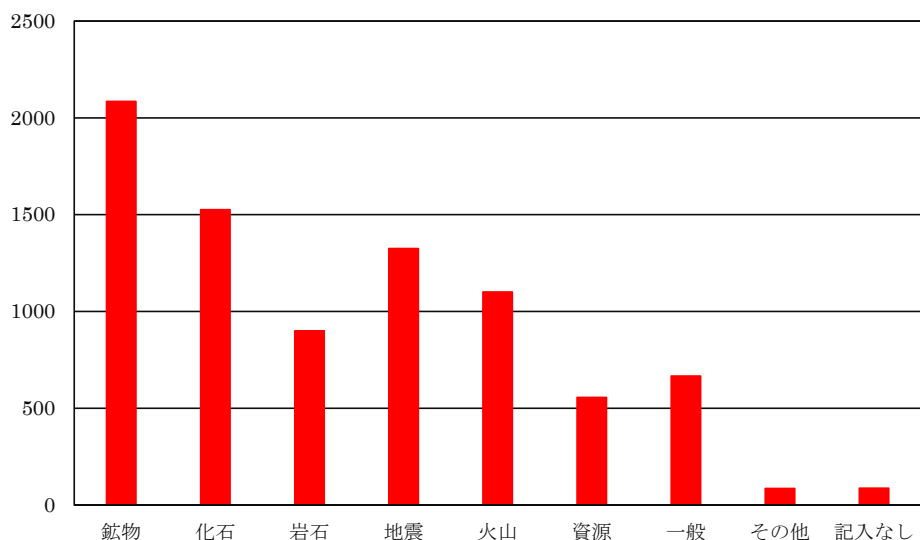
2.7 展示物について(新)

4月から7月半ばまでのアンケートでは、ご意見ご要望欄にお書きいただいていた内容のうち、展示物について、建物について、解説サービスについての3項目は、7月以



第10図 今後どのような特別展が見たいですか(キーワードで集約, 複数回答あり)
縦軸はキーワード, 横軸は回答数。

興味を持った分野



第11図 興味を持った展示分野(2016年7月以降)

降のアンケートでは、選択してお答えいただくようにしました。

展示物については（1）展示の仕方や表示方法（パネル、ラベル等の説明）と（2）展示機器の使い勝手の2項目について、①満足／②やや満足／③やや不満足／④不満足の4段階でお答えいただいています。集計結果は第12図に示しています。概ね、ご満足いただいています。

2.8 建物やサービスについて（新）

建物やサービスについては、受付の対応、案内表示、明るさ、空調、清掃について、①満足／②やや満足／③やや不満足／④不満足の4段階でお聞きしています。集計結果は第13図に示しています。概ね、ご満足いただいています。

2.9 利用した解説サービスについて（新）

利用した解説サービスについて（1）説明員の解説、（2）QRコード、（3）標本館クイズの3種類のサービスについて、①満足／②やや満足／③やや不満足／④不満足の4段階でお聞きしています。集計結果は第14図に示しています。この質問について、回答総数は3,892件、これらのサービスを利用したという回答は2,133件、利用しなかったという回答は1,759件となっています（第15図）。解説サービスは重点的に取り組んできた課題でもありますので、満足という回答を多くいただき、安堵しています。

2.10 ご意見、ご要望（新、旧）

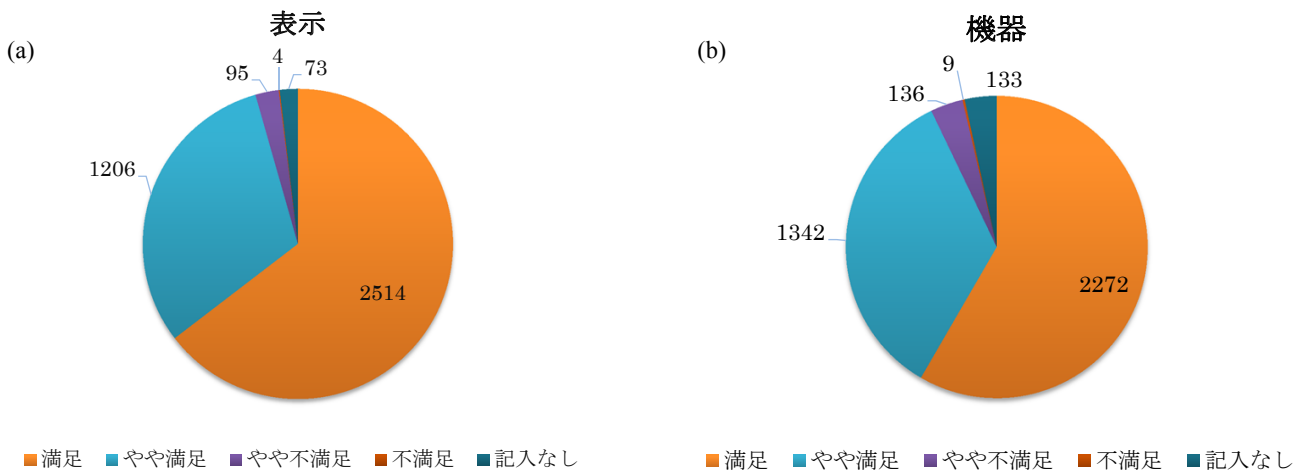
最後に自由記述で、ご意見、ご要望を伺っています。様々な御要望をお寄せいただきありがとうございます。地

質標本館に課せられた役割と照らし合わせて今後の参考にさせていただきます。

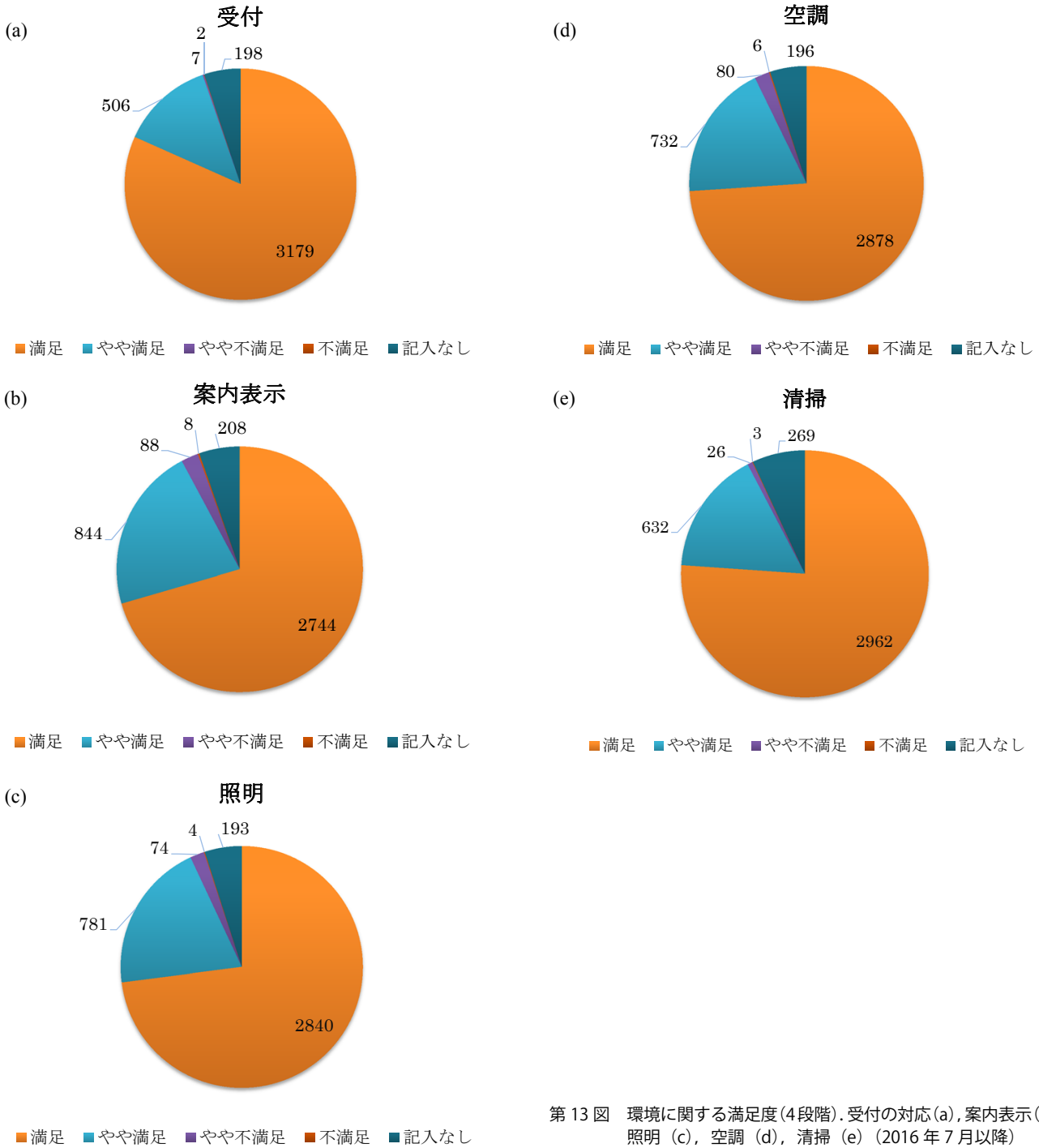
その中で、子供向けの展示を増やしてほしいというご意見を多く頂戴しています。「子供向け」の子供がどのくらいの年齢をターゲットにすれば良いのかは、多くの博物館が頭を悩ましているところだと思います。地質標本館は研究成果の普及も大きな目的の一つにしておりますので専門家の来館者も多く、アミューズメント施設を目指しているわけではありません。このため今のところ、小学校高学年以上であれば一通り楽しめるレベルを心がけています。

小さなお子さんについては保護者の方のサポートをぜひお願いしたいと思います。クイズ等を利用して一緒に楽しんでいただければ幸いです。また、原則として展示標本は触ってはいけませんが、中には触れても良いものもあります。そこで触れられる標本には「さわっていいよ」という札をつけています（第16図）。この札のある標本にはぜひ触れてみてください。さらに、光源付きのルーペを第1展示室のフズリナ石灰岩の標本に付けましたので、自由に見ただけいただけます。あるいは、受付前のテーブルに液状化を学べるボトルであるエキジョッカーとエッキーを置いてありますので、自由に実験をしていただけるようになっています。

また、駐車場が少ない、交通が不便、といったご要望も数多くありました。これらは、地質標本館だけではどうにもならない部分もありますが、施設関連は、関係部署とも連携して少しずつ改善されていくよう努力しているところです。例えばアンケートの声を受けて、休憩コーナーを設け、飲み物の自動販売機を設置いたしました。また、産総研の制約の範囲内で新しいオリジナルグッズを考案し、有



第12図 表示(a)と展示機器(b)の満足度(4段階)(2016年7月以降)



第13図 環境に関する満足度(4段階). 受付の対応(a), 案内表示(b), 照明(c), 空調(d), 清掃(e) (2016年7月以降)

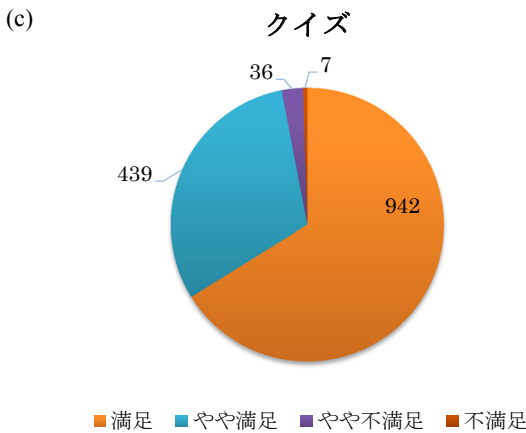
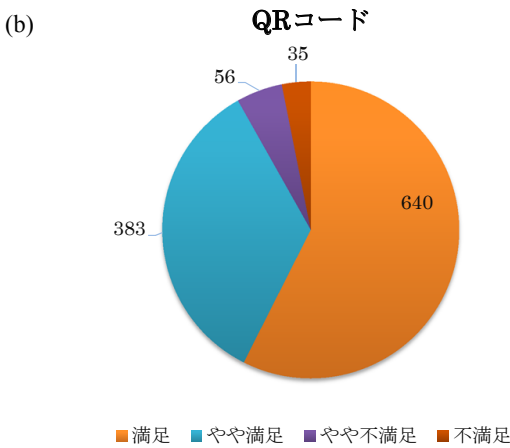
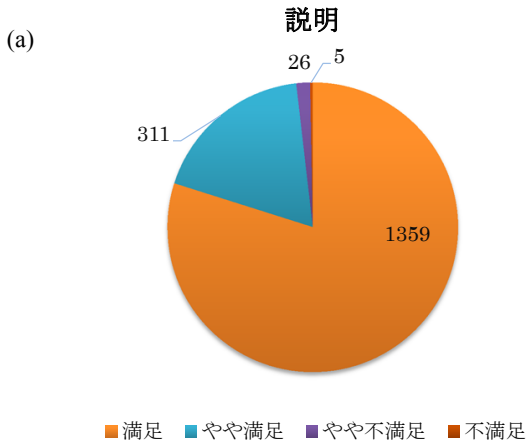
料頒布を行っています(第17図)。実物の標本を売ってほしいという声もアンケートに書かれることがありますが、地質標本館では標本の販売はしていません。

3. 最後に

地質調査総合センターでは「地球をよく知り、地球と共生する」を理念として研究活動を行っています。その中で地質標本館は、一般への窓口として、広報・普及活動の一

端を担っています。なお、地質標本館の膨大な数にのぼる標本は地質情報基盤センターのアーカイブ室が管理しています。標本は研究試料でもあり、地質標本館は、一般の方々がイメージされている展示館とは性格が異なる組織となっています。ただ、本物を見ていただきたい、地球のことを知っていただきたい、という地質調査総合センターからのメッセージを込めた展示を目指しているつもりです。

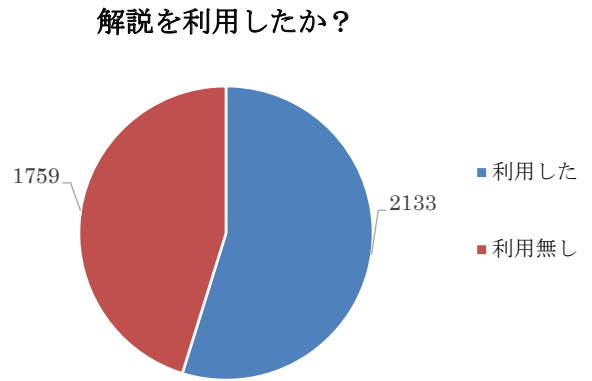
ごくごく一部ですが標本や模型、解説を通じて地球科学に触れる場として地質標本館が機能していけるよう、限ら



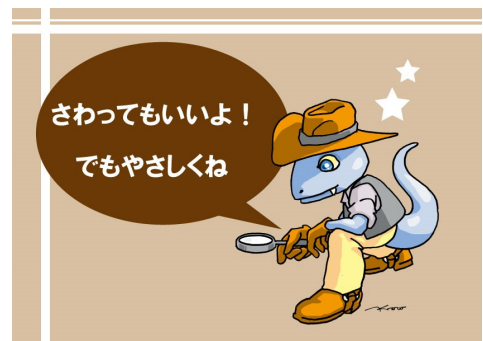
第14図 解説サービスに関する満足度(4段階)。説明員による解説案内 (a), QRコードを使った解説表示 (b), 展示を見ながら解答するクイズ (c) (2016年7月以降)

れた環境の中でとなりますが、今後とも努力してまいります。つくばは多くの研究所が集まっている都市ですから、いろいろな場所を見学できる利点を生かして、ぜひ地質にも興味を持っていただき、地質標本館に足を運んでいただきたいと思います。

アンケートは引き続き行ってまいりますので、御来館の折にはどうぞご協力をお願いいたします。



第15図 解説サービスを利用したか



第16図 触れる標本であることを知らせるマーク (キャラクターデザイン河村幸男, レイアウト菅家亜希子)



第17図 ミュージアムグッズを紹介したポスター (デザイン都井美穂)

文 献

- 吉田朋弘 (2006) 平成 17 年度地質標本館来館者アンケート報告. 地質ニュース, 620, 61-63.
- 森尻理恵・吉田清香・朝川暢子・下川浩一・奥山康子・佐藤隆司・高橋 誠・酒井 彰・須藤 茂・利光誠一 (2015) 地質標本館来館者アンケート結果概報 (2007-2014). GSJ 地質ニュース, 4, 346-352.
- 森尻理恵・朝川暢子・下川浩一・奥山康子・佐藤隆司・高橋 誠・酒井 彰・須藤 茂・利光誠一・菅家亜希子・吉田清香・中山 淳・常木俊宏・小賀野 功 (2016) 地質標本館来館者アンケート結果概報 (2015 年度). GSJ 地質ニュース, 5, 377-381.

参照ウェブサイト

- 地質情報基盤センター (2016a) 地質標本館の来場者アンケート分析 (2007 年～2015 年度夏展まで). GSJ 技術資料集 No.5, https://www.gsj.jp/data/comprep/GSJ_ComRep_05_2016.pdf (2017 年 4 月 19 日確認)
- 地質情報基盤センター (2016b) 地質標本館の来場者アンケート分析 (2015 年度後半: 秋～冬の特別展). GSJ 技術資料集 No.6, https://www.gsj.jp/data/comprep/GSJ_ComRep_06_2016.pdf (2017 年 4 月 19 日確認)

MORIJIRI Rie, YAJIMA Seiichi, ASAKAWA Nobuko, SHIMOKAWA Koichi, SATOH Takashi, TAKAHASHI Makoto, SAKAI Akira, TOSHIMITSU Seiichi, KANKE Akiko, NAKAYAMA Atsushi, TSUNEKI Toshihiro, OGANO Isao and KAWASUZUKI Hiroshi (2017) Results of the questionnaires for the visitors of the Geological Museum in FY2016.

(受付: 2017 年 5 月 23 日)

5万分の1地質図幅「新潟及び内野」地域が「地盤工学会出版賞」を受賞

平成28年度6月に出版されました「5万分の1地質図幅「新潟及び内野」地域」が「平成28年度地盤工学会出版賞」を受賞し、著者である鴨井幸彦氏(株式会社村尾技建)、安井賢氏(甲賀地盤調査)、卜部厚志氏(新潟大学災害・復興科学研究所)の三氏が表彰されました。表彰式は2017年6月9日に地盤工学会(東京都文京区)で開催されました。地盤工学会出版賞とは、平成28年度に新設された賞で、地盤工学の発展あるいは普及に貢献した出版物を対象とし、その著者に授与されるものです。

主な受賞理由は、1)膨大な地盤情報をもとに表層地質と地下地質を区分して記載し、土地利用計画はもとより防災・減災計画、郷土研究・教育等に利活用できる細分化した地形・地質情報を取りまとめたこと、2)図幅範囲全体が完新統から構成される地域の地質図の作成は国内初であり、地質学と地盤工学を繋ぐ先駆的な取組みであること、3)6千本以上のボーリングデータをもとに、表層地盤を20個の凡例に細分化し、地盤特性や形成史が分かるよう表現することで、実務上の有用性を高めていること、4)石油・天然ガス、海岸侵食、液状化等の地盤災害、河川氾



表彰式の様子。鴨井幸彦氏(左)と村上章地盤工学会長(右)。

濫に伴う水害、地形改変等の応用地質など多彩な情報を盛り込んでいることが挙げられています。

著者である三氏は新潟県に根ざした地質・地盤研究を永年実施しており、今回受賞した地質図幅は三氏の研究の集大成の一部です。地質調査総合センターの重点プロジェクトとして実施された越後平野における沿岸域の地質・活断層調査「新潟沿岸域」の研究成果もこの地質図幅には活用されており、産学官の連携による大きな成果といえます。

中島 礼(産総研 地質調査総合センター地質情報研究部門)

地圏資源環境研究部門の三好陽子氏が「平成28年度日本粘土学会奨励賞」を受賞

地圏資源環境研究部門地圏化学研究グループの三好陽子氏が「平成28年度日本粘土学会奨励賞」を受賞されました。同賞は日本粘土学会の内規に基づき、「原則として39歳以下の会員であって、粘土科学に関する優れた研究をなし、粘土科学の研究の進歩発展に貢献が期待されるもの」に授与されるもので、受賞件名は「ベントナイトのメチレンブルー吸着量標準測定法の研究」です。

三好氏は、国内で統一された性能評価手法が確立していなかったベントナイトについて、その性能を評価するメチレンブルー吸着量試験の標準試験法の作成を目指して2013年より研究を進めて来られました。研究では、関連する民間企業を1つ1つ訪問し、各企業でどのような試験方法が行われているのかを調査し、試験手順の違いによって試験結果に相違が生じることを実験で明らかにしました。これらの結果をもとに、2年間で2報のベントナイトに関する論文を報告し、地道な調査・実験により標準化の

必要性を学会・業界に改めて認識させた功績が今回高く評価されました。

三好氏は今後も標準試験法の内容を具体的に作成し、関係者全員が納得できるような標準試験法の確立を目指すとともに、JIS化に向けて研究を継続されるそうです。

三好氏の今後の更なるご活躍を期待しています。



授賞式後の三好氏。

産総研 地質調査総合センター地圏資源環境研究部門

地圏資源環境研究部門の徳橋秀一氏が新設の「石油技術協会特別賞」を受賞

地圏資源環境研究部門燃料資源地質研究グループのOBで、客員研究員の徳橋秀一氏が、2017年6月13日（火）に、国立オリンピック記念青少年総合センターにおいて開催された石油技術協会第82回定時総会において、石油技術協会特別賞を受賞されました。同賞は、昨年度新設された賞で、「石油・天然ガス鉱業界に極めて有益な活動を実施した個人会員または賛助会員」に授与されるものです。受賞件名は「石油技術協会特別見学会（地質編）の継続的实施」で、関東天然瓦斯開発株式会社の岩本広志氏、国末彰司氏及び企業としての関東天然瓦斯開発株式会社と共に第1号の同時受賞となりました。

石油技術協会の特別見学会（地質編）は、石油技術協会のアウトリーチ活動として、徳橋氏の提案により2008年度（平成20年度）より始まった大型バスを使った日帰り見学会であり、毎年秋に房総半島で実施され、今年の秋で10年目になるということです。石油や天然ガスの開発（探鉱・掘削・生産）に対する普及と理解増進を目的に、地質や資源分野の学生・院生、資源開発関係の会社の事務職や若手技術者など資源開発に関心や関係を有する人など、すなわち、主に石油技術協会の会員以外の人を対象に、本邦の主要な水溶性天然ガス田（南関東ガス田）である房総半島において、天然ガス（およびヨウ素）の生産施設、天然ガスの自然湧出現場、貯留層であるタービダイト層を中心とする上総層群の地層露頭の観察を3本柱に実施されているということです。受賞の詳細と他の特別賞受賞者の情報については、石油技術協会のHP (<http://www.japt.org/gyouji/hyosho/index.html> 2017年6月27日確認) で閲覧できます。

なお、過去の特別見学会（地質編）の実施報告（写真付）や感想文も、石油技術協会のHP (<http://www.japt.org/gyouji/kengaku/list.html> 2017年6月27日確認) で閲覧することができます。

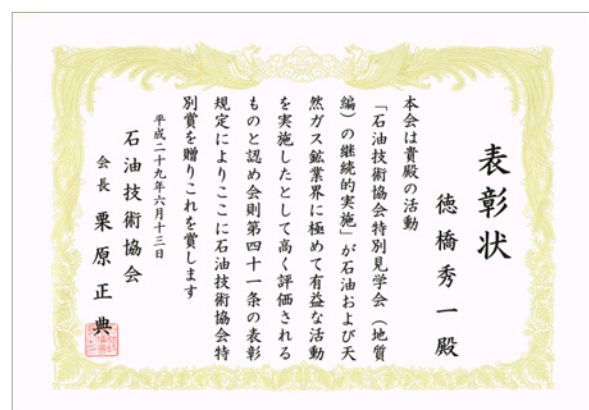
徳橋氏は、この特別見学会（地質編）の実施以前には、地方（新潟市や秋田市など）と交互に、隔年で東京において春（主に6月上旬）に開催されている石油技術協会総会と春季講演会のあとの会員向け見学会についても、それま

で地方開催の場合にのみ実施されていた見学会を、東京開催の場合も実施することを提案され、1993年度以来、上記の特別見学会（地質編）開始時期まで、10数年にわたって中心的に企画し実施されてきたという経緯があるそうです。

今回の受賞は、合わせて25年間にわたる継続的な実施が評価されたもので、徳橋氏のこれまでの長年の貢献に敬意を表するとともに、今後のさらなるご活躍を期待いたします。



会長の栗原正典氏から特別賞を受け取る徳橋秀一氏（中央）。その後ろは、左より、同時に受賞した関東天然瓦斯開発（株）の岩本広志氏と国末彰司氏、それに、組織として受賞された関東天然瓦斯開発（株）を代表して受取られた常務取締役の木村 健氏。



徳橋氏に授与された石油技術協会特別賞の賞状。

中嶋 健（産総研 地質調査総合センター地圏資源環境研究部門）

地圏資源環境研究部門の中嶋 健氏が「日本堆積学会 2017 年論文賞」を受賞

地圏資源環境研究部門燃料資源地質研究グループ長の中嶋 健氏が、2017 年 3 月 26 日(日)に、信州大学理学部において開催された日本堆積学会 2017 年松本大会の総会において、「日本堆積学会 2017 年論文賞」を受賞されました。同賞は日本堆積学会顕彰規定に基づき、「研究誌において堆積学に関わる優れた研究を発表し、堆積学の発展に寄与した者」に授与されるもので、堆積学に関するあらゆる国際・国内誌に出版された論文が対象となります。受賞論文名は、“Quantitative analysis of the geometry of submarine external levées” Nakajima T. and Kneller, B.C. (2013), *Sedimentology*, 60, 877-910 です。

中嶋氏は旧地質調査所入所以来 30 年近くにわたり、タービダイトの堆積学を中心に研究を続けてこられました。受賞論文は、2006 年から 2007 年にかけて日本学術振興会の特定国派遣研究者事業により、1 年間英国での在外研究を行った際の、アバディーン大学との共同研究に、帰国後の仕事を加えてまとめられたものだそうです。論文の内容は、海底谷の自然堤防の形態が、形成時の海底斜面傾斜や堆積物の粒度によって系統的に変化することを発見し、報告したものです。研究結果は、今後地下の地震探査記録から石油・天然ガスの良好な貯留岩を見分ける手法の開発につながるということです。論文内容については、地圏資源環境研究部門の GREEN NEWS 40 号にも解説されています (https://unit.aist.go.jp/georesenv/product/gn/green_news40.pdf 2017 年 6 月 29 日確認)。

この論文は、日英の共同研究によって、全球をほぼカバーする世界の 6 カ所の主要な海底自然堤防のデータを集めて解析したことにより、極めて一般性を持った結論が得られたこと、世界の主要な海底扇状地の貴重なデータベースともなること等が評価されて受賞されたとのことでした。中嶋氏の今後のさらなるご活躍を期待いたします。



授賞式での中嶋氏(左)と高野 修堆積学会長(右)。(徳橋秀一氏撮影)



中嶋氏に授与された日本堆積学会 2017 年論文賞の賞状。

産総研 地質調査総合センター地圏資源環境研究部門



北村 真奈美 (きたむら まなみ)

活断層・火山研究部門 地震テクトニクス研究グループ

2016年10月より産総研特別研究員として活断層・火山研究部門地震テクトニクス研究グループに配属となりました。北村真奈美と申します。私は、広島大学理学部地球惑星システム学科を卒業し、同大学大学院理学研究科地球惑星システム学専攻の修士課程を経て、2016年9月に同大学院にて学位を取得いたしました。

専門は実験岩石力学・構造地質学です。博士課程までは、南海トラフに関連する断層帯・断層周辺地質体について、研究を行ってきました。修士課程までは、炭質物(ビトリナイト)を用いて四万十帯の温度構造や断層帯の摩擦発熱温度について研究を行ってきました。博士課程では、南海付加体堆積物の強度と変形様式の深度変化を調べました。産総研着任後は、超臨界流体が存在する高温花崗岩体を対象に、超臨界地熱開発に伴う誘発地震発生のメカニズム解明を目指して実験的な研究を行っていま

す。今後も継続して、超臨界条件下における花崗岩の力学的・水理学的特性を明らかにしていこうと思っています。今後ともどうぞよろしくお願いいたします。



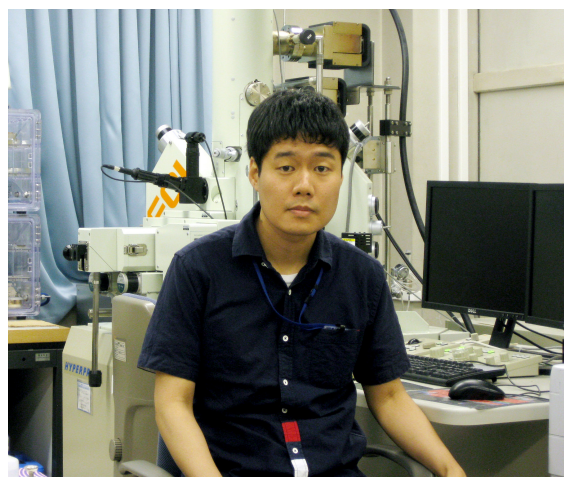
向井 広樹 (むかい ひろき)

地圏資源環境研究部門 鉱物資源研究グループ

2017年4月より、産総研特別研究員として地圏資源環境研究部門鉱物資源研究グループに配属されました。向井広樹と申します。私は、東北大学理学部地球惑星科学科を卒業し、修士課程から博士課程までを東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻において学び、2011年3月に学位を取得いたしました。学位取得後はドイツのミュンスター大学、東京大学理学系研究科でのポストクを経て現在に至っております。

これまでは生体鉱物における炭酸カルシウム、変成岩中の斜長石、2011年の福島原発事故によって汚染された土壌中の粘土鉱物など多様な対象について電子顕微鏡を中心とした手法によって研究を行ってきました。産総研におきましては、まずこれまでの経験を活かし、鉱床で採取された鉱石等についての詳細な解析を行うとともにフィールドでの調査にも多く参加することで地球惑星科学者としての視野

を広げていきたいと考えております。どうぞご指導、ご鞭撻のほどよろしくお願い致します。





中村 佳博 (なかむら よしひろ)

地質情報研究部門 地殻岩石研究グループ

2017年4月より任期付研究員として地質情報研究部門地殻岩石研究グループに配属になりました中村佳博と申します。2008年に新潟大学理学部地質科学科に入学後、学位を取得する2017年まで同大学にて研究を行ってまいりました。

専門は変成岩岩石学・鉱物学・構造地質学です。卒業～修士課程では日高山脈にて野外地質調査を基に変成岩の変形・変成史の構築を行ってきました。この研究では岩石学中に含まれる炭質物の結晶構造に注目することで極低温～低温での変成作用の詳細な解析に応用することを目指しました。博士課程では、野外地質調査ベースの研究に加えて、高温高圧下における炭質物からグラファイトへの反応速度実験を行いました。圧力(～1GPa)を加えることで炭質物の活性化エネルギーが大幅に低下することを発見し、変成岩中での石墨化を説明できる可能性を議論しました。

今後は、これまでの野外地質調査の経験を生かし、長野県大鹿村周辺の1/50,000「大河原」地質図幅の作成を目指していきます。専門に研究を行っている炭質物は様々な研究分野とも関連しており、多くの方々と活発な研究議論や新しいアイデアを交流できればと思います。これからどうぞよろしくお願い致します。



大西 里佳 (おおにし さとか)

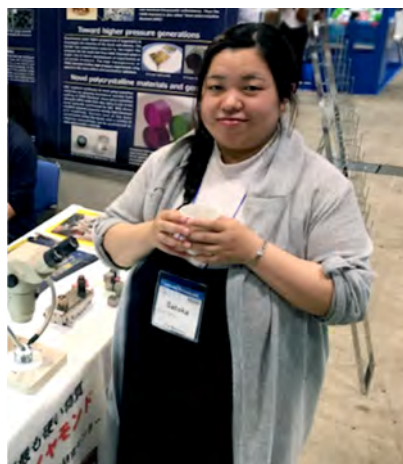
活断層・火山研究部門 マグマ活動研究グループ

2017年4月より、イノベーションスクール11期ポスドク生として活断層・火山研究部門、マグマ活動研究グループに配属となりました、大西里佳と申します。この3月に愛媛大学の地球深部ダイナミクス研究センターで学位を取得しました。

これまでは、レーザー加熱ダイヤモンドアンビルセルを用いた下部マントル物質の溶融関係の解明、特に最も基本的な組成であるMgO-MgSiO₃系に関する研究を行ってきました。地球内部物質の溶融関係を明らかにすることは、地球の進化の過程及び、現在の地球内部構造を明らかにする上で非常に重要です。そこで本研究では、新たな実験手法を確立し、下部マントル全圧力領域におけるMgO-MgSiO₃系の溶融関係の解明に世界で初めて成功しました。

私がこれまで身につけてきた溶融実験及び、分析技術に関する知識・技術は、圧力こそ異なりますが、火山・マグマ活動に関する研究に活かせると思って

おります。そこで、この一年でガス圧装置を用いた火山噴出物の溶融実験を行い、火山噴火直前のマグマ溜まりの条件を制約する等の研究を行っていきたく考えています。今後とも、よろしくお願い致します。





白濱 吉起 (しらはま よしき)

活断層・火山研究部門 活断層評価研究グループ

活断層・火山研究部門、活断層評価研究グループの白濱と申します。これまで、同グループに特別研究員として2年間在籍しておりましたが、今年度より任期付き研究員として採用されました。

登山が趣味で、山を歩いているうちに地形の成り立ちに興味を持ちまして、変動地形学を専門として学んできました。博士課程までの研究では、チベット高原を対象に変動地形の判読と活構造のマッピング、宇宙線生成放射性核種を用いた表面照射年代測定による地形の形成年代推定を行ってきました。そうした能力を生かして、これまで産総研では十日町断層帯や熊本地震に関わる調査を行いました。今後も引き続き国内の活断層評価に関わる研究を進めていきます。

産総研での活断層に関わる業務は私自身の研究とつながりが深く、大変楽しく調査・研究を行うことができています。着実な業務遂行がそのまま自身の

成果へと繋がるという、大変恵まれた環境ですので、皆様方と協力しつつ引き続き頑張っていきたいと思っております。まだまだ研究者として未熟な点も多く、ご迷惑をおかけすることと思っておりますが、今後ともどうぞよろしくお願いたします。



遠山 知亜紀 (とおよま ちあき)

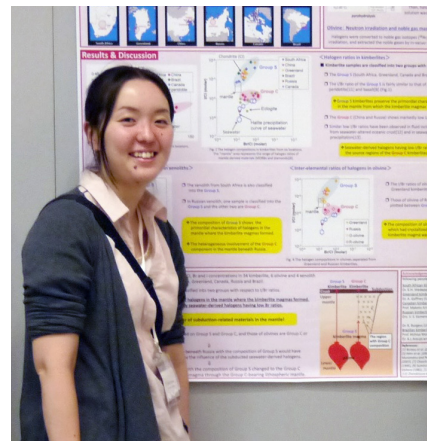
地質情報研究部門 資源テクトニクス研究グループ

2017年4月より、主任研究員として地質情報研究部門資源テクトニクス研究グループに配属になりました。遠山知亜紀と申します。私は、学部から博士課程まで学習院大学で学び、2012年3月に学位を取得しました。その後、同大学に2年間、そして、JAMSTECの地球内部物質循環研究分野に3年間ポスドクとして所属しておりました。

専門は化学・地球化学・環境化学で、特にハロゲンをトレーサーとして用いた研究を行っています。これまでの主な研究は、キンバーライトとその捕獲岩のハロゲン分析で、その結果から地球内部の化学的不均質や物質循環に関する考察を行いました。環境化学的研究としては、核実験・原子力事故・再処理施設の稼働によりに放出される放射性ヨウ素(^{129}I)の環境中の経年変化やその起源の推定の研究を行いました。福島原発事故後は放射性ヨウ素(^{131}I)の土壤汚染マップの作製を行いました。その

他、共同研究として、生物タンパク質中ヨウ素を用いた生物進化に関する研究なども行ってきました。

今後はこれまでの経験を活かし、ハロゲン組成や同位体比を用いた資源ポテンシャル評価の指標開発を行っていきたく思います。宜しくお願致します。



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 井川怜欧
児玉信介
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6巻第8号
平成29年8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

GSJ Chishitsu News Editorial Board

Chief Editor : Takashi Okai
Deputy Chief Editor : Rei Nakashima
Editors : Reo Ikawa
Shinsuke Kodama
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. 6 No. 8
August 15, 2017

Geological Survey of Japan, AIST

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

サンフランシスコ湾に浮かぶ付加コンプレックスの島, アルカトラズ島 [cover photo](#)



アルカトラズ島はサンフランシスコ市街地北東部沖合 2.4 km に浮かぶ小島であり、フィッシャーマンズワーフからフェリーを使って 30 分ほどで渡れる。この島はアルカトラズテレーンと呼ばれる下部白亜系の砂岩層から構成され、フランシスカンコンプレックスの一部をなしている。この島は 1963 年まで連邦刑務所として使用されたため監獄島とも呼ばれ、“The ROCK” 他の映画の舞台になったことでも広く知られている。

(写真・文:地質調査総合センター地質情報研究部門 七山 太)

Alcatraz Island consist of Early Cretaceous accretionary complex in the San Francisco Bay, northern California. Photograph and caption by Futoshi NANAYAMA