

# GSJ 地球をよく知り、地球と共生する 地質ニュース

2018

4

Vol.7 No.4



# 4月号

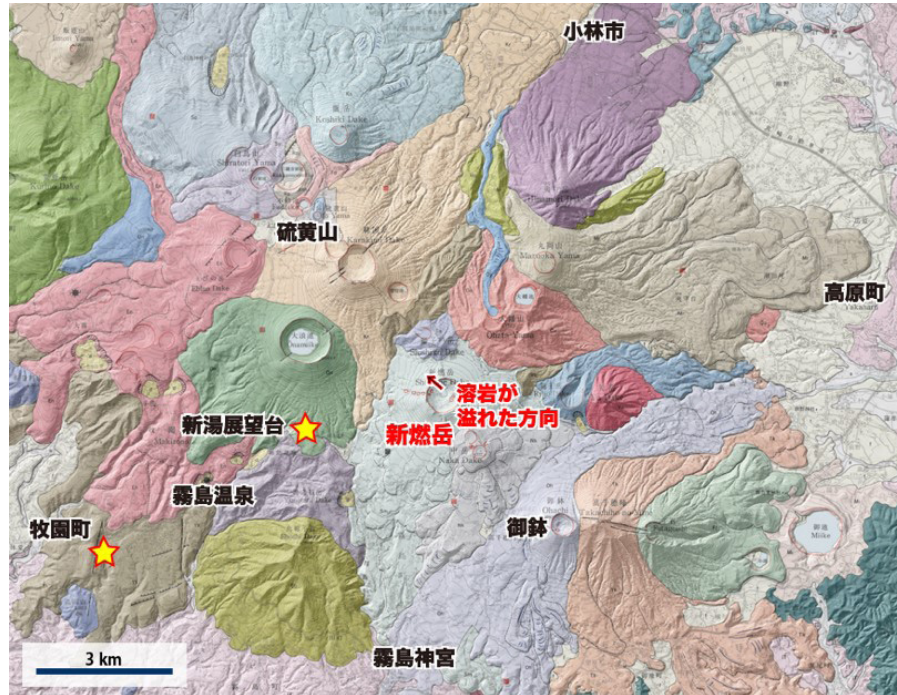
- 
- 口絵 87 **霧島山新燃岳 2018 年噴火に関する調査結果  
[2018 年 3 月]**  
地質調査総合センター
- 
- 91 **5 万分の 1 地質図幅「鳥羽」の概要紹介と地質構造の解説**  
内野隆之
- 
- 102 **国際応用地質学会第 11 回アジア地域会議とヒマラヤ山麓  
の地質環境**  
小松原 琢
- 
- 113 **シリーズ「GSJ 筑波移転」について**  
GSJ 地質ニュース編集委員会
- 
- 115 **「GSJ 筑波移転」第 1 回  
松井和典さんインタビュー「地質調査所の施設設計」**  
(聞き手) 小松原純子・岡井貴司

# 霧島山新燃岳 2018年噴火に関する調査結果 [2018年3月]

地質調査総合センター<sup>1)</sup>

<https://www.gsj.jp/hazards/volcano/kirishima/2018/index.html> より転載，一部追記

2018年3月1日，霧島山新燃岳(第1図)で2017年10月以来約5ヶ月ぶりに噴火が発生しました。産総研地質調査総合センター(GSJ)では，3月2日夕方までに噴煙が活発化したことを受け，3月3日から研究者を現地に派遣するとともに，気象庁等とも協力の下，噴出物の観察や分析等を進めています。調査結果は随時公表していきます。



第1図 新燃岳の位置と定点写真撮影地点(★印)。霧島火山地質図(井村・小林，2001)に陰影を重ねたものを切り出して作成。



写真1 2018年3月14日霧島山新燃岳北西側上空より。手前の舌状の部分が火口縁からあふれ出た溶岩流。奥の山は高千穂峰。



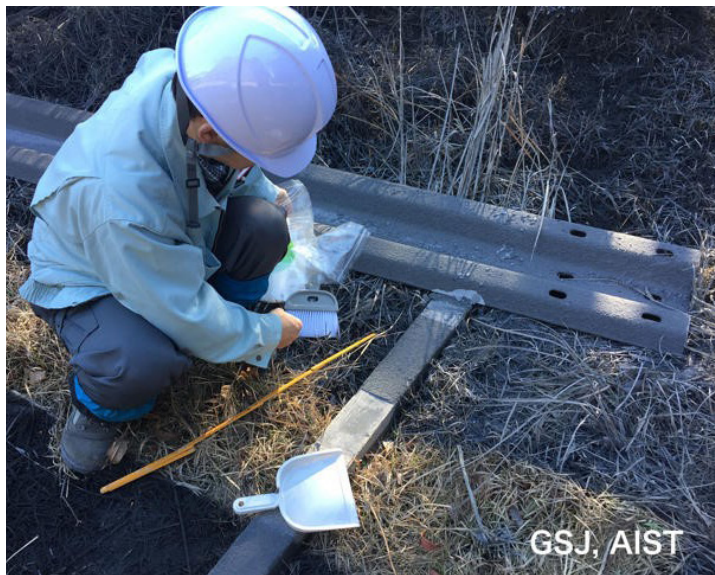
写真2 2018年3月9日15時56分霧島山新燃岳の北西側火口縁の溶岩流(火口南西約3km;新湯展望台より)。

1) 産総研 地質調査総合センター



GSJ, AIST

写真3 火口南西約8kmの牧園町展望所から見た新燃岳の噴煙(3月4日午後).



GSJ, AIST

写真4 火山灰採取の様子(3月4日午後, 霧島市牧園町).



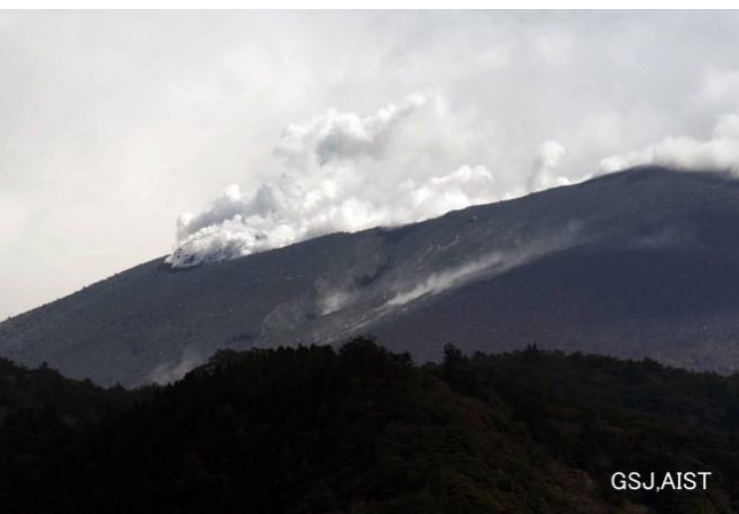
GSJ, AIST

写真5 火山灰が付着した松葉(3月4日午後, 霧島市牧園町).



GSJ, AIST

写真6 3月6日夜間に霧島山新燃岳の南西方向(火口から約3km)で採取した発泡した火山礫.



GSJ, AIST



GSJ, AIST

写真7 3月9日9時36分(左)と10時40分(右)(牧園町展望所より). この間の10時10分頃に火口縁から溶岩流が流出しているのを目視で確認した.



写真8 写真9

3月9日15時58分の爆発的噴火。15時58分の噴火では噴煙が火口上空3,200mに達した(新潟展望台より)。

写真10(右)

3月9日～10日の溶岩流の時間変化。9日はゆっくりと前進し変化が少なかったのに対し、10日はやや変化が大きかった(牧園町展望所より)。



写真 11 (左) 3月14日セスナ機を用いた火山ガス観測の様子。

写真 12 (下) 3月14日火山ガス観測と並行し火口内を観察。火口内の溶岩の上に大きな投出岩塊がのる(霧島山新燃岳北側上空より)。



### 噴出物の解析結果

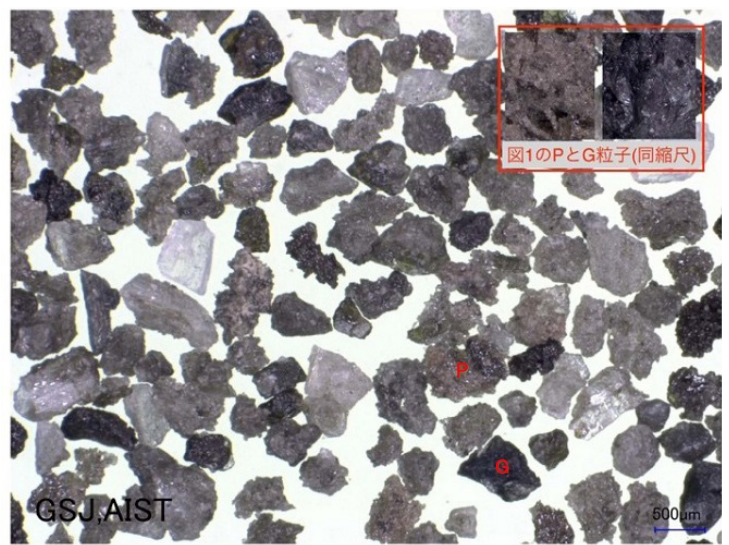


写真 13 (左)3月6日夜間の火山灰。ガラス光沢のある黒色粒子(G)が多いのが特徴。(右)3月7日11時頃の火山灰。淡色で発泡したガラス光沢のある粒子(P)が多い火山灰に変化した。写真中の「図1」を含む詳細はGSJウェブサイトの火山噴火予知連絡会資料を参照。



写真 14 3月6日夜間に採取された灰色軽石。本試料の全岩化学組成を測定した結果、 $\text{SiO}_2$ 含有量が約58%の安山岩質の軽石であり、2011年噴火の際の灰色軽石とほぼ同じ化学組成を持つ。詳細はGSJウェブサイトの火山噴火予知連絡会資料を参照。

### 文 献

井村隆介・小林哲夫(2001)霧島火山地質図。火山地質図11,地質調査所。

# 5万分の1地質図幅「鳥羽」の概要紹介と地質構造の解説

内野隆之<sup>1)</sup>

## 1. はじめに

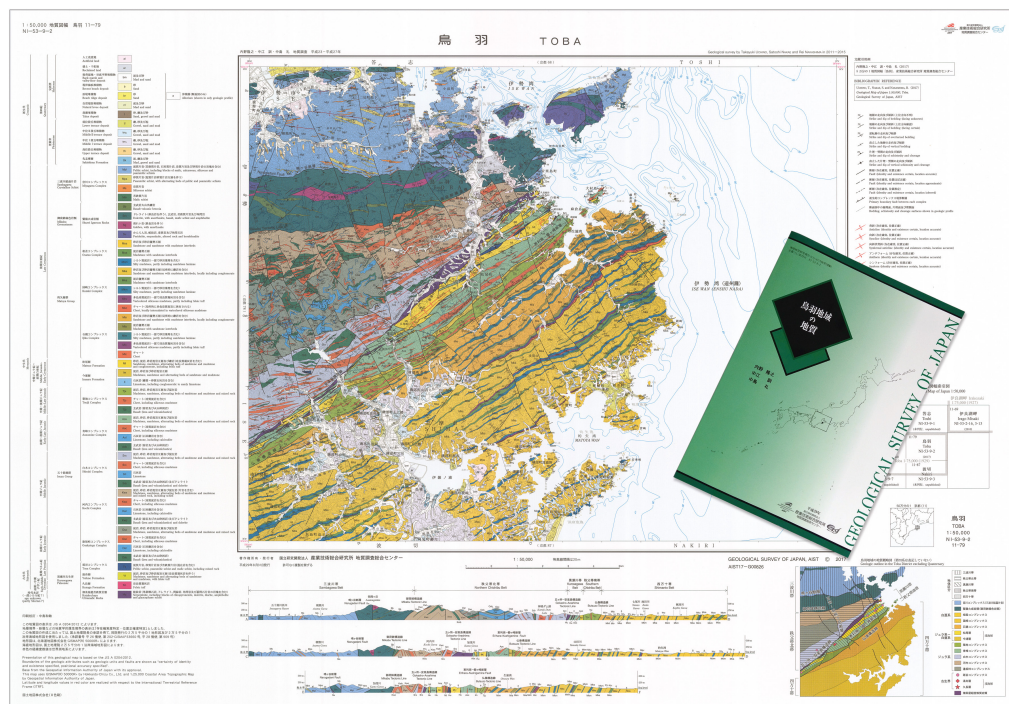
2017年8月末に、5万分の1地質図幅「鳥羽」(内野ほか, 2017)(以降, 鳥羽図幅と呼ぶ)が刊行された(第1図)。三重県の鳥羽市, 伊勢市東部, 志摩市北中部を含む本図幅地域は, 北から三波川帯, 秩父帯北帯, 黒瀬川帯, 秩父帯南帯, 四万十帯という西南日本外帯の基盤をなす地質帯を一通り揃えており, 本図幅の作製は, 日本列島形成史(中古生代の島弧-海溝系テクトニクス)を解明していく上で, また紀伊半島及びその周辺の外帯における地質基準を設定・提示する上で重要である。更に, 今後30年以内に高い確率で起こるとされる東南海地震に備え, 防災に資する地質基盤情報を提供し得る点でも重要である。特に, かつて秩父帯中帯とも呼ばれた黒瀬川帯は, ジュラ紀付加体を主体とする秩父帯中に, 蛇紋岩・(半)深成岩・角閃岩・古生代浅海層といった, 付加体とは異なる岩

石を産することから, そのテクトニクスの解明に古くから注目されてきた。しかし, 内帯起源のクリッペ説(磯崎・板谷, 1991)や大陸衝突・横ずれ複合説(Kato and Saka, 2003)など幾つかモデルは提示されているものの, 未だ決着に至っていない本邦地質学的第1級の難問が横たわっている。このようなことから2011年度より, 地質情報研究部門の内野隆之・中江 訓・中島 礼を著者として, 本図幅作製が開始され, 5年をかけて完成に至った。

本稿では, 本図幅の概要のほか, 図幅作製の過程で得られた学術的成果を紹介する。特に地質構造については新たな図を用い, より分かり易く解説を行う。

## 2. 地質概要

三重県志摩半島に位置する鳥羽図幅地域には, 北から三波川帯, 秩父帯北帯, 黒瀬川帯, 秩父帯南帯, 四万十帯に



第1図 鳥羽図幅の地質図と説明書。

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：5万分の1地質図幅, 三重県, 鳥羽, 三波川帯, 秩父帯北帯, 黒瀬川帯, 秩父帯南帯, 四万十帯, 地質構造

属する中生界と、全域に第四系が分布する。三波川帯には泥質片岩を主体とする宮川コンプレックスと苦鉄質岩を主体とする鷲嶺火成岩類(御荷鉢緑色岩類に相当)が分布する。秩父帯北帯には、本地域のジュラ紀付加体群として一括される五十鈴層群のうち、北から中期ジュラ紀の河内コンプレックス、前期ジュラ紀の逢坂峠コンプレックス、中期ジュラ紀の白木コンプレックスが分布する。黒瀬川帯には、前～後期ジュラ紀の青峰コンプレックス(五十鈴層群の一要素)と中期ジュラ紀～前期白亜紀浅海層の松尾層が広く分布し、その他、約 200 Ma を示す結晶片岩からなる砥谷コンプレックス、蛇紋岩・(半)深成岩・角閃岩などからなる畑茶屋超苦鉄質岩類、前～中期デボン紀珪長質凝灰岩の久長層、後期ペルム紀浅海層の湯舟層など(蛇紋岩以降はまとめて黒瀬川古生界と一括される)が散在する。秩父帯南帯には、中～後期ジュラ紀の築地コンプレックス(五十鈴層群の一要素)と中期ジュラ紀～前期白亜紀浅海層の今浦層(鳥巢層群に相当)が分布する。四万十帯には、後期白亜紀付加体である相差コンプレックス、国崎コンプレックス、石鏡コンプレックスが分布し、それらは矢層群と一括される。第四系としては、下部更新統の先志摩層と中期更新世以降の段丘堆積物・表層堆積物が上記

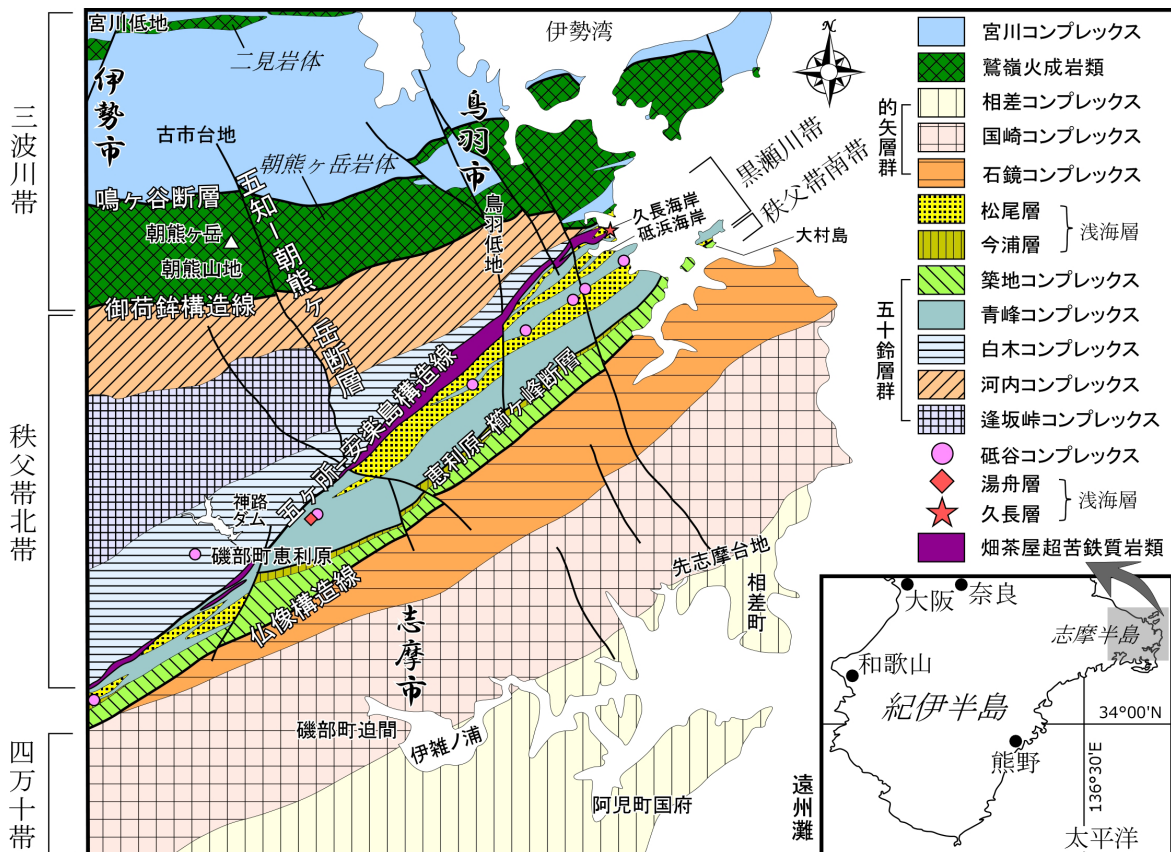
基盤岩類を覆う。

本地域に分布する各地質系統の概要について下記するとともに、地質概略図及び地質総括図を、それぞれ第 2 図及び第 3 図に示す。

### 黒瀬川古生界

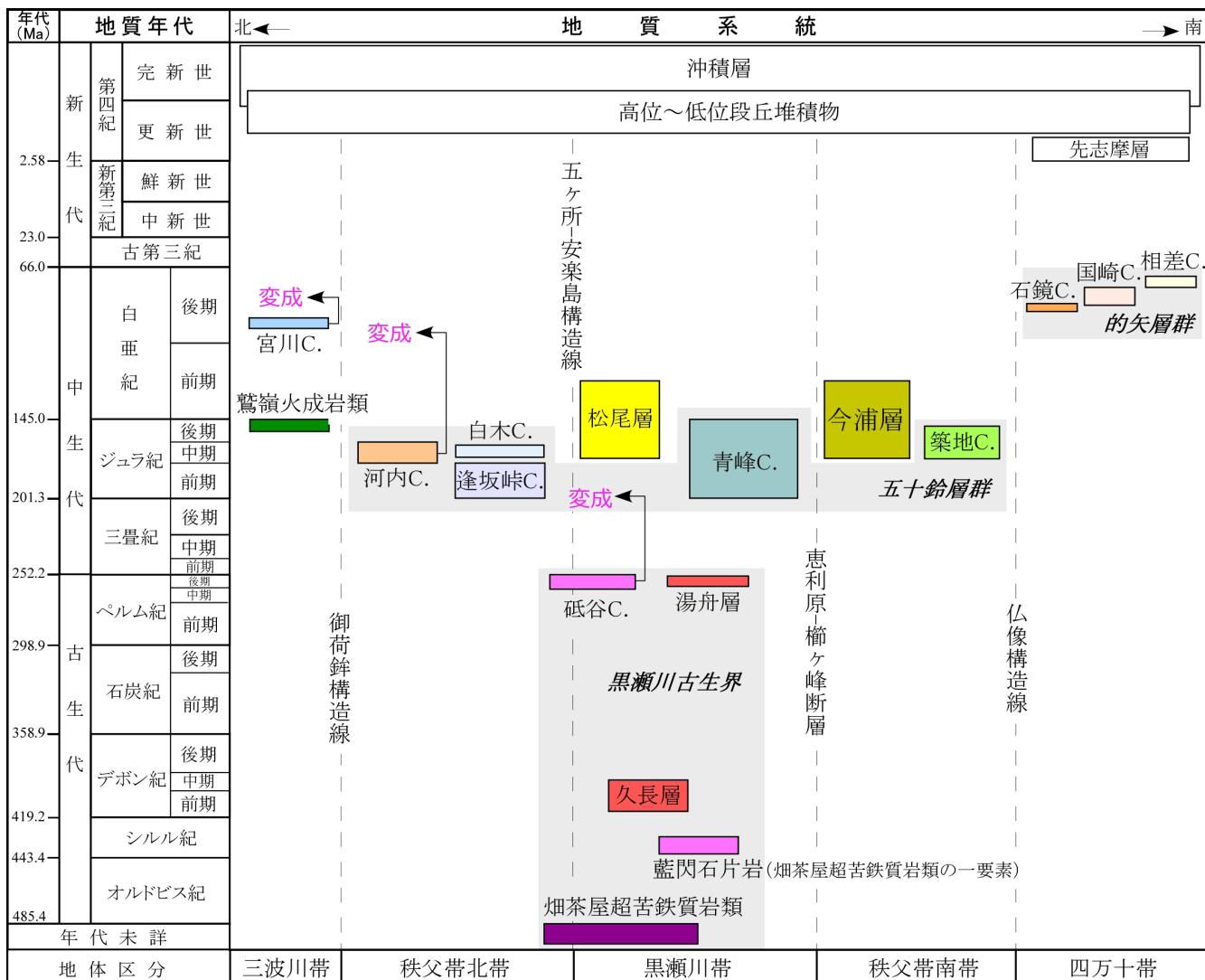
主に五ヶ所-安楽島構造線以南で青峰コンプレックス分布域(黒瀬川帯)に産するが、同構造線北側の白木コンプレックス分布域(秩父帯北帯)にも畑茶屋超苦鉄質岩類の蛇紋岩及び砥谷コンプレックスの泥質片岩が僅かに産する。

畑茶屋超苦鉄質岩類は、超苦鉄質岩、(半)深成岩及び変成岩からなる。超苦鉄質岩はそのほとんどが蛇紋岩であり、僅かに単斜輝石岩が認められる。蛇紋岩は北東-南西方向の五ヶ所-安楽島構造線及びその派生断層に沿って南北幅 500 m 以下で併入する。単斜輝石岩、深成岩及び変成岩は蛇紋岩中に短径数 m 程度の岩塊として産する。(半)深成岩のそのほとんどがドレライトであり、僅かに閃緑岩が認められる。変成岩には、角閃岩と藍閃石片岩が少量認められる。久長層は、鳥羽市の久長海岸のみで分布が確認され、前～中期デボン紀放射虫化石を含む(梅



第 2 図 鳥羽図幅地域の地質体区分図。





第3図 鳥羽図幅地域の地質総括図. C.: コンプレックス.

田・山際, 1997) 淡緑色の珪長質凝灰岩からなる。湯舟層は、志摩市磯部町の神路ダム南東の湯舟川でのみ分布が確認され、後期ペルム紀を示す放射虫化石を含む泥岩及び砂岩からなる(内野・鈴木, 2016)。砥谷コンプレックスは、200 Ma 前後の白雲母 K-Ar 年代を示す泥質片岩(磯崎ほか, 1992)や苦鉄質片岩などからなり、蛇紋岩を密接に伴うことが多い。また、付加年代については後期ペルム紀と推定される。

### 五十鈴層群

秩父帯北帯には、北から河内コンプレックス、逢坂峠コンプレックス、白木コンプレックスが分布するが、洞切断層の五知-朝熊ヶ岳断層以東では逢坂峠コンプレックスが欠如する(第2図)。五知-朝熊ヶ岳断層以西では、逢坂峠コンプレックスが河内及び白木コンプレックスの上位に

クリッペとして累重していると考えられる(後述)。北帯に分布する各コンプレックスは玄武岩、石灰岩、チャート、泥岩、砂岩、砂岩泥岩互層及び混在岩からなるが、河内コンプレックスでは準片～片岩が産すること、逢坂峠コンプレックスでは石灰岩が卓越し全体に低角構造を示すこと、白木コンプレックスでは赤紫色玄武岩と整然相を示す碎屑岩が比較的多く産することといった特徴の差異が認められる。

黒瀬川帯には青峰コンプレックスが、秩父帯南帯には築地コンプレックスが分布する。青峰コンプレックス及び築地コンプレックスは、主にチャート、泥岩、砂岩、砂岩泥岩互層及び混在岩(第4図a)からなり、僅かな玄武岩及び石灰岩を伴う。青峰コンプレックスの混在岩は、一部で含石灰岩玄武岩や緑色チャートの岩塊を特徴的に含む。築地コンプレックスの砂岩やチャートの岩体は、側方に比較的

連続性良く分布する。

五十鈴層群の各コンプレックスの付加年代は、泥岩から得られた放射虫化石年代あるいは砂岩から得られた碎屑性ジルコンの U-Pb 年代に基づき、逢坂峠コンプレックスでは前期ジュラ紀(都築・八尾, 2006; 内野, 2017a), 河内コンプレックスと白木コンプレックスでは中期ジュラ紀(都築・八尾, 2006; 内野, 2017a; 内野・鈴木, 2017), 青峰コンプレックスでは前～後期ジュラ紀(Ohba and Adachi, 1995; 梅田, 1998), 築地コンプレックスでは中～後期ジュラ紀(坂・手塚, 1988; Ohba and Adachi, 1995; 内野・石田, 2017)と判断される。ちなみに、河内コンプレックスの珪質準片岩の白雲母から、 $99.4 \pm 2.1$  Ma の K-Ar 年代が得られている。なお、青峰コンプレックスには、かつて磯崎ほか(1992)や杉山ほか(1993)により後期ペルム紀付加体と解釈された地層(鳥羽層群: Yamagiwa and Saka, 1972)も含まれており、本地層の年代については議論の余地がある。

### 今浦層及び松尾層

今浦層は秩父帯南帯に属し、ジュラ紀付加体の築地コンプレックスの北側に狭長に分布する。碎屑岩を主体とし、石灰岩を伴う。この石灰岩は、鳥巢式石灰岩と呼ばれ、暗灰色を呈し、泥岩中にレンズ状岩塊として産する。石英などの陸源性碎屑物や有機物を含み、ハンマーで叩くと、ほのかな油臭がすることが特徴である。六射珊瑚<sup>しゅうぼん</sup>や床板珊瑚などの化石を多産する(例えば、山際ほか, 1979)。碎屑岩は、泥岩、砂岩、砂岩泥岩互層を主体とし、一般に整然相を示す。泥岩の風化部分は細かく割れる特徴を示す。泥岩からは植物、ウニ、二枚貝、巻貝、アンモナイトなどの化石のほか(山際ほか, 1979; 佐藤ほか, 2005)、中期ジュラ紀中頃～前期白亜紀前半の放射虫化石(坂・手塚, 1988; 内野・石田, 2017)が見出されている。

松尾層は、青峰コンプレックス分布域(黒瀬川帯)に数列にわたり分布する。砂岩、泥岩、砂岩泥岩互層を主体とし、少量の礫岩を伴う。断層の周辺を除いて、一般に整然相を示す(第4図b)。砂岩の一部には、白色を呈するアルコース質なものが特徴的に認められるほか、しばしばトラフ型斜交層理などの堆積構造が認められる。泥岩の風化部分は細かく割れる特徴を示す。礫岩は、垂円～円礫を含む中～大礫岩が特徴的に認められる。礫種は珪長質火山岩、花崗岩類、玄武岩、チャート、碎屑岩のほか、僅かながら超苦鉄質岩も認められる。泥岩からは、多くの貝化石(例えば、山際, 1954)のほか、前期白亜紀前半(一部で中期ジュラ紀中頃)の放射虫化石が見出されている(杉山ほか,

1993; 川端, 2001; 太田ほか, 2013)。また、鳥羽市の<sup>とほま</sup>砥浜海岸からは“鳥羽竜”と呼ばれる恐竜(ティタノサウルス上科)の骨化石が発見されている(亀井, 1997; 富田ほか, 2001)。

### 的矢層群

本地域の的矢層群は、下位より、相差コンプレックス、国崎コンプレックス、石鏡コンプレックスに区分される。相差コンプレックスは、シルト質泥岩ならびに砂岩泥岩互層を挟有する砂岩から構成され、その層厚は本地域内においては少なくとも 3,000 m 以上に達する。他のコンプレックスと比較して、砂岩が著しく卓越することが特徴である。国崎コンプレックスと石鏡コンプレックスは共に、チャートを伴う多色珪質泥岩を基底にその上位にシルト質泥岩ならびに砂岩泥岩互層を挟有する砂岩からなる。国崎コンプレックスの層厚は 2,200 ~ 2,700 m 程度、石鏡コンプレックスの層厚は最大で約 1,500 m である。国崎コンプレックスと石鏡コンプレックスにおける岩相的差異は顕著でないが、石鏡コンプレックスではシルト質泥岩の層厚がより厚く、側方への連続性がより高い傾向にある。これらのコンプレックスは、北東-南西性の走向と北西に傾斜する同斜構造をなしており、それぞれの境界は断層関係であると推定される。

付加年代は、泥岩から得られた放射虫化石に基づき、相差コンプレックスはカンパニアン期中頃～後半、国崎コンプレックスはサントニアン期中頃～カンパニアン期中頃、また石鏡コンプレックスはコニアシアン期初頭と判断される(Nakae and Kurihara, 2017)。

### 鷲嶺火成岩類

三波川帯に属し、御荷鉾緑色岩類に相当する鷲嶺火成岩類は、超苦鉄質岩類及び苦鉄質岩類からなる。それらは朝熊ヶ岳岩体として本地域中央部に大規模に分布するほか、北縁部にも二見岩体<sup>ふたみ</sup>として狭長に分布している(第2図)。超苦鉄質岩類は、かんらん岩を主体とし、僅かに角閃石岩と角閃岩を伴う。苦鉄質岩類は、主に斑れい岩、ドレライト及び玄武岩からなり、少量の斜長岩と苦鉄質片岩を伴う。苦鉄質岩中には、火成褐色普通角閃石と変成アルカリ角閃石が含まれていることが特徴的である。

鷲嶺火成岩類は、主に宮川コンプレックスの構造的上位に位置するが、朝熊ヶ岳岩体の東部では本岩類の一部が宮川コンプレックスの構造的な下位に位置している。枕状溶岩の上下判定(第4図c)から朝熊ヶ岳岩体は全体に逆転している(後述)。角閃石岩及び斑れい岩中の普通角閃石か

らは 150 Ma 前後の K-Ar 年代が報告されている(小澤ほか, 1997).

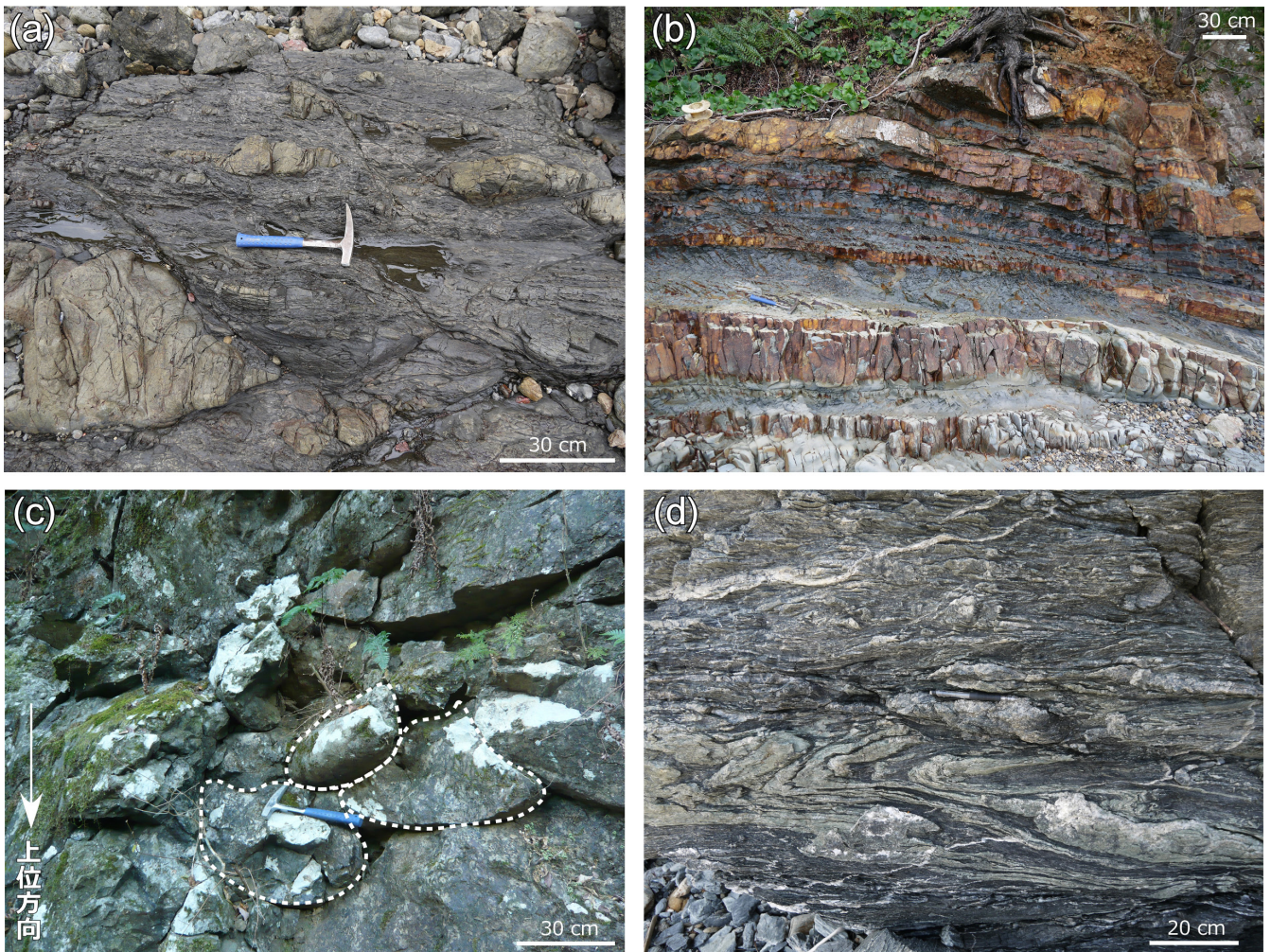
### 宮川コンプレックス

三波川帯に属し, いわゆる三波川結晶片岩に相当する宮川コンプレックスは, 泥質片岩(第4図d)を主体とし, 苦鉄質片岩, 石灰質片岩, 珪質片岩, 砂質片岩を伴う. 苦鉄質片岩中の変成鉱物組み合わせは, アルバイト+緑れん石+緑泥岩+フェンジャイト+チタン石±アクチノ閃石±スティルプノメレン±パンペリー石±方解石±石英±アルカリ角閃石である. 泥質片岩中のそれは, フェンジャイト+アルバイト+チタン石+石墨±緑泥石±スティルプノメレン±方解石である. これらの組み合わせは, パンペリー石-アクチノ閃石相の高圧部を示す. 宮川コンプレックスは鷲嶺火成岩類の構造的低位に位置しているが, 本地域南東側ではその一部が鷲嶺火成岩類の構造的上位に位置して

いる. 本報告では, 2地点の砂質片岩からそれぞれ  $177.1 \pm 1.6$  Ma と  $95.5 \pm 2.5$  Ma の碎屑性ジルコン U-Pb 年代(最若粒子群の加重平均年代)が得られた(内野, 2017a)ほか,  $84.7 \pm 1.8$  Ma と  $79.0 \pm 1.7$  Ma のフェンジャイト K-Ar 年代が得られている.

### 第四系

先志摩層は層厚約 10 m で, 基盤となる四万十帯の砂岩・泥岩層を削り込んだ谷地形を埋めるように本図幅地域南部の志摩市磯部町迫間や鳥羽市相差町に分布する. 海成粘土・シルト層と河成砂礫層の互層から主に構成される. 磯部町迫間における海成粘土層からは, アズキ火山灰(Ss-Az)に対比される(町田ほか, 1980)磯部火山灰や, 海生貝類, 有孔虫, 植物遺体などの化石が報告されている(例えば, 大炊御門, 1933; Itoigawa and Ogawa, 1973; 槇山・中川, 1941; Miki, 1957). また, 相差町では, 山田I火



第4図 (a)五十鈴層群青峰コンプレックスの混在岩, (b)松尾層の整然相を示す砂岩泥岩互層, (c)鷲嶺火成岩類の逆転した枕状溶岩, (d)宮川コンプレックスの泥質片岩.

山灰に対比される相違火山灰がみられる。これらに対比される火山灰の堆積年代はそれぞれ前者が MIS 21, 後者が MIS 25 の海洋酸素同位体ステージにあたるため, 先志摩層の年代は約 0.9 Ma 前後の前期更新世と考えられる。

段丘堆積物は, 高位, 中位 I, 中位 II, 低位の 4 つに区別される。いずれからも堆積年代の証拠は得られていないが, 太田(2001)によると最も広く分布する海成中位 I 段丘堆積物の年代が MIS 5e(約 13 万年前の最終間氷期)と推定されている。高位段丘堆積物は, 鳥羽市から志摩市における先志摩台地と伊勢市朝熊町ふるいちの古市台地の尾根上に狭く分布する層厚約 3 m の砂礫層である。中位 I 及び II 段丘堆積物は, 沿岸域である先志摩台地と, 鳥羽低地や古市台地など河川流域に分布する。構成する堆積物は主に約 3 ~ 5 m の砂礫層であるが, 志摩市磯部町から阿児町あごちやうにかけては, 基盤を下刻する谷地形を埋積した層厚約 20 m 以下の海成の砂層や砂質泥層がみられる場合がある。低位段丘堆積物は, 先志摩台地の鳥羽市相違町周辺と志摩市の伊雑ノ浦周辺の標高約 10 m 以下にみられる砂礫層で, 縄文時代の沖積段丘と考えられる。

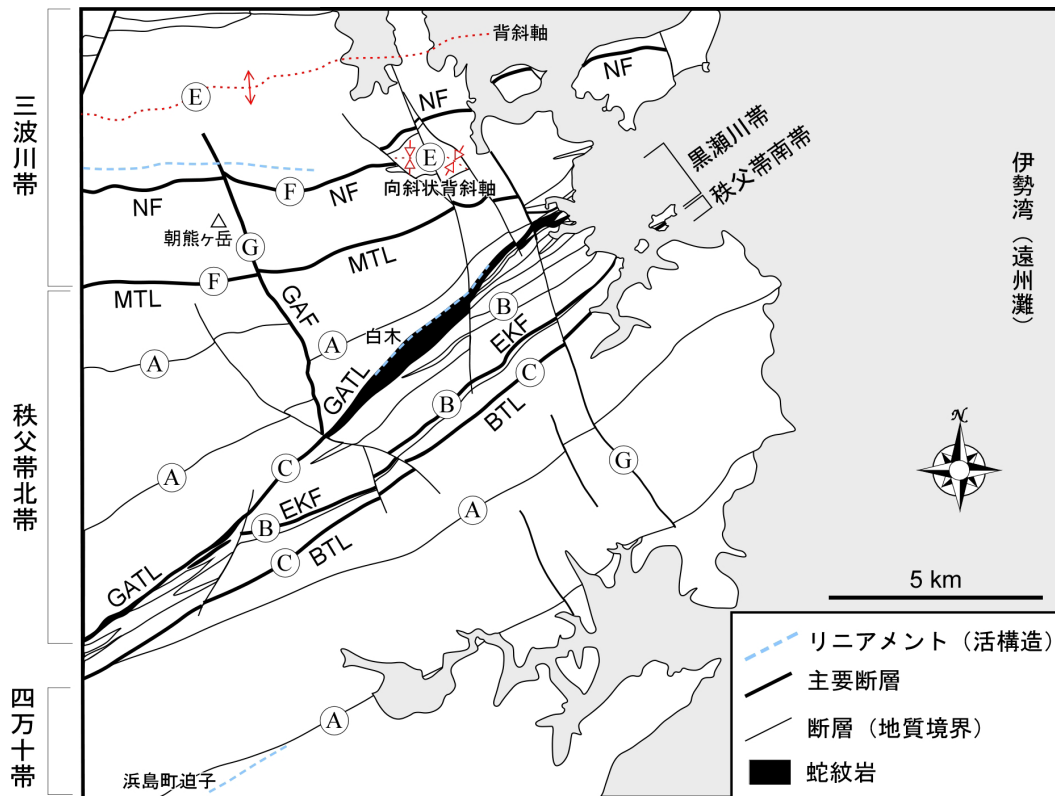
表層堆積物は, 内陸の河川流域では河川の氾濫原や河道で堆積した谷底平野堆積物, 及び崖錘堆積物からなる。宮

川低地や先志摩台地の沿岸部では海岸平野で堆積した後背湿地・谷底平野堆積物が広く分布する。自然堤防堆積物が伊雑ノ浦周辺, 大規模な浜堤堆積物が宮川低地に分布する。遠州灘に面する志摩市阿児町あごちやう国府や鳥羽市相違町では, 現世海浜堆積物と過去の浜堤堆積物がみられる。

### 3. 地質構造の解説

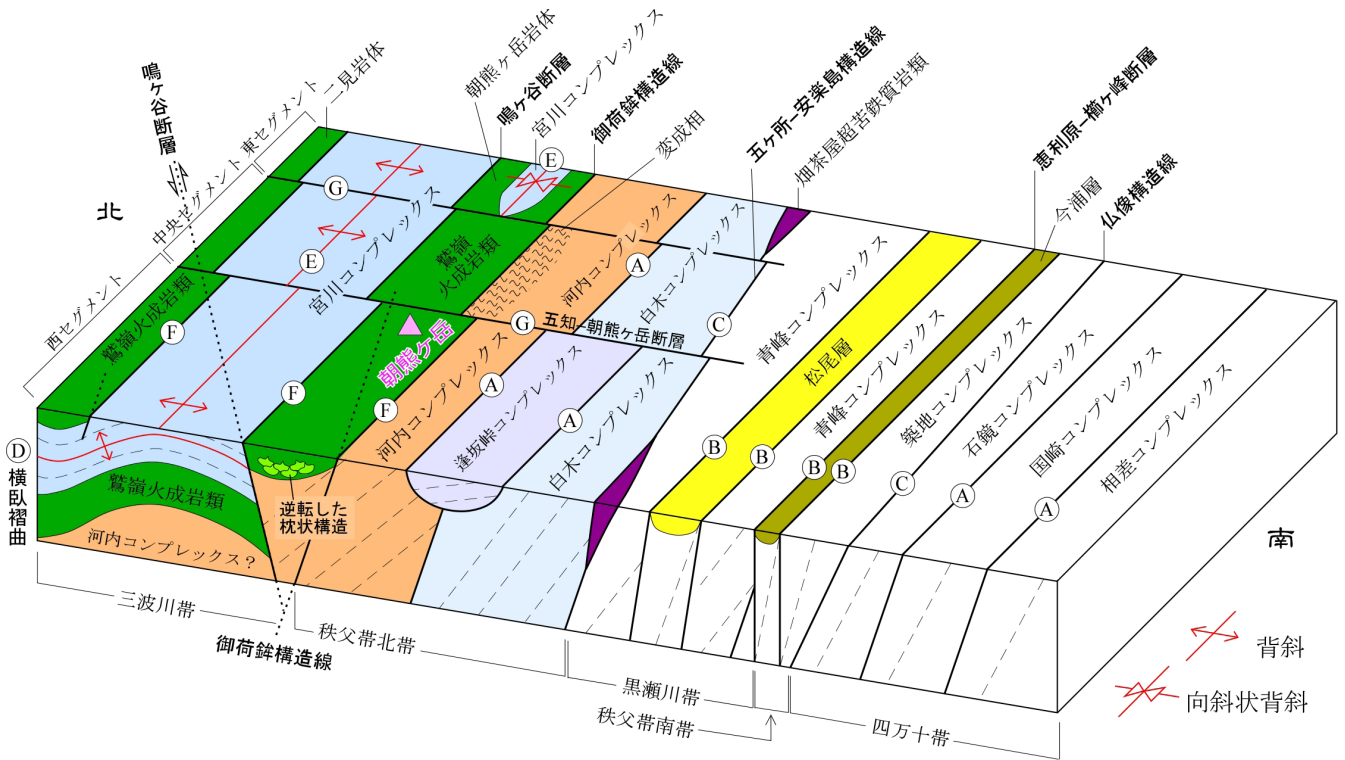
第四系以外の各地質系統の配列を規制している断層面及び地層の層理面, 劈開面, 片理面は, いずれも概ね東北東-西南西ないし北東-南西走向を示している。また, 前~後期ジュラ紀付加体(五十鈴層群)と後期白亜紀低温高压型変成岩類(御荷鉾緑色岩類及び三波川結晶片岩)中には東西ないし北東-南西走向の軸を持つ褶曲が発達する。これらが本地域の大局的な地質構造を形成している。それらは, 性状及び活動時期などから A ~ G に分けられる(第 5 図; 第 6 図)。

A は覆瓦構造など付加体の基本配列を形作った, すなわち構造層序单元(コンプレックス)を境する東北東-西南西走向の断層群で, 活動時期は前期ジュラ紀~後期白亜紀と様々である。B は五十鈴層群に累重する中期ジュラ紀~



第 5 図 鳥羽図幅地域の断層区分図。

BTL: 仏像構造線, EKL: 恵利原-櫛ヶ峰断層, GAF: 五知-朝熊ヶ岳断層, GATL: 五ヶ所-安楽島構造線, MTL: 御荷鉾構造線, NF: 鳴ヶ谷断層。A ~ F は本文を参照。



第6図 鳥羽図幅地域の地質構造を表した3次元モデル図。

前期白亜紀の浅海層を切る、すなわち付加体と浅海層を境する東北東-西南西ないし北東-南西走向の高角断層で、活動時期は前期白亜紀以降である。Cは付加体の覆瓦構造を切る北東-南西走向の北傾斜の断層で、活動時期は後期白亜紀以降である。仏像構造線や五ヶ所-安楽島構造線がそれに相当する。Dは三波川帯の低温高压型変成岩類中に大規模に発達する南方に凸の形状を示す横臥褶曲である。Eはその横臥褶曲に変形を与えた褶曲であり、宮川コンプレックス中に東西走向の軸を持つ背斜あるいは向斜状背斜として認められる。Fは横臥褶曲及びその後の褶曲を切る東西ないし東北東-西南西走向の高角な断層である。御荷鉾構造線や鳴ヶ谷断層がそれに相当する。D~Fの活動時期はいずれも三波川帯形成後、すなわち後期白亜紀以降である。Gは本地域の基盤岩すべてを切る北北西-南南東あるいは北北東-南南西走向の高角な胴切断層である。活動時期は後期白亜紀以降で、次段落で記す活構造を除き本地域の中では一番新しいと考えられる。

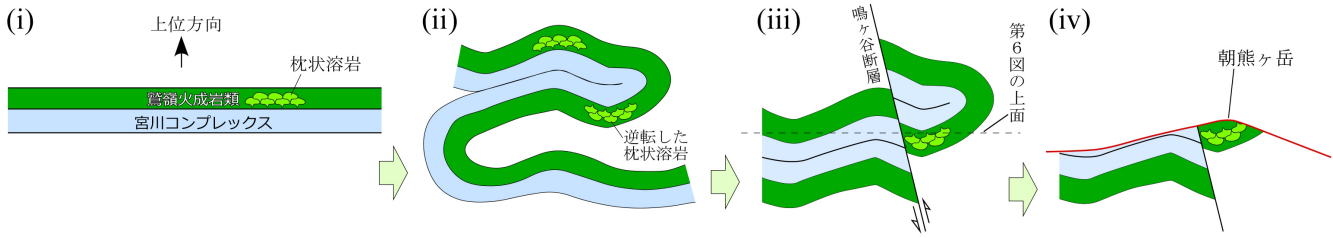
その他、朝熊ヶ岳北方、鳥羽市白木周辺における五ヶ所-安楽島構造線沿い、志摩市浜島町迫子付近で、活構造の可能性が指摘されているリニアメントが認められる(第5図)。

さて、この地質構造で特に注目したいのは三波川帯の横臥褶曲と秩父帯北帯の構造である。まず三波川帯の構造で

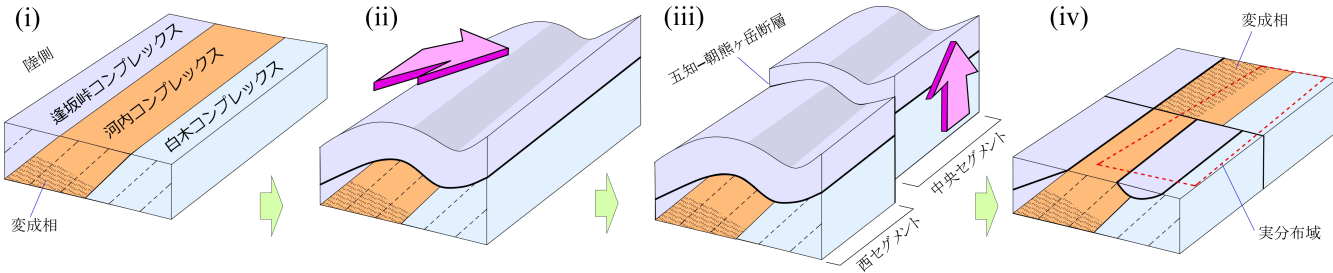
あるが、鷺嶺火成岩類(朝熊ヶ岳岩体)は東北東-西南西ないし東西方向に40 km以上にわたり分布しており、これが本図幅地域最高峰の朝熊ヶ岳(555 m)を擁する朝熊山地を形成している。この朝熊ヶ岳岩体の4地点から逆転した枕状溶岩が認められ(第4図c)、本岩体全体が逆転していることが分かる。一方、本岩体北側に分布する宮川コンプレックスは逆転しておらず、背斜構造を示している。この構造は、当初宮川コンプレックスとその構造的上位にあった鷺嶺火成岩類(第7図i)がともに横臥褶曲をなし(第7図ii)、その後、逆断層である鳴ヶ谷断層によって南側の褶曲軸部が上昇し(第7図iii)、下翼の逆転した鷺嶺火成岩類が朝熊山地を形成し現在地表に現れている(第7図iv)と考えられる。

なお、向斜状背斜を示す、下翼の逆転した鷺嶺火成岩類とその見掛け上位に位置する宮川コンプレックスは、鳥羽市街周辺(東セグメント)で認められる(第6図)。つまり、中央セグメントは東セグメントより相対的な上昇量が大きいと考えられる。

次に、秩父帯北帯の構造について考える。前述したように北帯では、胴切断層である五知-朝熊ヶ岳断層の西側(西セグメント)では北側から中期ジュラ紀の河内コンプレックス、前期ジュラ紀の逢坂峠コンプレックス、中期ジュラ紀の白木コンプレックスが分布するが、東側(中央・東セ



第7図 三波川帯の横臥褶曲形成モデル。



第8図 秩父帯北帯のジュラ紀付加体の分布を説明した地質構造モデル。

ゲメント)では逢坂峠コンプレックスを欠く(第6図)。河内コンプレックス・白木コンプレックスは概ね中角度で北に傾斜しているが、逢坂峠コンプレックスは極めて低角度で北に傾斜している。これらの状況から、そのテクトニクスは以下のように考えられる。

付加体層序学的解釈に基づくと、前期ジュラ紀の逢坂峠コンプレックスは、もともと、陸側の構造的最上位に位置していたが(第8図 i)、それがある時、中期ジュラ紀の河内コンプレックスと白木コンプレックスの上に乗上げ(第8図 ii)、その後、五知-朝熊ヶ岳断層によって東側(中央・東セグメント)が上昇し(第8図 iii)、そして、削剥された結果、五知-朝熊ヶ岳断層以西にのみ、逢坂峠コンプレックスが分布するに至った(第8図 iv)。五知-朝熊ヶ岳断層東側では、上昇に伴い付加体のより深い部分が露出することになるが、野外でも河内コンプレックス中にアルカリ角閃石やアルカリ輝石を含む片岩が産し(第9図)、実際に深部(変成)相が確認できる。

#### 4. 鳥羽図幅の研究成果

鳥羽図幅の学術的成果は多岐にわたる。例えば、上述した地質構造のほか、これまで年代が得られていなかった三波川帯の宮川コンプレックス、秩父帯北帯の逢坂峠コンプレックス・河内コンプレックス・白木コンプレックス、四万十帯の相差コンプレックス・国崎コンプレックス・石鏡コンプレックスの年代を明らかにしたこと(内



第9図 中央セグメントの河内コンプレックスで見られる含アルカリ角閃石・アルカリ輝石苦鉄質片岩。

野, 2017a: 内野・鈴木, 2017; Nakae and Kurihara, 2017), 秩父帯北帯と黒瀬川帯の境界位置を一部見直したこと(内野・鈴木, 2017), 下部白亜系松尾層と考えられていた地層の一部が上部ペルム系であることを示し、紀伊半島で初めて後期ペルム紀浅海層を認定したこと(内野・鈴木, 2016)などが挙げられる。そして、下位階層である“層”の設定がなされないまま“層群”として扱われていた地層(例えば、青峰層群、白木層群、今浦層群、松尾層群、的矢層群)について適切な階層の層序单元名を再設定したり、地理的に離れて分布するが故に異なる層序单元とされていた地層を統合したりといった、図幅の重要な役

割の一つである“地質体の整理”を行っている。その結果、当初目的としていた地質基準の確立を行うことができた。ただ、冒頭で述べた地質学的第1級の難問である黒瀬川帯のテクトニクス の 解 明 につ い て は、 それ に 資 す る デ ー タ は 幾 つか 提 示 で き た も の の、 解 決 に は 至 っ て い な い。 今 後、 継 続 して 研 究 を 進 め て い き た い。

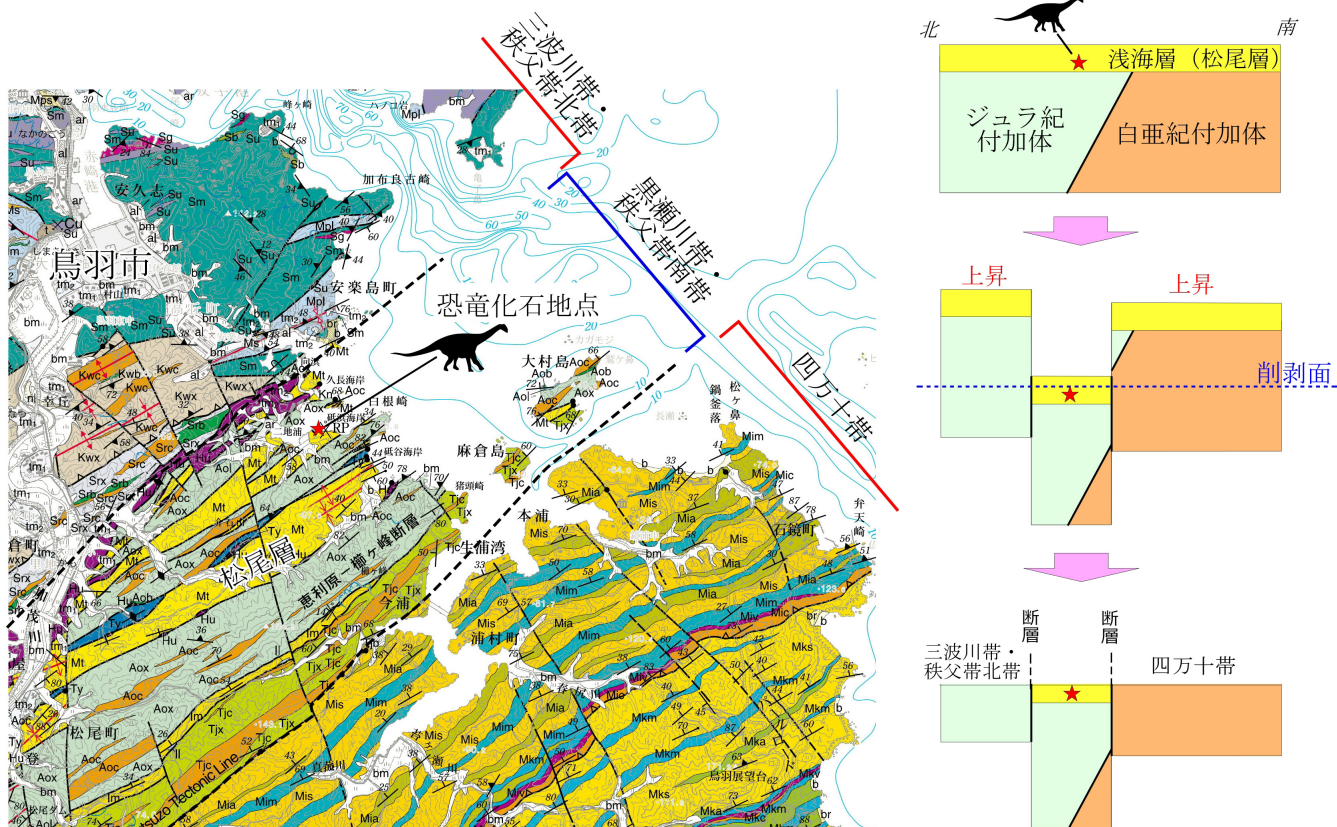
そして、本図幅の関連研究として、伊勢神宮式年遷宮の祭事「お白石持ち行事」に使用される白石の起源についての地質学的考察(内野, 2015)や、チャートとヒトツバ(シダ植物)の植生関係の考察(内野, 2017b)も行うことができた。これらは、地質学と文化及び植物学という異分野の融合研究であり、今後新たな価値を創造し得る研究として意義がある。

## 5. おわりに

図幅で得られた研究成果の中から、一般の方にとって理解し易い、かつ興味をそそりそうな内容を選定し、「恐竜化石はなぜ鳥羽で見つかったのか?」という題目で2017年9月14日に産総研プレスリリースを行い(産総研, 2017)、同時に三重県庁にて記者会見を行った。内容は、

「地殻変動における差別的上昇の結果、恐竜化石を含むような浅海層(松尾層)が偶然鳥羽市付近に残された。地質図ではその地層の分布を詳細に示したので、今後同様の地層からも化石発見の可能性はある。」というものである。下部白亜系の松尾層はジュラ紀付加体青峰コンプレックスを一部不整合に覆っており、黒瀬川帯に東北東-西南西方向に幅狭く分布する。一方、黒瀬川帯と中~高角度断層を介して接する北及び南側の秩父帯北帯や四万十帯では浅海層が分布しない。すなわち、それらの浅海層は秩父帯北帯及び四万十帯に相当する地塊の上昇により削剥されたと考えられるので、上昇量としては黒瀬川帯の方が小さい。従って、黒瀬川帯が位置する鳥羽市南方で恐竜化石が発見されたという訳である(第10図)。

記者会見では、上記内容に加え、逆転層を示す朝熊ヶ岳の成り立ちにも触れた。学術的な内容・意義を分かり易く説明することの難しさは感じたが、まず、この伊勢・鳥羽・志摩地域の地質はどういうものであって、また、地質図幅という地質を知るための媒体が存在しているということを知ることができたことは意義があったと思われる。ちなみに会見内容は、翌日幾つかの新聞に取り上げられた(例えば、毎日新聞, 2017a; 伊勢新聞, 2017; 産経WEST, 2017)。



第10図 鳥羽で恐竜化石が見つかった理由を説明した地殻変動モデル図。

そして、これを機に程なくして、伊勢・鳥羽・志摩地域の日本ジオパーク登録を推進している地域団体が、地質・地形調査を再開したことが、新聞で取り上げられている(毎日新聞, 2017b)。鳥羽図幅地域には、恐竜化石地点のみならず、鳥羽市天然記念物になっている大村島の枕状溶岩、磯部町恵利原の天の岩戸(鍾乳洞)、一枚岩のチャートからなる恵利原の<sup>おうむいわ</sup>鸚鵡岩などがあり、本図幅が学術的貢献のみならず、地元の人達への地質への認知・理解の向上、引いては地域振興へのきっかけになってくれれば幸いである。

## 文 献

- 伊勢新聞(2017)“恐竜化石地層”鳥羽に点在「トバリユウ」発見の理由—産総研解明。 <http://www.isenp.co.jp/2017/09/15/7583/> (2017年12月15日 確認)
- 磯崎行雄・板谷徹丸(1991)四国中西部秩父累帯北帯の先ジュラ系クリッペー黒瀬川内帯起源説の提唱—。地質雑, **97**, 431-450.
- 磯崎行雄・橋口孝泰・板谷徹丸(1992)黒瀬川クリッペーの検証。地質雑, **98**, 917-941.
- Itoigawa, J. and Ogawa, H. (1973) Pleistocene Molluscan Fauna of the Sakishima Formation, Shinma Peninsula, Central Japan. *Tohoku Univ. Sci. Rep. 2nd Ser. Special Volume 6 (Hatai Memorial Volume)*, 69-80.
- 亀井節夫(1997)鳥羽市安楽島海岸で発掘された恐竜化石。三重県大型化石発掘調査団編, 三重県鳥羽市産恐竜化石発掘調査中間報告書, 三重県大型化石発掘調査団, 20-26.
- Kato, K. and Saka, Y. (2003) Kurosegawa terrane as a transform fault zone in southwest Japan. *Gondwana Res.*, **6**, 669-686.
- 川端清司(2001)恐竜化石胚胎層準における松尾層群の放散虫化石。三重県大型化石発掘調査団編, 鳥羽の恐竜化石, 三重県鳥羽市産恐竜化石調査研究報告書, 三重県立博物館, 59-62.
- 町田 洋・新井房夫・杉原重夫(1980)南関東と近畿の中部更新統の対比と編年。第四紀研究, **19**, 233-261.
- 毎日新聞(2017a)志摩半島の地質図製作—トバリユウ発見理由判明。 <https://mainichi.jp/articles/20170915/ddl/k24/040/150000c> (2017年12月15日 確認)
- 毎日新聞(2017b)ジオパーク整備へ一歩—志摩半島を視察。 <https://mainichi.jp/articles/20171108/ddl/k24/040/259000c> (2017年12月15日 確認)
- 榎山次郎・中川 保(1941)志摩木場洪積統の有孔虫類。地質雑, **48**, 239-243.
- Miki, S. (1957) Pinaceae of Japan, with special reference to its remains. *Jour. Inst. Polytechnics. Osaka City University, Series D*, **8**, 221-272.
- Nakae, S. and Kurihara, T. (2017) Preliminary report on the radiolarian age of the Upper Cretaceous Matoya Group (Shimanto belt) in the Toba District, Mie Prefecture, Southwest Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, **68**, 57-86.
- Ohba, H. and Adachi, M. (1995) Permian, Triassic and Jurassic radiolarians from Omura and Ogura Island in the eastern part of the Shima Peninsula, Southwest Japan. *Jour. Earth Planet. Sci. Nagoya Univ.*, **42**, 55-67.
- 大炊御門経輝(1933)志摩木場の洪積世介化石について。地球, **19**, 305-308.
- 太田 亨・今井智文・石田直人・坂 幸恭(2013)三重県志摩半島東部の黒瀬川帯中生界から見出されたジュラ紀・白亜紀放散虫化石。地質雑, **118**, 588-593.
- 太田陽子(2001)能登・若狭・志摩半島。小池一之・町田 洋編, 日本の海成段丘アトラス。東京大学出版会, 東京, 105p.
- 小澤大成・村田 守・西村 宏・板谷徹丸(1997)造山帯中の緑色岩からみた海洋地域の火成活動—みかぶ帯の火成岩の岩石学的特徴と火成年代—。火山, **42**, 231-237.
- 坂 幸恭・手塚茂雄(1988)志摩半島の秩父帯南帯。地質雑, **97**, 10-24.
- 産経WEST(2017)日本列島成り立ち分かる—三重・鳥羽の地質図幅, 国内最大級の恐竜化石発見の謎も。 <http://www.sankei.com/west/news/170923/wst1709230016-n1.html> (2017年12月15日 確認)
- 産業技術総合研究所(2017)恐竜化石はなぜ鳥羽で見つかったのか? [http://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2017/pr20170914/pr20170914.html](http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2017/pr20170914/pr20170914.html) (2017年12月15日 確認)
- 佐藤 正・水野吉昭・蜂矢喜一郎・安井 謙(2005)三重県志摩半島から採集されたジュラ紀アンモナイト。瑞浪市化石博紀要, **32**, 235-243.
- 杉山和弘・小澤智生・畔柳勇生・古谷 裕(1993)三重県志摩半島東部のジュラ系白根崎層(新称)および白亜系松尾層群の層序と放散虫化石。大阪微化石研究会



- 誌特別号, no. 9, 191-203.
- 富田幸光・桂嘉志浩・東 洋一・亀井節夫 (2001) 鳥羽市恐竜化石の記載と分類. 三重県大型化石発掘調査団編, 鳥羽の恐竜化石, 三重県鳥羽市産恐竜化石調査研究報告書, 三重県立博物館, 13-31.
- 都築 宏・八尾 昭 (2006) 志摩半島東部地域の秩父北帯のジュラ紀付加コンプレックス. 日本地質学会第113年学術大会講演要旨, 45.
- 内野隆之 (2015) 伊勢神宮式年遷宮「お白石持」行事における白石の起源. GSJ地質ニュース, 4, 69-74.
- 内野隆之 (2017a) 5万分の1地質図幅「鳥羽」地域における秩父累帯北帯の砂岩及び三波川帯の砂質片岩から得られた碎屑性ジルコン U-Pb 年代. 地質調査研究報告, 68, 41-56.
- 内野隆之 (2017b) チャートを好むシダ植物ヒトツバー三重県志摩半島の鳥羽地域を例として一. GSJ地質ニュース, 6, 283-288.
- 内野隆之・石田直人 (2017) 5万分の1地質図幅「鳥羽」地域における秩父累帯南帯の泥岩から見出された中期及び後期ジュラ紀放散虫化石. 地質調査研究報告, 68, 25-39.
- 内野隆之・鈴木紀毅 (2016) 三重県志摩半島の黒瀬川帯から見出された後期ペルム紀整然層と広域対比. 地質雑, 122, 207-222.
- 内野隆之・鈴木紀毅 (2017) 三重県志摩半島, 秩父累帯北帯白木層群から得られた中期ジュラ紀放散虫化石と地質対比. 地質雑, 123, 1015-1033.
- 内野隆之・中江 訓・中島 礼 (2017) 鳥羽地域の地質. 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, 141p.
- 梅田真樹 (1998) 紀伊半島東部, 鳥羽地域の秩父帯青峰層群からの中・古生代放散虫化石. 地球科学, 52, 106-114.
- 梅田真樹・山際延夫 (1997) 三重県鳥羽地域の黒瀬川帯から産出したデボン紀放散虫化石. 地質雑, 103, 1081-1084.
- 山際延夫 (1954) 志摩半島白亜系より産する貝化石の研究. 大阪学芸大学紀要, 3, 43-55.
- Yamagiwa, N. and Saka, Y. (1972) On the *Lepidolina* zone discovered from the Shima Peninsula, Southwest Japan. *Trans. Proc. Palaeontol. Soc. Japan. N.S.*, no. 85, 260-274.
- 山際延夫・鳴橋憲一・辻井安喜・藤田孝子・和田朋子 (1979) 志摩半島東部に分布する上部ジュラ系今浦層群産出の珊瑚化石について(第1報). 地学雑, 88, 29-39.
- 
- UCHINO Takayuki (2018) Introduction of the geological map of the Toba District (quadrangle series, 1:50,000) and explanation of its geologic structure.
- 
- (受付:2017年12月18日)

# 国際応用地質学会第 11 回アジア地域会議と ヒマラヤ山麓の地質環境

小松原 琢<sup>1)</sup>

## 1. はじめに

国際応用地質学会アジア地域会議 (IEAG-ARC) は、毎奇数年にアジアで開催されている応用地質学の国際会議です。2017 年にはネパール・カトマンズで 11 月 28 日から 11 月 30 日に開催されました。2017 年カトマンズ大会の副題は、「防災にかかわる応用地質 (Engineering Geology for Geo-disaster Management)」でした。この問題に関心があり、かつ四半世紀余りにネパールを訪ねヒマラヤの自然と人に愛を感じていた筆者は、会議の予定を聞くと矢も盾もたまらなく参加したくなり、早速参加を申し込みました。

ここでは会議に参加して感じたこと、巡検で知った地震からの復興やヒマラヤ山麓の地質環境、四半世紀前とは様変わりしたことなど、思いつくままに書いてみます。

## 2. アジア地域会議について

ご存知のように、アジアはユーラシア大陸とその周辺の広い地域を占め、多様な自然環境をもつ地域です。また、アジアは、ロシアや西アジアなど一部を除いて、地下資源に恵まれない一方、人口稠密な都市や農村を自然災害が直撃する危険性の高い地域でもあります。このような環境のため、アジア諸国における応用地質家の社会的責任は他の大陸以上に重く、シビアに責任を問われるという、共通課題を抱えています。

国際応用地質学会アジア地域会議 (International Association for Engineering Geology Asian Regional Conference) は、1992 年の IGC (国際地質学会議) 京都大会において開催が呼びかけられ、1997 年に東京で最初に会議が開催されて以降、アジア諸国の持ち回りで 2 年おきに開催されています。アジア地域会議と銘打っていますが、例会にはアジア以外にも多くの技術者・研究者が参加します。2017 年カトマンズ大会 (IEAG-ARC11) ではヨーロッパ諸国や南北アメリカ大陸諸国、オセアニア諸国および南アフリカからも参



写真1 カトマンズを代表する5つ星ホテル「ホテル・ヤク・アンド・イエティ」で開催された IAEG-ARC11.

加者があり、実質的には世界大会に近い会議でした。カトマンズでは 2005 年以来 12 年ぶり 2 回目の開催となりましたが、これまでの会議参加者を大きく上回る 307 名の参加者が集まる盛大な大会となりました。ネパール地質学会や鉱山地質局のみならずネパール政府の国を挙げての後援もあり、大会初日のレセプションでは大統領の挨拶もありました。自然災害の多い国であることを考慮しても、関心の高さは破格と言えましょう (写真 1)。

## 3. 会議の内容

肝心の会議ですが、研究発表件数は、基調講演・ポスター発表・口頭発表あわせて 235 件に達しました。世界で最も起伏の大きな山岳国で開かれるという会議のためか、斜面変動に関する発表が約 100 件と非常に多いことが印象に残りました。また、2015 年のネパール・ゴルカ地震 (Mw=7.8) で大きな被害を受けたことから、地震に関連する発表を期待していましたが、地震関連の発表は全部で 40 件程度でした。その中では地震に伴う斜面変動 (Earthquake Induced Landslide) に係るものが約半数の 20 件を占め、変動帯の国々を中心として応用地質家が地震災害対策に貢献できる領域で底力を見せようとしている

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：応用地質学会、災害対策、ネパール、国際会議、地質環境、ヒマラヤ

ことをうかがい知ることができました。一方、地震工学に関する発表は少なく、台湾や日本などのように地震観測網が整備された国と、そうでない国の間で地震対策に向けた技術的取り組みの姿勢に大きな違いがあることを感じました。

筆者の主たる関心は、地すべりのような外作用と地震のような内作用の複合現象で、このため斜面変動や地震に関する講演を追って会場を歩き回りました。しかしこれとは別に、筆者には、この国際会議で大きな収穫を得ました。それは、ネパールを含むアジアの多くの国の応用地質家が直面している課題を認識できたことです。たとえばこの会議では水力発電所の防災に関して 1 セッションが設けられ、活発な討論が行われていました。後に伺ったところ、ネパールの民間地質調査会社の仕事は、現在のところもっぱら発電所と道路の防災に限られているとのこと。発電所と道路が重要な社会インフラであることは間違いのない事実ですが、それ以外の仕事はほぼない、とのことでした。将来は農村地域や山林・雪氷地域も含めたトータルな国土のマネジメントを行いたいのですが・・・と夢を語る地質家の目を見つつ、その夢が近い将来実現することを願わずにはいられませんでした。ネパールにおける国土のマネジメントという点では、大学(国立トリブヴァン大学: Tribhuvan University)、鉱山地質局 Department of Mines and Geology)、灌漑省 (Ministry of Irrigation) が中心となってハザードマップを作成しつつあることが理解できました。しかしながら、基礎的な地形区分や地質に関する情報が不足したまま岩盤の節理系解析とハザードリスクを結び付けたり、GIS 分析に偏ったりする研究が少なくなく、技術協力の余地があるのかな、と思った次第です。

#### 4. 2015 年ネパール・ゴルカ地震の影響

筆者は、会議の開催前後の巡検に参加し、ゴルカ地震の傷跡やヒマラヤ山麓の中間山地(ミッドランド: Midland)の環境地質について知見を得ることができました。興味深いことが多かったので、2 つに分けて記します。

2015 年 4 月 25 日ネパール・ゴルカ地震は、ネパール中部の山岳地帯(カトマンズの北西約 80 km)に位置するゴルカ郡バルパック村付近の地下 15 km 付近を震源とする、モーメントマグニチュード 7.8 の大地震です。この地震は、震源断層が東西 120 ~ 150 km の長さを持ち、最大すべり量 5.8 m に達する、北北東側隆起の低角逆断層型の地震でした(たとえば Yagi and Okuwaki, 2015; Wang and Fialko, 2015)。断層の破壊は震源断層北西端

付近から始まり、細粒な第四系が厚く堆積した(Dill *et al.*, 2001)カトマンズ盆地の直下を経て、東に拡大していきました(Yagi and Okuwaki, 2015)。なお、この地震では、地表地震断層は出現しませんでした(Wang and Fialko, 2015)。

地震による被害は、ネパールのみならずインド、チベット、ブータン、バングラデシュに及び、犠牲者は総計 9,000 人余り、家を失った人は約 50 万人に達しました。

本震の 17 日後には、震源断層の東端近くで再びマグニチュード 7.3 の大きな余震が発生しました。この 2 つの地震はともにインドプレートがユーラシアプレートの下に潜り込むように衝突して生じたプレート境界型の地震と考えられています。

この地震は、当初規模の大きさから広範囲で激甚な災害を引き起こしていると推定されました。事実上記のように被害は大きかったのですが、山地斜面災害とカトマンズ盆地の建物被害に関していえば、幸運にも当初の予想を大きく下回るものでした。

この地震に伴う山地斜面の変動は Kargel *et al.*, (2016) や檜垣ほか(2015)によって報告されています。それらによると、ネパールの山岳地帯における崩壊・地すべりは、ヒマラヤのランタン村を襲った雪崩・岩屑流とミッドランドのトリスリ川沿いの深層崩壊を除いて、大部分が浅い表層崩壊であり、ミッドランドでは地すべり地形が広範囲に広がっているにもかかわらず地すべり・深層崩壊は非常に少なかったとのことでした。

一方、カトマンズ盆地の建物被害についていえば、比較的早い段階からメディアによって報道されてきたように(たとえば日経新聞, 2015)旧王宮や石塔など木造・石造で高層の歴史的建造物で大きな被害が発生した一方、それと比較してレンガ造りの一般住居の被害は少なかったとのこと(檜垣ほか, 2015)。高層の構造物で被害が大きかった一方、一般住居で被害が比較的軽微だった要因として、カトマンズ盆地の中では、基盤岩が露出する地域と比較して周期 3 秒以上の長周期(~超長周期)の地震動は強かったものの、短周期の地震動が弱かったこと(Takai *et al.*, 2016)が挙げられています。

さて、筆者はネパール地質学会主催の会議前巡検「カトマンズ盆地の世界遺産の地形・地質(Ananta and Mukunda, 2017)」に参加し、カトマンズ盆地の地震被害状況と地形・地質を見学しました。

カトマンズ盆地は、東西約 25 km 南北約 20 km の広がりを持つ、厚さ 600 m 余りの第四紀湖成~河成堆積物で埋積された堆積盆地です。



写真2 チャングナラヤンの丘から見たカトマンズ盆地.



写真3 レンガが少しずれてしまった家.

巡検は、盆地東縁の丘に位置するチャングナラヤン (Changu Narayan) の丘から盆地を展望することから始まりました (写真2)。

カトマンズ盆地は、数段の更新世後期～完新世の段丘と沖積面からなる、ミッドランドで最も広く平坦な盆地です。この盆地では、少なくとも8世紀ごろから農耕を基盤とした国が栄えてきました。標高1,525 mのチャングナラヤンの丘の頂上には、西暦207年に創建されたというヒンズー教寺院・チャングナラヤン寺院 (Changu Narayan Temple) があります。この寺院とその門前町は、

ネパール・ゴルカ地震によって被害を受けましたが、寺院の修復はほぼ完了し精緻な彫刻を施した美しい寺院を見ることができました。門前町では一部に建築中の家や、壁のレンガがずれたままの家もあり、修理前の家にそのまま人が暮らしている様子うかがえました (写真3)。

巡検第2の目的地・バクタプルは12～18世紀にカトマンズ盆地を支配した3つの王国のうちの1王国の都であるとともにインド-チベット間の交易路の重要な中継点でもあったところで、今も古都の気味が漂っています。この町は標高約1,330 mの三角州堆積物からなる段丘上に

立地します。世界遺産に指定されている王宮前広場(ダルバール広場)は、寺院や塔などの伝統的建築物が建て並び、人が行きかう中で山羊が悠々と寝ている・・・まるで中世にタイムスリップしたかのような不思議な感覚に捉われる広場です。バクタプルには、歴史上しばしば地震に襲われてきた記録があり、特に 1934 年のビハール地震では大きな被害を受けたとのこと。しかし幸いにも、今回のネパール・ゴルカ地震による被害は限定的で、石造建造物の倒壊はありましたが、高さ 30 m の 5 層の寺院として有名な 1,700 年建設の木造寺院・ニャタポラ寺院では最上階まで上がることができました。先に歴史的建造物では被害

が大きいという報告を紹介しましたが、場所や建物によって被害状況はずいぶん大きく異なり、一般化してまとめることは難しいように感じました。

一方、広場を取り巻く市街は、迷路のように入り組んだ道を挟んで中層のレンガ造りの家が密集しています。地震後 2 年半経過しているためか、一般住宅に関していえば、一見した限りでは地震による傷跡はわかりませんでした。しかし、ところどころで鉄筋を入れた柱を立てている工事風景が見られ、今はまだ復興途上という感は否めませんでした。

巡検の次の訪問地は、南アジア有数の聖地とされ



写真 4 被害が軽微だったニャタポラ寺院。



写真 5 バクタプル市街の建築中の家。

る、シヴァ神を祀る火葬場・パシュパティナート寺院 (Pashupatinath Temple)。パシュパティナート寺院は、カトマンズ盆地を経てミッドランドを貫流するバグマティ川に面した、沖積低地に建てられています。5世紀の創建という歴史を持ち、今もカトマンズの人々の篤い信仰を集めるこの寺院は、信仰の力のおかげか無傷とのことでした。この寺院で荼毘に付された遺体は、バグマティ川を経てガンジス川に、さらにインド洋に流れていくとのこと。墓を持たないネパールの人々の生死感を想いました。

会議前巡検の最後の訪問地は、カトマンズ盆地西部の丘の上にあるネパール最古の仏教寺院・スワヤンブナート寺院 (Swayambhunath Temple)。この寺院はカトマンズ市街を見下ろす眺望の良い高台にあるため、昔から観光名所として知られていましたが、ネパール・ゴルカ地震では部分的な被害を受け一時立ち入り禁止になっていたとのこと。しかし、現在ではすっかり普通の賑わいを取り戻していました。写真6は、スワヤンブナートのパゴダの上に沈んでいく月を撮影したものです。

この巡検は、地震後2年半経過した時点で行われたものであり、被災直後とは状況がかなり異なっていることは間違いありません。しかし、逆に復興途上の段階にあるカトマンズ盆地各地を見学することができたことは、筆者

にとって大変幸いでした。

また、巡検とは別にカトマンズの町を歩いた印象では、報道されていた通り、カトマンズ盆地西部では高層の古い歴史的建造物に大きな被害がある一方(写真7)、中～低層のそれほど耐震性が高いとは思えない民家の被害が軽微だったこと(写真8)、文化財級の建物や塔では修復のための国際的な支援が行われて現在修復されつつあること(写真9)、それでも未だつかい棒で支えただけの建物も残されていること(写真10)など、いろいろなことが印象に残りました。それにしても人々の表情が明るく(写真11)、復興が進んでいることを頼もしく思いました。

## 5. ヒマラヤ山麓・中間山地(ミッドランド)の地質環境

会議後は、ネパール地質学会と日本応用地質学会共催の2泊3日の地質巡検「カトマンズ-ポカラの道、ゴルカそしてポカラ盆地 (Hasegawa and Ranjan, 2017)」に参加しました。この巡検の概要は長谷川(2017)に記されていますが、ここでは私が感じたことを中心に紹介します。

カトマンズとネパール第2の都市ポカラを結ぶ道路はミッドランドを走り抜けるネパール第一の主要道路です。この道路はプリティブハイウェイ (Prithive Highway) と呼



写真6 スワヤンブナートの夕暮れ。



写真7 修復中のパタン(カトマンズの南約10 km)の王宮。



写真8 カトマンズの下町（インドラチョーク：Indra Chowk）の町なみ。地震被害はそれほどなかったと聞きました。



写真10 つっかい棒で支えられた建物（パタンにて）。



写真9 国際的な支援を受けて修復されつつあるカトマンズ・ダルパール広場の旧王宮（ハヌマン・ドカ：Hanuman Dhoka）。



写真11 カトマンズのお茶屋のおばさん。

ばれていますが、県境の峠を越える田舎道といった風情があります。

カトマンズ盆地では、四半世紀前には想像できないぐらい都市域が拡大して、人と車が増えていました。その反面以前はカトマンズの市街地に居住していた野良牛がいなくなって、大気汚染がひどくなっていました。以前なら晴れた冬の朝ならばヒマラヤの高峰が望まれましたが、今回カトマンズ盆地からヒマラヤを見ることはできませんでした。

一方、道路は確実に良くなっていました。かつては未舗装区間が多かったプリティブハイウェイは全面的に舗装され、2車線区間が増えていました。カトマンズ盆地と東のトリスリ川水系を隔てる峠には、日本からも支援が入ってトンネルが計画されているとのこと。案内者の香川大学・

長谷川先生によると、ネパールヒマラヤでも第一級の断層であるMCT (Main Central Thrust)に近く地質構造が複雑、かつ地すべりなどの斜面変動が多発する場所だけに入念な地質調査が求められているとのことでした。

ネパールきっての大河川の1つであるトリスリ川は、V字谷をなす川ながら、ミッドランドを横切る区間では連続的な河岸段丘を伴っています。この川は氷河を抱く7,000 m級の山々に源を発し、わずか50 km程度でミッドランド(とはいっても標高1,000～3,000 mの山岳地帯ですが)に流れ込む急流河川です。河岸段丘の堆積物も日本の川とは一味も二味も違います。写真12はカトマンズとポカラの中間地点・ムグリンの少し東のアダムガート (Adamghat) で見た段丘堆積物中の巨礫ですが、いったいどこからこのような巨大な円礫が流ってきたのか、大変興



写真 12 トリスリ川の堆積段丘堆積物中の巨大な円礫。



写真 13 クリシュナビール地すべりの現況。

味深く感じました。長谷川先生とともに引率して下さったランジャン先生（トリブヴァン大学）によれば、氷河湖の決壊に伴ってトリスリ川を流下した巨大土石流と、その後の掃流的な流れに伴う河川成の堆積物によって、厚い堆積物からなる堆積段丘が形成されたと考えられているとのこと。確かに段丘堆積物の下部は基質支持の不淘汰な塊状の層相を示す、多種の礫からなる礫層でできております。この堆積段丘はトリスリ川沿いに長く連続するもので、いつの時代に形成されたものか大変興味深く感じました。

プリティブハイウェイは、段丘上を通る区間を除いて大部分が急峻な斜面を削って造られています。このため、斜面変動対策は、道路の維持管理のために必須の課題です。四半世紀前には、落石常襲地に警官が立って交通規制を行っていました。今でも斜面对策がこの道路の維持のために極めて重要であることは言うまでもありません。

2000年8月にこの道路を襲った地すべりは首都カトマンズを11日間にわたって孤立させる、国家的な危機をもたらしました。この地すべりが起きた場所は、カトマンズの西83 kmに位置するクリシュナビール（Krishunabhir）地すべりです。この地すべり地は、主に先カンブリア紀から古生代前期に浅海で堆積したヌワコット（Nuwakot）層群の粘板岩によって構成されています。この地層は、風化が激しく開口節理が多いため、強度が著しく低く、クリープを起こしやすい地層です。

2000年のモンスーンは降雨量が多かったのですが、8月11日について大量の土塊が崩落、一時はトリスリ川をせき止めるダムを形成しました。豪雨を誘因とする地すべりでした。応用地質技術者は比抵抗探査によりすべり面の深さを10 mと求め、早急に対策工を施しました。対策工は、不安定土砂の除去、斜面頂部の排水と水管理および植

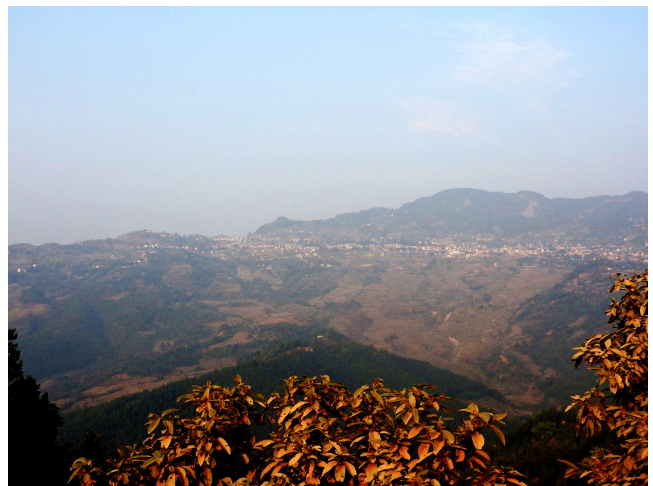


写真 14 ゴルカ遠望。

生工による斜面の強化という3本柱で行われ、2007年に対策工は一応の完成を見ますが、現在でも一部で浮き石が露出しており、道路を通行する者にとって油断できない場所です（写真13）。

ネパール地震の震央・ゴルカ郡の山岳地帯も、この巡検で訪ねることができました。ゴルカ郡の中心都市・ゴルカは、標高727 mの地すべり地形の頂部に開けた町です。ここは1769年から1990年までネパールに王政を敷いていた王朝の発祥地としても知られています。

ゴルカは震央に近いにもかかわらず、また地すべり地形が発達する地域であるにもかかわらず、大きな被害はなく、かつ斜面変動もほとんどありませんでした。写真14は谷を隔てて対岸の尾根からみたゴルカの町ですが、私には2004年中越地震で被災した旧山古志村や旧川口町の風景と重なって見えるほどよく似た景観でした。両者の違いは、ゴルカが中越地震の被災地と比較して水平方向の規模



が数倍大きいこと、中越地震震央周辺が新第三系の堆積岩からなることに対してゴルカは主として変成岩からなること、そして中越地震では地すべり地形の分布域で多数の斜面変動が発生したことにに対してゴルカではほとんど斜面変動が発生しなかったこと、でしょう。

モーメントマグニチュード 7.8 という大地震にもかかわらず、震央(震源)近傍で斜面変動が少なかったことは、大変興味深い現象です。この点については、厚い地すべり土塊の中で短周期成分の強震動が減衰したため(長谷川ほか, 2016)、あるいは乾期の終わり近くに発生した地震であったために地層中の水分が少なかったため(山形大学地域教育文化学部地理学研究室・八木浩司教授, 2015, 談話)といった考えが出されています。一方、ゴルカの北北東約 25 km のミッドランド北端の震央近くに位置するバルパック村(Barpak)では壊滅的ともいえる家屋倒壊が発生しており、何が両者を分けたのか、研究者の間で注目されています。これらの問題には、今後答えが求められていくことでしょう。

巡検の真ん中では、ネパール第 2 の都市・ポカラの北にあるサランコットの丘西峰(標高 1,352 m)に小型バスで登りました。この丘は、西にダウラギリ(標高 8,167 m)、正面にアンナプルナ(主峰アンナプルナ I 峰: 8,091 m)、東にマナスル(標高 8,163 m)という 8,000 m の高峰群を望む景勝地として知られていますが、同時にアンナプルナ連峰から流下するセティ(Seti)川の河岸段丘も眺めることができます。居ながらにして、比高 7,500 m、水平距離 110 km の豪快な景観を楽しむことができる場

所は、世界広しと言えど多くないのではないのでしょうか(写真 15)。

この丘に立って感じたことは、アンナプルナ(あるいはヒマラヤといっても良いでしょう)の地形単位が大きく、地質構造が単純なこと、です。ヒマラヤの地質構造が単純といえは怒られそうですが、たとえば写真 16 と写真 17 を見て、皆様はどのような印象を持たれるのでしょうか?

両者の違いは、①アンナプルナ連峰やサガルマタ山(エベレスト山: 8,848 m)を含むヒマラヤの広範囲が氷河による浸食を受けたことに對し、日本アルプスでは氷河による浸食は範囲が限られていたこと、②山稜部に露出する地層が、前者ではがテチス海の整然とした堆積岩によって構成されることに對し、後者では付加体・変成岩と火山岩類で構成されることによること、を反映しているのではないのでしょうか?

いつか時間ができたら、この課題についてじっくりと考えてみたいと思いました。

また、この地質の「単純さ」は、ネパールヒマラヤの地質を明らかにした偉大な地質家トニ・ハーゲン(Toni Hagen: 1917-2003)が、交通事情も恵まれず今のような高精度の地形図もなかった 20 世紀半ばに、短期間で素晴らしい地質調査を達成できた(Hagen, 1969)理由の 1 つかもしれません。

会議後の巡検で得たもう一つの大きな収穫は、長谷川先生が強調されていたヒマラヤと日本 - 特に西南日本弧 - との共通性についての認識を持つことができたことでした。日本の中で第四紀地殻変動と関連する現象を記載してきた



写真 15 サランコットの丘(西峰)から眺めるアンナプルナ連峰とセティ川の段丘  
左の白い峰がアンナプルナ I 峰(8,091 m)、中央の青い三角錐の峰がマチャプチャレ(6,997 m)、  
右端の白い峰がアンナプルナ II 峰(7,937 m)。

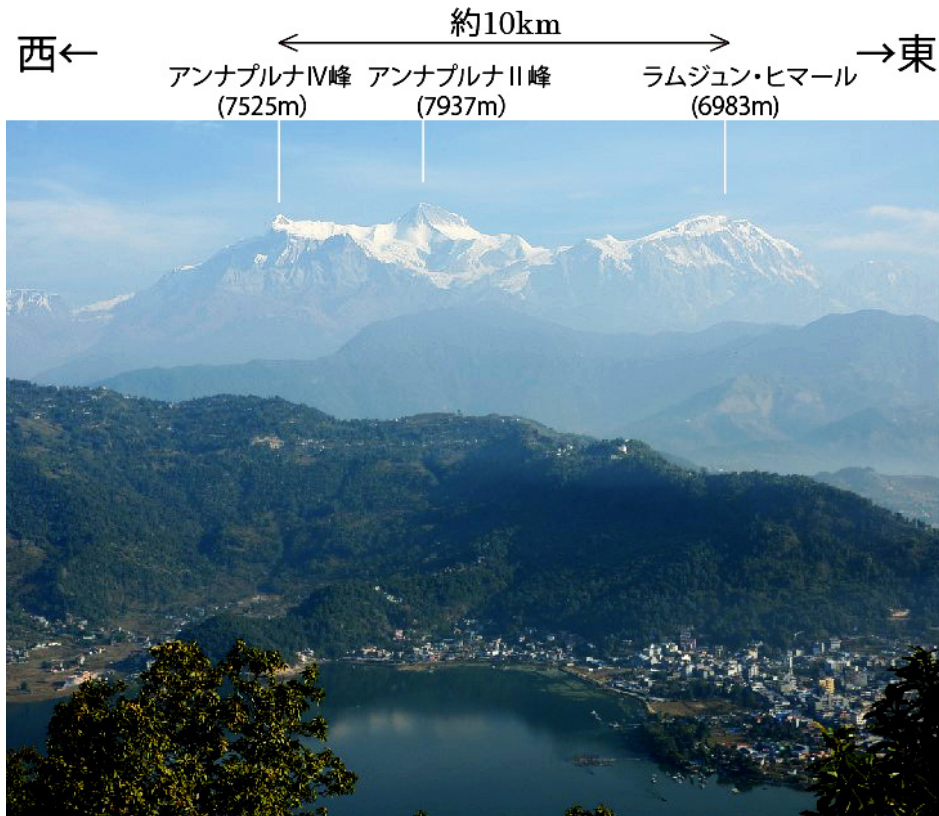


写真 16 アンナプルナ連峰東部の景観 西に向かって緩やかに傾斜した組織地形に注目。



写真 17 北アルプス・立山連峰の景観 (写真 16 と比較してください。)

私は、今まで述べてきたようにヒマラヤと日本の違いに目を向けがちでした。しかし、ネパールヒマラヤを調べてこられた長谷川先生はさすがに冷静です。両者の共通点は、長谷川(2017)に要領よくまとめられています。

たとえば段丘。ポカラの周辺には川沿いに最終氷期に形成された Fluvio-glacial の湖成堆積物が分布しています。この湖成堆積物と、それを不整合に覆う後氷期の礫層は、基質中に含まれる炭酸塩分のために半固結して鉛直の段丘

崖を形成しています。このため、良好な段丘堆積物の露頭を見ることができですが、最終氷期の湖成段丘と現河床の比高は 40 m 余りに達します(写真 18)。日本では最終氷期以降 40 m の下刻作用が行われている場所は珍しくありませんが、安定大陸ではなかなか見られない現象です。そのことはヨーロッパからやって来た巡検参加者の「信じられない・・・」という表情からも読み取れました。

次いで温泉。西南日本外帯にも和歌山県・湯ノ峰温泉の



写真 18 最終氷期の湖成段丘と後氷期の河成段丘を開析するセティ川の現河床。

ように第四紀火山とは無関係ながら高い熱流量を反映した温泉が見られますが、ネパールにも特に MCT などの大断層沿いに、火山とは無関係な構造規制型の温泉が数多く存在するとのことでした。

上記のようにポカラ盆地はセティ川によって深く開析されつつあります。また、盆地を埋積する湖成堆積物中に多量の炭酸塩分が含まれるため、鍾乳洞が形成されています。巡検では、シヴァ神を祀ったヒンズー教の聖地でもあるポカラ近郊のグプテシュワール (Gupteshwar) 洞窟を訪ねました。ここは、最終氷期堆積物の基質から溶出した炭酸塩分が二次的に固結し、様々な堆積構造を持った岩を形成していることで、地質学的に興味深いスポットです。しかし、私は洞内の蒸し暑さが大変気になりました。ポカラの年平均気温は 20 度程度ですが、洞内の気温はどうみても 30 度を超えていました。暑さに弱い私は、洞内の川が滝となって地表に流れだす興味深い景観を見るのも早々に外に出ましたが、衣類が汗でじっとり湿ってしまいました。ポカラ盆地の地下にも地熱資源があるのではないかとの話に、そうかもしれないと感じた次第です。もっともポカラ盆地の地熱については、ネパール人研究者にはまだ受け入れられていない部分もあるとのことでした。今後の研究の進展が楽しみです。

## 6. 旅の終わりに

IAEG-ARC11 も巡検も楽しく首尾よく終わりました。会議を運営してくださいましたネパール地質学会の皆様、巡

検を引率してくださいました長谷川先生、ランジャン先生に厚く御礼申し上げます。

この旅では、海外における国際学会への参加が初めての私にとって大変貴重な収穫がありました。あまりの楽しさに、「もっと若いころから海外の学会に出ておけば良かった」と少し後悔したくらいです。また、四半世紀の時間を隔てて再訪したネパールでしたが、変わった面が多い一方で、変わらぬ人々の正直さや親切さに改めて暖かな印象を持ちました。貧困など多くの問題を抱えながらも、優しく、誇り高く生きている人々に感謝しました。

いつの日かまたこの地を訪ねてみたい、と思いました (写真 19)。

ネパーリー・ナマステ！



写真 19 帰途、飛行機から見たヒマラヤ山脈。

## 文 献

- Ananta, P. G. and Mukunda, R. P. (2017) Exucursion Book for Geomorphological and geological observation of the World Heritage sites in Kathmandu Valley. Nepal Geological Society, 26p.
- Dill, H. G., Kharel, B. D., Singh, V. K., Piya, B., Busch, K. and Geyh, M. (2001) Sedimentology and paleogeographic evolution of the intermontane Kathmandu basin, Nepal, during the Pliocene and Quaternary. Implications for formation of deposits of economic interest. *Journal of Asian Earth Science*, **19**, 777–804.
- Hagen, T. (1969) Report on the Geological Survey of Nepal: Fieldwork carried out under appointment of the United Nations Programme of Technical Asistance. *Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft*, 199p. Reprinted by Nepal Geological Survey, 2013.
- 長谷川修一 (2017) 国際応用地質学会第 11 回アジア地域会議 (ARC-11) が開催されるネパールの応用地質. 応用地質, **58**, 121–125.
- Hasegawa, S. and Ranjan, K. D. (2017) Excursion Guidebook for Kathmandu-Pokhara Road, Gorkha and Pokhara Valley, Nepal Geological Society, 43p.
- 長谷川修一・野々村敦子・Ranjan Kumar Dahal, Manita Timilsina (2016) 2015 年ゴルカ地震震源域のミッドランドではなぜ斜面崩壊が少なかったのか?. 文部科学省科学研究費補助金 (特別研究促進費) 「2015 年ネパール地震と地震被害に関する総合調査」報告書, 45–61.
- 檜垣大助・長谷川修一・八木浩司・若井明彦 (2015) ゴルカ地震によるネパールでの地盤災害緊急調査報. 日本地すべり学会誌, **52**, 203–206.
- Kargel, J. S., Leonard, G. J., Shugar, D. H., Haritashya, U. K., Bevington, A., Fielding, E. J., Fujita, K., Geertsema, M., Miles, E. S., Steiner, J., Anderson, E., Bawden, G. W., Breshears, D. F., Byers, A., Collins, B., Dhital, M. R., Donnellan, A., Evans, T. L., Geai, M. L., Glasscoe, M. T., Green, D., Gurung, D. R., Heijnen, B., Hilborn, A., Hudnut, K., Huyck, C., Immerzeel, W. W., Liming, J., Jibson, R., Kaab, A., Khanal, N. R., Kirschbaum, D., Kraaijenbrink, P. D. A., Lamsal, D., Shiyin, L., Mingyang, L., McKinney, D., Nahirnick, N. K., Zuotong, N., Ojha, S., Olsenholler, J., Painter, T. H., Pleasants, M., Pratima, K. C., Yuan, Q. I., Raup, B. H., Regmi, D., Rounce, D. R., Sakai, A., Donghui, S., Shea, J. M., Shrestha, A. B., Shukla, A., Stumm, D., van der Kooij, M., Voss, K., Xin, W., Weihs, B., Wolfe, D., Lizong, W., Xiaojun, Y. and Young, N. (2016) Geomorphic and geologic controls of geohazards induced by Nepal's 2015 Gorkha earthquake. *Science*, **351**, Issue 6269, aac8353.
- 日経新聞 (2015) ネパール地震, カトマンズは歴史的建造物に被害集中. 2015 年 5 月 12 日日経新聞朝刊.
- Takai, N., Shigefuji, M., Rajjaure, S., Bijukhhen, S., Ichianagi, M. Raj Dhital, M. and Sasatani, T. (2016) Strong ground motion in the Kathmandu Valley during the 2015 Gorkha, Nepal, earthquake. *Earth, Planets and Space*, **68**:10, DOI: 10.1186/s40623-016-0383-7.
- Yagi, Y. and Okuwaki, R. (2015) Integrated seismic source model of the 2015 Gorkha, Nepal, earthquake. *Geophysical Research Letters*, **42**, 6229–6235.
- Wang, K. and Y. Fialko (2015) Slip model of the 2015 Mw 7.8 Gorkha (Nepal) earthquake from inversions of ALOS-2 and GPS data. *Geophysical Research Letters*, **42**, 7452–7458.

---

KOMATSUBARA Taku (2018) Asian Regional Conference 11, International Association for Engineering Geology and Geologic Circumstances in the foot of Himalayas.

---

(受付:2017年12月18日)

# シリーズ「GSJ 筑波移転」について

GSJ 地質ニュース編集委員会<sup>1)</sup>

産業技術総合研究所地質調査総合センターは、幾度か組織を変えながら 1882(明治 15)年に当時の農商務省内に設置されて以来、地質の調査をミッションの柱として地球科学の発展に貢献してきました。1982(昭和 57)年に刊行された『地質調査所百年史』(地質調査所百年史編集委員会, 1982)には、黎明期から筑波移転までの地質調査所の変遷が整理されています。第 1 表に簡単な組織の変遷を示しました。1979(昭和 54)年の筑波移転から約 40 年がたち、移転直後に採用された方々の多くが定年退職される年頃となって、所内にも当時のことを知る者がほとんどいなくなりました。そこで、編集委員会では GSJ にとって筑波移転とはどのような出来事だったのか、あらためて当時を振り返る連載を企画しました。

なお、本シリーズでは、旧地質調査所、および旧地質調査所を主体とした現在の組織である地質調査総合センターを指す言葉として、GSJ(Geological Survey of Japan)という名称を使用しています。GS は国によって様々な組織形態がありますが、だいたい各国に 1 機関ずつ National Center として設置されています。

さて、産業技術総合研究所地質調査総合センターの前身である通商産業省工業技術院地質調査所は、1979 年にそれまでの川崎市溝の口と新宿区河田町の庁舎から現在の場所へ移ってきました(第 1 図, 第 2 図)。都心から直線距離で約 50 km 離れた、できたばかりの筑波学園都市への移転は、職員の生活環境だけでなく研究環境にも大きな影響を与えたはずで

では、そもそもなぜ地質調査所が筑波に移転することになったのか、それは 1950 年代にさかのぼります。当時問題となっていた東京への過度の人口集中を解決するため、機能上必ずしも東京市街地にある必要のない官庁(国立機関)を集団移転させようという気運が高まり、1961 年に「官庁の移転について」という閣議決定がなされました(第 1 図)。ちょうどその頃、通商産業省工業技術院では首都圏に点在する傘下の試験所や研究所が老朽化等によって環境が悪化してきたことを解消すべく、施設をまとめて建て替える計画(研究団地化計画)を進めており、これが移転計画に合流した形になりました。

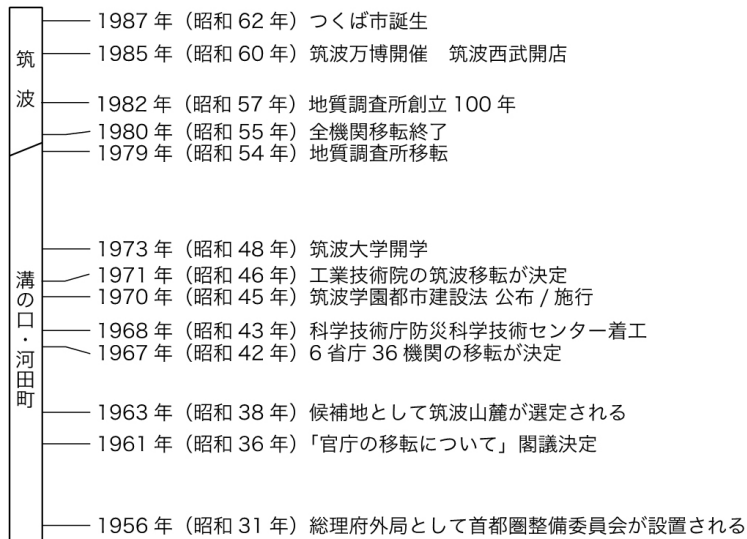
GSJ 地質ニュースの前身である地質ニュースのその頃の号を見ると、当時の地質調査所固有の事情も見えてきます。当時、地質調査所の庁舎は川崎市溝の口と新宿区河田町の 2 カ所に分かれていて業務に不都合が生じており(第 2 図)、庁舎の一本化が強く求められていたところでした(筑波計画本部研究環境対策室, 1974)。溝の口庁舎にあった資料室(図書・資料部門)では終戦後精力的に収集した資料の整理が喫緊の課題となっており、筑波移転による書庫の拡充、地図室の新設は念願でした(資料室, 1979)。移転 5 年前の 1974 年には海洋地質部が新設されており、同年に金属鉱業事業団(当時)の地質調査船「白嶺丸」が就航したことによる海洋関係の業務拡大が見込まれることから、海洋地質試料処理のための実験棟を新設することも

第 1 表 『地質調査所百年史』より抜粋並びに加筆

2017	船橋庁舎廃止
2015	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となる
2005	大阪地域地質センター廃止
2001	独立行政法人 産業技術総合研究所地質調査総合センターとなる 北海道支所廃止
2000	工業技術院廃止
1995	九州地域地質センター廃止
1992	中国四国地域地質センター廃止
1988	東北出張所, 名古屋出張所廃止 近畿中部(のちに大阪), 中国四国, 九州の 3 地域地質センターに改組
1985	四国出張所廃止
1981	船橋庁舎竣工
1980	地質標本館開館
1979	筑波研究学園都市に庁舎移転
1976	筑波計画室設置
1971	筑波移転決定
1952	工業技術院設置 その傘下に入る
1948	北海道支所設置
1946	川崎市溝の口に庁舎移転
1945	軍需省廃止 商工省に復帰
1943	軍需省に所属
1929	京橋区木挽町に庁舎復旧
1925	商工省に所属
1923	関東大震災で庁舎消失
1911	鉱物陳列館開館
1906	京橋区木挽町に移転
1886	麹町に移転
1882	地質調査所設立(農商務省所属; 赤坂)

1) 産総研地質調査総合センター

キーワード: 工業技術院, 地質調査所, 河田町, 溝の口, 筑波, つくば, 移転



第1図 GSJ 筑波移転に関する年表



第2図 移転前後の庁舎の位置。A 溝の口, B 河田町, C 筑波。

当初から計画に入っていました(筑波計画室, 1979b)。また長年の希望であった地質標本館の建設も筑波移転の際に実現しています(企画室, 1980)。

このように当時の所内では筑波移転は非常に前向きに受け止められていたようで、記事からも新天地への意気込みが伝わってきます(筑波計画本部研究環境対策室, 1974; 筑波計画室, 1977, 1979a, 1979b; 猪木, 1979; 資料室, 1979; 企画室, 1980など)。これらの後日談として

読んでいただければと思います。

今後連載企画を進める上で、当時を知る関係者の方からのご投稿も受け付けておりますので、よろしく願いいたします。

## 文献

- 地質調査所百年史編集委員会(1982) 地質調査所百年史。地質調査所, 162p.
- 企画室(1980) 標本館の展示計画。地質ニュース, no.308, 20-31.
- 猪木幸男(1979) 地質部地質標本課の発足。地質ニュース, no.304, 53.
- 筑波計画室(1977) 地質調査所研究本館の施設計画および建設状況。地質ニュース, no.279, 1-13.
- 筑波計画室(1979a) 研究本館の建設状況。地質ニュース, no.293, 1-10.
- 筑波計画室(1979b) 実験棟の施設計画。地質ニュース, no.298, 18-28.
- 筑波計画本部研究環境対策室(1974) 筑波研究学園都市に建設される地質調査所。地質ニュース, no.239, 1-12.
- 資料室(1979) 筑波移転と資料室。地質ニュース, no.303, 16-28.

GSJ Chishitsu News Editorial Board (2018) The introduction of a serial reading on GSJ's historical transfer to Tsukuba.

(受付:2018年2月22日)

## 「GSJ 筑波移転」第1回

# 松井和典さんインタビュー 「地質調査所の施設設計」

聞き手：小松原純子<sup>1)</sup>，岡井貴司<sup>1)</sup>



筑波移転当時，地質調査所の筑波計画室室長の山田敬一さんと共に室長補佐として設備設計の打ち合わせを担当された松井和典さんに，当時のことを伺いました。

まつい かずのり  
**松井和典さん**

1948年通商産業省工業技術院地質調査所入所。1988年定年退職。2013年まで(株)ダイヤコンサルタント顧問。5万分の1地質図幅「佐世保」「小値賀島及び肥前平島」「利尻島」，20万分の1地質図幅「福江及び富江」「唐津」など多くの地質図幅を作成。

—地質調査所が筑波へ移転すると決まったとき，地質調査所内での受け止め方はどのような感じでしたか。

筑波に引っ越しする前は建物が溝の口と河田町に分かれていて，とても不便でした。しかも溝の口の建物は昔の軍需工場ですから，当時でも非常に古かったのです(第1図)。河田町はもともと東京女子医大の看護婦寮が空いたところに入ったので，収納スペース等いろいろ問題

がありました。

そういうわけで移転の話が出る前から，溝の口と河田町を一本化できないかという話はあったのです。筑波へ移ることで一本化が実現して研究環境もよくなるということで，研究所の移転に関しては所内の意見はおおむね前向きでした。

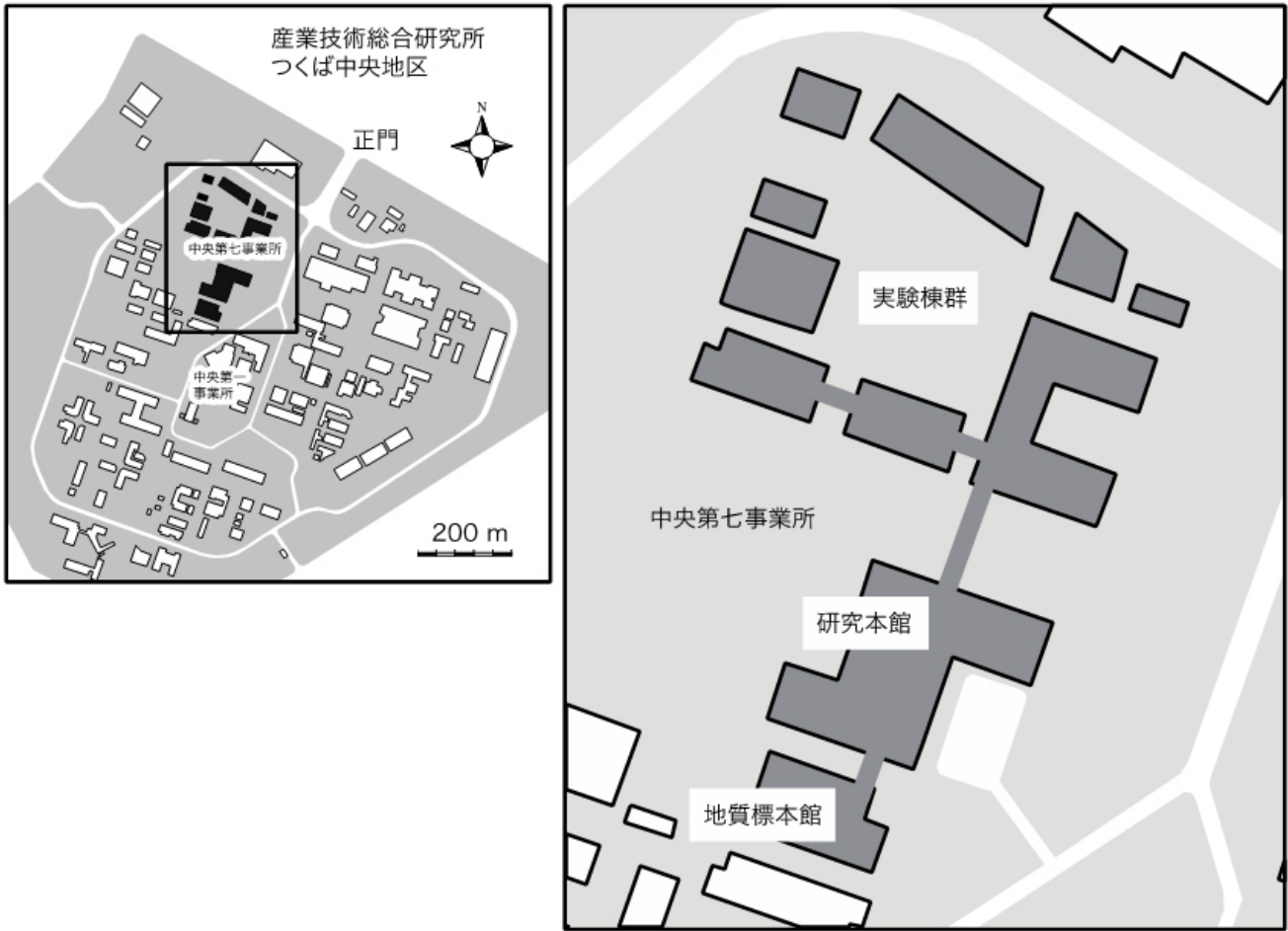
ただし，筑波での生活はどうなるのか，という不安は大いにありました。



第1図 溝の口庁舎。地質調査所百年史編集委員会(1982)より転載。

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：地質調査所，研究本館，地質標本館，筑波



第2図 工業技術院内での地質調査所（現在の産総研つくば中央地区第七事業所），及び建物の配置（2018年現在）。

—建物の設計について、特に考慮した点がありましたら教えてください。

工業技術院の敷地の中で、地質調査所の場所はここだと割り当てられて、その中で建物の配置を考えることになりました(第2図)。なぜここになったのかは、工技院の本部のほうが決めたので、理由はわかりません。

全体の設計として、内周道路に面して研究本館の正面玄関を配置して、その反対側に実験棟を作らなっています。それは工技院のどの研究所も同じでしょう。標本館は本部<sup>(注1)</sup>へ来るお客さんがついでに寄りやすいようにと、本部に近いところに配置されました。研究本館は研究に集中して、その代わりに標本館で研究をPRしようという基本方針があったのです。それは強烈に主張しました。設計の時には、各部からの担当者を含めてやりました。

玄関ホールで地質図模型は、元所長の磯見<sup>いそみ</sup>さん達が作った地質構造図(磯見, 1968)を基にしています。地質図だと細かくなってしまうので、構造図を使うことになりました。区画を代表する岩石が実際に使われています(第3図)。

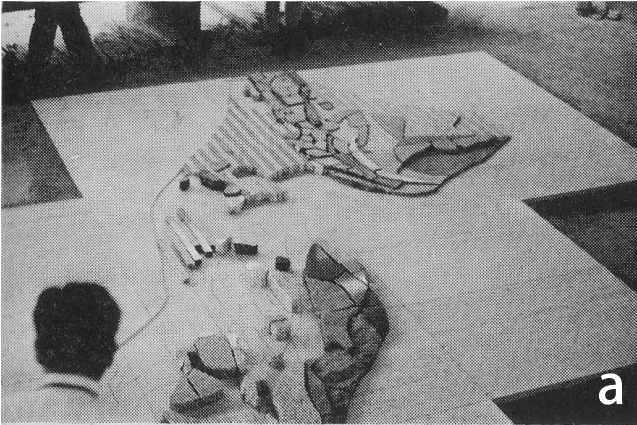
—居室、実験室の配置については、いかがですか。どの部がどこの部屋を使うというような、部屋割りでご苦労されたのではないですか。

そのへんはあまりもめなかったです。設計をやっている側から割り当てに関してある程度の案は出したかもしれませんが、決定は部長会議のほうでされて、反対はありませんでした。だいたいどこの部も廊下を挟んで居室の向かい側に実験室がくるようになっているでしょう。ただひとつだけ、化学分析の実験室だけは薬品を使ったりするので、配管の関係から最上階に集めました。

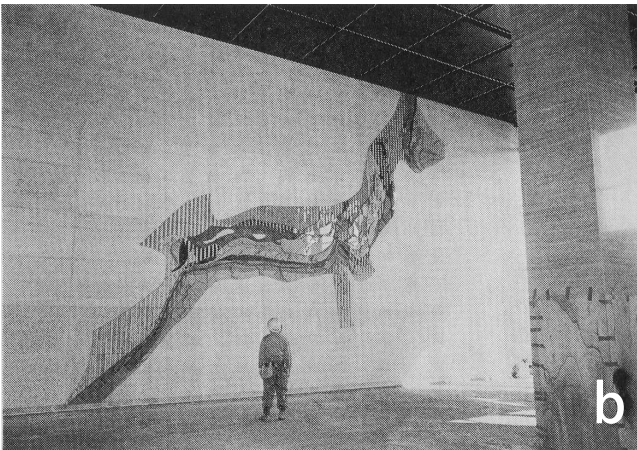
あと重視したのはサンプル置き場。移転前、特に河田町の庁舎は非常に手狭で、鉦床部は廊下にサンプルを置いていたけれども置ききれなくなってあふれていました。そのため新しい建物の設計に当たっては、研究室の部屋の中がサンプルだらけにならないように、実験棟の一部に物置を作ったのです。

例えば今やっている仕事のサンプルだけは自分の手元に置いて、終わったサンプルは物置へまとめて入れておく。





第3図 研究本館ロビー壁面の岩石モザイク張り.  
a: 制作中の写真. b: 完成直後. c: 2018年1月現在. a,bは筑波計画室(1979)より転載.



### 【脚注】

- 注1 本部：工業技術院の本部。現在の産総研中央第一事業所。  
注2 2018年現在，研究本館のサンプル庫はすべて実験棟に集約されている。当時サンプル庫だったフロアは居室等に改装されたところもあるが，特に4階は耐荷重の大きさを生かして産総研つくば中央共通の図書保管庫となっている。

### 文 献

- 地質調査所百年史編集委員会(1982)地質調査所百年史。地質調査所，162p。  
儀見 博(1968)日本地質構造図。200万分の1地質編集図，no.12，地質調査所。  
筑波計画室(1979)研究本館の建設状況。地質ニュース，no.293，1-10。

KOMATSUBARA Junko and OKAI Takashi (2018) GSJ's historical transfer to Tsukuba 1: Facility design of GSJ.

(受付：2018年2月22日)

そして最終的に大事なものは標本館に登録して要らないものは処分する，そういうことです。

手元のサンプルも，各部屋の壁が収納になっていて，そこへ入れるようになっていきますし，研究本館の各階にサンプル庫があったはず(注2)。そういう原則で建物が作られていて，それはどこの部も反対しませんでした。

同じ敷地内のほかの研究所に比べても，地質調査所は図書とサンプルが非常に多いので，設計時に床の耐荷重を圧倒的に強くしました。普通だと200kgとか400kgとかのところを，少なくとも1トンを超える値にしたいと思います。

地質標本館2018年度  
春の特別展

# 関東平野 の筑波山

## 関東平野の深い地質のお話

2018年

4月17日<sup>火</sup>

~7月1日<sup>日</sup> **入場無料**

開催場所：地質標本館 1階ホール  
開館時間：9時30分～16時30分  
休館日：毎週月曜日（休日の場合は翌平日）  
協力：土浦市上高津貝塚ふるさと歴史の広場  
後援：つくば市・筑波山地域ジオパーク協議会

科学技術週間 特別講演

4月21日<sup>土</sup>

13時30分～15時30分

—— 関東平野を作り上げた川と海 ——

講演者：中島 礼（産総研 地質情報研究部門）

—— 縄文時代の霞ヶ浦周辺環境と貝塚 ——

講演者：一木絵理（上高津貝塚ふるさと歴史の広場）

場所：地質標本館 映像室  
定員：各回 60名

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  
TEL：029-861-3750, 3754 <https://www.gsj.jp/Muse/>

#### GSJ 地質ニュース編集委員会

委員長 宮地良典  
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7巻 第4号  
平成30年4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 : Yoshinori Miyachi  
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. 7 No. 4  
April 15, 2018

**Geological Survey of Japan, AIST**

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

### 三重県鳥羽市大村島北西海岸に露出する枕状溶岩

[cover photo](#)



三重県鳥羽市の大村島の北西海岸には枕状溶岩が露出している。この枕状溶岩はジュラ紀付加体青峰コンプレックス中の玄武岩岩塊であり、鳥羽市の天然記念物に指定されている。既存研究によると、付近の石灰岩から中期ペルム紀の紡錘虫化石が、また東海岸の泥岩から後期ジュラ紀の放散虫化石が報告されている。なお、大村島は無人島であり、アクセスには備船などが必要である。島の位置については、本紙の鳥羽図幅紹介記事を参照されたい。

(写真・文：地質調査総合センター地質情報研究部門 内野隆之)

Pillow lava at the northwestern coast of Omura Island, Toba City, Mie Prefecture. Photo and Caption by Takayuki UCHINO