

自然科学のとびら

Newsletter of the Kanagawa Prefectural Museum of Natural History

Vol. 26, No. 1 神奈川県立生命の星・地球博物館 Mar. 2020



サフィリン金雲母岩 *Sapphirine phlogopitite*

写真: KPM-NL 33424[※]
マダガスカル共和国ボヒダバ産
2019年12月 長山武夫 撮影

やました ひろゆき
山下 浩之 (学芸員)

※当館電子台帳上の資料番号はゼロを付加した
7桁の数字で表記されます

中央にまとまっている結晶は、サフィリンという鉱物です。青色のきれいな鉱物で、色合いがサファイアと似ていることからこの名が付けました。サフィリンは、岩石が熱や圧力を受けてできる変成作用によって生じる鉱物で、およそ700℃以上の高温と4000気圧以上の高圧の地殻深部^{ちかくしんぶ}で生成します。

サフィリンができる高温と高圧の条件は、プレートの移動によって大陸どうしが衝突して、大陸の一部がもう片方の大陸の下に沈み込むような状況で発生します。

現在の地球上でいえば、ヒマラヤ山脈の地下あたりが該当するかもしれません。いずれにせよ、サフィリンを含む岩石が見つかるということは、かつてその場所で大陸の衝突などのイベントがあった証拠となります。ではこの写真のサフィリンはどうやってできたのでしょうか。答えは次ページをご覧ください。

なお、写真の左下にある板状の鉱物は金雲母^{きんうんも}です。この岩石はサフィリン周辺以外の大部分が金雲母から構成されているため、岩石名は金雲母岩となります。

大陸の誕生と分裂をさぐる

やました ひろゆき
山下 浩之(学芸員)

地球は約46億年前に誕生しました。現在の地球には6つの大陸と5つの大きな海がありますが、地球の誕生当時からそれらがあったわけではありません。46億年にわたるダイナミックな地球の営みが、過去から現在まで大小様々な大陸と海をつくり出してきました。しかし、すべてがわかったわけではありません。地球科学者たちは、その歴史を解き明かすべく、現在でも世界中を調査し、試料を集め、研究を進めています。

最初の陸

現在発見されている、地球上で最も古い年代を示す岩石は、約40億年前のものです。そのなかの一つに、当館でも展示されているアcasta片麻岩と呼ばれるトーナル岩質片麻岩があります。トーナル岩の化学組成は安山岩に近く、玄武岩質の岩石が溶けてできるマグマからつくられます。安山岩質のマグマができる場所は、地球を取り巻く岩板であるプレートが沈み込むところです。地球が誕生してから小さい玄武岩質のプレートが無数にでき、これらがお互いに押し合いを始めます。場合によっては、あるプレートがもう一方のプレートの下に沈み込むことが起きます。このような場所で玄武岩質の岩石が溶けて安山岩質のマグマが形成されます。安山岩質の岩石は玄武岩質の岩石やマントルに比べて比重が小さく軽いので、地表付近に上昇して安山岩質の地殻をつくり出します。地球上の各所で誕生した安山岩質の地殻は、やがてプレート運動によって移動し、衝突し合います。衝突を繰り返すことで地殻が次第に大きくなり、大陸となります。大陸となっても衝突を繰り返します。時には大陸の衝突や変動によって、熱や圧力による変成作用を受け、片麻岩という変成岩に変わることがあります。

このように誕生した太古の地質帯は、楕状地とか安定地塊と呼ばれています。これらの楕状地や安定地塊が移動して、ぶつかり合うことでより大きな大陸が誕生します。現在地球上にある、ユーラシア大陸、北アメリカ大陸、南アメリカ大陸、ア

フリカ大陸、南極大陸、そしてオーストラリア大陸もいくつかの楕状地や安定地塊が集合してできたものです。現在の地球上には6つの大陸しかありませんが、プレートの運動によってはもっと数が多くなったり、1つにまとまって巨大な超大陸となったりしたこともあります。

大陸衝突の証拠

なぜ、太古の昔に大陸が衝突したことがわかるのか。それを知るには3つのことが必要です。1つ目は地質調査を行い、岩石を調べることです。プレートの動きにより大陸同士が出会うと、片方の大陸の一部がもう片方の大陸の下に沈み込むような状況が起こります。しかし、すべてが沈み込めるわけではなく、一部は衝突してしまふこともあります。また沈み込んだ部分も浮力があり、沈み込まれた大陸を上昇させたりします。このように大陸同士が出会う境界付近では、いわゆる造山運動が起きて山脈ができます。しかし時間が経つにつれ山脈は侵食され、地下深部の岩石が露出します。衝突境界付近にあった岩石は、衝突による高い熱と圧力を受けているために、変成岩にかわっています。変成岩には、サファイアやルビーのような高温高压の条件下でできる変成鉱物が含まれていることがあります。このような岩石や鉱物を調べることで過去に大陸の衝突があったことがわかるのです。

2つ目は岩石ができた年代や変成を受けた年代を調べることです。年代測定にはいろいろな方法がありますが、近年よく使われているのがジルコンという鉱物を用いたウラン (U)-鉛 (Pb) 年代測定法です。これはウランが時間の経過に伴い鉛に変化することを利用して年代を測定するものです。ジルコンという鉱物は物理的、化学的に大変安定した鉱物のため、一度生成するとなかなか壊れません。岩石に含まれるジルコンが風化、侵食されて川に流されても、壊れずに砂粒に紛れて存在します。また、マグマ中でも溶けずに、逆にもともとあったジルコンの結晶のまわりに新たな結晶が成長します。このようなジルコン粒子を調べると、中心に、より

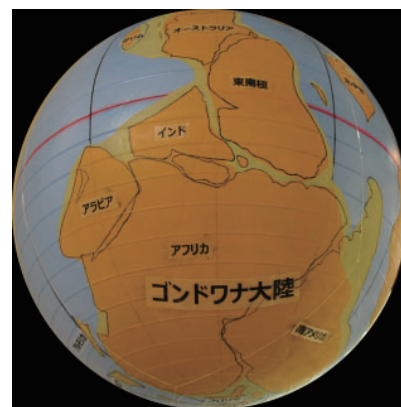


図1. 5億3千万年前の大陸の分布を示した地球儀。Li et al. (2008)を参考に谷圭司氏が作製した。アフリカ大陸が反時計回りに90度回転しているため、現在のアフリカ大陸の北西部が“南極圏”となり、南極大陸のあたりに赤道(赤い線で示してある)がある。ゴンドワナ大陸が南半球にあるのがわかるように、下側45度から撮影した。

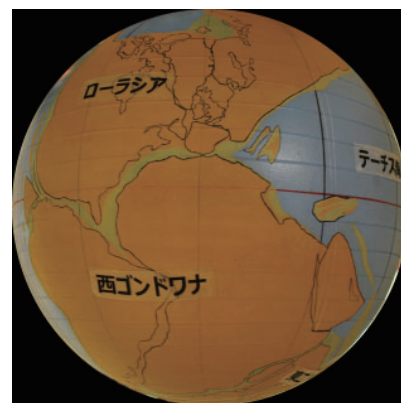


図2. 3億年前の大陸の分布を示した地球儀。Torsvik et al. (2012)を参考に谷圭司氏が作製した。南半球にゴンドワナ大陸が、北半球にローラシア大陸が分布し、これらが結合してパンゲア超大陸となっている。

昔にできた結晶があり、その周りに同心円状に成長した新しい結晶を見ることができます。その部位ごとに年代測定を行うことで、イベントが起きた年代を知ることができるのです。

3つ目は岩石に残された過去の地球磁場を調査することです。地球には磁場があり、N極とS極が存在します。火山活動の噴火で流れ出た溶岩は、冷えて固まる際に、その時の地球の磁場を記録して固化します。これを熱残留磁化と言います。この原理を利用して、溶岩に残されている地球磁場を調べることで、溶岩が噴出した緯度を推定することができるのです。近年は火山岩だけでなく、堆積

たいせきざんりゅうじか
 岩からも鉱物の堆積残留磁化が調べられるようになりました。もしも大地が移動せずに、常に同じ位置にあったとしたら、残留磁化が示す磁極は変わらないままです。しかし、実際に残留磁化を調べると、陸ごとに磁極の向きが異なります。これは岩石ができた後で、陸が移動してしまったことが原因です。陸が「いつ」、「どのくらい」動いたのか？それは残留磁化と岩石ができた年代をあわせて調べることで推定することができるのです。

ちょっと理屈は難しいですが、地質調査とそこで得られた岩石の年代測定、残留磁化を調べることで、大陸の移動の履歴を知ることができるのです。

分裂する大陸

一度誕生した大陸は、マントルの上に浮いている状態なのでなかなか壊れることはありません。大陸の分裂は、大陸の地下深部のマントルと核の境界部から、ブルームと呼ばれる巨大な熱いマントルの上昇流による、大規模な火山活動によって起こります。アフリカ大陸と南アメリカ大陸の分裂では、ブルームの上昇によって生じた大規模火山活動により、カルー玄武岩やバラナ玄武岩という大規模な洪水溶岩流が流出しました。アフリカと南アメリカを分裂させたこの火山活動は、現在では大西洋中央海嶺となって両大陸の分裂を続けさせています。

巨大大陸の誕生と分裂

巨大大陸はいつから誕生したのでしょうか。これも大変難しい問題で、研究者の間でも統一見解はありません。最も古い超大陸は約36億年前に誕生したバールバラ超大陸であるという説もあれば、約19億年前のヌーナ超大陸であるという説もあり、諸説紛々です。今のところ、約10億年前に誕生したロディニア超大陸の存在は、共通認識としてあります。ロディニア超大陸が形成した時にできた変成岩類は、インドや南アフリカなどで見つかっています。このロディニア超大陸は10億年前から7億5千万年前まで存在していたと考えられています。7億5千万年前頃から大規模な火山活動が起こり、その結果新しいプレートが形成されて超大陸はいくつかの小大陸に分裂しました。



図3. メソサウルス化石 (KPM-NNV 101033, ブラジル産). 撮影: 大島光春 学芸員

6億年前頃から現在のアフリカ、南アメリカ、インド、オーストラリア、南極の各小大陸が再び集合したゴンドワナ大陸が誕生します(図1)。この時の小大陸の衝突の痕跡にあたる変成帯が、南アメリカからアフリカと、アフリカからマダガスカル、インド、南極へと带状に残されています。この変成帯では、片麻岩やグラニュライトなど大陸の深部でできた高温高圧の変成作用を受けた変成岩類や、サファイアやルビーなどの宝石鉱物を産します。なお、今号の表紙で紹介したサフィリンを含む金雲母岩は、アフリカとインド、南極大陸に挟まれたマダガスカルでできたものです。この時代は、後の北アメリカになるバルティカ大陸やローレンシア大陸、後のユーラシア大陸になるシベリア大陸や南北の中国地塊は集合していませんでしたので、すべての大陸が集合していたわけではありません。

その後ゴンドワナ大陸は、あまり形を変えずにプレート運動により移動します。約3億年前、ゴンドワナ大陸は、バルティカ大陸やローレンシア大陸(この時はこの2つは集合してユーラアメリカ大陸となっていた)、シベリア大陸と集合して、パンゲア超大陸が誕生します(図2)。しかし、パンゲア超大陸は、誕生から1億年後の約2億年前には再び大規模な火山活動により分裂がはじまります。「分裂する大陸」で紹介した、カルー玄武岩やバラナ玄武岩はこの時代に噴出したものです。パンゲア超大陸は、後に北米大陸やユーラシア大陸になる北側のローラシア大陸と、南側のゴンドワナ大陸とに分断します。さらにゴンドワナ大陸も、アフリカと南アメリカからなる西ゴンドワナ大陸と、インド、マダガスカル、オーストラリア、南極大陸からなる東ゴンドワナ大陸とに分裂します。この時点でゴンドワナ大陸が消滅



図4. グロソプテリス化石 (KPM-NN 5060, オーストラリア産). 撮影: 田口公則 学芸員

したことになります。

証拠は複数あります。その中でも有名なのはゴンドワナ大陸でしか見つからない化石です。爬虫類化石のメソサウルス(図3)は、南アメリカとアフリカの地層から見つかっています。メソサウルスは汽水性で海を渡ることはできないため、両者が各々の大陸から見つかるということは、大陸が繋がっていたとしか考えられません。同じように、爬虫類化石のリストロサウルスはアフリカ、マダガスカル、インド、南極大陸から見つかります。グロソプテリスという植物化石(図4)は、南アメリカとアフリカ、マダガスカル、インド、南極大陸とすべての大陸から見つかっています。これらの化石は、ゴンドワナ大陸が分裂した証拠となっているのです。

その後、パンゲア超大陸から分裂した各々の大陸は、プレートの運動によって移動を開始して、現在の大陸の配置になっていったのです。

ゴンドワナ展へ

さて、長々と難しい話を紹介しました。この話は、2020年2月29日から5月10日まで開催されている、企画展「ゴンドワナ～岩石が語る大陸の衝突と分裂～」の第1章の内容です。拙文をお読みいただき、是非とも展示をご覧になっていただければ幸いです。

復元図を起こす

たる はじめ
樽 創(学芸員)

皆さんは、復元図(化石の復元)をご存知ですか？

復元図は、「大体この辺から腕を出して、こんな感じで良いだろう」ということで描いている訳ではありません。それなりの裏付けがあって描いているのです。

本稿で紹介する3点の復元図は、2020年2月2日に東京都羽村市で開かれた「多摩川中上流域上総層群調査研究シンポジウム」で紹介されました。この地域は、私が学生のころから調査している地域です。東京都の西部には、上総層群という、今から約350～150万年前の地層が広がっています。上総層群は陸から運ばれた土砂が淡水域～海域に堆積した地層です。今回紹介する復元図は、その時代の生きものや風景を描いたもので、それぞれ2～4名の共同作業によって描かれています。

最初に紹介する復元図は「ミエゾウ」(図1)です。私がミエゾウについて監修し、絵をアーティストの前田雅巳さんが描きました。次の「植物とミエゾウ」(図2)を前田さんが描くにあたっては、むさしの化石塾の福嶋徹さんが植物を、私がミエゾウをそれぞれ監修しました。最後に完成したのが「上総層群堆積当時の古環境」

復元図」(図3)です。幅309 cm、高さ109.5 cmの大きな復元図で、海棲哺乳類を群馬県立自然史博物館の木村敏之さんが、植物を福嶋さんが、陸棲哺乳類と鳥類を私がそれぞれ監修し、前田さんが絵を完成させました。そして、この作業には、今まで気付かなかったいくつかの新しい情報が含まれています。

植物

例えば、ゾウ化石の復元を描いたとします。その当時、ゾウの周囲には植物があったはずですが、皆さんはその植物がどのような植物かは、あまり意識しないでしょう。

この復元図にははっきりと植物が描かれていますが、これらは福嶋さんが化石を採集して論文で同じ種と確認した結果に基づいています。ここに描いてある植物(花、葉や木の実)は、実際の生育状況を復元して描かれたものです。



図1. ミエゾウ. 絵: 前田雅巳; 監修: 樽 創.

正確な骨格図

脊椎動物の中の一つのグループである哺乳類は、その生活の場から陸棲哺乳類と海棲哺乳類に大きく分けることができます。今回、復元図を作成するにあたっては、研究者による骨格の正確な復元に基づく図を描くべきと考え、海棲哺乳類に関しては木村さんが、陸棲哺乳類には私がそれぞれ加わり、正確な骨格の復元に慎重に取り組みました。

陸棲哺乳類では、骨格の繋がりには中々残ってはいませんが、例えば鎖骨がない



図3. 上総層群堆積当時の古環境復元図に描かれた生物. 絵: 前田雅巳; 監修: 福嶋 徹(植物); 木村敏之(海棲哺乳類); 樽 創(陸棲哺乳類・鳥類).

グループでは前肢は離れてしまいます。では、ゾウの仲間である長鼻目はどうでしょう。長鼻目は、海牛目、イワダヌキ目とともに近蹄類としてまとめて扱われています。このグループには鎖骨がなく、やはり体から前肢が離れてしまいます。この前肢の骨をよく見ると、肩甲骨では中央を走る厚い部分（肩甲骨）の前縁部（棘上窩）と後縁部（棘下窩）で肩甲骨が反っており、その反りを首から体の部分に合わせます。さらに、現生動物の解剖時の前肢の状態などを組み合わせて考えます。化石と現生の動物とを組み合わせて見ていくことによって、正確な骨格を復元することができるのです。前肢の肩甲骨～上腕骨～橈・尺骨は一例ですが、復元された正確な骨格に基づき、それに肉付けをした復元図が描かれ、絶滅した動物があたかも今まさに生きているかのような光景を再現することができたのです。

体のバランスを考える

私たちは日頃、バランスを考えて動いています。といっても、普通に歩いているのだから気付きませんが。動物を見る時に、体のバランスに注目してみると、頭の位置、首の角度、胴体の位置、背中の中腰の曲がり具合など、体はいろいろなところでバランスを取っています。その中で4本の足を見ると、足の位置が体の中心に伸びています。

哺乳類では体の真下を足が移動する、つまり、体が不安定になる瞬間が連続するように歩いているのです。不安定な状態が連続することにより、足が連続して移動しながら歩みを進め、動物は滑らかに動き続けることができます。復元図では、その不安定な歩みの一瞬を切り取った姿を再現しているのです。ここで書いていることはほんの僅かなことですが、生き物の復元図には案外手間が掛かっているのです。皆さんも復元図を見る機会があったら、じっくりと見てあげてください。

謝辞

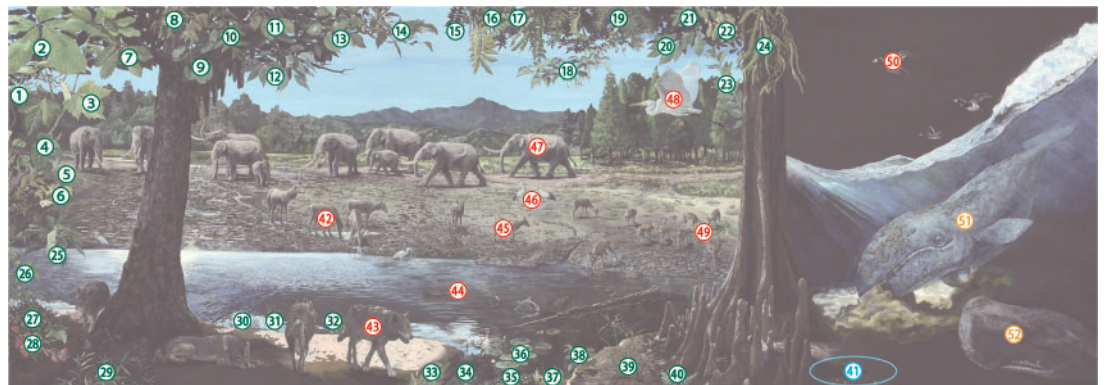
本稿を行うにあたり、群馬県立自然史博物館の木村敏之博士、生涯学習教室 むさしの化石塾 代表の福嶋徹氏、アーティストの前田雅巳氏、東京都羽村市の羽村市郷土博物館の河合康博館長については、復元図の掲載



図2. 植物とミエゾウ。

絵：前田雅巳；監修：福嶋 徹（植物）；樽 創（ミエゾウ）。

にあたってご協力を頂きました。今回の復元図は、東京都の多摩・島しょ広域連携活動助成金を受けて制作しました。以上の方々に、お礼を申し上げます。



植物（緑丸数字）：①スイショウ、②ホオノキ、③スズカケノキ、④ナンキンハゼ、⑤イヌカマツ、⑥ヒメシヤラ、⑦ナラガシワ、⑧メタセコイア、⑨イチョウ、⑩シナサワグルミ、⑪ツノハシバミ、⑫シラカシ、⑬ハンカチノキ、⑭ハンノキ、⑮サワグルミ、⑯モミ、⑰サイカチ、⑱エゴノキ、⑲コウヨウザン、⑳イヌブナ、㉑バラモミ、㉒ハマナツメ、㉓サルスベリ、㉔ラクウショウ、㉕コブシ、㉖ムラサキシキブ、㉗ツゲ、㉘キイチゴ類、㉙ササ、㉚ウキヤガラ、㉛ホタルイ属、㉜ミクリ属、㉝ミツガシワ、㉞マツモ、㉟ヒシ、㊱コウホネ、㊲ヘラモオダカ、㊳カラムシ、㊴カヤツリガサ科、㊵シダ類。

種子類（青丸数字）：㊶トガサワラ、㊷オニビシ、㊸ハシバミ、㊹コブシ、㊺シナサワグルミ、㊻ブナ、㊼ヒメバラモミ、㊽オオバタグルミ、㊾ナラガシワ、㊿ハンカチノキ。

陸棲哺乳類・ワニ類・鳥類（赤丸数字）：㊱タマシフゾウ、㊲セノキオン・ファルコネリ、㊳ワニ類、㊴アカシシフゾウ、㊵コウトリ目、㊶アケボノゾウ、㊷サギ科、㊸ニホンムカシジカ、㊹スズガモ属。

海棲哺乳類（黄丸数字）：㊺アキシマクジラ（コクジラの仲間）、㊻ヒノクジラ（マッコウクジラの仲間）。

広域テフラについて

にしざわ ふみかつ
西澤 文勝(学芸員)

噴火の大きさ

私はこれまで、地層に保存された日本最大級の大規模噴火の堆積物を追いかけてきました。大規模という言葉を使いましたが、火山灰を大量に出すような爆発的噴火の大きさは、噴出した堆積物の体積を用いて表現することができます。例えば、日常的に噴火する桜島火山（鹿児島県）の1回の噴火で噴出される火山灰の量は $10^4 - 10^6 \text{ m}^3$ クラスです。一方、箱根火山で起こった最大規模の噴火は、約6.6万年前に起きたもので、その噴出物の体積は約 14 km^3 と見積もられています。これは $10^{10} - 10^{11} \text{ m}^3$ クラスで、先の桜島のものと比べると10万倍も大きいことになります。このように火山噴火の大きさは日常生活で馴染んだスケール感からは乖離しています。そして、少し恐ろしい話ですが、日本ではこれよりもさらに1桁大きい 100 km^3 クラスの噴火がおおよそ数万年に1回程度の頻度で起こってきたことが知られています。最近15万年でみると、そのような噴火が多い地域は北海道～北東北や南九州のカルデラ火山であると言えます。

大規模火砕流噴火と広域テフラ

噴出量が 100 km^3 クラスの噴火がおこる



図1. 2013年8月18日の桜島火山の噴火。この噴火では、噴煙が高さ約5,000 mに達し、昭和火口から発生した噴火として観測開始以来最高を記録した。桜島火山で日常的に発生している噴火の中では大きい、噴火現象としてはごく小規模なものである。
撮影：西澤文勝

と、大規模な火砕流が発生し、火山灰が大量に生産されます。一連の噴火の後には、噴出源にカルデラが形成され、周囲は厚さ数10mの火砕流堆積物で埋め尽くされます。また、火砕流の灰神楽から舞い上がった火山灰は風に乗り、1000 km以上も離れた所まで広く降り積もり、細粒でガラス質の火山灰層を形成します。この一連の噴火堆積物（大規模火砕流堆積物と火山灰）は広域テフラと呼ばれます。

噴火の証拠と地層の目盛り

実は、この広域テフラによって、第四紀の地学現象や人類活動の変遷に関する広域的な対比・編年の研究は飛躍的に進歩しました。どうということかという、広域テフラが地層中に同じ時間面を示す“目盛り”として役立てられたのです。噴火が起きてから火山灰が降り積もるまでの時間は（たとえ数年かかったとしても）、約46億年の地球の歴史の中では一瞬の出来事であり、ほぼ同時に起きた現象とみなすことが出来るのです。実際に、考古学分野においては、遺跡・遺物の年代を決めるための道具として広域テフラが応用されてきました。例えば、ある土器の埋まっている地層の下から、噴火した年代が分かっている広域テフラを見つけたならば、土器を含む地層はその広域テフラより後の年代にできた地層であると分かるわけです。つまりこの場合は、“土器が造られたのは少なくとも何年前（噴火年代）より後の時代ではないか”と年代の下限を推定することができるのです。噴火現象は人と周囲の環境に大きな影響を与えるので、考古学分野と広域テフラの相性は抜群です。

ここまでをまとめると、広域テフラはまず“大規模火砕流噴火の地質学的な証拠”であり、他分野でも利用される“年代を示す地層の目盛り（同時面）”ということになります。

テフラの同定・対比

さて、これは広域テフラに限ったことではありませんが、火山灰層を見つけ、地層の年代を表す目盛りとして使用したいと

思った場合、どんなことが必要でしょうか。日本にはおおよその噴火年代が分かっており、名前の付いている火砕流堆積物や火山灰が膨大な数あるので、既に知られたその中のどれかと“同じである”と証明できればよさそうです。火山灰を扱う分野では、同じ噴火によってもたらされた噴出物であると証明することを、テフラの同定・対比と表現します。証明する広域テフラを過去の同時面として使おうと思った場合、このことを確かにおこななければなりません。

テフラの同定・対比には、主に野外観察による層位学的手法と、室内分析による記載岩石学的手法の2つの手法を適用します。簡単に説明すると、野外調査ではまずその地層がテフラでできた地層かどうか判定し、対比したい地層の積み重なり順番に矛盾がないかを確認します。テフラは堆積物として地層を作るため、近い場所にあれば肉眼による観察を頼りに同じ地層を追跡できます。しかし、同じ噴火によるものでも、火砕流堆積物の場合は岩相の変化が激しいことや、そもそも地層を観察できる場所が限られているために、野外調査だけでは確度の高い対比はできません。一方、記載岩石学的手法では、テフラの粒子に着目し、顕微鏡観察や化学組成の分析によって、物理化学的な同一性の立証を目指します。

注意しておかなければならないのは、何か1つを調べれば確実に同じテフラだということのできる指標は存在しないということです。これは物理化学的特徴が似通ったテフラが存在する可能性を考えればわかると思います。犯人を追いかける探偵のように、異なる指標を多数用いてクロスチェックを行い、同じ噴火によるテフラであるという確からしさを増す必要があるわけです。

新たな広域テフラの発見

テフラの同定・対比を経て、新たに広域テフラが認定される場合があります。図2に示したのは、最近新たに認定された広域テフラである辺川・笠森5テフラ（Hgw-Ks5）の産状です。日本の主要な広域テ

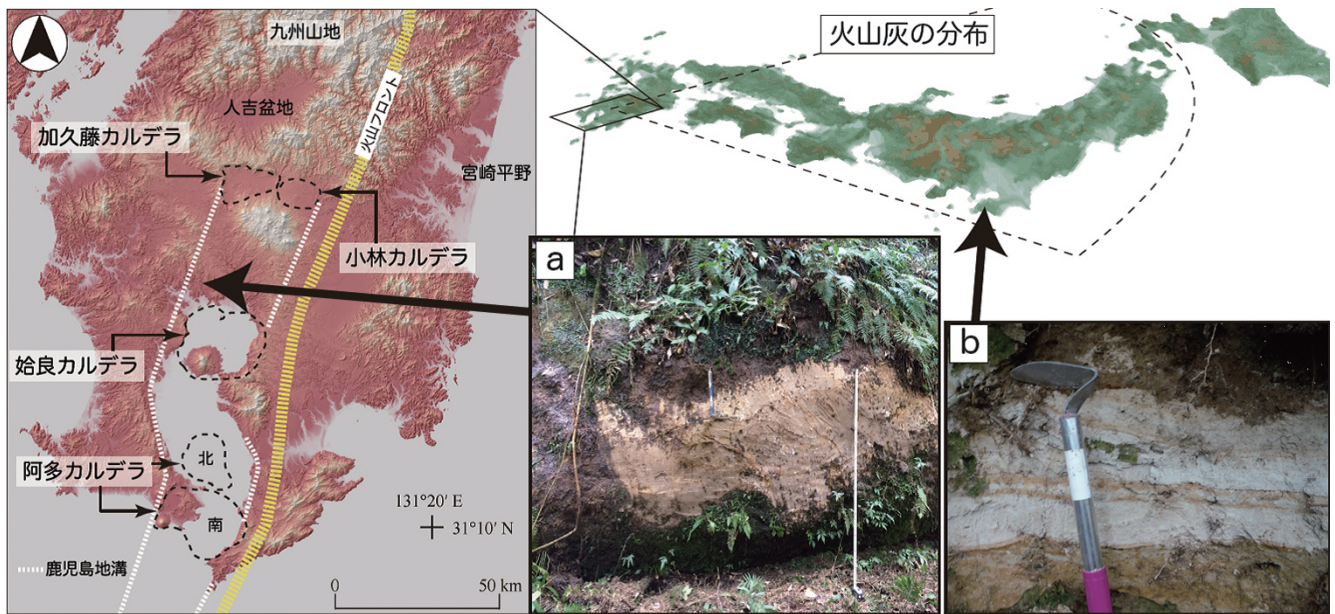


図2. 広域テフラの堆積物としての産状(テフラ名はHgw-Ks5; ca. 450 ka). 図中のaは給源近傍の辺川火砕流堆積物(スケールは1 m)、bは遠隔地の笠森5火山灰層(層厚 約7 cm).

テフラの産地である南九州起源の大規模火砕流噴火によるもので、その年代は約45万年前になります。「辺川」とは火砕流堆積物の模式地である鹿児島県の地名に由来し、「笠森5」とは千葉県の上総層群笠森層中に見つかっていた火山灰層の名に由来します。広域テフラの名称は、このように噴出源と遠方のテフラの関係が分かるように付けられることが多くあります。

加久藤カルデラ以南から、大隅半島南端より南50 kmに位置する鬼界カルデラに至る南九州の地域は、現在も活動を続ける霧島火山群、桜島、開聞岳、薩摩硫黄島といった活火山のほかに、中期更新世からこれまでの間に形成されてきた巨大なカルデラが列をなしています。辺川-笠森5テフラの噴火の拠点となった詳しい場所は特定されていませんが、火砕流堆積物の分布状況や火山ガラスの主成分化学組成から、今の始良カルデラの位置あたりが噴出源の候補に挙がっています。

図2の中のaとbで示した辺川-笠森5テフラの産状が示すように、肉眼だけでは同一のテフラと認めることはできません。今回新たな広域テフラの認定に結びつく決め手となった指標は、火砕流堆積物と火山灰層を構成する両者の火山ガラスの化学的特性の類似性でした。先の話でいうところの、記載岩石学的手法の範疇です。

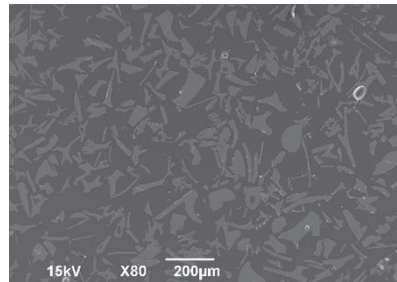


図3. 走査電子顕微鏡による辺川-笠森5テフラ(笠森層中のKs5火山灰)の火山ガラス。

図3に映っているのは火山ガラスの粒子の断面です。火山ガラスには主にSi・Ti・Al・Fe・Mn・Mg・Ca・K・Naといった元素の酸化物が含まれており、その含有率はテフラごとに特徴があります。この写真はまさに、その化学的特徴を調べるために電子ビームを充てる直前の状態にある試料です。同一のテフラとみられる堆積物から、その噴火をもたらしたマグマの成分を反映する火山ガラスの粒子を抽出し、多数の粒子を分析することで化学組成の類似性を確かめます。その原理や他の記載岩石学的手法については、またの機会にまとめて解説できたらと思っています。

実は、博物館からそれ程遠くない大磯丘陵にも、Ks5火山灰に対比される“TFV”と呼ばれる細粒ガラス質火山灰が

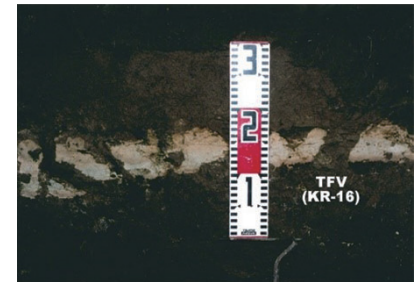


図4. 大磯丘陵に分布するTFVテフラ。当館ウェブサイト「神奈川の自然、火山灰層(テフラ)を探す」より(http://nh.kanagawa-museum.jp/size/tephra/image_thumb.cgi)。

知られていました。その厚さは、神奈川県足柄上郡中井町鴨沢で約5 cmです(図4)。

今回の辺川-笠森5テフラの認定では、このTFVテフラの火山ガラスが検討されていません。将来的にはこれも含めた日本各地の辺川-笠森5テフラの相当層で火山ガラスの化学組成の類似性を検証することが必要です。神奈川県は、箱根火山のテフラのみならず、外来の火山地域からの広域テフラも堆積しているのです。今回の紹介で、広域テフラについて少しでもイメージができるようになっていただければ幸いです。

参考

辺川-笠森5テフラの認定に関わる論文の書誌情報は下記ウェブサイトとなります(<https://doi.org/10.1002/jqs.3172>)。

催し物のご案内

企画展「 Gondwana ～岩石が語る大陸の衝突と分裂～」

開催期間／2月29日(土)～5月10日(日) 観覧料金／無料(常設展は別料金)

大陸は、プレートの運動によって集まっては分裂して現在の姿となったことがわかってきており、大陸移動の履歴はおよそ10億年前までは詳細にさかのぼることができます。

今回は、およそ6億年前に南半球に存在した、現在のアフリカ、南アメリカ、インド、オーストラリア、南極のもととなった「Gondwana大陸」に焦点をあて、巨大な大陸はどのようにして生まれ、分裂したのか。その謎解きを岩石や鉱物、化石を通して行います。また、日本ではなじみの薄いGondwana大陸で誕生した生物たちも紹介します。



●「春の里山の植物」[横浜市戸塚区(舞岡ふるさと村)]

日時／4月11日(土) 10:00～15:00 ※雨天中止
対象／小学生～成人 40人 ※小学生は保護者参加必須
申込締切／3月31日(火)

●「植物図鑑の使い方～春の花編～」[博物館]

日時／4月18日(土) 10:00～15:00
対象／小学4年生～成人 30人
※小学4年～6年生は保護者の付き添い必須、
その場合は幼児連れ可(当講座のみ)
申込締切／4月7日(火)

●「化石講座～ゾウ化石を調べよう～」[博物館]

日時／4月19日(日)・5月17日(日)・7月12日(日)・10月4日(日)・
11月8日(日) 10:00～16:00 ※全5回の講座です。
対象／高校生～成人 10人
申込締切／4月7日(火)

●「磯の生きもののウォッチング」①4月実施 ②5月実施[真鶴町(三ツ石海岸)]

日時／①4月26日(日) ②5月24日(日) 各10:00～15:00 ※雨天中止
対象／小学生とその保護者 各回 40人
※保護者参加必須
申込締切／①4月14日(火) ②5月12日(火)

●「おやこで貝がらをしよう」①・②[博物館]

日時／5月5日(火・祝) ①10:00～12:00 ②13:30～15:30
※①と②は同じ内容です。
対象／小学生とその保護者 各回 10組20人
※保護者参加必須、児童1名に対し保護者1名が望ましい。
申込締切／4月21日(火)

●「親子でジュエル割りに挑戦～ボリビア産の化石をしらべよう～」[博物館]

日時／5月9日(土) 11:00～15:30
対象／小学生～中学生とその保護者 15人
※小学生は保護者参加必須
申込締切／4月21日(火)

●「春の地形地質観察会～プレート境界の地形をさぐる～」 [山北町(山北駅周辺)]

日時／5月10日(日) 10:00～15:00 ※雨天中止
対象／小学4年生～成人 30人 ※健脚者向け
申込締切／4月21日(火)

●「初夏の昆虫観察会」[中井町を予定]

日時／5月30日(土) 10:00～15:00
対象／小学4年生～学生とその保護者 20人
※小学生は保護者参加必須
申込締切／5月19日(火)

●「いろいろな顕微鏡で菌類をみてみよう」[博物館]

日時／6月28日(日) 13:00～16:00
対象／小学4年生～成人 15人
申込締切／6月9日(火)

●「きのこさがしオリンピック」[博物館・館周辺]

日時／7月11日(土) 10:00～15:00 ※荒天中止
対象／小学生～中学生とその保護者 30人
※小学1年～3年生は保護者参加必須
申込締切／6月30日(火)

ライブラリー通信 専門図書館探訪

こばやし みずほ
小林 瑞穂(司書)

専門図書館とは、特定の分野の資料を重点的に収集・整理・保存する図書館のことを指します。美術館・博物館や研究施設などの各種団体に附設されており、蔵書の構成は親機関の専門とする分野に特化した特徴的なものになります。そのため、主として親機関の関係者が利用するのですが、一般に公開され誰にでも利用できる図書館も多いのです。当博物館のミュージアムライブラリーも専門図書館に当たります。

『専門図書館探訪』はそんな全国の専門図書館にスポットを当てて紹介している、ちょっと珍しい切り口の本です。本書では一般に公開されている専門図書館のうち、61館の特徴やサービス内容などを、各館2ページずつ、外観や蔵書などの写真も交えて紹介しています。各館の専門分野ごとにまとめられており、「サイエンス」の項目では当博物館のミュージアムライブラリーも掲載されています。気になる専門図書館を見つけたら、少し足を延ばして調べものに赴いてみるのも良いのではないのでしょうか。



青柳英治・長谷川昭子／共著
専門図書館協議会／監修
勉誠出版 2019年

【催し物への参加申込について】

講座名・開催日・代表者の住所・電話番号・申込者全員の氏名・年齢(学年)を明記の上、往復はがきにて当館住所まで郵送、またはウェブサイトからお申込ください。応募者多数の場合は抽選となります。抽選で落選した方に対し、キャンセル待ちの対応を行いません。ご希望の方は、お申込時に、その旨をご記入ください。参加費は無料ですが、講座により傷害保険(1日50円/1人)への加入をお願いすることがあります。

問合わせ先 企画情報部 企画普及課

生命の星



自然科学のとびら
第26巻1号(通巻98号)
2020年3月15日発行
発行者 神奈川県立生命の星・地球博物館
館長 平田大二
〒250-0031 神奈川県小田原市入生田499
Tel: 0465-21-1515 Fax: 0465-23-8846
<http://nh.kanagawa-museum.jp/>
編集 本杉 弥生(企画普及課)
印刷 株式会社あしがら印刷

© 2020 by the Kanagawa Prefectural Museum of Natural History.