

灯台下暗し～知られてない博物館対岸の山～

やましたひろゆき
山下浩之 (学芸員)

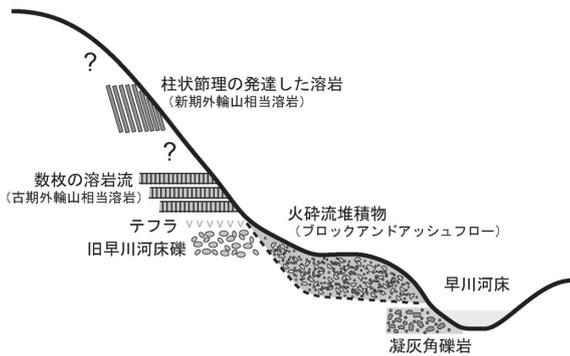


図1 博物館から温泉地学研究所にかけての早川右岸の模式断面図。

少ない時期でもひざ上くらいまでは水深があります。たいへん危ないので、皆さんは無理して見に行かないように。

謎の凝灰角礫岩

早川の左岸（博物館側）から対岸を見ると、水面あたりに人頭大の礫を含む地層があるのがわかります（図2）。近づいてよく見ると、礫を構成している岩石の種

はじめに

当館では2004年度より総合研究「箱根火山」を開始しました。箱根火山は1950年代に、故久野久先生によって、山体形成史が提唱されて以来、カルデラ火山の典型のように考えられてきました。しかし、近年になり最新の分析装置の導入や緻密な地質調査により、形成史が修正されはじめました。また、最新の噴火活動や箱根火山の下にある基盤岩のことなども少しずつわかってきました。この研究成果は、2007年度に刊行される調査研究報告書と2008年夏の特別展示で公開される予定です。その前に、ちょっとフライングして、最近分かったことをこの紙面で紹介します。

謎の博物館の対岸の山

当館の3Fのテラスからは、早川の河川敷とその対岸にそびえる急峻な勾配をもつ山を見ることができます。何の気なしに見ている風景ですが、対岸の山はどんな岩石からできているのでしょうか。私を含め地球環境グループのスタッフは、北はグリーンランドから南は南米のパタゴニア、あるいは深海底調査から人工衛星によるリモートセンシングまで、多岐にわたって地球を調査していますが、実はいちばん近くにある地層がわかっていませんでした。まさに灯台下暗しです。総合研究「箱根火山」とかっこいいタイトルをつけて研究を始めても、自分たちがいる土地の地質すら分からないのでは話になりません。では「ちょっと見てこよう」と川まで行きましたが、意外と水深があります。水の



図2 凝灰角礫岩。非常に大きな安山岩レキが目立つ。写真撮影時はかなり水位が低下した状態。

類はほとんどが箱根火山を構成している岩石と同じ安山岩です。礫の大きさは直径30cmを越えるものから、数センチメートル程度のもまで様々で、たいへん淘汰が悪いです。基質（礫岩の礫と礫の間の細かな粒の部分）は砂や泥あるいは火山灰からできています。このような特徴から、この礫岩層は土石流のようなものでできたと考えられます。一見、早川の河床礫のようにも思えますが、あまりにも硬すぎます。

この礫岩層を構成する岩石の名称は、凝灰角礫岩です。箱根地域には、これとよく似た地層に、早川凝灰角礫岩層とか須雲川安山岩と呼ばれるものがあります。いずれもおよそ400万年前にできたものと考えられています。では対岸に見られる礫岩層が早川凝灰角礫岩層もしくは須雲川安山岩かと言うと、そうではなさそうです。対岸の礫岩層には、黒曜石の礫やほとんど風化されていない軽石片などを含んでおり、とても400万年前の地層とは思えません。総合研究の共同研究者の長井氏による



図3 早川の旧河床礫。安山岩の円礫の間に砂礫および軽石が埋めている。

と、黒曜石礫は畑宿の黒曜石、軽石は真鶴軽石（約13万年前の箱根火山の噴火によるもの）の化学組成と似ていることがわかってきました。つまり、箱根火山の山体形成史の中で見ると、新期外輪山形成時期のもので、詳細については現在検討中です。

昔の早川の河床礫

謎の凝灰角礫岩層から5mくらい上位にも、人頭大の大きさの礫岩層があります（図3）。しかし今度の礫岩は円礫が多く、基質は前述の凝灰角礫岩よりもやや軟らかく、簡単に削ることができます。先ほどの凝灰角礫岩層よりも新しい地層のようです。この地層は、昔の早川の河床礫と考えられます。

対岸の溶岩流

早川の河床礫の2～3m上位には、厚さ1m以上の非常に硬そうな岩の板が4枚程度見られます（図4）。草木が枯れた冬の時期ならば博物館のテラスからも見ることができます。これは溶岩流です。崖にへばりついて観察すると、最下位の溶岩流の下にあるローム層は赤くなっているのがわかります。これは熱



図4 切り立った溶岩流の崖。のっぺりとした部分は溶岩流の本体。その上に破砕されてきたクリンカーがのっている。

い溶岩が流れた時に、下のローム層が焼かれたために赤くなったものです。溶岩流の上側はクリンカーと呼ばれる破碎された部分が見られます。クリンカーは、溶岩が流れた際に、先に固結した表層の溶岩が、まだ固結していない内部の溶岩の流れによってひきちぎられて破碎されてきたものです。すなわち、溶岩の板とクリンカーが1セットとなって、1枚の溶岩流と見なすことができます。クリンカーの上側は再びローム層になっています。このような溶岩流とローム層の繰り返しが4回程度観察できます。ただし、溶岩流はローム層などに較べて非常に硬いために、直立した崖を形成し、さらに溶岩流の下側は削れてオーバーハングすることが多いようです。従って、直接調査できたのは一番下の溶岩流だけです。この溶岩流の形成時期は、下位の凝灰角礫岩と同じ、新期外輪山形成時期のようです。



図5 山の斜面に露出する柱状節理の崖。早川の水面から10mくらい上ったところはこの崖がある。足元には落ちてきた柱状節理の破片が転がり、不安定で危険。

身近にあった柱状節理

溶岩流から50mほど上流、ちょうど温泉地学研究所の対岸よりやや上流あたりに、崖くずれを起こしたような地形が見られます。遠くからだとよくわかりませんが、崖くずれの下まで行って見上げると、特徴的な構造が観察できます(図5)。溶岩流が六角形の柱状に冷えて固まってできた柱状節理です。柱状節理の節理がそのまま崩れてくるために、崖くずれのように見えたのです。柱状節理は、溶岩が冷え固まる際の体積の収縮によって形成されたものです。溶岩の熱は冷却面と垂直方向に放出されるために、柱状節理は溶岩流の流れに垂直方向に発達するのが一般的です。当館の地球展示室にも柱の径が1mにも達する巨大な柱状節理の標本があり

ますが、対岸のものは径が30cm程度しかありません。柱状節理の径の大きさの違いは、溶岩流の規模や冷え固まる時間によって差ができると考えられています。つまり、地球展示室にあるような大規模な溶岩では、ゆっくりと冷え固まったために柱状節理の径が大きくなり、この対岸のような小規模な溶岩では、比較的急速に冷え固まったために柱状節理の径が小さくなったと解釈できます。

柱状節理といえば、博物館から1kmほど西に行ったところの大きな崖でも観察できます。ちょうど山崎の発電所の東あたりです。箱根登山鉄道で入生田駅から箱根湯本駅に向かう車窓からも見ることができます。こちらの柱状節理は、温泉地学研究所の対岸のものと比較して、径はさほど変わらないようですが、長さがあるようです。つまり溶岩流の厚みがあったと考えられます。両者はおそらく同じ溶岩だとは思いますが、まだ解析は行なっていません。これら柱状節理を形成した溶岩が流れたのは、凝灰角礫岩や下位の溶岩流と同じ新期外輪山形成期のようです。

なお、いずれの柱状節理の崖もよじ登るのはたいへん危険です。下から眺めるだけにしてください。



図6 ブロックアンドアッシュフロー断面。ハンマーの先に直径10cm程度の安山岩片がある。基質は細かな安山岩片と火山灰。

巨大？火砕流

柱状節理よりもさらに上流に、テラス状の地形が発達しています。この面は水面から約10mの高さがあるでしょうか。当館の3Fのテラスからもこの地形を見ることができます。テラス状の地形を削ってみたところ、安山岩の溶岩片や砂程度の大きさに破碎された細かな安山岩のかげらからなる地層であることがわかりました。これは火砕流です。火砕流にもいくつか種類がありますが、

対岸のものは溶岩流や溶岩円頂丘が崩壊して起こる小規模な火砕流であるブロックアンドアッシュフローと呼ばれるものです(図6)。記憶に新しい？雲仙普賢岳の噴火(1990-1995年)で何度か起こった火砕流がこのブロックアンドアッシュフローです。箱根火山の噴火では、中央火口丘の形成時期に幾度となくブロックアンドアッシュフローが起こっています。有名なものは、22,000年前の神山の噴火で、神山から流れたブロックアンドアッシュフローが芦ノ湖はおろか湖尻峠までを乗り越えて、静岡県裾野市まで流れたと考えられています。神山以外にも、駒ヶ岳や二子山などでもブロックアンドアッシュフローを伴う噴火が起こっています。

さて、対岸のブロックアンドアッシュフローから安山岩の岩片を取り出して、全岩化学分析を行い、箱根火山に産する溶岩と比較しました。結果は、少しだけお教えしますと、どうやら中央火口丘の溶岩で間違いのないようです。この火山かについてもおおよそのことが分かりつつあります。また、ブロックアンドアッシュフローに取り込まれた炭化木に含まれる放射性同位体の炭素14(¹⁴C)を用いた年代測定を実施している最中です。2008年夏に開催を予定している特別展示では、これらの成果をお披露目できると思います。

ところで、対岸のテラスでは、確認できただけでも、ブロックアンドアッシュフローの厚さが7m近くありました。早川の谷に沿って流れたために、これほどの厚さになったとも考えられます。しかし、再び箱根火山が噴火して火砕流が起きたら...火砕流のすごさを感じさせる露頭です。

おわりに

博物館の対岸だけでも、このように地学的に面白い情報がたくさんあったことを最近知りました。まだまだわからないこともたくさんあります。是非とも観察会をやりたいところなのですが、崖が危険なのと早川を渡らなければならないので、しばらくは見送りです。

2008年夏の特別展示ではさらにパワーアップした箱根火山像を公開できることと思います。