

私たちの大地の秘密を探れ！ パート3

～ 真鶴半島は本当に箱根火山の溶岩で形成されているのか～

川崎市立金程中学校 3年 前田七海

1. 研究の動機

一昨年、私たちの住む川崎の大地について調べた。それにより、大地は川や海などの水の働きや火山活動などの自然の様々な活動によってつくられていることがわかってきた。そしてその際に訪れた「生命の星・地球博物館」のシアターで、箱根火山が噴火した際に流れ出た溶岩が、真鶴半島を形成したという話を聞いた。そこで昨年は、同じ神奈川県の実地調査として、真鶴半島が本当に溶岩でできた地形なのかを、実際に訪れて調べてみた。



その結果、箱根の火山灰である東京軽石層と真鶴の地層は、共通点が無く色も全く異なっているため、箱根火山の溶岩で形成されていないという結論になった。

しかしその後、「真鶴半島は箱根火山の溶岩で形成されている」という学説（注1）があることを教えていただいた。そうすると、昨年調べたことは間違っていたということになる。

2. 研究の目的

そこで今年もう一度、箱根火山岩と真鶴半島の岩石を比較し、本当に箱根の火山で形成されているのかを確かめていきたいと考えている。また、生命の星・地球博物館に行き、話を聞かせていただき、「真鶴半島は箱根火山の溶岩で形成されている」という学説について詳しく知りたいと考えた。

3. 研究方法

- 生命の星・地球博物館を訪れ、話を聞く。
- 箱根大涌谷の岩石と真鶴半島各地の岩石を観察。
- 生田緑地の火山灰（関東ローム層、立川ローム層、ゴマ塩軽石層）と岩石を砕いたものを比較。

(1) 生命の星・地球博物館見学（6月10日）

笠間 友博先生

地球環境分野主任研究員の笠間友博先生にお話を伺った。

真鶴半島は外輪山の1つとして考えられている。それは箱根火山が外輪山の場所によってマグマの成分が異なるため、溶岩の質も全く異なるそうだ。よって、昨年調べたときに100mしか離れていない場所でも溶岩が全く異なったのは、それによるものと考えられる。火山の噴火口の位置が箱根は非常に複雑で、富士山のようにいくつもの噴火口から噴火していて、必ずしも山頂で噴火しているわけではないそうだ。どこまで離れれば別の山なのかということをはっきりしているわけではなく、現在は真鶴半島も箱根火山の外輪山の一つとして分類されている。それは地下のマグマ溜まりから地上にマグマが上がってくる場所はいつも同じではない。箱根はいろいろな場所で噴火しているのだから、外輪山の麓で噴火していることも確認されている。したがって真鶴半島も外輪山の縁の方ではないかと考えられている。



箱根は海に接しているため、範囲がわかりにくい。半島部分をつくっている溶岩は、火山の真ん中で噴火して北西と南東に流れ出ていったと言われている。南東に押された部分が真鶴半島を形成したと考えているそうだ。小さな火山が何度も噴火していて、それが北西と南西に集中していることから、その部分にマグマが出やすいと推測される。

昨年採取した溶岩が赤いのは高温酸化で高温の状態でも固まったから。赤が多いのはずっとそこに熱があった。つまり噴火口の近くだったと考えられる。そこから地形をひもとく鍵となるそうだ。

(2) 箱根大涌谷にて「箱根ジオミュージアム見学」及び岩石採取（7月23日）

箱根の大涌谷に行き、岩石を採取することにした。

2015年6月末に800年ぶりに小規模噴火した箱根火山は、2年たった今でもまだ火山ガスや噴石をあげていて、注意が促されている。実際大涌谷に向かうゴンドラでは、火山性ガスによる事故防止のためにメディカルシートが配布されたり、以前は歩けた大涌谷自然研究路や玉子茶屋までの道は火山性ガスが多いために通行禁止となっていたりした。その様子や箱根火山の成り立ちについては、子どもでもわかりやすく箱根ジオミュージアムで紹介されている。



(3) 生命の星・地球博物館見学（7月23日）

中村 俊文先生

ミュージアムライブラリーの学習指導員、中村俊文先生に、「真鶴半島は箱根火山の溶岩で形成されている」という学説（注1）についてくわしく説明していただいた。真鶴半島が箱根火山の溶岩で一部が形成されているというのは10年ほど前から日本大学の長井先生、高橋先生がまとめているとおり通説となっている。前回の笠間先生に教えていただいたとおり、箱根火山は噴火口が様々なところがあるので、真鶴半島はいくつかの噴火口が集まっているため、様々な溶岩が見られる。なかでも岩海岸は、地質図からもわかるように白銀山と同じ溶岩なので、地質図を見ながら岩石を採取して観察をすると良いことを教えていただいた。



(4) 岩石採取

…大涌谷、十国峠、福浦カツラゴ海岸、対石海岸、岩海岸、大ヶ窪海岸

（7月23日～24日）



(5) 実験

I. 岩石の観察～川崎市立金程小学校にて～（8月14日、15日）

- ① 採取した岩石をルーペで拡大し、観察。1年の時は碗掛けが足りず、余計なものが見えていたので、今年は1つの岩石に10分ほどかけて丁寧に碗掛けを行った。



- ② 岩石を砕き、碗掛けしたものを顕微鏡で観察。顕微鏡をお借りして、観察を行った。



顕微鏡で岩石を観察して撮影。



碗がけした粒を顕微鏡で撮影。

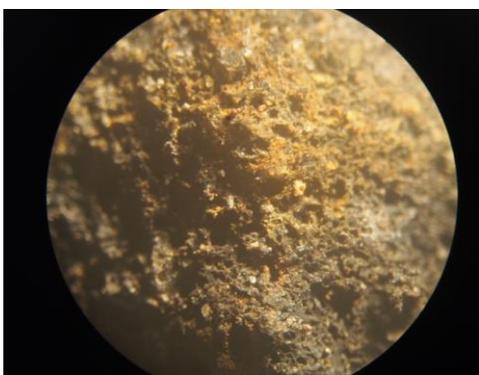
4. 結果

(1) 箱根と真鶴海岸の岩石を比較。

A 福浦カツラゴ海岸



採取した岩石

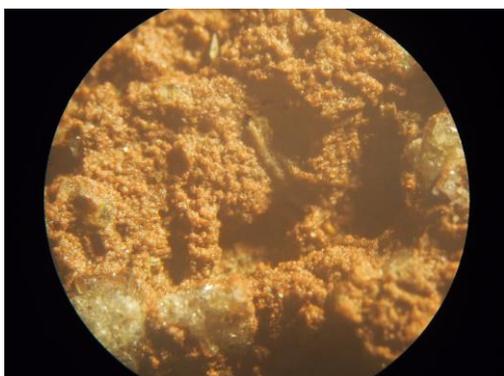


黒くゴツゴツしていた。白くて透明な粒がところどころにちらばっている。

B 対石海岸



採取した岩石

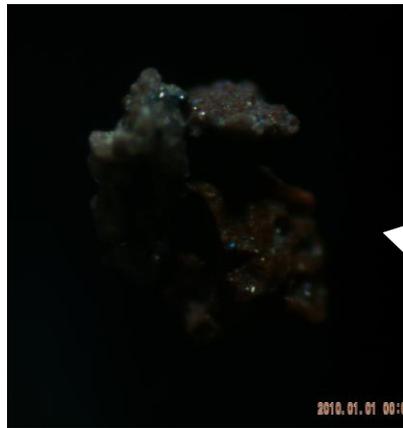
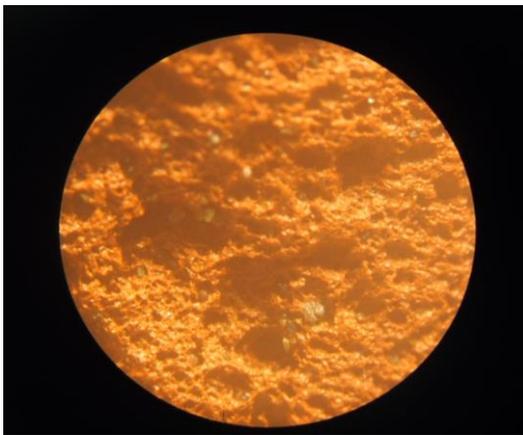


赤と黒が混ざり合っており、ごつごつしている。福浦カツラゴ海岸と同様に白くて透明な粒が散らばっている。

C 岩海岸



採取した岩石

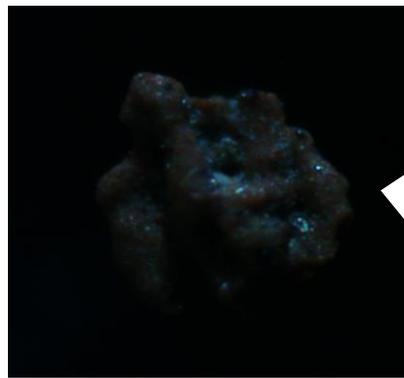
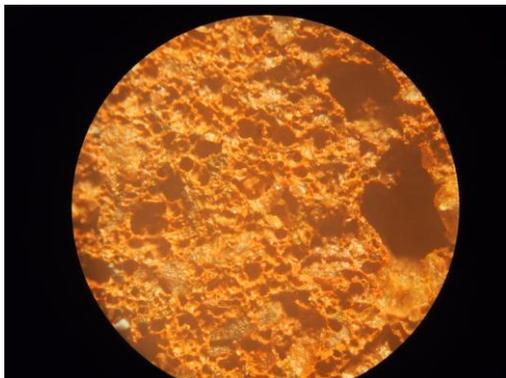


青くゴツゴツした光るものがいろいろ含まれている。粒が全体的に小さい。

D 大ヶ窪海岸

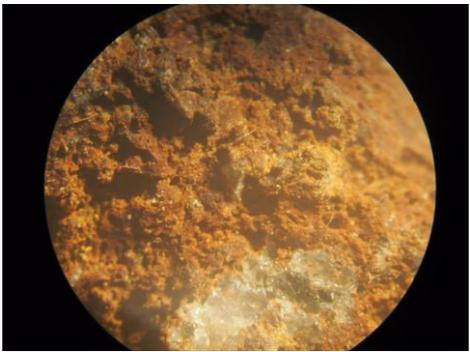


採取した岩石

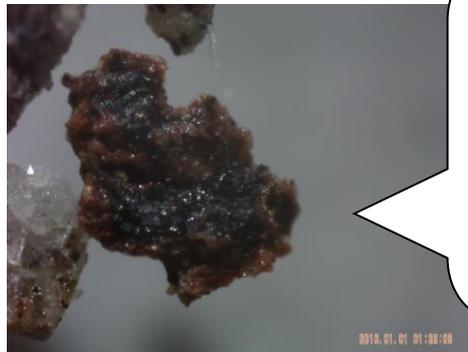


岩海岸と非常によく似ている。穴がぼこぼこ開いているところから、溶岩が海の水で急に冷却されたため穴が開いたのではないかと考えられる。そう考えると、岩石が赤っぽい理由も、海水で急に冷却したために、含まれている鉄分が酸化して赤くなったと予想することができる。

E 大涌谷

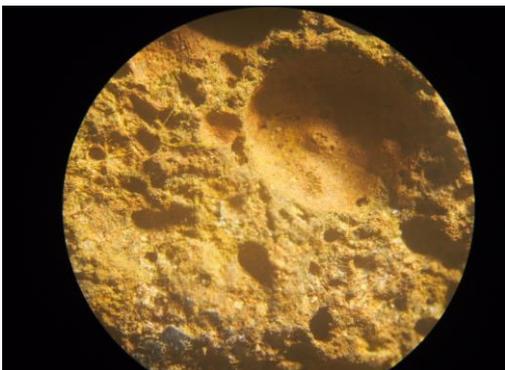


採取した岩石

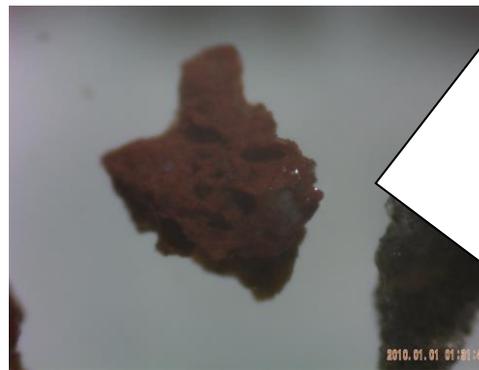


福浦カツラゴ海岸と比べるとガラス質の透明な石が多いが、少し赤っぽくゴツゴツしているところは似ている。

F 十国峠



採取した岩石



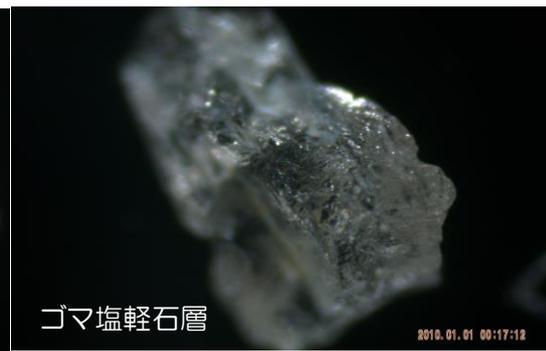
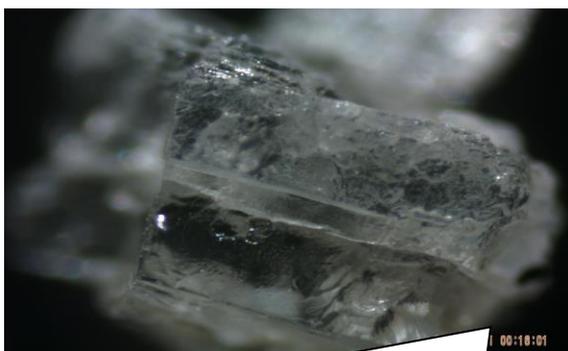
ところどころに穴が開いていて、スカスカしていた。箱根大涌谷、対石海岸、福浦海岸と比べてみると、透明な粒が全くないのが特徴である。箱根の大涌谷から離れていくにつれ、ガラス質の透明なものはやや減っていくことがわかってきた。明らかに今までの溶岩とは異なる。地形図で確認すると、湯河原火山帯という違う35万年前に形成された火山帯であった。

(2) 1年の時に採取した他の火山灰(生田緑地)と比較
G 立川ローム層



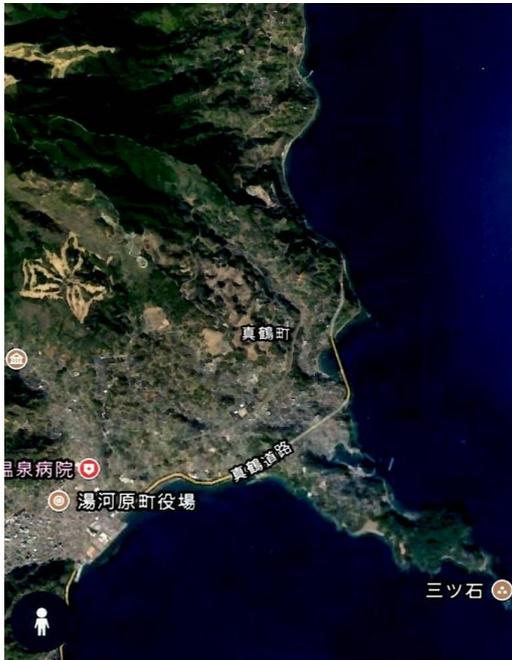
丸みがあり、少し黄色っぽいにごった透明。それだけでなく茶色のものもふくまれている。どれも丸みを帯びているものが多い。

H ゴマ塩軽石層

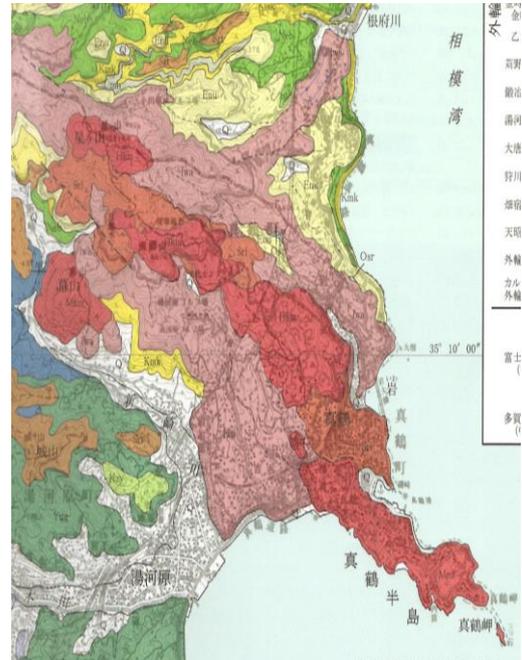


碗掛けをする前には黄土色、黒色、白色の粒があったが、碗掛けをすると残ったのはほとんど白色のガラス質の斜長石だった。

(3) グーグルアースで箱根火山を空から見た写真(注2)と
箱根火山の地質図(注3)を比較。



(注2)



(注3)

真鶴溶岩グループの範囲とグーグルアースの写真一つを比較してみても、**地形と溶岩の分布が一致している**ことがわかる。溶岩が流れて真鶴半島を形成した場所と、真鶴半島で噴火して溶岩を噴出した場所が読み取れる。

5. 考察

やっぱり真鶴半島は箱根火山の溶岩でできていた！

今回箱根火山の溶岩が本当に真鶴半島を形成したのか、という疑問を抱き、いろいろな場所の岩石を観察したり、川崎の生田緑地の火山灰と比較したりすることで、**箱根火山の溶岩が真鶴半島の大地を形成している**ということが分かった。また、箱根の山の上部から流れ出てきたり、あるいは真鶴半島のその場で溶岩を噴出したりと、小さな**真鶴半島がいろいろな種類の溶岩で形成されている**こと、そして**各地で噴出した溶岩が集まって、箱根の外輪山を形成している**ことも、岩石の違いから分かってきた。

不思議な地層発見！

今回福浦カツラゴ海岸と、大ヶ窪海岸へ岩石を拾いに行ったときに、**2つの地層が混じり合っている**光景を見た。福浦カツラゴ海岸の、黒い層は約15万年前に噴出した**真鶴岬溶岩**で、その下の褐色の火山灰層は**多摩ローム層**である。この2つ重なり合った地層を見ると、噴出した溶岩が堆積していた多摩ローム層を**押し流しながら冷えて真鶴半島を形成していた**ことがわかる。

そう考えると、大ヶ窪海岸は逆に黒い溶岩の上に褐色の関東ローム層が覆っている。とすると、ここは箱根火山の噴火の後にまた、他のところが噴火した火山灰が重なり合った部分を見せている場所ではないかと推測される。



福浦カツラゴ海岸



大ヶ窪海岸

今回このように様々な地層を目にしたたり、生命の星・地球博物館の特別展「地球をはぎ取る」（注4）を見学したりすることで、また新たに大きな大地の力による不思議に迫ることができた。福浦カツラゴ海岸もこの特別展で目にしたので実際に見に行こうという思いを持つことができた。

土地はただ一つの溶岩から形成されているとは限らない。今回証明したように、真鶴半島は私が調べただけでも3種類以上の溶岩から形成されていた。そして、私が住んでいる土地は、箱根火山や様々な火山、そして水の働きによって形成されていることが分かった。

私は3年間、身近な地域の地層について調べてきた。そこで一番強く感じたのは、私たちは様々な自然現象によって今の生活ができていているということだ。それは1年生の時に生田緑地の地層と箱根火山との関係を調べ、2年生でその箱根火山が作った大地、真鶴半島について検証し、3年目の今年には真鶴半島の岩石に着目して調べた結果分かったことである。地震や噴火は確かに怖い。だが、地震がなければ私たちが住んでいる家はいまほど頑丈ではなかったし、噴火がなければそもそもこの地はない。それも踏まえて、地層について理解を深めていきたいと思っている。

6. 結論（課題）

私たちの身近にも不思議な地層が！

私の住む川崎市にも、現在様々な建設場所で不思議な地層を目にすることができる。

先日ラインのニュース（注5）で「ケーキのようだ」と話題になった地層が、新百合ヶ丘駅と柿生駅の間であって、小田急線からでも見えると聞き、見に行ってきた。

よく見ると4つの層に分かれていて、上から茶色、ベージュグレー、黄色の4色に分かれている。この地層について今回教えていただいた笠間友博さんは、次のように推測していた。



1 番上の茶色…関東ローム層

立川・武蔵野ローム層

（富士山や箱根火山の噴火による火山灰）

2 番目のベージュ…関東ローム層

もっとも古い多摩ローム層の軽石層

1 と 2 の間の黄色い筋は箱根火山の石層

3 番目のグレー…上総層群（川から運ばれた砂や泥が堆積したもの）鉄分が酸素の触れずに還元されると鮮やかなグレー色になる。

4 番目の黄色…3 と同じ砂や泥の層だが、地下水の作用を受けて酸化され、黄色っぽくなった。

私たちの住む川崎にも、このように身近に地層が見える場所があることに嬉しくなりました。この場所は工事現場なので、工事が進むにつれてみるができなくなってしまう。今回この場所を研究したいと工事現場の工事施工者に連絡を試みたが、良い返事はいただけなかった。

しかし、3年間かけて研究してきたことで、また新たに日本中の地層を見てみたい、そしてその地層がどうやってできたのかを探っていきたいという思いを持つことができました。次は神奈川県だけでなく全国の地層を見に行き、大地の成り立ちを探っていきたいと考えている。

自分の足りなかったところは、岩石の観察をするときに、岩石にラベルなどこの場所のものを記さなかったことで、整理するときに混乱したことだ。標本を作るときには、記憶に頼るのではなくしっかりとラベリングすることの必要性を実感した。

今年も様々な先生方にご協力をいただいた。特に神奈川県立生命の星・地球博物館の笠間先生と中村先生には、長時間にわたり話を聞いていただき、研究のアドバイスをたくさんいただいた。自分の研究で足りなかった視点や、岩石を採取する場所など具体的に細やかに教えていただき感謝している。また、川崎市立金程小学校の早野大祐先生には、岩石の観察のために機材を準備していただいたり、一緒に分析をするなかで、同じものを探すよりも違う点を見つけたりすることによって、二つの場所が違う溶岩で形成されているという見方や、グーグルアースと地形図を比較して、溶岩の流れを見とる方法を教えていただいた。3人の先生のご協力により、今回の研究がすすめられたと感謝している。

7. 参考文献

注1：長井雅史 高橋正樹著「箱根火山の地質と形成史」

神奈川県調査研報 2008

検索エンジン：yahoo! JAPAN

検索の言葉：真鶴 箱根 火山 高橋

ホームページ名：箱根火山の—神奈川県立生命の星・地球博物館

アドレス:nh.kanagawa-museum.jp

注2： 検索エンジン：google Earth

検索の言葉：真鶴

注3：日本地質学会国立公園地知るリーフレット 1「箱根火山」編集委員会日本地質学会
「箱根火山地質図」 日本地質学会 2007

注4：石浜佐栄子 笠間友博 田口公則 山下浩之著 「地球を『はぎ取る』～地層が伝える大地の記憶～」

神奈川県立生命の星・地球博物館 特別展図録 2017

注5：LINE NEWS 2017.8.19 Jタウンネット

岩石の分析に用いた文献

高橋直樹 大木純一著 「石ころ博士入門」全国農村教育協会 2015

8. 謝辞

この三年間の研究で、本当にたくさんの先生方にお世話になりました。生命の星・地球博物館の地球環境分野主任の笠間先生には「真鶴半島は外輪山の1つとして考えられている」という、今回の研究の元となる学説を教えてくださいました。次に、ミュージアムライブラリーの学習指導員の中村先生にはどこで岩石を採取したらいいのか、などを指導していただき、実験・観察をスムーズに行うことができました。そして、金程小学校の早野先生には一年次から三年次まで実験器具や教室などをお借りしたりすることもあり、とても感謝しています。

最後に、金程中学校の服部先生には、三年間いつも研究の支えをしていただいたことにより、市の作品展で一年では入選、二年では銅賞、三年では金賞（市長賞）と進歩していくことができました。そして服部先生には普段から私の体調を気遣ってくれたり、理科の不得意な部分も個人で相談に乗って下さり、とても感謝しています。私がここまで頑張ってきたのは服部先生のおかげです。三年間、貴重な経験をすることができ、自分の中学校生活のなかで思い出になりました。

前田 七海