

奈良県高等学校理化学会地学部会 第52回夏季地学巡検報告

前田 祐作（奈良県立畝傍高等学校）

あらまし

令和元年(2019年)8月17日(土)～18日(日)の1泊2日で伊豆半島を訪れた。

キーワード

伊豆半島、月光天文台、火雷神社、丹那断層、大室山、恵比須島、龍宮窟、石廊崎、土肥金山

1 はじめに

中生代後期の白亜紀(1億4500万年前～6600万年前)、日本列島はユーラシア大陸の東端にくっついており、日本海は存在していなかった。

新生代古第三紀末(2500万年前頃)になると、プレートの沈み込みにより火山が形成され、後に日本列島となる陸地が大陸の縁から離れはじめた。その際、フォッサマグナから西南側は時計回りに、東北側は反時計回りに動いたために、陸地が大陸と離れたあとに海水が侵入し、大和海盆(日本海海底)が拡大した。およそ1400万年前頃、現在の日本列島の位置にはぼ落ち着いた。

約2000万年前、伊豆は本州から1000kmも南の現在の硫黄島付近の緯度であり、深海底で活動する海底火山群だった。今の伊豆半島はフィリピン海プレートの上に位置し、今の西南日本はユーラシアプレートの上に位置する。(図1)

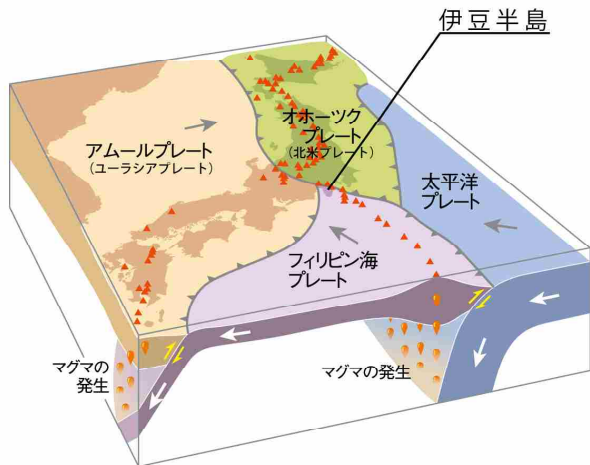


図1 現在の日本列島とプレートの断面

フィリピン海プレートの下に太平洋プレートが沈み込んでいるため、後に伊豆半島になる海底火山群にマグマを供給しながら、プレートの運動により徐々に北上した。

西南日本が乗っているユーラシアプレートの下にフィリピン海プレートが沈み込んでいるため、約100万年前に伊豆半島になる海底火山が本州に衝突した。

さらに陸地同士が海を埋め、伊豆半島が隆起し、現在のような半島の形になり、フィリピン海プレートの沈み込みにより丹沢山地が隆起したのが、約60万年前である。

さらに、約20万年前まで、半島のあちらこちらで噴火が起き、達磨火山・宇佐美火山・多賀火山・蛇石火山や箱根火山、天城火山といった現在の伊豆を形づくる大型の複成火山が形成された。

20万年前以後は、日本には数少ない独立単成火山群の活動がはじまり、現在までに、伊豆東部火山群として活火山のひとつとなっている。独立単成火山とは、1回の噴火活動で生成した、比較的小規模の山体をもつ火山のことであり、マール・火砕丘・溶岩円頂丘・スコリア丘などを形成する。

15万年前以後、伊豆東部火山群の活発化に連動して、北伊豆断層帯(丹那断層)の活動が始まった。

現在の、丹那盆地・田代盆地・浮橋盆地の形成については、丹那断層による数百回の断層ずれで、50万年の間に、1kmの左横ずれと100mの西側地塊の隆起が確認されており、地震断層が発生した際に、断層沿いに南北に谷ができ、その谷間を流れる河川の浸食と堆積により細長く浸食されて生じた盆地であると考えられている。

また、フィリピン海プレートは今も4cm/年北西向きに動いており、伊豆半島を本州の下に押し込み続けている動きが、丹那断層や石廊崎断層を生じさせる原因になっている。(図5)

伊豆半島の西側には駿河湾、東側には相模湾、南には小笠原諸島が位置する。駿河湾には、フィリピン海プレートとユーラシアプレートの境界、その北端部である駿河トラフが湾の南北に通るために深度が深い。相模湾には、北米プレートとフィリピン海プレートの境界があり、水深1000mを超える相模トラフがある。

2 巡検行程

1日目 8月17日(土)

朝8時に近鉄奈良駅前に集合し、10人乗りのレンタカーを借りて出発した。名阪国道-伊勢湾岸道-新東名道を経由して、最初の目的地である月光天文台を訪れた。

月光天文台は、長泉沼津ICを降りて程なく走ったところにある天文台、プラネタリウム、地学資料館を併設した施設である。

名前を知らないという人もいるかもしれないが、月齢や各月の天象イベントを掲載した「太陽・月・星のこよみ」というカレンダーを発行しているところといえば思い出していただけるだろうか。

訪れたのは昼間の時間帯なので観測は出来なか

ったが、特別企画展で「海のふしぎな生きもの化石」展が公開中だった。

展示品の中には、ブルドッグフィッシュの異名をもつ中生代の硬骨魚類のなかま「クシファクティヌス」の頭部化石があり、強い顎と尖った歯の鋭さが際立っていた。(図2)



図2 クシファクティヌスの頭部化石 約90cm

次に、新川先生のご案内で函南町田代地区の火雷(からい)神社を訪れた。

火雷神社には、1930年(昭和5年)に起きた北伊豆地震(マグニチュード7.3・震度7)による丹那断層の遺構が保存されている。函南町の天然記念物に指定された遺構は、破壊された鳥居の左側の柱と二番目の横棒(貫)だけがかろうじて残っているのが案内板から見て取れる。奥の石段と鳥居の間に断層線が横たわり、奥の石段が正面から見て左側にずれた左横ずれ断層である。ずれ幅は1.4mにも達しており、地震のエネルギーの大きさを垣間見ることができる。(図3・図5)



図3 火雷神社 鳥居跡と石段の間に断層線

さらに、火雷神社からほど近い丹那断層公園を訪れた。

丹那(たんな)断層公園にも、北伊豆地震によって生じた断層の遺構が保存されている。左横ずれ断層の活動により、当時の水路や石組みが断層に沿って横に2mもずれてしまっている様子がよくわかる。(図4)また、3mほどのトレンチを掘ってあり、そこでも地層のずれを観察できる施設があった。

丹那断層公園は国の天然記念物にも指定されて

おり、このようにして地震の痕跡を保存することは、過去の地震の記憶を風化させないための工夫のひとつである。



図4 左右で指さしているところに2mのずれが生じている

大室(おおむろ)山は標高580mの独立単成火山のスコリア丘で、山頂には周囲1km、深さ40mの火口を有する休火山である。(図5)

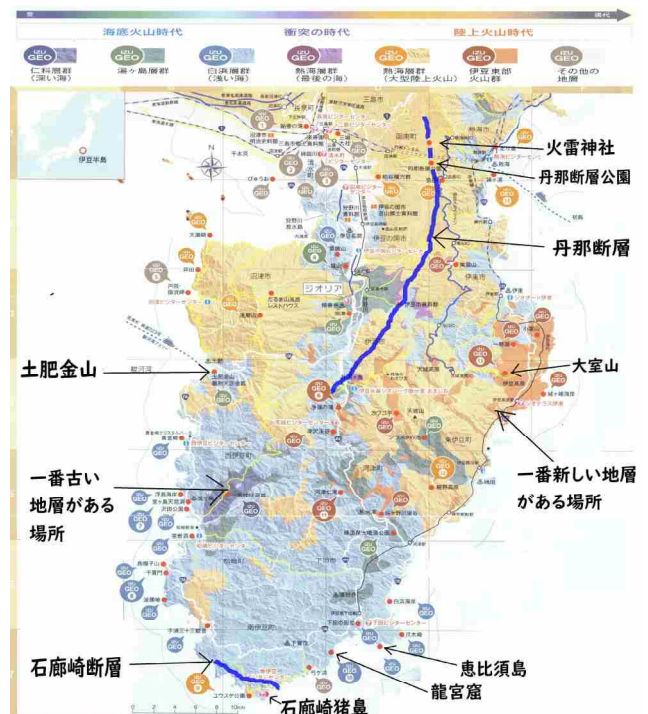


図5 伊豆半島の地質時代と断層と今回巡検地

再噴火することは無いと考えられており、山頂の火口周りには遊歩道が整備されていたり、火口跡はすり鉢状になり、中央が広い平地なのでアーチェリー場として利用されている。(図6)

山頂までリフトが設置されているので、気軽に登り降りすることができる。

山体は大部分が草に覆われており、スコリアはほとんど露出していない。スコリアとは、噴火の際に粘り気の少ないマグマが吹き上げられて飛散冷却してできる岩塊のことで、多孔質の黒っぽいものが多いが、大室山のスコリアは酸化鉄を含み赤茶色のものが多い。

大室山は小さな火口をもつ独立単成火山なので、周囲には似たような火山がなく、しかも海岸線に近いので、火口周りのお鉢から海と山の両方の良い眺めを堪能することができた。(図7)

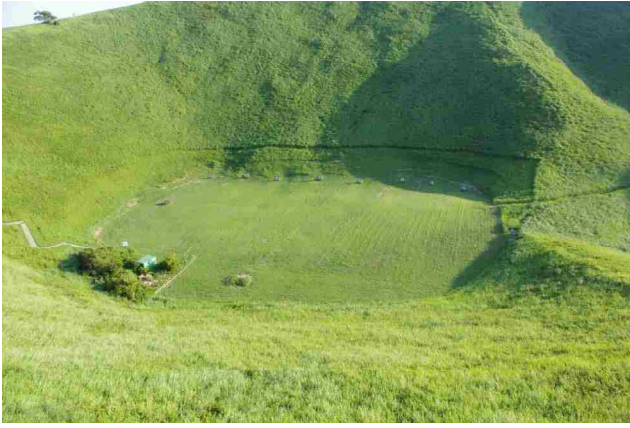


図6 大室山の中央火口



図7 さくら公園から望む大室山

この後、初日の宿であるマーレ亀吉に投宿した。マーレ亀吉は、全室オーシャンビューが望めるコストパフォーマンスの高い宿である。この日の夕食には名物のキンメダイの煮付けをいただき、堪能した。(図8)



図8 相模湾の名物キンメダイの煮付け

2日目 8月18日(日)

恵比須島は、海岸から橋で渡れる、1周300mの小さな島である。恵比須島では、海底火山の噴火により噴出した火山灰・火山礫・火山岩塊・軽石などが縞状の層を成したり(図9)、礫岩を形成したり、水底土石流となった跡が見て取れる。島の北側には千畳敷といわれる隆起した波食台の岩場が広がり、今も活発な地殻変動を受けていることが

うかがえる。(図10)



図9 美しい地層を作る火山灰



図10 千畳敷は海食台であり潮だまりが広がる

龍宮窟は、海底火山の噴火で積もった火山灰や軽石の地層が、地殻変動によって隆起し、柔らかい部分が波によって削られて海食洞になり、さらに天井部分が崩れて天窓が開くようにしてできたと考えられている。(図11)ここでは、黄褐色の火山灰層がきれいな地層を成しているところも観察できた。



図11 龍宮窟の天窓と海食洞の洞口を下から見る

さらに移動し、石廊崎を訪れた。石廊崎では、伊豆半島ジオガイド池野玉枝さんのご案内と解説で、猪鼻(いのほな)を見学した。

石廊崎猪鼻一帯には、水冷破碎岩といわれるゴツゴツした角張った岩体が広がっている。

水冷破碎岩とは、現在の石廊崎になる浅い海底

で、安山岩質マグマが水中へ噴き出した途端、急激に冷やされて収縮した結果、細かく割れることにより角礫や角張った岩塊が生じたもののことをいう。猪鼻の岩石の表面は、斑晶が見て取れるが、ガスの抜けた細かい穴があり、スポンジ表面のように非常にざらざらした質感である。(図12)

枕状溶岩も同じく水中へマグマが噴き出した際に生じるが、枕状溶岩の場合は、高温で粘り気の少ない玄武岩質マグマが噴き出し、急冷されて表面がガラス状になっているものが多い。



図12 水冷破碎岩の岩体表面

猪鼻を散策すると、いくつもの断層線が見て取れた。(図13)

石廊崎断層の主断層は水平方向には右横ずれで、垂直方向には北下がりの断層である。しかし、断層線そのものが猪鼻だけで幾筋も確認できることを考えると、正逆どちらの変異をしているかを見て取るのは困難である。



図13 猪鼻の断層線(左側が北方向の正断層)

猪鼻の岩体の表面に、いくつもの大きな穴が掘られたように削られた地形が見て取れる。人が中に入って立てそうなぐらい大きいものもある。これらの穴は、タフォニー(Tafoni)と呼ばれるものである。(図14)

タフォニーは一般に、岩体内部より析出した塩類が、その結晶圧によって岩石表層部を破壊することによって形成されると考えられており、海水の飛沫を定常的に受ける海岸付近で発生しやすい。

最後に土肥(とい)金山を訪れた。江戸時代には佐渡島に次ぐ産出量を誇った土肥金山だが、現在



図14 岩の表面に穿たれた巨大な穴がタフォニー

では鉱山は閉山しテーマパークとなっている。

往時は坑道の総延長が100km、地底深度180mあり、開山した1577年から閉山した1965年までに、金40トン、銀400トンを産出したと推定されている。

金などの金属資源は、マグマに熱せられた超高温の地下水に溶解込み、その地下水が岩石の隙間に集まった結果、金属が沈殿して鉱脈になったものを熱水鉱床といい、土肥金山もそのような熱水鉱床の一つである。(図15)



図15 土肥金山にて今回の参加者

地学基礎を開講する学校が増え、専門外でも担当しなければならぬ事情を抱える先生方に、是非次回は参加していただき、巡検後に石や土産話をたくさん持って帰って、勤務校での授業に還元していただきたい。

中身の濃い夏季地学巡検だったが、楽しくとても有意義であり、安全に帰って来られて何よりだった。この旅行に関わっていただいた全ての方に感謝申し上げたい。

参考出典

伊豆半島ジオパーク <https://izugeopark.org/>
日本ジオパークネットワーク

https://geopark.jp/geopark/izu_hantou/

参加者

生田 依子(青翔高校) 新川 雄彦(奈良学園)
中尾 勝博(奈良女子大附属中等教育学校)
廣岡 圭司(育英高校) 前田 祐作(畝傍高校)
峯川真由美(高円高校) 山田 隆文(青翔高校)
山本 修(東大寺学園) 吉川 直和(一条高校)