

「伊豆大島の地質と一次遷移の実態を知る」

茗溪学園中学校高等学校

教諭(科学部生物班顧問) 鈴木朋子

1. 活動目的

ジオパークに認定されている伊豆大島をフィールドに、実際に本物に触れ観察し調査することで、伊豆大島特有の地質と生態系の実態を理解する。

(1) 過去に繰り返された火山活動の痕跡と今なお続く活発な火山活動の様子を観察・調査し、火山のできかたや火山活動を理解する。

(2) 伊豆大島では数百年単位の時間をかけて進行する一次遷移の全てのステージを観察できる。これにより生物の集団と非生物的環境の両面からその変化を理解する。

(3) 先駆種であるハチジョウイタドリに着目し、遷移初期の個体群における個体の分布様式を明らかにする。

2. 活動報告

(1) 巡検

第 1 日目：地点①

第 2 日目：地点②～⑥ (グローバルネイチャークラブのガイドによる)

第 3 日目：地点⑦～⑩

① 三原山周辺および火口周囲：三原山は標高 764m で火口の直径は約 400m であり、大島のほぼ中心に位置している。三原山山頂口から火口西展望所を経てホルニト経由で火口を周回し、三原山山頂口に戻った。歩きながら、1986 年の伊豆大島大噴火で火口からあふれ出た溶岩流がカルデラの中に流れ下った様子を観察した。溶岩とスコリアの平地であるカルデラの中では、1777 年の噴火(安永 6 年)で流れ出たパホイホイ溶岩や、1986 年噴火時のアア溶岩や溶岩流の末端崖を観察した。カルデラ内は低木のヤシヤブシが群落を形成していた。火口周辺では、大量のマグマのしぶきが積み重なってできたアグルチネートを観察し、火口および B 火口列を見学した。

② 薬師堂の極相林：スダジイとタブの極相林を観察した。林内はやや薄暗く、階層構造とギャップを確認した。

③ 地層大切断面：総長約 1km にわたる地層断面で、15,000 年から 20,000 年前の新期山体の地層が露出している。噴火のたびに噴き上げられた黒色スコリアと火山灰が層になって積み重なって縞模様となり、層の一つ一つが大噴火を示す。大島での噴火活動の繰り返しを確認した。

④ ボムサッグと豆石：ボムサッグは、爆発的な噴火で飛び散った噴石が柔らかい火山灰の上に大きな衝撃で落下して地面にめり込みへこんだ地形をいう。その後、噴石周囲の火山灰は侵食により削り取られたが、噴石の直下の砂は強く固まっているため削り取られずに残り、その結果、大きな噴石を頭に載せたような火山灰の塔が形成された。豆石は、水分を多く含んだ噴煙の中で小さな岩片が核となり、周りに細かい火山灰がくっついて丸い塊になったものである。

⑤ 筆島と岩脈：筆島は三原山ができる以前の古い筆島火山があったところで、山体そのものは侵食されてしまったが、火山体の火道で冷え固まったマグマが侵食に耐え残ったものである。筆島の左側の海岸線に沿って高さ約 300m 程の絶壁が続く、その赤い壁に縦に伸びる灰色の岩脈が露出している。これは、マグマが地下から上昇する際に山体を板状に貫いて固まったものである。スケールの大きな幾筋もの岩脈を確認した。

- ⑥ 再生の一本道：イヌツゲやヤシャブシなどの低木林のトンネルを抜け、大きな溶岩の塊があるなか、ハチジョウイタドリやハチジョウススキなど草本類が生える草原へを経て、最後は土壌がなくスコリアが地表を覆う荒原へと遷移の過程を時間をさかのぼるように辿った。遷移の際に最も早く出現するのはコケ類と地衣類と事前学習したが、溶岩には地衣類を多く確認したものの、スコリアの裸地にパッチ状のハチジョウイタドリの群落が多く見られ、ハチジョウイタドリの早い侵入が特徴的であった。
- ⑦ 桜株：国の特別天然記念物である樹齢 800 年といわれる巨木を観察した。
- ⑧ 泉津の切通し：極相種である 2 本のスダジイの巨木の間に道が通っている。この付近は度重なる噴火があっても溶岩流に覆われることがなかったため、極相林を観察できる地域であった。
- ⑨ 赤禿：赤いスコリアが丘のように堆積していた。約 3400 年前の噴火において、噴き上がったマグマが火口の周りに急速に降り積もった際に、噴き出したスコリアはまだ高温のうちに空気に十分触れたため、酸化して赤さび色になった。
- ⑩ C 火口列と溶岩樹型：1986 年の噴火により出現した C 火口列は今回立ち入り禁止で観察できなかったが、溶岩流の末端崖には行くことができ、樹木が溶岩に巻き込まれてできた溶岩樹型を観察した。



図1 巡検の様子（左：①三原山火口周囲
中央：⑤岩脈 右：⑥イヌツゲの低木林）

（2）野外調査

- (2)-1 目的：ハチジョウイタドリ（以下、イタドリと表記）の個体群における個体の分布様式を明らかにする。
- (2)-2 背景：個体群における個体の分布様式には、その種の生理特性や他個体との関係、生息地の環境に応じて大きく分けてランダム分布、集中分布、一様分布の 3 種類の様式がある。ランダム分布は、生息地において各個体他個体と関係なく散らばり、不規則な配置になる様式であり、風で種子が散布される植物などに多く見られる。集中分布は、多くの個体が生息地の特定の空間に偏って分布する様式で、植物の場合は発芽や成長に適した特定の土壌に植物が集中して生育する場合などに見られる。一様分布は、各個体が規則的に分布する様式で、競争などによって他個体を避ける性質をもつ生物において見られる。イタドリは伊豆大島において遷移の初期に最も早く侵入し、群落を形成する先駆種である。
- (2)-3 仮説：イタドリの個体間の関係は少ない水を奪い合う競争関係にあるので、分布様式は一様分布である。
- (2)-4 調査方法
- i) 調査地点：裏砂漠。土壌がなくスコリアが堆積している斜面である。強風が吹く。
 - ii) 調査方法：コドラート法を用いた。外形が 20m×20m の方形枠を 3 カ所（No 1 ～ No 3）配置した。この区画の配置はランダムな機会的配置とした。さらに、それぞれの方形枠を 10m×10m の 4 つの枠（A

～D) に分けた。侵入し定着した多年草のイタドリは年々成長し大きな株となると同時に周囲に広がってパッチを形成するため、調査項目は、各枠内のイタドリのパッチ数、枠内でのパッチの場所、各パッチの面積(長径と短径の2方向測定)、ススキとの混植状況とした。



図2 野外調査の様子(左:方形枠を設置 右:パッチの計測)

(2)-5 結果

表 調査結果一覧

地点No.	1				2				3			
小区	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
パッチ数(個)	5.5	6	8.5	4	0.5	6.5	3.5	7.5	1.5	3	1.5	5.5
平均パッチ面積(m ²)	1.30	2.23	2.33	1.62	16.96	3.87	5.31	3.01	1.48	1.66	1.38	1.74
被度(%)	7.13	13.38	19.80	6.47	8.48	25.15	18.59	22.55	2.22	4.98	2.07	9.59
パッチ数の標準偏差	1.87				3.22				1.89			
パッチ面積の標準偏差	6.236				7.323				3.516			
地点でのパッチ総数(個)	24				18				11.5			
地点での平均パッチ数(個)	6.00				4.38				2.88			
被度(%)	11.70				18.69				4.71			
ハチジョウススキとの混植パッチ頻度	0.29				0.50				0.00			

(2)-5 考察 3つの調査地点のいずれにおいてもA～Dの小区間でのパッチ数の差が大きく、一様分布とはいえないと考える。現地で観察すると、イタドリのパッチは山の斜面の傾きに並行するように帯状に配置している状況が多く見られた(図3 A・Bが斜面上側)。その様子から、地下には地表からは確認できない雨水が通りやすい水道が存在しているのではないかと考えた。その水道にあるスコリアは、雨が降るたびに多くの穴に水を貯める。イタドリは、多くの種子をつけてその種子を風により散布するため、種子の発芽はランダムな配置で起こるが、その後の生育は、水道上で発芽したイタドリが根を伸ばして水を確保しながら生育しパッチを形成するのではないかと考察する。そのため、水道上にパッチが集中する集中分布ではないかと考察した。また、スケールを小さくし集中して分布している場所だけを捉えてパッチの配置を見ると、パッチ間に一定の距離があり一様分布であると考察した。

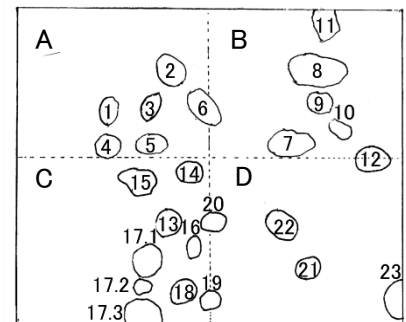


図3 地点No.1のパッチの分布概況

3. 生徒の感想

始めて行く火山島で、固まった溶岩を間近に見ることができて、手で触れて、噴火を身近に感じることができた。一万五千年という歴史がどれほどの偉大さなのか、その記録を見て圧倒された。岩脈を身近に見ることができ、すさまじいマグマの力を感じた。噴火の恐ろしさとその影響、そして植物の荒涼な大地でも生きていく力強さを学んだ。

行ったところはどれも印象的でその中でも、地質学的な場所では火山活動による岩脈の形成、生物学的な場所ではハチジョウイタドリやハチジョウススキの分布だった。特に後者の方は、地衣類やコケ類などのいわゆる先駆種よりも先にハチジョウイタドリが生えるという状況を実際に見て大変驚いた。

一番印象に残っているのは流れ出た溶岩の年代の違いが生えている植物などから明確にわかることだ。いつか森になる道という「再生の一本道」をたどっていくと、噴火からの年月を経てだんだん植生が進む様子が実感できた。浜辺の肉厚な植物や天敵がいらないからとげをなくした植物など、植物について考えながら歩くのは初めてで、植物についてとても興味がわいた。